

ĐỀ 1**ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9****NĂM HỌC 2025 – 2026****Môn: KHTN**

Thời gian: 90 phút

Phần I. Trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ Câu 1 đến Câu 4. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1: Vì sao cần phải đọc cẩn thận nhãn hóa chất trước khi sử dụng?

- A. Để hiểu về nguy cơ, biện pháp phòng ngừa và những thông tin về hóa chất, nhà sản xuất.
- B. Để biết được thông tin về nhà sản xuất hóa chất.
- C. Để biết biện pháp phòng ngừa khi sử dụng.
- D. Để tìm hiểu những thông tin về hóa chất.

Câu 2: Dụng cụ dùng để phân tán nhiệt khi đốt là

- A. Phễu chiết.
- B. Bát sứ.
- C. Lưới tản nhiệt.
- D. Bình cầu.

Câu 3: Chỉ dùng thêm kim loại Fe có thể phân biệt được các dung dịch riêng biệt nào sau đây?

- A. KOH, NaOH, Na₂SO₄, NaCl.
- B. HCl, KOH, NaOH, Na₂CO₃.
- C. Ba(OH)₂, Ca(OH)₂, HNO₃, NaNO₃.
- D. H₂SO₄, NaOH, Ba(OH)₂, Na₂SO₄.

Câu 4: Cho một lượng Zn dư vào dung dịch chứa hỗn hợp hai muối Al₂(SO₄)₃ và CuCl₂, khuấy nhẹ để phản ứng xảy ra hoàn toàn, lọc chất rắn thu được sau phản ứng. Chất rắn thu được trên giấy lọc là

- A. Zn và Al.
- B. Al và Cu.
- C. Zn và Cu.
- D. Zn, Al và Cu.

Câu 5: Magnesium phản ứng với chlorine tạo thành magnesium chloride, là hợp chất có cấu trúc tinh thể ion. Những đặc điểm nào dưới đây mô tả tính chất của magnesium chloride.

- a) Thể rắn (25°C).
- b) Có nhiệt độ nóng chảy thấp.
- c) Tan nhiều trong nước.
- d) Dẫn điện.
- e) Dẫn điện khi tan trong nước.
- g) Phản ứng được với dung dịch Na₂SO₄.
- h) Phản ứng được với dung dịch NaOH.

- A. a, c, e, h.
- B. c, d, g, h.
- C. b, c, d, e.
- D. b, c, e, g.

Câu 6: Thực hiện thí nghiệm phản ứng của zinc và hydrochloric acid trong một bình tam giác theo trình tự sau:

Bước 1: Cho 13 gam zinc và 50 mL nước cất vào bình tam giác.

Bước 2: Thêm tiếp 100 mL dung dịch hydrochloric acid 0,5M vào bình tam giác.

Bước 3: Đậy bình tam giác bằng nút cao su có ống dẫn nối với một xilanh.

Kết luận nào sau đây là **đúng**?

- A. Nếu không có 50 mL nước cất ở bình tam giác thì tốc độ thoát khí chậm hơn.
- B. Nước thêm vào làm giảm lượng khí sinh ra và không ảnh hưởng đến nồng độ hydrochloric acid.
- C. Thể tích khí sinh ra (**đkc**) đo được ở xilanh tối đa là 0,61975 Lít.
- D. Nếu sử dụng zinc ở dạng bột thì thể tích khí thoát ra nhiều hơn.

Câu 7: Cho các cặp chất sau: Cu và dung dịch HCl; Cu và dung dịch AgNO₃; Fe và dung dịch CuSO₄; Mg và dung dịch FeSO₄; Al và dung dịch H₂SO₄ đặc. Số cặp chất xảy ra phản ứng ở điều kiện thường là

- A. 5.
- B. 3.
- C. 2.
- D. 4.

Câu 8: Khối lượng phân urea ((NH₂)₂CO) cần để cung cấp 70 kg N cho cây trồng là

- A. 160 kg.
- B. 145 kg.
- C. 200 kg.
- D. 150 kg

Câu 9: Các oxide tác dụng được với nước ở điều kiện thường là

- A. CaO, FeO, NO₂.
- B. PbO₂, K₂O, SO₃.
- C. BaO, K₂O, SO₂.
- D. Al₂O₃, NO, SO₂.

Câu 10: Cho số hiệu nguyên tử các nguyên tố: N (Z = 7), Mg (Z = 12), Al (Z = 13), Ar (Z = 18), Ca (Z = 20). Dãy các nguyên tố thuộc cùng một chu kỳ trong bảng tuần hoàn là

- A. N, Al, Ca.
- B. N, Mg, Ca.
- C. Al, Ar, Ca.
- D. Mg, Al, Ar.

Câu 11. Cho các bước sau:

- (1) Đề xuất vấn đề cần tìm hiểu;
- (2) Lập kế hoạch kiểm tra dự đoán;
- (3) Thực hiện kế hoạch kiểm tra dự đoán;
- (4) Đưa ra dự đoán khoa học để giải quyết vấn đề;

(5) Viết báo cáo thảo luận và trình bày báo cáo khi được yêu cầu.

Phương pháp tìm hiểu tự nhiên được thực hiện theo thứ tự là

A. (1), (4), (2), (3), (5). B. (1), (3), (2), (4), (5). C. (1), (4), (3), (2), (5). D. (3), (1), (2), (4), (5).

Câu 12. Cho các phát biểu:

(a) Trong các kim loại, kim loại mercury có nhiệt độ nóng chảy thấp nhất.

(b) Quá trình hòa tan muối ăn vào nước thu được dung dịch nước muối không xảy ra sự biến đổi hóa học.

(c) Sữa chua tốt cho hệ tiêu hoá, thường được lên men từ sữa bột, sữa bò, sữa dê... Vị chua trong sữa chua chủ yếu là do acetic acid gây nên.

(d) Tro thực vật chứa muối potassium carbonate được sử dụng như một loại phân bón cung cấp nguyên tố potassium cho cây trồng. Phần trăm khối lượng potassium có trong potassium carbonate là 56,52%.

(e) Ấm đun nước lâu ngày thường có một lớp cặn bám vào đáy ấm, lớp cặn này có thành phần chủ yếu là hỗn hợp $MgCO_3$ và $CaCO_3$. Để làm sạch lớp cặn đó có thể dùng dung dịch giấm ăn pha loãng.

Các phát biểu đúng là

A. a, b, c, d.

B. a, c, d, e.

C. a, b, d, e.

D. b, c, d, e.

Câu 13. Cho các phát biểu:

(a) Phân NPK là loại phân bón hỗn hợp, chứa ba thành phần dinh dưỡng: đạm, lân và kali.

(b) Trước khi sử dụng thiết bị trong phòng thí nghiệm chúng ta cần quan sát kỹ các kí hiệu và nhãn thông số trên thiết bị để sử dụng đúng chức năng, đúng yêu cầu kĩ thuật.

(c) Trong quá trình thực hành, nếu bị acid H_2SO_4 dính vào tay thì ta cần rửa ngay bằng nước sạch nhiều lần kết hợp với dùng dung dịch $NaHCO_3$ loãng hoặc nước vôi pha loãng.

(d) Để diệt chuột trong một nhà kho người ta dùng cách đốt sulfur, chuột hít phải khói sẽ bị sung huyết hầu, co giật, tê liệt và chết. Khí H_2S là nguyên nhân chính gây ra các hiện tượng trên.

(e) Việc lựa chọn phân bón cần dựa vào nhu cầu dinh dưỡng của mỗi loại cây trồng ở các giai đoạn sinh trưởng và đặc điểm của mỗi loại đất.

Các phát biểu đúng là

A. a, b, c, e.

B. a, c, d, e.

C. a, b, d, e.

D. b, c, d, e.

Câu 14. Tiến hành các thí nghiệm sau:

(a) Cho Fe_3O_4 vào dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng.

(b) Cho dung dịch $AlCl_3$ vào dung dịch $NaOH$.

(c) Cho dung dịch HCl vào dung dịch $NaHSO_3$, đun nóng.

(d) Cho kim loại Cu vào dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng.

(e) Cho dung dịch $NH_4H_2PO_4$ vào dung dịch $NaOH$ dư, đun nóng.

Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, số thí nghiệm sinh ra sản phẩm có chất khí là

A. 3.

B. 2.

C. 4.

D. 5.

Câu 15. Kim loại X được sử dụng nhiều trong đời sống, hợp chất tạo bởi X và iodine được sử dụng nhằm trị mây tạo mưa nhân tạo. Tổng số hạt proton, neutron, electron trong một nguyên tử X là 155. Trong hạt nhân của nguyên tử X, số hạt không mang điện nhiều hơn số hạt mang điện là 14. Cho các phát biểu sau:

(a) Kim loại X hoạt động hóa học yếu.

(b) Muối iodide của X tan tốt trong nước.

(c) Nguyên tử của nguyên tố X có 61 hạt neutron.

(d) Lớp vỏ nguyên tử của nguyên tố X có 33 electron.

Số phát biểu đúng là

A. 2.

B. 3.

C. 1.

D. 4.

Phần II. Trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ Câu 1 đến Câu 3. Trong mỗi ý a), b), c), d) thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1: Thành phần của dịch vị dạ dày gồm nước, enzyme, hydrochloric acid... Dịch vị dạ dày thường có pH trong khoảng từ 1,5 đến 3,5. Khi nồng độ acid trong dịch vị dạ dày tăng thì dễ bị ợ chua, ợ hơi, ợ mửa, buồn nôn, loét dạ dày, tá tràng... Để làm giảm lượng acid dư trong dịch vị dạ dày người ta thường uống thuốc muối "Nabica" từng lượng nhỏ và cách quãng.

a) Thành phần chính của thuốc muối "Nabica" là $NaHCO_3$.

b) Khi uống thuốc muối “Nabica” sẽ sinh ra khí carbon monoxide.

c) Khi uống thuốc muối “Nabica” từng lượng nhỏ và cách quãng thì pH của dịch vị dạ dày sẽ tăng từ từ.

d) Nếu có 10 mL dịch vị dạ dày và coi pH của dịch vị dạ dày chỉ do hydrochloric acid gây nên, để nâng pH từ pH = 1 lên pH = 2 cần dùng hết 0,756 gam thuốc muối “Nabica” (giả thiết: thuốc muối “Nabica” là nguyên chất; thể tích dung dịch không đổi). Biết: pH = a thì nồng độ ion H^+ là 10^{-a} M.

Câu 2: Vôi sống (CaO) có nhiều ứng dụng như: sản xuất vật liệu xây dựng, vật liệu chịu nhiệt, khử chua đất trồng, tẩy uế, sát trùng, xử lý nước thải... Tuy nhiên, các lò nung vôi thủ công hoạt động tự phát có thể gây ô nhiễm môi trường. Ở các lò nung vôi công nghiệp, quy trình kiểm soát phát thải được thực hiện chặt chẽ hơn. Khảo sát một lò nung vôi công nghiệp sử dụng than đá làm nhiên liệu, thu được kết quả như sau

- Đá vôi chỉ chứa $CaCO_3$ và để phân hủy 1 kg đá vôi cần cung cấp nhiệt lượng là 1800 kJ.

- Đốt cháy 1 kg than đá giải phóng một nhiệt lượng là 27000 kJ, trong đó 50% lượng nhiệt này được hấp thụ để phân hủy đá vôi.

- Than đá chứa 1% sulfur (ở dạng vô cơ và hữu cơ như FeS_2 , $CaSO_4$, $C_xH_ySH...$) về khối lượng, 80% lượng sulfur bị đốt cháy tạo thành SO_2 và 2% SO_2 sinh ra phát thải vào khí quyển, gây ra hiện tượng mưa acid.

- Lò có công suất 210 tấn CaO/ngày.

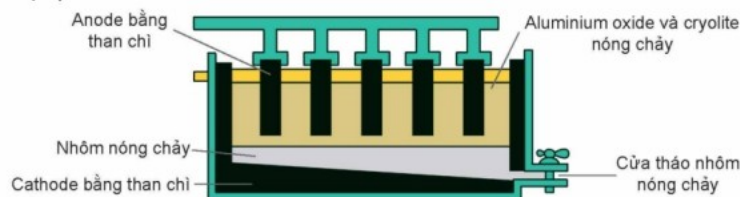
a) Khi có sự gia tăng nồng độ khí CO_2 trong nước biển và khí quyển thì các rặng san hô và núi đá vôi bị phá hủy và xói mòn.

b) Lượng than đá tiêu thụ mỗi ngày là 50 tấn.

c) Lượng đá vôi cần sử dụng mỗi ngày là 750 tấn.

d) Giả thiết toàn bộ lượng khí SO_2 phát thải trong 30 ngày từ lò nung vôi trên chuyển hết thành H_2SO_4 trong nước mưa với nồng độ là 2.10^{-5} M. Nếu lượng nước mưa này rơi đều trên một vùng đất rộng 40 km^2 , sẽ tạo ra một trận mưa acid với lượng mưa trung bình là 15 mm.

Câu 3: Trong công nghiệp, sản xuất nhôm (aluminium) từ quặng bauxite theo sơ đồ sau (biết anode là cực dương; cathode là cực âm).



a) Sau quá trình điện phân, chỉ có khí O_2 thoát ra bên cực dương.

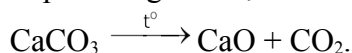
b) Cryolite có vai trò chính là hạ nhiệt độ nóng chảy của aluminium oxide nhằm tiết kiệm năng lượng.

c) Một mẫu quặng bauxite chứa 60% Al_2O_3 về khối lượng, còn lại là tạp chất không chứa nhôm. Giả sử chỉ 85% lượng nhôm trong quặng chuyển hóa thành kim loại. Để sản xuất 500 km dây cáp nhôm (khối lượng 1080 kg/km) từ quặng trên bằng phương pháp điện phân nóng chảy Al_2O_3 , cần sử dụng 2000 tấn quặng.

d) Đuy – ra (duralumin) là hợp kim của nhôm có đặc điểm nhẹ, cứng, bền được dùng chế tạo máy bay, ô tô... Thành phần chính của loại hợp kim trên là nhôm với đồng, manganese, magnesium...

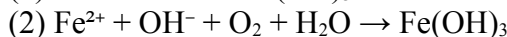
Phần III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn, thí sinh làm từ câu 1 đến câu 8

Câu 1. Vôi sống được sử dụng trong xử lý nước và nước thải với vai trò là chất làm giảm độ chua hoặc giúp loại bỏ các tạp chất như phosphate cùng các tạp chất khác... Vôi sống được sản xuất bằng cách nung nóng đá vôi ở nhiệt độ cao dựa trên phản ứng hóa học:



Tại một cơ sở nung vôi công nghiệp, cứ sản xuất được 1 tấn vôi sống cần dùng m tấn than đá làm nhiên liệu cung cấp nhiệt. Biết: nhiệt tỏa ra khi đốt cháy 1 gam than đá là 23 kJ, hiệu suất hấp thụ nhiệt cho quá trình phân hủy $CaCO_3$ là 60%; để nhiệt phân hoàn toàn 100 gam $CaCO_3$ thành vôi sống cần cung cấp nhiệt lượng là 178,29 kJ. Tìm giá trị của m (kết quả làm tròn đến hàng phần trăm).

Câu 2. Một trong các phương pháp dùng để loại bỏ sắt trong nguồn nước nhiễm sắt là sử dụng lượng vôi tối vừa đủ để tăng pH của nước làm kết tủa ion sắt khi có mặt oxygen, theo sơ đồ phản ứng:



Một mẫu nước có hàm lượng ion sắt cao gấp 13 lần so với ngưỡng cho phép (theo quy chuẩn Việt Nam tại thời điểm nghiên cứu hàm lượng ion sắt trong nguồn nước cho phép là 0,30 mg/lít). Giả thiết

trong mẫu nước yên sắt chỉ tồn tại ở hai dạng là Fe^{3+} và Fe^{2+} với tỉ lệ mol tương ứng là 1 : 4. Để kết tủa hoàn toàn lượng ion sắt có trong 2,8 m³ mẫu nước nói trên cần tối thiểu m gam $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Tìm giá trị của m (kết quả làm tròn đến hàng phần mười).

Câu 3. Khi cháy, sulfur cũng như hợp chất của sulfur tạo khí SO_2 . Khí SO_2 làm mất màu dung dịch thuốc tím theo sơ đồ phản ứng:



Một loại nhiên liệu có chứa x % sulfur về khối lượng. Để xác định giá trị của x, người ta đốt cháy hoàn toàn 10 gam nhiên liệu này thu được sản phẩm cháy chỉ gồm CO_2 , SO_2 và H_2O . Toàn bộ lượng sản phẩm cháy này làm mất màu vừa đủ 35 mL dung dịch KMnO_4 0,01 M. Tìm giá trị của x (kết quả làm tròn đến hàng phần trăm).

Câu 4. Bi nghiền quặng được sản xuất từ gang trắng hoặc gang đúc hợp kim với manganese, chromium và nickel. Dùng m kg quặng manhetit (chứa 80% Fe_3O_4 về khối lượng, còn lại là tạp chất không chứa sắt) để sản xuất gang, sau đó dùng toàn bộ lượng gang trên để sản xuất bi nghiền quặng thì được 1568 viên. Biết mỗi viên bi nghiền quặng là một khối cầu có đường kính 50 mm, khối lượng riêng 7,63 g/cm³, chứa 90% Fe về khối lượng; quá trình sản xuất bị hao hụt 5%. Lấy $\pi = 3,14$. Tìm giá trị của m (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

Câu 5: Thực hiện các thí nghiệm được đánh số thứ tự như sau

- (1) Cho vài giọt dung dịch NaOH 1M vào dung dịch CuSO_4 5%.
- (2) Cho lá đồng (copper) vào dung dịch HCl 1M.
- (3) Cho từ từ khí CO_2 vào nước vôi trong đến dư.
- (4) Cho natri (sodium) nóng chảy vào bình khí chlorine.
- (5) Cho từng giọt dung dịch Na_2SO_4 1M vào ống nghiệm chứa dung dịch BaCl_2 1M.

Cho các hiện tượng phản ứng (chưa tương ứng với các thí nghiệm trên):

- a) dung dịch vẫn đục rồi trong suốt;
- b) cháy sáng tạo tinh thể màu trắng;
- c) kết tủa trắng;
- d) kết tủa xanh.

Gán số của thí nghiệm lần lượt theo thứ tự các hiện tượng phản ứng đã cho thành dãy các số (ví dụ: 1243, 423...).

Câu 6: Gang là hợp kim của sắt (iron) với carbon và một số nguyên tố khác. Gang được sản xuất từ nguyên liệu chính là quặng hematite (thành phần chính là Fe_2O_3) và than cốc, với hiệu suất chuyển hóa từ Fe_2O_3 thành Fe đạt 80%. Để sản xuất được 5,9 tấn gang (chứa 95% Fe về khối lượng) cần dùng m tấn quặng hematite (chứa 60% Fe_2O_3 về khối lượng, các tạp chất khác không chứa Fe). Tính m (kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần mười).

Câu 7: Hiện nay, khí CO_2 là một trong những chất chữa cháy có thể dập tắt được nhiều loại đám cháy. Khí CO_2 trong bình chữa cháy được nén ở thể lỏng và nhiệt độ thấp (-70°C), khi phun ra sẽ làm loãng nồng độ oxygen và thu nhiệt xung quanh làm giảm nhiệt độ trong vùng cháy.

Cho các phát biểu sau

a) Khí CO_2 được sử dụng chủ yếu trong bình chữa cháy để dập tắt các đám cháy chất lỏng, các đám cháy kim loại (Al, Mg), các đám cháy thiết bị điện, các đám cháy trong phòng thí nghiệm, các khoang tàu, hầm tàu...

b) Dùng bình khí CO_2 chữa cháy các đám cháy có than hồng dễ tạo ra khí độc hại và nguy hiểm.

c) Do sau khi chữa cháy, khí CO_2 không để lại dấu vết, không gây hư hỏng thiết bị nên bình chữa cháy bằng khí CO_2 được sử dụng nhiều trong phòng thí nghiệm hóa học và dược học.

d) Khi nồng độ khí CO_2 đủ để dập tắt đám cháy trong phòng kín thì có thể gây nguy hiểm cho sức khỏe và tính mạng nếu con người còn ở trong phòng bị cháy.

Có bao nhiêu phát biểu đúng?

Câu 8. Tiến hành pha 100 mL dung dịch NaOH có nồng độ $C_0 = 0,10 \text{ M}$ từ chất rắn $\text{NaOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ trong bình định mức 100,0 mL. Dùng pipet (ống hút nhỏ giọt) lấy chính xác 10,0 mL dung dịch NaOH cho vào bình tam giác, thêm 2 giọt chỉ thị phenolphthalein rồi cho từ từ dung dịch HCl $C_x \text{ M}$ vào đến khi dung dịch mất màu thì dừng. Đọc và ghi lại thể tích dung dịch HCl đã dùng (đọc trên vạch chia của buret). Tính khối lượng $\text{NaOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ cần dùng (Kết quả làm tròn đến hàng phần trăm).

HƯỚNG DẪN GIẢI

Phần I. Trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. *Thí sinh trả lời từ Câu 1 đến Câu 4. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.*

Câu 1: Vì sao cần phải đọc cẩn thận nhãn hóa chất trước khi sử dụng?

- A.** Để hiểu về nguy cơ, biện pháp phòng ngừa và những thông tin về hóa chất, nhà sản xuất.
B. Để biết được thông tin về nhà sản xuất hóa chất.
C. Để biết biện pháp phòng ngừa khi sử dụng.
D. Để tìm hiểu những thông tin về hóa chất.

Câu 2: Dụng cụ dùng để phân tán nhiệt khi đốt là

- A.** Phễu chiết. **B.** Bát sứ. **C.** Lưới tản nhiệt. **D.** Bình cầu.

Câu 3: Chỉ dùng thêm kim loại Fe có thể phân biệt được các dung dịch riêng biệt nào sau đây?

- A.** KOH, NaOH, Na₂SO₄, NaCl. **B.** HCl, KOH, NaOH, Na₂CO₃.
C. Ba(OH)₂, Ca(OH)₂, HNO₃, NaNO₃. **D.** H₂SO₄, NaOH, Ba(OH)₂, Na₂SO₄.

Câu 4: Cho một lượng Zn dư vào dung dịch chứa hỗn hợp hai muối Al₂(SO₄)₃ và CuCl₂, khuấy nhẹ để phản ứng xảy ra hoàn toàn, lọc chất rắn thu được sau phản ứng. Chất rắn thu được trên giấy lọc là

- A.** Zn và Al. **B.** Al và Cu. **C.** Zn và Cu. **D.** Zn, Al và Cu.

Câu 5: Magnesium phản ứng với chlorine tạo thành magnesium chloride, là hợp chất có cấu trúc tinh thể ion. Những đặc điểm nào dưới đây mô tả tính chất của magnesium chloride.

- a) Thở rắn (25°C). b) Có nhiệt độ nóng chảy thấp.
c) Tan nhiều trong nước. d) Dẫn điện.
e) Dẫn điện khi tan trong nước. g) Phản ứng được với dung dịch Na₂SO₄.
h) Phản ứng được với dung dịch NaOH.

- A.** a, c, e, h. **B.** c, d, g, h. **C.** b, c, d, e. **D.** b, c, e, g.

Câu 6: Thực hiện thí nghiệm phản ứng của zinc và hydrochloric acid trong một bình tam giác theo trình tự sau:

Bước 1: Cho 13 gam zinc và 50 mL nước cất vào bình tam giác.

Bước 2: Thêm tiếp 100 mL dung dịch hydrochloric acid 0,5M vào bình tam giác.

Bước 3: Đậy bình tam giác bằng nút cao su có ống dẫn nối với một xilanh.

Kết luận nào sau đây là **đúng**?

- A.** Nếu không có 50 mL nước cất ở bình tam giác thì tốc độ thoát khí chậm hơn.
B. Nước thêm vào làm giảm lượng khí sinh ra và không ảnh hưởng đến nồng độ hydrochloric acid.
C. Thể tích khí sinh ra (đkc) đo được ở xilanh tối đa là 0,61975 Lit.
D. Nếu sử dụng zinc ở dạng bột thì thể tích khí thoát ra nhiều hơn.

Câu 7: Cho các cặp chất sau: Cu và dung dịch HCl; Cu và dung dịch AgNO₃; Fe và dung dịch CuSO₄; Mg và dung dịch FeSO₄; Al và dung dịch H₂SO₄ đặc. Số cặp chất xảy ra phản ứng ở điều kiện thường là

- A.** 5. **B.** 3. **C.** 2. **D.** 4.

Câu 8: Khối lượng phân urea ((NH₂)₂CO) cần để cung cấp 70 kg N cho cây trồng là

- A.** 160 kg. **B.** 145 kg. **C.** 200 kg. **D.** 150 kg.

Câu 9: Các oxide tác dụng được với nước ở điều kiện thường là

- A.** CaO, FeO, NO₂. **B.** PbO₂, K₂O, SO₃.
C. BaO, K₂O, SO₂. **D.** Al₂O₃, NO, SO₂.

Câu 10: Cho số hiệu nguyên tử các nguyên tố: N (Z = 7), Mg (Z = 12), Al (Z = 13), Ar (Z = 18), Ca (Z = 20). Dãy các nguyên tố thuộc cùng một chu kỳ trong bảng tuần hoàn là

- A.** N, Al, Ca. **B.** N, Mg, Ca. **C.** Al, Ar, Ca. **D.** Mg, Al, Ar.

Câu 11. Cho các bước sau:

- (1) Đề xuất vấn đề cần tìm hiểu;
- (2) Lập kế hoạch kiểm tra dự đoán;
- (3) Thực hiện kế hoạch kiểm tra dự đoán;
- (4) Đưa ra dự đoán khoa học để giải quyết vấn đề;
- (5) Viết báo cáo thảo luận và trình bày báo cáo khi được yêu cầu.

Phương pháp tìm hiểu tự nhiên được thực hiện theo thứ tự là

- A.** (1), (4), (2), (3), (5). **B.** (1), (3), (2), (4), (5). **C.** (1), (4), (3), (2), (5). **D.** (3), (1), (2), (4), (5).

Câu 12. Cho các phát biểu:

- (a)** Trong các kim loại, kim loại mercury có nhiệt độ nóng chảy thấp nhất.

(b) Quá trình hòa tan muối ăn vào nước thu được dung dịch nước muối không xảy ra sự biến đổi hóa học.

(c) Sữa chua tốt cho hệ tiêu hoá, thường được lên men từ sữa bột, sữa bò, sữa dê... Vị chua trong sữa chua chủ yếu là do acetic acid gây nên.

(d) Tro thực vật chứa muối potassium carbonate được sử dụng như một loại phân bón cung cấp nguyên tố potassium cho cây trồng. Phần trăm khối lượng potassium có trong potassium carbonate là 56,52%.

(e) Ấm đun nước lâu ngày thường có một lớp cặn bám vào đáy ấm, lớp cặn này có thành phần chủ yếu là hỗn hợp $MgCO_3$ và $CaCO_3$. Để làm sạch lớp cặn đó có thể dùng dung dịch giấm ăn pha loãng.

Các phát biểu đúng là

A. a, b, c, d.

B. a, c, d, e.

C. a, b, d, e.

D. b, c, d, e.

Câu 13. Cho các phát biểu:

(a) Phân NPK là loại phân bón hỗn hợp, chứa ba thành phần dinh dưỡng: đạm, lân và kali.

(b) Trước khi sử dụng thiết bị trong phòng thí nghiệm chúng ta cần quan sát kỹ các kí hiệu và nhãn thông số trên thiết bị để sử dụng đúng chức năng, đúng yêu cầu kĩ thuật.

(c) Trong quá trình thực hành, nếu bị acid H_2SO_4 dính vào tay thì ta cần rửa ngay bằng nước sạch nhiều lần kết hợp với dùng dung dịch $NaHCO_3$ loãng hoặc nước vôi pha loãng.

(d) Để diệt chuột trong một nhà kho người ta dùng cách đốt sulfur, chuột hít phải khói sẽ bị sưng yết hầu, co giật, tê liệt và chết. Khí H_2S là nguyên nhân chính gây ra các hiện tượng trên.

(e) Việc lựa chọn phân bón cần dựa vào nhu cầu dinh dưỡng của mỗi loại cây trồng ở các giai đoạn sinh trưởng và đặc điểm của mỗi loại đất.

Các phát biểu đúng là

A. a, b, c, e.

B. a, c, d, e.

C. a, b, d, e.

D. b, c, d, e.

Câu 14. Tiến hành các thí nghiệm sau:

(a) Cho Fe_3O_4 vào dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng.

(b) Cho dung dịch $AlCl_3$ vào dung dịch $NaOH$.

(c) Cho dung dịch HCl vào dung dịch $NaHSO_3$, đun nóng.

(d) Cho kim loại Cu vào dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng.

(e) Cho dung dịch $NH_4H_2PO_4$ vào dung dịch $NaOH$ dư, đun nóng.

Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, số thí nghiệm sinh ra sản phẩm có chất khí là

A. 3.

B. 2.

C. 4.

D. 5.

Câu 15. Kim loại X được sử dụng nhiều trong đời sống, hợp chất tạo bởi X và iodine được sử dụng nhằm trị mây tạo mưa nhân tạo. Tổng số hạt proton, neutron, electron trong một nguyên tử X là 155. Trong hạt nhân của nguyên tử X, số hạt không mang điện nhiều hơn số hạt mang điện là 14. Cho các phát biểu sau:

(a) Kim loại X hoạt động hóa học yếu.

(b) Muối iodide của X tan tốt trong nước.

(c) Nguyên tử của nguyên tố X có 61 hạt neutron.

(d) Lớp vỏ nguyên tử của nguyên tố X có 33 electron.

Số phát biểu đúng là

A. 2.

B. 3.

C. 1.

D. 4.

Thông số / Phát biểu	Nội dung tính toán & Phân tích	Kết quả
Thiết lập hệ phương trình	$2P+N=155$ (Tổng hạt) và $N-P=14$ (Hạt nhân)	$P=47, N=61$
Xác định nguyên tố X	Số hiệu nguyên tử $Z=47$ là Bạc (Ag)	Bạc (Ag)
(a) Hoạt động hóa học	Bạc đứng sau H trong dãy hoạt động, là kim loại quý	Đúng
(b) Độ tan AgI	AgI là kết tủa màu vàng, không tan trong nước	Sai
(c) Số neutron	Theo tính toán: $N=61$	Đúng
(d) Số electron	Theo tính toán: $E=P=47$ (không phải 33)	Sai
KẾT LUẬN	Có 2 phát biểu đúng là (a) và (c)	Số phát biểu đúng: 2

Phần II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 3. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1: Thành phần của dịch vị dạ dày gồm nước, enzyme, hydrochloric acid... Dịch vị dạ dày thường có pH trong khoảng từ 1,5 đến 3,5. Khi nồng độ acid trong dịch vị dạ dày tăng thì dễ bị ợ chua, ợ hơi, ợ mửa, buồn nôn, loét dạ dày, tá tràng... Để làm giảm lượng acid dư trong dịch vị dạ dày người ta thường uống thuốc muối “Nabica” từng lượng nhỏ và cách quãng.

a) Thành phần chính của thuốc muối “Nabica” là NaHCO_3 .

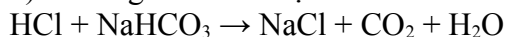
b) Khi uống thuốc muối “Nabica” sẽ sinh ra khí carbon monoxide.

c) Khi uống thuốc muối “Nabica” từng lượng nhỏ và cách quãng thì pH của dịch vị dạ dày sẽ tăng từ từ.

d) Nếu có 10 mL dịch vị dạ dày và coi pH của dịch vị dạ dày chỉ do hydrochloric acid gây nên, để nâng pH từ pH = 1 lên pH = 2 cần dùng hết 0,756 gam thuốc muối “Nabica” (giả thiết: thuốc muối “Nabica” là nguyên chất; thể tích dung dịch không đổi). Biết: pH = a thì nồng độ ion H^+ là 10^{-a} M.

Hướng dẫn ý d

d) Phương trình hóa học:



- Ban đầu: pH = 1 $\rightarrow C_{\text{M(HCl)}} = 10^{-1} = 0,1(\text{M}) \rightarrow n_{\text{HCl(bd)}} = \frac{10 \times 0,1}{1000} = 0,001(\text{mol})$

- Sau phản ứng: pH = 2 $\rightarrow C_{\text{M(HCl)}} = 10^{-2} = 0,01(\text{M}) \rightarrow n_{\text{HCl(sau)}} = \frac{10 \times 0,01}{1000} = 0,0001(\text{mol})$

$\rightarrow$ Số mol HCl phản ứng: $n_{\text{HCl(pô)}} = 0,001 - 0,0001 = 0,0009(\text{mol})$

$\rightarrow n_{\text{NaHCO}_3(\text{pô})} = n_{\text{HCl(pô)}} = 0,0009(\text{mol}) \rightarrow m_{\text{NaHCO}_3(\text{pô})} = 0,0756(\text{g})$

Ý	a	b	c	D
Đáp án	Đúng	Sai	Đúng	Sai

Câu 2: Vôi sống (CaO) có nhiều ứng dụng như: sản xuất vật liệu xây dựng, vật liệu chịu nhiệt, khử chua đất trồng, tẩy uế, sát trùng, xử lý nước thải... Tuy nhiên, các lò nung vôi thủ công hoạt động tự phát có thể gây ô nhiễm môi trường. Ở các lò nung vôi công nghiệp, quy trình kiểm soát phát thải được thực hiện chặt chẽ hơn. Khảo sát một lò nung vôi công nghiệp sử dụng than đá làm nhiên liệu, thu được kết quả như sau

- Đá vôi chỉ chứa CaCO_3 và để phân hủy 1 kg đá vôi cần cung cấp nhiệt lượng là 1800 kJ.

- Đốt cháy 1 kg than đá giải phóng một nhiệt lượng là 27000 kJ, trong đó 50% lượng nhiệt này được hấp thụ để phân hủy đá vôi.

- Than đá chứa 1% sulfur (ở dạng vô cơ và hữu cơ như FeS_2 , CaSO_4 , $\text{C}_x\text{H}_y\text{SH}...$) về khối lượng, 80% lượng sulfur bị đốt cháy tạo thành SO_2 và 2% SO_2 sinh ra phát thải vào khí quyển, gây ra hiện tượng mưa acid.

- Lò có công suất 210 tấn CaO /ngày.

a) Khi có sự gia tăng nồng độ khí CO_2 trong nước biển và khí quyển thì các rặng san hô và núi đá vôi bị phá hủy và xói mòn.

b) Lượng than đá tiêu thụ mỗi ngày là 50 tấn.

c) Lượng đá vôi cần sử dụng mỗi ngày là 750 tấn.

d) Giả thiết toàn bộ lượng khí SO_2 phát thải trong 30 ngày từ lò nung vôi trên chuyển hết thành H_2SO_4 trong nước mưa với nồng độ là $2 \cdot 10^{-5}\text{M}$. Nếu lượng nước mưa này rơi đều trên một vùng đất rộng 40 km^2 , sẽ tạo ra một trận mưa acid với lượng mưa trung bình là 15 mm.

Nội dung

- Phương trình hóa học:



$$n_{\text{CaO}} = \frac{210 \cdot 10^6}{56} = 3,75 \cdot 10^6 (\text{mol})$$

$$\rightarrow n_{\text{CaO}_3} = n_{\text{CaO}} = 3,75 \cdot 10^6 (\text{mol}) \rightarrow m_{\text{CaO}_3} = 100 \times 3,75 \cdot 10^6 (\text{g}) = 375 \cdot 10^6 (\text{g}) = 375 (\text{tấn})$$

- Nhiệt lượng cần thiết để phân hủy hoàn toàn 375 tấn CaCO_3 .

$$Q_{\text{thu}} = 1800 \times 375 \cdot 10^3 = 675 \cdot 10^6 \text{ (kJ)}$$

$$Q_{\text{tỏa}} = \frac{675 \cdot 10^6 \times 100}{50} = 1350 \cdot 10^6 \text{ (kJ)}$$

- Nhiệt lượng tỏa khi đốt than đá:

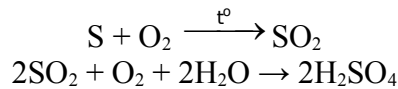
$$m_{\text{than tiêu}} = \frac{1350 \cdot 10^6}{27000} = 50 \cdot 10^3 \text{ (kg)} = 50 \text{ (tấn)}$$

- Khối lượng than đá sử dụng mỗi ngày:

$$m_s = 1\% \cdot 50 = 0,5 \text{ (tấn)} = 500 \text{ (kg)} \rightarrow n_s = \frac{500}{32} = 15,625 \text{ (kmol)}$$

- Khối lượng của S:

- Phương trình hóa học:



$$\rightarrow n_{\text{SO}_2} = 15,625 \times 80\% = 12,5 \text{ (kmol)} = 12500 \text{ (mol)}$$

- Lượng SO₂ bị phát thải ra môi trường trong 30 ngày:

$$n_{\text{SO}_2 \text{ (thải ra)}} = 30 \times 12500 \times 2\% = 7500 \text{ (mol)}$$

- Theo phương trình hóa học: $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{SO}_2} = 7500 \text{ (mol)}$

$$V_{\text{Nước mưa}} = \frac{7500}{2 \times 10^{-5}} = 375 \cdot 10^6 \text{ (L)} = 375 \cdot 10^3 \text{ (m}^3\text{)}$$

→ Thể tích của nước mưa:

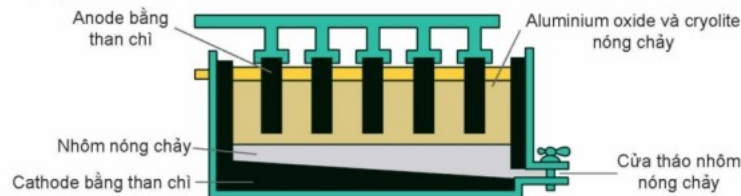
- Lượng mưa trung bình đo được ở vùng đất 40km² = 40.10⁶ m²:

$$a = \frac{V_{\text{nước mưa}}}{S} = \frac{375 \cdot 10^3}{40 \cdot 10^6} = 0,009375 \text{ (m)} = 9,375 \text{ (mm)}$$

* **Kết luận:**

a) Đúng; b) Đúng; c) Sai; d) Sai

Câu 3: Trong công nghiệp, sản xuất nhôm (aluminium) từ quặng bauxite theo sơ đồ sau (biết anode là cực dương; cathode là cực âm).



a) Sau quá trình điện phân, chỉ có khí O₂ thoát ra bên cực dương.

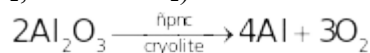
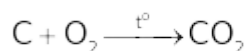
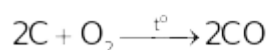
b) Cryolite có vai trò chính là hạ nhiệt độ nóng chảy của aluminium oxide nhằm tiết kiệm năng lượng.

c) Một mẫu quặng bauxite chứa 60% Al₂O₃ về khối lượng, còn lại là tạp chất không chứa nhôm. Giả sử chỉ 85% lượng nhôm trong quặng chuyển hóa thành kim loại. Để sản xuất 500 km dây cáp nhôm (khối lượng 1080 kg/km) từ quặng trên bằng phương pháp điện phân nóng chảy Al₂O₃, cần sử dụng **2000** tấn quặng.

d) Đuy – ra (duralumin) là hợp kim của nhôm có đặc điểm nhẹ, cứng, bền được dùng chế tạo máy bay, ô tô... Thành phần chính của loại hợp kim trên là nhôm với đồng, manganese, magnesium...

Nội dung

a) Sai. (hỗn hợp khí tạo thành gồm O₂, CO và CO₂)



b) Đúng

c) Đúng

- Khối lượng Al trong 500 km dây cáp: $m_{\text{Al}} = 500 \times 1080 = 540 \cdot 10^3 \text{ (kg)} = 540 \text{ (tấn)}$

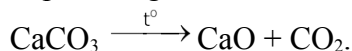
$$\rightarrow m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{540 \times 2 \times 102}{4 \times 27} \times \frac{100}{85} = 1200 \text{ (tấn)}$$

$$\rightarrow m_{\text{Quặng}} = \frac{1200 \times 100}{60} = 2000 \text{ (tấn)}$$

d) Đúng.

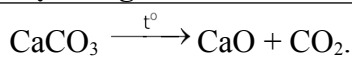
Phần III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn, thí sinh làm từ câu 1 đến câu 8

Câu 1. Vôi sống được sử dụng trong xử lý nước và nước thải với vai trò là chất làm giảm độ chua hoặc giúp loại bỏ các tạp chất như phosphate cùng các tạp chất khác... Vôi sống được sản xuất bằng cách nung nóng đá vôi ở nhiệt độ cao dựa trên phản ứng hóa học:



Tại một cơ sở nung vôi công nghiệp, cứ sản xuất được 1 tấn vôi sống cần dùng m tấn than đá làm nhiên liệu cung cấp nhiệt. Biết: nhiệt tỏa ra khi đốt cháy 1 gam than đá là 23 kJ, hiệu suất hấp thụ nhiệt cho quá trình phân hủy CaCO_3 là 60%; để nhiệt phân hoàn toàn 100 gam CaCO_3 thành vôi sống cần cung cấp nhiệt lượng là 178,29 kJ. Tìm giá trị của m (kết quả làm tròn đến hàng phần trăm).

Nội dung



$$\begin{array}{ccc} 100 & & 56 \\ \text{m (g)} & \rightarrow & 1.10^6 \text{ (g)} \end{array}$$

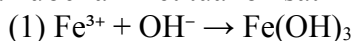
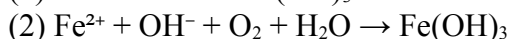
$$\rightarrow m = \frac{100.10^6}{56} \text{ (g)}$$

$$\text{- Nhiệt lượng cần thu vào: } Q_{\text{thu}} = \frac{100.10^6}{56} \times \frac{178,29}{100} = 3183750 \text{ (kJ)}$$

$$\text{- Nhiệt lượng tỏa ra từ than đá: } Q_{\text{tỏa}} = \frac{3183750 \times 100}{60} = 5306250 \text{ (kJ)}$$

$$\text{- Khối lượng than đá cần sử dụng: } m_{\text{than}} = \frac{5306250}{23} = 0,23.10^6 \text{ (g)} = 0,23 \text{ (tấn)}$$

Câu 2. Một trong các phương pháp dùng để loại bỏ sắt trong nguồn nước nhiễm sắt là sử dụng lượng vôi tối vừa đủ để tăng pH của nước làm kết tủa ion sắt khi có mặt oxygen, theo sơ đồ phản ứng:



Một mẫu nước có hàm lượng ion sắt cao gấp 13 lần so với ngưỡng cho phép (theo quy chuẩn Việt Nam tại thời điểm nghiên cứu hàm lượng ion sắt trong nguồn nước cho phép là 0,30 mg/lít). Giả thiết trong mẫu nước yếm sắt chỉ tồn tại ở hai dạng là Fe^{3+} và Fe^{2+} với tỉ lệ mol tương ứng là 1 : 4. Để kết tủa hoàn toàn lượng ion sắt có trong 2,8 m³ mẫu nước nói trên cần tối thiểu m gam Ca(OH)_2 . Tìm giá trị của m (kết quả làm tròn đến hàng phần mười).

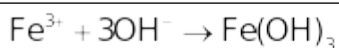
Nội dung

- Theo bài ta có: Khối lượng của Fe trong 1 lít mẫu nước: $m_{\text{Fe}} = 0,3 \times 13 = 3,9 \text{ (mg/L)}$

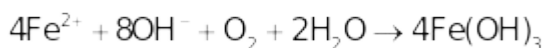
$$\rightarrow \text{trong } 2,8 \text{ m}^3: m_{\text{ion Fe}^{n+} \text{ (pô)}} = 3,9 \times 2800 = 10920 \text{ (mg/L)} = 10,92 \text{ (g)}$$

$$\rightarrow n_{\text{Fe}^{n+}} = \frac{10,92}{56} = 0,195 \text{ (mol)}$$

- Gọi mol của Fe^{2+} và Fe^{3+} lần lượt là 4a và a mol.



$$a \quad 3a$$

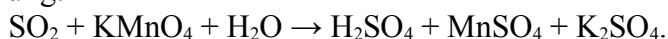


$$4a \quad 8a$$

→ Bảo toàn mol nguyên tố Fe ta có: $a + 4a = 0,195 \rightarrow a = 0,039 \text{ (mol)}$

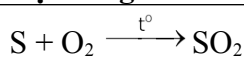
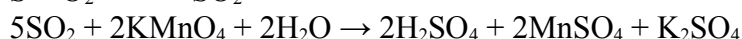
- Theo phương trình hóa học: $n_{\text{OH}^-} = 11a = 0,429 \text{ (mol)} \rightarrow n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = \frac{n_{\text{OH}^-}}{2} = 0,2145 \text{ (mol)}$
 → $m_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 0,2436 \times 74 = 15,873 \text{ (g)}$

Câu 3. Khi cháy, sulfur cũng như hợp chất của sulfur tạo khí SO_2 . Khí SO_2 làm mất màu dung dịch thuốc tím theo sơ đồ phản ứng:



Một loại nhiên liệu có chứa x % sulfur về khối lượng. Để xác định giá trị của x, người ta đốt cháy hoàn toàn 10 gam nhiên liệu này thu được sản phẩm cháy chỉ gồm CO_2 , SO_2 và H_2O . Toàn bộ lượng sản phẩm cháy này làm mất màu vừa đủ 35 mL dung dịch KMnO_4 0,01 M. Tìm giá trị của x (kết quả làm tròn đến hàng phần trăm).

Nội dung



$$n_{\text{KMnO}_4} = \frac{35 \times 0,01}{1000} = 3,5 \cdot 10^{-4} \text{ (mol)} \rightarrow n_{\text{SO}_2} = n_{\text{S}} = 2,5n_{\text{KMnO}_4} = 8,75 \cdot 10^{-4} \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow m_{\text{S}} = 32 \times 8,75 \cdot 10^{-4} = 0,028 \text{ (g)} \rightarrow \% \text{S} = x = \frac{0,028}{10} \times 100\% = 0,28\%$$

Câu 4. Bi nghiền quặng được sản xuất từ gang trắng hoặc gang đúc hợp kim với manganese, chromium và nickel. Dùng m kg quặng manhetit (chứa 80% Fe_3O_4 về khối lượng, còn lại là tạp chất không chứa sắt) để sản xuất gang, sau đó dùng toàn bộ lượng gang trên để sản xuất bi nghiền quặng thì được 1568 viên. Biết mỗi viên bi nghiền quặng là một khối cầu có đường kính 50 mm, khối lượng riêng 7,63 g/cm³, chứa 90% Fe về khối lượng; quá trình sản xuất bi hao hụt 5%. Lấy $\pi = 3,14$. Tìm giá trị của m (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

Nội dung

$$r = \frac{d}{2} = 25 \text{ mm} = 2,5 \text{ cm}$$

- Ta có: $d = 50 \text{ mm} \rightarrow$

$$V_{\text{bi}} = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3 = \frac{4}{3} \times 3,14 \times 2,5^3 = 65,417 \text{ cm}^3$$

- Thể tích của viên bi hình cầu:

$$\text{- Khối lượng 1 viên bi: } m_{\text{bi}} = 7,63 \times 65,417 = 499,13 \text{ (g)}$$

$$\text{- Khối lượng Fe trong 1 viên bi: } m_{\text{Fe}} = 90\% \times 499,13 = 449,22 \text{ (g)}$$

$$\text{- Fe bị hao hụt 5 \% trong quá trình sản xuất} \rightarrow m_{\text{Fe ban đầu}} = \frac{449,22 \times 100}{95} = 472,86 \text{ (g)}$$

- Tổng khối lượng của Fe trong 1568 viên bi:

$$m_{\text{Fe(tổng)}} = 1568 \times 472,86 = 741,445 \cdot 10^3 \text{ (g)} = 741,445 \text{ (kg)}$$

- Bảo toàn mol nguyên tố Fe:

$$n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{1}{3} n_{\text{Fe}} = \frac{741,445}{3 \times 56} = 4,413 \text{ (kmol)} \rightarrow m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 1023,816 \text{ (kg)}$$

$$\rightarrow \text{Khối lượng quặng manhetit: } m_{\text{quặng}} = 1023,816 \times \frac{100}{80} = 1279,77 \text{ (kg)} = 1280 \text{ (kg)}$$

Câu 5: Thực hiện các thí nghiệm được đánh số thứ tự như sau

- (1) Cho vài giọt dung dịch NaOH 1M vào dung dịch CuSO₄ 5%.
- (2) Cho lá đồng (copper) vào dung dịch HCl 1M.
- (3) Cho từ từ khí CO₂ vào nước vôi trong đến dư.
- (4) Cho natri (sodium) nóng chảy vào bình khí chlorine.
- (5) Cho từng giọt dung dịch Na₂SO₄ 1M vào ống nghiệm chứa dung dịch BaCl₂ 1M.

Cho các hiện tượng phản ứng (chưa tương ứng với các thí nghiệm trên):

- a) dung dịch vẫn đục rồi trong suốt;
- b) cháy sáng tạo tinh thể màu trắng;
- c) kết tủa trắng;
- d) kết tủa xanh.

Gán số của thí nghiệm lần lượt theo thứ tự các hiện tượng phản ứng đã cho thành dãy các số (ví dụ: 1243, 423...).

Nội dung
Thứ tự của thí nghiệm tương ứng với hiện tượng phản ứng: 3 – 4 – 5 – 1

Câu 6: Gang là hợp kim của sắt (iron) với carbon và một số nguyên tố khác. Gang được sản xuất từ nguyên liệu chính là quặng hematite (thành phần chính là Fe₂O₃) và than cốc, với hiệu suất chuyển hóa từ Fe₂O₃ thành Fe đạt 80%. Để sản xuất được 5,9 tấn gang (chứa 95% Fe về khối lượng) cần dùng **m tấn** quặng hematite (chứa 60% Fe₂O₃ về khối lượng, các tạp chất khác không chứa Fe). Tính m (kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần mười).

Nội dung
- Khối lượng Fe trong gang: $m_{\text{Fe}} = 5,9 \times 95\% = 5,605 \text{ (tấn)}$ - Phương trình hóa học: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Fe} + 3\text{CO}$ $\rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{n_{\text{Fe}}}{2} \times H\% \rightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 160 \times \frac{5,605}{2 \times 56} \times \frac{100}{80} = 10 \text{ (tấn)}$ $\rightarrow m_{\text{quặng}} = 10 \times \frac{100}{60} = 16,67 \text{ (tấn)}$

Câu 7: Hiện nay, khí CO₂ là một trong những chất chữa cháy có thể dập tắt được nhiều loại đám cháy. Khí CO₂ trong bình chữa cháy được nén ở thể lỏng và nhiệt độ thấp (–70 °C), khi phun ra sẽ làm loãng nồng độ oxygen và thu nhiệt xung quanh làm giảm nhiệt độ trong vùng cháy.

Cho các phát biểu sau

a) Khí CO₂ được sử dụng chủ yếu trong bình chữa cháy để dập tắt các đám cháy chất lỏng, các đám cháy kim loại (Al, Mg), các đám cháy thiết bị điện, các đám cháy trong phòng thí nghiệm, các khoang tàu, hầm tàu...

b) Dùng bình khí CO₂ chữa cháy các đám cháy có than hồng dễ tạo ra khí độc hại và nguy hiểm.

c) Do sau khi chữa cháy, khí CO₂ không để lại dấu vết, không gây hư hỏng thiết bị nên bình chữa cháy bằng khí CO₂ được sử dụng nhiều trong phòng thí nghiệm hóa học và được học.

d) Khi nồng độ khí CO₂ đủ để dập tắt đám cháy trong phòng kín thì có thể gây nguy hiểm cho sức khỏe và tính mạng nếu con người còn ở trong phòng bị cháy.

Có bao nhiêu phát biểu **đúng**?

Nội dung
a) Sai. CO ₂ không được dùng để dập tắt đám cháy kim loại như Al, Mg. b) Đúng: $\text{C} + \text{CO}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{CO}$ c) Đúng d) Đúng. → Số phát biểu đúng: 3

Câu 8. Tiến hành pha 100 mL dung dịch NaOH có nồng độ $C_0 = 0,10 \text{ M}$ từ chất rắn NaOH · H₂O trong bình định mức 100,0 mL. Dùng pipet (ống hút nhỏ giọt) lấy chính xác 10,0 mL dung dịch NaOH cho vào bình tam giác, thêm 2 giọt chỉ thị phenolphthalein rồi cho từ từ dung dịch HCl $C_x \text{ M}$ vào đến khi

dung dịch mất màu thì dừng. Đọc và ghi lại thể tích dung dịch HCl đã dùng (đọc trên vạch chia của buret). Tính khối lượng NaOH. H₂O cần dùng (Kết quả làm tròn đến hàng phần trăm)

HDG

$$100 \text{ mL} = 0,1 \text{ L}$$

$$n_{\text{NaOH.H}_2\text{O}} = n_{\text{NaOH}} = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{NaOH.H}_2\text{O}} = 0,01 \cdot 58 = 0,58 \text{ (g)}$$

ĐỀ 2

ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9

NĂM HỌC 2025 – 2026

Môn: KHTN

Thời gian: 90 phút

I. KIẾN THỨC CHUNG (6,0 điểm)

Bài 1 (2,0 điểm).

Để thuận tiện cho việc tính toán, thí sinh sử dụng các hằng số và quy ước sau (trừ khi có yêu cầu khác):

- Lấy bán kính Trái Đất $R = 6400 \text{ km}$, $\pi = 3,14$.

- Các giá trị vận tốc, khoảng cách và thông số kỹ thuật trong đề đã được làm tròn số để phù hợp với mô hình tính toán lý thuyết.

- Bỏ qua lực cản của không khí và các yếu tố gây sai số phụ.

a) Một vệ tinh viễn thông chuyển động tròn đều quanh Trái Đất ở độ cao $h = 3600 \text{ km}$. Tốc độ quỹ đạo của vệ tinh được xác định theo mô hình lý thuyết là $v = 22608 \text{ km/h}$. Hãy tính thời gian (giờ) để vệ tinh hoàn thành một vòng quay quanh Trái Đất.

$$T = \frac{2\pi r}{v}$$

b) Từ kiến thức về lực hấp dẫn và công thức chu kỳ $T = \frac{2\pi r}{v}$, hãy giải thích tại sao các hành tinh ở rất xa Mặt Trời lại có thời gian một “năm” dài hơn rất nhiều so với Trái Đất.

Bài 2 (2,0 điểm).

a) Quá trình quang hợp của cây xanh giúp điều hòa thành phần không khí. Hãy viết phương trình chữ của quá trình quang hợp. Tại sao việc bảo vệ rừng và trồng thêm cây xanh lại là giải pháp hiệu quả giúp giảm nhẹ hiện tượng ấm lên toàn cầu?

b) Tầng Ozone (O₃) ở tầng bình lưu đóng vai trò là lá chắn hóa học bảo vệ hành tinh. Hãy nêu hai tác hại đối với sức khỏe con người khi tầng Ozone bị suy giảm. Giải thích tại sao Ozone ở tầng bình lưu là có lợi, nhưng nếu xuất hiện nồng độ cao ở tầng đối lưu thì lại bị coi là chất gây ô nhiễm đường hô hấp?

Bài 3 (2,0 điểm).

a) Nước tồn tại ở thể lỏng là yếu tố quyết định sự sống. Hãy giải thích tại sao vị trí của Trái Đất trong “Vùng ở được” lại giúp nước không bị đóng băng vĩnh cửu hay bay hơi hết? Nêu vai trò của nước đối với việc hòa tan và vận chuyển các chất trong tế bào sinh vật.

b) Trái Đất có từ trường mạnh hoạt động như một tấm khiên bảo vệ. Hãy giải thích vai trò của từ trường này trong việc ngăn chặn các dòng hạt mang điện năng lượng cao từ Mặt Trời để bảo vệ sự sống trên bề mặt Trái Đất.

II. CHẤT VÀ SỰ BIẾN ĐỔI CHẤT (14,0 điểm)

Cho biết: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Mg = 24; Al = 27;

S = 32; Cl = 35,5; P = 31; K = 39; Ca = 40; Fe = 56; Cu = 64; Ba = 137.

Học sinh không được phép sử dụng bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học và bảng tính tan.

Bài 1 (2,5 điểm).

1. Nguyên tử khi lớp vỏ bị mất hoặc nhận thêm một hay nhiều electron gọi là ion. Trong nguyên tử kim loại A, tổng các hạt là 80. Khi lớp vỏ của A mất đi 3 electron thì tạo thành ion A'. Trong A' có số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 21. Xác định các loại hạt proton, neutron, electron có trong A'.

2. Quy trình điện phân có màng ngăn dung dịch sodium chloride được dùng để điều chế đơn chất chlorine, hydrogen và dung dịch sodium hydroxide. Nếu không có màng ngăn sẽ xảy ra phản ứng giữa chlorine và dung dịch sodium hydroxide tạo thành sản phẩm phụ B. Trong phòng thí nghiệm, có thể thu được chlorine bằng cách nhỏ dung dịch hydrochloric acid vào potassium permanganate.

a) Viết các phương trình hóa học của phản ứng điện phân, phản ứng tạo thành sản phẩm phụ B và điều chế khí chlorine trong phòng thí nghiệm.

b) Chiếu xạ một hỗn hợp hydrogen và chlorine được chứa trong bình kín ở nhiệt độ không đổi bằng ánh sáng khuếch tán. Sau một thời gian, thu được hỗn hợp có chứa 60% khí chlorine và 10% khí hydrogen về thể tích. Xác định thành phần ban đầu theo thể tích của hỗn hợp.

3. Cho các đơn chất có công thức hóa học như sau: X, Y, T. Biết rằng:

- X là kim loại màu trắng bạc, được dùng làm nồi, xoong, chảo... Trong công nghiệp X được điều chế từ quặng bauxite.

- Y là kim loại cơ bản trong hợp kim gang, thép.

- T là chất khí màu vàng lục, được dùng để khử trùng nước sinh hoạt, tẩy trắng vải, sợi, bột giấy... sản xuất nước Javel, chất tẩy rửa...

a) Xác định X, Y, T.

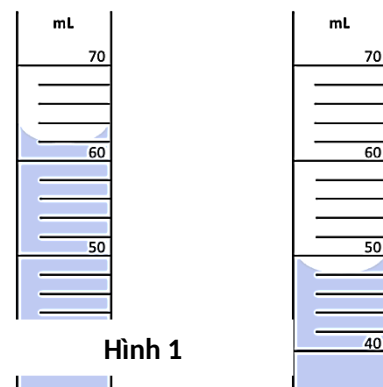
b) Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra trong các trường hợp sau: Điều chế X từ quặng bauxite; Đốt Y trong T; Cho X, Y lần lượt tác dụng với dung dịch hydrochloric acid.

Bài 2 (3,0 điểm).

1. Một ống đong chứa dung dịch đến một vạch xác định. Sau đó, một phần dung dịch được đổ ra ngoài. Hình ảnh trước khi đổ và sau khi đổ của ống đong được hiển thị ở Hình 1.

a) Thể tích dung dịch đã được đổ ra là bao nhiêu?

b) Giả sử dung dịch trong ống đong là dung dịch NaOH 10% (D = 1,11 g/ml), đã được đổ vào cốc chứa 12 gam nước cất và khuấy đều thì thu được dung dịch X. Tính C% của dung dịch X?



Hình 1

2. Bạn Giang thực hiện một thí nghiệm để tìm giá trị của x trong công thức $\text{MgSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$. Bạn Giang cân một chén sứ sạch ghi lại khối lượng, thêm vào một ít mẫu $\text{MgSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ rồi cân lần 2, nung nóng nó để loại bỏ toàn bộ nước và sau đó cân lại lần 3.

Dữ liệu thí nghiệm được ghi lại trong bảng:

• Khối lượng của chén sứ sạch:	48,20 g
• Khối lượng của chén sứ sau khi thêm $\text{MgSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$:	54,35 g
• Khối lượng của chén sứ đựng MgSO_4 sau khi nung:	51,20 g

a) Trong quá trình thí nghiệm, bằng cách nào bạn Giang có thể biết được mẫu MgSO_4 đã bị loại bỏ toàn bộ nước?

b) Xác định công thức của muối ngậm nước nói trên.

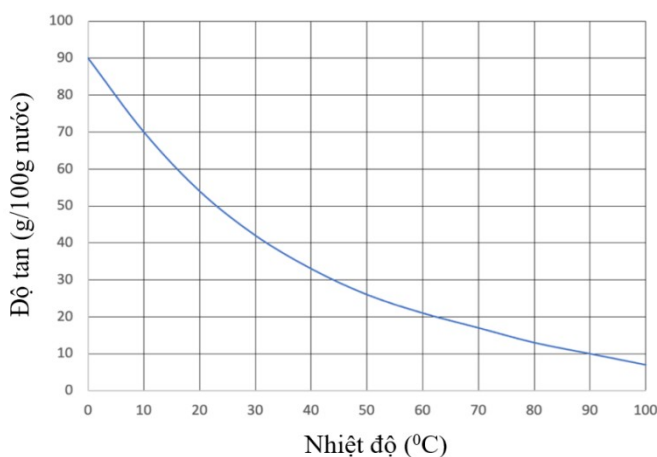
3. Khí Ammonia NH_3 tan rất tốt trong nước lạnh, nhưng tan ít hơn trong nước ấm. Biểu đồ ở Hình 2 thể hiện độ tan của ammonia trong 100g nước ở các nhiệt độ khác nhau.

Ammonia được sục qua 250g nước ở 10°C cho đến khi bão hòa (không tan thêm được nữa). Nhiệt độ nước sau đó được tăng dần lên 90°C và thu lại lượng khí ammonia thoát ra.

a) Tính nồng độ % dung dịch NH_3 bão hòa ở 10°C .

b) Khối lượng khí ammonia thu được là bao nhiêu?

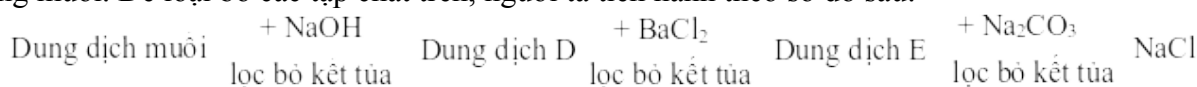
Độ tan của Ammonia



Hình 2:

Bài 3 (3,0 điểm).

1. Muối ăn khi khai thác từ nước biển, mỏ muối, hồ muối thường có lẫn nhiều tạp chất như MgCl_2 , CaCl_2 , CaSO_4 làm cho muối có vị đắng chát và dễ bị chảy nước gây ảnh hưởng xấu tới chất lượng muối. Để loại bỏ các tạp chất trên, người ta tiến hành theo sơ đồ sau:



a) Viết các phương trình hoá học xảy ra trong sơ đồ trên.

b) Một mẫu muối thô thu được bằng phương pháp bay hơi nước biển có thành phần khối lượng như sau: 97,625%NaCl; 0,190%MgCl₂; 1,224%CaSO₄; 0,010%CaCl₂; 0,951%H₂O. Tính khối lượng

(kg) của NaOH, BaCl₂ và Na₂CO₃ tối thiểu cần dùng để loại bỏ hết tạp chất có trong 3 tấn muối nói trên.

2. Sau khi phân tích thổ nhưỡng vùng trồng bưởi của phường Tân Thành, chuyên gia nông nghiệp khuyến nghị bà con nông dân cần bổ sung 101,500kg nitrogen; 18,338kg phosphorus và 28,213kg potassium cho mỗi ha đất.

Biết:

- Độ dinh dưỡng của các loại phân đạm, lân, kali lần lượt là %N, %P₂O₅, %K₂O theo khối lượng.
 - Người nông dân đã phối trộn đồng thời phân NPK 18-18-6 với phân đạm urea (độ dinh dưỡng 46%) và phân kali (độ dinh dưỡng 60%) để đáp ứng nhu cầu dinh dưỡng.
 - Mỗi m² đất trồng đều được bón với lượng phân như nhau.
- Tính tổng khối lượng phân bón cần dùng cho 1,5 ha đất trồng bưởi nói trên.

Bài 4 (3,0 điểm).

1. Các hợp chất hữu cơ thường được biểu thị dưới nhiều dạng công thức cấu tạo, ví dụ như:

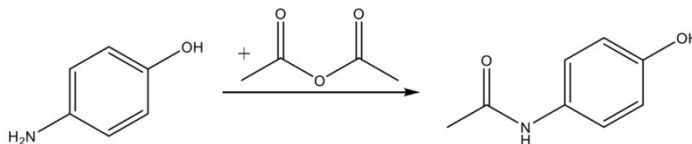
Chất	Ethanol	Acetic acid	Lactic acid
Công thức cấu tạo thu gọn	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	$\text{CH}_3 - \text{COOH}$	?
Công thức khung phân tử			

Lactic acid là hợp chất có vai trò quan trọng đối với sức khỏe con người, có chức năng bảo vệ trạng thái cân bằng của vi sinh vật đường ruột và hệ bảo vệ pH.

a) Viết công thức cấu tạo thu gọn của lactic acid.

b) Viết phương trình hóa học xảy ra khi cho lactic acid lần lượt tác dụng với kim loại Na, dung dịch NaOH, dung dịch KHCO₃.

2. Thành phần hoạt tính của thuốc giảm đau Panadol được gọi là paracetamol. Nó được tổng hợp trong công nghiệp, với bước cuối cùng là phản ứng acetyl hóa 4-aminophenol bằng anhydrid acetic:.

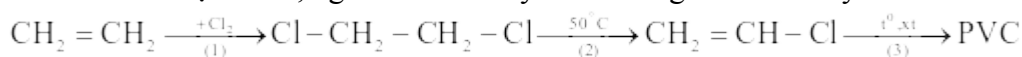


Mỗi năm có khoảng 164.000 tấn paracetamol được tổng hợp. Quá trình này cần trung bình 126.000 tấn 4-aminophenol (và anhydrid acetic được dùng dư),

a) Xác định CTPT của 4-aminophenol và paracetamol.

b) Tính hiệu suất của phản ứng trên?

3. Poly(vinyl chloride) - nhựa PVC là một trong những vật liệu được tổng hợp nhân tạo sớm nhất và có lịch sử dài nhất trong sản xuất công nghiệp. Năm 1835, lần đầu tiên Henri Regnault tổng hợp được vinyl chloride, nguyên liệu chính để tạo nên PVC, được dùng làm ống dẫn nước, các thiết bị thông gió, vật liệu đóng gói, bao bì màng, poster, pano, băng rôn quảng cáo, làm tấm nhựa ứng dụng trong nội thất, xây dựng,... Để sản xuất nhựa PVC, người ta cho ethylene tham gia chuỗi chuyển hoá sau:



a) Viết phương trình hóa học thực hiện chuỗi chuyển hoá trên.

b) Biết hiệu suất của quá trình điều chế đạt 80%. Tính khối lượng PVC (theo tấn) thu được từ 5,6 tấn ethylene ban đầu.

Bài 5 (2,5 điểm).

1. Chlorofluorocarbons (CFC) và hydrochlorofluorocarbons (HCFC) là các loại khí được phát hiện gây suy giảm tầng ozone bảo vệ Trái đất. Chúng được định danh bằng các mã số như CFC-12 và HCFC-123.

Công thức phân tử của chúng có thể được suy ra từ mã số theo các bước sau:

Bước 1: Cộng thêm 90 vào mã số.

Bước 2: Các chữ số thu được lần lượt tương ứng với số lượng nguyên tử Carbon (C), Hydro (H) và Flo (F) có trong phân tử.

Bước 3: Số lượng nguyên tử Clo (Cl) trong phân tử được tính bằng cách lấy $(2n + 2)$ trừ đi tổng số nguyên tử Hydro và Flo, trong đó n là số nguyên tử Carbon.

Ví dụ, công thức phân tử của CFC-12 suy ra là CCl_2F_2 . Xác định công thức phân tử của HCFC-123?

2. Bình gas loại 12 kg chứa chủ yếu thành phần chính là propane, butane ở dạng lỏng (tỉ lệ số mol tương ứng là 30: 70). Trong mỗi bình gas, nhà sản xuất đã pha trộn thêm chất tạo mùi như CH_3SH (mùi tỏi, hành tây). Biết lượng nhiệt tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 1 mol propane và 1 mol butane lần lượt là 2220 kJ và 2874 kJ. Giả sử một hộ gia đình cần 6720 kJ nhiệt mỗi ngày (biết trong quá trình sử dụng có 40% nhiệt lượng đã thoát ra môi trường).

a) Tính nhiệt lượng hộ gia đình trên thực tế đã tiêu tốn mỗi ngày.

b) Hộ gia đình trên sử dụng hết một bình gas trong bao nhiêu ngày? (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

c) Vì sao trong mỗi bình gas, nhà sản xuất lại pha trộn thêm chất tạo mùi như CH_3SH (mùi tỏi, hành tây)?

—————Hết—————

Giám thị coi thi không giải thích gì thêm.

Họ và tên thí sinh.....Số báo danh.....

Chữ kí của giám thị 1.....

HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ CHÍNH THỨC

(Hướng dẫn chấm có 06 trang)

I. KIẾN THỨC CHUNG (6,0 điểm)

Bài	Câu		Điểm
1	a	Bán kính quỹ đạo (khoảng cách từ tâm): $r = R + h = 6400 + 3600 = 10000 \text{ km}$.	0,25

		Chu vi quỹ đạo: $C = 2.3,14.10000 = 62800 \text{ km}$	0,25
		Thời gian vệ tinh quay 1 vòng: $T = 62800/22608 = 2,78 \text{ giờ}$.	0,5
	b	Do bán kính quỹ đạo r lớn nên chu vi C (quãng đường) rất dài.	0,5
		Càng xa Mặt Trời lực hấp dẫn càng yếu, nên hành tinh có tốc độ v chậm hơn để duy trì quỹ đạo ổn định. Tử số (C) tăng và mẫu số (v) giảm khiến thời gian T tăng rất lớn.	0,5
2	a	Phương trình dạng chữ: Nước + Carbon dioxide <i>Ánh sáng, Diệp lục</i> Chất hữu cơ + Oxygen <i>Lưu ý: Học sinh viết bằng công thức hóa học đúng vẫn đạt điểm.</i>	0,5
		Cây xanh hấp thụ Carbon dioxide (khí nhà kính chính) giúp giảm hiệu ứng giữ nhiệt của khí quyển. <i>Lưu ý: Học sinh viết “hiệu ứng nhà kính” thay vì viết “giảm hiệu ứng giữ nhiệt” vẫn đạt điểm.</i>	0,5
	b	Tác hại: Ung thư da, đục thủy tinh thể, suy giảm miễn dịch (nêu đủ 2 ý). <i>Lưu ý: Học sinh nêu tác hại khác mà đúng vẫn đạt điểm.</i>	0,5
		Giải thích: Ozone bình lưu ngăn tia UV có hại cho tế bào; Ozone đối lưu là chất oxy hóa mạnh, gây viêm đường hô hấp khi hít phải. <i>Lưu ý: Học sinh viết “tử ngoại” hoặc “bức xạ” hoặc “tia gây hại” thay vì viết “UV” vẫn đạt điểm.</i>	0,5
3	a	Khoảng cách vừa đủ giúp nhiệt độ bề mặt duy trì trong khoảng $0 - 100^\circ \text{C}$, phù hợp cho nước ở thể lỏng.	0,5
		Nước là dung môi hòa tan các chất dinh dưỡng và là môi trường vận chuyển chất qua màng tế bào.	0,5
	b	Từ trường làm lệch hướng các hạt điện tích năng lượng cao từ gió Mặt Trời, ngăn chúng phá hủy bầu khí quyển.	0,5
		Giúp sinh vật tránh được các bức xạ gây đột biến gen (đột biến) hoặc tiêu diệt (gây hại) tế bào.	0,5

II. CHẤT VÀ SỰ BIẾN ĐỔI CHẤT (14,0 điểm)

Bài 1 (2,5 điểm).

Câu	Nội dung	Điểm
1	<p>Gọi số hạt proton và neutron trong nguyên tử A lần lượt là Z và N, suy ra số hạt electron trong A cũng là Z.</p> <p>Ta có hệ phương trình:</p> $\begin{cases} Z + Z + N = 80 \\ Z + (Z - 3) - N = 21 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z = 26 \\ N = 28 \end{cases}$ <p>Vậy trong A' có: 26 proton, 28 neutron, 23 electron.</p>	0,5

2	<p>a) Mỗi phản ứng viết đúng được 0,25 điểm (Thiếu điều kiện hay không cân bằng trừ ½ số điểm).</p> $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{cmn}]{\text{dpdd}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$ $2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$ $16\text{HCl} + 2\text{KMnO}_4 \longrightarrow 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$	0,75											
	<p>b) Giả sử hỗn hợp có 1 mol Cl₂ và 6 mol H₂, suy ra hỗn hợp chứa 3 mol HCl.</p> $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{askt}} 2\text{HCl}$ <p>Xét phản ứng:</p> <table><tr><td>Ban đầu:</td><td>x</td><td>y</td><td>(mol)</td></tr><tr><td>Phản ứng:</td><td>1,5</td><td>1,5</td><td>3 (mol)</td></tr><tr><td>Sau phản ứng:</td><td>1</td><td>6</td><td>3 (mol)</td></tr></table> <p>Như vậy ban đầu hỗn hợp có: H₂: 2,5 mol, Cl₂: 7,5 mol.</p> <p>Do % về số mol bằng % về thể tích nên:</p> <p>%V_{H₂} = 25%; %V_{Cl₂} = 75%.</p>	Ban đầu:	x	y	(mol)	Phản ứng:	1,5	1,5	3 (mol)	Sau phản ứng:	1	6	3 (mol)
Ban đầu:	x	y	(mol)										
Phản ứng:	1,5	1,5	3 (mol)										
Sau phản ứng:	1	6	3 (mol)										
3	<p>a) Xác định X, Y, T:</p> <p>X: Al, Y: Fe; T: Cl₂.</p>	0,25											
	<p>b) Viết phương trình hóa học:</p> $2\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow[\text{Cryolite}]{\text{dpnc}} 4\text{Al} + 3\text{O}_2$ $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{FeCl}_3$ $2\text{Al} + 6\text{HCl} \longrightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$ $\text{Fe} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$	0,5											

Bài 2 (3,0 điểm).

Câu	Nội dung	Điểm
1	<p>a). Thể tích dung dịch đã được đổ ra là: 14ml.</p> <p>b) Khối lượng dung dịch đã đổ ra: $14 \cdot 1,11 = 15,54$ (g)</p> <p>Khối lượng chất tan: $15,54 \cdot 10\% = 1,554$ (g)</p> $\frac{1,554}{15,54 + 12} \cdot 100\% = 5,64\%$ <p>C%X =</p>	0,25
		0,5
2	<p>a) Cách xác định: Cân chén sứ đựng muối đã nung, giả sử được a gam. Tiếp tục nung 1 thời gian và cân lại, thấy khối lượng vẫn là a gam thì chứng tỏ muối đã bị loại bỏ toàn bộ nước.</p> <p>b) Khối lượng muối ngậm nước: $54,35 - 48,20 = 6,15$(g)</p> <p>Khối lượng muối khan: $51,20 - 48,20 = 3,00$(g); $n_{\text{MgSO}_4} = \frac{3}{120} = 0,025(\text{mol})$</p>	0,5
		0,25

Câu	Nội dung	Điểm
1	<p>a) Viết các phương trình hoá học:</p> $\text{MgCl}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Mg(OH)}_2 \downarrow + 2\text{NaCl} \quad (1)$ $\text{BaCl}_2 + \text{CaSO}_4 \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{CaCl}_2 \quad (2)$ $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl} \quad (3)$ <p>b) Dựa trên thành phần phần trăm khối lượng của mẫu muối:</p> $n_{\text{MgCl}_2} = 0,06(\text{kmol})$ <p>Khối lượng MgCl_2: $3000.0,190 = 5,7 \text{ (kg)} \rightarrow$</p> $n_{\text{CaSO}_4} = 0,27(\text{kmol})$ <p>Khối lượng CaSO_4: $3000.1,224\% = 36,72 \text{ (kg)} \rightarrow$</p> $n_{\text{CaCl}_2} = 0,0027 \text{ (kmol)}$ <p>Khối lượng CaCl_2: $3000.0,010\% = 0,3 \text{ (kg)}$</p> <p>- Tính khối lượng NaOH để loại bỏ MgCl_2:</p> $n_{\text{NaOH}} = 0,12 \text{ (kmol)} \quad m_{\text{NaOH}} = 4,8 \text{ (kg)}$ <p>Theo phương trình (1): $\rightarrow$</p> <p>- Tính khối lượng BaCl_2:</p>	<p>0,75</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>

	$\text{BaCl}_2 + \text{CaSO}_4 \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{CaCl}_2$ <p>Phản ứng: 0,27 0,27 0,27</p> <p>$n_{\text{BaCl}_2} = 0,27 \text{ (kmol)} \longrightarrow m_{\text{BaCl}_2} = 56,16 \text{ (kg)}$.</p> <p>- Tính khối lượng Na_2CO_3:</p> <p>Tổng số mol CaCl_2 cần loại bỏ: $0,0027 + 0,27 = 0,2727 \text{ (kmol)}$</p> <p>$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,2727 \text{ (kmol)} \quad m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} \approx 28,91 \text{ (kg)}$.</p> <p>Theo phản ứng (3): $\longrightarrow$</p>	<p>0,5</p> <p>0,25</p>
2	<p>Vì độ dinh dưỡng của phân lân và kali được tính theo P_2O_5 và $\%\text{K}_2\text{O}$, ta cần quy đổi từ khối lượng nguyên tố sang khối lượng hợp chất tương ứng:</p> <p>Tổng khối lượng N: $101,5 \cdot 1,5 = 152,25 \text{ (kg)}$</p> <p>Tổng khối lượng P: $18,338 \cdot 1,5 = 27,507 \text{ (kg)}$</p> <p>$m_{\text{P}_2\text{O}_5} = \frac{27,507}{31,2} \cdot 142 = 63 \text{ (kg)}$</p> <p>$\longrightarrow$</p> <p>Tổng khối lượng K: $28,213 \cdot 1,5 = 42,3195 \text{ (kg)}$</p> <p>$m_{\text{K}_2\text{O}} = \frac{42,3195}{39,2} \cdot 94 = 51 \text{ (kg)}$</p> <p>$\longrightarrow$</p> <p>Gọi khối lượng 3 loại phân: NPK 18-18-6, phân Urea (46% N) và phân Kali (60% K_2O) lần lượt là x, y, z kg. Ta có hệ phương trình:</p> $\begin{cases} x \cdot 0,18 = 63 \\ x \cdot 0,18 + y \cdot 0,46 = 152,25 \\ x \cdot 0,06 + z \cdot 0,6 = 51 \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} x = 350 \\ y = 194,02 \\ z = 50 \end{cases}$ <p>Tổng khối lượng phân bón cần dùng cho 1,5 ha đất là:</p> <p>$350 + 194,02 + 50 = 594,02 \text{ (kg)}$</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,5</p>

Bài 4 (3,0 điểm).

Câu	Nội dung	Điểm
1	<p>a) Viết công thức cấu tạo thu gọn của lactic acid:</p> <p style="text-align: center;">$\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH}$</p> <p>b) Viết phương trình hóa học xảy ra khi cho lactic acid lần lượt tác dụng với kim loại Na, dung dịch NaOH, dung dịch KHCO_3.</p> <p>$\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH} + 2\text{Na} \longrightarrow \text{CH}_3\text{-CH(ONa)-COONa} + \text{H}_2$.</p>	0,25

	$\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH(OH)-COONa} + \text{H}_2\text{O}.$ $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH} + \text{KHCO}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOK} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}.$	0,75
2	<p>a) Xác định CTPT của 4-aminophenol và paracetamol:</p> <p>4-aminophenol: $\text{C}_6\text{H}_7\text{NO}$</p> <p>Paracetamol: $\text{C}_8\text{H}_9\text{NO}_2$</p> <p>b) Tính hiệu suất của phản ứng:</p> <p>Xét phản ứng có tỷ lệ 1:1 nên ta có tỷ lệ theo lý thuyết:</p> <p>Từ 109 gam $\text{C}_6\text{H}_7\text{NO}$ điều chế được 151 gam $\text{C}_8\text{H}_9\text{NO}_2$</p> <p>→ 126.000 tấn $\text{C}_6\text{H}_7\text{NO}$ điều chế được:</p> $m_{LT} = \left(\frac{126000}{109} \right) \times 151 \approx 174550,5 \quad (\text{tấn})$ $= \frac{164000}{174495,4} \times 100\% \approx 94\%$ <p>Như vậy: H =</p>	<p>0,5</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
3	<p>a) Viết phương trình hóa học:</p> <p>(1) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{Cl-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Cl}$</p> <p>(2) $\text{Cl-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Cl} \xrightarrow[(2)]{50^\circ\text{C}} \text{CH}_2=\text{CH-Cl} + \text{HCl}$</p> <p>(3) $n\text{CH}_2=\text{CH-Cl} \xrightarrow[t^0, \text{xt}]{\text{t}^0, \text{xt}} (-\text{CH}_2\text{-CHCl-})_n$</p> <p>b) Theo lý thuyết thì các phản ứng (1) và (2) có tỷ lệ 1:1, theo định luật bảo toàn khối lượng thì phản ứng (3) thì khối lượng vinyl chloride bằng khối lượng PVC.</p> $m_{\text{PVC}} = \frac{5,6.62,5}{28} .80\% = 10$ <p>Do đó: (tấn)</p>	<p>0,75</p> <p>0,25</p>

Bài 5 (2,5 điểm).

Câu	Nội dung	Điểm
1	<p>Bước 1: Cộng thêm 90 vào mã số: $123 + 90 = 213$</p> <p>Bước 2: Các chữ số thu được lần lượt tương ứng với số lượng nguyên tử Carbon (C), Hydro (H) và Flo (F) có trong phân tử, như vậy:</p> $\text{C}_2\text{HF}_3\text{Cl}_x$ <p>Bước 3: Số lượng nguyên tử Clo (Cl) trong phân tử được tính bằng cách lấy $(2n + 2)$ trừ đi tổng số nguyên tử Hydro và Flo, trong đó n là số nguyên tử Carbon: $x = 2.2 + 2 - 1 - 3 = 2$</p> <p>Công thức phân tử của HCFC-123: $\text{C}_2\text{HF}_3\text{Cl}_2$</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p>

2	<p>a) Tính nhiệt lượng hộ gia đình trên thực tế đã tiêu tốn mỗi ngày.</p> <p>Nhiệt lượng thực tế tiêu tốn $Q_{\{tt\}}$ phải lớn hơn nhiệt lượng cần thiết $Q_{\{ct\}}$ do hiệu suất hấp thụ nhiệt chỉ đạt 60%.</p> $Q_{\{tt\}} = 6720 : 60\% = 11200(\text{kJ})$	0,25
	<p>b) Khối lượng bình gas: $m = 12000 \text{ (g)}$.</p> <p>Gọi số mol Propane là $3x$ mol thì số mol Butane là $7x$ mol.</p> <p>Ta có phương trình: $44.3x + 58.7x = 12000 \rightarrow x = 22,305$</p> <p>Tổng nhiệt lượng tỏa ra khi đốt hoàn toàn gas trong bình:</p> $Q = 3.22,305 .2220 + 7.22,305.2874 = 597283,29 \text{ (kJ)}$ <p>Tính số ngày sử dụng: $N = 597279 : 11200 = 53,33 \text{ (ngày)}$.</p> <p>Làm tròn đến hàng đơn vị : 53 ngày.</p>	0,5
	<p>c) Các khí Propane và Butane nguyên chất đều không màu, không mùi. Khi có sự cố rò rỉ gas, con người rất khó phát hiện bằng khứu giác tự nhiên. Chất CH_3SH có mùi tỏi/hành tây rất nồng đặc trưng giúp người dùng sớm nhận ra sự cố.</p>	0,5
		0,25

—————Hết—————

ĐỀ 3

ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9
NĂM HỌC 2025 – 2026

Môn: KHTN

Thời gian: 90 phút

Phần I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (3,0 điểm).

(Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 15. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.)

Câu 1. Vỏ trứng có chứa calcium ở dạng CaCO_3 . Để xác định hàm lượng CaCO_3 trong vỏ trứng, trong phòng thí nghiệm người ta có thể làm như sau:

Lấy 1,0 g vỏ trứng khô, đã được làm sạch, hòa tan hoàn toàn trong 50 mL dung dịch HCl 0,4 M. Lọc dung dịch sau phản ứng thu được 50 mL dung dịch A. Lấy 10 mL dung dịch A chuẩn độ với dung dịch NaOH 0,1 M thấy hết 5,6 mL. Phần trăm khối lượng CaCO_3 trong vỏ trứng là bao nhiêu? (giả thiết các tạp chất khác trong vỏ trứng không phản ứng với HCl).

A. 68.

B. 43.

C. 86.

D. 34.

Câu 2. Almelec là hợp kim của aluminium với một lượng nhỏ magnesium và silicon (98,8% aluminium; - 0,7% magnesium và 0,5% silicon). Almelec được sử dụng làm dây điện cao thế do nhẹ, dẫn điện tốt và

- bền. Thứ tự tăng dần về bán kính nguyên tử của các nguyên tố hóa học có trong almelec (Biết Mg, Al, Si

- có Z lần lượt là 12,13,14)

A. $\text{Si} < \text{Al} < \text{Mg}$

B. $\text{Mg} < \text{Al} < \text{Si}$

C. $\text{Al} < \text{Si} < \text{Mg}$

D. $\text{Mg} > \text{Al} > \text{Si}$

Câu 3. Có 5 dung dịch đựng trong 5 lọ riêng biệt, mỗi dung dịch chỉ chứa 1 chất tan có nồng độ 0,1M, gồm: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, K_2SO_4 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, Na_2CO_3 , HCl . Tiến hành thí nghiệm với các dung dịch trên cho kết quả như sau:

- Dung dịch ở lọ (2) tác dụng với dung dịch ở lọ (3) có kết tủa và khí thoát ra.
- Dung dịch ở lọ (2) tác dụng với dung dịch ở lọ (1) hoặc dung dịch ở lọ (4) đều có kết tủa.
- Dung dịch ở lọ (4) tác dụng với dung dịch ở lọ (5) có khí thoát ra.

Cho các phát biểu sau:

- (a) Độ pH của dung dịch ở lọ (4) lớn hơn độ pH của dung dịch ở lọ (1).
- (b) Nhỏ vài giọt phenolphthalein vào dung dịch ở lọ (2), phenolphthalein chuyển sang màu hồng.
- (c) Chất tan trong lọ (5) có trong dịch vị dạ dày của con người.
- (d) Cho dung dịch BaCl_2 vào dung dịch ở lọ (3), thấy xuất hiện kết tủa màu vàng.

Số phát biểu đúng là

- A. 1 B. 3 C. 2 D. 4

Câu 4. Baking soda là một loại muối được ứng dụng rộng rãi trong nhiều ngành như: thực phẩm, dược phẩm, công nghiệp hóa chất. Biết rằng baking soda có khối lượng phân tử bằng 84 amu. Quan sát hình mô phỏng phân tử baking soda và cho biết khẳng định nào sau đây *sai*?

A. Phân tử baking soda có 1 nguyên tử X.

B. Baking soda là phân tử hợp chất.

C. X là nguyên tố sodium.

D. Khối lượng nguyên tử X là 24 amu.

Câu 5. Thành phần chính của quặng phosphorite là $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ và dung dịch H_2SO_4 70% được sử dụng làm nguyên liệu để sản xuất phân bón theo các giai đoạn sau:

Giai đoạn 1: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \downarrow$

Giai đoạn 2: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 4\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow 3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

Phân lân thu được sau hai giai đoạn trên chứa $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ và các chất khác không chứa phosphorus có độ dinh dưỡng là 56,8%. Hiệu suất cả quá trình là 75%. Để sản xuất được 5 tấn phân bón đó thì cần m tấn dung dịch H_2SO_4 70%. Giá trị của m là

- A. 7,47. B. 4,62. C. 3,73. D. 5,60.

Câu 6. Nổ bụi là vụ nổ gây ra bởi quá trình bốc cháy nhanh của các hạt bụi mịn phân tán trong không khí bên trong một không gian hạn chế, tạo ra sóng nổ. Nổ bụi xảy ra khi có đủ 5 yếu tố: nguồn oxygen, nguồn nhiệt, nhiên liệu (bụi có thể cháy được), nồng độ bụi mịn đủ lớn và không gian đủ kín. Năm 2007, một vụ nổ bụi xảy ra khi các công nhân hàn bảo trì bể chứa bột mì tại phân xưởng sản xuất bột mì ở tỉnh Bình Dương khiến 5 công nhân bị bỏng nặng.

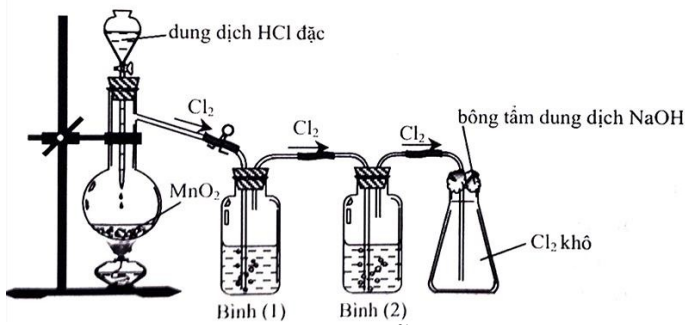
Cho các phát biểu sau:

- (a) Nổ bụi là một vụ nổ vật lí.
- (b) Vụ nổ bụi xảy ra khi có đủ các yếu tố: nguồn oxygen, nguồn nhiệt, không gian đủ kín.
- (c) Nhiên liệu trong vụ nổ bụi tại phân xưởng bột mì ở Bình Dương là bụi bột mì.
- (d) Bụi càng mịn khả năng gây nổ càng cao do phát tán nhanh và dễ lơ lửng trong không khí.

Các phát biểu đúng là

- A. (b), (d). B. (c), (d).
C. (a), (b), (c), (d). D. (b), (c), (d).

Câu 7. Cho hình vẽ mô tả thí nghiệm điều chế Chlorine từ MnO_2 và dung dịch HCl :



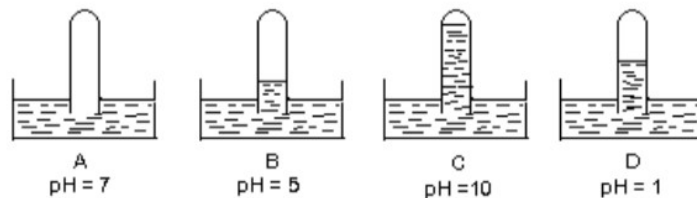
Khí Chlorine sinh ra thường lẫn hơi nước và khí hydrogen chloride. Để thu được khí Chlorine khô thì bình (1) và bình (2) lần lượt đựng

- A. Dung dịch NaOH và dung dịch H_2SO_4 đặc.
- B. Dung dịch H_2SO_4 đặc và dung dịch AgNO_3 .
- C. Dung dịch NaCl và dung dịch H_2SO_4 đặc.
- D. Dung dịch H_2SO_4 đặc và dung dịch NaCl.

Câu 8. Quá trình nào sau đây xảy ra sự biến đổi hóa học?

- A. Cồn để trong lọ không kín bị bay hơi.
- B. Hoà tan muối ăn vào nước được dung dịch muối ăn.
- C. Đun nóng trong điều kiện không có không khí, iodine rắn chuyển thành hơi.
- D. Cho vôi sống (CaO) hòa tan vào nước.

Câu 9. Cho 4 chất khí khác nhau: HCl (1), NH_3 (2), SO_2 (3), N_2 (4). Cho mỗi chất khí vào một ống nghiệm riêng biệt. Úp ngược các ống nghiệm vào các chậu nước giống nhau. Kết quả thí nghiệm thu được như hình vẽ:



Thứ tự khí trong từng ống nghiệm A, B, C, D là

- A. (4), (2), (1), (3).
- B. (4), (2), (3), (1).
- C. (4), (1), (2), (3).
- D. (4), (3), (2), (1).

Câu 10. Cho các phát biểu sau:

- (a) Nitrogen lỏng được dùng để bảo quản máu và mẫu phẩm sinh học.
- (b) Trong sản xuất rượu bia, khí nitrogen được bơm vào bể chứa để loại bỏ khí oxygen.
- (c) Nitrogen được bơm vào vỏ bao bì để bảo vệ thực phẩm khi va chạm và bảo quản thực phẩm.
- (d) Nitrogen thể hiện tính oxi hóa mạnh ở điều kiện thường.
- (e) Trong chữa cháy, nitrogen dùng để dập tắt các đám cháy do hóa chất, chập điện.

Số phát biểu đúng là

- A. 3.
- B. 4.
- C. 1.
- D. 2.

Câu 11. X là một chất khí không màu, độc, được sinh ra trong 1 số nguồn nước suối, trong hầm kín, có trong khí núi lửa hay từ những chất protein bị thối rữa. Theo tài liệu của Cơ quan Quản lý an toàn và sức khoẻ nghề nghiệp Hoa Kỳ, nồng độ X trên 800 ppm gây mất ý thức và làm tử vong ngay lập tức. Chất X là

- A. NH_3 . B. H_2S . C. CH_4 . D. CO_2 .

Câu 12. Nhúng que platinum sạch vào dung dịch chất X, sau đó đưa lên ngọn lửa đèn khí, đèn khí cháy với ngọn lửa màu vàng. Mặt khác, thêm vài giọt dung dịch chất X vào dung dịch silver nitrate thấy xuất hiện kết tủa vàng. X có thể là chất nào sau đây?

(1) Potassium iodide.

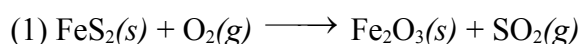
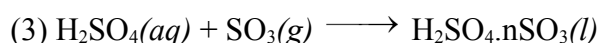
(2) Sodium iodide.

(3) Sodium phosphate.

(4) Potassium phosphate.

- A. (1) hoặc (4). B. (3) hoặc (4). C. (2) hoặc (3). D. (2).

Câu 13. Sulfuric acid là một trong những hoá chất quan trọng nhất được sử dụng trong công nghiệp; được sản xuất hàng trăm triệu tấn mỗi năm, chiếm nhiều nhất trong ngành công nghiệp hoá chất. Phương pháp sản xuất sulfuric acid phổ biến nhất là phương pháp tiếp xúc, theo đó acid có thể được điều chế qua các giai đoạn sau:



Để xác định công thức của oleum thu được, người ta pha loãng 8,36 gam oleum vào nước thành 1,0 lít dung dịch sulfuric acid, sau đó tiến hành chuẩn độ mỗi 10,0 ml dung dịch acid này bằng 20,0ml dung dịch NaOH 0,10 M. Công thức của oleum trên là

- A. $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{SO}_3$ B. $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{SO}_3$ C. $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 3\text{SO}_3$ D. $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 4\text{SO}_3$

Câu 14. Các chai lọ đựng dung dịch sulfuric acid đặc có kí hiệu cảnh báo như sau:

Do vậy khi sử dụng sulfuric acid đặc cần tuân thủ các nguyên tắc sau:

(1) Sử dụng găng tay, đeo kính bảo hộ, mặc áo thí nghiệm.

(2) Cầm dụng cụ chắc chắn, thao tác cẩn thận.

(3) Không tì, dè chai đựng acid lên miệng cốc, ống đong khi rót acid.

(4) Sử dụng lượng acid vừa phải, lượng acid còn thừa phải thu hồi vào lọ đựng.

(5) Khi muốn pha loãng sulfuric acid đặc phải rót từ từ nước vào acid và khuấy nhẹ bằng đũa thủy tinh.

Số phát biểu đúng là

- A. 4. B. 3. C. 5. D. 2.

Câu 15. Nguyên tố X nằm ở chu kì 3 của bảng tuần hoàn và M là nguyên tố thuộc nhóm IA. X có công thức oxide ứng với hóa trị cao nhất là XO_3 . Một hợp chất của M và X, trong đó M chiếm 58,97% về khối lượng, là một hóa chất công nghiệp quan trọng, được sử dụng trong sản xuất giấy Kraft, thuốc nhuộm, thuốc da, dầu mỏ, xử lý ô nhiễm kim loại nặng...

a. X là nguyên tố sulfur (S).

- b. M là nguyên tố magnesium (Mg).
 c. Hợp chất của M và X là MOH.
 d. Công thức hydroxide cao nhất của X là HXO_3 ,

Số phát biểu đúng là

- A.2 B.3 C.1 D.4

Phần II. Câu trắc nghiệm đúng sai (3,0 điểm)

(Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 3. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.)

Câu 1. NaOH rắn có khả năng hấp thụ mạnh khí CO_2 và hơi nước, kết quả là NaOH khi để lâu thường có tạp chất Na_2CO_3 và nước. Nhằm đánh giá độ tinh khiết của NaOH, một nhóm học sinh tiến hành thí nghiệm như sau:

Bước 1: Đun nóng 12 gam mẫu rắn E đến nhiệt độ 200°C trong chân không, sau thời gian đủ lâu để nguội và đem cân lại được 10,13 gam rắn khan.

Bước 2: Hòa tan hoàn toàn 10,13 gam mẫu rắn vào 400 mL dung dịch HCl 1M và đun nóng nhẹ, thu được 400 mL dung dịch Y.

Bước 3: Lấy 10 mL dung dịch Y cho vào bình nón, thêm vài giọt phenolphthalein, nhỏ từ từ dung dịch NaOH 0,25M từ burette vào bình nón, lắc đều cho đến khi xuất hiện màu hồng bền khoảng 20 giây và ghi lại thể tích dung dịch NaOH. Thực hiện 3 lần liên tiếp được giá trị trung bình của dung dịch NaOH là 15 mL.

a) Hàm lượng NaOH trong mẫu rắn E là 80%.

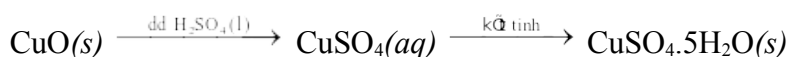
b) Trong *bước 1*, lượng nước đã bay hơi là 1,87 gam.

c) Trong *bước 2*, thực hiện đun nóng nhẹ dung dịch nhằm mục đích đuổi CO_2 ra khỏi dung dịch và cũng làm cho phản ứng xảy ra nhanh hơn.

d) Trong *bước 3*, màu hồng chỉ xuất hiện trong quá trình chuẩn độ khi HCl trong dung dịch vừa hết.

Câu 2. Từ một loại quặng người ta tách ra được hợp chất vô cơ X chỉ có hai nguyên tố là Cu và S. Biết khối lượng phân tử (amu) của X là 160. Đốt cháy hoàn toàn X thu được copper(II) oxide.

Trong công nghiệp, chất rắn copper(II) sulfate pentahydrate có thể được sản xuất từ copper(II) oxide theo hai giai đoạn của quá trình:



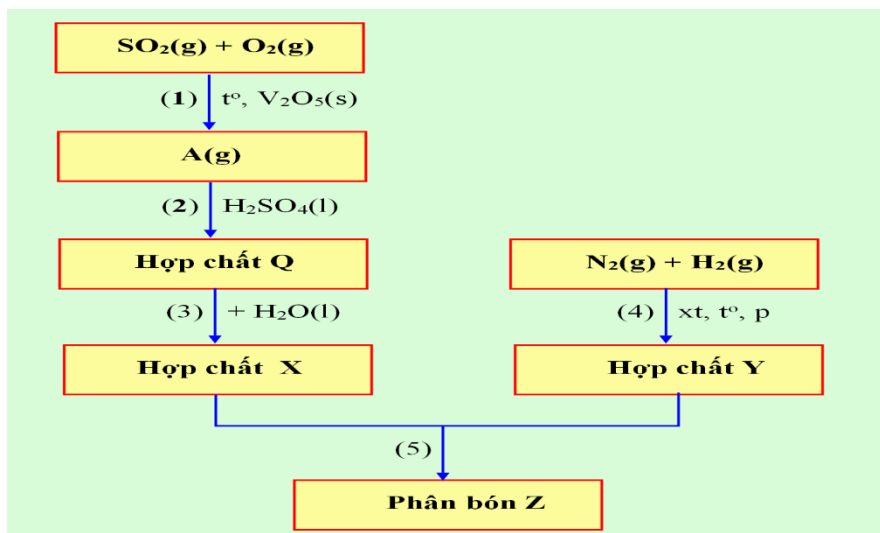
a) Từ 1 tấn nguyên liệu chứa 96% copper(II) oxide theo khối lượng (còn lại là tạp chất trơ), hiệu suất của quá trình là 85%, sẽ thu được 2500kg copper(II) sulfate pentahydrate rắn.

b) Có thể pha chế dung dịch copper(II) sulfate 10^{-4} M dùng để diệt một số loại vi sinh vật. Người ta cần dùng 25mg copper(II) sulfate pentahydrate để pha chế thành 1 lít dung dịch copper(II) sulfate 10^{-4} M.

c) X có công thức là Cu_2S .

d) Một ao nuôi thủy sản có diện tích bề mặt nước là $2\,000\text{ m}^3$, độ sâu trung bình của nước trong ao là 0,7 m đang có hiện tượng phú dưỡng. Để xử lý tảo xanh có trong ao, người dân cho copper(II) sulfate pentahydrate vào ao trong 3 ngày, mỗi ngày một lần, mỗi lần là 0,25 gam cho 1 m^3 nước trong ao. Người dân cần sử dụng tổng cộng 1,050kg copper(II) sulfate pentahydrate cho 3 ngày xử lý tảo xanh.

Câu 3. Sơ đồ quy trình dưới đây mô tả các bước trong quá trình sản xuất phân bón (Z).



Cho các phát biểu sau:

- a, Q có tên gọi là oleum.
- b, X có công thức là H_2SO_4 .
- c, Y có khả năng nhận proton khi phản ứng với nước.
- d, Phần trăm khối lượng của nguyên tố N trong Z là 12,12%.

Phần III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn (4,0 điểm). (Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 8.)

Câu 1. Bình gas loại 12 kg chứa chủ yếu thành phần chính là propan, butan (tỉ lệ thể tích tương ứng là 30: 70). Để tạo mùi cho khí gas, nhà sản xuất đã pha trộn thêm chất tạo mùi đặc trưng như CH_3SH (mùi tỏi, hành tây). Lượng nhiệt tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 1 mol propane(C_3H_8) và 1 mol butane(C_4H_{10}) lần lượt là 2220 kJ và 2874 kJ; giả sử một hộ gia đình cần 6000 kJ nhiệt mỗi ngày (hiệu suất hấp thụ nhiệt 60%). Cho các phát biểu sau:

1. Mục đích của việc thêm CH_3SH để giúp phát hiện khí gas khi bị rò rỉ.
2. Tỉ lệ khối lượng propan: butan trong bình gas là 50: 50.
3. Nhiệt lượng hộ gia đình trên thực tế tiêu tốn mỗi ngày là 10000 kJ.
4. Hộ gia đình trên sử dụng hết một bình gas trong 99,5 ngày.

Các phát biểu đúng được xếp tăng dần theo thứ tự?

Câu 2. Tiến hành các thí nghiệm sau:

- a, Cho a mol CO_2 vào dung dịch chứa a mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
- b, Sục khí Cl_2 vào dung dịch NaOH loãng ở nhiệt độ thường.
- c, Cho Fe_3O_4 vào dung dịch HNO_3 loãng, dư.
- d, Cho Fe_3O_4 vào dung dịch H_2SO_4 loãng, dư.
- e, Cho dung dịch chứa 2a mol NaOH vào dung dịch chứa a mol $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.

Sau khi kết thúc các phản ứng, có bao nhiêu thí nghiệm tạo ra hai muối?

Câu 3. Nung nóng 20 gam một mẫu quặng Malachit có thành phần gồm $\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCO}_3$ (còn lại là tạp chất trơ). Hòa tan toàn bộ lượng chất rắn thu được bằng dung dịch H_2SO_4 20% vừa đủ, sau đó làm lạnh dung dịch xuống 10°C thì có 24,6 gam tinh thể $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ tách ra. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn và độ tan của CuSO_4 ở 10°C là 17,4 gam. Tính độ tinh khiết của mẫu quặng trên?

- **Câu 4.** Cho các phương trình hóa học sau (các pư đã cân bằng)
- (a) $\text{X} + \text{Y} \rightarrow \text{Z} + \text{A}\uparrow + \text{B}$; (b) $\text{NaOH} + \text{Y} \rightarrow \text{Z} + \text{B}$

- (c) $\text{Ba(OH)}_2 + \text{Z} \rightarrow \text{C}\downarrow + 2\text{NaOH}$; (d) $\text{Ba(OH)}_2 + \text{Y} \rightarrow \text{C}\downarrow + \text{NaOH} + \text{B}$
- Biết X, Y là hai hợp chất của sulfur, có cùng thành phần nguyên tố và $M_X + M_Y = 224$. Cho các phát biểu
- sau:
- (1) Khí A là một trong nguyên nhân chính gây mưa acid.
- (2) Kết tủa C được dùng làm chất cản quang trong chụp X – quang, tan được trong dung dịch HCl.
- (3) Để phân biệt A và CO_2 có thể dùng dung dịch nước vôi trong.
- (4) Dung dịch Y làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ.
- (5) A được dùng chống nấm mốc cho lương thực, thực phẩm, làm chất tẩy trắng giấy, đường...
- (6) Dung dịch Z có $\text{pH} > 7$.
- Số phát biểu **sai** là

Câu 5. Nước biển có chứa một lượng nhỏ muối sodium bromide và potassium bromide. Trong việc sản xuất bromide từ các bromide có trong tự nhiên, để thu được 1 tấn bromide phải dùng hết 0,6 tấn chlorine. Hỏi việc tiêu hao chlorine như vậy vượt bao nhiêu phần trăm so với lượng cần dùng theo lý thuyết?

- **Câu 6.** Hoà tan hết 5,72 gam tinh thể muối sodium carbonate ngậm nước (muối A) vào nước được dung dịch X. Cho dung dịch X tác dụng hết với 114,4 mL dung dịch BaCl_2 0,2 M thu được 3,94 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng nguyên tố oxygen có trong A là

Câu 7. Cho sơ đồ chuyển hóa: $\text{NaCl} \xrightarrow{+A} \text{X} \xrightarrow{+B} \text{Y} \xrightarrow{+T} \text{Z} \xrightarrow{+X} \text{Y} \xrightarrow{+T} \text{NaCl}$

Biết: A, B, X, Y, Z, T là các hợp chất khác nhau; X, Y, Z có chứa natri, $M_X + M_Z = 96$; mỗi mũi tên ứng Với một phương trình hóa học của phản ứng xảy ra giữa 2 chất tương ứng; các điều kiện phản ứng coi như có đủ. Phân tử khối của chất nào sau đây đúng?

- A.** $M_T = 40$. **B.** $M_A = 170$. **C.** $M_Y = 78$. **D.** $M_Z = 84$.

Câu 8. Một người dân đã tiến hành sản xuất NaCl (muối ăn) theo quy trình sau: Lấy 3m^3 nước biển có nồng độ NaCl là 3,5%, khối lượng riêng là 1,02 g/mL chảy qua 1 tấn cát mặn chứa 5% NaCl. Giả thiết rằng 75% NaCl trong cát mặn sẽ bị hòa tan vào nước biển để tạo thành nước chát. Lấy toàn bộ nước chát thu được đem lên ô kết tinh để phơi, biết có 3,8% nước chát bị hao hụt, hiệu suất kết tinh NaCl từ nước chát đạt 84%. Tính số kg NaCl mà người dân đó sản xuất thu được. (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

----- **HẾT** -----

ĐÁP ÁN VÀ LỜI GIẢI

Phần I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (3,0 điểm).

(Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 15. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.)

Câu 1. Vỏ trứng có chứa calcium ở dạng CaCO_3 . Để xác định hàm lượng CaCO_3 trong vỏ trứng, trong phòng thí nghiệm người ta có thể làm như sau:

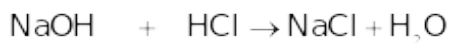
Lấy 1,0 g vỏ trứng khô, đã được làm sạch, hòa tan hoàn toàn trong 50 mL dung dịch HCl 0,4 M. Lọc dung dịch sau phản ứng thu được 50 mL dung dịch A. Lấy 10 mL dung dịch A chuẩn độ với dung dịch NaOH 0,1 M thấy hết 5,6 mL. Phần trăm khối lượng CaCO_3 trong vỏ trứng là bao nhiêu? (giả thiết các tạp chất khác trong vỏ trứng không phản ứng với HCl).

- A.** 68. **B.** 43. **C.** 86. **D.** 34.

Đáp án

Hướng dẫn chấm

Số mol HCl tác dụng với NaOH là



$$5,6 \cdot 10^{-4} \rightarrow 5,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{số mol HCl có trong 50 mL dung dịch A là: } 5,6 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{50}{10} = 2,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{số mol HCl phản ứng với CaCO}_3 \text{ là: } 0,05 \cdot 0,4 - 2,8 \cdot 10^{-3} = 0,0172 \text{ mol}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \\ 8,6 \cdot 10^{-3} \leftarrow 0,0172 \end{array} \right\} \Rightarrow \%m_{\text{CaCO}_3} = \frac{8,6 \cdot 10^{-3} \cdot 100}{1} \times 100\% = 86\%$$

Câu 2. Almelec là hợp kim của aluminium với một lượng nhỏ magnesium và silicon (98,8% aluminium; 0,7% magnesium và 0,5% silicon). Almelec được sử dụng làm dây điện cao thế do nhẹ, dẫn điện tốt và bền. Thứ tự tăng dần về bán kính nguyên tử của các nguyên tố hóa học có trong almelec (Biết Mg, Al, Si có Z lần lượt là 12, 13, 14)

A. $\text{Al} < \text{Si} < \text{Mg}$

B. $\text{Mg} < \text{Al} < \text{Si}$

C. $\text{Mg} > \text{Al} > \text{Si}$

D. $\text{Si} < \text{Al} < \text{Mg}$

Đáp án

Hướng dẫn chấm: ba nguyên tố Mg, Al và Si cùng chu kỳ, theo quy luật biến đổi bán kính nguyên tử trong một chu kỳ bán kính giảm dần

D. $\text{Si} < \text{Al} < \text{Mg}$

Câu 3. Có 5 dung dịch đựng trong 5 lọ riêng biệt, mỗi dung dịch chỉ chứa 1 chất tan có nồng độ 0,1M, gồm: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, K_2SO_4 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, Na_2CO_3 , HCl . Tiến hành thí nghiệm với các dung dịch trên cho kết quả như sau:

- Dung dịch ở lọ (2) tác dụng với dung dịch ở lọ (3) có kết tủa và khí thoát ra.
- Dung dịch ở lọ (2) tác dụng với dung dịch ở lọ (1) hoặc dung dịch ở lọ (4) đều có kết tủa.
- Dung dịch ở lọ (4) tác dụng với dung dịch ở lọ (5) có khí thoát ra.

Cho các phát biểu sau:

(a) Độ pH của dung dịch ở lọ (4) lớn hơn độ pH của dung dịch ở lọ (1).

(b) Nhỏ vài giọt phenolphthalein vào dung dịch ở lọ (2), phenolphthalein chuyển sang màu hồng.

(c) Chất tan trong lọ (5) có trong dịch vị dạ dày của con người.

(d) Cho dung dịch BaCl_2 vào dung dịch ở lọ (3), thấy xuất hiện kết tủa màu vàng.

Số phát biểu đúng là

A. 1

B. 3

C. 2

D. 4

Câu 4. Baking soda là một loại muối được ứng dụng rộng rãi trong nhiều ngành như: thực phẩm, dược phẩm, công nghiệp hóa chất. Biết rằng baking soda có khối lượng phân tử bằng 84 amu. Quan sát hình mô phỏng phân tử baking soda và cho biết khẳng định nào sau đây *sai*?

A. Phân tử baking soda có 1 nguyên tử X.

B. Baking soda là phân tử hợp chất.

C. X là nguyên tố sodium.

D. Khối lượng nguyên tử X là 24 amu.



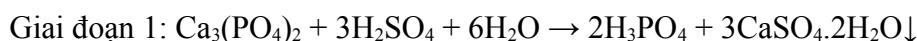
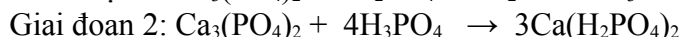
Hướng dẫn

Baking soda có công thức: NaHCO_3

Khối lượng nguyên tử của X là 23 amu $\Rightarrow$ Phát biểu D sai.

Đáp án D

Câu 5. Thành phần chính của quặng phosphorite là $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ và dung dịch H_2SO_4 70% được sử dụng làm nguyên liệu để sản xuất phân bón theo các giai đoạn sau:



Phân lân thu được sau hai giai đoạn trên chứa $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ và các chất khác không chứa phosphorus có độ dinh dưỡng là 56,8%. Hiệu suất cả quá trình là 75%. Để sản xuất được 5 tấn phân bón đó thì cần m tấn dung dịch H_2SO_4 70%. Giá trị của m là

A. 7,47.

B. 4,62.

C. 3,73.

D. 5,60.

Câu 6. Nổ bụi là vụ nổ gây ra bởi quá trình bốc cháy nhanh của các hạt bụi mịn phân tán trong không khí bên trong một không gian hạn chế, tạo ra sóng nổ. Nổ bụi xảy ra khi có đủ 5 yếu tố: nguồn oxygen, nguồn nhiệt, nhiên liệu (bụi có thể cháy được), nồng độ bụi mịn đủ lớn và không gian đủ kín. Năm 2007, một vụ nổ bụi xảy ra khi các công nhân hàn bảo trì bể chứa bột mì tại phân xưởng sản xuất bột mì ở tỉnh Bình Dương khiến 5 công nhân bị bỏng nặng.

Cho các phát biểu sau:

(a) Nổ bụi là một vụ nổ vật lí.

(b) Vụ nổ bụi xảy ra khi có đủ các yếu tố: nguồn oxygen, nguồn nhiệt, không gian đủ kín.

(c) Nhiên liệu trong vụ nổ bụi tại phân xưởng bột mì ở Bình Dương là bụi bột mì.

(d) Bụi càng mịn khả năng gây nổ càng cao do phát tán nhanh và dễ lơ lửng trong không khí.

Các phát biểu đúng là

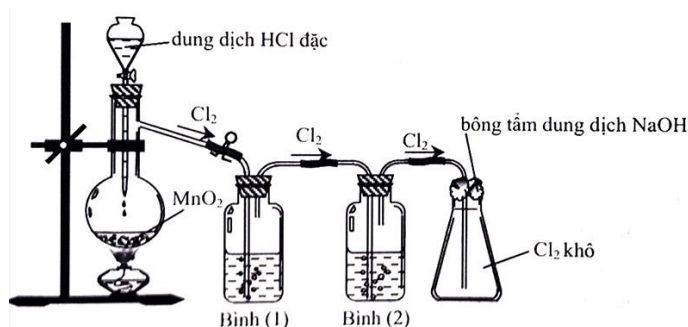
A. (b), (d).

B. (c), (d).

C. (a), (b), (c), (d).

D. (b), (c), (d).

Câu 7. Cho hình vẽ mô tả thí nghiệm điều chế Chlorine từ MnO_2 và dung dịch HCl :



Khí Chlorine sinh ra thường lẫn hơi nước và khí hydrogen chloride. Để thu được khí Chlorine khô thì bình (1) và bình (2) lần lượt đựng

A. Dung dịch NaOH và dung dịch H_2SO_4 đặc.

B. Dung dịch H_2SO_4 đặc và dung dịch AgNO_3 .

C. Dung dịch NaCl và dung dịch H_2SO_4 đặc.

D. Dung dịch H_2SO_4 đặc và dung dịch NaCl .

Câu 8. Quá trình nào sau đây xảy ra sự biến đổi hóa học?

A. Cồn để trong lọ không kín bị bay hơi.

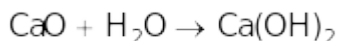
B. Hoà tan muối ăn vào nước được dung dịch muối ăn.

C. Đun nóng trong điều kiện không có không khí, iodine rắn chuyển thành hơi.

D. Cho vôi sống (CaO) hòa tan vào nước.

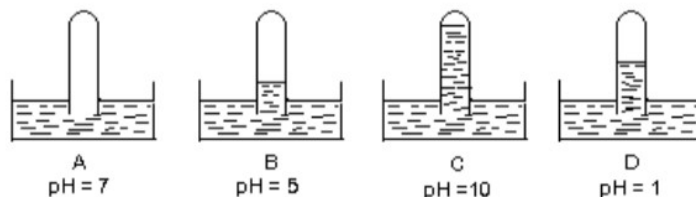
Hướng dẫn

Cho vôi sống (CaO) hòa tan vào nước xảy ra sự biến đổi hóa học:



Đáp án D

Câu 9. Cho 4 chất khí khác nhau: HCl (1), NH₃ (2), SO₂ (3), N₂ (4). Cho mỗi chất khí vào một ống nghiệm riêng biệt. Úp ngược các ống nghiệm vào các chậu nước giống nhau. Kết quả thí nghiệm thu được như hình vẽ:



Thứ tự khí trong từng ống nghiệm A, B, C, D là

A. (4), (2), (1), (3).

B. (4), (2), (3), (1).

C. (4), (1), (2), (3).

D. (4), (3), (2), (1).

Đáp án: D

+ N₂ không tan trong nước (A).

+ NH₃ tan tốt, tạo pH > 7 (C).

+ HCl tan tốt trong nước tạo môi trường acid mạnh (D).

+ SO₂ tan tốt trong nước tạo môi trường acid trung bình yếu (B)

Chọn (4), (3), (2), (1).

Câu 10. Cho các phát biểu sau:

(a) Nitrogen lỏng được dùng để bảo quản máu và mẫu phẩm sinh học.

(b) Trong sản xuất rượu bia, khí nitrogen được bơm vào bể chứa để loại bỏ khí oxygen.

(c) Nitrogen được bơm vào vỏ bao bì để bảo vệ thực phẩm khi va chạm và bảo quản thực phẩm.

(d) Nitrogen thể hiện tính oxi hóa mạnh ở điều kiện thường.

(e) Trong chữa cháy, nitrogen dùng để dập tắt các đám cháy do hóa chất, chập điện.

Số phát biểu đúng là

A. 3.

B. 4.

C. 1.

D. 2.

Câu 11. X là một chất khí không màu, độc, được sinh ra trong 1 số nguồn nước suối, trong hầm kín, có trong khí núi lửa hay từ những chất protein bị thối rữa. Theo tài liệu của Cơ quan Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp Hoa Kỳ, nồng độ X trên 800 ppm gây mất ý thức và làm tử vong ngay lập tức. Chất X là

A. NH₃.

B. H₂S.

C. CH₄.

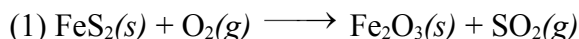
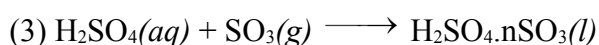
D. CO₂.

Câu 12. Nhúng que platinum sạch vào dung dịch chất X, sau đó đưa lên ngọn lửa đèn khí, đèn khí cháy với ngọn lửa màu vàng. Mặt khác, thêm vài giọt dung dịch chất X vào dung dịch silver nitrate thấy xuất hiện kết tủa vàng. X có thể là chất nào sau đây?

- (1) Potassium iodide.
- (2) Sodium iodide.
- (3) Sodium phosphate.
- (4) Potassium phosphate.

A. (1) hoặc (4). B. (3) hoặc (4). C. (2) hoặc (3). D. (2).

Câu 13. Sulfuric acid là một trong những hoá chất quan trọng nhất được sử dụng trong công nghiệp; được sản xuất hàng trăm triệu tấn mỗi năm, chiếm nhiều nhất trong ngành công nghiệp hoá chất. Phương pháp sản xuất sulfuric acid phổ biến nhất là phương pháp tiếp xúc, theo đó acid có thể được điều chế qua các giai đoạn sau:



Để xác định công thức của oleum thu được, người ta pha loãng 8,36 gam oleum vào nước thành 1,0 lít dung dịch sulfuric acid, sau đó tiến hành chuẩn độ mỗi 10,0 ml dung dịch acid này bằng 20,0ml dung dịch NaOH 0,10 M. Công thức của oleum trên là

A. $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{SO}_3$ B. $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{SO}_3$ C. $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 3\text{SO}_3$ D. $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 4\text{SO}_3$

Câu 14. Các chai lọ đựng dung dịch sulfuric acid đặc có kí hiệu cảnh báo như sau:

Do vậy khi sử dụng sulfuric acid đặc cần tuân thủ các nguyên tắc sau:

- (1) Sử dụng găng tay, đeo kính bảo hộ, mặc áo thí nghiệm.
- (2) cầm dụng cụ chắc chắn, thao tác cẩn thận.
- (3) Không tì, để chai đựng acid lên miệng cốc, ống đong khi rót acid.
- (4) Sử dụng lượng acid vừa phải, lượng acid còn thừa phải thu hồi vào lọ đựng.
- (5) Khi muốn pha loãng sulfuric acid đặc phải rót từ từ nước vào acid và khuấy nhẹ bằng đũa thủy tinh.

Số phát biểu đúng là

A. 4. B. 3. C. 5. D. 2.



Câu 15. Nguyên tố X nằm ở chu kì 3 của bảng tuần hoàn và M là nguyên tố thuộc nhóm IA . X có công thức oxide ứng với hóa trị cao nhất là XO_3 . Một hợp chất của M và X, trong đó M chiếm 58,97% về khối lượng, là một hóa chất công nghiệp quan trọng, được sử dụng trong sản xuất giấy Kraft, thuốc nhuộm, thuốc da, dầu mỡ, xử lý ô nhiễm kim loại nặng...

a. X là nguyên tố sulfur (S).

b. M là nguyên tố magnesium (Mg).

c. Hợp chất của M và X là MOH.

d. Công thức hydroxide cao nhất của X là HXO_3 ,

Số phát biểu đúng là

A. 2 B. 3 C. 1 D. 4

Đáp án: A

M là nguyên tố S có electron lớp ngoài cùng là ns^1 thuộc nhóm IA trong bảng tuần hoàn.
X ở chu kì 3 và nhóm VIA nên X là S.

$$\frac{3M}{32} = \frac{58,97}{41,03} \Rightarrow M = 23: M \text{ là } {}_{11}\text{Na}$$

Công thức hợp chất M_2S có:

Phần II. Câu trắc nghiệm đúng sai (3,0 điểm)

(Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 3. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.)

Câu 1. NaOH rắn có khả năng hấp thụ mạnh khí CO_2 và hơi nước, kết quả là NaOH khi để lâu thường có tạp chất Na_2CO_3 và nước. Nhằm đánh giá độ tinh khiết của NaOH, một nhóm học sinh tiến hành thí nghiệm như sau:

Bước 1: Đun nóng 12 gam mẫu rắn E đến nhiệt độ 200°C trong chân không, sau thời gian đủ lâu để nguội và đem cân lại được 10,13 gam rắn khan.

Bước 2: Hòa tan hoàn toàn 10,13 gam mẫu rắn vào 400 mL dung dịch HCl 1M và đun nóng nhẹ, thu được 400 mL dung dịch Y.

Bước 3: Lấy 10 mL dung dịch Y cho vào bình nón, thêm vài giọt phenolphthalein, nhỏ từ từ dung dịch NaOH 0,25M từ burette vào bình nón, lắc đều cho đến khi xuất hiện màu hồng bền khoảng 20 giây và ghi lại thể tích dung dịch NaOH. Thực hiện 3 lần liên tiếp được giá trị trung bình của dung dịch NaOH là 15 mL.

a) Hàm lượng NaOH trong mẫu rắn E là 80%.

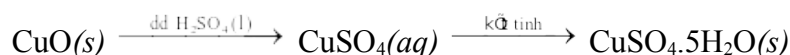
b) Trong bước 1, lượng nước đã bay hơi là 1,87 gam.

c) Trong bước 2, thực hiện đun nóng nhẹ dung dịch nhằm mục đích đuổi CO_2 ra khỏi dung dịch và cũng làm cho phản ứng xảy ra nhanh hơn.

d) Trong bước 3, màu hồng chỉ xuất hiện trong quá trình chuẩn độ khi HCl trong dung dịch vừa hết.

Câu 2. Từ một loại quặng người ta tách ra được hợp chất vô cơ X chỉ có hai nguyên tố là Cu và S. Biết khối lượng phân tử (amu) của X là 160. Đốt cháy hoàn toàn X thu được copper(II) oxide.

Trong công nghiệp, chất rắn copper(II) sulfate pentahydrate có thể được sản xuất từ copper(II) oxide theo hai giai đoạn của quá trình:



a) Từ 1 tấn nguyên liệu chứa 96% copper(II) oxide theo khối lượng (còn lại là tạp chất trơ), hiệu suất của quá trình là 85%, sẽ thu được 2500kg copper(II) sulfate pentahydrate rắn.

b) Có thể pha chế dung dịch copper(II) sulfate 10^{-4} M dùng để diệt một số loại vi sinh vật. Người ta cần dùng 25mg copper(II) sulfate pentahydrate để pha chế thành 1 lít dung dịch copper(II) sulfate 10^{-4} M.

c) X có công thức là Cu_2S .

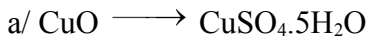
d) Một ao nuôi thủy sản có diện tích bề mặt nước là $2\,000\text{ m}^3$, độ sâu trung bình của nước trong ao là 0,7 m đang có hiện tượng phú dưỡng. Để xử lý tảo xanh có trong ao, người dân cho copper(II) sulfate pentahydrate vào ao trong 3 ngày, mỗi ngày một lần, mỗi lần là 0,25 gam cho 1 m^3 nước trong ao. Người dân cần sử dụng tổng cộng 1,050kg copper(II) sulfate pentahydrate cho 3 ngày xử lý tảo xanh.

g) Sai, vì $m_{\text{CuO}} = 1\,000.96\% = 960\text{ kg} \longrightarrow n_{\text{CuO}} = 12\text{ kmol}$

Đáp án

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
-----	----------	--------------

2	a	S
	b	Đ
	c	Đ
	d	Đ



$$\xrightarrow{\text{BT Cu}} n_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = 12.85\% = 10,2 \text{ kmol} \longrightarrow m_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = 2\,550 \text{ kg}$$

b) **Đúng**, vì $n_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CuSO}_4} = 1 \cdot 10^{-4} = 10^{-4} \text{ mol} \longrightarrow m_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = 25 \text{ mg}$

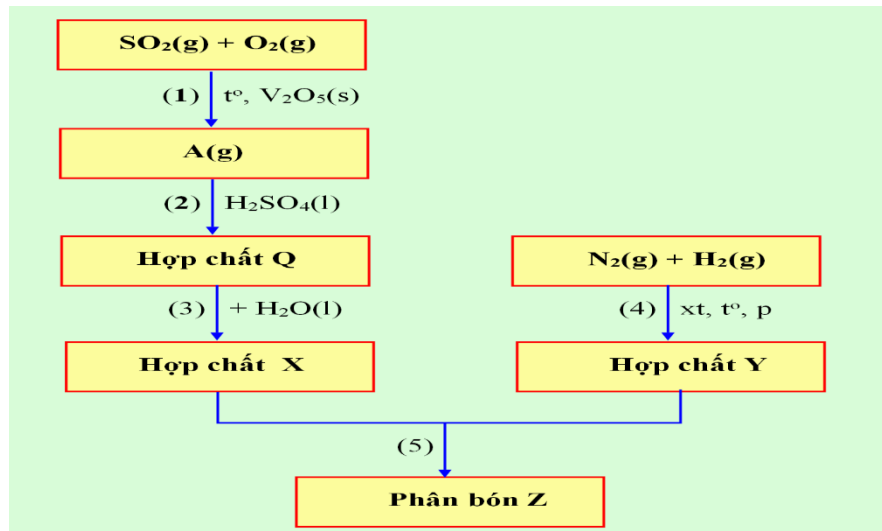
c/ **đúng**

d. **Đúng**, vì Thể tích nước trong ao là: $2\,000 \cdot 0,7 = 1\,400 \text{ (m}^3\text{)}$.

vì Khối lượng copper(II) sulfate pentahydrate người dân cần sử dụng là:

$$1400 \cdot 0,25 \cdot 3 = 1\,050 \text{ (gam)} = 1,050 \text{ kg}$$

Câu 3. Sơ đồ quy trình dưới đây mô tả các bước trong quá trình sản xuất phân bón (Z).



Cho các phát biểu sau:

a. Q có tên gọi là oleum.

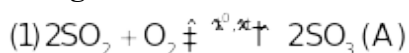
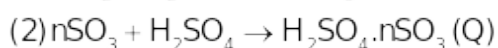
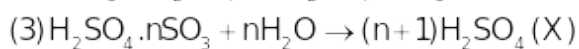
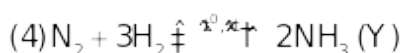
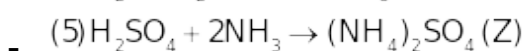
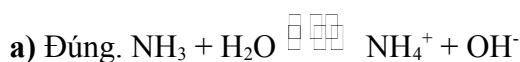
b. X có công thức là H_2SO_4 .

c. Y có khả năng nhận proton khi phản ứng với nước.

d. Phần trăm khối lượng của nguyên tố N trong Z là 12,12%.

Số phát biểu đúng là

- **Hướng dẫn:**



b) Đúng.

c) Đúng.

d) Sai vì $\%m_{N((NH_4)_2SO_4)} = \frac{14.2}{132} \cdot 100\% = 21,21\%$

Phần III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn (4,0 điểm). (Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 8.)

Câu 1. Bình gas loại 12 kg chứa chủ yếu thành phần chính là propan, butan (tỉ lệ thể tích tương ứng là 30: 70). Để tạo mùi cho khí gas, nhà sản xuất đã pha trộn thêm chất tạo mùi đặc trưng như CH_3SH (mùi tỏi, hành tây). Lượng nhiệt tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 1 mol propane(C_3H_8) và 1 mol butane(C_4H_{10}) lần lượt là 2220 kJ và 2874 kJ; giả sử một hộ gia đình cần 6000 kJ nhiệt mỗi ngày (hiệu suất hấp thụ nhiệt 60%). Cho các phát biểu sau:

1. Mục đích của việc thêm CH_3SH để giúp phát hiện khí gas khi bị rò rỉ.

2. Tỉ lệ khối lượng propan: butan trong bình gas là 50: 50.

3. Nhiệt lượng hộ gia đình trên thực tế tiêu tốn mỗi ngày là 10000 kJ.

4. Hộ gia đình trên sử dụng hết một bình gas trong 99,5 ngày.

Các phát biểu đúng được xếp tăng dần theo thứ tự?

Đáp án: 13

Khí gas không mùi nên thêm CH_3SH để tạo mùi $\Rightarrow$ (1) đúng.

- Ta có tỉ lệ thể tích bằng tỉ lệ về số mol trong cùng điều kiện

$\Rightarrow$ Tỉ lệ khối lượng: $m_{C_3H_8}:m_{C_4H_{10}}=30.44:70.58=66:203\approx 0,325\Rightarrow$ (2) sai.

- Hiệu suất hấp thụ nhiệt là 60% nên nhiệt lượng thực tế tiêu tốn mỗi ngày:

$6000/60\% = 10000 \text{ kJ} \Rightarrow$ (3) đúng.

- Bình gas chứa C_3H_8 (a mol) và C_4H_{10} (b mol)

Ta có: $44a + 58b = 12000$ và $a/b = 30/70 \Rightarrow a = 67; b = 156$

Lượng nhiệt đốt cháy hết bình gas = $67.2220 + 156.2874 = 597084 \text{ (kJ)}$

Số ngày sử dụng hết bình gas = $597084 : 10000 = 59,7$ ngày.

$\Rightarrow$ (4) sai.

Câu 2. Tiến hành các thí nghiệm sau:

a, Cho a mol CO_2 vào dung dịch chứa a mol $Ca(OH)_2$.

b, Sục khí Cl_2 vào dung dịch NaOH loãng ở nhiệt độ thường.

c, Cho Fe_3O_4 vào dung dịch HNO_3 loãng, dư.

d, Cho Fe_3O_4 vào dung dịch H_2SO_4 loãng, dư.

e, Cho dung dịch chứa 2a mol NaOH vào dung dịch chứa a mol $Ca(HCO_3)_2$.

Sau khi kết thúc các phản ứng, có bao nhiêu thí nghiệm tạo ra hai muối?

Đáp án: 3

a, $CaCO_3$

b, NaCl, NaClO

c, Fe(NO₃)₃

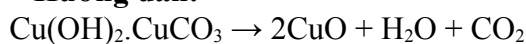
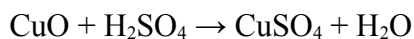
d, FeSO₄, Fe₂(SO₄)₃

e, Na₂CO₃, CaCO₃

Câu 3. Nung nóng 20 gam một mẫu quặng Malachit có thành phần gồm Cu(OH)₂.CuCO₃ (còn lại là tạp chất trơ). Hòa tan toàn bộ lượng chất rắn thu được bằng dung dịch H₂SO₄ 20% vừa đủ, sau đó làm lạnh dung dịch xuống 10°C thì có 24,6 gam tinh thể CuSO₄.5H₂O tách ra. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn và độ tan của CuSO₄ ở 10°C là 17,4 gam. Tính độ tinh khiết của mẫu quặng trên?

Đáp án: 88,8

- Hướng dẫn:



x x x x

Khối lượng dung dịch H₂SO₄ 20% đã dùng: 490x (gam).

Khối lượng dung dịch trước khi làm lạnh: 80x + 490x = 570x (gam).

$n_{\text{CuSO}_4.5\text{H}_2\text{O}} = 24,6 : 250 = 0,0984 \text{ mol}$

Khối lượng dd bão hòa thu được sau khi làm lạnh: (570x – 24,6) gam và chứa lượng chất tan: (x – 0,0984).160 gam

Theo giả thiết độ tan của CuSO₄ là 17,4 gam nên ta có:

$$17,4(570x - 24,6) = 117,4.160(x - 0,0984)$$

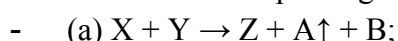
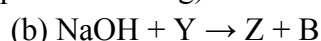
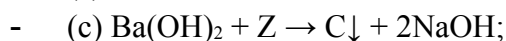
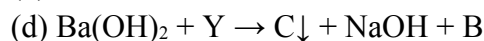
Giải phương trình ta được x = 0,16

Ta có



Hàm lượng phần trăm của Cu(OH)₂.CuCO₃ có trong mẫu quặng là 88,8%

- Câu 4. Cho các phương trình hóa học sau (các pư đã cân bằng)



Biết X, Y là hai hợp chất của sulfur, có cùng thành phần nguyên tố và $M_X + M_Y = 224$. Cho các phát biểu sau:

- (1) Khí A là một trong nguyên nhân chính gây mưa acid.
- (2) Kết tủa C được dùng làm chất cản quang trong chụp X – quang, tan được trong dung dịch HCl.
- (3) Để phân biệt A và CO₂ có thể dùng dung dịch nước vôi trong.
- (4) Dung dịch Y làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ.
- (5) A được dùng chống nấm mốc cho lương thực, thực phẩm, làm chất tẩy trắng giấy, đường...
- (6) Dung dịch Z có pH > 7.
- Số phát biểu **sai** là

Đáp án

3

Phương trình hóa học:



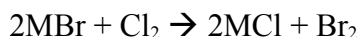
- (b) $\text{NaOH} + \text{NaHSO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- (c) $\text{Ba(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NaOH}$
- (d) $\text{Ba(OH)}_2 + \text{NaHSO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}$
- Vậy:
- X: NaHSO_3 Y: NaHSO_4 Z: Na_2SO_4
- A: SO_2 B: H_2O C: BaSO_4
-
- Phát biểu (1) đúng.
- Phát biểu (2) sai: BaSO_4 không tan trong dung dịch HCl
- Phát biểu (3) sai: không thể dùng dung dịch Ca(OH)_2 để phân biệt SO_2 và CO_2 vì cả 2 chất đều phản ứng với Ca(OH)_2 tạo kết tủa trắng.
- Phát biểu (4) đúng: dung dịch NaHSO_4 có môi trường acid làm quỳ tím chuyển đỏ.
- Phát biểu (5) đúng.
- Phát biểu (6) sai: dung dịch Z (Na_2SO_4) có môi trường trung tính, pH = 7.

Câu 5. Nước biển có chứa một lượng nhỏ muối sodium bromide và potassium bromide. Trong việc sản xuất bromide từ các bromide có trong tự nhiên, để thu được 1 tấn bromide phải dùng hết 0,6 tấn chlorine.

Hỏi việc tiêu hao chlorine như vậy vượt bao nhiêu phần trăm so với lượng cần dùng theo lý thuyết?

Đáp án: C. 35,21%

Goi công thức muối bromua là: MBr (M: là Na và K).



Theo lt: 71 tấn $\rightarrow$ 160 tấn

$$x \text{ tấn} \leftarrow 1 \text{ tấn}$$

$$\Rightarrow x = \frac{1,71}{160} = 0,44375 \text{ tấn. Mà lượng Cl}_2 \text{ thực tế đã dùng là 0,6 tấn.}$$

$$\Rightarrow m_{Cl_2}(\text{tiêu hao}) = 0,6 - 0,44375 = 0,15625 \text{ tấn}$$

$$\Rightarrow \%m_{Cl_2}(\text{tiêu hao}) = \frac{0,15625}{0,44375} \cdot 100 = 35,21\%$$

- **Câu 6.** Hoà tan hết 5,72 gam tinh thể muối sodium carbonate ngâm nước (muối A) vào nước được dung dịch X. Cho dung dịch X tác dụng hết với 114,4 mL dung dịch BaCl_2 0,2 M thu được 3,94 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng nguyên tố oxygen có trong A là

- **Đáp án 72,7**

- Muối A là $\text{NaCO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$
- $n\text{BaCl}_2 = 0,02288 \text{ mol}$ (dư)
- $n\text{BaCO}_3 = 0,02 \text{ mol} = n\text{Na}_2\text{CO}_3 = n_A$
- Phân tử khối muối A = $(23 \times 2 + 12 + 16 \times 3) + 18x = 5,72/0,02 = 286$
- $\Rightarrow 18x = 180 \quad \Rightarrow x = 10$
- %O trong A = $16x(3 + 10)/286 = 0,7273 = 72,73\%$

Câu 7. Cho sơ đồ chuyển hóa: $\text{NaCl} \xrightarrow{+A} \text{X} \xrightarrow{+B} \text{Y} \xrightarrow{+T} \text{Z} \xrightarrow{+X} \text{Y} \xrightarrow{+T} \text{NaCl}$

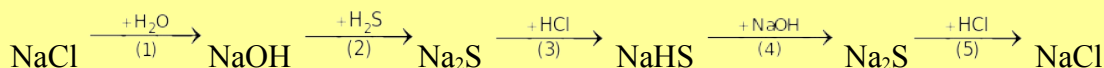
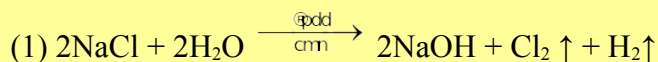
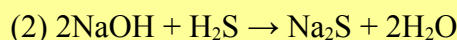
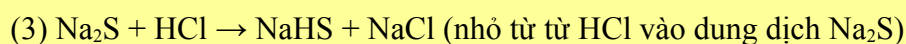
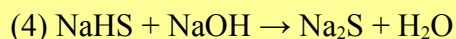
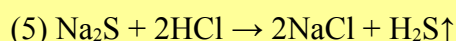
Biết: A, B, X, Y, Z, T là các hợp chất khác nhau; X, Y, Z có chứa natri, $M_X + M_Z = 96$; mỗi mũi tên ứng Với một phương trình hóa học của phản ứng xảy ra giữa 2 chất tương ứng; các điều kiện phản ứng coi như có đủ. Phân tử khối của chất nào sau đây đúng?

- A.** $M_T = 40$. **B.** $M_A = 170$. **C.** $M_Y = 78$. **D.** $M_Z = 84$.

Đáp án

$$M_y = 78$$

$$\text{Dự đoán X là NaOH} \Rightarrow M_z = 96 - 40 = 56 \Rightarrow Z: \text{NaHS}$$



Câu 8. Một người dân đã tiến hành sản xuất NaCl (muối ăn) theo quy trình sau: Lấy 3m^3 nước biển có nồng độ NaCl là 3,5%, khối lượng riêng là 1,02 g/mL chảy qua 1 tấn cát mặn chứa 5% NaCl. Giả thiết rằng 75% NaCl trong cát mặn sẽ bị hòa tan vào nước biển để tạo thành nước chát. Lấy toàn bộ nước chát thu được đem lên ô kết tinh để phơi, biết có 3,8% nước chát bị hao hụt, hiệu suất kết tinh NaCl từ nước chát đạt 84%. Tính số kg NaCl mà người dân đó sản xuất thu được. (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

Đáp số: 117

Hướng dẫn:

$$m_{\text{NaCl tổng}} = 3000 \cdot 1,02 \cdot 3,5\% + 1000 \cdot 5\% \cdot 75\% = 144,6 \text{ kg}$$

$$m_{\text{NaCl thu được}} = 144,6 \cdot 84\% \cdot (100\% - 3,8\%) = 116,85 \text{ kg}$$

----- **HẾT** -----

ĐỀ 4

ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9
NĂM HỌC 2025 – 2026

Môn: KHTN

Thời gian: 90 phút

Lưu ý: Thí sinh làm bài (cả phần tự luận và phần trắc nghiệm) vào tờ giấy thi.

Cho nguyên tử khối:

$H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; F = 19; Na = 23; Mg = 24; Al = 27; P = 31; S = 32; Cl = 35,5;$
 $K = 39; Ca = 40; Mn = 55; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Br = 80; Ag = 108; I = 127; Ba = 137.$

PHẦN I. TRẮC NGHIỆM (8,0 điểm)

Phần 1. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (6,0 điểm)

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 24. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Nguyên tố hóa học nào được sử dụng rộng rãi để tạo ra môi trường trơ (không phản ứng) trong các túi, hộp đóng gói thực phẩm như: Bim bim, khoai tây chiên, ... giúp ngăn chặn quá trình oxy hóa, giữ độ giòn và kéo dài thời gian bảo quản?

A. Nitrogen (N). **B. Hydrogen (H).** **C. Carbon (C).** **D. Oxygen (O).**

Câu 2. Trong khí thải của quy trình sản xuất thuốc trừ sâu, phân bón hóa học có lẫn khí NH_3 . Để xử lý NH_3 lẫn trong khí thải, người ta có thể dẫn khí thải qua một bể lọc chứa hóa chất nào sau đây?

A. Dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$. **B. Dung dịch HCl .** **C. Dung dịch NaOH .** **D. Nước.**

Câu 3. Những loại phản ứng nào sau đây cần phải cung cấp năng lượng trong quá trình phản ứng?

- (a) Phản ứng tạo gỉ kim loại. (b) Phản ứng quang hợp.
(c) Phản ứng nhiệt phân. (d) Phản ứng đốt cháy.

A. (a) và (b). **B. (b) và (d).** **C. (a) và (d).** **D. (b) và (c).**

Câu 4. Khí X là chất khí có mùi hắc đặc trưng. Trong công nghiệp, khí X được sử dụng làm chất tẩy trắng phổ biến cho vải sợi, bột giấy và đặc biệt được dùng làm chất bảo quản (có ký hiệu E220) để chống ôi thiu và nấm mốc trong quá trình chế biến các sản phẩm như rượu vang và trái cây khô. Khí X là chất nào sau đây?

A. CO . **B. SO_2 .** **C. NO_2 .** **D. CH_4 .**

Câu 5. Nước vôi trong để lâu ngày trong không khí sẽ xuất hiện một lớp màng màu trắng trên bề mặt. Phản ứng nào dưới đây giải thích cho hiện tượng đó?

- A. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$.** **B. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.**
C. $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$. **D. $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.**

Câu 6. Cho bảng sau :

Tình huống	Yếu tố ảnh hưởng
Duy trì thổi không khí vào bếp để than cháy đều	...(1)...
Than đá được nghiền nhỏ dùng trong quá trình luyện kim loại	...(2)...
Thức ăn được tiêu hoá trong dạ dày nhờ acid và enzyme	...(3)...
Xác của một số loài động vật được bảo quản nguyên vẹn ở Bắc cực và Nam cực hàng ngàn năm	...(4)...

Các cụm từ sau : (a) Bề mặt tiếp xúc; (b) Nồng độ; (c) Nhiệt độ; (d) Xúc tác và. Vậy (1), (2), (3), (4) lần lượt tương ứng với :

- A. (a), (b), (d); (c).** **B. (b), (c), (d); (a).**
C. (b), (a), (d); (c). **D. (b), (a), (c); (d).**

Câu 7. Sodium hydride (NaH) là một hợp chất được sử dụng như một chất lưu trữ hydrogen trong các phương tiện chạy bằng pin nhiên liệu do khả năng giải phóng hydrogen của nó. Trong sodium hydride, nguyên tử sodium có cấu hình electron bên của khí hiếm nào?

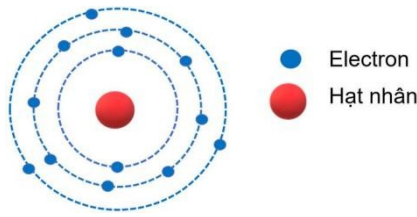
- A. helium.** **B. argon.**
C. krypton **D. neon.**



Câu 8. Sulfuric acid là một acid mạnh được ứng dụng rộng rãi trong nhiều ngành công nghiệp như sản xuất phân bón, thuốc nhuộm và chất tẩy rửa. Biết rằng khối lượng phân tử của Sulfuric acid là 98 amu. Với khối lượng nguyên tử của Hydrogen (H) là 1 amu, Sulfur (S) là 32 amu, và Oxygen (O) là 16 amu. Khẳng định nào sau đây là sai về phân tử Sulfuric acid?

- A. Sulfuric acid là một hợp chất vô cơ.**
B. Phân tử Sulfuric acid được tạo thành từ 7 nguyên tử.
C. Phần trăm khối lượng của Sulfur (S) trong Sulfuric acid là khoảng 32,65%.
D. Trong phân tử Sulfuric acid có chứa liên kết ion.

Câu 9. Nguyên tử X có mô hình nguyên tử như hình bên dưới.



Một học sinh đưa ra các nhận xét sau về X:

- a) Điện tích hạt nhân của X là +13.
- b) Trong bảng tuần hoàn, X thuộc chu kì 3.
- c) X có xu hướng nhường 3 electron khi tham gia phản ứng hóa học.
- d) X là nguyên tố kim loại.

Trong số các nhận xét trên, số nhận xét đúng là

- A. 4. B. 3. C. 2. D. 1.

Câu 10. Thí nghiệm nghiên cứu tốc độ phản ứng zinc (Kẽm) với dung dịch hydrochloric acid của hai nhóm học sinh được mô tả bằng hình sau :



Thí nghiệm nhóm thứ nhất



Thí nghiệm nhóm thứ hai

Kết quả cho thấy bọt khí thoát ra ở thí nghiệm của nhóm thứ hai mạnh hơn là do :

- A. Nhóm thứ hai dùng acid nhiều hơn.
- B. Diện tích bề mặt zinc bột lớn hơn zinc miếng.
- C. Nồng độ zinc bột lớn hơn.
- D. Áp suất tiến hành thí nghiệm nhóm thứ hai cao hơn nhóm thứ nhất.

Câu 11. Cho 10,0 mL dung dịch NaOH 0,1M vào cốc đựng 15,0 mL dung dịch HCl 0,1M. Dung dịch tạo thành sẽ làm cho

- A. phenolphthalein không màu chuyển thành màu đỏ.
- B. phenolphthalein không màu chuyển thành màu xanh.
- C. giấy quỳ tím hóa đỏ.
- D. giấy quỳ tím không chuyển màu.

Câu 12. Cho ba kim loại được tách từ quặng của chúng theo các cách tương ứng sau.

Kim loại	Phương pháp tách thông dụng
X	Điện phân nóng chảy
Y	Nhiệt phân, nung nóng trực tiếp
Z	Nung nóng với carbon

Khả năng hoạt động hoá học của các kim loại giảm dần theo thứ tự nào sau đây?

- A. X, Z, Y. B. Y, Z, X. C. X, Y, Z. D. Z, Y, X.

Câu 13. X, Y là các muối vô cơ của cùng một kim loại nhóm IA. Nhúng đầu que đốt bằng Pt đã rửa sạch với nước vào dung dịch X hoặc Y, sau đó đưa lên ngọn lửa đèn khí đều thu được ngọn lửa màu vàng. Để xác định X, Y, người ta tiến hành các thí nghiệm với kết quả được nêu trong bảng sau:

	dung dịch HCl	dung dịch NaOH

Chất X	tạo khí Z không màu, không mùi	tạo chất Y
Chất Y	tạo khí Z không màu, không mùi	không phản ứng

Các chất X, Y lần lượt là

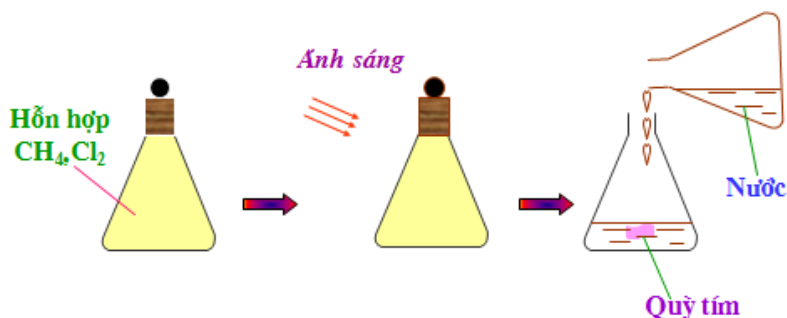
A. Na_2CO_3 và NaHCO_3 .

B. K_2CO_3 và KHCO_3

C. KHCO_3 và K_2CO_3 .

D. NaHCO_3 và Na_2CO_3

Câu 14. : Cho sơ đồ điều chế như thí nghiệm sau:



Hiện tượng quan sát được là

A. Không có hiện tượng xảy ra

B. quỳ tím chuyển sang màu xanh.

C. quỳ tím bị mất màu

D. quỳ tím chuyển sang màu đỏ

Câu 15. Hợp chất vô cơ X có các tính chất: X tinh khiết là chất lỏng không màu, bốc khói mạnh trong không khí ẩm; dung dịch X đặc để lâu có màu vàng; tan tốt trong nước; có tính oxi hóa mạnh. Chất X là

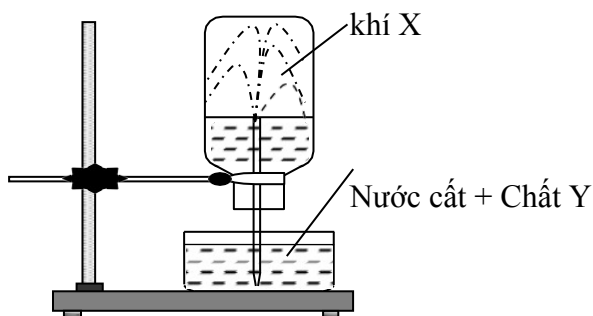
A. H_2SO_4 .

B. HNO_3 .

C. H_3PO_4 .

D. HCl .

Câu 16. Hình vẽ sau mô tả thí nghiệm về độ tan của khí X trong nước (ban đầu trong bình chỉ có khí X, chậu thủy tinh chứa nước cất có pha vài giọt chất Y):



Biết rằng dung dịch chất Y có sự thay đổi màu khi vào trong bình chứa khí X. Cho các cặp chất X, Y tương ứng sau:

(a) HCl và quỳ tím.

(b) HCl và phenolphthalein.

(c) NH_3 và quỳ tím.

(d) NH_3 và phenolphthalein.

(e) CO_2 và quỳ tím.

(f) SO_2 và phenolphthalein.

Số cặp chất thỏa mãn thí nghiệm trên là

A. 3.

B. 4.

C. 5.

D. 6.

Câu 17. Trong nhiều thiết bị có bộ phận tản nhiệt làm bằng nhôm. Vai trò tản nhiệt của nhôm được gây ra bởi tính chất vật lí nào sau đây?

A. Tính dẫn nhiệt.

B. Tính dẫn điện.

C. Tính dẻo.

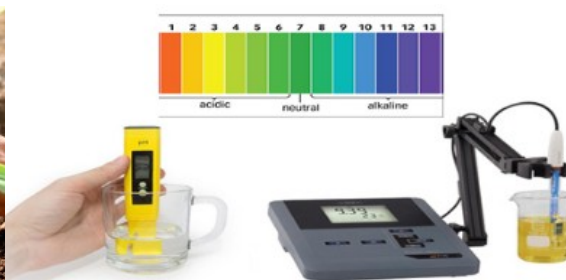
D. Tính chống ăn mòn.

Câu 18. Một số loại thực vật chỉ phát triển tốt ở môi trường có pH phù hợp, việc nghiên cứu pH của đất

rất quan trọng trong nông nghiệp. Một số loại cây trồng phù hợp với đất có giá trị pH cho trong bảng sau:

Cây trồng	pH thích hợp	Cây trồng	pH thích hợp
Bắp (Ngô)	5.7 - 7.5	Cây chè	4.5 - 5.5
Cà chua	6.0 - 7.0	Thanh long	4.0 - 6.0
Cải thảo	6.5 - 7.0	Lúa	5.5 - 6.5
Hành tây	6.4 - 7.9	Mía	5.0 - 8.0

Một học sinh làm thí nghiệm xác định độ pH của đất như sau: Lấy một lượng đất cho vào nước rồi lọc lấy phần dung dịch. Dùng máy pH đo được giá trị pH là 4,52.



Cho các phát biểu sau:

- (1) Vùng đất trên phù hợp trồng cây chè và thanh long
- (2) Loại đất trên bị nhiễm chua, để trồng hành tây, cà chua, mía phát triển tốt ta cần khử chua cho đất bằng cách rắc vôi bột (thành phần chủ yếu là CaO) hoặc bón tro thực vật (tro đốt rơm rạ)
- (3) Để cây cải thảo và hành tây phát triển tốt, ta cần bón nhiều đạm hai lá (NH_4NO_3) qua nhiều vụ liên tiếp để đất có giá trị pH phù hợp.
- (4) Để cải tạo đất cần cỗi thì một biện pháp hữu hiệu là sử dụng phân bón hữu cơ như phân chuồng, phân trùn quế

Số phát biểu đúng là?

A. 4

B. 1

C. 2

D. 3

Câu 19. Phân tích thành phần hợp chất X thu được phần trăm khối lượng các nguyên tố như sau: %C = 34,62; %H = 3,84; còn lại là oxygen. Từ phổ MS người ta xác định được phân tử khối của X là 104. Công thức phân tử của X là

A. CHO .

B. $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_4$.

C. $\text{C}_4\text{H}_3\text{O}_3$.

D. $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$.

Câu 20. Các hợp chất của barium thường có độc tính cao, chẳng hạn như barium chloride (BaCl_2), với liều lượng gây tử vong khoảng 1 gam đối với người trưởng thành nặng 70 kg. Tuy nhiên, barium sulfate (BaSO_4) hầu như không tan trong nước và lipid, giúp bao phủ thực quản, dạ dày hoặc ruột bệnh nhân trong các xét nghiệm đường tiêu hóa. Nhờ vậy, bác sĩ có thể quan sát rõ những vùng tổn thương hoặc bệnh lý thông qua kỹ thuật chụp X-quang hoặc CT.

Cho biết độ tan của một số muối barium:

Hợp chất	BaCl_2	BaSO_4	BaCO_3
Độ tan (mg/L) ở 25°C	37500	2,46	20

Cho các phát biểu sau:

- (1). Dung dịch BaCl_2 , bão hoà ở 25°C có nồng độ 1,8 M.
- (2). Do có độ tan rất thấp, hầu như không tan trong nước và trong lipid nên BaSO_4 không bị cơ thể hấp thụ và không gây độc hại cơ thể.
- (3). Với độ tan thấp, cũng có thể dùng BaCO_3 , thay cho BaSO_4 , trong xét nghiệm X-quang tiêu hoá.
- (4). Muối BaSO_4 được sử dụng như chất cản quang trong xét nghiệm chụp X-quang đường tiêu hóa.

Số phát biểu đúng là

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

Câu 21. Tiến hành các thí nghiệm sau:

Bước 1. Cho lần lượt 2 mL mỗi dung dịch FeCl_3 1M và AlCl_3 1M vào các ống nghiệm tương ứng đánh số (1) và (2).

Bước 2. Thêm từ từ từng giọt 2 mL dung dịch NaOH 1,5M lần lượt vào ống (1) và (2).

Bước 3. Thêm từ từ đến dư từng giọt dung dịch NaOH 1M và lắc đều vào ống (2).

Cho các phát biểu sau:

(a) Kết tủa xuất hiện ở ống (1) có màu nâu đỏ.

(b) Thí nghiệm ở bước 3 nhằm mục đích hòa tan kết tủa đã hình thành ở ống (2).

(c) Sau bước 2 lượng kết tủa thu được ở ống (1) nhiều hơn lượng kết tủa thu được ở ống (2).

(d) Sau khi kết thúc bước 3 ở ống (2) không còn kết tủa.

Số phát biểu **đúng** là

A. 3.

B. 4.

C. 1.

D. 2.

Câu 22. Quặng sắt là các khoáng vật chứa các hợp chất của sắt mà chủ yếu ở dạng các oxide. Hematite là một loại quặng chứa hàm lượng sắt cao và được dùng để trực tiếp sản xuất gang bằng cách nạp thẳng vào lò cao. Giả thiết 90% sắt trong quặng được chuyển vào gang. Từ 1000 tấn quặng hematite (có hàm lượng 69,9% Fe) có thể sản xuất được x tấn gang loại 96% Fe? (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị)

. Giá trị của x **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

A. 655.

B. 654.

C. 728.

D. 729.

Câu 23. Acetic acid trong giấm ăn có thể được sử dụng để loại bỏ CaCO_3 bám vào vật dụng. Sử dụng 200 mL dung dịch giấm ăn ($D = 1,05 \text{ g/mL}$) chứa CH_3COOH 5% có thể làm sạch tối đa bao nhiêu CaCO_3 bám vào vật dụng? (kết quả làm tròn đến hàng phần trăm)

A. 17,5 gam.

B. 8,75 gam.

C. 4,375 gam.

D. 26,25 gam.

Câu 24. Cho biết độ tan của CuSO_4 trong nước ở 20°C là 32 gam. Cho 3 cốc (1), (2), (3) chứa dung dịch CuSO_4 ở 20°C như sau:

Thứ tự	Khối lượng CuSO_4	Khối lượng nước	Lượng CuSO_4 kết tinh
Cốc (1)	50	150	x
Cốc (2)	100	250	y
Cốc (3)	120	400	z

Cho các phát biểu sau :

(1). Dung dịch trong cả 3 cốc đều là dung dịch bão hòa.

(2). Dung dịch trong cốc (1), (2) là dung dịch chưa bão hòa.

(3). Chỉ có dung dịch trong cốc (3) là dung dịch bão hòa.

(4). Lượng CuSO_4 kết tinh trong chất cốc (2) là 20 gam.

(5) Tổng giá trị $x + y + z$ là 36 gam.

Số phát biểu **sai** là

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

Phần 2. Câu trắc nghiệm đúng sai (2,0 điểm) Thí sinh trả lời từ câu 25 đến câu 26. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 25. Thực hiện thí nghiệm theo các bước sau:

Bước 1: Cho khoảng 1 gam potassium nitrate vào ống nghiệm (1) và khoảng 1 gam ammonium chloride vào ống nghiệm (2). Thêm vào mỗi ống nghiệm khoảng 3 mL nước cất, lắc đều cho tan hết.

Bước 2: Nhỏ 1 mL dung dịch NaOH 20% vào mỗi ống nghiệm, đun nóng nhẹ trên đèn cồn.

Bước 3: Đưa hai mẫu giấy quỳ tím đã tẩm ướt vào miệng mỗi ống nghiệm.

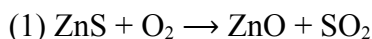
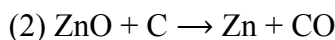
a) Sau bước 3, mẫu giấy quỳ tím chuyển sang màu đỏ ở ống nghiệm (1).

b) Trong bước 2, có khí không màu, mùi khai và xốc thoát ra ở ống nghiệm (2).

c) Sau bước 2, có xuất hiện kết tủa màu trắng ở ống nghiệm (1).

d) Sau bước 3, mẫu giấy quỳ tím chuyển sang màu xanh ở ống nghiệm (2).

Câu 26. Một nhà máy luyện kim sản xuất Zn từ 60 tấn quặng zinc blend (chứa 80% ZnS về khối lượng, còn lại là tạp chất không chứa kẽm) với hiệu suất cả quá trình đạt 90% theo sơ đồ:



Toàn bộ lượng kẽm tạo ra được đúc thành k thanh kẽm hình hộp chữ nhật: chiều dài 120 cm, chiều rộng 25 cm và chiều cao 15 cm. Biết khối lượng riêng của kẽm là $7,14 \text{ g/cm}^3$.

a) Theo sơ đồ trên, quặng sphalerite được nghiền, tuyển,... sau đó được chuyển hoá thành zinc oxide, cuối cùng tách được kim loại kẽm bằng phương pháp thuỷ luyện, tuy nhiên quá trình trên góp phần gây ô nhiễm môi trường.

b) Trong phản ứng (2), kẽm sinh ra ở thể rắn.

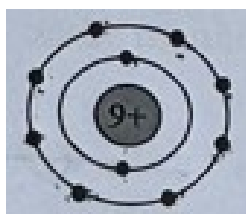
c) Hơn 50% sản lượng kẽm trên thế giới được sản xuất theo phương pháp trên.

d) Giá trị k xấp xỉ bằng khoảng 90.

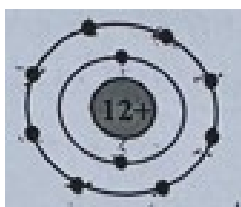
PHẦN II. TỰ LUẬN (12,0 điểm)

Câu 1 (2,0 điểm).

1.1. Cho sơ đồ biểu diễn cấu tạo nguyên tử của các nguyên tố (A), (B), (C), (D) như sau:



(A)



(B)



(C)

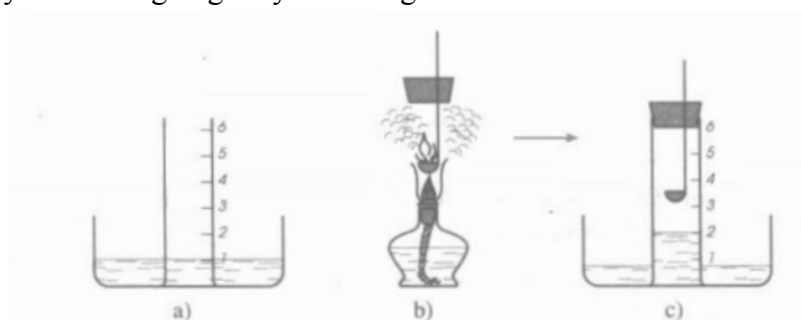


(D)

a) Cho biết sơ đồ nào đúng, sơ đồ nào sai? Vì sao?

b) Đối với mỗi sơ đồ cấu tạo nguyên tử đúng, hãy xác định vị trí của nguyên tố (chu kì, nhóm) trong bảng tuần hoàn.

1.2. Người ta đốt cháy bột P (Phosphorus) rắn trong muôi sắt rồi đưa nhanh toàn bộ muôi chứa chất rắn đang cháy vào một ống thủy tinh đặt trong chậu nước (đồng thời đậy kín đầu trên ống). Sau thí nghiệm, người ta thấy nước trong ống thủy tinh dâng lên như mô tả ở hình bên:



a) Viết phương trình hóa học của các phản ứng đã xảy ra trong quá trình thí nghiệm và giải thích lý do vì sao nước trong ống thủy tinh dâng lên ở bước (c) trong hình vẽ?

b) Trường hợp chất rắn sử dụng trong thí nghiệm trên là bột C (Carbon), thì nước có dâng lên được như ở bước (c) không? Vì sao?

Câu 2 (3,0 điểm).

2.1. Hãy giải thích các cách làm sau đây và viết phương trình hóa học minh họa (nếu có):

a) Tại sao khi giặt quần áo chúng ta thường cho nhiều bột giặt vào chỗ vết bẩn?

- b) Bón phân ammophos (chứa hỗn hợp hai muối diammonium hydrogenphosphate và ammonium dihydrogenphosphate) cùng với vôi sống sẽ làm giảm thậm chí mất tác dụng của phân bón.
 c) Vôi sống tiếp xúc lâu ngày trong không khí sẽ bị giảm chất lượng.
 d) Trong hang động xuất hiện các nhũ đá.

2.2. Cho A, B, D là 3 hóa chất phổ biến thường được dùng làm phân bón hóa học, đều tan trong nước. Chúng là phân bón đơn cung cấp đạm, lân và kali cho cây trồng. Biết rằng:

- Khi cho nước vôi trong Ca(OH)_2 vào dung dịch A và đun nhẹ thì có mùi khai bay lên. Dung dịch A tạo ra kết tủa trắng với dung dịch AgNO_3 nhưng không tạo kết tủa với dung dịch BaCl_2 .
- Dung dịch B tạo kết tủa trắng với dung dịch Na_2CO_3 . Biết kết tủa trắng đó là thành phần chính của đá vôi.
- Dung dịch D tạo kết tủa trắng với dung dịch BaCl_2 và tạo khí không màu, không mùi với dung dịch HCl .

a) Xác định các chất A, B, D.

b) Viết các phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra cho những thí nghiệm trên.

Câu 3 (3,0 điểm)

3.1. Soda (Na_2CO_3) khi để lâu ngày bị chuyển hóa một phần thành NaHCO_3 và hút ẩm tạo thành hỗn hợp X gồm Na_2CO_3 , NaHCO_3 và H_2O . Một em học sinh để xác định lượng Na_2CO_3 bị chuyển hóa thành NaHCO_3 Hòa tan hoàn toàn 12,3 gam X trong nước, thu được 100 mL dung dịch Y. Tiến hành các thí nghiệm sau:

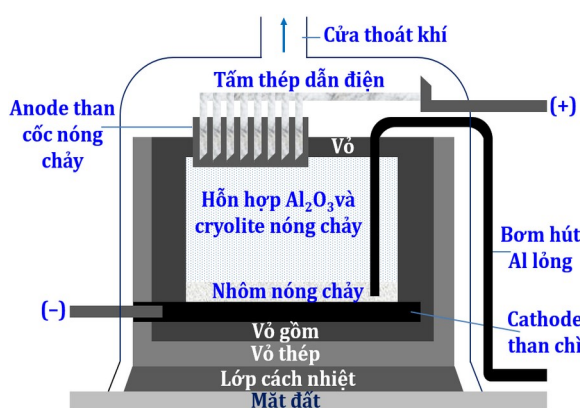
• Thí nghiệm 1: Cho 25 mL dung dịch HCl 1M vào 10 mL dung dịch Y sau đó đun nhẹ. Để trung hòa lượng acid còn dư trong dung dịch Y thì cần 25 mL dung dịch NaOH 0,2M.

• Thí nghiệm 2: Cho 10 mL dung dịch NaOH 1M vào 10 mL dung dịch Y sau đó thêm tiếp dung dịch BaCl_2 đến dư vào, lọc bỏ kết tủa thu được phần nước lọc. Nhỏ chất chỉ thị phenolphthalein vào dung dịch nước lọc thì thấy dung dịch chuyển sang màu hồng, Thêm từ từ dung dịch HCl đến khi màu hồng vừa mất thì hết 40 mL dung dịch HCl 0,2M.

a) Viết các phản ứng đã xảy ra ở 2 thí nghiệm.

b) Tính thành phần % Na_2CO_3 đã bị chuyển hóa thành NaHCO_3 ? (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)

3.2. Trong công nghiệp, nhôm được điều chế bằng cách điện phân nóng chảy hỗn hợp alumina (Al_2O_3) và cryolite (Na_3AlF_6) còn gọi là quy trình Hall-Héroult: $2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{l}) \longrightarrow 4\text{Al}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g})$ như hình dưới đây.



a) Trong quá trình điện phân, cực dương làm bằng graphite xảy ra hiện tượng bị ăn mòn. Sau một thời gian, các thanh graphite này sẽ được thay mới. Hãy giải thích hiện tượng và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

b) Nhôm cuộn giấy thân thiện với môi trường, không độc hại, dễ dàng vệ sinh. Trong tất cả các loại bọc thực phẩm, nó tạo thành hàng rào mạnh nhất chống lại nhiệt, độ ẩm, không khí... Một cuộn giấy tráng nhôm 2 bề mặt có chiều rộng 25 cm; độ dài 5 m; độ dày 10^{-3} mm; khối lượng riêng của nhôm $2,7 \text{ g/cm}^3$. Để sản xuất được 100 nghìn cuộn giấy bọc nhôm như trên thì khối lượng quặng bauxite chứa 60% Al_2O_3 cần dùng để sản xuất ra kim loại nhôm (hiệu suất toàn bộ quá trình là 80%) dùng tráng lên giấy bọc nhôm bằng bao nhiêu tấn? (kết quả làm tròn đến hàng phần trăm)

Câu 4 (2,0 điểm).

4.1. Khí gas đun nấu có thể gây ngạt. Khí gas nặng hơn không khí (propane nặng gấp 1,55 lần; butane nặng gấp 2,07 lần không khí) nên khi thoát khỏi thiết bị chứa, gas tích tụ ở những chỗ thấp trên mặt đất và tạo thành hỗn hợp gây cháy nổ. Khi phát hiện rò rỉ khí gas trong nhà, chúng ta cần phải làm gì để đảm bảo an toàn?

4.2. Bình “gas” sử dụng trong hộ gia đình Em có chứa khí hoá lỏng (LPG) gồm propane và butane với tỷ lệ mol tương ứng là 1:2. Khi được đốt cháy hoàn toàn, 1 mol propane toả ra lượng nhiệt là 2220 kJ và 1 mol butane toả ra lượng nhiệt là 2852 kJ. Biết rằng muốn nâng 1 gam nước lên 1°C cần tiêu tốn 4,18 J (giả thiết chỉ có 80% lượng nhiệt đốt cháy từ khí gas dùng để tăng nhiệt của nước). Em hãy tính khối lượng gas mà gia đình mình cần để đun một ấm nước có thể tích 1 lít nước ($D = 1 \text{ g/ml}$) từ 20°C lên 100°C ?

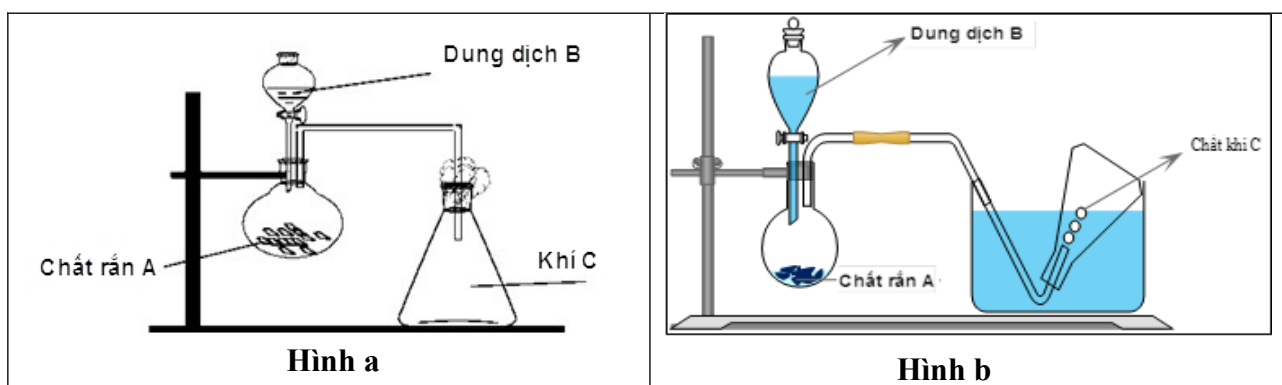
Câu 5 (2,0 điểm).

5.1.

a) Khí thải của các nhà máy, xí nghiệp,... có chứa nhiều SO_2 . Đây là một trong những nguyên nhân chủ yếu gây ra mưa acid, gây tổn hại cho nhiều công trình làm bằng sắt, đá. Hãy giải thích bằng các phương trình hoá học xảy ra (nếu có).

b) Sử dụng vôi sữa là phương pháp phổ biến để xử lí khí thải SO_2 . 90% lượng SO_2 trong khí thải được hấp thụ theo phương trình hóa học: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SO}_2 \rightarrow \text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$. Sau đó CaSO_3 bị oxi hóa hoàn toàn thành CaSO_4 dưới tác dụng của oxygen. CaSO_4 được lọc tách, làm sạch, nung khô và thu hồi dưới dạng thạch cao thương phẩm ($2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) với hiệu suất 80%. Một nhà máy trong một ngày thải ra 2500 m^3 khí thải (ở đkc) chứa 1% SO_2 về thể tích. Khối lượng $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ thu được trong 30 ngày theo phương pháp trên đạt bằng bao nhiêu kg? (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)

5.2. Trong phòng thí nghiệm lắp đặt bộ dụng cụ điều chế và thu khí như hai hình vẽ dưới đây:



a. Tìm 2 chất khí có thể điều chế và thu khí theo hình (a) [các điều kiện khác (t°) coi như có đủ]. Với mỗi khí điều chế được, hãy chọn một cặp chất A; B thích hợp và viết phương trình hóa học của phản ứng điều chế chất khí đó.

b. Tìm 2 chất khí có thể điều chế và thu khí theo hình (b). Với mỗi khí điều chế được, hãy chọn một cặp chất A; B thích hợp và viết phương trình hóa học của phản ứng điều chế chất khí đó.

-----HẾT-----

Họ và tên thí sinh:Số báo danh:.....

(Thí sinh **không** được sử dụng bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học;
Giám thị **không** giải thích gì thêm)

HƯỚNG DẪN CHẤM

Hướng dẫn chấm gồm: 07 trang

PHẦN I. TRẮC NGHIỆM (8,0 điểm)

Phần 1. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (6,0 điểm)

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Đ/A	A	B	D	B	B	C	D	D	A	B	C	A
Câu	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Đ/A	D	D	B	A	A	D	B	C	B	A	B	D

Phần 2. Câu trắc nghiệm đúng sai (2 điểm)

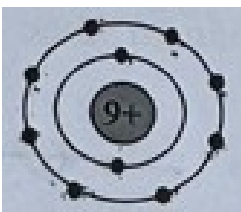
- Điểm tối đa 1 câu là 1 điểm
- HS lựa chọn chính xác 1 ý trong 1 câu được 0,1 điểm
- HS lựa chọn chính xác 2 ý trong 1 câu được 0,25 điểm
- HS lựa chọn chính xác 3 ý trong 1 câu được 0,5 điểm
- HS lựa chọn chính xác 4 ý trong 1 câu được 1 điểm

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
1	a)	S	2	a)	S
	b)	Đ		b)	S
	c)	S		c)	S
	d)	Đ		d)	Đ

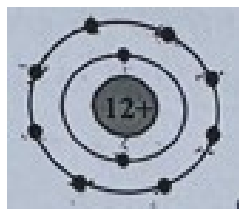
PHẦN II. PHẦN TỰ LUẬN (5 câu; 12,0 điểm)

Câu 1. (2 điểm)

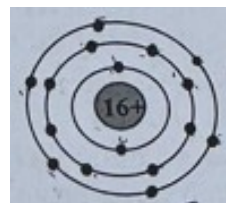
1.1. Cho sơ đồ biểu diễn cấu tạo nguyên tử của các nguyên tố (A), (B), (C), (D) như sau:



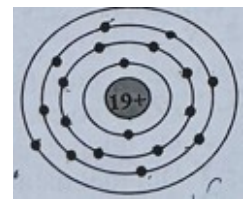
(A)



(B)



(C)

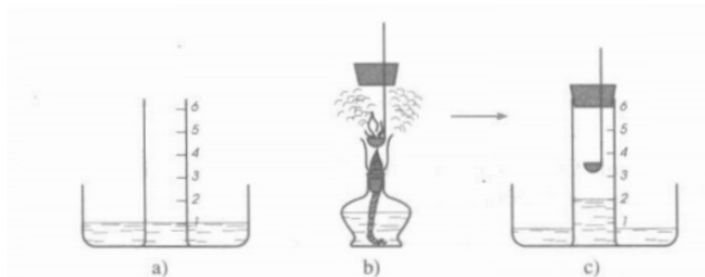


(D)

a) Cho biết sơ đồ nào đúng, sơ đồ nào sai? Vì sao?

b) Đối với mỗi sơ đồ cấu tạo nguyên tử đúng, hãy xác định vị trí của nguyên tố (chu kì, nhóm) trong bảng tuần hoàn.

1.2. Người ta đốt cháy bột P (Phosphorus) rắn trong muối sắt rồi đưa nhanh toàn bộ muối chứa chất rắn đang cháy vào một ống thủy tinh đặt trong chậu nước (đồng thời đậy kín đầu trên ống). Sau thí nghiệm, người ta thấy nước trong ống thủy tinh dâng lên như mô tả ở hình bên:



- a) Viết phương trình hóa học của các phản ứng đã xảy ra trong quá trình thí nghiệm và giải thích lý do vì sao nước trong ống thủy tinh dâng lên ở bước (c) trong hình vẽ?
- b) Trường hợp chất rắn sử dụng trong thí nghiệm trên là bột C (Carbon), thì nước có dâng lên được như ở bước (c) không? Vì sao?

Câu 1		Hướng dẫn chấm	Điểm
1.1	a	Cho biết sơ đồ C, D đúng, sơ đồ A, B sai. Vì ở sơ đồ A, trong hạt nhân có 9 proton còn ở lớp vỏ chỉ có 8 electron. ở sơ đồ B, trong hạt nhân có 12 proton còn ở lớp vỏ chỉ có 10 electron.	0,25
		ở sơ đồ C, trong hạt nhân có 16 proton, ở lớp vỏ có 16 electron, số p = số e	0,25
		ở sơ đồ D, trong hạt nhân có 19 proton, ở lớp vỏ có 19 electron, số p = số e	0,25
	b	Nguyên tử của nguyên tố C nằm ở ô thứ 16, chu kỳ 3, nhóm 6 trong bảng tuần hoàn.	0,25
	b	Nguyên tử của nguyên tố D nằm ở ô thứ 19, chu kỳ 4, nhóm 1 trong bảng tuần hoàn.	0,25
1.2	a	PTHH: $4P + 5O_2 \xrightarrow{t^o} 2P_2O_5$ $P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$ Nước dâng lên trong ống vì P phản ứng với O_2 trong không khí phía trong ống tạo ra P_2O_5 . P_2O_5 tan tốt và tác dụng với nước tạo ra H_3PO_4 tan vào nước làm áp suất khí trong bình giảm, dẫn đến nước dâng lên chiếm chỗ của lượng O_2 đã tham gia phản ứng.	0,5
	b	Trường hợp chất rắn sử dụng trong thí nghiệm trên là bột C (Carbon), thì nước không dâng lên được như đốt P. Vì C cháy trong O_2 tạo ra CO_2 mà CO_2 tan ít trong nước (vẫn còn CO_2 không tan trong ống), tác dụng chậm với nước tạo H_2CO_3 , làm cho áp suất khí trong bình giảm ít, nước dâng lên không bằng khi đốt P.	0,5

Câu 2. (3,0 điểm)

2.1. Hãy giải thích các cách làm sau đây và viết phương trình hóa học minh họa (nếu có):

- a) Tại sao khi giặt quần áo chúng ta thường cho nhiều bột giặt vào chỗ vết bẩn?
- b) Bón phân ammophos (chứa hỗn hợp hai muối diammonium hydrogenphosphate và ammonium dihydrogenphosphate) cùng với vôi sống sẽ làm giảm thậm chí mất tác dụng của phân bón.
- c) Vôi sống tiếp xúc lâu ngày trong không khí sẽ bị giảm chất lượng.
- d) Trong hang động xuất hiện các nhũ đá.

Câu 2	Hướng dẫn chấm	Điểm
2.1	a) Khi giặt quần áo thường cho nhiều bột giặt vào chỗ vết bẩn vì khi tăng nồng độ của bột giặt làm tốc độ phản ứng tăng dẫn tới vết bẩn nhanh sạch.	0,25

b) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2$ $2\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 + 3\text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow + 2\text{NH}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$ $2(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 + 3\text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow + 4\text{NH}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$	0,5
c) Vôi sống (CaO) để lâu ngoài không khí sẽ có phản ứng với hơi nước và carbondioxide trong không khí nên chất lượng bị giảm. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$	0,25
d) Nước có CO_2 hòa tan đá vôi tạo dung dịch, đọng vào vòm hang, sau đó bị phân hủy tạo CaCO_3 $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2$ $\text{Ca(HCO}_3)_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	0,25

2.2. Cho A, B, D là 3 hóa chất phổ biến thường được dùng làm phân bón hóa học, đều tan trong nước. Chúng là phân bón đơn cung cấp đạm, lân và kali cho cây trồng. Biết rằng:

- Khi cho nước vôi trong Ca(OH)_2 vào dung dịch A và đun nhẹ thì có mùi khai bay lên. Dung dịch A tạo kết tủa trắng với dung dịch AgNO_3 nhưng không tạo kết tủa với dung dịch BaCl_2 .
- Dung dịch B tạo kết tủa trắng với dung dịch Na_2CO_3 . Biết kết tủa trắng đó là thành phần chính của đá vôi.
- Dung dịch D tạo kết tủa trắng với dung dịch BaCl_2 và tạo khí không màu, không mùi với dung dịch HCl .

a) Xác định các chất A, B, D.

b) Viết các phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra cho những thí nghiệm trên.

Câu 2	Hướng dẫn chấm	Điểm
2.2	- Khi cho nước vôi trong Ca(OH)_2 vào dung dịch A và đun nhẹ thì có mùi khai bay lên $\Rightarrow$ A chứa gốc $-\text{NH}_4$ Dung dịch A tạo ra kết tủa trắng với dung dịch AgNO_3 nhưng không tạo kết tủa với dung dịch BaCl_2 $\Rightarrow$ A chứa gốc $-\text{Cl}$, không chứa gốc $=\text{CO}_3$ hay $=\text{SO}_4$ $\Rightarrow$ A là NH_4Cl . PTHH: $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca(OH)}_2 \xrightarrow{t^0} \text{CaCl}_2 + \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{NH}_4\text{NO}_3$	0,75
	- Dung dịch B tạo kết tủa trắng với dung dịch Na_2CO_3 . Biết kết tủa trắng đó là thành phần chính của đá vôi $\Rightarrow$ B là $\text{Ca(H}_2\text{PO}_4)_2$ PTHH: $\text{Ca(H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaH}_2\text{PO}_4$	0,5
	- Dung dịch D tạo kết tủa trắng với dung dịch BaCl_2 và tạo khí không màu, không mùi với dung dịch $\text{HCl} \Rightarrow$ D là K_2CO_3 PTHH: $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 \rightarrow 2\text{KCl} + \text{BaCO}_3 \downarrow$ $\text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	0,5

Câu 3. (3,0 điểm)

3.1. Soda (Na_2CO_3) khi để lâu ngày bị chuyển hóa một phần thành NaHCO_3 và hút ẩm tạo thành hỗn hợp X gồm Na_2CO_3 , NaHCO_3 và H_2O . Một em học sinh để xác định lượng Na_2CO_3 bị chuyển hóa thành

NaHCO_3 Hòa tan hoàn toàn 12,3 gam X trong nước, thu được 100 mL dung dịch Y. Tiến hành các thí nghiệm sau:

• Thí nghiệm 1: Cho 25 mL dung dịch HCl 1M vào 10 mL dung dịch Y sau đó đun nhẹ. Để trung hòa lượng acid còn dư trong dung dịch Y thì cần 25 mL dung dịch NaOH 0,2M.

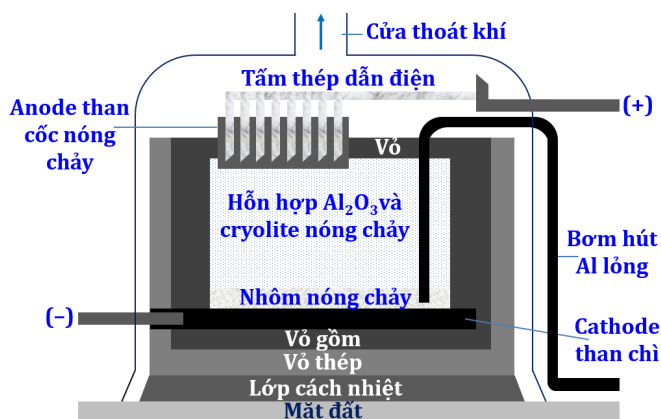
• Thí nghiệm 2: Cho 10 mL dung dịch NaOH 1M vào 10 mL dung dịch Y sau đó thêm tiếp dung dịch BaCl_2 đến dư vào, lọc bỏ kết tủa thu được phần nước lọc. Nhỏ chất chỉ thị phenolphthalein vào dung dịch nước lọc thì thấy dung dịch chuyển sang màu hồng, Thêm từ từ dung dịch HCl đến khi màu hồng vừa mất thì hết 40 mL dung dịch HCl 0,2M.

a) Viết các phản ứng đã xảy ra ở 2 thí nghiệm.

b) Tính thành phần % Na_2CO_3 đã bị chuyển hóa thành NaHCO_3 ? (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)

Câu 3		Hướng dẫn chấm	Điểm
3.1.	a	Thí nghiệm 1: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	0,25
		Thí nghiệm 2: $\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaCO}_3 + 2\text{NaCl}$ $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	0,25
	b	Trong 10 mL Y chứa Na_2CO_3 (a) và NaHCO_3 (b) TN1: $n\text{HCl} = 2a + b + 0,2 \cdot 0,025 = 0,025 \cdot 1$ (1)	0,25
		TN2: $n\text{NaOH} = b + 0,04 \cdot 0,2 = 0,01 \cdot 1$ (2) (1)(2) $\rightarrow a = 0,009$; $b = 0,002$	0,25
		$n\text{Na}_2\text{CO}_3$ ban đầu $= a + b/2 = 0,01$ $n\text{Na}_2\text{CO}_3$ bị chuyển hóa $= b/2 = 0,001$ $\rightarrow \% \text{Na}_2\text{CO}_3$ bị chuyển hóa $= 0,001/0,01 = 10\%$	0,5

3.2. Trong công nghiệp, nhôm được điều chế bằng cách điện phân nóng chảy hỗn hợp alumina (Al_2O_3) và cryolite (Na_3AlF_6) còn gọi là quy trình Hall-Héroul: $2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{l}) \rightarrow 4\text{Al}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g})$ như hình dưới đây.



a) Trong quá trình điện phân, cực dương làm bằng graphite xảy ra hiện tượng bị ăn mòn. Sau một thời gian, các thanh graphite này sẽ được thay mới. Hãy giải thích hiện tượng và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

b) Nhôm cuộn giấy thân thiện với môi trường, không độc hại, dễ dàng vệ sinh. Trong tất cả các loại bọc thực phẩm, nó tạo thành hàng rào mạnh nhất chống lại nhiệt, độ ẩm, không khí... Một cuộn giấy tráng nhôm 2 bề mặt có chiều rộng 25 cm; độ dài 5 m; độ dày 10^{-3} mm; khối lượng riêng của nhôm 2,7 g/cm³. Để sản xuất được 100 nghìn cuộn giấy bọc nhôm như trên thì khối lượng quặng bauxite chứa 60% Al₂O₃ cần dùng để sản xuất ra kim loại nhôm (hiệu suất toàn bộ quá trình là 80%) dùng tráng lên giấy bọc nhôm bằng bao nhiêu tấn? (kết quả làm tròn đến hàng phần trăm)

Câu 3		Hướng dẫn chấm	Điểm
3.2.	a	Tại cực dương, graphite bị ăn mòn do phản ứng với oxygen tạo thành các oxide của carbon thoát ra cùng với oxygen theo các phản ứng: $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $C(s) + CO_2(g) \rightarrow 2CO(g)$	0,5
	b	Khối lượng Al tổng 2 mặt của 1 cuộn = $2,7.2.25.500.10^{-4} = 6,75$ gam	0,25
		Khối lượng Al có trong 100000 cuộn = $6,75.100000 = 675000$ gam = 0,675 tấn	0,25
		$2Al_2O_3 \xrightarrow{dpnc} 4Al + 3O_2$ $\rightarrow m \text{ quặng} = 0,675.102/(2.27.80\%.60\%) = 2,65625$ tấn	0,5

Câu 4: (2,0 điểm)

4.1. Khí gas đun nấu có thể gây ngạt. Khí gas nặng hơn không khí (propane nặng gấp 1,55 lần; butane nặng gấp 2,07 lần không khí) nên khi thoát khỏi thiết bị chứa, gas tích tụ ở những chỗ thấp trên mặt đất và tạo thành hỗn hợp gây cháy nổ. Khi phát hiện rò rỉ khí gas trong nhà, chúng ta cần phải làm gì để đảm bảo an toàn?

Câu 4	Hướng dẫn chấm	Điểm
4.1	- Làm thoáng không khí trong phòng bằng cách mở cửa. Không được bật các thiết bị điện như quạt, đèn,... Kiểm tra khoá bình gas, khoá lại nếu do quên chưa khoa. Bảo cho nhà cung cấp gas để sửa chữa, thay thế nếu dọ van bị hỏng hoặc ống dẫn gas bị hở (do lâu ngày nên bị nứt, do chuột cắn,...).	1,0

4.2. Bình “gas” sử dụng trong hộ gia đình Em có chứa khí hoá lỏng (LPG) gồm propane và butane với tỷ lệ mol tương ứng là 1 : 2. Khi được đốt cháy hoàn toàn, 1 mol propane toả ra lượng nhiệt là 2220 kJ và 1 mol butane toả ra lượng nhiệt là 2852 kJ. Biết rằng muốn nâng 1 gam nước lên 1°C cần tiêu tốn 4,18 J (giả thiết chỉ có 80% lượng nhiệt đốt cháy từ khí gas dùng để tăng nhiệt của nước). Em hãy tính khối lượng gas mà gia đình mình cần để đun một ấm nước có thể tích 1 lít nước (D = 1 g/ml) từ 20°C lên 100°C ?

Câu 4	Hướng dẫn chấm	Điểm
4.2	Lượng gas cần dùng gồm C ₃ H ₈ (x mol) và C ₄ H ₁₀ (2x mol) Bảo toàn năng lượng: $80\%(2220x + 2852.2x).10^3 = 1000.1.4,18(100 - 20)$ $\rightarrow x = 0,05275$	0,5

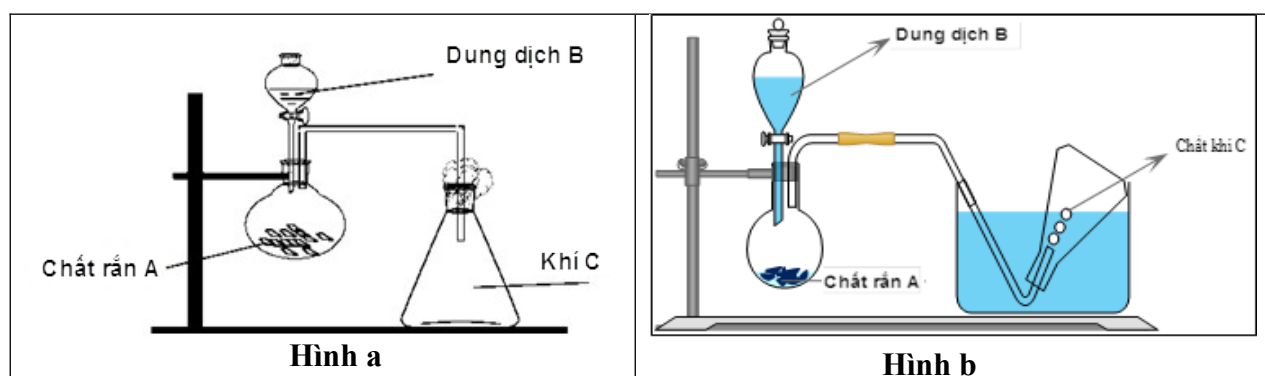
	$\rightarrow m_{\text{Gas}} = 44x + 58.2x = 8,44 \text{ gam}$	0,5

Câu 5: (2,0 điểm)**5.1.**

a) Khí thải của các nhà máy, xí nghiệp,... có chứa nhiều SO_2 . Đây là một trong những nguyên nhân chủ yếu gây ra mưa acid, gây tổn hại cho nhiều công trình làm bằng sắt, đá. Hãy giải thích bằng các phương trình hoá học xảy ra (nếu có).

b) Sử dụng vôi sữa là phương pháp phổ biến để xử lí khí thải SO_2 . 90% lượng SO_2 trong khí thải được hấp thụ theo phương trình hóa học: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SO}_2 \rightarrow \text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$. Sau đó CaSO_3 bị oxi hóa hoàn toàn thành CaSO_4 dưới tác dụng của oxygen. CaSO_4 được lọc tách, làm sạch, nung khô và thu hồi dưới dạng thạch cao thương phẩm ($2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) với hiệu suất 80%. Một nhà máy trong một ngày thải ra 2500 m^3 khí thải (ở đkc) chứa 1% SO_2 về thể tích. Khối lượng $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ thu được trong 30 ngày theo phương pháp trên đạt bằng bao nhiêu kg? (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)

Câu 5		Hướng dẫn chấm	Điểm
5.1	a	$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{Pt, 450}^\circ\text{C}} 2\text{SO}_3$ $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$ $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CaSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	0,5
	b	Đáp án = 3159 Thể tích SO_2 bị hấp thụ trong 30 ngày = $2500 \cdot 30 \cdot 1\% \cdot 90\% = 675 \text{ m}^3$ $2\text{SO}_2 \rightarrow 2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ Khối lượng thạch cao = $80\% \cdot 290 \cdot 675 / (24,79 \cdot 2) = 3158,5 \text{ kg}$	0,5

5.2. Trong phòng thí nghiệm lắp đặt bộ dụng cụ điều chế và thu khí như hai hình vẽ dưới đây:

a. Tìm 2 chất khí có thể điều chế và thu khí theo hình (a) [các điều kiện khác (t°) coi như có đủ]. Với mỗi khí điều chế được, hãy chọn một cặp chất A; B thích hợp và viết phương trình hóa học của phản ứng điều chế chất khí đó.

b. Tìm 2 chất khí có thể điều chế và thu khí theo hình (b). Với mỗi khí điều chế được, hãy chọn một cặp chất A; B thích hợp và viết phương trình hóa học của phản ứng điều chế chất khí đó.

Câu 5		Hướng dẫn chấm	Điểm
5.2	a	- Theo bộ dụng cụ thí nghiệm thì các khí được thu bằng phương pháp đẩy không khí và ngửa bình nên các khí điều chế được phải nặng hơn không khí. $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	0,5

	$\text{Na}_2\text{SO}_3(\text{r}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{đ}) \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ Hoặc $2\text{NaCl}_{\text{rắn}} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc} \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$	
b	- Theo bộ dụng cụ thí nghiệm thì các khí được thu bằng phương pháp đẩy nước nên các khí điều chế được phải không tan trong nước. - Các khí có thể điều chế được: CO_2 , H_2 , CH_4 . - Điều chế CO_2 : $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ - Điều chế khí H_2 : $\text{Zn} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$	0,5

***Lưu ý:**

1. Cách giải khác hướng dẫn mà đúng được điểm tương đương.
2. Đối với PTHH, nếu viết sai công thức hoá học thì không cho điểm; PTHH viết đúng nhưng cân bằng sai hoặc thiếu điều kiện phản ứng thì trừ nửa số điểm của phương trình hóa học đó.
3. Bài thi được chấm theo thang điểm 20, lấy đến 0,25; không quy tròn điểm.

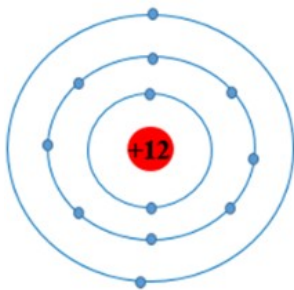
ĐỀ 5	ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9 NĂM HỌC 2025 – 2026 Môn: KHTN Thời gian: 90 phút
-------------	--

Cho biết nguyên tử khối của một số nguyên tố hóa học:

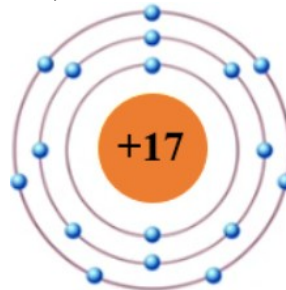
H = 1; C = 12; O = 16, Na = 23; Mg = 24, Al = 27, P = 31, S = 32, Cl = 35,5; Ca = 40; Fe = 56; Cu = 64

Câu 1. (2,0 điểm).

Nguyên tố X thuộc chu kì 3, nhóm IIA trong bảng tuần hoàn. Nguyên tử của nguyên tố Y có 3 lớp electron và có 7 electron ở lớp ngoài cùng (xem hình vẽ):



Mô hình cấu tạo nguyên tử X



Mô hình cấu tạo nguyên tử Y

- a. Giải thích sự tạo thành liên kết hoá học trong phân tử XY_2 .
- b. Ở trạng thái nào hợp XY_2 dẫn được điện?
- c. Số hạt mang điện tích của nguyên tử nguyên tố T ít hơn của nguyên tử nguyên tố X là 8 hạt.

Xác định điện tích hạt nhân của nguyên tử nguyên tố T.

Câu 2. (4,0 điểm)

2.1. Để khảo sát yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng, một học sinh tiến hành thí nghiệm theo các bước:

- Bước 1: Chuẩn bị hai cốc thủy tinh 250 mL được đánh dấu A và B.
- Bước 2: Rót 50 mL dung dịch hydrochloric acid 1M vào cốc A, 50 mL HCl 2M vào cốc B.
- Bước 3: Cho một gam bột Zn vào mỗi cốc.

Quan sát hiện tượng ở hai cốc.

a) Theo em, bạn học sinh này có thể đặt ra câu hỏi nghiên cứu nào trước khi tiến hành thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của nồng độ đến tốc độ phản ứng giữa kẽm và dung dịch HCl?

b) Dựa vào hướng dẫn thí nghiệm, em hãy đề xuất một giả thuyết nghiên cứu hợp lý có thể kiểm chứng được bằng thí nghiệm đã nêu.

Dựa trên các dữ kiện và thiết kế thí nghiệm, hãy đánh giá các phát biểu sau đúng hay sai, có giải thích?

- Ở bước 3, nếu sử dụng đồng thay cho kẽm thì thí nghiệm vẫn phù hợp để trả lời câu hỏi trên.
- Ở bước 3, nếu cho một gam kẽm dạng viên và cốc A, một gam dạng bột và cốc B thì có thể cho thấy được tốc độ phản ứng phụ thuộc vào nồng độ.

2.2. Cho 3,64 gam hỗn hợp R gồm một oxide, một hydroxide và một muối carbonate trung hòa của một kim loại A có hóa trị II tác dụng với 117,6 gam dung dịch H_2SO_4 10%. Sau phản ứng, thu được 0,4958 lít khí (đkc) và dung dịch muối duy nhất có nồng độ 10,867% (khối lượng riêng là 1,093 g/ml), nồng độ mol là 0,545M.

- Xác định kim loại A.
- Tính phần trăm về khối lượng các chất trong R.

2.3. Chỉ được dùng thêm 2 hóa chất, bằng phương pháp hóa học hãy phân biệt 5 chất bột chứa trong 5 lọ mất nhãn sau: $\text{Mg}(\text{OH})_2$, Al_2O_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, Na_2CO_3 , KOH . Viết PTHH của các phản ứng xảy ra.

2.4. Để tăng năng suất cây trồng, một nông dân đến cửa hàng phân bón để mua phân đạm (loại phân bón cung cấp nitrogen cho cây). Cửa hàng có các loại phân đạm sau: NH_4NO_3 (đạm 2 lá), $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ (urea), $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (đạm 1 lá), NH_4Cl (đạm 1 lá). Theo em, nếu bác nông dân mua 100 kg phân đạm thì nên mua loại phân đạm nào là có lợi nhất? Vì sao?

Câu 3. (4,5 điểm)

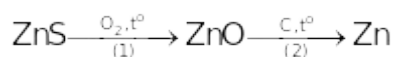
3.1. a. Đồng (copper) dẫn điện tốt hơn nhôm (aluminium) nhưng kém hơn bạc (silver), vàng (gold). Tại sao nhôm lại được dùng làm dây dẫn đường điện cao thế còn đồng được dùng làm dây dẫn điện trong nhà và nhiều thiết bị điện?

b. Tại sao khi làm dưa chua, người ta không dùng các lọ đựng bằng kim loại mà dùng lọ thủy tinh, sành, sứ?

c. Khi sản xuất gang từ các nguyên liệu là quặng sắt, than cốc, đá vôi, cát. Tại sao các nguyên liệu này được xếp thành từng lớp xen kẽ và cho di chuyển chậm từ đỉnh lò xuống đáy lò tiếp xúc với luồng không khí nóng đi ngược từ đáy lò lên?

d. Kẽm (zinc) là kim loại hoạt động hơn sắt (iron). Tại sao người ta lại mạ kẽm lên bề mặt thép để bảo vệ thép không bị oxi hóa bởi các chất trong môi trường?

3.2. Một nhà máy luyện kim sản xuất Zn (zinc) từ 40 tấn quặng Blend có chứa 40% ZnS về khối lượng, còn lại là tạp chất không chứa Zn. Sơ đồ tách Zn từ ZnS như sau:



Hiệu suất của cả quá trình tách Zn từ ZnS là 90%

- Phương pháp nào được sử dụng để tách Zn khỏi quặng Blend?
- Viết phương trình hóa học (1) và (2)
- Tính khối lượng Zn thu được từ quá trình sản xuất trên (theo đơn vị tấn).

3.3. Nêu phương pháp hóa học tách Al ra khỏi hỗn hợp: Al, Cu, Ag.

3.4. Khi bột màu trắng bạc của chất rắn A được trộn với bột chất rắn B (nguyên tố oxygen chiếm 30% theo khối lượng) thì không xảy ra phản ứng. Nhưng nếu hỗn hợp được đốt cháy bằng dải kim loại magiê (Mg, magnesium) thì phản ứng xảy ra (**phản ứng 1**) với sự giải phóng một lượng nhiệt lớn, sản phẩm D lắng xuống dưới dạng kim loại lỏng và chất rắn E được tạo thành nổi trên chất lỏng D. Kim loại D ở dạng rắn phản ứng với không khí ẩm để tạo thành gỉ sét (**phản ứng 2**). Lượng nhiệt sinh ra trong phản ứng 1 cao đến mức phản ứng này được sử dụng trong hàn các dây dẫn điện, mỗi nối trên đường ray xe lửa. Chất rắn E (thành phần chính của quặng bauxite) phản ứng với dung dịch NaOH (**phản ứng 3**) và phản ứng với dung dịch HCl (**phản ứng 4**). Mặt khác, chất rắn E được sử dụng để điều chế hợp chất chloride của A khan (làm xúc tác trong tổng hợp hữu cơ) bằng cách dẫn khí chlorine qua hỗn hợp chất rắn E và carbon, đun nóng (**phản ứng 5**).

a) Viết phương trình hoá học các phản ứng từ 1 đến 5.

b) Giả thiết, để hàn một vết nứt của đường ray có thể tích $6,72 \text{ cm}^3$ người ta thực hiện **phản ứng 1** với m kg hỗn hợp A và B (tỉ lệ mol tương ứng là 2 : 1). Biết khối lượng riêng của kim loại D là $7,9 \text{ g/cm}^3$, hiệu suất phản ứng là 96%, lượng kim loại D lấp đầy vết nứt bằng 79% lượng kim loại D sinh ra. Tính giá trị của m.

Câu 4. (3,5 điểm)

4.1. Để xác định hàm lượng Fe_3O_4 có trong một mẫu quặng (chỉ chứa Fe_3O_4 và tạp chất trơ), một nhóm học sinh tiến hành thí nghiệm theo các bước sau:

Bước 1: Hòa tan 1,034 gam mẫu quặng trong dung dịch H_2SO_4 1 M dư. Lọc bỏ tạp chất, thu được 100 mL dung dịch X.

Bước 2: Lấy 25,00 mL dung dịch X cho vào bình tam giác thể tích 250 mL. Thêm tiếp lượng dư dung dịch H_2SO_4 1 M vào bình tam giác được dung dịch Y.

Bước 3: Tráng sạch burette bằng nước cất, sau đó tráng lại bằng một ít dung dịch KMnO_4 0,02 M. Cho dung dịch KMnO_4 0,02 M vào burette (đã khóa) và chỉnh về vạch 0.

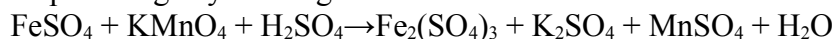
Bước 4: Vận khóa burette để dung dịch KMnO_4 trong burette nhỏ từ từ từng giọt vào bình tam giác đựng dung dịch Y, đồng thời lắc đều bình tam giác đến khi dung dịch trong bình xuất hiện màu hồng nhạt bền trong khoảng 10 giây thì dừng.

Bước 5: Ghi lại thể tích dung dịch KMnO_4 đã dùng.

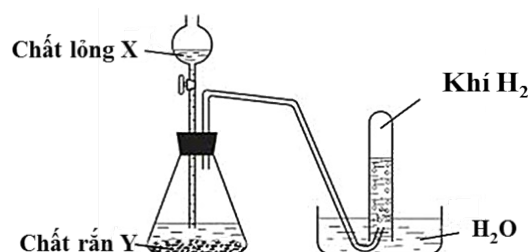
Lặp lại thí nghiệm 3 lần. Thể tích dung dịch KMnO_4 0,02 M trong 3 lần thí nghiệm được nhóm học sinh ghi lại trong bảng sau:

Thí nghiệm	Lần 1	Lần 2	Lần 3
V_{KMnO_4} (mL)	10,4	10,6	10,5

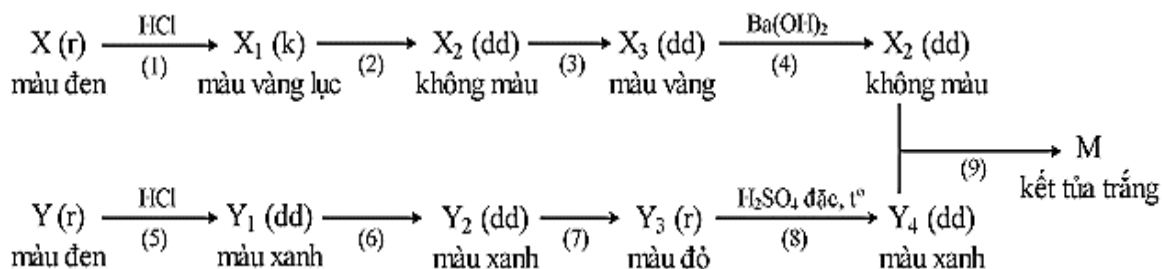
Tính phần trăm khối lượng Fe_3O_4 có trong mẫu quặng nói trên, biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, sơ đồ phản ứng xảy ra trong bước 4 như sau:



4.2. Hình vẽ bên mô tả thí nghiệm điều chế khí hydrogen trong phòng thí nghiệm, hãy cho biết: X, Y có thể là chất nào để được 2 tính chất hóa học khác biệt? Viết phương trình hóa học minh họa.



Bài 4.3. Lập luận để tìm các chất phù hợp và viết phương trình hóa học thực hiện sơ đồ chuyển hóa sau:



Cho biết khối lượng mol phân tử của các chất thỏa mãn:

$$M_X + M_Y = 167; \quad M_{X_2} + M_{Y_2} = 396; \quad M_{X_3} + M_{Y_3} = 226,5$$

Câu 5 (3,0 điểm)

5.1. Nghệ có tên khoa học là *Curcuma longa* Linnaeus, thuộc họ gừng (Zingiberaceae) là cây thảo mộc sống lâu năm, có nguồn gốc ở vùng nhiệt đới như Việt Nam, Malaysia, Philippines, Hàn Quốc, Nhật Bản, ... Củ nghệ chứa khoảng 5% tinh dầu và đến 5% Curcumin (Cur).

Cur là hoạt chất chính và tạo màu vàng đặc trưng cho củ nghệ, nó được coi như vừa là thuốc vừa là thực phẩm chức năng giúp phòng ngừa và hỗ trợ điều trị ung thư, Alzheimer, bệnh tim mạch, chống viêm loét dạ dày tá tràng, chống oxy hóa, giải độc



gan, tăng sức đề kháng của cơ thể, ...

Một nhóm học sinh thực hiện tách Cur từ củ nghệ như sau: Nghiền củ nghệ thành bột, tiến hành ngâm bột nghệ trong ethanol nóng. Lọc bỏ phần bã, đun nhẹ phần dung dịch (để làm bay hơi bớt dung môi), sau đó làm lạnh phần dung dịch còn lại, để yên một thời gian rồi lọc, rửa và làm khô kết tủa thu được Cur ở thể rắn màu vàng.

a. Từ cách thực hiện trên, hãy cho biết nhóm học sinh đã sử dụng các phương pháp tách biệt và tinh chế như thế nào để thu được Cur từ củ nghệ?

b. Đốt cháy hoàn toàn 18,40 gam Cur, cho hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy (chỉ gồm carbon dioxide và nước) vào bình chứa 725 mL dung dịch sodium hydroxide 2M ($D = 1,05 \text{ g/mL}$), thu được dung dịch chứa hỗn hợp hai muối có tổng nồng độ là 11,88%, đồng thời thấy khối lượng bình tăng 55,20 gam.

Xác định công thức phân tử của Cur. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn và $360 < M_{\text{Cur}} < 375$.

5.2. Ngoài công thức cấu tạo dạng thu gọn được giới thiệu trong chương trình Khoa học tự nhiên lớp 9, còn có thể dùng công thức cấu tạo thu gọn nhất (công thức khung phân tử) để biểu diễn hợp chất hữu cơ nhằm lược bớt các liên kết theo nguyên tắc:

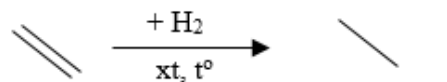
(1) Biểu diễn liên kết giữa các nguyên tử C; giữa nguyên tử C với các nguyên tử khác nhưng không biểu diễn liên kết của nguyên tử C với nguyên tử H.

(2) Liên kết giữa các nguyên tử C được biểu diễn bởi các đoạn thẳng trong đó mỗi đầu mút là một nguyên tử C.

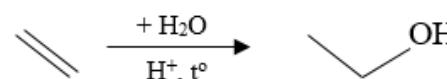
Công thức cấu tạo dạng thu gọn	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$
Công thức cấu tạo dạng khung phân tử			

Cho 3 phản ứng với công thức cấu tạo dạng khung:

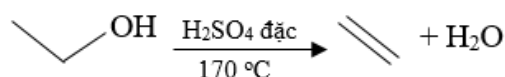
Phản ứng hydrogen hóa (cộng H_2):



Phản ứng hydrate hóa (cộng H_2O):



Phản ứng đề hydrate hóa (tách H_2O):



Dựa vào các phản ứng trên, vẽ sản phẩm với công thức cấu tạo dạng khung của các phản ứng sau:

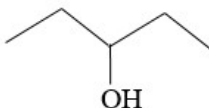
a. Hydrogen hóa chất A:



b. Hydrate hóa chất B:



c. Đề hydrate hóa chất D:



d. Đề hydrate hóa chất E:



sau đó hydrogen hóa sản phẩm thu được.

5.3. Xăng dầu và khí đốt tự nhiên vẫn là trụ cột của ngành năng lượng Việt Nam. Tuy nhiên, do sự nóng lên toàn cầu và tình trạng ô nhiễm môi trường nên các nguồn năng lượng thay thế như “năng lượng xanh” (hydrogen) và nhiên liệu sinh học (ethanol, biodiesel) đã được tích cực sử dụng trở thành giải pháp thay thế cho xăng truyền thống.

Cho các thông tin sau:

Nhiên liệu	Thành phần giả định (100%)	$d \text{ (g/cm}^3\text{)}$	$Q^0 \text{ (kJ)}$
Hydrogen lỏng	Hydrogen (H_2)	0,070	242
Ethanol	Ethanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)	0,789	1279
Biodiesel	Methyl oleate ($\text{C}_{19}\text{H}_{36}\text{O}_2$)	0,879	10537

Xăng	Octane (C ₈ H ₁₈)	0,703	5122
------	--	-------	------

Trong đó:

- d là khối lượng riêng (g/cm³);

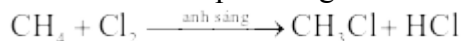
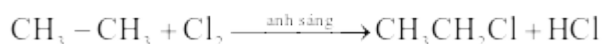
- Q° là nhiệt lượng giải phóng khi đốt cháy 1 mol chất (kJ).

a. Viết phương trình hóa học của phản ứng đốt cháy các loại nhiên liệu trên.

b. Khi sử dụng cùng một thể tích các nhiên liệu trên thì nhiên liệu nào có lợi nhất về mặt năng lượng?

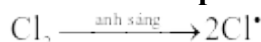
Câu 6. (3,0 điểm)

6.1. Cho methane và ethane phản ứng với Cl₂ có chiếu sáng thu được sản phẩm chính như sau:

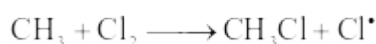


Biết cơ chế phản ứng của CH₄ với Cl₂ trải qua ba giai đoạn như sau:

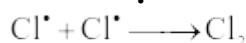
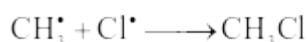
* **Giai đoạn 1 - khơi mào phản ứng:**



* **Giai đoạn 2 - phát triển mạch:**



* **Giai đoạn 3 - tắt mạch:**



Khi cho C₂H₆ phản ứng với Cl₂ có chiếu sáng thu được một lượng rất nhỏ alkane X. Giải thích sự hình thành X.

6.2. Mỗi loại nhựa đều được biểu thị bằng các chữ cái hoặc con số, thường nằm giữa hình tam giác và các mũi tên, có thể tìm thấy trên vỏ hoặc dưới đáy các sản phẩm nhựa. Các ký hiệu này chứa các thông tin quan trọng vì mỗi loại nhựa chứa những chất hóa học có thể gây ra nhiều tác hại cho sức khỏe của chúng ta theo các cấp độ khác nhau. Trong đó nhựa số 2, 4, 5 được các chuyên gia thường khuyên lựa chọn bởi chúng được coi là an toàn nhất trong tất cả các loại nhựa. Biết rằng nhựa số 2 (HDPE) và nhựa số 4 (LDPE) đều có thành phần chính là polyethylene (PE), còn nhựa số 5 (PP) là polypropylene (PP).

a) Viết phương trình hóa học của phản ứng trùng hợp điều chế PE và PP từ các monomer tương ứng.

b) Một đoạn mạch polymer X có khối lượng phân tử 4200 amu và số mắt xích là 150. X có trong thành phần của loại nhựa số mấy?

6.3. Một nhà máy sản xuất túi nylon từ HDPE cần sản xuất loại túi đựng hình chữ nhật có kích thước là 20cm × 30cm, bề dày của lớp nylon là 0,02cm. Biết hiệu suất phản ứng trùng hợp ethylene để điều chế HDPE là 60%, quá trình chuyển nhựa thành túi có hiệu suất là 95% và biết khối lượng riêng của nhựa HDPE là 0,95 g/cm³. Khối lượng nguyên liệu ethylene dùng để sản xuất đơn hàng 100000 túi trên bằng bao nhiêu tấn?

-----HẾT-----

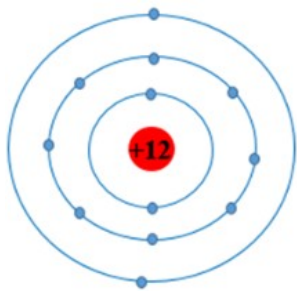
HƯỚNG DẪN CHẤM

Cho biết nguyên tử khối của một số nguyên tố hóa học:

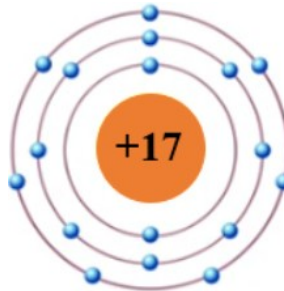
H = 1; C = 12; O = 16, Na = 23; Mg = 24, Al = 27, P = 31, S = 32, Cl = 35,5; Ca = 40; Fe = 56; Cu = 64

Câu 1. (2,0 điểm).

Nguyên tố X thuộc chu kì 3, nhóm IIA trong bảng tuần hoàn. Nguyên tử của nguyên tố Y có 3 lớp electron và có 7 electron ở lớp ngoài cùng (xem hình vẽ):



Mô hình cấu tạo nguyên tử X



Mô hình cấu tạo nguyên tử Y

a. Giải thích sự tạo thành liên kết hoá học trong phân tử XY_2 .

b. Ở trạng thái nào hợp XY_2 dẫn được điện?

c. Số hạt mang điện tích của nguyên tử nguyên tố T ít hơn của nguyên tử nguyên tố X là 8 hạt.

Xác định điện tích hạt nhân của nguyên tử nguyên tố T.

Câu 1	Nội dung cần đạt	Điểm
1 (2,0 đ)	a) Sự tạo thành liên kết trong phân tử XY_2 là liên kết ion - X (Mg) có thuộc nhóm IIA, có 2 electron lớp ngoài cùng có xu hướng nhường đi 2 electron lớp ngoài cùng để đạt trạng thái bền vững: $X \rightarrow X^{2+} + 2e$ - Y (Cl) có 7 có electron lớp cùng nên có xu hướng nhận vào 1 electron để đạt được 8 electron bền vững: $2Y + 2e \longrightarrow 2Y^-$ → Sự tạo thành liên kết hóa học của phân tử XY_2 để tạo thành trạng thái bền vững bằng cách nhường đi electron và nhận vào electron ở lớp ngoài cùng của nguyên tử.	0,25
		0,25
		0,25
	b) Dung dịch nóng chảy hoặc dung dịch trong nước của $MgCl_2$ dẫn điện. - Giải thích: + Ở trạng thái rắn, các ion Mg^{2+} và Cl^- cố định trong mạng tinh thể nên không dẫn điện. + Khi nóng chảy hoặc hòa tan trong nước, các ion tự do di chuyển → mang dòng điện.	0,25
		0,25
	c) Số hạt mang điện trong nguyên tử nguyên tố X: $p + e = 12 + 12 = 24$ (hạt). - Số hạt mang điện của T ít hơn của X 8 hạt → Số hạt mang điện của T: $24 - 8 = 16$ (hạt) → $p = e = 8$ (hạt) Vậy T là Oxygen (O)	0,25
		0,25

Câu 2. (4,0 điểm)

2.1. Để khảo sát yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng, một học sinh tiến hành thí nghiệm theo các bước:

- Bước 1: Chuẩn bị hai cốc thủy tinh 250 mL được đánh dấu A và B.
- Bước 2: Rót 50 mL dung dịch hydrochloric acid 1M vào cốc A, 50 mL HCl 2M vào cốc B.
- Bước 3: Cho một gam bột Zn vào mỗi cốc.

Quan sát hiện tượng ở hai cốc.

a) Theo em, bạn học sinh này có thể đặt ra câu hỏi nghiên cứu nào trước khi tiến hành thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của nồng độ đến tốc độ phản ứng giữa kẽm và dung dịch HCl?

b) Dựa vào hướng dẫn thí nghiệm, em hãy đề xuất một giả thuyết nghiên cứu hợp lý có thể kiểm chứng được bằng thí nghiệm đã nêu.

Dựa trên các dữ kiện và thiết kế thí nghiệm, hãy đánh giá các phát biểu sau đúng hay sai, có giải thích?

- Ở bước 3, nếu sử dụng đồng thay cho kẽm thì thí nghiệm vẫn phù hợp để trả lời câu hỏi trên.

- Ở bước 3, nếu cho một gam kẽm dạng viên và cốc A, một gam dạng bột và cốc B thì có thể cho thấy được tốc độ phản ứng phụ thuộc vào nồng độ.

2.2. Cho 3,64 gam hỗn hợp R gồm một oxide, một hydroxide và một muối carbonate trung hòa của một kim loại A có hóa trị II tác dụng với 117,6 gam dung dịch H_2SO_4 10%. Sau phản ứng, thu được 0,4958 lít khí (đkc) và dung dịch muối duy nhất có nồng độ 10,867% (khối lượng riêng là 1,093 g/ml), nồng độ mol là 0,545M.

- Xác định kim loại A.

- Tính phần trăm về khối lượng các chất trong R.

2.3. Chỉ được dùng thêm 2 hóa chất, bằng phương pháp hóa học hãy phân biệt 5 chất bột chứa trong 5 lọ mất nhãn sau: $\text{Mg}(\text{OH})_2$, Al_2O_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, Na_2CO_3 , KOH . Viết PTHH của các phản ứng xảy ra.

2.4. Để tăng năng suất cây trồng, một nông dân đến cửa hàng phân bón để mua phân đạm (loại phân bón cung cấp nitrogen cho cây). Cửa hàng có các loại phân đạm sau: NH_4NO_3 (đạm 2 lá), $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ (urea), $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (đạm 1 lá), NH_4Cl (đạm 1 lá). Theo em, nếu bác nông dân mua 100 kg phân đạm thì nên mua loại phân đạm nào là có lợi nhất? Vì sao?

Câu 2	Nội dung cần đạt	Điểm
2.1 1,25 đ	a. Câu hỏi nghiên cứu: Nồng độ HCl ảnh hưởng như thế nào đến tốc độ phản ứng giữa kẽm và dung dịch HCl?	0,25
	b) - Giả thuyết: + Khi tăng nồng độ dung dịch hydrochloric acid thì tốc độ phản ứng với kẽm sẽ tăng lên.	0,25
	+ Do đó, tốc độ sủi bọt khí H ₂ ở cốc B (chứa HCl 2M) sẽ nhanh và mạnh hơn so với cốc A (chứa HCl 1M).	0,25
	- Sai: Cu không phản ứng với dung dịch HCl. - Sai: kẽm ở dạng bột làm tăng diện tích tiếp xúc bề mặt đồng thời tăng tốc độ phản ứng.	0,25
2.2 1,25 đ	<p>- Theo bài sau phản ứng thu được dung dịch muối duy nhất $\Rightarrow$ các phản ứng xảy ra vừa đủ, muối duy nhất thu được là muối trung hoà ASO₄ hoặc muối acid A(HSO₄)₂.</p> $C_M = \frac{10.d.C\%}{M} \Rightarrow M = \frac{10.d.C\%}{C_M} = \frac{10.1,093 \cdot 10,867}{0,545} = 218 \text{ (g/mol)}$ <p>- TH1: Nếu muối là ASO₄ $\Rightarrow A + 96 = 218 \Rightarrow A=122$ (loại) - TH2: Nếu là muối A(HSO₄)₂ $\Rightarrow A + 97.2 = 218 \Rightarrow A = 24$ là Mg.</p> <p>2. Đặt số mol của MgO, Mg(OH)₂, MgCO₃ tương ứng là x, y, z.</p> $\text{MgO} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Mg}(\text{HSO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O} \quad (1)$ $x \rightarrow 2x \rightarrow x \text{ (mol)}$ $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Mg}(\text{HSO}_4)_2 + 2\text{H}_2\text{O} \quad (2)$ $y \rightarrow 2y \rightarrow y \text{ (mol)}$ $\text{MgCO}_3 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Mg}(\text{HSO}_4)_2 + \text{CO}_2^\uparrow + \text{H}_2\text{O} \quad (3)$ $z \rightarrow 2z \rightarrow z \rightarrow z \text{ (mol)}$ $n_{\text{CO}_2} = z = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ (mol)} \quad (I)$ $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{m_{\text{dA}} \cdot C\%}{M \cdot 100} = \frac{117,6 \cdot 10}{98 \cdot 100} = 0,12 \text{ (mol)} \Rightarrow 2x + 2y + 2z = 0,12 \quad (II)$ <p>Khối lượng hỗn hợp R: $40x + 58y + 84z = 3,64 \quad (III)$</p> $\Rightarrow \begin{cases} z = 0,02 \\ 2x + 2y + 2z = 0,12 \\ 40x + 58y + 84z = 3,64 \end{cases} \Rightarrow x = y = z = 0,02$ <p>Từ (I, II, III)</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>

[illegible]

Câu 3. (4,5 điểm)

3.1.

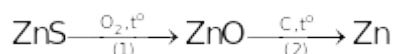
a. Đồng (copper) dẫn điện tốt hơn nhôm (aluminium) nhưng kém hơn bạc (silver), vàng (gold). Tại sao nhôm lại được dùng làm dây dẫn đường điện cao thế còn đồng được dùng làm dây dẫn điện trong nhà và nhiều thiết bị điện?

b. Tại sao khi làm dưa chua, người ta không dùng các lọ đựng bằng kim loại mà dùng lọ thủy tinh, sành, sứ?

c. Khi sản xuất gang từ các nguyên liệu là quặng sắt, than cốc, đá vôi, cát. Tại sao các nguyên liệu này được xếp thành từng lớp xen kẽ và cho di chuyển chậm từ đỉnh lò xuống đáy lò tiếp xúc với luồng không khí nóng đi ngược từ đáy lò lên?

d. Kẽm (zinc) là kim loại hoạt động hơn sắt (iron). Tại sao người ta lại mạ kẽm lên bề mặt thép để bảo vệ thép không bị oxi hóa bởi các chất trong môi trường?

3.2. Một nhà máy luyện kim sản xuất Zn (zinc) từ 40 tấn quặng Blend có chứa 40% ZnS về khối lượng, còn lại là tạp chất không chứa Zn. Sơ đồ tách Zn từ ZnS như sau:



Hiệu suất của cả quá trình tách Zn từ ZnS là 90%

a. Phương pháp nào được sử dụng để tách Zn khỏi quặng Blend?

b. Viết phương trình hóa học (1) và (2)

c. Tính khối lượng Zn thu được từ quá trình sản xuất trên (theo đơn vị tấn).

3.3. Nêu phương pháp hóa học tách Al ra khỏi hỗn hợp: Al, Cu, Ag.

3.4. Khi bột màu trắng bạc của chất rắn A được trộn với bột chất rắn B (nguyên tố oxygen chiếm 30% theo khối lượng) thì không xảy ra phản ứng. Nhưng nếu hỗn hợp được đốt cháy bằng dải kim loại magiê (Mg, magnesium) thì phản ứng xảy ra (**phản ứng 1**) với sự giải phóng một lượng nhiệt lớn, sản phẩm D lắng xuống dưới dạng kim loại lỏng và chất rắn E được tạo thành nổi trên chất lỏng D. Kim loại D ở dạng rắn phản ứng với không khí ẩm để tạo thành gỉ sét (**phản ứng 2**). Lượng nhiệt sinh ra trong phản ứng 1 cao đến mức phản ứng này được sử dụng trong hàn các dây dẫn điện, mỗi nổi trên đường ray xe lửa. Chất rắn E (thành phần chính của quặng bauxite) phản ứng với dung dịch NaOH (**phản ứng 3**) và phản ứng với dung dịch HCl (**phản ứng 4**). Mặt khác, chất rắn E được sử dụng để điều chế hợp chất chloride của A khan (làm xúc tác trong tổng hợp hữu cơ) bằng cách dẫn khí chlorine qua hỗn hợp chất rắn E và carbon, đun nóng (**phản ứng 5**).

a) Viết phương trình hoá học các phản ứng từ 1 đến 5.

b) Giả thiết, để hàn một vết nứt của đường ray có thể tích 6,72 cm³ người ta thực hiện **phản ứng 1** với m kg hỗn hợp A và B (tỉ lệ mol tương ứng là 2 : 1). Biết khối lượng riêng của kim loại D là 7,9 g/cm³, hiệu suất phản ứng là 96%, lượng kim loại D lấp đầy vết nứt bằng 79% lượng kim loại D sinh ra. Tính giá trị của m.

Câu 3	Nội dung cần đạt	Điểm
3.1 (1,25 đ)	a. Nhôm được dùng làm dây dẫn đường điện cao thế vì nó nhẹ hơn đồng, giúp giảm áp lực lên cột điện và tiết kiệm chi phí vận chuyển. Đồng được dùng trong dây dẫn điện trong nhà vì nó dẫn điện tốt hơn nhôm.	0,25
	b. Dưa chua là một môi trường axit (do có lactic acid và acetic acid). Các kim loại như sắt, đồng, nhôm sẽ bị ăn mòn trong môi trường axit. Vì thế, việc sử dụng các lọ bằng thủy tinh, sành, sứ hoặc nhựa sẽ giúp bảo quản dưa chua tốt hơn.	0,25
	c.	0,25
	- Việc xếp các nguyên liệu thành từng lớp xen kẽ và cho chúng di chuyển chậm từ đỉnh lò xuống đáy lò giúp tạo ra các phản ứng hóa học cần thiết để sản xuất gang.	0,25
	- Việc cho di chuyển chậm giúp các nguyên liệu có thời gian phản ứng với nhau và tạo ra gang có chất lượng tốt.	
3.2 (0,75đ)	- Kẽm (Zn) là kim loại hoạt động hơn sắt (Fe), nghĩa là kẽm dễ bị oxi hóa hơn sắt. Khi mạ kẽm lên bề mặt thép, kẽm sẽ bị oxi hóa trước sắt. Vì vậy, kẽm đóng vai trò như một lớp bảo vệ, ngăn chặn sắt bị oxi hóa và ăn mòn bởi các chất trong môi trường.	0,25
	a) Phương pháp nhiệt luyện được sử dụng để tách Zn ra khỏi quặng Blend.	0,25
	b) Phương trình hóa học $2\text{ZnS} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{ZnO} + \text{SO}_2$ $\text{ZnO} + \text{C} \xrightarrow{t^\circ} \text{Zn} + \text{CO}$	0,25
	c) ta có: $m_{\text{ZnS}} = 40.40\% = 16$ (tấn) $\rightarrow n_{\text{Zn}} = n_{\text{ZnS}} = \frac{16.10^6}{97} = 0,165.10^6$ (mol) - Khối lượng của Zn được tạo thành với H = 90%:	0,25

	$m_{Zn} = \frac{0,165 \cdot 10^6 \cdot 65,90}{100} = 9,65 \cdot 10^6 (g) = 9,65 (tấn)$	
3.3	- Cho hỗn hợp kim loại tác dụng với dung dịch HCl dư, lọc lấy phần dung dịch. $2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$	0,25
(0,75 đ)	- Cho phần dung dịch thu được tác dụng với dung dịch NH_4OH dư $AlCl_3 + NH_3 + H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + NH_4Cl$	0,25
	- Lọc kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được Al_2O_3 $2Al(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} Al_2O_3 + 3H_2O$	0,25
	- Điện phân nóng chảy Al_2O_3 thu được Al: $2Al_2O_3 \xrightarrow{\text{đpnc}} 4Al + 3O_2$ * Không sử dụng phương pháp điện phân nóng chảy $AlCl_3$ để thu lại Al vì: - $AlCl_3$ không tồn tại ở dạng nóng chảy đơn giản. Khi đun nóng, nó thăng hoa (chuyển từ rắn sang khí) ở nhiệt độ $\sim 180^\circ C$ mà không qua trạng thái lỏng.	
3.4	a. Theo dữ kiện đề bài: - Chất E là thành phần chính của quặng bauxite $\rightarrow E$ là $Al_2O_3 \rightarrow$ chất rắn A là Al. - Chất rắn B là oxide của Fe do phản ứng này được sử dụng trong hàn các dây dẫn điện, mỗi nối trên đường ray xe lửa nên chất rắn D là Fe.	0,25
(1,75 đ)	- Đặt công thức của B là Fe_xO_y , ta có: $\%O = 30\% \rightarrow \frac{56x}{16y} = \frac{70}{30} \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{2}{3} \rightarrow B$	0,25
	- Là Fe_2O_3	
	- Phương trình hóa học: (1) $2Al + Fe_2O_3 \xrightarrow{t^\circ} Al_2O_3 + 2Fe$ (2) $4Fe + 3O_2 + 2nH_2O \rightarrow 2Fe_2O_3 \cdot nH_2O$ (3) $Al_2O_3 + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$ (4) $Al_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$ (5) $Al_2O_3 + 3Cl_2 + 3C \xrightarrow{t^\circ} 2AlCl_3 + 3CO$	0,25
	b. - Phương trình hóa học: $2Al + Fe_2O_3 \xrightarrow{t^\circ} Al_2O_3 + 2Fe$ - Khối lượng của Fe cần dùng để hàn $6,72 \text{ cm}^3$ đường ray là: $m_{Fe} = V \cdot D = 6,72 \cdot 7,9 = 53,088 (gam)$	0,25
	$m_{Fe} = 53,088 \cdot \frac{100\%}{79} = 67,2 (gam)$	0,25
	- Lượng Fe được tạo thành: (®) $n_{Fe} = 1,2 (mol)$	
	- Theo phương trình hóa học: $n_{Al} = 1,2 (mol); n_{Fe_2O_3} = 0,6 (mol)$	0,25
	(®) $m = (1,2 \cdot 27 + 0,6 \cdot 160) \cdot \frac{100}{96} = 133,75 (gam) = 0,13375 (kg)$	

Câu 4. (3,5 điểm)

4.1. Để xác định hàm lượng Fe_3O_4 có trong một mẫu quặng (chỉ chứa Fe_3O_4 và tạp chất trơ), một nhóm học sinh tiến hành thí nghiệm theo các bước sau:

Bước 1: Hòa tan 1,034 gam mẫu quặng trong dung dịch H_2SO_4 1 M dư. Lọc bỏ tạp chất, thu được 100 mL dung dịch X.

Bước 2: Lấy 25,00 mL dung dịch X cho vào bình tam giác thể tích 250 mL. Thêm tiếp lượng dư dung dịch H_2SO_4 1 M vào bình tam giác được dung dịch Y.

Bước 3: Tráng sạch burette bằng nước cất, sau đó tráng lại bằng một ít dung dịch $KMnO_4$ 0,02 M. Cho dung dịch $KMnO_4$ 0,02 M vào burette (đã khóa) và chỉnh về vạch 0.

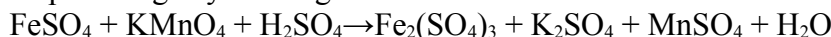
Bước 4: Vặn khóa burette để dung dịch KMnO_4 trong burette nhỏ từ từ từng giọt vào bình tam giác đựng dung dịch Y, đồng thời lắc đều bình tam giác đến khi dung dịch trong bình xuất hiện màu hồng nhạt bền trong khoảng 10 giây thì dừng.

Bước 5: Ghi lại thể tích dung dịch KMnO_4 đã dùng.

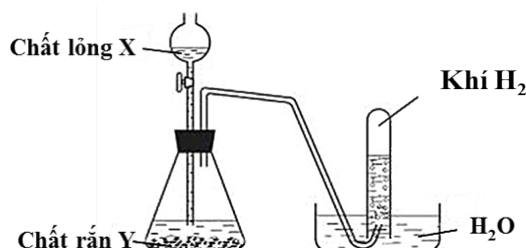
Lặp lại thí nghiệm 3 lần. Thể tích dung dịch KMnO_4 0,02 M trong 3 lần thí nghiệm được nhóm học sinh ghi lại trong bảng sau:

Thí nghiệm	Lần 1	Lần 2	Lần 3
V_{KMnO_4} (mL)	10,4	10,6	10,5

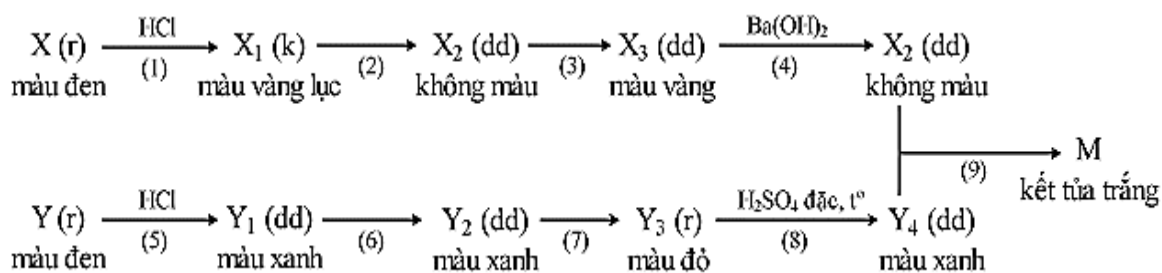
Tính phần trăm khối lượng Fe_3O_4 có trong mẫu quặng nói trên, biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, sơ đồ phản ứng xảy ra trong bước 4 như sau:



4.2. Hình vẽ bên mô tả thí nghiệm điều chế khí hydrogen trong phòng thí nghiệm, hãy cho biết: X, Y có thể là chất nào để được 2 tính chất hóa học khác biệt? Viết phương trình hóa học minh họa.



Bài 4.3. Lập luận để tìm các chất phù hợp và viết phương trình hóa học thực hiện sơ đồ chuyển hóa sau:



Cho biết khối lượng mol phân tử của các chất thỏa mãn:

$$M_X + M_Y = 167; \quad M_{X_2} + M_{Y_2} = 396; \quad M_{X_3} + M_{Y_3} = 226,5$$

Câu 4	Nội dung cần đạt	Điểm
4.1 (1,0 đ)	a) Phương trình hóa học: $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 4\text{H}_2\text{O} \quad (1)$ $10\text{FeSO}_4 + 2\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 8\text{H}_2\text{O} \quad (2)$	0,25
	b) - Xét với 25 mL dung dịch X: - Thể tích trung bình của KMnO_4 : $\bar{V}_{\text{KMnO}_4} = \frac{10,4 + 10,6 + 10,5}{3} = 10,5 \text{ (mL)} \rightarrow n_{\text{KMnO}_4} = \frac{10,5 \times 0,02}{1000} = 2,1 \cdot 10^{-4} \text{ (mol)}$ - Theo phương trình hóa học (2): $n_{\text{FeSO}_4} = 5n_{\text{KMnO}_4} = 5 \times 2,1 \cdot 10^{-4} = 1,05 \cdot 10^{-3} \text{ (mol)}$ $n_{\text{FeSO}_4} = \frac{1,05 \cdot 10^{-3} \times 100}{25} = 4,2 \cdot 10^{-3} \text{ (mol)}$	0,25
	- Xét với 100 mL dung dịch X: - Theo phương trình hóa học (1): $n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = n_{\text{FeSO}_4} = 4,2 \cdot 10^{-3} \text{ (mol)} \rightarrow m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 232 \times 4,2 \cdot 10^{-3} = 0,9744 \text{ (g)}$ $\rightarrow \%m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{0,9744 \times 100\%}{1,034} = 94,2\%$	0,25

		0,25
0,5 đ	<p>- Các chất có thể là: Chất X: HCl, H₂SO₄ loãng. Chất Y: Zn, Al, hoặc Mg. (là các kim loại đứng trước H trong dãy hoạt động) - Phương trình hóa học: $2\text{HCl} + \text{Zn} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ $3\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{Al} \longrightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$</p>	0,25
	<p>- Các chất có thể là: Chất X: NaOH. Chất Y: Zn, Al - Phương trình hóa học: $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + 3\text{H}_2$ $\text{Zn} + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2$</p>	0,25
4.3 (2,0 đ)	<p>- Khí X₁ có màu vàng lục $\Rightarrow$ X₁ là Cl₂. - Từ màu sắc của các chất Y, Y₁, Y₂, Y₃ $\Rightarrow$ Y₃ là Cu; Y là CuO; các dung dịch Y₁, Y₂ là muối đồng (II) $\Rightarrow$ Y₄ là CuSO₄. $\begin{cases} M_X = 167 - M_Y = 167 - 80 = 87 \\ M_{X_3} = 226,5 - M_{Y_3} = 226,5 - 64 = 162,5 \end{cases}$ Ta có: Mặt khác: X phản ứng trực tiếp với HCl tạo Cl₂ $\Rightarrow$ X là MnO₂. $\begin{aligned} X_3 \text{ có } M_{X_3} = 162,5 &\Rightarrow X_3 \text{ là hợp chất của clo} \Rightarrow X_3 \text{ là FeCl}_3 \\ \Rightarrow X_2 \text{ là BaCl}_2 &\Rightarrow M \text{ là BaSO}_4 \\ \Rightarrow M_{Y_2} = 396 - M_{X_2} = 396 - 208 = 188 &\Rightarrow Y_2 \text{ là Cu(NO}_3)_2 \Rightarrow Y_1 \text{ là CuCl}_2 \end{aligned}$ Như vậy, ta có sơ đồ chuyển hóa sau:</p>	0,5
	<p> $\begin{array}{ccccccc} \text{MnO}_2 & \xrightarrow[\text{(1)}]{\text{HCl}} & \text{Cl}_2 & \xrightarrow{\text{(2)}} & \text{BaCl}_2 & \xrightarrow{\text{(3)}} & \text{FeCl}_3 & \xrightarrow[\text{(4)}]{\text{Ba(OH)}_2} & \text{BaCl}_2 \\ \text{(X)} & & \text{(X}_1) & & \text{(X}_2) & & \text{(X}_3) & & \text{(X}_2) \\ & & & & & & & & \downarrow \text{(9)} \\ & & & & & & & & \text{BaSO}_4 \\ & & & & & & & & \text{(M)} \end{array}$ </p> <p> $\begin{array}{ccccccc} \text{CuO} & \xrightarrow[\text{(5)}]{\text{HCl}} & \text{CuCl}_2 & \xrightarrow{\text{(6)}} & \text{Cu(NO}_3)_2 & \xrightarrow{\text{(7)}} & \text{Cu} & \xrightarrow[\text{(8)}]{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc, } t^\circ} & \text{CuSO}_4 \\ \text{(Y)} & & \text{(Y}_1) & & \text{(Y}_2) & & \text{(Y}_3) & & \text{(Y}_4) \end{array}$ </p>	0,25
	<p>- Các phương trình hóa học:</p> $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl (đặc)} \xrightarrow{t^\circ} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O} \quad (1)$ $\text{Cl}_2 + \text{Ba} \xrightarrow{t^\circ} \text{BaCl}_2 \quad (2)$ $3\text{BaCl}_2 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \longrightarrow 3\text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{FeCl}_3 \quad (3)$ $2\text{FeCl}_3 + 3\text{Ba(OH)}_2 \longrightarrow 2\text{Fe(OH)}_3 \downarrow + 3\text{BaCl}_2 \quad (4)$ $\text{CuO} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \quad (5)$ $\text{CuCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 \longrightarrow \text{Cu(NO}_3)_2 + 2\text{AgCl} \downarrow \quad (6)$ $\text{Cu(NO}_3)_2 + \text{Fe} \longrightarrow \text{Cu} \downarrow + \text{Fe(NO}_3)_2 \quad (7)$ $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc} \xrightarrow{t^\circ} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O} \quad (8)$ $\text{CuSO}_4 + \text{BaCl}_2 \longrightarrow \text{CuCl}_2 + \text{BaSO}_4 \downarrow \quad (9)$	0,25

Câu 5 (3,0 điểm)

5.1. Nghệ có tên khoa học là *Curcuma longa* Linnaeus, thuộc họ gừng (Zingiberaceae) là cây thảo mộc sống lâu năm, có nguồn gốc ở vùng nhiệt đới như Việt Nam, Malaysia, Philippines, Hàn Quốc, Nhật Bản, ... Củ nghệ chứa khoảng 5% tinh dầu và đến 5% Curcumin (Cur).

Cur là hoạt chất chính và tạo màu vàng đặc trưng cho củ nghệ, nó được coi như vừa là thuốc vừa là thực phẩm chức năng giúp phòng ngừa và hỗ trợ điều trị ung thư, Alzheimer, bệnh tim mạch, chống viêm loét dạ dày tá tràng, chống oxy hóa, giải độc gan, tăng sức đề kháng của cơ thể, ...

Một nhóm học sinh thực hiện tách Cur từ củ nghệ như sau: Nghiền củ nghệ thành bột, tiến hành ngâm bột nghệ trong ethanol nóng. Lọc bỏ phần bã, đun nhẹ phần dung dịch (để làm bay hơi bớt dung môi), sau đó làm lạnh phần dung dịch còn lại, để yên một thời gian rồi lọc, rửa và làm khô kết tủa thu được Cur ở thể rắn màu vàng.

a. Từ cách thực hiện trên, hãy cho biết nhóm học sinh đã sử dụng các phương pháp tách biệt và tinh chế như thế nào để thu được Cur từ củ nghệ?

b. Đốt cháy hoàn toàn 18,40 gam Cur, cho hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy (chỉ gồm carbon dioxide và nước) vào bình chứa 725 mL dung dịch sodium hydroxide 2M ($D = 1,05 \text{ g/mL}$), thu được dung dịch chứa hỗn hợp hai muối có tổng nồng độ là 11,88%, đồng thời thấy khối lượng bình tăng 55,20 gam.

Xác định công thức phân tử của Cur. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn và $360 < M_{\text{Cur}} < 375$.

5.2. Ngoài công thức cấu tạo dạng thu gọn được giới thiệu trong chương trình Khoa học tự nhiên lớp 9, còn có thể dùng công thức cấu tạo thu gọn nhất (công thức khung phân tử) để biểu diễn hợp chất hữu cơ nhằm lược bớt các liên kết theo nguyên tắc:

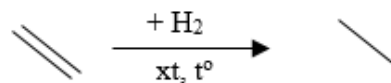
(1) Biểu diễn liên kết giữa các nguyên tử C; giữa nguyên tử C với các nguyên tử khác nhưng không biểu diễn liên kết của nguyên tử C với nguyên tử H.

(2) Liên kết giữa các nguyên tử C được biểu diễn bởi các đoạn thẳng trong đó mỗi đầu mút là một nguyên tử C.

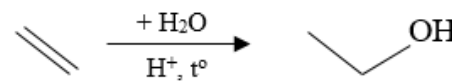
Công thức cấu tạo dạng thu gọn	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$
Công thức cấu tạo dạng khung phân tử			

Cho 3 phản ứng với công thức cấu tạo dạng khung:

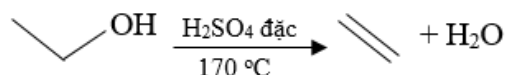
Phản ứng hydrogen hóa (cộng H_2):



Phản ứng hydrate hóa (cộng H_2O):

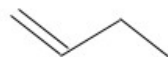


Phản ứng đề hydrate hóa (tách H_2O):

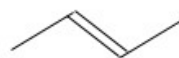


Dựa vào các phản ứng trên, vẽ sản phẩm với công thức cấu tạo dạng khung của các phản ứng sau:

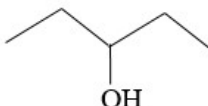
a. Hydrogen hóa chất A:



b. Hydrate hóa chất B:



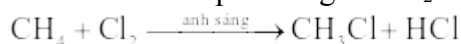
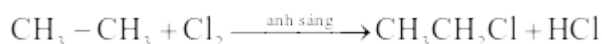
c. Đề hydrate hóa chất D:



	$\rightarrow n_H = 2n_{H_2O} = 1(\text{mol}) \text{ p } m_H = 1(\text{g})$ $\rightarrow m_O = 18,4 - 12,6 - 1 = 4,8(\text{g}) \text{ ® } n_O = 0,3(\text{mol})$ - Gọi công thức đơn giản nhất của Cur là: $C_xH_yO_z$ ta có: $x:y:z = 1,05:1:0,3 = \frac{7}{2}:\frac{10}{3}:1 = 21:20:6$ $\rightarrow$ Công thức đơn phân tử của Cur có dạng: $(C_{21}H_{20}O_6)_n$ - Theo bài: $360 < M_{Cur} < 375 \text{ ® } 360 < 368n < 375 \text{ p } n = 1$ (thỏa mãn) Vậy công thức phân tử của Cur là: $C_{21}H_{20}O_6$	0,25
5.2 0,5 đ		0,25 0,25
5.3 0,5 đ	$H_2 + 0,5O_2 \xrightarrow{t^0} H_2O$ $C_2H_5OH + 3O_2 \xrightarrow{t^0} 2CO_2 + 3H_2O$ $C_{19}H_{36}O_2 + 27O_2 \xrightarrow{t^0} 19CO_2 + 18H_2O$ $C_8H_{18} + 12,5O_2 \xrightarrow{t^0} 8CO_2 + 9H_2O$	0,25 0,25
	b. Nhiệt tỏa ra trong quá trình đốt cháy 1L mỗi loại nhiên liệu trên theo phương trình phản ứng (*) là: $Q(\text{Nhiên liệu}) = Q^0 (\text{kJ}) \times 1000 (\text{cm}^3) \times d (\text{g/cm}^3) / M (\text{g/mol})$ $Q(\text{Hydrogen lỏng}) = 8470 \text{ kJ}$ $Q(\text{Ethanol}) = 21\,938 \text{ kJ}$ $Q(\text{Biodiesel}) = 31\,291 \text{ kJ}$ $Q(\text{Xăng}) = 31\,586 \text{ kJ}$ Vậy, xăng là loại nhiên liệu tối ưu nhất trong 4 loại nhiên liệu này.	0,25

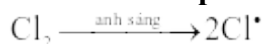
Câu 6. (3,0 điểm)

6.1. Cho methane và ethane phản ứng với Cl_2 có chiếu sáng thu được sản phẩm chính như sau:

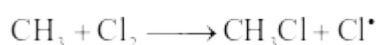


Biết cơ chế phản ứng của CH_4 với Cl_2 trải qua ba giai đoạn như sau:

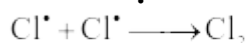
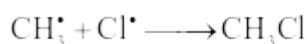
* **Giai đoạn 1 - khơi mào phản ứng:**



* **Giai đoạn 2 - phát triển mạch:**



* **Giai đoạn 3 - tắt mạch:**



Khi cho C_2H_6 phản ứng với Cl_2 có chiếu sáng thu được một lượng rất nhỏ alkane X. Giải thích sự hình thành X.

6.2. Mỗi loại nhựa đều được biểu thị bằng các chữ cái hoặc con số, thường nằm giữa hình tam giác và các mũi tên, có thể tìm thấy trên vỏ hoặc dưới đáy các sản phẩm nhựa. Các ký hiệu này chứa các thông tin quan trọng vì mỗi loại nhựa chứa những chất hóa học có thể gây ra nhiều tác hại cho sức khỏe của chúng ta theo các cấp độ khác nhau. Trong đó nhựa số 2, 4, 5 được các chuyên gia thường khuyến khích lựa chọn bởi chúng được coi là an toàn nhất trong tất cả các loại nhựa. Biết rằng nhựa số 2 (HDPE) và nhựa số 4 (LDPE) đều có thành phần chính là polyethylene (PE), còn nhựa số 5 (PP) là polypropylene (PP).

a) Viết phương trình hóa học của phản ứng trùng hợp điều chế PE và PP từ các monomer tương ứng.

b) Một đoạn mạch polymer X có khối lượng phân tử 4200 amu và số mắt xích là 150. X có trong thành phần của loại nhựa số mấy?

6.3. Một nhà máy sản xuất túi nylon từ HDPE cần sản xuất loại túi đựng hình chữ nhật có kích thước là $20\text{cm} \times 30\text{cm}$, bề dày của lớp nylon là $0,02\text{cm}$. Biết hiệu suất phản ứng trùng hợp ethylene để điều chế HDPE là 60%, quá trình chuyển nhựa thành túi có hiệu suất là 95% và biết khối lượng riêng của nhựa HDPE là $0,95\text{ g/cm}^3$. Khối lượng nguyên liệu ethylene dùng để sản xuất đơn hàng 100000 túi trên bằng bao nhiêu tấn?

Câu 6	Nội dung cần đạt	Điểm
(3,0 đ)	6.1. - Dựa vào cơ chế phản ứng của alkane với Cl_2 ta có * Giai đoạn 1 - khơi mào phản ứng: $Cl_2 \xrightarrow{\text{ánh sáng}} 2Cl^\bullet$	0,25
	* Giai đoạn 2 - phát triển mạch: $C_2H_6 + Cl^\bullet \longrightarrow CH_3CH_2^\bullet + HCl$ $CH_3CH_2^\bullet + Cl_2 \longrightarrow CH_3CH_2Cl + Cl^\bullet$	0,25
	* Giai đoạn 3 - tắt mạch: $Cl^\bullet + Cl^\bullet \longrightarrow Cl_2$ $CH_3CH_2^\bullet + Cl^\bullet \longrightarrow CH_3CH_2Cl$ $CH_3CH_2^\bullet + CH_3CH_2^\bullet \longrightarrow CH_3CH_2CH_2CH_3$	0,25
	6.2. a) Phương trình hóa học phản ứng điều chế PE và PP	0,25
	$nCH_2 = CH_2 \xrightarrow{t^\circ, xt, p} \left(CH_2 - CH_2 \right)_n$	0,25
	$nCH_2 = CH_2 - CH_3 \xrightarrow{t^\circ, xt, p} \left(CH_2 - \underset{\substack{ \\ CH_3}}{CH} \right)_n$	0,25
	b) ta có: $X.150 = 4200 \rightarrow X = 28$ (amu) → monomer: $CH_2 = CH_2$	0,25
	Vậy X có trong thành phần nhựa số 2 và 4.	0,25
	6.3. - Mỗi túi nylon sẽ có 2 lớp → Thể tích của một túi nylon: $V = 2 \times (20\text{cm} \times 30\text{cm} \times 0,02\text{ cm}) = 24\text{ cm}^3$	0,25
	→ Khối lượng 100000 túi: $m_{HDPE} = 24 \cdot 0,95 \cdot 100000 = 2280000$ (g) = 2,28 (tấn)	0,25
	- Phản ứng trùng hợp: $nCH_2 = CH_2 \xrightarrow[3/4]{3/4} (-CH_2 - CH_2 -)_n$ - Hiệu suất chuyển từ nhựa thành túi 95%:	0,25

$\rightarrow m_{PE} = \frac{2,28' \cdot 100}{95} = 2,4 \text{ (tấn)}$ $- \text{Hiệu suất phản ứng trùng hợp } 60\% \rightarrow m_{\text{Ethylene}} = \frac{2,4' \cdot 100}{60} = 4 \text{ (tấn)}$	0,25
---	------

-----HẾT-----

ĐỀ 6	ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9 NĂM HỌC 2025 – 2026 Môn: KHTN Thời gian: 90 phút
-------------	---

PHẦN I: Trắc nghiệm nhiều lựa chọn (3 điểm). Thí sinh chọn 1 đáp án đúng

Câu 1. Các hợp chất của nguyên tố Y được sử dụng như là vật liệu chịu lửa trong các lò sản xuất sắt, thép, kim loại màu, thủy tinh và xi măng. Oxide của Y và các hợp chất khác cũng được sử dụng trong nông nghiệp, công nghiệp hóa chất và xây dựng. Nguyên tử Y có tổng số các hạt là 36. Số hạt không mang điện bằng một nửa hiệu số giữa tổng số hạt với số hạt mang điện tích âm. Khối lượng nguyên tử của nguyên tử Y là?

A: 23

B: 24

C: 27

D: 22

Câu 2. Nguyên tử X có mô hình nguyên tử như hình bên dưới. Một học sinh đưa ra các nhận xét sau về X:

1) Điện tích hạt nhân của X là +13.

2) Trong bảng tuần hoàn, X thuộc chu kỳ 3, nhóm IIIA.

3) X có xu hướng nhường 3 electron khi tham gia liên kết hóa học.

4) X là nguyên tố kim loại.

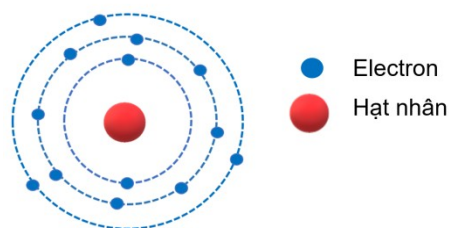
Trong số các nhận xét trên, số nhận xét đúng là ?

A. 4.

B. 3.

D. 1

C : 2



Câu 3. Phân tử methane gồm một nguyên tử carbon liên kết với bốn nguyên tử hydrogen. Khi hình thành liên kết cộng hóa trị trong methane, nguyên tử carbon góp chung bao nhiêu electron với mỗi nguyên tử hydrogen?

A. 1.

B. 3.

C. 2.

D. 4



Câu 4: Khi tiến hành các thí nghiệm (cho cùng khối lượng Zn) tác dụng dung dịch H_2SO_4

a. Zn (hạt) + 3mL dung dịch H_2SO_4 15%.b. Zn (hạt) + 3mL dung dịch H_2SO_4 15% (đun nóng).c. Zn (bột) + 3mL dung dịch H_2SO_4 15% (đun nóng).d. Zn (hạt) + 3mL dung dịch H_2SO_4 10%.

Tốc độ phản ứng giảm dần theo thứ tự nào:

A. $a > c > b > d$.B. $b > a > c > d$.C. $c > b > a > d$.D. $d > a > b > c$.

Câu 5. Để xác định độ tan của NaCl ở $20^\circ C$, một học sinh tiến hành thí nghiệm như sau: Bước 1: Lấy một bát sứ sạch, cân được khối lượng là 100 gam.

Bước 2: Đổ dung dịch NaCl bão hòa vào bát sứ, cho lên cân được khối lượng là 167,95 gam.

Bước 3: Nung bát sứ đến khối lượng không đổi, cân lại được khối lượng là 117,95 gam.

Độ tan của NaCl ở $20^\circ C$ là?

A: 35,9 gam

B: 40,5 gam

C: 45 gam

D: 41,5 gam

Câu 6. Sự thay đổi màu của hoa cẩm tú cầu đã tạo nên vẻ đẹp kì diệu của loài hoa này. Màu của loài hoa này có thể thay đổi tùy thuộc vào pH của đất trồng nên có thể điều chỉnh màu hoa thông qua việc điều chỉnh độ pH của đất

pH đất trồng	< 7	= 7	> 7
Màu của hoa	Lam	Trắng sữa	Hồng

Khi trồng loài hoa trên, nếu ta bón thêm đạm 2 lá (NH_4NO_3) và chỉ tưới nước thì khi thu hoạch hoa sẽ có màu là

- A. Hồng pha trắng sữa. B. Trắng sữa. C. Hồng. D. Lam.

Câu 7. Để cải tạo đất ở một số ruộng chua người ta thường bón bột vôi.

A. Thành phần của bột vôi gồm CaO và một số ít CaCO_3 hòa tan vào đất tạo môi trường kiềm ($\text{pH} > 7$) làm giảm độ chua của đất.

B. Thành phần của bột vôi gồm CaO và CaCl_2O hòa tan vào đất tạo môi trường kiềm ($\text{pH} > 7$) làm giảm độ chua của đất.

C. Thành phần của bột vôi gồm CaCO_3 và CaCl_2O hòa tan vào đất tạo môi trường kiềm ($\text{pH} > 7$) làm giảm độ chua của đất.

D. Thành phần của bột vôi gồm CaO và $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và một số ít CaCO_3 . Ở ruộng chua có chứa acid ($\text{pH} < 7$) nên sẽ có phản ứng giữa acid với CaO, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và một ít CaCO_3 làm giảm độ chua của đất.

Đọc đoạn thông tin sau và trả lời từ câu 8 đến câu 10

Thuốc muối “Nabica” có thành phần chính là sodium hydrocarbonate. Đây là loại thuốc chống acid và thuốc kiềm hóa. Ở dạng uống, thuốc có các dạng như viên nén, dạng thuốc bột, dạng viên phối hợp (có sodium hydrocarbonate và các thuốc chống acid khác như Aluminium hydroxide, magnesium carbonate,...).

Nabica là một thuốc chống acid (dạ dày). Sau khi uống, Nabica trung hoà nhanh độ acid của dạ dày làm giảm nhanh triệu chứng bệnh, người bệnh sẽ dễ chịu. Tuy nhiên đây là thuốc chống acid trực tiếp và khá mạnh nên tránh dùng kéo dài với liều cao. Nabica thường không dùng đơn độc, mà dùng phối hợp với các thuốc khác như Aluminium hydroxide magnesium carbonate, magnesium hydroxide, calcium carbonate, enzym tiêu hóa,... (trong viên phối hợp). Thuốc còn được dùng để làm kiềm hóa trong nhiễm toan chuyển hóa và làm kiềm hóa nước tiểu.

Câu 8. Công thức hóa học của thuốc muối Nabica là?

- A. NaHCO_3 . B. Na_2SO_4 . C. NH_4HCO_3 . D. NaHSO_4 .

Câu 9. Để xác định hàm lượng phần trăm sodium hydrocarbonate không rõ nguồn gốc trong một viên nén tổng hợp, người ta cho 10 gam mẫu chất này tác dụng với dung dịch HCl dư thấy thoát ra 2,479 lít khí CO_2 (đkc). Hàm lượng phần trăm sodium hydrocarbonate có trong viên nén đó là?

- A. 48%. B. 90%. C. 84%. D. 61%.

Câu 10. Khi uống thuốc muối ở dạng viên nén có khối lượng 0,42 gam chứa 80% khối lượng là sodium hydrocarbonate thì thể tích dung dịch HCl 0,035M (nồng độ acid trong dạ dày) được trung hòa là?

- A. 0,112 lít. B. 0,114 lít. C. 0,224 lít. D. 0,136 lít.

Câu 11. Tái chế kim loại hiện là quá trình sử dụng nguyên liệu là phế thải kim loại để điều chế và sản xuất ra các vật liệu kim loại. Quy trình tái chế kim loại gồm nhiều giai đoạn. Hãy cho biết giai đoạn nào sau đây không có trong quá trình tái chế kim loại ?

- A. Thu gom và phân loại phế liệu. B. Tạo vật liệu.
C. Tinh luyện kim loại. D. Tinh chế quặng.

Câu 12. Cryolite (còn gọi là băng thạch) có công thức phân tử Na_3AlF_6 , được thêm vào Al_2O_3 trong quá trình điện phân Al_2O_3 nóng chảy để sản xuất aluminium. Cryolite không có tác dụng nào sau đây?

- A. Làm tăng độ dẫn điện của Al_2O_3 nóng chảy.
B. Làm giảm nhiệt độ nóng chảy của Al_2O_3 .
C. Tạo lớp ngăn cách để bảo vệ Al nóng chảy.
D. Bảo vệ điện cực khỏi bị ăn mòn.

Câu 13. Cho hỗn hợp K_2O , FeO , Al_2O_3 vào nước dư thu được dung dịch X và phần không tan Y. Cho khí CO dư qua Y nung nóng thu được chất rắn Z. Cho Z tác dụng với dung dịch NaOH dư thấy tan một phần, còn lại chất rắn G. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Các chất có trong X, Y, Z lần lượt là:

- A. KAlO_2 và KOH; FeO và Al_2O_3 ; Al_2O_3 và Fe. B. KAlO_2 và KOH; FeO, Fe.
C. KOH; FeO và Al_2O_3 ; Al và Fe. D. KAlO_2 ; FeO và Al_2O_3 , Fe và Al_2O_3 .

Câu 14: Một mẫu quặng bauxite có chứa 40% Al_2O_3 . Người ta dùng 100 tấn quặng bauxite để điều chế aluminium bằng phương pháp điện phân nóng chảy Al_2O_3 , giả sử toàn bộ lượng aluminium điều chế được dùng để sản xuất thanh aluminium làm cửa thì sản xuất được x thanh. Biết rằng khối lượng aluminium trong một thanh aluminium là 5 kg và hiệu suất của quá trình điều chế aluminium là 85%. Giá trị của m là?

A: 3600

B: 3589

C: 3486

D: 4000

Câu 15: Thực hiện các thí nghiệm sau:

- (1) Điện phân dung dịch NaCl bão hòa có màng ngăn xốp.
- (2) Cho BaO vào dung dịch CuSO_4 .
- (3) Điện phân hỗn hợp nóng chảy của Al_2O_3 và Na_3AlF_6 .
- (4) Cho dung dịch FeCl_2 vào dung dịch AgNO_3 (dư).
- (5) Cho Mg vào dung dịch FeCl_3 (dư).
- (6) Cho Na vào dung dịch CuSO_4 (dư).

Số thí nghiệm thu được đơn chất là?

A. 2.

B. 3.

C. 4.

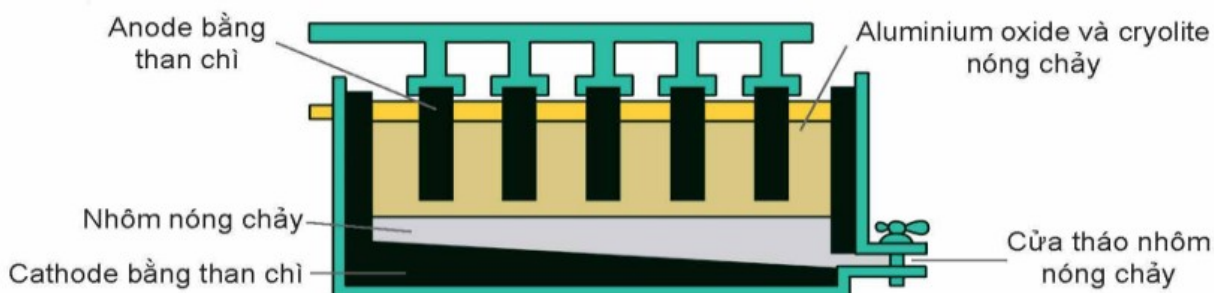
D. 5. có tác

PHẦN II: Trắc nghiệm đúng sai (3 điểm) Trong mỗi ý a, b, c, d thí sinh chọn đúng hoặc sai

Câu 16. Trong công nghiệp, aluminium được sản xuất từ quặng bauxite theo hai giai đoạn chính (theo sơ đồ dưới)

Giai đoạn 1: Tinh chế quặng bauxite.

Giai đoạn 2: Điện phân Al_2O_3 nóng chảy.

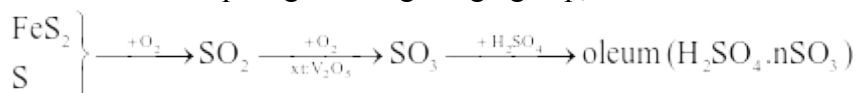


Hình 1 Sơ đồ thùng điện phân Al_2O_3 nóng chảy

Các phát biểu sau đúng hoặc sai?

- a) Thành phần chính của quặng bauxite là Al_2O_3 .
- b) Cryolite có vai trò giúp giảm nhiệt độ nóng chảy và tăng tính dẫn điện của hỗn hợp nóng chảy.
- c) Có thể thay điện cực than chì bằng điện cực Ag hoặc Cu để dẫn điện tốt hơn.
- d) Theo kế hoạch, một công ty sản xuất aluminium dự định dùng 2 tấn quặng bauxite (hàm lượng Al_2O_3 trong quặng là 48,5%) để sản xuất aluminium. Với hiệu suất của cả quá trình là 90% thì khối lượng aluminium do công ty làm ra là 0,642 tấn.

Câu 17. Sulfuric acid (H_2SO_4) là một hóa chất rất quan trọng trong nhiều ngành công nghiệp như ngành luyện kim, ngành nhuộm, giấy sợi, ngành sản xuất chất dẻo, chất tẩy rửa,... Sản lượng tiêu thụ H_2SO_4 là chỉ số đánh giá về sức mạnh của một quốc gia. Trong công nghiệp, H_2SO_4 được sản xuất theo sơ đồ sau:

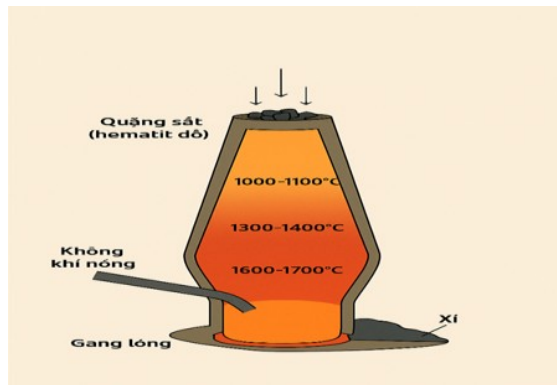


Các phát biểu sau đúng hoặc sai?

- a. Ngoài nguồn nguyên liệu là quặng pyrite hoặc sulfur, có thể dùng khí thải của ngành luyện kim (chứa SO_2 , H_2S ...) để sản xuất H_2SO_4 .
- b. Một trong những lí do dùng H_2SO_4 đặc để hấp thụ SO_3 chứ không dùng H_2O là để tránh tạo thành các hạt dung dịch dạng mù, khó ngưng tụ.
- c. Từ oleum có thể pha loãng với nước để thu được dung dịch sulfuric acid có nồng độ tùy ý.
- d. Hòa tan 3,38 gam oleum vào nước được dung dịch X. Để trung hòa dung dịch X cần 8300ml dung dịch KOH 0,1 M. Công thức phân tử oleum đã dùng là $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 4\text{SO}_3$.

Câu 18. Sơ đồ dưới đây mô tả quá trình sản xuất gang trong lò cao từ quặng hematite đỏ (chứa Fe_2O_3).

Mô tả hình ảnh: Sơ đồ lò cao với các vùng nhiệt độ khác nhau (hình bên). Nguyên liệu (quặng hematite, than cốc, đá vôi) được đưa vào từ đỉnh lò. Không khí nóng thổi vào từ đáy lò. Gang lỏng và xỉ được lấy ra ở đáy lò.)



Các phát biểu sau đúng hoặc sai?

- Than cốc (C) cháy trong lò cao tạo ra khí CO, là chất khử chính để khử Fe_2O_3 thành Fe.
- Đá vôi (CaCO_3) được thêm vào để cung cấp nhiệt cho phản ứng.
- Gang là hợp kim của sắt với carbon, trong đó hàm lượng carbon chiếm trên 5%.

d. Luyện gang từ 10 tấn quặng hematit chứa 64% Fe_2O_3 thu được m tấn gang chứa 2,5% cacbon và tạp chất, hiệu suất của quá trình sản xuất là 85%. Giá trị của m là 3,9 tấn (làm tròn phần nguyên)

PHẦN III: Câu trắc nghiệm trả lời ngắn (4 điểm) Thí sinh trả lời từ câu 19 đến câu 26 bằng cách tính và ghi kết quả của mỗi câu vào bài thi.

Câu 19. Một nguyên tố tạo hợp chất khí với hydrogen có công thức là RH_3 , được dùng để trung hòa các thành phần acid của dầu thô, bảo vệ thiết bị không bị ăn mòn trong ngành công nghiệp dầu khí. Nguyên tố này chiếm 25,93% về khối lượng trong oxide cao nhất. Khối lượng nguyên tử của R là bao nhiêu?

Câu 20. Tiến hành các thí nghiệm sau:

- Cho Mg dư vào dung dịch $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- Sục khí Cl_2 vào dung dịch FeCl_2 .
- Dẫn khí H_2 dư qua bột CuO nung nóng.
- Cho K vào dung dịch CuSO_4 dư.
- Nhiệt phân AgNO_3 .

Sau khi kết thúc các phản ứng, số thí nghiệm thu được kim loại là?

Câu 21. Phân kali thúc đẩy nhanh quá trình tạo ra chất đường, bột, chất xơ..., tăng cường sức chống rét, chống sâu bệnh và chịu hạn của cây. Độ dinh dưỡng của phân kali được đánh giá theo tỉ lệ phần trăm khối lượng K_2O tương ứng với lượng K có trong thành phần của nó. Một loại phân kali trong thành phần có chứa 67,05% KCl; 31,05% K_2CO_3 về khối lượng, còn lại là tạp chất không chứa nguyên tố kali. Hãy tính độ dinh dưỡng của loại phân kali trên (Làm tròn sau số phẩy 1 chữ số)

Câu 22. Vỏ trứng có chứa calcium ở dạng CaCO_3 . Để xác định hàm lượng CaCO_3 trong vỏ trứng, trong phòng thí nghiệm người ta có thể làm như sau:

Lấy 1,0 g vỏ trứng khô, đã được làm sạch, hoà tan hoàn toàn trong 50 mL dung dịch HCl 0,4 M. Lọc dung dịch sau phản ứng thu được 50 mL dung dịch A. Lấy 10,0 mL dung dịch A chuẩn độ với dung dịch NaOH 0,1 M thấy hết 5,6 mL. Xác định hàm lượng calcium trong vỏ trứng (giả thiết các tạp chất khác trong vỏ trứng không phản ứng với HCl). (Làm tròn sau số phẩy 1 chữ số)

Câu 23: Dùng 301,25 gam hỗn hợp tecmit (Al và Fe_2O_3 theo tỉ lệ mol tương ứng 3 : 1) để hàn vết nứt trên đường ray tàu hỏa có thể tích V cm^3 . Biết lượng Fe cần hàn cho vết nứt bằng 79% lượng Fe sinh ra; khối lượng riêng của sắt là 7,9 gam/cm^3 ; chỉ xảy ra phản ứng khử Fe_2O_3 thành Fe với hiệu suất của phản ứng bằng 96%. Tính giá trị của V ? (Làm tròn sau số phẩy 1 chữ số)

Câu 24: Từ quá trình điện phân có màng ngăn dung dịch muối ăn bão hòa, một lượng chlorine và hydrogen sinh ra được tận dụng để sản xuất hydrochloric acid đặc thương phẩm (32%, $D = 1,153 \text{ g/mL}$ ở 30°C). Một nhà máy với quy mô sản xuất 200 tấn xút mỗi ngày thì đồng thời sản xuất được a m^3 acid thương phẩm trên, Biết rằng, tại nhà máy này, 60% khối lượng chlorine sinh ra được dùng tổng hợp hydrochloric acid và hiệu suất của toàn bộ quá trình từ chlorine đến acid thương phẩm đạt 80% về khối lượng. Xác định a. (Làm tròn kết quả đến hàng đơn vị)

Câu 25. Muối epsome ($MgSO_4 \cdot nH_2O$) có nhiều lợi ích cho sức khỏe, thường được dùng để pha chế thuốc nhuận tràng, chất làm vườn như một loại phân bón cho cây, hay dung dịch khử khuẩn. Khi làm lạnh 110 gam dung dịch $MgSO_4$ 27,27% thấy có 12,3 gam muối epsome tách ra, phần dung dịch bão hòa có nồng độ 24,56%. Biết độ tan của $MgSO_4$ tại $80^\circ C$ và $20^\circ C$ lần lượt là 54,8 và 35,1. Tính số gam epsome được tách ra khi làm lạnh 1857,6 gam dung dịch bão hòa $MgSO_4$ từ $80^\circ C$ xuống $20^\circ C$. (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị)

Câu 26: Một công ty tại Thành phố Hồ Chí Minh chuyên sản xuất thép với công nghệ là lò luyện thép Martin (phản ứng luyện thép trong lò là: $Fe_3O_4 + C \xrightarrow{t^\circ} Fe + CO_2$). Nguyên liệu công ty trên sử dụng để luyện thép gồm sắt phế liệu (chứa 50% Fe_3O_4 ; 49% Fe; 1% C theo khối lượng) và gang (với 4% khối lượng C). Với giá thành nguyên liệu và chi phí (nhân công, điện, hao mòn thiết bị) cho theo bảng sau:

	Sắt phế liệu	Gang (4% C)	Thép thành phẩm (1% C)	Chi phí/1kg thép
Giá (vnd/1kg)	8000	13000	16000	1500

Một mẻ luyện thép vừa đủ cần 5 tấn gang và m tấn sắt phế liệu. Số tiền công ty lãi là bao nhiêu triệu. (Làm tròn sau số thập phân 1 chữ số)

Cho biết KLNT: (amu)

H	O	Fe	Na	K	Mn	Ba	C	Ag	Zn	Cl	Ca
1	16	56	23	39	55	137	12	108	65	35,5	40

Học sinh được sử dụng bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

Họ và tên thí sinh:..... Số báo danh:.....

————— **Hết** —————

HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ HỌC SINH GIỎI

Phần I: Trắc nghiệm nhiều lựa chọn (3,0 điểm). Lựa chọn phương án trả lời đúng nhất (Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được **0,2 điểm**)

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
đ/án	B	A	A	C	A	D	D	A	C	B	D	D	D	A	B
Điểm	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Phần II. Điểm tối đa của 01 câu hỏi là **1 điểm**

- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 01 ý trong 01 câu hỏi được 0,10 điểm.
- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 02 ý trong 01 câu hỏi được 0,25 điểm.
- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 03 ý trong 01 câu hỏi được 0,50 điểm.
- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 04 ý trong 01 câu hỏi được 1,00 điểm.

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ-S)
16	a)	Đ
	b)	Đ
	c)	S
	d)	S
17	a)	Đ
	b)	Đ
	c)	Đ
	d)	S
18	a)	Đ
	b)	S
	c)	S
	d)	Đ

Phần 3: Câu trắc nghiệm trả lời ngắn (4,0 điểm): Thí sinh trả lời từ câu 16 đến câu 23 bằng cách tính và ghi kết quả của mỗi câu vào bài thi.

Câu	19	20	21	22	23	24	25	26
Đáp án	14	3	63,5	34,4	13,4	237	768	18,8
Điểm	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

ĐÁP ÁN CHI TIẾT

PHẦN I: Trắc nghiệm nhiều lựa chọn (3 điểm). Thí sinh chọn 1 đáp án đúng

Câu 1. Các hợp chất của nguyên tố Y được sử dụng như là vật liệu chịu lửa trong các lò sản xuất sắt, thép, kim loại màu, thủy tinh và xi măng. Oxide của Y và các hợp chất khác cũng được sử dụng trong nông nghiệp, công nghiệp hóa chất và xây dựng. Nguyên tử Y có tổng số các hạt là 36. Số hạt không mang điện bằng một nửa hiệu số giữa tổng số hạt với số hạt mang điện tích âm. Khối lượng nguyên tử của nguyên tử là?

A: 23

B: 24

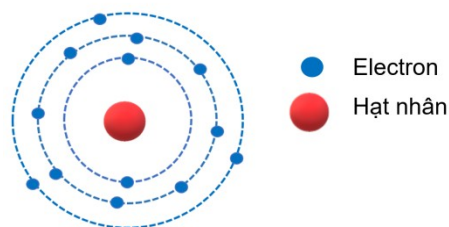
C: 27

D: 22

Hướng dẫn giải

$$\begin{cases} 2Z + N = 36 \\ 2N = 2Z + N - Z \end{cases} \Rightarrow Z = P = E = N = 12 \Rightarrow A = 24 \Rightarrow {}^{24}_{12}\text{Mg}$$

Câu 2. Nguyên tử X có mô hình nguyên tử như hình bên dưới.



Một học sinh đưa ra các nhận xét sau về X:

1) Điện tích hạt nhân của X là +13.

2) Trong bảng tuần hoàn, X thuộc chu kì 3, nhóm IIIA.

3) X có xu hướng nhường 3 electron khi tham gia liên kết hóa học.

4) X là nguyên tố kim loại.

Trong số các nhận xét trên, số nhận xét đúng là

A. 4.

B. 3.

C. 2.

D. 1.

Câu 3. Phân tử methane gồm một nguyên tử carbon liên kết với bốn nguyên tử hydrogen. Khi hình thành liên kết cộng hóa trị trong methane, nguyên tử carbon góp chung bao nhiêu electron với mỗi nguyên tử hydrogen?

A. 1.

B. 3.

C. 2.

D. 4.



Câu 4: Khi tiến hành các thí nghiệm (cho cùng khối lượng Zn) tác dụng dung dịch H_2SO_4

a. Zn (hạt) + 3mL dung dịch H_2SO_4 15%.

b. Zn (hạt) + 3mL dung dịch H_2SO_4 15% (đun nóng).

c. Zn (bột) + 3mL dung dịch H_2SO_4 15% (đun nóng).

d. Zn (hạt) + 3mL dung dịch H_2SO_4 10%.

Tốc độ phản ứng giảm dần theo thứ tự nào:

A. $a > c > b > d$.

B. $b > a > c > d$.

C. $c > b > a > d$.

D. $d > a > b > c$.

Câu 5. Để xác định độ tan của NaCl ở 20°C , một học sinh tiến hành thí nghiệm như sau:

Bước 1: Lấy một bát sứ sạch, cân được khối lượng là 100 gam.

Bước 2: Đổ dung dịch NaCl bão hòa vào bát sứ, cho lên cân được khối lượng là 167,95 gam.

Bước 3: Nung bát sứ đến khối lượng không đổi, cân lại được khối lượng là 117,95 gam.

Độ tan của NaCl ở 20°C là?

A: 35,9 gam

B: 40,5 gam

C: 45 gam

D: 41,5 gam

Khối lượng muối NaCl = $117,95 - 100 = 17,95(\text{g})$

Khối lượng nước = $(167,95 - 100) - 17,95 = 50$ (g)

Độ tan của NaCl = $17,95/50 \times 100 = 35,9$

Câu 6. Sự thay đổi màu của hoa cẩm tú cầu đã tạo nên vẻ đẹp kì diệu của loài hoa này. Màu của loài hoa này có thể thay đổi tùy thuộc vào pH của đất trồng nên có thể điều chỉnh màu hoa thông qua việc điều chỉnh độ pH của đất

pH đất trồng	< 7	= 7	> 7
Màu của hoa	Lam	Trắng sữa	Hồng

Khi trồng loài hoa trên, nếu ta bón thêm đạm 2 lá (NH_4NO_3) và chỉ tưới nước thì khi thu hoạch hoa sẽ có màu là

- A. Hồng pha trắng sữa. B. Trắng sữa. C. Hồng. **D. Lam.**

Câu 7. Để cải tạo đất ở một số ruộng chua người ta thường bón bột vôi.

A. Thành phần của bột vôi gồm CaO và một số ít CaCO_3 hòa tan vào đất tạo môi trường kiềm ($\text{pH} > 7$) làm giảm độ chua của đất.

B. Thành phần của bột vôi gồm CaO và CaCl_2O hòa tan vào đất tạo môi trường kiềm ($\text{pH} > 7$) làm giảm độ chua của đất.

C. Thành phần của bột vôi gồm CaCO_3 và CaCl_2O hòa tan vào đất tạo môi trường kiềm ($\text{pH} > 7$) làm giảm độ chua của đất.

D. Thành phần của bột vôi gồm CaO và $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và một số ít CaCO_3 . Ở ruộng chua có chứa acid ($\text{pH} < 7$) nên sẽ có phản ứng giữa acid với CaO, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và một ít CaCO_3 làm giảm độ chua của đất.

Đọc đoạn thông tin sau và trả lời từ câu 8 đến câu 10

Thuốc muối “Nabica” có thành phần chính là sodium hydrocarbonate. Đây là loại thuốc chống acid và thuốc kiềm hóa. Ở dạng uống, thuốc có các dạng như viên nén, dạng thuốc bột, dạng viên phối hợp (có sodium hydrocarbonate và các thuốc chống acid khác như Aluminium hydroxide, magnesium carbonate,...).

Nabica là một thuốc chống acid (dạ dày). Sau khi uống, Nabica trung hoà nhanh độ acid của dạ dày làm giảm nhanh triệu chứng bệnh, người bệnh sẽ dễ chịu. Tuy nhiên đây là thuốc chống acid trực tiếp và khá mạnh nên tránh dùng kéo dài với liều cao. Nabica thường không dùng đơn độc, mà dùng phối hợp với các thuốc khác như Aluminium hydroxide magnesium carbonate, magnesium hydroxide, calcium carbonate, enzym tiêu hóa,... (trong viên phối hợp). Thuốc còn được dùng để làm kiềm hóa trong nhiễm toan chuyển hóa và làm kiềm hóa nước tiểu.

Câu 8. Công thức hóa học của thuốc muối Nabica là?

- A. NaHCO_3 .** B. Na_2SO_4 . C. NH_4HCO_3 . D. NaHSO_4 .

Câu 9. Để xác định hàm lượng phần trăm sodium hydrocarbonate không rõ nguồn gốc trong một viên nén tổng hợp, người ta cho 10 gam mẫu chất này tác dụng với dung dịch HCl dư thấy thoát ra 2,479 lít khí CO_2 (đkc). Hàm lượng phần trăm sodium hydrocarbonate có trong viên nén đó là?

- A. 48%. B. 90%. **C. 84%.** D. 61%.

Câu 10. Khi uống thuốc muối ở dạng viên nén có khối lượng 0,42 gam chứa 80% khối lượng là sodium hydrocarbonate thì thể tích dung dịch HCl 0,035M (nồng độ acid trong dạ dày) được trung hòa là?

- A. 0,112 lít. **B. 0,114 lít.** C. 0,224 lít. D. 0,136 lít.

Viên nén chứa 80% khối lượng là NaHCO_3

$$\Rightarrow \text{Khối } \text{NaHCO}_3 \text{ là lượng } m_{\text{NaHCO}_3} = 0,42 \cdot \frac{80\%}{100\%} = 0,336(\text{g}) \Rightarrow n_{\text{NaHCO}_3} = \frac{0,336}{84} = 0,004(\text{mol})$$

PTHH: $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

Theo PTHH $n_{\text{HCl}} = n_{\text{HCO}_3} = 0,004(\text{mol})$

Vậy thể tích dung dịch HCl (có trong dạ dày) được trung hòa là $V_{\text{HCl}} = 0,004/0,035 = 0,114$ lít.

Câu 11. Tái chế kim loại hiện là quá trình sử dụng nguyên liệu là phế thải kim loại để điều chế và sản xuất ra các vật liệu kim loại. Quy trình tái chế kim loại gồm nhiều giai đoạn. Hãy cho biết giai đoạn nào sau đây không có trong quá trình tái chế kim loại ?

- A. Thu gom và phân loại phế liệu. B. Tạo vật liệu.
C. Tinh luyện kim loại. **D. Tinh chế quặng.**

Câu 12. Cryolite (còn gọi là băng thạch) có công thức phân tử Na_3AlF_6 , được thêm vào Al_2O_3 trong quá trình điện phân Al_2O_3 nóng chảy để sản xuất aluminium. Cryolite không có tác dụng nào sau đây?

A. Làm tăng độ dẫn điện của Al_2O_3 nóng chảy. B. Làm giảm nhiệt độ nóng chảy của Al_2O_3 .

C. Tạo lớp ngăn cách để bảo vệ Al nóng chảy.

D. Bảo vệ điện cực khỏi bị ăn mòn.

Câu 13. Cho hỗn hợp K_2O , FeO , Al_2O_3 vào nước dư thu được dung dịch X và phần không tan Y. Cho khí CO dư qua Y nung nóng thu được chất rắn Z. Cho Z tác dụng với dung dịch $NaOH$ dư thấy tan một phần, còn lại chất rắn G. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Các chất có trong X, Y, Z lần lượt là:

A. KAlO_2 và KOH ; FeO và Al_2O_3 ; Al_2O_3 và Fe .

B. KAlO_2 và KOH ; FeO , Fe .

C. KOH; FeO và Al_2O_3 ; Al và Fe.

D. KAlO_2 ; FeO và Al_2O_3 , Fe và Al_2O_3 .

Z tan 1 phần khi phản ứng với NaOH $\Rightarrow$ Z có Fe và Al_2O_3

$\Rightarrow$ Y có FeO và Al_2O_3

$$\Rightarrow X \text{ có } \text{KAlO}_2$$
$$\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KOH}$$
$$2\text{KOH} + \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{KAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
$$\text{FeO} + \text{CO} \xrightarrow{\text{to}} \text{Fe} + \text{CO}_2$$
$$\text{Al}_2\text{O}_{3\text{dur}} + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

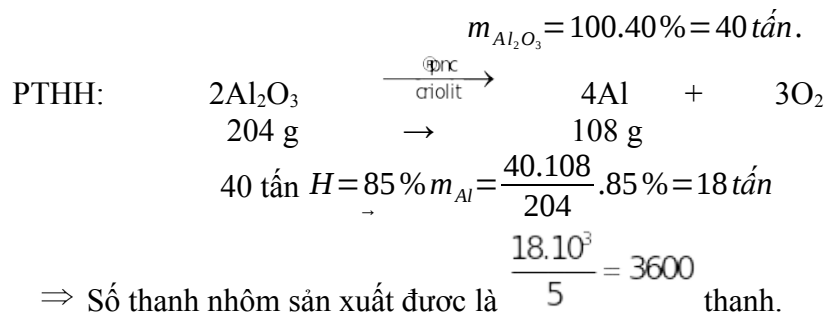
Câu 14: Một mẫu quặng bauxite có chứa 40% Al_2O_3 . Người ta dùng 100 tấn quặng bauxite để điều chế aluminium bằng phương pháp điện phân nóng chảy Al_2O_3 , giả sử toàn bộ lượng aluminium điều chế được dùng để sản xuất thanh aluminium làm cửa thì sản xuất được x thanh. Biết rằng khối lượng aluminium trong một thanh aluminium là 5 kg và hiệu suất của quá trình điều chế aluminium là 85%. Giá trị của m là?

A: 3600

B:3589

C. 3486

D: 4000



⇒ Số thanh nhôm sản xuất được là $\frac{5}{5} = 1$ thanh.

Câu 15: Thực hiện các thí nghiệm sau:

(1) Điện phân dung dịch NaCl bão hòa có màng ngăn xốp.

(2) Cho BaO vào dung dịch CuSO_4 .

(3) Điện phân hỗn hợp nóng chảy của Al_2O_3 và Na_3AlF_6 .

(4) Cho dung dịch FeCl_2 vào dung dịch AgNO_3 (dư).

(5) Cho Mg vào dung dịch FeCl_3 (dư).

(6) Cho Na vào dung dịch CuSO_4 (dư).

Số thí nghiệm thu được đơn chất là.

A. 2.

B. 3.

C.4.

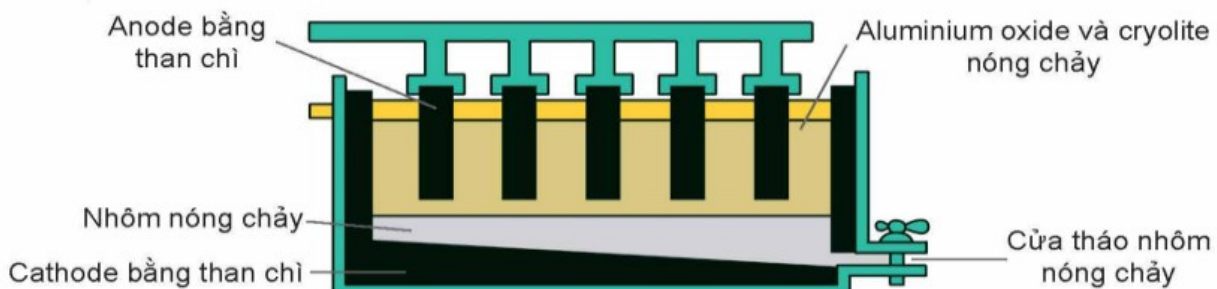
D. 5.

PHẦN II: Trắc nghiệm đúng sai (3 điểm) Trong mỗi ý a, b, c, d thí sinh chọn đúng hoặc sai

Câu 16. Trong công nghiệp, aluminium được sản xuất từ quặng bauxite theo hai giai đoạn chính (theo sơ đồ dưới)

Giai đoạn 1: Tinh chế quặng bauxite.

Giai đoạn 2: Điện phân Al_2O_3 nóng chảy.



Hình 1 Sơ đồ thùng điện phân Al_2O_3 nóng chảy

Các phát biểu sau đúng hoặc sai?

a) Thành phần chính của quặng bauxite là Al_2O_3 .

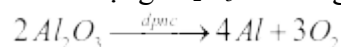
b) Cryolite có vai trò giúp giảm nhiệt độ nóng chảy và tăng tính dẫn điện của hỗn hợp nóng chảy.

c) Có thể thay điện cực than chì bằng điện cực Ag hoặc Cu để dẫn điện tốt hơn.

d) Theo kế hoạch, một công ty sản xuất aluminium dự định dùng 2 tấn quặng bauxite (hàm lượng Al_2O_3 trong quặng là 48,5%) để sản xuất aluminium. Với hiệu suất của cả quá trình là 90% thì khối lượng aluminium do công ty làm ra là 0,642 tấn.

Hướng dẫn giải

Hàm lượng Al_2O_3 có trong quặng bauxite là: $m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 2.48,5\% = 0,97$ (tấn)



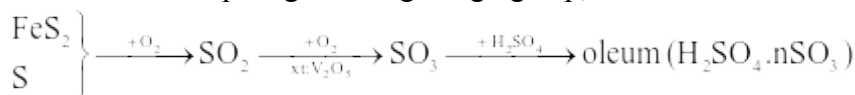
2.102 4.27 (g/mol)

0,97 (tấn) $\rightarrow$ x

Khối lượng Al lý thuyết thu được là: $m_{\text{Al lý thuyết}} = x = \frac{0,97.4.27}{2.102} = 0,513$ (tấn)

Khối lượng Al thực tế thu được là: $m_{\text{Al thực tế}} = 0,513 \cdot \frac{H}{100} = 0,513 \cdot \frac{90}{100} = 0,462$ (tấn)

Câu 17. Sulfuric acid (H_2SO_4) là một hóa chất rất quan trọng trong nhiều ngành công nghiệp như ngành luyện kim, ngành nhuộm, giấy sợi, ngành sản xuất chất dẻo, chất tẩy rửa,... Sản lượng tiêu thụ H_2SO_4 là chỉ số đánh giá về sức mạnh của một quốc gia. Trong công nghiệp, H_2SO_4 được sản xuất theo sơ đồ sau:



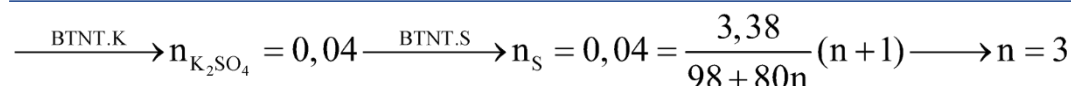
a. Ngoài nguồn nguyên liệu là quặng pyrite hoặc sulfur, có thể dùng khí thải của ngành luyện kim (chứa SO_2 , H_2S ...) để sản xuất H_2SO_4 .

b. Một trong những lí do dùng H_2SO_4 đặc để hấp thụ SO_3 chứ không dùng H_2O là để tránh tạo thành các hạt dung dịch dạng mù, khó ngưng tụ.

c. Từ oleum có thể pha loãng với nước để thu được dung dịch sulfuric acid có nồng độ tùy ý.

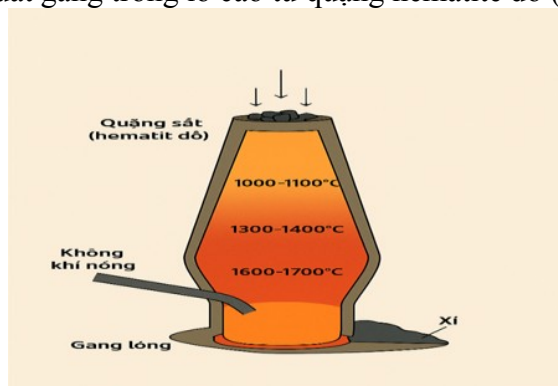
d. Hòa tan 3,38 gam oleum vào nước được dung dịch X. Để trung hòa dung dịch X cần 8300ml dung dịch KOH 0,1 M. Công thức phân tử oleum đã dùng là $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 4\text{SO}_3$.

Công thức chung của oleum là $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{SO}_3$.



Câu 18. Sơ đồ dưới đây mô tả quá trình sản xuất gang trong lò cao từ quặng hematite đỏ (chứa Fe_2O_3).

Mô tả hình ảnh: Sơ đồ lò cao với các vùng nhiệt độ khác nhau (hình bên). Nguyên liệu (quặng hematite, than cốc, đá vôi) được đưa vào từ đỉnh lò. Không khí nóng thổi vào từ đáy. Gang lỏng và xỉ được lấy ra ở đáy lò.)



Các phát biểu sau đúng hoặc sai?

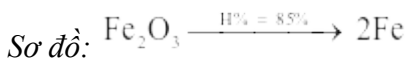
a. Than cốc (C) cháy trong lò cao tạo ra khí CO , là chất khử chính để khử Fe_2O_3 thành Fe.

b. Đá vôi (CaCO_3) được thêm vào để cung cấp nhiệt cho phản ứng.

c. Gang là hợp kim của sắt với carbon, trong đó hàm lượng carbon chiếm trên 5%.

d. Luyện gang từ 10 tấn quặng hematit chứa 64% Fe_2O_3 thu được m tấn gang chứa 2,5% cacbon và tạp chất, hiệu suất của quá trình sản xuất là 85%. Giá trị của m là 3,9 tấn (làm tròn phần sau dấu phẩy 1 số)

$$I.2. \quad n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 10 \cdot 10^3 \cdot \frac{64\%}{100\%} \cdot \frac{1}{160} (\text{kmol})$$



Theo sơ đồ:
$$n_{\text{Fe}} = 10 \cdot 10^3 \cdot \frac{64\%}{100\%} \cdot \frac{1}{160} \cdot \frac{2}{1} \cdot \frac{85\%}{100\%}$$

Vậy,
$$n_{\text{gang}} = 10 \cdot 10^3 \cdot \frac{64\%}{100\%} \cdot \frac{1}{160} \cdot \frac{2}{1} \cdot \frac{85\%}{100\%} \cdot \frac{100\%}{97,5\%} \cdot 56 = 3905,6 (\text{kg})$$

$$= 3,9 (\text{tấn})$$

PHẦN III: Câu trắc nghiệm trả lời ngắn (4 điểm) Thí sinh trả lời từ câu 19 đến câu 26 bằng cách tính và ghi kết quả của mỗi câu vào bài thi.

Câu 19. Một nguyên tố tạo hợp chất khí với hydrogen có công thức là RH_3 , được dùng để trung hòa các thành phần acid của dầu thô, bảo vệ thiết bị không bị ăn mòn trong ngành công nghiệp dầu khí. Nguyên tố này chiếm 25,93% về khối lượng trong oxide cao nhất. Khối lượng nguyên tử của R là bao nhiêu?

Đáp số: 14

Ta có: hợp chất khí với hydrogen có công thức là RH_3

=> công thức oxide cao nhất của R là R_2O_5 .

Ta có: nguyên tố này chiếm 25,93% về khối lượng trong oxide cao nhất.

$$25,93 = \frac{2 \times R}{2 \times R + 16 \times 5} \times 100$$

=> => $R = 14$

Câu 20. Tiến hành các thí nghiệm sau:

- (a) Cho Mg dư vào dung dịch $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- (b) Sục khí Cl_2 vào dung dịch FeCl_2 .
- (c) Dẫn khí H_2 dư qua bột CuO nung nóng.
- (d) Cho Na vào dung dịch CuSO_4 dư.
- (e) Nhiệt phân AgNO_3 .

Sau khi kết thúc các phản ứng, số thí nghiệm thu được kim loại là

Đáp số: 3

Câu 21. Phân kali thúc đẩy nhanh quá trình tạo ra chất đường, bột, chất xơ..., tăng cường sức chống rét, chống sâu bệnh và chịu hạn của cây. Độ dinh dưỡng của phân kali được đánh giá theo tỉ lệ phần trăm khối lượng K_2O tương ứng với lượng K có trong thành phần của nó. Một loại phân kali trong thành phần có chứa 67,05% KCl; 31,05% K_2CO_3 về khối lượng, còn lại là tạp chất không chứa nguyên tố kali. Hãy tính độ dinh dưỡng của loại phân kali trên (Làm tròn sau số thập phân 1 chữ số)

Đáp án: 63,5

- Giả sử có 100g phân

- Ta có:

$$m_{\text{KCl}} = 100 \cdot 67,5\% = 67,5\text{g} \rightarrow n_{\text{KCl}} = \frac{67,5}{74,5} \text{mol}$$

$$m_{\text{K}_2\text{CO}_3} = 100 \cdot 31,05\% = 31,05\text{g} \rightarrow n_{\text{K}_2\text{CO}_3} = \frac{31,05}{138} \text{mol}$$

- Theo ĐLBT nguyên tố K, ta có:

$$2n_{\text{K}_2\text{O}} = n_{\text{KCl}} + 2n_{\text{K}_2\text{CO}_3}$$

$$\Rightarrow n_{\text{K}_2\text{O}} = \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{67,05}{74,5} + \frac{31,05}{138} \right) \text{mol}$$

- Độ dinh dưỡng của loại phân kali là:

$$\frac{m_{\text{K}_2\text{O}}}{m_{\text{phân}}} \cdot 100\% = 63,45\%$$

$$\%m_{\text{K}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{K}_2\text{O}}}{m_{\text{phân}}}$$

Câu 22. Vỏ trứng có chứa calcium ở dạng CaCO_3 . Để xác định hàm lượng CaCO_3 trong vỏ trứng, trong phòng thí nghiệm người ta có thể làm như sau:

Lấy 1,0 g vỏ trứng khô, đã được làm sạch, hoà tan hoàn toàn trong 50 mL dung dịch HCl 0,4 M. Lọc dung dịch sau phản ứng thu được 50 mL dung dịch A. Lấy 10,0 mL dung dịch A chuẩn độ với dung dịch NaOH 0,1 M thấy hết 5,6 mL. Xác định hàm lượng calcium trong vỏ trứng (giả thiết các tạp chất khác trong vỏ trứng không phản ứng với HCl). (Làm tròn sau số phẩy 1 chữ số)

Đáp số: 34,4

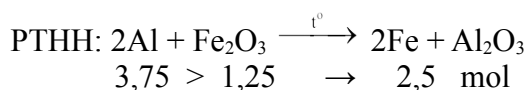
$$n_{\text{HCl dư}} = 0,02 - 5,6 \cdot 10^{-4} = 0,0172 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{CaCO}_3} = 8,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{Hàm lượng Ca trong vỏ trứng là: } \%m_{\text{Ca}} = \frac{8,6 \cdot 10^{-3} \cdot 40}{1,0} \cdot 100\% = 34,4\%$$

Câu 23: Dùng 301,25 gam hỗn hợp tecmit (Al và Fe_2O_3 theo tỉ lệ mol tương ứng 3 : 1) để hàn vết nứt trên đường ray tàu hỏa có thể tích V cm^3 . Biết lượng Fe cần hàn cho vết nứt bằng 79% lượng Fe sinh ra; khối lượng riêng của sắt là 7,9 gam/cm^3 ; chỉ xảy ra phản ứng khử Fe_2O_3 thành Fe với hiệu suất của phản ứng bằng 96%. Tính giá trị của V ? (Làm tròn sau số phẩy 1 chữ số)

Đáp số: 13,4

$$\begin{cases} n_{\text{Al}} = 3x \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = x \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow m_{\text{hh}} = 27 \cdot 3x + 160x = 301,25 \Rightarrow x = 1,25 \text{ mol}$$



$$H = 96\% \Rightarrow m_{\text{Fe thu được}} = 2,5 \cdot 56 \cdot 96\% = 134,4 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe (vết nứt)}} = 134,4 \cdot 79\% = 106,176 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow V_{\text{vết nứt}} = 106,176 / 7,9 = 13,44 \text{ cm}^3.$$

Câu 24: Từ quá trình điện phân có màng ngăn dung dịch muối ăn bão hòa, một lượng chlorine và hydrogen sinh ra được tận dụng để sản xuất hydrochloric acid đặc thương phẩm (32%, $D = 1,153 \text{ g/mL}$ ở 30°C). Một nhà máy với quy mô sản xuất 200 tấn xút mỗi ngày thì đồng thời sản xuất được a m^3 acid thương phẩm trên. Biết rằng, tại nhà máy này, 60% khối lượng chlorine sinh ra được dùng tổng hợp hydrochloric acid và hiệu suất của toàn bộ quá trình từ chlorine đến acid thương phẩm đạt 80% về khối lượng. Xác định a. (Làm tròn kết quả đến hàng đơn vị)

Đáp số: a = 237

Lượng acid thương phẩm được tạo ra cùng 200 gam xút:

$$\frac{\frac{200}{40} \times 36,5 \times 0,6 \times 0,8}{0,32 \times 1,153} = 237,4 \text{ (mL)}$$

$$\text{Vậy với 200 tấn} = 200 \times 10^6 \text{ gam xút thì lượng acid thương phẩm được tạo thành tương ứng là: } 237,4 \text{ mL} \times 10^6 = 237,4 \text{ m}^3. \Rightarrow a = 237$$

Câu 25. Muối epsome ($\text{MgSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) có nhiều lợi ích cho sức khỏe, thường được dùng để pha chế thuốc nhuận tràng, chất làm vườn như một loại phân bón cho cây, hay dung dịch khử khuẩn. Khi làm lạnh 110 gam dung dịch MgSO_4 27,27% thấy có 12,3 gam muối epsome tách ra, phần dung dịch bão hòa có nồng độ 24,56%. Biết độ tan của MgSO_4 tại 80°C và 20°C lần lượt là 54,8 và 35,1. Tính số gam epsome được tách ra khi làm lạnh 1857,6 gam dung dịch bão hòa MgSO_4 từ 80°C xuống 20°C . (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị)

Đáp án: 767

- Khi làm lạnh 110 gam dung dịch:

$$\frac{110 \cdot 0,2727}{120} = 0,25 \text{ mol; số mol } \text{MgSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O} \text{ tách ra} = x$$

$$+ \text{ Số mol } \text{MgSO}_4 \text{ ban đầu: } \frac{110 \cdot 0,2727}{120} = 0,25 \text{ mol; số mol } \text{MgSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O} \text{ tách ra} = x$$

$$C\% = \frac{120 \cdot (0,25 - x)}{110 - 12,3} \cdot 100 = 24,56$$

$$+ \text{ Nồng độ} \Rightarrow x = 0,04 \text{ (mol);}$$

+ Khối lượng mol của muối $M = \frac{12,3}{0,05} = 246 = 120 + 18n \Rightarrow n = 7$; CTHH: $MgSO_4 \cdot 7H_2O$

- Biểu thức liên hệ giữa nồng độ và độ tan: $C\% = \frac{m_{ct}}{m_{dd}} \cdot 100 = \frac{S}{100 + S} \cdot 100$

- Xét 1857,6 gam dung dịch ở $80^\circ C$: $C\% = \frac{m_{ct}}{1857,6} \cdot 100 = \frac{54,8}{100 + 54,8} \cdot 100$

$\Rightarrow m_{MgSO_4} = 657,6$ gam.

- Khi hạ nhiệt độ xuống $20^\circ C$: gọi số mol $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ tách ra = a

$C\% = \frac{657,6 - 120a}{1857,6 - 246a} \cdot 100 = \frac{35,1}{100 + 35,1} \cdot 100$

$\Rightarrow a = 3,13$; $m = 3,12 \cdot 246 = 767,47$ gam.

Câu 26: Một công ty tại Thành phố Hồ Chí Minh chuyên sản xuất thép với công nghệ là lò luyện thép

Martin (phản ứng luyện thép trong lò là: $Fe_xO_y + C \xrightarrow{t^\circ} Fe + CO_2$). Nguyên liệu công ty trên sử dụng để luyện thép gồm sắt phế liệu (chứa 50% Fe_3O_4 ; 49% Fe; 1% C theo khối lượng) và gang (với 4% khối lượng C). Với giá thành nguyên liệu và chi phí (nhân công, điện, hao mòn thiết bị) cho theo bảng sau:

	Sắt phế liệu	Gang (4% C)	Thép thành phẩm (1% C)	Chi phí/1kg thép
Giá (vnd/1kg)	8000	13000	16000	1500

Một mẻ luyện thép vừa đủ cần 5 tấn gang và m tấn sắt phế liệu. Số tiền công ty lãi là bao nhiêu triệu. (Làm tròn sau số phẩy 1 chữ số)

- Đáp số: **18,8 triệu.**

- **Hướng dẫn giải**

- Trong 5 tấn gang chứa $\begin{cases} m_{Fe} = 4,8 \\ m_C = 0,2 \end{cases}$ và trong m tấn sắt phế liệu chứa $\begin{cases} m_{Fe_3O_4} = 0,5m \\ m_{Fe} = 0,49m \\ m_C = 0,01m \end{cases}$

- Phản ứng trong lò luyện thép: $Fe_3O_4 + C \xrightarrow{t^\circ} 3Fe + 2CO_2$

$\longrightarrow n_{Fe_3O_4} = \frac{0,5m}{232} \xrightarrow{\text{BINT. O}} n_{CO_2} = n_C^{pu} = \frac{m}{232}$

- Thép thành phẩm chứa $\begin{cases} m_{Fe} = 4,8 + 0,49m + \frac{0,5m}{232} \cdot 3 \cdot 56 \\ m_C = 0,2 + 0,01m - \frac{m}{232} \cdot 12 \end{cases} \longrightarrow \frac{m_C}{m_{Fe}} = \frac{1}{99} \longrightarrow m \approx 3$ (tấn)

- $\longrightarrow$ Khối lượng của thép = 7,43 (tấn)

- $\longrightarrow$ Số tiền lãi

$= 7,43 \cdot 1000 \cdot 16000 - (3 \cdot 1000 \cdot 8000 + 5 \cdot 1000 \cdot 13000 + 7,43 \cdot 1000 \cdot 1500) = 18,735$ (triệu)

.....**Hết**

ĐỀ 7

ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9

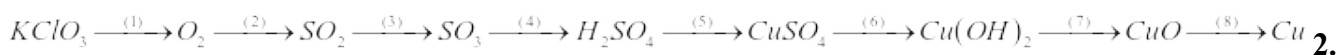
NĂM HỌC 2025 – 2026

Môn: KHTN

Thời gian: 90 phút

Câu 1 (3,0 điểm)

1. Viết các phương trình hóa học (ghi rõ điều kiện xảy ra nếu có) thực hiện dãy chuyển hóa sau



2. Có 6 lọ mất nhãn chứa các dung dịch riêng biệt: $AlCl_3$, $(NH_4)_2SO_4$, $MgSO_4$, NH_4Cl , $BaCl_2$, $NaOH$. Chỉ dùng thêm dung dịch phenolphthalein, nêu phương pháp hóa học nhận ra các dung dịch trên, viết các phương trình hóa học minh họa.

3. Nêu hiện tượng xảy ra và viết các phương trình hoá học khi tiến hành thí nghiệm sau

a) Cho từng lượng nhỏ sodium đến dư vào dung dịch $CuSO_4$

b) Cho khí SO_2 đi qua dung dịch nước bromine

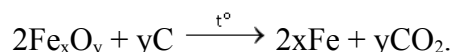
4. Sulfur dioxide là một trong những chất khí chủ yếu gây ra mưa acid. Mưa acid đã gây tổn thất cho các công trình xây dựng từ thép, đá vôi,... Bằng phương trình hóa học hãy giải thích quá trình tạo thành mưa acid và sự phá hủy các công trình đá vôi.

Câu 2 (2,5 điểm)

1. Một loại hợp kim X có hai thành phần là nhôm (aluminium) và sắt (iron). Để xác định % về khối lượng của hợp kim, người ta làm như sau: lấy 5,5g hợp kim cắt nhỏ, cho phản ứng hoàn toàn với lượng dư dung dịch HCl. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, cô cạn cẩn thận dung dịch thu được 19,7 gam chất rắn khan. Tính % khối lượng mỗi kim loại trong mẫu hợp kim X

2. Đốt cháy hoàn toàn 7,2 gam kim loại M (hoá trị II trong hợp chất) trong hỗn hợp khí Cl_2 và O_2 . Sau phản ứng thu được 23,0 gam chất rắn và thể tích hỗn hợp khí đã phản ứng là 6,175 lít (ở đkc). Xác định kim loại M.

3. Một nhà máy sản xuất thép sử dụng lò luyện thép Martin. Coi phản ứng luyện thép trong lò là:



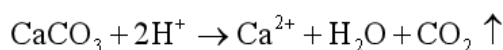
Nguyên liệu nhà máy trên sử dụng để sản xuất ra loại thép chứa 1% Carbon theo khối lượng gồm sắt phế liệu (chứa 50% Fe_3O_4 ; 49% Fe; 1% C theo khối lượng) và gang (chứa 3,5% khối lượng C, còn lại là Fe). Một mẻ luyện thép cần vừa đủ 5 tấn gang và m tấn sắt phế liệu. Tính m?

Câu 3 (1,5 điểm)

1. Bột calcium carbonate hoặc bột calcium oxide đều có thể được sử dụng để điều chỉnh pH của đất chua.

a) Vì sao hai chất trên có khả năng điều chỉnh pH của đất?

b) Phản ứng của calcium carbonate với ion H^+ trong đất có thể được mô tả như sau:



Tính khối lượng bột calcium carbonate (kg) cần để chuyển hoá 500 mol H^+ có trong một khu đất.

c) Có thể cho trực tiếp calcium oxide vào ao nuôi cá để điều chỉnh pH của nước trong ao không? Vì sao?

2. Hai hợp chất lưỡng nguyên tố X và Y (đều là hợp chất của kim loại mạnh với oxygen) thường được sử dụng trong bình dưỡng khí để tái sinh khí thở cho các thợ lặn. Các chất này phản ứng với CO_2 sinh ra từ khí thở và giải phóng oxygen. Biết rằng hàm lượng oxygen trong X là 41,03% còn trong Y là 45,07%.

Xác định công thức phân tử của X và Y, viết các phương trình hóa học xảy ra.

PHẦN II: NĂNG LƯỢNG VÀ SỰ BIẾN ĐỔI

Câu 4 (2,0 điểm) Một máy nâng thủy lực của trạm sửa chữa ô tô dùng không khí nén lên pit-tông số 1 có bán kính 5 cm. Áp suất được truyền nguyên vẹn qua chất lỏng trong máy sang pit-tông số 2 có bán kính 15 cm.

1. Tính diện tích đáy của pit-tông số 1, biết pit-tông có dạng hình trụ. Nếu khí nén tác dụng một áp suất $10^5 \text{ (N/m}^2\text{)}$ lên pit-tông số 1, tính lực tác dụng lên pit-tông số 2 khi đó.
2. Hỏi khí nén phải tạo ra một lực ít nhất bằng bao nhiêu để nâng một ô tô có trọng lượng 13000 N đặt hoàn toàn trên pit-tông số 2 thông qua một giá đỡ khối lượng không đáng kể? Áp suất khí nén tác dụng lên pit-tông khi đó bằng bao nhiêu?

Câu 5 (3,0 điểm) Một bình hình trụ có bán kính đáy $R_1 = 20 \text{ cm}$ được đặt thẳng đứng chứa nước ở nhiệt độ $t_1 = 20^\circ\text{C}$. Người ta thả một quả cầu bằng nhôm có bán kính $R_2 = 10 \text{ cm}$ ở nhiệt độ $t_2 = 40^\circ\text{C}$ vào bình thì khi cân bằng mực nước trong bình ngập chính giữa quả cầu. Cho khối lượng riêng của nước $D_1 = 1000 \text{ kg/m}^3$ và của nhôm $D_2 = 2700 \text{ kg/m}^3$, nhiệt dung riêng của nước $c_1 = 4200 \text{ J/kg.K}$ và của nhôm $c_2 = 880 \text{ J/kg.K}$. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với bình và với môi trường. Biết thể tích hình cầu được tính bằng công thức $V = \frac{4}{3}\pi \cdot R^3$ với R là bán kính của hình cầu.

1. Tính khối lượng quả cầu nhôm.
2. Tính lực đẩy Ác-si-mét tác dụng lên quả cầu nhôm. Biết trọng lượng riêng của nước là 10000 N/m^3 .
3. Tính khối lượng nước.
4. Tính nhiệt độ của nước khi cân bằng nhiệt.

Câu 6 (2,0 điểm) Một học sinh pha chế một mẫu trà sữa bằng cách trộn các mẫu chất lỏng với nhau: nước trà đen (mẫu A), nước đường nâu (mẫu B) và sữa tươi (mẫu C). Các mẫu chất lỏng này chỉ trao đổi nhiệt lẫn nhau mà không gây ra các phản ứng hóa học. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường và bình chứa. Nhiệt độ trước khi trộn của mẫu A, mẫu B và mẫu C lần lượt là 10°C , 15°C và 20°C . Biết rằng

- Khi trộn mẫu A với mẫu B với nhau thì nhiệt độ cân bằng của hệ là 13°C

- Khi trộn mẫu B với mẫu C với nhau thì nhiệt độ cân bằng của hệ là 18°C

1. Khi trộn mẫu A với mẫu B với nhau thì sau khi đạt trạng thái cân bằng nhiệt thì nhiệt độ của mẫu B giảm đi bao nhiêu $^\circ\text{C}$?
2. Nhiệt độ cân bằng của hệ khi trộn mẫu A với mẫu C là bao nhiêu $^\circ\text{C}$?
3. Nhiệt độ cân bằng của hệ khi trộn cả ba mẫu với nhau là bao nhiêu $^\circ\text{C}$?
4. Nếu học sinh pha thêm một mẫu sữa tươi nữa vào hỗn hợp ba mẫu ở câu c thì nhiệt độ cân bằng của hệ lúc này là bao nhiêu $^\circ\text{C}$?

PHẦN III: VẬT SỐNG

Câu 7 (2,0 điểm)

1. Mendel đã phát hiện màu hạt xám (A) ở đậu Hà Lan là trội so với hạt trắng (a). Trong các thực nghiệm sau, bố mẹ có kiểu hình đã biết nhưng chưa biết kiểu gen đã sinh ra đời con được thống kê như sau:

Phép lai 1- P: Xám $\times$ Trắng $\rightarrow F_1$: 82 xám: 78 trắng

Phép lai 2- P: Xám $\times$ Xám $\rightarrow F_1$: 117 xám: 38 trắng

Phép lai 3- P: Xám × Trắng → F₁: 74 xám

Phép lai 4- P: Xám × Xám → F₁: 90 xám.

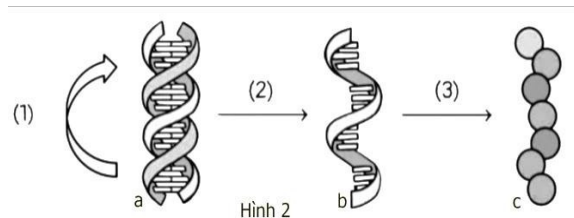
Hãy viết kiểu gen có thể có ở mỗi cặp cha mẹ trên.

2. Ở một loài động vật, màu lông đen (A) là trội so với màu lông trắng (a), lông ngắn (B) là trội so với lông dài (b). Hai tính trạng này di truyền độc lập với nhau. Hãy biện luận (không cần viết sơ đồ lai) để xác định kiểu gen có thể có ở các cặp cha mẹ của mỗi phép lai sau:

Kiểu hình cha mẹ	Đen, ngắn	Đen, dài	Trắng, ngắn	Trắng, dài
a) Đen, ngắn × Đen, ngắn	89	31	29	11
b) Đen, ngắn × Đen, dài	18	19	0	0

Câu 8 (2,25 điểm)

Hình 2 minh họa các phân tử sinh học và các cơ chế di truyền trong mối quan hệ “Từ gene đến tính trạng”.



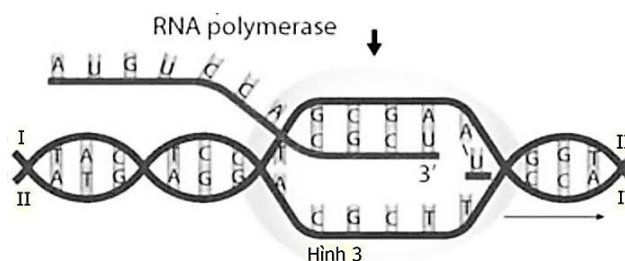
1. Gọi tên các phân tử sinh học a, b, c và tên các cơ chế (1), (2), (3) trong hình.

2. Quá trình (1) diễn ra như thế nào?

3. Nguyên tắc bổ sung thể hiện như thế nào trong mỗi quá trình (1), (2), (3)?

Câu 9 (1,75 điểm)

Hình 3 mô tả quá trình phiên mã diễn ra trong tế bào.



Quan sát hình và trả lời các câu hỏi sau:

1. Các vị trí I, II, III, IV tương ứng với đầu 3' hay 5'?

- Viết trình tự nucleotide của đoạn gene và đoạn mạch RNA tương ứng tổng hợp từ đoạn gene trong hình.
- Tính chiều dài và số liên kết hydrogen của đoạn gen trên.
- Môi trường cần cung cấp bao nhiêu nucleotide mỗi loại cho đoạn gene trên tái bản 2 lần?
(Các cặp nucleotide của đoạn gen được thể hiện rõ trên kênh hình)

----- HẾT -----

Chú ý: Thí sinh không được sử dụng tài liệu.

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm

ĐỀ 8

ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9

NĂM HỌC 2025 – 2026

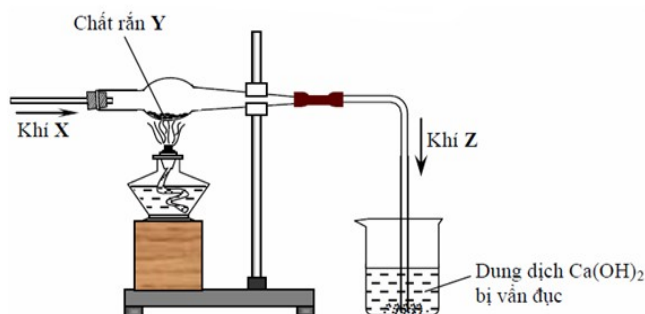
Môn: KHTN

Thời gian: 90 phút

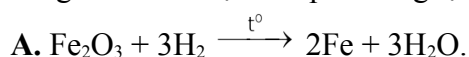
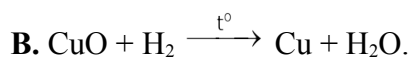
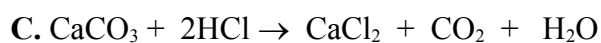
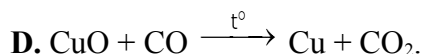
PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn.

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 15. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn 1 phương án.

Câu 1. Hình vẽ sau đây mô tả thí nghiệm khí X tác dụng với chất rắn Y, nung nóng sinh ra khí Z:



Phương trình hoá học của phản ứng tạo thành khí Z là

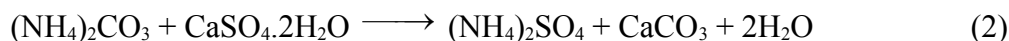


Câu 2. Nitrogen là một nguyên tố dinh dưỡng chính đối với thực vật giúp tăng quá trình phát triển của cây và lá không bị vàng. Ammonium sulfate là thành phần chính của một loại phân đạm phổ biến, trong công nghiệp được điều chế từ nguyên liệu là NH_3 , CO_2 và $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ theo 2 giai đoạn chính sau:

Giai đoạn 1: Hấp thụ khí NH_3 vào bể chứa nước và sục khí CO_2 ở áp suất cao, thu được dung dịch $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ theo phương trình phản ứng (1):



Giai đoạn 2: Cho thạch cao $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ vào dung dịch $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ để thực hiện phản ứng theo phương trình (2):



Tách lấy phần dung dịch, làm bay hơi nước thu được tinh thể $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

Hiệu suất của giai đoạn (1), (2) lần lượt là 80% và 90%.

Muốn điều chế được 2,64 tấn $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ thì cần dùng ít nhất x tấn NH_3 ; y tấn CO_2 và z tấn $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần trăm).

Giá trị x, y, z lần lượt là

A. 0,76; 0,98; 3,44. B. 0,94; 1,22; 3,82. C. 0,94; 1,22; 3,44. D. 0,76; 0,98; 3,82.

Câu 3. Quặng sylvinit có thành phần chính là NaCl.KCl, được sử dụng để tách lấy KCl dùng cho sản xuất phân kali. Quá trình tách biệt KCl và NaCl được thực hiện bằng phương pháp kết tinh dựa vào sự khác nhau về độ tan của chúng.

Cho độ tan (gam chất tan/100 gam nước) của NaCl và KCl ở các nhiệt độ:

Nhiệt độ, °C	0	10	20	30	40	60	80	90	100
NaCl	35,7	35,8	35,9	36,1	36,4	37,1	38,0	38,5	39,2
KCl	28,0	31,2	34,2	37,2	40,1	45,8	51,3	53,9	56,3

(Nguồn: John A. Dean (1999), *Hand book of Chemistry, Fifteenth Edition, McGraw-Hill, Inc*)

Từ tinh quặng sylvinit (chỉ chứa NaCl và KCl), một học sinh tiến hành thí nghiệm theo các bước sau:

Bước 1: Hòa tan một định lượng tinh quặng sylvinit vào cốc chứa 1 000 gam nước, đun nóng và khuấy đều ở nhiệt độ ổn định 60 °C, thu được dung dịch bão hòa của cả hai muối.

Bước 2: Gạn nhanh toàn bộ phần dung dịch sang một cốc khác, làm lạnh dung dịch ở nhiệt độ ổn định 0 °C thì x gam muối kết tinh.

Bước 3: Cho toàn bộ x gam muối kết tinh trên vào 100 gam H₂O ở 10 °C, khuấy đều thì được y gam muối kết tinh.

Giả thiết độ tan của mỗi muối trong hỗn hợp vẫn đạt các giá trị như đã cho ở trên. Giá trị biểu thức x + y bằng bao nhiêu? *Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị.*

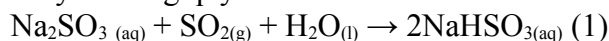
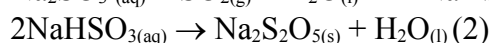
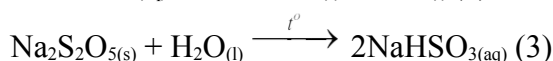
A. 339. B. 156,8. C. 192. D. 350.

Câu 4. Cho m gam hỗn hợp X gồm Zn và Fe vào dung dịch CuSO₄. Sau một thời gian, thu được 1,02m gam chất rắn Y. Cho toàn bộ Y vào dung dịch H₂SO₄ loãng, dư tới khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được khí H₂ và còn lại 0,88m gam kim loại. Số lượng phát biểu nào sau đây là đúng:

- a. Y gồm Zn, Fe và Cu.
- b. Y gồm 0,14m gam Fe và 0,88 gam Cu.
- c. Có 60% lượng Fe ban đầu đã phản ứng với CuSO₄.
- d. Tỷ lệ khối lượng Zn và Fe trong X tương ứng là 3 : 13.

A. 4 B. 1 C. 3 D. 2

Câu 5. Sulfur dioxide là chất gây ô nhiễm chính và đáng quan tâm nhất trong khí thải công nghiệp. Việc khử sulfur trong khí thải có thể dựa vào quy trình Wellman Lord với dung dịch hấp thụ là Na₂SO₃. Các phản ứng chính xảy ra trong quy trình như sau:



Cho các phát biểu sau:

- (1) Phản ứng (1) đóng vai trò hấp thụ SO₂ trong khí thải.
- (2) Trong quy trình không có phản ứng oxi hoá - khử xảy ra.
- (3) Hạn chế của quy trình là sản phẩm cuối cùng vẫn là khí SO₂ ban đầu.
- (4) Chỉ có Na₂SO₃ là chất được tái chế trong quy trình.

Số phát biểu đúng trong số các phát biểu trên là

A. 4. B. 1. C. 2. D. 3.

Câu 6. Hỗn hợp ammonium perchlorate (NH₄ClO₄) và bột nhôm (Al) là nhiên liệu rắn của tàu vũ trụ con thoi theo phản ứng sau: NH₄ClO₄ → N₂ + Cl₂ + O₂ + H₂O. Mỗi một lần phóng tàu con thoi tiêu tốn 750 tấn ammonium perchlorate (NH₄ClO₄). Giả sử tất cả khí oxygen (O₂) sinh ra tác dụng hoàn toàn với bột aluminium. Khối lượng bột aluminium đã tham gia phản ứng với O₂ gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. 250 tấn. B. 245 tấn. C. 268 tấn. D. 230 tấn.

Câu 7. Không nên bón vôi sống (thành phần chính là CaO) cùng với phân superphosphate. Nguyên nhân của khuyến cáo này là?

- A. làm giảm hàm lượng P₂O₅ trong phân bón do tạo ra Ca₃(PO₄)₂ không tan.
- B. làm đất bị chua.
- C. tạo acid làm ảnh hưởng tới cây trồng.
- D. xảy ra phản ứng trung hòa làm giảm pH của đất.

Câu 8. Kim loại kẽm (zinc, Zn) được sản xuất trong công nghiệp từ quặng sphalerite (có thành phần chính là ZnS) theo sơ đồ: $\text{ZnS} \xrightarrow{+\text{O}_2, t^\circ} \text{ZnO} \xrightarrow{+\text{C}, t^\circ} \text{Zn}$.

Kim loại nào sau đây có thể tách ra khỏi quặng bằng phương pháp tương tự?

- A. magnesium. B. nhôm. C. sắt. D. calcium.

Câu 9. Cho vị trí của các nguyên tố E, T, Q, X, Y, Z trong bảng tuần hoàn rút gọn (chỉ biểu diễn các nguyên tố nhóm A và 5 chu kỳ đầu tiên) như hình bên:

Cho các phát biểu sau:

- a) Công thức oxide cao nhất của T là T_2O_7 .
b) Tính kim loại giảm theo thứ tự $(Y) > (E) > (X)$.
c) Nguyên tố T, Z, Q là phi kim và có tính chất hóa học tương tự nhau.
d) Nguyên tố Q có bán kính lớn nhất so với các nguyên tố đã cho.

Số phát biểu đúng là?

Đáp án : 3

Hướng dẫn giải:

- a) Công thức oxide cao nhất của T là T_2O_7 .
b) Tính kim loại giảm theo thứ tự $(Y) > (E) > (X)$.
c) Nguyên tố T, Z, Q là phi kim và có tính chất hóa học tương tự nhau.
d) Nguyên tố Q có bán kính lớn nhất so với các nguyên tố đã cho.

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 1

Câu 10. Tiến hành các thí nghiệm sau:

TN1: Rót vào ống nghiệm thứ nhất 3 mL dung dịch H_2SO_4 loãng và cho vào ống nghiệm một mẫu Zn.

TN2: Rót vào ống nghiệm thứ hai 3 mL dung dịch H_2SO_4 loãng, nhỏ thêm vào đó 2 – 3 giọt dung dịch CuSO_4 và cho vào ống nghiệm một mẫu Zn.

Chọn phát biểu đúng:

- A. Thí nghiệm 1 khí H_2 thoát ra trên bề mặt mẫu Zn làm giảm khả năng tan của mẫu Zn.
B. Thí nghiệm 2 kim loại Cu tạo thành ngăn cản Zn tan ra.
C. CuSO_4 trong thí nghiệm 2 là chất xúc tác để làm tăng tốc độ phản ứng.
D. Phản ứng trong thí nghiệm 2 nhanh chóng dừng lại do có Cu tạo thành bám lên bề mặt ngăn cản sự tiếp xúc của Zn với H_2SO_4 .

Câu 11. Phân bón SA có thành phần chính là ammonium sulfate, SA thường được dùng để bón thúc cho các loại cây như lúa nước, cây họ đậu, ngô.

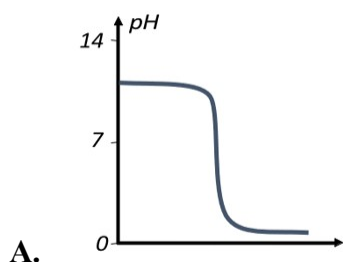
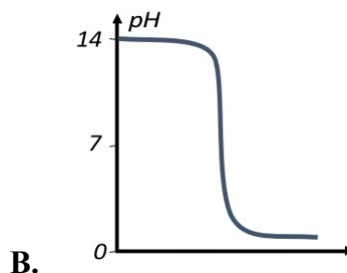
Cho các nhận định sau:

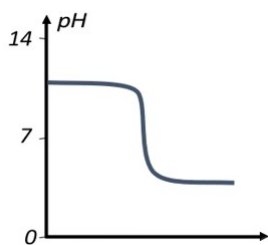
- (a) Phân SA có hàm lượng đạm thấp hơn hàm lượng đạm trong phân urea.
(b) SA được điều chế bằng phản ứng giữa NH_3 và H_2SO_4 theo tỷ lệ mol tương ứng 1 : 1.
(c) Phân SA là một loại phân bón đơn dinh dưỡng.
(d) Sau khi sử dụng phân SA thường xuyên người ta thường bón vôi bột cho đất.

Các nhận định **đúng** là

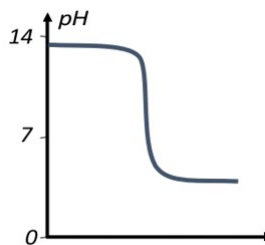
- A. (a), (b), (d). B. (b), (c), (d). B. (a), (c), (d).
C. (a), (b), (c), (d).

Câu 12. Nhỏ từ từ tới dư dung dịch HCl nồng độ 0,5M vào cốc đựng dung dịch NH_3 nồng độ 0,1M. Đồ thị nào sau đây mô tả đúng nhất sự biến đổi pH của dung dịch trong cốc?





C.



D.

Câu 13. Tái chế sắt hiện nay được chú trọng để giải quyết tình trạng dư thừa mặt hàng phế liệu sắt - thép của công nghiệp hóa. Một công ty tái chế sắt thép phế liệu (coi thành phần gồm Fe, C và Fe_2O_3). Phản ứng xảy ra trong lò luyện thép là: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}$.

Từ 5 tấn sắt phế liệu (chứa 40% Fe_2O_3 , 1% C về khối lượng) đem luyện với m tấn gang chứa 4% khối lượng carbon trong lò luyện thép, nhằm thu được loại thép 0,2% khối lượng carbon. Giá trị của m là bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến hàng phần mười).

A. 10,7.

B. 11,0.

C. 15,6.

D. 10,8.

Câu 14. Để xác định định lượng nồng độ dung dịch HCl bằng dung dịch NaOH theo các bước sau:

- Bước 1: Dùng pipet lấy 10 mL dung dịch HCl cho vào bình tam giác, thêm 1-2 giọt phenolphthalein.
- Bước 2: Cho dung dịch NaOH vào burette, điều chỉnh dung dịch trong burette về mức 0.
- Bước 3: Mở khoá burette cho từ từ dung dịch NaOH xuống bình tam giác, lắc đều trong quá trình làm thí nghiệm.

Phát biểu nào sau đây đúng?

A. Phenol phatlein là chất chỉ thị giúp xác định nồng độ dung dịch NaOH.

B. Ở bước 3, pH của dung dịch trong bình tam giác giảm dần.

C. Sau bước 3, dung dịch trong bình tam giác chuyển sang màu hồng.

D. Sau bước 1, dung dịch trong bình tam giác chuyển sang màu xanh.

Câu 15. Nhôm là kim loại được sử dụng phổ biến trong việc chế tạo các thiết bị máy móc, dụng cụ cũng như đồ dùng trong đời sống hàng ngày. Bên cạnh khả năng chịu ăn mòn khá tốt thì nhôm nhẹ chỉ bằng khoảng 1/3 so với đồng và sắt nhưng có tính dẻo, dẫn điện rất tốt.

Thí nghiệm sau đây được thực hiện:

- Nhúng miếng nhôm (đã được làm sạch) hình lập phương cạnh 0,2 cm vào dung dịch H_2SO_4 3M (nồng độ không đổi) ở nhiệt độ 25°C trong 360 giờ.
- Tốc độ ăn mòn CR (mm/năm) được tính theo công thức:

$$\text{CR} = \frac{87,6m}{D \times A \times t}$$

Trong đó, m là khối lượng nhôm (theo mg) bị tan đi trong $t = 360$ giờ, $D = 2,7 \text{ g/cm}^3$ là khối lượng riêng của nhôm, A là diện tích ban đầu của miếng nhôm (theo cm^2).

Kết quả thí nghiệm xác định khối lượng miếng nhôm giảm 20,8 mg trong 360 giờ. Số lượng phát biểu nào sau đây là sai:

a. Trên bề mặt của vật bằng nhôm được phủ kín bởi lớp màng Al_2O_3 rất bền không cho nước và không khí thấm qua.

b. Để bảo vệ vật dụng kim loại bằng sắt, thép có thể sử dụng phương pháp mạ nhôm bằng cách điện phân dung dịch.

c. Trong cùng điều kiện thí nghiệm như trên, nếu tốc độ ăn mòn CR của kẽm lớn hơn nhôm thì có thể kết luận kẽm có tính khử mạnh hơn nhôm.

d. Tốc độ ăn mòn CR của miếng nhôm trong thí nghiệm trên là 6,81 mm/năm.

A. 6.

B. 4.

C. 5.

D. 3.

PHẦN II. Câu hỏi trắc nghiệm đúng sai.

Thí sinh trả lời từ câu 16 đến câu 18. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Nguyên tố M có trong máu người nồng độ bình thường là $3,5 - 5,0 \text{ mmol/l}$. Trong cơ thể, nguyên tố M giúp điều hòa cân bằng nước và điện giải, giúp duy trì hoạt động bình thường, đặc biệt là của hệ tim mạch, cơ bắp, tiêu hóa, tiết niệu. Trên cơ tim ion M^+ làm giảm lực co bóp, giảm tính chịu kích thích và giảm dẫn truyền. Tổng số hạt proton, neutron và electron trong nguyên tử nguyên tố M là 58, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 18.

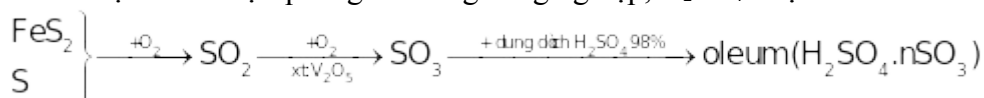
Nguyên tố X có trong thành phần của các chất có tác dụng oxi hoá và sát khuẩn cực mạnh, thường được sử dụng với mục đích khử trùng và tẩy trắng trong lĩnh vực thủy sản, dệt nhuộm, xử lý nước thải, nước bể bơi. Oxide cao nhất của X có công thức là X_2O_7 . Trong hợp chất hydride (hợp chất của X với H) nguyên tố X chiếm 97,26% về khối lượng.

- a) Hydroxide tương ứng với oxide cao nhất của X là có tính acid mạnh hơn sulfuric acid.
- b) Cho oxide cao nhất của M tác dụng với oxide cao nhất của X thu được hợp chất chứa 46,21% oxygen về khối lượng.
- c) Trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học M thuộc chu kì 3, X thuộc chu kì 4.
- d) Nguyên tử M và nguyên tử X là kim loại điển hình và phi kim điển hình.

Câu 2. Cho trích đoạn viết về Chiến tranh thế giới lần thứ I như sau: “5 giờ sáng ngày 21/8/1916, những quả đạn đại bác đầu tiên bắn đi từ một vị trí của quân đội Đức, nổ tung trên tuyến phòng thủ của quân Đồng Minh ở miền bắc nước Áo... Cứ sau mỗi tiếng nổ là một đám khói màu vàng nhạt bung ra, phủ lên phòng tuyến của quân Đồng Minh rồi nhanh chóng tràn ngập các chiến hào. Gần như ngay lập tức, những người lính Anh, Pháp, sau khi hít phải khí màu vàng ấy đều ho sặc sụa rồi ngạt thở... 10 giờ trưa, khi đám mây màu vàng đã tan hết, các bác sĩ quân y cùng một số sĩ quan Đồng Minh lên xem. Trước mắt họ, trong các chiến hào là những xác chết ngổn ngang. Xác nào da cũng xám đen, miệng há lớn như thể cố nuốt lấy những hơi không khí cuối cùng. Tổng cộng gần 1.500 lính ở vị trí phòng thủ phía bắc nước Áo không ai sống sót...” (Nguồn Baobariavungtau.com.vn)

- a) Trong phòng thí nghiệm nếu chất khí trên bị rò rỉ có thể dùng dung dịch ammonia phun khắp phòng để hấp thụ làm giảm độc tính.
- b) Lượng khí trên thường dùng để khử trùng nước sinh hoạt hoặc hồ bơi, được bơm vào nước trong bể tiếp xúc theo tỉ lệ 5 mg/L. Nếu với dân số thành phố Hải Phòng là 124560 người, mỗi người dùng 200 lít nước/ngày, thì mỗi ngày nhà máy cung cấp nước sinh hoạt cần dùng 124,56 kg lượng khí trên cho việc xử lý nước.
- c) Nồng độ chất khí trên trong nước từ 0,2 - 1,0 mg/l thì vẫn an toàn cho người sử dụng. Vì vậy chất khí trên thường dùng để khử trùng nước sinh hoạt hoặc hồ bơi.
- d) Chất khí trong “đám khói màu vàng” chết người trên là khí Flourine.

Câu 3. Sulfuric acid (H_2SO_4) là một hóa chất rất quan trọng trong nhiều ngành công nghiệp như ngành luyện kim, ngành nhuộm, giấy sợi, ngành sản xuất chất dẻo, chất tẩy rửa. Sản lượng tiêu thụ H_2SO_4 là chỉ số đánh giá về sức mạnh của một quốc gia. Trong công nghiệp, H_2SO_4 được sản xuất theo sơ đồ sau:



- a) Một trong những lí do dùng H_2SO_4 đặc để hấp thụ SO_3 chứ không dùng H_2O là để tránh tạo thành các hạt dung dịch dạng mù, khó ngưng tụ.
- b) Khác với H_2SO_4 đặc, oleum không gây bỏng khi tiếp xúc.
- c) Một loại oleum X có chứa 37,21% sulfur về khối lượng. Để sản xuất 20,64 tấn oleum X cần 7,2 tấn dung dịch H_2SO_4 98% để hấp thụ SO_3 (Làm tròn kết quả đến hàng phần mười).
- d) Ngoài nguồn nguyên liệu là quặng pyrite hoặc sulfur, có thể dùng khí thải của ngành luyện kim (chứa SO_2 , H_2S ...) để sản xuất H_2SO_4 .

PHẦN III. Câu trắc nghiệm yêu cầu trả lời ngắn.

Thí sinh trả lời từ câu 19 đến câu 26.

Câu 1. Khí oxygen được điều chế trong phòng thí nghiệm bằng cách nhiệt phân potassium chlorate ($KClO_3$) với xúc tác manganes dioxide (MnO_2). Để thí nghiệm thành công và rút ngắn thời gian tiến hành có thể dùng một số biện pháp sau:

1. Trộn đều bột potassium chlorate và xúc tác.
2. Nung ở nhiệt độ cao.
3. Dùng phương pháp dời nước để thu khí oxygen.
4. Nghiền nhỏ potassium chlorate.

Liệt kê các biện pháp dùng để tăng tốc độ phản ứng thành một dãy số theo thứ tự tăng dần (ví dụ: 1234, 24,...).

Câu 2. Thực hiện các thí nghiệm sau:

- (a) Cho hỗn hợp Ba và Al (tỉ lệ mol tương ứng 1 : 2) vào nước (dư)
- (b) Cho hỗn hợp Cu và Fe_2O_3 (tỉ lệ mol 1 : 1) vào dung dịch HCl (dư)
- (c) Cho hỗn hợp Ba và NaHCO_3 (tỉ lệ mol 1 : 1) vào nước (dư)
- (d) Cho hỗn hợp Cu và NaNO_3 (tỉ lệ mol tương ứng 1 : 2) vào dung dịch HCl (dư).
- (e) Cho hỗn hợp BaCO_3 và KHSO_4 vào nước (dư).

Sau khi phản ứng trong các thí nghiệm trên kết thúc, có bao nhiêu thí nghiệm **không** thu được chất rắn?

Câu 3. Trong phòng thí nghiệm, một học sinh xác định thành phần của chiếc đinh sắt đã bị oxi hóa một phần thành gỉ sắt ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) theo các bước sau:

- Bước 1: Hòa tan hoàn toàn đinh sắt vào dung dịch H_2SO_4 loãng, nóng (gấp đôi lượng phản ứng, giả thiết Fe chỉ phản ứng với acid), thu được 200ml dung dịch X.
- Bước 2: Cho dung dịch BaCl_2 dư vào 5,00 ml dung dịch X thu được 0,5126 gam kết tủa.
- Bước 3: Nhỏ từ từ dung dịch KMnO_4 0,02M vào 5,00 ml dung dịch X đến khi phản ứng vừa đủ thì hết 8,0 ml. Giả thiết toàn bộ lượng gỉ sắt tạo ra bám trên đinh sắt.

Cho các phát biểu sau:

- (a) Sau bước 1, trong dung dịch X có chứa hai chất tan.
- (b) Sau bước 2, kết tủa thu được có màu trắng.
- (c) Sau bước 3, FeSO_4 trong dung dịch X bị khử bởi dung dịch KMnO_4 .
- (d) Phần trăm khối lượng sắt đã bị oxi hóa thành gỉ sắt là 20%.

Số phát biểu đúng là

Câu 4. Thủy tinh là chất rắn vô định hình, không có nhiệt độ nóng chảy xác định. Khi đun nóng, thủy tinh mềm dần và hoá thành chất lỏng có độ nhớt cao. Thủy tinh thông thường có khoảng 75% silicon dioxide (SiO_2), còn lại là sodium oxide (Na_2O), calcium oxide (CaO) và một số chất phụ gia khác. Thủy tinh borosilicate (SiO_2 , B_2O_3 , Na_2O và Al_2O_3) chịu nhiệt tốt hơn (chịu được khoảng chênh lệch nhiệt độ tối đa là 165°C) so với thủy tinh thông thường (chịu được khoảng chênh lệch nhiệt độ tối đa là 37°C).

Cho các phát biểu sau:

- (1) Tính chất của thủy tinh thay đổi khi có thêm các thành phần khác.
- (2) Sodium carbonate là nguyên liệu sản xuất thủy tinh.
- (3) Thủy tinh borosilicate được sử dụng để sản xuất đồ dùng bếp và phòng ăn, thiết bị phòng thí nghiệm, thiết bị y tế.
- (4) Nguyên liệu chính để sản xuất thủy tinh trong suốt nhất là cát thạch anh có lẫn sắt.
- (5) Để có được thủy tinh có nhiều màu sắc khác nhau, người ta cho thêm chất tạo màu vào các thành phần của thủy tinh thường.

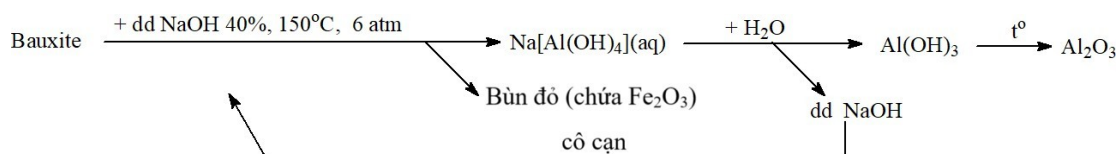
Liệt kê các phát biểu **đúng** theo thứ tự tăng dần (ví dụ: 1345; 23; 345...).

Câu 5. Kết quả phân tích thành phần khối lượng một mẫu apatit như sau:

Thành phần	CaO	P_2O_5	SiO_2	F	SO_3	CO_2
% khối lượng	52,69%	39,13%	2,74%	1,79%	3,23%	0,42%

Hòa tan m gam mẫu apatit vào lượng vừa đủ 25,0 mL dung dịch H_3PO_4 1,0M và H_2SO_4 0,2M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng (ở nhiệt độ dưới 600°C), thu được m1 gam chất rắn gồm $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, SiO_2 . Giá trị của m1 **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

Câu 6. Trong công nghiệp, Al_2O_3 là nguyên liệu quan trọng cho quá trình sản xuất Al bằng phương pháp điện phân nóng chảy. Al_2O_3 được tách từ quặng bauxite (thành phần chính là $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) theo sơ đồ sau:



Trong quá trình tách Al_2O_3 từ quặng bauxite, 5% lượng NaOH bị hao hụt. Một nhà máy tách Al_2O_3 bằng dây chuyền hoạt động liên tục. Mỗi ngày, lượng NaOH cần bổ sung để bù đắp lượng NaOH bị hao hụt là 1 tấn. Khối lượng Al_2O_3 (theo tấn) mà nhà máy tách được mỗi ngày là bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến hàng phần mười).

Câu 7. Dầu thô hay còn gọi là dầu mỏ, là loại dầu được khai thác từ mỏ lên chưa qua một quá trình chế biến nào. Theo tiêu chuẩn quốc gia **TCVN 2708 : 2007**, phương pháp xác định hàm lượng sulfur trong dầu mỏ được thực hiện bằng phương pháp đốt đèn, theo các bước sau:

Bước 1: Lấy 20 gam mẫu đốt trong một hệ thống kín, sử dụng đèn thích hợp và môi trường khí nhân tạo gồm 70% carbon dioxide và 30% oxygen để tránh sự tạo thành các oxide của nitrogen.

Bước 2: Các oxide của sulfur được hấp thụ và oxi hóa hoàn toàn thành sulfuric acid bằng dung dịch hydrogen peroxide (H_2O_2), thu được 30 mL mẫu, sau đó mẫu này được sục không khí để đuổi carbon dioxide đã hòa tan.

Bước 3: Sulfuric acid được xác định nồng độ bằng cách cho tác dụng với dung dịch chuẩn sodium hydroxide 0,05M và chỉ thị phenolphthalein.

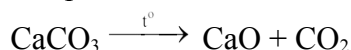
Kết quả phân tích thực hiện ở một mẫu dầu mỏ cho ra kết quả như sau:

Lần thực hiện	1	2	3
Thể tích dung dịch NaOH (mL)	6,9	6,8	6,7

Hàm lượng sulfur (% khối lượng) trong mẫu dầu mỏ trên là a%. Giá trị của a bằng bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến hàng phần trăm).

Câu 8. Urea ($(\text{NH}_2)_2\text{CO}$) là loại phân đạm có hàm lượng cao, được điều chế theo sơ đồ phản ứng sau:

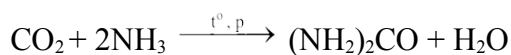
(1) Nhiệt phân đá vôi với hiệu suất 80%:



(2) Tổng hợp NH_3 với hiệu suất 18%:



(3) Cho NH_3 tác dụng với CO_2 ở nhiệt độ 180 - 200 °C, dưới áp suất khoảng 200 atm với hiệu suất 75%



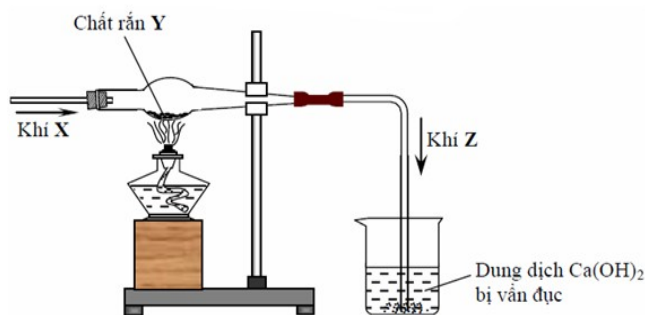
Từ nguồn nguyên liệu ban đầu gồm: 991,6 m³ (đo ở điều kiện chuẩn) hỗn hợp khí X (chứa: N_2 và H_2 với tỉ lệ mol tương ứng 1 : 3) và 400 kg đá vôi (chứa 80% CaCO_3) có thể sản xuất được bao nhiêu kg phân urea có độ dinh dưỡng 46%? (Kết quả làm tròn đến hàng phần mười)

----- HẾT -----

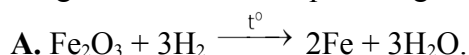
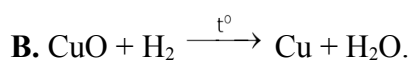
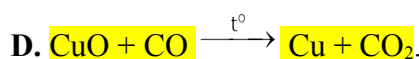
ĐÁP ÁN VÀ LỜI GIẢI**PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn.**

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 15. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn 1 phương án.

Câu 1. Hình vẽ sau đây mô tả thí nghiệm khí X tác dụng với chất rắn Y, nung nóng sinh ra khí Z:



Phương trình hoá học của phản ứng tạo thành khí Z là

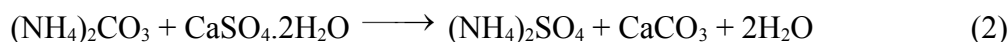


Câu 2. Nitrogen là một nguyên tố dinh dưỡng chính đối với thực vật giúp tăng quá trình phát triển của cây và lá không bị vàng. Ammonium sulfate là thành phần chính của một loại phân đạm phổ biến, trong công nghiệp được điều chế từ nguyên liệu là NH_3 , CO_2 và $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ theo 2 giai đoạn chính sau:

Giai đoạn 1: Hấp thụ khí NH_3 vào bể chứa nước và sục khí CO_2 ở áp suất cao, thu được dung dịch $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ theo phương trình phản ứng (1):



Giai đoạn 2: Cho thạch cao $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ vào dung dịch $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ để thực hiện phản ứng theo phương trình (2):



Tách lấy phần dung dịch, làm bay hơi nước thu được tinh thể $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

Hiệu suất của giai đoạn (1), (2) lần lượt là 80% và 90%.

Muốn điều chế được 2,64 tấn $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ thì cần dùng ít nhất x tấn NH_3 ; y tấn CO_2 và z tấn $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần trăm).

Giá trị x, y, z lần lượt là

Hướng dẫn giải:

$$m\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = z = 2,64 \cdot 172 / (132 \cdot 90\%) = 3,82 \text{ tấn}$$

$$m(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = 2,64 \cdot 96 / (132 \cdot 90\%) = 2,13 \text{ tấn}$$

$$m\text{NH}_3 = X = 2,13 \cdot 34 / (96 \cdot 80\%) = 0,94 \text{ tấn}$$

$$m\text{CO}_2 = y = 2,13 \cdot 44 / (96 \cdot 80\%) = 1,22 \text{ tấn}$$

A. 0,76; 0,98; 3,44.

B. 0,94; 1,22; 3,82.

C. 0,94; 1,22; 3,44.

D. 0,76; 0,98; 3,82.

Câu 3. Quặng sylvinit có thành phần chính là $\text{NaCl} \cdot \text{KCl}$, được sử dụng để tách lấy KCl dùng cho sản xuất phân kali. Quá trình tách biệt KCl và NaCl được thực hiện bằng phương pháp kết tinh dựa vào sự khác nhau về độ tan của chúng.

Cho độ tan (gam chất tan/100 gam nước) của NaCl và KCl ở các nhiệt độ:

Nhiệt độ, °C	0	10	20	30	40	60	80	90	100
NaCl	35,7	35,8	35,9	36,1	36,4	37,1	38,0	38,5	39,2
KCl	28,0	31,2	34,2	37,2	40,1	45,8	51,3	53,9	56,3

(Nguồn: John A. Dean (1999), Hand book of Chemistry, Fifteenth Edition, McGraw-Hill, Inc)

Từ tinh quặng sylvinit (chỉ chứa NaCl và KCl), một học sinh tiến hành thí nghiệm theo các bước sau:

Bước 1: Hòa tan một định lượng tinh quặng sylvinit vào cốc chứa 1 000 gam nước, đun nóng và khuấy đều ở nhiệt độ ổn định 60 °C, thu được dung dịch bão hòa của cả hai muối.

Bước 2: Gạn nhanh toàn bộ phần dung dịch sang một cốc khác, làm lạnh dung dịch ở nhiệt độ ổn định 0 °C thì x gam muối kết tinh.

Bước 3: Cho toàn bộ x gam muối kết tinh trên vào 100 gam H₂O ở 10 °C, khuấy đều thì được y gam muối kết tinh.

Giả thiết độ tan của mỗi muối trong hỗn hợp vẫn đạt các giá trị như đã cho ở trên. Giá trị biểu thức x + y bằng bao nhiêu? *Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị.*

Hướng dẫn giải

Đáp số 339.

- Ở 60°C, 1000 gam nước hòa tan được 371 g NaCl và 458 g KCl để tạo thành dung dịch bão hòa. Khi làm lạnh xuống 0°C thì 1000 g nước hòa tan được 357 gam NaCl và 280 g KCl

⇒ Khối lượng muối kết tinh: $x = (371 - 357) + (458 - 280) = 14 + 178 = 192$ g.

- Ở 10°C, 100 g nước hòa tan được 35,8 gam NaCl và 31,2 gam KCl để tạo thành dung dịch bão hòa.

⇒ Khối lượng muối kết tinh: $y = m_{KCl} = 178 - 31,2 = 146,8$ g.

⇒ $x + y = 192 + 146,8 = 338,8 \approx 339$ gam.

A. 339.

B. 156,8.

C. 192.

D. 350.

Câu 4. Cho m gam hỗn hợp X gồm Zn và Fe vào dung dịch CuSO₄. Sau một thời gian, thu được 1,02m gam chất rắn Y. Cho toàn bộ Y vào dung dịch H₂SO₄ loãng, dư tới khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được khí H₂ và còn lại 0,88m gam kim loại. Số lượng phát biểu nào sau đây là đúng:

a. Y gồm Zn, Fe và Cu.

b. Y gồm 0,14m gam Fe và 0,88 gam Cu.

c. Có 60% lượng Fe ban đầu đã phản ứng với CuSO₄.

d. Tỷ lệ khối lượng Zn và Fe trong X tương ứng là 3 : 13.

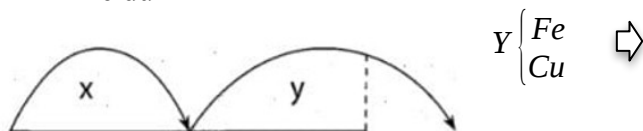
Hướng dẫn giải:

1,02m > m cho thấy Fe (56) đã đến lượt phản ứng tạo ra Cu (64).

Sơ đồ tiến trình phản ứng (x, y lần lượt là số mol Zn, Fe phản ứng):

Zn hết

Fe dư



CuSO₄ hết : x + y

Y gồm Fe dư và Cu, trong đó: $m_{Cu} = 0,88m$, $m_{Fe \text{ dư}} = 0,14m$.

$$\begin{cases} 65x + 56y = 0,86m \\ 64(x + y) = 0,88m \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,01m \\ y = 0,00375m \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 65x = 0,65m \\ 56y = 0,21m \end{cases}$$

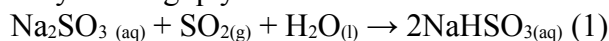
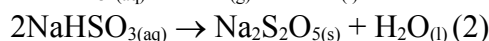
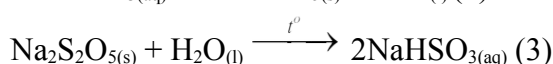
A. 4

B. 1

C. 3

D. 2

Câu 5. Sulfur dioxide là chất gây ô nhiễm chính và đáng quan tâm nhất trong khí thải công nghiệp. Việc khử sulfur trong khí thải có thể dựa vào quy trình Wellman Lord với dung dịch hấp thụ là Na₂SO₃. Các phản ứng chính xảy ra trong quy trình như sau:



Cho các phát biểu sau:

(1) Phản ứng (1) đóng vai trò hấp thụ SO₂ trong khí thải.

(2) Trong quy trình không có phản ứng oxi hoá - khử xảy ra.

(3) Hạn chế của quy trình là sản phẩm cuối cùng vẫn là khí SO₂ ban đầu.

(4) Chỉ có Na₂SO₃ là chất được tái chế trong quy trình.

Số phát biểu đúng trong số các phát biểu trên là

A. 4.

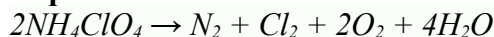
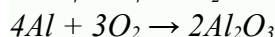
B. 1.

C. 2.

D. 3.

Câu 6. Hỗn hợp ammonium perchlorate (NH_4ClO_4) và bột nhôm (Al) là nhiên liệu rắn của tàu vũ trụ con thoi theo phản ứng sau: $\text{NH}_4\text{ClO}_4 \rightarrow \text{N}_2 + \text{Cl}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Mỗi một lần phóng tàu con thoi tiêu tốn 750 tấn ammonium perchlorate (NH_4ClO_4). Giả sử tất cả khí oxygen (O_2) sinh ra tác dụng hoàn toàn với bột aluminium. Khối lượng bột aluminium đã tham gia phản ứng với O_2 **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

Đáp án: A



$$n_{\text{O}_2} = n_{\text{NH}_4\text{ClO}_4} = 750/117,5 = 1500/235$$

$$\rightarrow m_{\text{Al}} = n_{\text{O}_2} \cdot 4 \cdot 27/3 \approx 229,8 \text{ tấn}$$

A. 250 tấn.

B. 245 tấn.

C. 268 tấn.

D. 230 tấn.

Câu 7. Không nên bón vôi sống (thành phần chính là CaO) cùng với phân superphosphate. Nguyên nhân của khuyến cáo này là?

A. làm giảm hàm lượng P_2O_5 trong phân bón do tạo ra $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ không tan.

B. làm đất bị chua.

C. tạo acid làm ảnh hưởng tới cây trồng.

D. xảy ra phản ứng trung hòa làm giảm pH của đất.

Câu 8. Kim loại kẽm (zinc, Zn) được sản xuất trong công nghiệp từ quặng sphalerite (có thành phần chính là ZnS) theo sơ đồ: $\text{ZnS} \xrightarrow{+\text{O}_2, t^\circ} \text{ZnO} \xrightarrow{+\text{C}, t^\circ} \text{Zn}$.

Kim loại nào sau đây có thể tách ra khỏi quặng bằng phương pháp tương tự?

A. magnesium.

B. nhôm.

C. sắt.

D. calcium.

Câu 9. Cho vị trí của các nguyên tố E, T, Q, X, Y, Z trong bảng tuần hoàn rút gọn (chỉ biểu diễn các nguyên tố nhóm A và 5 chu kỳ đầu tiên) như hình bên:

Cho các phát biểu sau:

a) Công thức oxide cao nhất của T là T_2O_7 .

b) Tính kim loại giảm theo thứ tự $(Y) > (E) > (X)$.

c) Nguyên tố T, Z, Q là phi kim và có tính chất hóa học tương tự nhau.

d) Nguyên tố Q có bán kính lớn nhất so với các nguyên tố đã cho.

Số phát biểu đúng là?

Đáp án : 3

Hướng dẫn giải:

a) Công thức oxide cao nhất của T là T_2O_7 .

b) Tính kim loại giảm theo thứ tự $(Y) > (E) > (X)$.

c) Nguyên tố T, Z, Q là phi kim và có tính chất hóa học tương tự nhau.

d) Nguyên tố Q có bán kính lớn nhất so với các nguyên tố đã cho.

A. 2

B. 3

C. 4

D. 1

IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIII
Y	E		X			T	
						Z	
						Q	

Câu 10. Tiến hành các thí nghiệm sau:

TN1: Rót vào ống nghiệm thứ nhất 3 mL dung dịch H_2SO_4 loãng và cho vào ống nghiệm một mẫu Zn.

TN2: Rót vào ống nghiệm thứ hai 3 mL dung dịch H_2SO_4 loãng, nhỏ thêm vào đó 2 – 3 giọt dung dịch CuSO_4 và cho vào ống nghiệm một mẫu Zn.

Chọn phát biểu đúng:

A. Thí nghiệm 1 khí H_2 thoát ra trên bề mặt mẫu Zn làm giảm khả năng tan của mẫu Zn.

B. Thí nghiệm 2 kim loại Cu tạo thành ngăn cản Zn tan ra.

C. CuSO_4 trong thí nghiệm 2 là chất xúc tác để làm tăng tốc độ phản ứng.

D. Phản ứng trong thí nghiệm 2 nhanh chóng dừng lại do có Cu tạo thành bám lên bề mặt ngăn cản sự tiếp xúc của Zn với H_2SO_4 .

Câu 11. Phân bón SA có thành phần chính là ammonium sulfate, SA thường được dùng để bón thúc cho các loại cây như lúa nước, cây họ đậu, ngô.

Cho các nhận định sau:

(a) Phân SA có hàm lượng đạm thấp hơn hàm lượng đạm trong phân urea.

(b) SA được điều chế bằng phản ứng giữa NH_3 và H_2SO_4 theo tỷ lệ mol tương ứng 1 : 1.

(c) Phân SA là một loại phân bón đơn dinh dưỡng.

(d) Sau khi sử dụng phân SA thường xuyên người ta thường bón vôi bột cho đất.

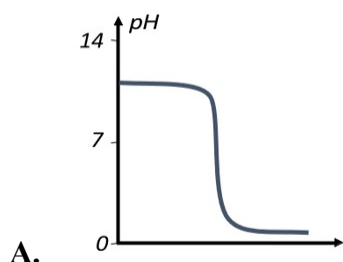
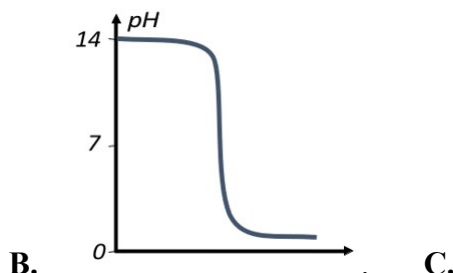
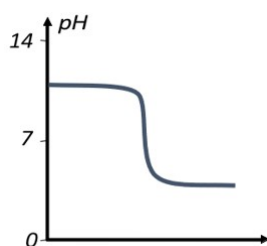
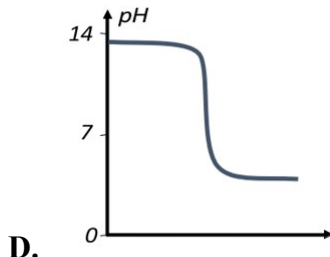
Các nhận định **đúng** là

A. (a), (b), (d).

B. (b), (c), (d). **B. (a), (c), (d).**

C. (a), (b), (c), (d).

Câu 12. Nhỏ từ từ tới dư dung dịch HCl nồng độ 0,5M vào cốc đựng dung dịch NH₃ nồng độ 0,1M. Đồ thị nào sau đây mô tả đúng nhất sự biến đổi pH của dung dịch trong cốc?



Câu 13. Tái chế sắt hiện nay được chú trọng để giải quyết tình trạng dư thừa mặt hàng phế liệu sắt - thép của công nghiệp hóa. Một công ty tái chế sắt thép phế liệu (coi thành phần gồm Fe, C và Fe₂O₃). Phản ứng xảy ra trong lò luyện thép là: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}$.

Từ 5 tấn sắt phế liệu (chứa 40% Fe₂O₃, 1% C về khối lượng) đem luyện với m tấn gang chứa 4% khối lượng carbon trong lò luyện thép, nhằm thu được loại thép 0,2% khối lượng carbon. Giá trị của m là bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến hàng phần mười).

Khối lượng Fe₂O₃ trong 5 tấn sắt phế liệu = $5000 \cdot 0,4 = 2000 \text{ kg} = 2 \text{ tấn}$

Khối lượng C trong 5 tấn sắt phế liệu = $5000 \cdot 0,01 = 50 \text{ kg} = 0,05 \text{ tấn}$

$$n_{\text{C phản ứng}} = 3n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 3 \cdot \frac{2000}{160} = 37,5 \text{ kmol} \Rightarrow m_{\text{C phản ứng}} = 37,5 \cdot 12 = 450 \text{ kg} = 0,45 \text{ tấn}$$

$$m_{\text{Fe tạo thành}} = \frac{2000}{160} \cdot 2 \cdot 56 = 1400 \text{ kg} = 1,4 \text{ tấn}$$

$$\Rightarrow \frac{0,96m + 1,4 + 5 - 0,05 - 2}{0,04m + 0,05 - 0,45} = \frac{99,8}{0,2} \Rightarrow m \approx 10,73 \text{ tấn}$$

A. **10,7.**

B. 11,0.

C. 15,6.

D. 10,8.

Câu 14. Để xác định định lượng nồng độ dung dịch HCl bằng dung dịch NaOH theo các bước sau:

- Bước 1: Dùng pipet lấy 10 mL dung dịch HCl cho vào bình tam giác, thêm 1-2 giọt phenolphthalein.
- Bước 2: Cho dung dịch NaOH vào burette, điều chỉnh dung dịch trong burette về mức 0.
- Bước 3: Mở khoá burette cho từ từ dung dịch NaOH xuống bình tam giác, lắc đều trong quá trình làm thí nghiệm.

Phát biểu nào sau đây đúng?

A. Phenol phatlein là chất chỉ thị giúp xác định nồng độ dung dịch NaOH.

B. Ở bước 3, pH của dung dịch trong bình tam giác giảm dần.

C. **Sau bước 3, dung dịch trong bình tam giác chuyển sang màu hồng.**

D. Sau bước 1, dung dịch trong bình tam giác chuyển sang màu xanh.

Câu 15. Nhôm là kim loại được sử dụng phổ biến trong việc chế tạo các thiết bị máy móc, dụng cụ cũng như đồ dùng trong đời sống hàng ngày. Bên cạnh khả năng chịu ăn mòn khá tốt thì nhôm nhẹ chỉ bằng khoảng 1/3 so với đồng và sắt nhưng có tính dẻo, dẫn điện rất tốt.

Thí nghiệm sau đây được thực hiện:

- Nhúng miếng nhôm (đã được làm sạch) hình lập phương cạnh 0,2 cm vào dung dịch H₂SO₄ 3M (nồng độ không đổi) ở nhiệt độ 25°C trong 360 giờ.
- Tốc độ ăn mòn CR (mm/năm) được tính theo công thức:

$$CR = \frac{87,6m}{D \times A \times t}$$

Trong đó, m là khối lượng nhôm (theo mg) bị tan đi trong $t = 360$ giờ, $D = 2,7 \text{ g/cm}^3$ là khối lượng riêng của nhôm, A là diện tích ban đầu của miếng nhôm (theo cm^2).

Kết quả thí nghiệm xác định khối lượng miếng nhôm giảm 20,8 mg trong 360 giờ. Số lượng phát biểu nào sau đây là sai:

a. Trên bề mặt của vật bằng nhôm được phủ kín bởi lớp màng Al_2O_3 rất bền không cho nước và không khí thấm qua.

b. Để bảo vệ vật dụng kim loại bằng sắt, thép có thể sử dụng phương pháp mạ nhôm bằng cách điện phân dung dịch.

c. Trong cùng điều kiện thí nghiệm như trên, nếu tốc độ ăn mòn CR của kẽm lớn hơn nhôm thì có thể kết luận kẽm có tính khử mạnh hơn nhôm.

d. Tốc độ ăn mòn CR của miếng nhôm trong thí nghiệm trên là 6,81 mm/năm.

a. Đúng.

b. Sai. Điện phân nóng chảy.

c. Sai. Không thể kết luận tốc độ ăn mòn CR của kẽm lớn hơn nhôm vì nhôm bị thụ động hóa trong H_2SO_4 đặc nguội nên bị ăn mòn rất chậm.

d. Sai.

Diện tích ban đầu của miếng nhôm hình lập phương $= 6,0,2^2 = 0,24 \text{ cm}^2$

A. 6.

B. 4.

C. 5.

D. 3.

PHẦN II. Câu hỏi trắc nghiệm đúng sai.

Thí sinh trả lời từ câu 16 đến câu 18. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Nguyên tố M có trong máu người nồng độ bình thường là 3,5 – 5,0 mmol/l. Trong cơ thể, nguyên tố M giúp điều hòa cân bằng nước và điện giải, giúp duy trì hoạt động bình thường, đặc biệt là của hệ tim mạch, cơ bắp, tiêu hóa, tiết niệu. Trên cơ tim ion M^+ làm giảm lực co bóp, giảm tính chịu kích thích và giảm dẫn truyền. Tổng số hạt proton, neutron và electron trong nguyên tử nguyên tố M là 58, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 18.

Nguyên tố X có trong thành phần của các chất có tác dụng oxi hoá và sát khuẩn cực mạnh, thường được sử dụng với mục đích khử trùng và tẩy trắng trong lĩnh vực thủy sản, dệt nhuộm, xử lý nước thải, nước bể bơi. Oxide cao nhất của X có công thức là X_2O_7 . Trong hợp chất hydride (hợp chất của X với H) nguyên tố X chiếm 97,26% về khối lượng.

Câu	Phần	Đáp án
17	a	Đúng
	b	Sai
	c	Đúng
	d	Đúng

Xác định nguyên tố M

* Gọi Z là số proton (cũng là số electron).

Tổng các hạt = proton + neutron + electron = $2Z + n = 58$.

* “Số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 18” $\Rightarrow$

(proton+electron) – neutron = $2Z - n = 18$.

Giải hệ:

$$\begin{cases} 2Z + n = 58 \\ 2Z - n = 18 \end{cases} \Rightarrow 4Z = 76 \Rightarrow Z = 19.$$

$\Rightarrow$ M có $Z = 19 \rightarrow$ nguyên tố K (kali) là kim loại kiềm. (Cũng phù hợp nồng độ 3,5–5,0 mmol/L trong máu.)

Xác định nguyên tố X

* Oxide cao nhất dạng X_2O_7 và hợp chất hydride có X chiếm 97,26% khối lượng $\rightarrow$ thử với Cl:

$$\circ \text{ Nếu dùng } M_X = 35,5 \text{ và } M_H \approx 1,0 \text{ thì } \frac{35,5}{35,5+1} = 0,9726027 = 97,260 \%$$

* Cl_2O_7 là oxide cao nhất của clo; clo là chất oxi hoá, dùng để khử trùng/tẩy trắng.

$\Rightarrow X = Cl$ (clo).

Xét từng phát biểu:

Đúng.

+ K ($Z=19$) thuộc chu kì 4 (nhóm 1).

+ Cl ($Z=17$) thuộc chu kì 3. $\rightarrow$ Phát biểu này $\Rightarrow$ **sai** (chu kì bị đảo).

+ Oxide cao nhất của K là $K_2O(K^+)$, oxide cao nhất của Cl là Cl_2O_7 (anhydride của $HClO_4$). Phản ứng có thể sinh muối perchlorat như $KClO_4$.

+ Tính %O trong $KClO_4$:

Dùng khối lượng xấp xỉ $M_K=39,10$, $M_{Cl}=35,5$, $M_O=16$:

$$\% O = \frac{4 \times 16}{39,10 + 35,5 + 4 \times 16} \times 100\% \approx 46,21\% \quad \rightarrow \text{Đúng.}$$

+ Ý ở đây là axit tương ứng với Cl_2O_7 là $HClO_4$ (axit perchloric).

$HClO_4$ là axit cực mạnh— mạnh hơn H_2SO_4 (về mức độ axit trong dung dịch).

$\rightarrow$ **Đúng**

(nếu hiểu là “axit tương ứng” chứ không phải “hydroxide” — nhưng ý bài là so sánh tính axit của axit perchloric với H_2SO_4).

a) Hydroxide tương ứng với oxide cao nhất của X là có tính acid mạnh hơn sulfuric acid.

b) Cho oxide cao nhất của M tác dụng với oxide cao nhất của X thu được hợp chất chứa 46,21% oxygen về khối lượng.

c) “Cho oxide cao nhất của M tác dụng với oxide cao nhất của X thu được hợp chất chứa 46,21% oxygen về khối lượng.”

d)

e) Trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học M thuộc chu kì 3, X thuộc chu kì 4.

f) “Hydroxide tương ứng với oxide cao nhất của X là có tính acid mạnh hơn sulfuric acid.”

g) Nguyên tử M và nguyên tử X là kim loại điển hình và phi kim điển hình.

h) “Trong bảng tuần hoàn M thuộc chu kì 3, X thuộc chu kì 4.”

Câu 2. Cho trích đoạn viết về Chiến tranh thế giới lần thứ I như sau: “5 giờ sáng ngày 21/8/1916, những quả đạn đại bác đầu tiên bắn đi từ một vị trí của quân đội Đức, nổ tung trên tuyến phòng thủ của quân Đồng Minh ở miền bắc nước Áo... Cứ sau mỗi tiếng nổ là một đám khói màu vàng nhạt bung ra, phủ lên phòng tuyến của quân Đồng Minh rồi nhanh chóng tràn ngập các chiến hào. Gần như ngay lập tức, những người lính Anh, Pháp, sau khi hít phải khí màu vàng ấy đều ho sặc sụa rồi ngạt thở... 10 giờ trưa, khi đám mây màu vàng đã tan hết, các bác sĩ quân y cùng một số sĩ quan Đồng Minh lên xem. Trước mắt họ, trong các chiến hào là những xác chết ngổn ngang. Xác nào da cũng xám đen, miệng há lớn như thể cổ nuốt lấy những hơi không khí cuối cùng. Tổng cộng gần 1.500 lính ở vị trí phòng thủ phía bắc nước Áo không ai sống sót...” (Nguồn Baobariavungtau.com.vn)

Đáp án

Câu	Phần	Đáp án
18	a	Sai (Vì Fluorine là khí màu lục nhạt, khí màu vàng lục nói trên là Chlorine)
	b	Đúng (Vì $2NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow 6HCl + N_2$ $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$ (làm giảm độc tính của Cl_2).
	c	Đúng (Vì $Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons HCl + HClO$. $HClO$ có tính oxi hóa mạnh nên có khả năng diệt khuẩn và khử trùng nước sinh hoạt, hồ bơi.
	d	Đúng

a) Trong phòng thí nghiệm nếu chất khí trên bị rò rỉ có thể dùng dung dịch ammonia phun khắp phòng để hấp thụ làm giảm độc tính.

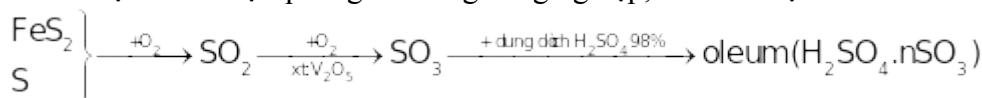
b) Lượng khí trên thường dùng để khử trùng nước sinh hoạt hoặc hồ bơi, được bơm vào nước trong bể tiếp xúc theo tỉ lệ 5 mg/L. Nếu với dân số thành phố Hải Phòng là 124560 người, mỗi người dùng

200 lít nước/ngày, thì mỗi ngày nhà máy cung cấp nước sinh hoạt cần dùng 124,56 kg lượng khí trên cho việc xử lí nước.

c) Nồng độ chất khí trên trong nước từ 0,2 - 1,0 mg/l thì vẫn an toàn cho người sử dụng. Vì vậy chất khí trên thường dùng để khử trùng nước sinh hoạt hoặc hồ bơi.

d) Chất khí trong “đám khói màu vàng” chết người trên là khí Flourine.

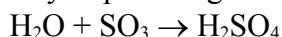
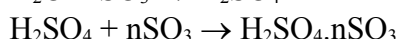
Câu 3. Sulfuric acid (H_2SO_4) là một hóa chất rất quan trọng trong nhiều ngành công nghiệp như ngành luyện kim, ngành nhuộm, giấy sợi, ngành sản xuất chất dẻo, chất tẩy rửa. Sản lượng tiêu thụ H_2SO_4 là chỉ số đánh giá về sức mạnh của một quốc gia. Trong công nghiệp, H_2SO_4 được sản xuất theo sơ đồ sau:



Hướng dẫn giải

Câu	Phần	Đáp án
16	a	Đúng
	b	Đúng
	c	Đúng
	d	Sai

ý c: Gọi x, y (tấn) là khối lượng dung dịch H_2SO_4 98% và SO_3 để tạo lượng oleum trên
Xảy ra phản ứng:



$$\begin{cases} x + y = 20,64 \\ m_3 = 32 \cdot \left(\frac{0,98x}{98} + \frac{y}{80} \right) = 20,64 \cdot 0,3721 \end{cases} \rightarrow x = 7,1982; y = 13,4418$$

Ta có hệ:

a) Một trong những lí do dùng H_2SO_4 đặc để hấp thụ SO_3 chứ không dùng H_2O là để tránh tạo thành các hạt dung dịch dạng mù, khó ngưng tụ.

b) Khác với H_2SO_4 đặc, oleum không gây bỏng khi tiếp xúc.

c) Một loại oleum X có chứa 37,21% sulfur về khối lượng. Để sản xuất 20,64 tấn oleum X cần 7,2 tấn dung dịch H_2SO_4 98% để hấp thụ SO_3 (Làm tròn kết quả đến hàng phần mười).

d) Ngoài nguồn nguyên liệu là quặng pyrite hoặc sulfur, có thể dùng khí thải của ngành luyện kim (chứa SO_2 , H_2S ...) để sản xuất H_2SO_4 .

PHẦN III. Câu trắc nghiệm yêu cầu trả lời ngắn.

Thí sinh trả lời từ câu 19 đến câu 26.

Câu 1. Khí oxygen được điều chế trong phòng thí nghiệm bằng cách nhiệt phân potassium chlorate (KClO_3) với xúc tác manganese dioxide (MnO_2). Để thí nghiệm thành công và rút ngắn thời gian tiến hành có thể dùng một số biện pháp sau:

1. Trộn đều bột potassium chlorate và xúc tác.

2. Nung ở nhiệt độ cao.

3. Dùng phương pháp dời nước để thu khí oxygen.

4. Nghiền nhỏ potassium chlorate.

Liệt kê các biện pháp dùng để tăng tốc độ phản ứng thành một dãy số theo thứ tự tăng dần (ví dụ: 1234, 24,...).

Đáp án: 124.

Các biện pháp giúp rút ngắn thời gian tiến hành thí nghiệm: (1); (2); (4).

Câu 2. Thực hiện các thí nghiệm sau:

(a) Cho hỗn hợp Ba và Al (tỉ lệ mol tương ứng 1 : 2) vào nước (dư)

(b) Cho hỗn hợp Cu và Fe_2O_3 (tỉ lệ mol 1 : 1) vào dung dịch HCl (dư)

(c) Cho hỗn hợp Ba và NaHCO_3 (tỉ lệ mol 1 : 1) vào nước (dư)

(d) Cho hỗn hợp Cu và NaNO_3 (tỉ lệ mol tương ứng 1 : 2) vào dung dịch HCl (dư).

(e) Cho hỗn hợp BaCO_3 và KHSO_4 vào nước (dư).

Sau khi phản ứng trong các thí nghiệm trên kết thúc, có bao nhiêu thí nghiệm **không** thu được chất rắn?

Đáp án: 3

Có 3 thí nghiệm không thu được chất rắn (a), (b), (d)

Câu 3. Trong phòng thí nghiệm, một học sinh xác định thành phần của chiếc đinh sắt đã bị oxi hóa một phần thành gỉ sắt ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) theo các bước sau:

- Bước 1: Hòa tan hoàn toàn đinh sắt vào dung dịch H_2SO_4 loãng, nóng (gấp đôi lượng phản ứng, giả thiết Fe chỉ phản ứng với acid), thu được 200ml dung dịch X.
- Bước 2: Cho dung dịch BaCl_2 dư vào 5,00 ml dung dịch X thu được 0,5126 gam kết tủa.
- Bước 3: Nhỏ từ từ dung dịch KMnO_4 0,02M vào 5,00 ml dung dịch X đến khi phản ứng vừa đủ thì hết 8,0 ml. Giả thiết toàn bộ lượng gỉ sắt tạo ra bám trên đinh sắt.

Cho các phát biểu sau:

- (a) Sau bước 1, trong dung dịch X có chứa hai chất tan.
- (b) Sau bước 2, kết tủa thu được có màu trắng.
- (c) Sau bước 3, FeSO_4 trong dung dịch X bị khử bởi dung dịch KMnO_4 .
- (d) Phần trăm khối lượng sắt đã bị oxi hóa thành gỉ sắt là 20%.

Số phát biểu đúng là

Đáp án

- (a) Sau bước 1, trong dung dịch X có chứa hai chất tan. (Sai do có 3 chất tan là FeSO_4 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, H_2SO_4 dư)
- (b) Sau bước 2, kết tủa thu được có màu trắng (Đúng, kết tủa là BaSO_4)
- (c) Sau bước 3, Fe^{2+} trong dung dịch X bị khử bởi dung dịch KMnO_4 . (Sai, Fe^{2+} trong dung dịch X bị oxi hóa bởi dung dịch KMnO_4)
- (d) Phần trăm khối lượng sắt đã bị oxi hóa thành gỉ sắt là 20% (Đúng)

Trong 5 ml dd X có FeSO_4 : x mol , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$: y mol , H_2SO_4 dư: $x + 3y$ mol

Có $n_{\text{BaSO}_4} = 2x + 6y = 2,2 \cdot 10^{-3}$ mol

ở bước 3 có $n_{\text{Fe}^{2+}} = 5n_{\text{KMnO}_4} = 8 \cdot 10^{-4}$ mol = x

$\Rightarrow y = 1 \cdot 10^{-4}$ mol

$\Rightarrow \% \text{Fe bị oxi hóa} = 2y \cdot 100 / (x + 2y) = 20\%$

$\Rightarrow$ Chọn đáp án: **B. 2**

Câu 4. Thủy tinh là chất rắn vô định hình, không có nhiệt độ nóng chảy xác định. Khi đun nóng, thủy tinh mềm dần và hoá thành chất lỏng có độ nhớt cao. Thủy tinh thông thường có khoảng 75% silicon dioxide (SiO_2), còn lại là sodium oxide (Na_2O), calcium oxide (CaO) và một số chất phụ gia khác. Thủy tinh borosilicate (SiO_2 , B_2O_3 , Na_2O và Al_2O_3) chịu nhiệt tốt hơn (chịu được khoảng chênh lệch nhiệt độ tối đa là 165°C) so với thủy tinh thông thường (chịu được khoảng chênh lệch nhiệt độ tối đa là 37°C).

Cho các phát biểu sau:

- (1) Tính chất của thủy tinh thay đổi khi có thêm các thành phần khác.
- (2) Sodium carbonate là nguyên liệu sản xuất thủy tinh.
- (3) Thủy tinh borosilicate được sử dụng để sản xuất đồ dùng bếp và phòng ăn, thiết bị phòng thí nghiệm, thiết bị y tế.
- (4) Nguyên liệu chính để sản xuất thủy tinh trong suốt nhất là cát thạch anh có lẫn sắt.
- (5) Để có được thủy tinh có nhiều màu sắc khác nhau, người ta cho thêm chất tạo màu vào các thành phần của thủy tinh thường.

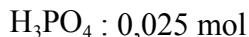
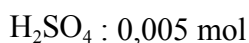
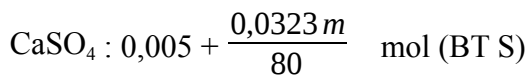
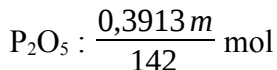
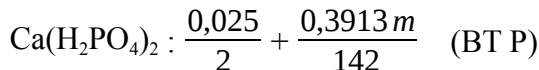
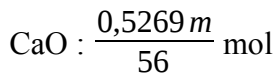
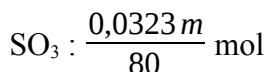
Liệt kê các phát biểu **đúng** theo thứ tự tăng dần (ví dụ: 1345; 23; 345...).

Đáp án: 1235.

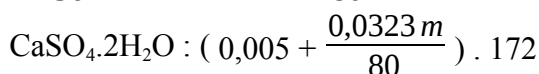
Câu 5. Kết quả phân tích thành phần khối lượng một mẫu apatit như sau:

Thành phần	CaO	P_2O_5	SiO_2	F	SO_3	CO_2
% khối lượng	52,69%	39,13%	2,74%	1,79%	3,23%	0,42%

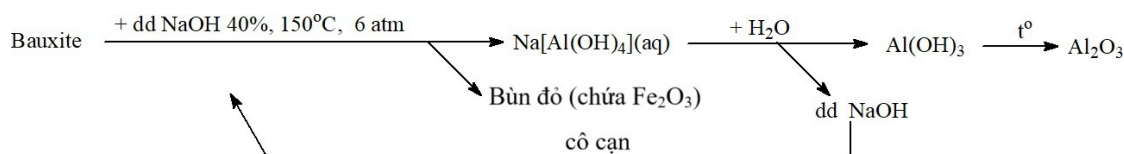
Hòa tan m gam mẫu apatit vào lượng vừa đủ 25,0 mL dung dịch H_3PO_4 1,0M và H_2SO_4 0,2M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng (ở nhiệt độ dưới 600°C), thu được m1 gam chất rắn gồm $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, SiO_2 . Giá trị của m1 **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

Đáp án: C**Hướng dẫn giải**

$$\frac{0,5269m}{56} = 0,0175 + \frac{0,0323m}{80} + \frac{0,3913m}{142} \text{ (BT Ca)} \rightarrow m = 2,8 \text{ gam}$$



Câu 6. Trong công nghiệp, Al_2O_3 là nguyên liệu quan trọng cho quá trình sản xuất Al bằng phương pháp điện phân nóng chảy. Al_2O_3 được tách từ quặng bauxite (thành phần chính là $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$) theo sơ đồ sau:



Trong quá trình tách Al_2O_3 từ quặng bauxite, 5% lượng NaOH bị hao hụt. Một nhà máy tách Al_2O_3 bằng dây chuyền hoạt động liên tục. Mỗi ngày, lượng NaOH cần bổ sung để bù đắp lượng NaOH bị hao hụt là 1 tấn. Khối lượng Al_2O_3 (theo tấn) mà nhà máy tách được mỗi ngày là bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến hàng phần mười).

Đáp án: 25,5.

Khối lượng NaOH hao hụt một ngày là 1 tấn = 1000 kg = 10^6 gam

$$\text{Số mol NaOH bị hao hụt một ngày} = \frac{10^6}{40} = 25000 \text{ mol}$$

$$\text{Số mol NaOH sử dụng thực tế mỗi ngày} = 25000 \cdot \frac{100}{5} = 500000 \text{ mol}$$

$$\text{Số mol } Al_2O_3 \text{ thu được mỗi ngày} = \frac{500000}{2} = 250000 \text{ mol}$$

$$\text{Khối lượng } Al_2O_3 \text{ tách được mỗi ngày} = 250000 \cdot 102 = 25500000 \text{ gam} = 25,5 \text{ tấn}$$

Câu 7. Dầu thô hay còn gọi là dầu mỏ, là loại dầu được khai thác từ mỏ lên chưa qua một quá trình chế biến nào. Theo tiêu chuẩn quốc gia **TCVN 2708 : 2007**, phương pháp xác định hàm lượng sulfur trong dầu mỏ được thực hiện bằng phương pháp đốt đèn, theo các bước sau:

Bước 1: Lấy 20 gam mẫu đốt trong một hệ thống kín, sử dụng đèn thích hợp và môi trường khí nhân tạo gồm 70% carbon dioxide và 30% oxygen để tránh sự tạo thành các oxide của nitrogen.

Bước 2: Các oxide của sulfur được hấp thụ và oxi hóa hoàn toàn thành sulfuric acid bằng dung dịch hydrogen peroxide (H_2O_2), thu được 30 mL mẫu, sau đó mẫu này được sục không khí để đuổi carbon dioxide đã hòa tan.

Bước 3: Sulfuricacid được xác định nồng độ bằng cách cho tác dụng với dung dịch chuẩn sodium hydroxide 0,05M và chỉ thị phenolphthalein.

Kết quả phân tích thực hiện ở một mẫu dầu mỡ cho ra kết quả như sau:

Lần thực hiện	1	2	3
Thể tích dung dịch NaOH (mL)	6,9	6,8	6,7

Hàm lượng sulfur (% khối lượng) trong mẫu dầu mỡ trên là a%. Giá trị của a bằng bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến hàng phần trăm).

Đáp số: 0,03.

$$V_{\text{NaOH}} = \frac{6,9 + 6,8 + 6,7}{3} = 6,8 \text{ mL}$$

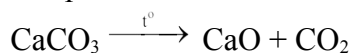
$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{1}{2} n_{\text{NaOH}} = \frac{1}{2} \cdot 6,8 \cdot 10^{-3} \cdot 0,05 = 1,7 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_s = 32 \cdot 1,7 \cdot 10^{-4} = 5,44 \cdot 10^{-3} \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \%m_s = \frac{5,44 \cdot 10^{-3}}{20} \cdot 100\% = 0,0272\% \Rightarrow a \approx 0,03$$

Câu 8. Urea ((NH₂)₂CO) là loại phân đạm có hàm lượng cao, được điều chế theo sơ đồ phản ứng sau:

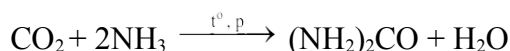
(1) Nhiệt phân đá vôi với hiệu suất 80%:



(2) Tổng hợp NH₃ với hiệu suất 18%:



(3) Cho NH₃ tác dụng với CO₂ ở nhiệt độ 180 - 200 °C, dưới áp suất khoảng 200 atm với hiệu suất 75%



Từ nguồn nguyên liệu ban đầu gồm: 991,6 m³ (đo ở điều kiện chuẩn) hỗn hợp khí X (chứa: N₂ và H₂ với tỉ lệ mol tương ứng 1 : 3) và 400 kg đá vôi (chứa 80% CaCO₃) có thể sản xuất được bao nhiêu kg phân urea có độ dinh dưỡng 46%? (Kết quả làm tròn đến hàng phần mười)

Đáp án: 82,2

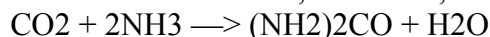
Hướng dẫn giải

$$n_X = 40 \rightarrow n_{\text{N}_2} = 10; n_{\text{H}_2} = 30$$

$$H = 18\% \rightarrow n_{\text{NH}_3} = 10 \cdot 2 \cdot 18\% = 3,6 \text{ kmol}$$

$$n_{\text{CaCO}_3} = 400 \cdot 80\% / 100 = 3,2 \text{ kmol}$$

$$H = 80\% \rightarrow n_{\text{CO}_2} = 3,2 \cdot 80\% = 2,56 \text{ kmol}$$



$$\rightarrow n_{(\text{NH}_2)_2\text{CO}} = 75\% \cdot 3,6 / 2 = 1,35$$

$$\rightarrow m_{\text{phân urea có độ dinh dưỡng 46\%}} = 1,35 \cdot 28 / 46\% = 82,2 \text{ kg}$$

----- HẾT -----

ĐỀ 9

ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9

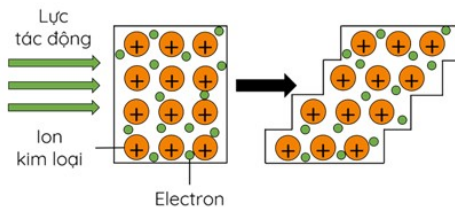
NĂM HỌC 2025 – 2026

Môn: KHTN

Thời gian: 90 phút

PHẦN I: TRẮC NGHIỆM NHIỀU LỰA CHỌN

Câu 1: Hình dưới đây mô tả tính chất vật lý nào của kim loại?



- A. Tính dẻo B. Tính dẫn điện C. Tính dẫn nhiệt D. Tính cứng

HDG Đáp án A

Câu 2. Trong bình phản ứng (dung tích không đổi) ban đầu chứa chất X và chất Y với nồng độ mol/L bằng nhau. Xảy ra phản ứng thuận nghịch: $X_{(g)} \rightleftharpoons 2Y_{(g)}$ (biết biểu thức tính tốc độ phản ứng theo định luật tác dụng khối lượng). Tại thời điểm cân bằng, nồng độ chất X giảm đi một nửa so với ban đầu. Ở trạng thái cân bằng, nhận định nào sau đây đúng:

- A. Tốc độ phản ứng nghịch gấp 4 lần tốc độ phản ứng thuận
 B. Tốc độ phản ứng nghịch tăng 2 lần so với thời điểm ban đầu
 C. Tổng số mol hỗn hợp các chất tăng 2 lần so với thời điểm ban đầu
 D. Nồng độ chất Y gấp 4 lần nồng độ chất X.

HDG Để đơn giản, giả sử nồng độ mol/L của X, Y đều là 1 mol/L



Ban đầu: 1 1

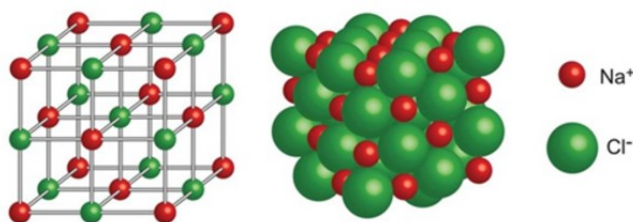
Pứ: a → 2a

Cân bằng: (1 - a) (1 + 2a)

Vì nồng độ X giảm một nửa nên $1 - a = 0,5 \rightarrow a = 0,5 \rightarrow$ điểm cân bằng: $C_{M(X)} = 0,5M$ và $C_{M(Y)} = 2M$

- A. Sai. Tại điểm cân bằng $v_t = v_n$.
 B. Sai. Ban đầu: $v_n = k \cdot 1^2 = k$; lúc cân bằng: $v_n = k \cdot 2^2 = 4k$
 C. Sai. Tăng $2,5 : 2 = 1,25$ lần.
 D. Đúng.

Câu 3: Cho mô hình tinh thể NaCl như hình dưới:



Số ion chloride (Cl^-) bao quanh gần nhất với một ion sodium (Na^+) là:

- A. 3 B. 5 **C. 6** D. 4

Câu 4. Theo dữ liệu về năng lượng liên kết (năng lượng giải phóng hoặc hấp thụ để hình thành hoặc phá vỡ 1 mol liên kết hóa học) được liệt kê trong bảng dưới đây:

Liên kết hóa học	H-H	$N \equiv N$	Cl-Cl	Br-Br
Năng lượng liên kết (kJ/mol)	436	946	247	193

Phân tử bền nhất trong số các phân tử trên là:

- A. HCl B. H_2 C. Br_2 **D. N_2**

Câu 5. Biết những chất lỏng có điểm chớp cháy thấp hơn $37,8^\circ C$ là chất lỏng dễ cháy. Cho bảng số liệu về điểm chớp cháy của một số chất lỏng sau:

Chất	Pentane	Ethanol	Formic acid	Ethylene glycol
Điểm chớp cháy	-49	13	50	111

Nhận định nào sau đây không đúng:

- A. Trong số các chất trên, pentane có khả năng gây cháy, nổ cao nhất.
 B. Trong số các chất trên, ethylene glycol có khả năng gây cháy nổ thấp nhất
C. Pentane có điểm chớp cháy cao hơn ethanol
 D. Trong số các chất trên, có hai chất lỏng dễ cháy

Câu 6. Hiện nay người ta không sản xuất ammonia từ nitrogen và hydrogen tinh khiết mà tiến hành sự chuyển hoá có xúc tác một hỗn hợp gồm không khí, hơi nước và khí thiên nhiên (có thành phần chính là methane).

Phản ứng điều chế hydrogen: $\text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + 4\text{H}_2$. (1)

Phản ứng khử oxygen để thu nitrogen trong không khí: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$. (2)

Phản ứng tổng hợp ammonia: $\text{N}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{g})}$ (3)

Để sản xuất 0,5 tấn khí ammonia cần lấy 420,85 m³ không khí (chứa 21,03% O₂; 78,02% N₂; còn lại là khí hiếm). Hỏi cần phải lấy bao nhiêu m³ khí methane để có đủ lượng nitrogen và hydrogen theo tỉ lệ 1 : 3 về thể tích dùng cho phản ứng tổng hợp ammonia. Giả thiết phản ứng (1) và (2) đều xảy ra hoàn toàn và các thể tích khí đo ở cùng điều kiện.

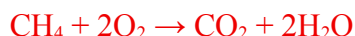
A. 492,5.

B. 328,5.

C. 404,0.

D. 290,5.

HDG. D.

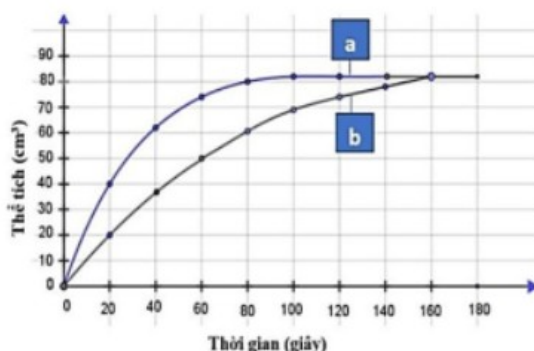


$$\text{N}_2 : 328,34717 (\text{m}^3) \rightarrow \begin{cases} \text{H}_2 : 985,0415 \\ \text{O}_2 : 88,505 \end{cases} \rightarrow \text{CH}_4 \begin{cases} (1) : 246,26 \\ (2) : 44,2525 \end{cases} \rightarrow V_{\text{CH}_4} = 290,5125$$

Câu 7: Một nhóm nghiên cứu về tốc độ phản ứng đã tiến hành hai thí nghiệm với vụn đá hoa (thành phần chính là Calcium carbonate) và dung dịch hydrochloric acid.

Thí nghiệm 1: Dùng 0,5 gam vụn đá hoa và 50mL dung dịch hydrochloric acid 1M.

Thí nghiệm 2: Dùng 0,5 gam vụn đá hoa đã được nghiền nhỏ và 50ml dung dịch hydrochloric acid 1M. Sau đó, nhóm nghiên cứu đã đo thể tích khí sinh ra theo thời gian và xây dựng đồ thị như hình dưới.



Nhận định nào sau đây là sai?

A. Tốc độ phản ứng trung bình trong 80 giây đầu tiên của thí nghiệm 1 và 2 lần lượt là 0,75 (cm³/s) và 1 (cm³/s).

B. Thí nghiệm 1 có đồ thị ứng với đường (b), thí nghiệm 2 ứng với đường (a).

C. Tốc độ thoát khí ở thí nghiệm 1 lớn hơn ở thí nghiệm 2.

D. Trong khoảng thời gian từ 160 giây đến 180 giây, lượng khí thoát ra ở cả hai thí nghiệm không thay đổi.

Đáp án C

Câu 8: CuSO₄ được dùng để diệt tảo, rong rêu trong nước bể bơi, dùng để pha chế thuốc Bordeaux (trị bệnh mốc sương trên cây cà chua, khoai tây, bệnh thối thân trên cây ăn quả, cây công nghiệp), ... Làm lạnh 200 gam dung dịch CuSO₄ bão hòa 20°C đến khi thu được dung dịch bão hòa 10°C thì tách ra m gam tinh thể CuSO₄.5H₂O. Biết 100 gam nước hòa tan tối đa lượng CuSO₄ ở 25°C và 12°C lần lượt là 40 gam và 35,5 gam. Giá trị của m là:

A. 12,55

B. 15,84

C. 10,21

D. 11,98

HDG

Đáp án A

Nhiệt độ	CuSO ₄	Dung dịch
20°	40	140
	(400/7)	←200
10°	35,5	135,5
	(400/7) – 160a	200 – 250a

$$\text{Suy ra: } 35,5(200 - 250a) = 135,5(400/7 - 160a) \rightarrow a = 0,05 \rightarrow m = 12,55$$

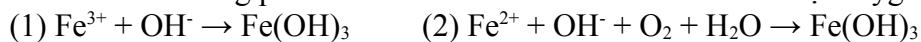
Câu 9: Sử dụng vôi sữa là phương pháp phổ biến để xử lý khí thải SO₂. 90% lượng SO₂ trong khí thải được hấp thụ theo PTHH: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SO}_2 \rightarrow \text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$. Sau đó lọc CaSO₃ bị oxi hoàn toàn thành

CaSO₄ dưới tác dụng của oxygen. CaSO₄ được lọc tách, làm sạch, nung khô và thu hồi dưới dạng thạch cao thương phẩm (2CaSO₄.H₂O) với hiệu suất 80%. Một nhà máy trong một ngày thải ra 2500 m³ khí thải (đkc) chứa 1% SO₂ về thể tích. Khối lượng 2CaSO₄.H₂O thu được trong 30 ngày theo phương pháp trên là:

- A. 3948,1 kg B. 3509,4 kg C. 3158,5 kg D. 3262,5 kg
- $$\frac{2500 \cdot 30 \cdot 1\% \cdot 80\% \cdot 90\%}{24,792} \cdot 290 = 3158,46$$

HDG C. Khối lượng 2CaSO₄.H₂O thu được trong 30 ngày là

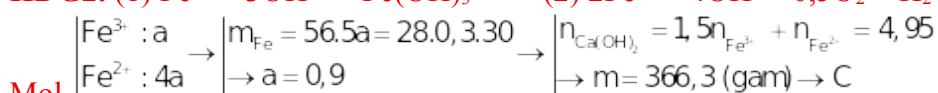
Câu 10. Một trong các phương pháp dùng để loại bỏ sắt trong nguồn nước nhiễm sắt là sử dụng lượng vôi tôi vừa đủ để tăng pH của nước nhằm kết tủa ion sắt khi có mặt oxygen, theo sơ đồ phản ứng :



Một mẫu nước có hàm lượng sắt cao gấp 28 lần với ngưỡng cho phép là 0,3 mg/L (theo QCVN 01-1:2018 BYT). Giả thiết sắt trong mẫu nước trên chỉ tồn tại ở hai dạng là Fe³⁺ và Fe²⁺ với tỉ lệ mol Fe³⁺ : Fe²⁺ = 1 : 4. Cần tối thiểu m gam Ca(OH)₂ để kết tủa hoàn toàn lượng sắt trong 30 m³ mẫu nước trên. Giá trị m là:

- A. 732,6 B. 666,0 C. 366,3 D. 333,0

HDG2. (1) $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$ (2) $2\text{Fe}^{2+} + 4\text{OH}^- + 0,5\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3$



Mol

Câu 11: Ion Ca²⁺ cần thiết cho máu và người hoạt động bình thường. Nồng độ Ca²⁺ không bình thường là dấu hiệu của bệnh. Để xác định nồng độ Ca²⁺ trong máu, người ta lấy mẫu máu, sau đó kết tủa Ca dưới dạng calcium oxalate (CaC₂O₄) rồi cho tác dụng với dung dịch KMnO₄ trong môi trường acid theo phản ứng:



Giả sử calcium oxalate kết tủa từ 1 mL máu một người tác dụng đủ với 2,05 mL dung dịch KMnO₄ 4,52.10⁻⁴ M. Nồng độ Ca²⁺ trong máu người đó (được tính bằng đơn vị mg Ca²⁺/100 mL máu) là:

- A. 8,525 B. 4,633 C. 9,266 D. 6,244

HDG C PTHH: $2\text{KMnO}_4 + 5\text{CaC}_2\text{O}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{CaSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 10\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$
0,09266 → 0,23165

Vậy nồng độ Ca²⁺ trong máu người đó là 0,23165.40 = 9,266

Câu 12. Muối ăn khi khai thác từ nước biển, mỏ muối, hồ muối thường có lẫn nhiều tạp chất như MgCl₂, CaCl₂, CaSO₄ làm cho muối có vị đắng chát và dễ bị chảy nước gây ảnh hưởng xấu tới chất lượng muối. Một trong những phương pháp loại bỏ tạp chất ở muối ăn là dùng hỗn hợp A gồm Na₂CO₃, NaOH, BaCl₂ tác dụng với dung dịch nước muối để loại tạp chất dưới dạng các chất kết tủa CaCO₃, Mg(OH)₂, BaSO₄. Một mẫu nước muối thô thu được bằng phương pháp bay hơi nước biển có thành phần khối lượng như sau: 96,525% NaCl; 0,19% MgCl₂; 1,224% CaSO₄; 0,01% CaCl₂; 0,951% H₂O. Khối lượng hỗn hợp A cần dùng để loại bỏ hết tạp chất có trong 1 tấn muối nói trên là:

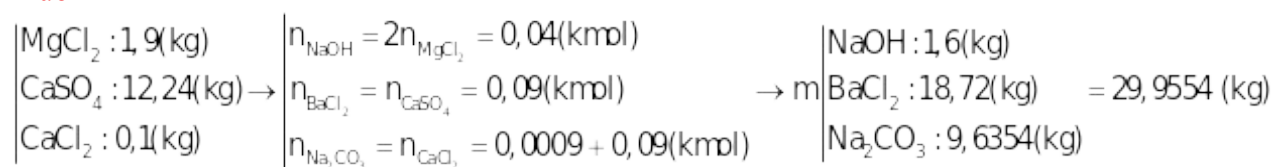
- A. 25,83 kg B. 22,53 kg C. 29,96 kg D. 29,16 kg

HDG C. MgCl₂ + 2NaOH



Vậy CaCl₂ sinh ra lại cần thêm Na₂CO₃

Muối



Câu 13: Để mạ đồng một vật dụng kim loại có tổng diện tích bề mặt là 10 cm², lớp mạ có độ dày đồng nhất 0,1 mm người ta tiến hành điện phân dung dịch CuSO₄ với cực âm là vật dụng cần mạ và cực dương là lá đồng thô. Biết cường độ dòng điện không đổi là 2 A, hiệu suất điện phân là 90%, khối lượng riêng của tinh thể Cu là 8,94 g/cm³ và lượng đồng tạo ra được tính theo công thức Faraday là m = A.I.t/nF (với A là nguyên tử khối của Cu = 64; I là cường độ dòng điện, F là hằng số Faraday = 96485 C/mol, n là số electron mà 1 ion Cu²⁺ nhận, t là thời gian điện phân tính bằng giây). Coi nước bay hơi không đáng kể trong quá trình điện phân. Cho các phát biểu:

(a) Nồng độ mol của ion Cu²⁺ trong dung dịch giảm dần trong quá trình điện phân.

- (b) Thời gian điện phân $t = 25$ phút. (Làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).
 (c) Khi kết thúc điện phân bên điện cực anode thoát ra 0,173(L, đkc). (Làm tròn kết quả đến hàng phần trăm).
 (d) Trong quá trình mạ điện trên, cathode là vật dụng cần mạ và anode là lá đồng thô. Số phát biểu đúng là:

A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

HDG C



(a) Sai. $[\text{Cu}^{2+}]$ không đổi

(b) Đúng. Thời gian điện phân là

$$n_e = \frac{I \cdot t}{F} \rightarrow \frac{10,0 \cdot 0,18,94}{64} \cdot 2 = \frac{2 \cdot t}{96485} \cdot 90\% \rightarrow t = 1497,5276(\text{s}) \approx 25(\text{m})$$

(c) Đúng. Thể tích khí O_2 thoát ra ở anode là

$$n_e = 4n_{\text{O}_2} \rightarrow V = 0,173(\text{L})$$

(d) Đúng.

Câu 14: R là nguyên tố mà nguyên tử có phân lớp electron ngoài cùng là np^{2n+1} (n là số thứ tự của lớp electron). Cho các phát biểu sau về R:

- (1) Tổng số hạt mang điện trong nguyên tử R là 18 (2) Số electron độc thân trong nguyên tử R là 3.
 (3) Oxide cao nhất của R là R_2O_7 (4) Dung dịch muối NaR tác dụng với AgNO_3 tạo kết tủa.
 (5) Hợp chất hydrogen của R có tính acid mạnh (6) Đơn chất R_2 có nhiều trong tự nhiên

Số nhận xét sai là :

A. 5 B. 4 C. 6 D. 1

HDG A R : $1s^2 2s^2 2p^5$ (F)

- (1) Đúng
 (2) Sai. Là 1
 (3) Sai. F_2O_7 không tồn tại
 (4) Sai. AgF tan
 (5) Sai. Tính acid tăng dần $\text{HF} < \text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI}$
 (6) Sai. F không tồn tại ở dạng đơn chất trong tự nhiên.

Câu 15: Cho bảng số liệu sau đây:

Tính chất/Chất	HF	HCl	Hbr	HI
Năng lượng liên kết H-X (kJ/mol)	565	431	364	297
Độ dài liên kết H-X Å	0,92	1,27	1,41	1,60
Nhiệt độ nóng chảy ($^{\circ}\text{C}$)	-83	-114,2	-88,0	-50,8
Nhiệt độ sôi ($^{\circ}\text{C}$)	19,5	-84,9	-66,7	-35,8

Phát biểu nào sau đây không đúng:

- A. Chiều tăng dần tính acid $\text{HF} < \text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI}$
 B. Ở điều kiện thường, các chất HF, HCl, HBr, HI đều ở thể khí
 C. Nhiệt độ sôi của HF cao bất thường so với các chất còn lại là do năng lượng liên kết H-F lớn
 D. Nhiệt độ sôi $\text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI}$ là do tương tác Van der Waals giữa các phân tử tăng dần

HDG

1. Đáp án B

Câu 16: Để xác định hàm lượng oxygen tan trong nước người ta tiến hành theo các bước sau:

Bước 1: Thêm MnSO_4 dư vào 100,00 mL nước, sau đó thêm tiếp dung dịch kiềm iodide vào, đập nút và để yên cho kết tủa lắng.

Bước 2: Thêm H_2SO_4 đặc, đập nút chai lắc kỹ để kết tủa tan.

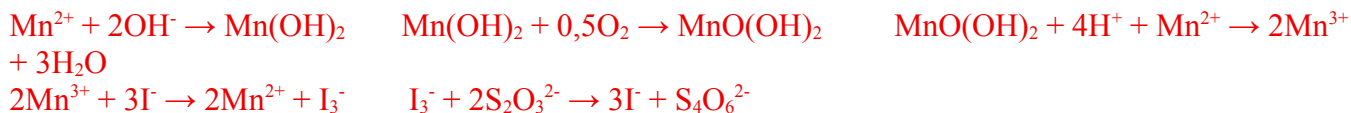
Bước 3: Chuẩn độ dung dịch thu được bằng $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ thấy vừa hết 10,5 mL $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ $9,8 \cdot 10^{-3}$ M.

Biết các phản ứng xảy ra theo sơ đồ sau: $\text{Mn}^{2+} + \text{OH}^- \rightarrow \text{Mn}(\text{OH})_2$ $\text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{MnO}(\text{OH})_2$
 $\text{MnO}(\text{OH})_2 + \text{H}^+ + \text{Mn}^{2+} \rightarrow \text{Mn}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Mn}^{3+} + \text{I}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{I}_3^-$ $\text{I}_3^- + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow \text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$

Hàm lượng (mg/L) của oxygen tan trong nước là:

A. 16,464 B. 12,336 C. 82,24 D. 8,232

HDG D



Hàm lượng oxygen trong nước là $\frac{10,5,9,8,10^{-3} \cdot 2}{2,2} \cdot 0,5,32,10 = 8,232$ (mg/L)

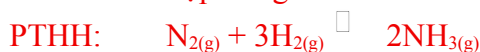
Câu 17: Cho cân bằng hóa học sau: $\text{N}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{g})}$. Biết khi nhiệt độ tăng, tỉ khối của hỗn hợp sau phản ứng giảm. Cho 0,3 mol khí hydrogen và 0,1 mol khí nitrogen vào một bình kín dung tích 1 lít, có bột iron xúc tác, giữ bình ở 450°C . Trạng thái cân bằng có 20% nitrogen chuyển hóa thành sản phẩm. Cho các phát biểu:

- (1) Phản ứng thuận là phản ứng thu nhiệt
 - (2) Hằng số cân bằng của phản ứng có nhiệt độ trên là 2,4468
 - (3) Khi tăng áp suất của hệ, cân bằng dịch chuyển theo chiều thuận
 - (4) Giữ nguyên nồng độ của N_2 , tăng nồng độ của H_2 lên 3 lần, thì tốc độ phản ứng tăng lên 9 lần
- Số phát biểu đúng là:

A. 4 B. 1 C. 2 D. 3

HDG D

Tỉ khối hỗn hợp khí giảm thì số mol khí tăng nên tăng nhiệt độ pứ nghịch thu nhiệt $\rightarrow$ pứ thuận tỏa nhiệt



Ban đầu: 0,1 0,3

Pứ: 0,02 $\rightarrow$ 0,06

Cân bằng: 0,08 0,24

$$K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3} = \frac{0,04^2}{0,08 \cdot 0,24^3} = 1,4467$$

Hằng số cân bằng . Phát biểu đúng là (3)

Câu 18: Sử dụng sữa vôi là phương pháp phổ biến để xử lý khí thải SO_2 . Vôi sữa hấp thụ 90% khí SO_2 theo PTHH: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SO}_2 \rightarrow \text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$. CaSO_3 bị oxi hóa hoàn toàn thành CaSO_4 dưới tác dụng của O_2 . Sau đó, CaSO_4 được lọc tách, làm sạch, nung khô và thu hồi dưới dạng thạch cao thương phẩm $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ với hiệu suất 80%. Một nhà máy trong một ngày thải ra 2000 m^3 (đkc) khí thải chứa 1% về thể tích là SO_2 . Bằng phương pháp trên, tính khối lượng (kg) $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ thu được trong 30 ngày.

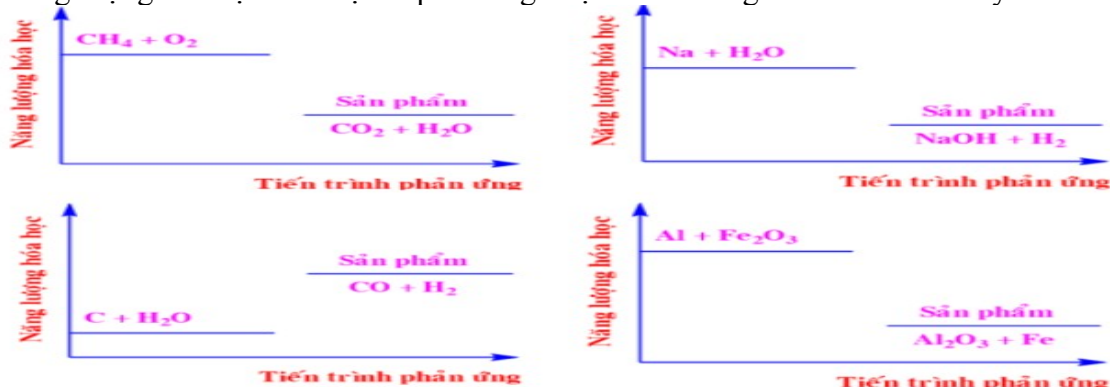
A. 7018,9 B. 2807,5 C. 2526,8 D. 2369,9

HDG C

$$\frac{2000 \cdot 30 \cdot 1\% \cdot 90\% \cdot 80\% \cdot 290}{24,79,2} = 2526,825$$

Khối lượng $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ thu được trong 30 ngày là (kg)

Câu 19: Năng lượng hóa học của một số phản ứng được mô tả bằng các sơ đồ dưới đây:

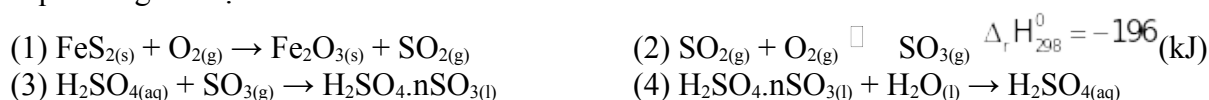


Số phản ứng tỏa nhiệt là:

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

Câu 20: Sulfuric acid là một trong những hoá chất quan trọng nhất được sử dụng trong công nghiệp; được sản xuất hàng trăm triệu tấn mỗi năm, chiếm nhiều nhất trong ngành công nghiệp hoá chất.

Phương pháp sản xuất sulfuric acid phổ biến nhất là phương pháp tiếp xúc, theo đó acid có thể được điều chế qua các giai đoạn sau:



Cho các phát biểu sau:

- (a) Trong quá trình sản xuất H_2SO_4 , giai đoạn (1) có nguy cơ cao gây ô nhiễm môi trường.
 (b) Nhiệt độ phù hợp thực hiện phản ứng khoảng 450°C , khi giảm nhiệt độ cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận, nhưng nhiệt độ càng hạ thấp thì tốc độ phản ứng càng chậm.
 (c) Có thể dùng nước hấp thụ SO_3 tạo sulfuric acid đặc có nồng độ cao, thuận tiện hơn cho việc vận chuyển và rút ngắn giai đoạn ở phản ứng (3) và (4).
 (d) Cho 0,015 mol một loại hợp chất oleum vào nước thu được 200 mL dung dịch X. Để trung hoà 100 mL dung dịch X cần dùng 200 mL dung dịch NaOH 0,15 M. Phần trăm về khối lượng của nguyên tố sulfur trong oleum trên là 37,21%. (Làm tròn kết quả đến hàng phần trăm).
 Số phát biểu đúng là:

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

HDG B

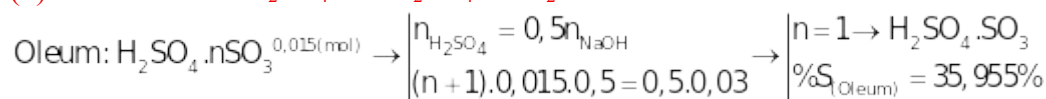


(a) Đúng. Vì phát thải khí SO_2

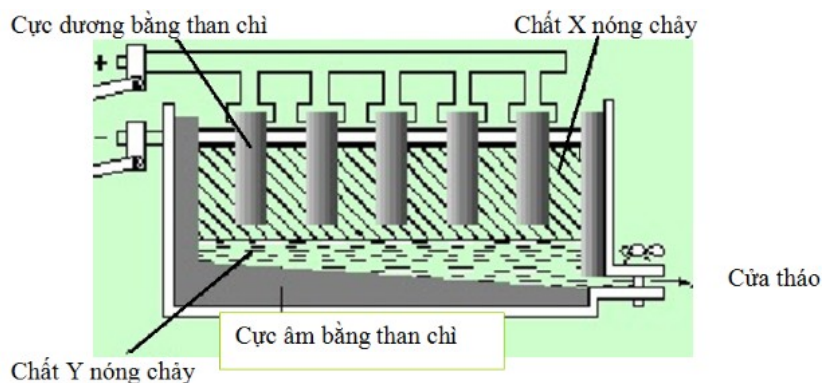
(b) Đúng

(c) Sai. Nước hấp thụ SO_3 sẽ có hiện tượng “mù sulfuric” và khó lắng xuống tạo dung dịch.

(d) Sai. $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$



Câu 21: Trong công nghiệp, người ta điều chế Al bằng phương pháp điện phân nóng chảy Al_2O_3 theo sơ đồ:



Cho các phát biểu sau:

- (1) X là Al nóng chảy, Y là hỗn hợp Al_2O_3 và Na_3AlF_6 nóng chảy
 (2) Na_3AlF_6 được thêm vào Al_2O_3 , hỗn hợp thu được có khối lượng riêng nhỏ hơn khối lượng riêng của Al giúp bảo vệ Al nóng chảy khỏi bị oxi hóa bởi O_2 trong không khí
 (3) Na_3AlF_6 làm giảm nhiệt độ nóng chảy và làm tăng tính dẫn điện của hỗn hợp điện phân
 (4) Trong quá trình điện phân, anode bị ăn mòn dần
 (5) Trung bình để sản xuất được 1,08 tấn Al thì lượng điện cực than chì bị tiêu hao 0,89 tấn do bị oxi hóa bởi O_2 sinh ra trong quá trình điện phân. Giả thiết thành phần khí bay ra ở cực dương gồm 42% CO ; 44% CO_2 và 14% O_2 về thể tích.

Số phát biểu đúng là:

A. 5

B. 3

C. 4

D. 2

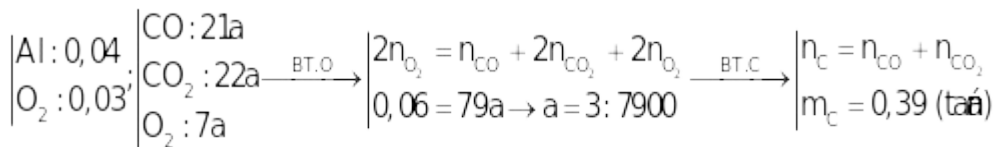
HDG B

(1) Sai. Ngược lại

(2) Đúng

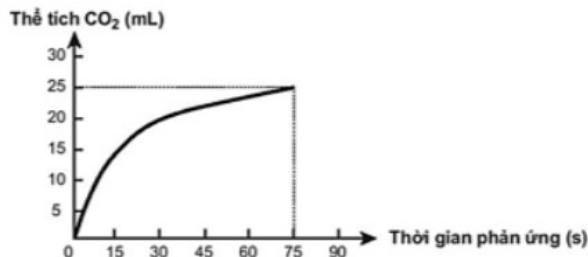
(3) Đúng

(4) Đúng. Anode: $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ $\text{C} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{CO}$



(5) Sai.

Câu 22: Thực hiện phản ứng hóa học sau: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Theo dõi tổng thể tích CO_2 thu được theo thời gian, thu được đồ thị dưới đây (thể tích khí được đo ở áp suất khí quyển và nhiệt độ phòng)



Cho các phát biểu sau:

- (1) Ở thời điểm 90 giây, tốc độ phản ứng bằng 0 mL/s.
 - (2) Tốc độ phản ứng tăng dần theo thời gian
 - (3) Tốc độ trung bình của phản ứng trong khoảng thời gian từ thời điểm đầu đến 75 giây xấp xỉ 0,33 mL/s
 - (4) Nếu ban đầu, lấy nồng độ dung dịch HCl gấp 2 lần thì tốc độ phản ứng xảy ra nhanh hơn.
- Số phát biểu đúng là:

A. 2

B. 4

C. 1

D. 3

HDG D

(1) Đúng (2) Sai. Giảm dần (3) Đúng (4) Đúng

Câu 23: Để mạ đồng cho một tấm sắt có diện tích tổng 10 cm², người ta dùng tấm sắt làm cathode của một bình điện phân dung dịch CuSO_4 và anode là một thanh đồng nguyên chất, sau đó cho dòng điện có cường độ $I = 1\text{A}$ chạy qua trong thời gian 9650 giây. Khối lượng m (gam) của chất thoát ra ở điện cực được tính theo công thức sau: $m.n.F = A.I.t$; trong đó: A là khối lượng mol, n là số electron mà 1 ion Cu^{2+} nhận, I là cường độ dòng điện, t là thời gian điện phân tính bằng giây, F là hằng số Faraday, $F = 96500 \text{ C/mol}$.

Cho biết đồng có khối lượng riêng $D = 8,96 \text{ g/cm}^3$. Khi dùng điện phân, lớp mạ bám trên mặt tấm sắt có độ dày đồng nhất là x (mm). Giá trị của x (làm tròn đến hàng phần trăm) là

A. 0,36

B. 0,16

C. 0,14

D. 0,12

HDG

$$n = \frac{I.t}{F} \rightarrow \frac{10.0,1 \times 8,96.2}{64} = \frac{1.9650}{96500} \rightarrow x = 0,357 \text{ (mm)} \rightarrow A$$

Giá trị

Câu 24: Tiến hành pha loãng dung dịch HCl 0,6M bằng nước theo bảng sau:

Hóa chất	Cốc 1	Cốc 2	Cốc 3	Cốc 4
Dung dịch HCl 0,6M (mL)	50	60	40	30
Nước cất (mL)	10	20	15	5

Rót đồng thời 10 mL dung dịch Na_2CO_3 0,1M vào các cốc. Tốc độ thoát khí ở cốc nào là lớn nhất:

A. Cốc 2

B. Cốc 4

C. Cốc 3

D. Cốc 1

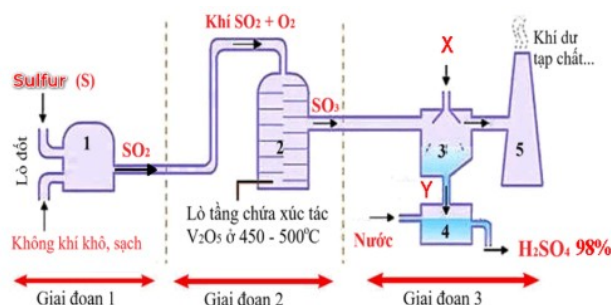
HDG B

Nồng độ của dung dịch HCl sau pha loãng là:

Hóa chất	Cốc 1	Cốc 2	Cốc 3	Cốc 4
Dung dịch HCl 0,6M (mL)	50	60	40	30
Nước cất (mL)	10	20	15	5
Nồng độ sau pha loãng	0,5	0,45	0,436	0,514

Nồng độ mol HCl tại cốc 4 lớn nhất nên tốc độ thoát khí ở cốc 4 lớn nhất.

Câu 25: Sulfuric acid (H_2SO_4) là hợp chất quan trọng trong công nghiệp hóa học, được sử dụng nhiều trong sản xuất phân bón, khai khoáng, chế biến dầu mỏ... Trong công nghiệp, Sulfuric acid 98% được sản xuất từ sulfur theo quy trình tiếp xúc, sử dụng thiết bị phản ứng dòng liên tục, mô tả trong hình dưới đây:



Cho các phát biểu sau:

- (1) Số oxi hóa của sulfur thay đổi qua các giai đoạn: giai đoạn 1 từ 0 lên +4; giai đoạn 2 từ +4 lên +6
- (2) Trong giai đoạn 3, hóa chất X được thêm vào thiết bị phản ứng số 3 và thu được sản phẩm Y. X và Y lần lượt là oleum, H_2SO_4 đặc.
- (3) Trong giai đoạn 2: $2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \xrightarrow{\text{chất xúc tác } \text{V}_2\text{O}_5, \text{ nhiệt độ khoảng } 450^\circ\text{C}}$ $2\text{SO}_{3(g)}$; chất xúc tác V_2O_5 , nhiệt độ khoảng 450°C , để tăng hiệu suất của phản ứng tạo thành SO_3 thì cần giảm áp suất của phản ứng.
- (4) Khí thải có chứa SO_2 nếu không được xử lý thải ra môi trường sẽ góp phần gây ra hiện tượng phú dưỡng
- (5) Để xác định công thức của Y, người ta pha loãng 8,36 gam Y vào nước thành 1 lít dung dịch Z, sau đó tiến hành chuẩn độ mỗi 10 mL dung dịch Z này bằng dung dịch NaOH 0,1M. Thể tích NaOH trung bình cần sử dụng để chuẩn độ là 20 mL; người ta xác định được trong phân tử Y có tổng số 23 nguyên tử.

Số phát biểu sai là:

A. 4

B. 2

C. 1

D. 3

HDG D

(1) Đúng.

(2) Sai. X là H_2SO_4 đặc, Y là Oleum

(3) Sai. Cần tăng hiệu suất.

(4) Sai. Hiện tượng mưa acid

(5) Đúng. $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{SO}_3 + 2(n+1)\text{NaOH} \rightarrow (n+1)\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2(n+1)\text{H}_2\text{O}$

Mol: $a \rightarrow 2(n+1)a$

Ta có $\begin{cases} (98 + 80n)a = 8,36 \\ 2(n+1)a = 0,1 \cdot 0,02 \cdot 10^2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,02 \\ na = 0,08 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n = 4 \\ Y : \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 4\text{SO}_3 \end{cases}$

Câu 26: Để sản xuất phân đạm ammonium sulfate trong công nghiệp người ta tiến hành quy trình từ nguyên liệu NH_3 , CO_2 và $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ như sau:

Giai đoạn 1: hấp thụ khí NH_3 vào bể chứa nước và sục khí CO_2 ở áp suất cao, thu được dung dịch $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ theo phương trình sau: $2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.

Giai đoạn 2: cho thạch cao $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ vào dung dịch $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ để thực hiện phản ứng hóa học, tách lấy phần dung dịch, làm bay hơi nước thu được tinh thể $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$: $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{CaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$.

Biết hiệu suất giai đoạn 1 và 2 lần lượt là 80% và 90%. Muốn điều chế được 2,64 tấn $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ thì cần dùng ít nhất x tấn NH_3 ; y tấn CO_2 và z tấn $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (kết quả làm tròn đến chữ số thập phân thứ hai). Giá trị x, y, z lần lượt là:

A. 0,76 ; 0,98 ; 3,44

B. 0,94; 1,22; 3,82

C. 0,94 ; 1,22 ; 3,44

D. 0,76; 0,98; 3,82

HDG B

Giá trị $x = \frac{2,64 \cdot 2 \cdot 17}{132 \cdot 90\% \cdot 80\%} = 0,94$; $y = \frac{2,64 \cdot 44}{132 \cdot 90\% \cdot 80\%} = 1,22$; $z = \frac{2,64 \cdot 172}{132 \cdot 90\%} = 3,82$

Câu 27: Một nhà máy luyện kim sản xuất Zn từ 60 tấn quặng blend (chứa 80% ZnS về khối lượng, còn lại là tạp chất không chứa kẽm) với hiệu suất cả quá trình đạt 97%. Toàn bộ lượng Zn tạo ra được đúc

thành k thanh Zn hình hộp chữ nhật: chiều dài 120 cm, chiều rộng 30 cm và chiều cao 10 cm. Biết khối lượng riêng của kẽm là 7,14 g/cm³. Giá trị của k gần nhất với giá trị nào sau đây:

- A. 112 B. 156 C. 165 D. 121

HDG D

$$k = \frac{60 \cdot 10^6 \cdot 80\% \cdot 97\% \cdot 65}{97 \cdot 120 \cdot 30 \cdot 10 \cdot 7,14} = 121,38 \rightarrow D$$

Giá trị

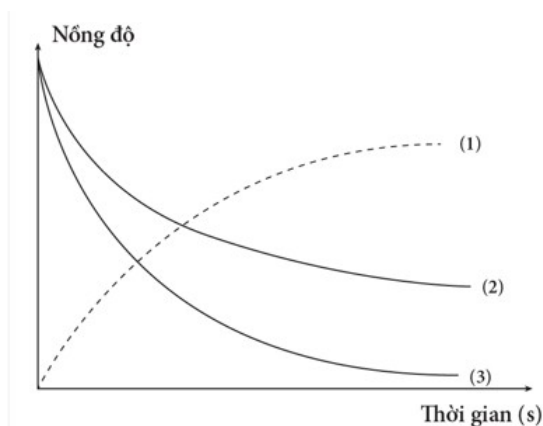
Câu 28: Khi điện phân dung dịch NaCl với điện cực trơ không có màng ngăn thu được dung dịch gọi là nước Javel. Một loại nước Javel (khối lượng riêng 1,15 g/ml) được bán trên thị trường được đóng vào chai dung tích 1 lít có nồng độ NaClO và NaCl lần lượt là 14,9% và 11,7%. Để sản xuất trực tiếp ra nước Javel trên người ta điện phân dung dịch NaCl a%. Giá trị a là:

- A. 23,3 B. 35,3 C. 23,4 D. 23,5

HDG A

$$\text{Javel}^{1150g} \left| \begin{array}{l} \text{NaClO}^{14,9\%}: 171,35g \\ \text{NaCl}^{11,7\%}: 134,55g \end{array} \right. \rightarrow \text{Mol} \left| \begin{array}{l} 2,3 \\ 2,3 \end{array} \right. \rightarrow \left| \begin{array}{l} \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaClO} + \text{H}_2 \\ m_{\text{ddNaCl}} = m_{\text{Javel}} + m_{\text{H}_2} = 1154,6 \end{array} \right. \rightarrow C\%_{\text{NaCl}} = \frac{58,5 \cdot 4,6}{1154,6} = 23,307\%$$

Câu 29: Đồ thị biểu diễn đường cong động học của phản ứng giữa oxyden và hydrogen : $\text{O}_{2(g)} + 2\text{H}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$.



Đường cong nào của hydrogen:

- A. Đường cong số (1) B. Đường cong số (2) C. Đường cong số (3) D. Đường cong số (2), (3)

HDG Đáp án C

Câu 30: Vôi sống (CaO) có nhiều ứng dụng trong đời sống và trong sản xuất như vật liệu xây dựng, tẩy uế, sát trùng, xử lý nước thải, ... Hiện nay, nhiều lò vôi thủ công hoạt động tự phát, gây ảnh hưởng xấu đến môi trường xung quanh. Tuy nhiên, ở lò vôi công nghiệp, quá trình kiểm soát chất thải ô nhiễm được thực hiện chặt chẽ hơn. Xét một lò vôi công nghiệp sử dụng than đá làm nhiên liệu. Trong lò nung

vôi công nghiệp xảy ra 2 PUHH sau: (1) $\text{C}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}$ $\Delta_r H_{298}^0 = -393,5 \text{ (kJ)}$ (2) $\text{CaCO}_{3(s)} \rightarrow$

$\text{CaO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$ $\Delta_r H_{298}^0 = 178,3 \text{ (kJ)}$

Biết than đá chứa 80% là carbon, còn lại là tạp chất không cháy; CaCO_3 là thành phần chính của đá vôi; hiệu suất sử dụng nhiệt là 60%. Để sản xuất được 1,0 tấn vôi sống thì cần tối thiểu bao nhiêu kg than đá (làm tròn đến hàng phần trăm)?

- A. 202,28 B. 168,82 C. 13,49 D. 210,12

HDG A

Phản ứng (1) sẽ cung cấp nhiệt cho phản ứng (2) điều chế vôi sống.

$$\frac{10^3 \cdot 178,3 \cdot 12}{56 \cdot 60\% \cdot 393,5 \cdot 80\%} = 202,28$$

Khối lượng than đá cần là (kg)

Câu 31: Một quả cầu làm bằng sắt (iron) có bán kính 5 cm được mạ đồng (copper) để tăng khả năng chống ăn mòn và nâng cao thẩm mỹ. Lớp mạ phải đồng nhất và có độ dày là $2 \cdot 10^{-4}$ cm. Người ta dùng phương pháp điện phân dung dịch CuSO_4 dư với cathode là quả cầu sắt và anode làm bằng đồng, cường độ dòng điện $I = 5A$, hiệu suất của cả quá trình mạ là 80%. Biết khối lượng riêng của Cu = 8,96 g/cm³,

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3$$

công thức tính thể tích hình hình cầu là (hằng số Faraday là $F = 96500 \text{ C/mol}$ (kết quả cuối cùng làm tròn đến hàng phần trăm). Cho các phát biểu sau:

- (1) Tại anode, xảy ra quá trình: $\text{Cu}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Cu}$ (2) Thể tích quả cầu sau khi mạ đồng là $523,33 \text{ cm}^3$
 (3) Kết thúc điện phân, khối lượng cathode tăng $0,56 \text{ gam}$ (4) Thời gian cần thiết để mạ xong là $7,77 \text{ phút}$

Số phát biểu sai là:

A. 2

B. 3

C. 4

D. 1

HDG B

(1) Sai. Dương cực (anode) tan nên $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2e$

(2) Sai. Thể tích của quả cầu sau mạ là $V = \frac{4}{3}\pi (5 + 2 \cdot 10^{-4})^3 = 523,66 \text{ (cm}^3\text{)}$

(3) Đúng. $S_{\text{cầu}} = 4\pi R^2 \rightarrow V_{\text{mạ Cu}} = S \cdot h \rightarrow m_{\text{Cu (bám vào)}} = V \cdot d = 4\pi \cdot 5^2 \cdot (2 \cdot 10^{-4}) \cdot 8,96 = 0,563 \text{ (gam)}$

(4) Sai. Thời gian để mạ xong là $n = \frac{I \cdot t}{F} \rightarrow t = \frac{n \cdot F}{I} = \frac{0,56 \cdot 2 \cdot 96500}{64 \cdot 5,80\%} = 422,1875 \text{ (s)} \approx 7,04 \text{ (phút)}$

Câu 32: Ion Ca^{2+} cần thiết cho máu của người hoạt động bình thường. Nồng độ ion calcium không bình thường là dấu hiệu của bệnh. Để xác định nồng độ calcium, người ta lấy mẫu máu, sau đó kết tủa ion calcium dưới dạng calcium oxalate rồi cho calcium oxalate tác dụng với dung dịch potassium permanganate trong môi trường acid theo PTHH sau:



Giả sử calcium oxalate kết tủa từ 1 mL máu một người tác dụng vừa hết với 2 mL dung dịch potassium permanganate $5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$. Số mg ion calcium trong 100 mL máu người đó là:

A. 8

B. 9

C. 11

D. 10

Câu 33. Một người ngủ quên trong ô tô tắt máy, đóng kín cửa. Sau một thời gian, khi hàm lượng oxygen trong xe giảm xuống còn 16% thể tích không khí thì có người kịp thời phát hiện, phá vỡ kính xe để đưa đi cấp cứu. Tại thời điểm được cứu, tốc độ “phản ứng hô hấp” ($v_{\text{hô hấp}} = kC(\text{O}_2)$) của người trong xe giảm bao nhiêu lần so với bình thường? Biết ban đầu oxygen chiếm 21% thể tích không khí.

A. 1,2500

B. 1,3125

C. 1,1125

D. 1,4325

Câu 34: Một số loại thực vật chỉ phát triển tốt ở môi trường có pH phù hợp, việc nghiên cứu pH của đất rất quan trọng trong nông nghiệp. Một số loại cây trồng phù hợp với đất có giá trị pH cho trong bảng sau:

Cây trồng	pH thích hợp	Cây trồng	pH thích hợp
Ngô	5,7 – 7,5	Cây chè	4,5 – 5,5
Cà chua	6, – 7,0	Thanh long	4,0 – 6,0
Cải thảo	6,5 – 7,0	Lúa	5,5 – 6,5
Hành tây	6,4 – 7,9	Mía	5,0 – 8,0

Dùng máy đo pH xác định được giá trị pH của một loại đất là 4,52. Phát biểu nào sau đây không đúng:

A. Loại đất trên phù hợp trồng cây chè và thanh long

B. Nồng độ ion $[\text{H}^+]$ loại đất trên lớn hơn 10^{-7} M

C. Loại đất trên bị chua, để trồng hành tây, cà chua, mía phát triển tốt ta cần khử chua cho đất

D. Để cây cải thảo và hành tây phát triển tốt trên loại đất trên, ta cần bón nhiều đạm hai lá (NH_4NO_3) qua nhiều vụ liên tiếp để tăng pH của đất.

Câu 35: Bình định mức là dụng cụ thủy tinh dùng để pha dung dịch có độ chính xác cao. Khi chất lỏng trong bình vừa đến vạch sẽ được thể tích dung dịch ghi ở nhãn bình.

Hãy sắp xếp thứ tự đúng cho các bước tiến hành sau đây để pha 250 ml dung dịch NaHCO_3 0,20M:

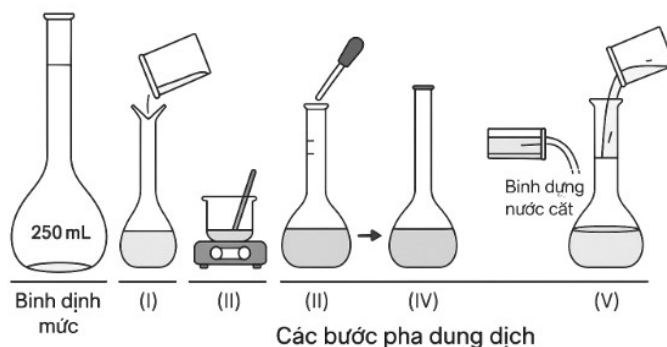
(i) cho toàn bộ dung dịch vào bình định mức.

(ii) cân chính xác x gam NaHCO_3 (dạng rắn, đựng trong cốc thủy tinh).

(iii) thêm nước vào bình định mức sao cho phần dung dịch vừa đến vạch, lắc đều, thu được dung dịch cần pha.

(iv) cho khoảng 50 ml nước cất vào cốc rồi khuấy đều để hòa tan hoàn toàn muối.

(v) tráng cốc thủy tinh bằng nước cất, phần dung dịch tráng cho hết vào bình định mức. Tráng cốc, đĩa và phễu thủy tinh 3 lần.



A. (ii), (iv), (v), (i), (iii)

B. (iii), (iv), (v), (i), (ii)

C. (ii), (v), (iv), (i), (iii)

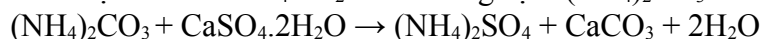
D. (ii), (iv), (v), (ii), (i)

Câu 36: Trong nông nghiệp, ammonium sulfate được sử dụng làm phân bón gọi là đạm một lá. Nó thích hợp cho các loại đất có tính kiềm. Để sản xuất ammonium sulfate trong công nghiệp người ta tiến hành quy trình từ nguyên liệu NH_3 , CO_2 và $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ theo hai giai đoạn sau:

Giai đoạn 1: hấp thụ khí NH_3 vào bể chứa nước và sục khí CO_2 ở áp suất cao, thu được dung dịch

$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ theo PTHH sau: $2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

Giai đoạn 2: cho thạch cao $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ vào dung dịch $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ để thực hiện phản ứng hóa học:



Tách lấy phần dung dịch, làm bay hơi nước thu được tinh thể $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Biết hiệu suất của giai đoạn 1 và giai đoạn 2 lần lượt là 80% và 80%. Muốn điều chế được 10,56 tấn $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ thì cần dùng ít nhất x m^3 khí NH_3 và y tấn $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Giá trị x và y lần lượt là:

A. 9,29625 và 17,2

B. 9,29625 và 34,4

C. 6,1975 và 13,76

D. 6,1975 và 17,2

HDG A

$$\text{Giá trị } x = \frac{10,56 \cdot 224,79}{132 \cdot 80\% \cdot 80\%} = 6,1975 \quad (\text{m}^3) \text{ và giá trị } y = \frac{10,56 \cdot 172}{132 \cdot 80\%} = 17,2 \quad (\text{tấn})$$

Câu 37: Phân supephosphate kép chứa thành phần chủ yếu là $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, được sản xuất từ quặng supephosphate theo hai giai đoạn sau :

Giai đoạn 1 : $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{CaSO}_4$

Giai đoạn 2: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 4\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow 3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

Để sản xuất được 500 tấn supephosphate kép chứa 69,2% $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ với hiệu suất cả quá trình là 80% thì cần bao nhiêu tấn dung dịch H_2SO_4 70%:

A. 517,52 tấn

B. 362,26 tấn

C. 414,02 tấn

D. 258,76 tấn

HDG A Khối lượng dung dịch H_2SO_4 cần là $\frac{500 \cdot 69,2\% \cdot 4 \cdot 3 \cdot 98}{234 \cdot 80\% \cdot 3 \cdot 2 \cdot 70\%} = 517,52 \quad (\text{tấn})$

Câu 38. X là quặng hematite đỏ chứa 64% Fe_2O_3 (còn lại là tạp chất không chứa nguyên tố Fe). Y là quặng manhetite chứa 96% Fe_3O_4 (còn lại là tạp chất không chứa nguyên tố Fe). Trộn m_1 tấn quặng X với m_2 tấn quặng Y thu được 1 tấn hỗn hợp Z. Đem toàn bộ hỗn hợp Z luyện gang, rồi luyện thép thì thu được 497,3 kg thép chứa 0,1% khối lượng gồm carbon và các tạp chất. Giả thiết hiệu suất toàn bộ quá trình luyện gang và thép là 80%. Tỷ lệ $m_1 : m_2$ gần nhất với tỷ lệ nào sau đây:

A. 2 : 5

B. 1 : 2

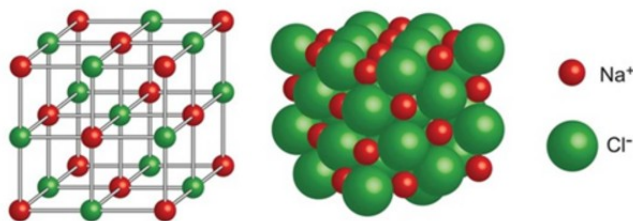
C. 3 : 7

D. 6 : 4

HDG C

$$\left| \begin{array}{l} \text{X : Fe}_2\text{O}_3^{64\%} : m_1 \text{ (kg)} \\ \text{Y : Fe}_3\text{O}_4^{96\%} : m_2 \text{ (kg)} \end{array} \right. \rightarrow \left| \begin{array}{l} m_1 + m_2 = 1000 \\ m_{\text{Fe}} = \left(\frac{64\% \cdot m_1 \cdot 2 \cdot 56}{160} + \frac{96\% \cdot m_2 \cdot 3 \cdot 56}{232} \right) \cdot 80\% = 497,3 \cdot 99,9\% \end{array} \right. \rightarrow \left| \begin{array}{l} m_1 = 300 \\ m_2 = 700 \end{array} \right. \rightarrow 3 : 7$$

Câu 39: Cho mô hình tinh thể NaCl như hình dưới:



Số ion chloride (Cl^-) bao quanh gần nhất với một ion sodium (Na^+) là:

A. 3

B. 5

C. 6

D. 4

Câu 40. Theo dữ liệu về năng lượng liên kết (năng lượng giải phóng hoặc hấp thụ để hình thành hoặc phá vỡ 1 mol liên kết hóa học) được liệt kê trong bảng dưới đây:

Liên kết hóa học	H-H	$\text{N}\equiv\text{N}$	Cl-Cl	Br-Br
Năng lượng liên kết (kJ/mol)	436	946	247	193

Phân tử bền nhất trong số các phân tử trên là:

A. HCl

B. H_2 C. Br_2 D. N_2

Câu 41. Biết những chất lỏng có điểm chớp cháy thấp hơn $37,8^\circ\text{C}$ là chất lỏng dễ cháy. Cho bảng số liệu về điểm chớp cháy của một số chất lỏng sau:

Chất	Pentane	Ethanol	Formic acid	Ethylene glycol
Điểm chớp cháy	-49	13	50	111

Nhận định nào sau đây không đúng:

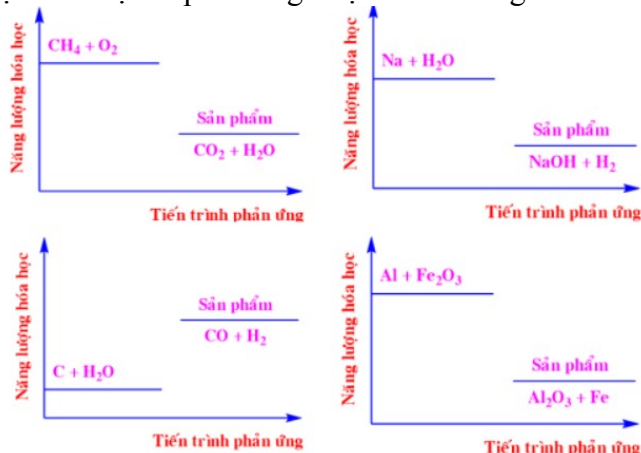
A. Trong số các chất trên, pentane có khả năng gây cháy, nổ cao nhất.

B. Trong số các chất trên, ethylene glycol có khả năng gây cháy nổ thấp nhất

C. Pentane có điểm chớp cháy cao hơn ethanol

D. Trong số các chất trên, có hai chất lỏng dễ cháy

Câu 42: Năng lượng hóa học của một số phản ứng được mô tả bằng các sơ đồ dưới đây:



Số phản ứng tỏa nhiệt là:

A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

Câu 43: R là nguyên tố mà nguyên tử có phân lớp electron ngoài cùng là np^{2n+1} (n là số thứ tự của lớp electron). Cho các phát biểu sau về R:

(1) Tổng số hạt mang điện trong nguyên tử R là 18

(2) Số electron độc thân trong nguyên tử R là 3.

(3) Oxide cao nhất của R là R_2O_7

(4) Dung dịch muối NaR tác dụng với AgNO_3 tạo kết tủa.

(5) Hợp chất hydrogen của R có tính acid mạnh

(6) Đơn chất R_2 có nhiều trong tự nhiên

Số nhận xét đúng là:

A. 2

B. 4

C. 3

D. 1

Câu 44: Một quả cầu làm bằng sắt (iron) có bán kính 5 cm được mạ đồng (copper) để tăng khả năng chống ăn mòn và nâng cao thẩm mỹ. Lớp mạ phải đồng nhất và có độ dày là 2.10^{-4} cm. Người ta dùng phương pháp điện phân dung dịch CuSO_4 dư với cathode là quả cầu sắt và anode làm bằng đồng, cường độ dòng điện $I = 5\text{A}$, hiệu suất của cả quá trình mạ là 80%. Biết khối lượng riêng của $\text{Cu} = 8,96\text{ g/cm}^3$,

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3$$

công thức tính thể tích hình hình cầu là (hằng số Faraday là $F = 96500\text{ C/mol}$ (kết quả cuối cùng làm tròn đến hàng phần trăm). Cho các phát biểu sau:

- (1) Tại anode, xảy ra quá trình: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} \rightarrow \text{Cu}$ (2) Thể tích quả cầu sau khi mạ đồng là $523,33 \text{ cm}^3$
 (3) Kết thúc điện phân, khối lượng cathode tăng $0,56 \text{ gam}$ (4) Thời gian cần thiết để mạ xong là $7,77$ phút

Số phát biểu đúng là:

A. 2

B. 3

C. 4

D. 1

HDG

(1) Sai. Dương cực (anode) tan nên $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}$

(2) Sai. Thể tích của quả cầu sau mạ là $V = \frac{4}{3}\pi \cdot (5 + 2 \cdot 10^{-4})^3 = 523,66 \text{ (cm}^3\text{)}$

(3) Đúng. $S_{\text{cath}} = 4\pi R^2 \rightarrow V_{\text{mạ Cu}} = S \cdot h \rightarrow m_{\text{Cu (bị ăn vào)}} = V \cdot d = 4\pi \cdot 5^2 \cdot (2 \cdot 10^{-4}) \cdot 8,96 = 0,563 \text{ (gam)}$

(4) Sai. Thời gian để mạ xong là $n = \frac{I \cdot t}{F} \rightarrow t = \frac{n \cdot F}{I} = \frac{0,56 \cdot 2 \cdot 96500}{64 \cdot 5 \cdot 80\%} = 422,1875 \text{ (s)} \approx 7,04 \text{ (phút)}$

Câu 45: Cho bảng số liệu sau đây:

Tính chất/Chất	HF	HCl	HBr	HI
Năng lượng liên kết H-X (kJ/mol)	565	431	364	297
Độ dài liên kết H-X Å	0,92	1,27	1,41	1,60
Nhiệt độ nóng chảy ($^{\circ}\text{C}$)	-83	-114,2	-88,0	-50,8
Nhiệt độ sôi ($^{\circ}\text{C}$)	19,5	-84,9	-66,7	-35,8

Phát biểu nào sau đây không đúng:

A. Chiều tăng dần tính acid $\text{HF} < \text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI}$

B. Ở điều kiện thường, các chất HF, HCl, HBr, HI đều ở thể khí

C. Nhiệt độ sôi của HF cao bất thường so với các chất còn lại là do năng lượng liên kết H-F lớn

D. Nhiệt độ sôi $\text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI}$ là do tương tác Van der Waals giữa các phân tử tăng dần

HDG

1. Đáp án B

2. (1) Đúng (2) Đúng (3) Đúng (4) Sai. Là $-802,5 \text{ kJ}$

Câu 46: Vôi sống (CaO) có nhiều ứng dụng trong đời sống và trong sản xuất như vật liệu xây dựng, tẩy uế, sát trùng, xử lý nước thải, ... Hiện nay, nhiều lò vôi thủ công hoạt động tự phát, gây ảnh hưởng xấu đến môi trường xung quanh. Tuy nhiên, ở lò vôi công nghiệp, quá trình kiểm soát chất thải ô nhiễm được thực hiện chặt chẽ hơn. Xét một lò vôi công nghiệp sử dụng than đá làm nhiên liệu. Trong lò nung

vôi công nghiệp xảy ra 2 PUHH sau: (1) $\text{C}_{(\text{s})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{CO}_{2(\text{g})}$ $\Delta_r H_{298}^{\circ} = -393,5 \text{ (kJ)}$ (2) $\text{CaCO}_{3(\text{s})} \rightarrow$

$\text{CaO}_{(\text{s})} + \text{CO}_{2(\text{g})}$ $\Delta_r H_{298}^{\circ} = 178,3 \text{ (kJ)}$

Biết than đá chứa 80% là carbon, còn lại là tạp chất không cháy; CaCO_3 là thành phần chính của đá vôi; hiệu suất sử dụng nhiệt là 60%. Để sản xuất được 1,0 tấn vôi sống thì cần tối thiểu bao nhiêu kg than đá (làm tròn đến hàng phần trăm)?

A. 202,28

B. 168,82

C. 13,49

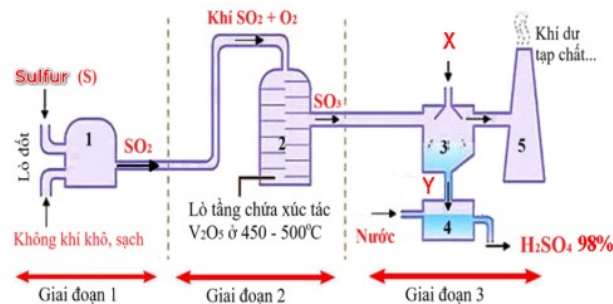
D. 210,12

HDG

Phản ứng (1) sẽ cung cấp nhiệt cho phản ứng (2) điều chế vôi sống.

Khối lượng than đá cần là $\frac{10^3 \cdot 178,3 \cdot 12}{56 \cdot 60\% \cdot 393,5 \cdot 80\%} = 202,28 \text{ (kg)}$

Câu 47: Sulfuric acid (H_2SO_4) là hợp chất quan trọng trong công nghiệp hóa học, được sử dụng nhiều trong sản xuất phân bón, khai khoáng, chế biến dầu mỏ... Trong công nghiệp, Sulfuric acid 98% được sản xuất từ sulfur theo quy trình tiếp xúc, sử dụng thiết bị phản ứng dòng liên tục, mô tả trong hình dưới đây:



Cho các phát biểu sau:

- (1) Số oxi hóa của sulfur thay đổi qua các giai đoạn: giai đoạn 1 từ 0 lên +4; giai đoạn 2 từ +4 lên +6
- (2) Trong giai đoạn 3, hóa chất X được thêm vào thiết bị phản ứng số 3 và thu được sản phẩm Y. X và Y lần lượt là oleum, H₂SO₄ đặc.
- (3) Trong giai đoạn 2: $2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(g)}$; chất xúc tác V₂O₅, nhiệt độ khoảng 450°C, để tăng hiệu suất của phản ứng tạo thành SO₃ thì cần giảm áp suất của phản ứng.
- (4) Khí thải có chứa SO₂ nếu không được xử lý thải ra môi trường sẽ góp phần gây ra hiện tượng phú dưỡng
- (5) Để xác định công thức của Y, người ta pha loãng 8,36 gam Y vào nước thành 1 lít dung dịch Z, sau đó tiến hành chuẩn độ mỗi 10 mL dung dịch Z này bằng dung dịch NaOH 0,1M. Thể tích NaOH trung bình cần sử dụng để chuẩn độ là 20 mL; người ta xác định được trong phân tử Y có tổng số 23 nguyên tử.

Số phát biểu đúng là:

A. 4

B. 2

C. 1

D. 3

HDG

(1) Đúng. (2) Sai. X là H₂SO₄ đặc, Y là Oleum (3) Sai. Cần tăng hiệu suất. (4) Sai. Hiện tượng mưa acid

(5) Đúng. $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{SO}_3 + 2(n+1)\text{NaOH} \rightarrow (n+1)\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2(n+1)\text{H}_2\text{O}$

Mol: $a \rightarrow 2(n+1)a$

Ta có $\begin{cases} (98 + 80n)a = 8,36 \\ 2(n+1)a = 0,1 \cdot 0,02 \cdot 10^2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,02 \\ na = 0,08 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n = 4 \\ Y : \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 4\text{SO}_3 \end{cases}$

Câu 48: Hiện nay người ta không sản xuất ammonia từ nitrogen và hydrogen tinh khiết mà tiến hành sự chuyển hoá có xúc tác một hỗn hợp gồm không khí, hơi nước và khí thiên nhiên (có thành phần chính là methane).

Phản ứng điều chế hydrogen: $\text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + 4\text{H}_2$. (1)

Phản ứng khử oxygen để thu nitrogen trong không khí: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$. (2)

Phản ứng tổng hợp ammonia: $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$ (3)

Để sản xuất 0,5 tấn khí ammonia cần lấy 420,85 m³ không khí (chứa 21,03% O₂; 78,02% N₂; còn lại là khí hiếm). Hỏi cần phải lấy bao nhiêu m³ khí methane để có đủ lượng nitrogen và hydrogen theo tỉ lệ 1 : 3 về thể tích dùng cho phản ứng tổng hợp ammonia. Giả thiết phản ứng (1) và (2) đều xảy ra hoàn toàn và các thể tích khí đo ở cùng điều kiện.

A. 492,5.

B. 328,5.

C. 404,0.

D. 290,5.

HDG. $\text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + 4\text{H}_2$

$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

$\text{N}_2 : 328,34717 \text{ (m}^3\text{)} \rightarrow \begin{cases} \text{H}_2 : 985,0415 \\ \text{O}_2 : 88,505 \end{cases} \rightarrow \text{CH}_4 \begin{cases} (1) : 246,26 \\ (2) : 44,2525 \end{cases} \rightarrow V_{\text{CH}_4} = 290,5125$

Câu 49: Để mạ đồng một vật dụng kim loại có tổng diện tích bề mặt là 10 cm², lớp mạ có độ dày đồng nhất 0,1 mm người ta tiến hành điện phân dung dịch CuSO₄ với cực âm là vật dụng cần mạ và cực dương là lá đồng thô. Biết cường độ dòng điện không đổi là 2 A, hiệu suất điện phân là 90%, khối lượng riêng của tinh thể Cu là 8,94 g/cm³ và lượng đồng tạo ra được tính theo công thức Faraday là $m = A \cdot I \cdot t / nF$ (với A là nguyên tử khối của Cu = 64; I là cường độ dòng điện, F là hằng số Faraday = 96485 C/mol, n là số electron mà 1 ion Cu²⁺ nhận, t là thời gian điện phân tính bằng giây). Coi nước bay hơi không đáng kể trong quá trình điện phân. Cho các phát biểu:

(a) Nồng độ mol của ion Cu²⁺ trong dung dịch giảm dần trong quá trình điện phân.

- (b) Thời gian điện phân $t = 25$ phút. (Làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).
 (c) Khi kết thúc điện phân bên điện cực anode thoát ra 0,173(L, đkc). (Làm tròn kết quả đến hàng phần trăm).
 (d) Trong quá trình mạ điện trên, cathode là vật dụng cần mạ và anode là lá đồng thô. Số phát biểu đúng là:

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

HDG(a) Sai. $[\text{Cu}^{2+}]$ không đổi

(b) Đúng. Thời gian điện phân là

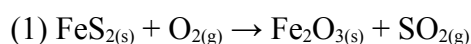
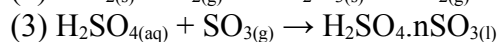
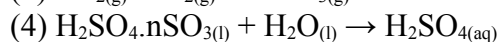
$$n_e = \frac{I \cdot t}{F} \rightarrow \frac{10,0 \cdot 0,18,94}{64} \cdot 2 = \frac{2t}{96485} \cdot 90\% \rightarrow t = 1497,5276(\text{s}) \approx 25(\text{m})$$

(c) Đúng. Thể tích khí O_2 thoát ra ở anode là

$$n_e = 4n_{\text{O}_2} \rightarrow V = 0,173 (\text{L})$$

(d) Đúng.

Câu 51: Sulfuric acid là một trong những hoá chất quan trọng nhất được sử dụng trong công nghiệp; được sản xuất hàng trăm triệu tấn mỗi năm, chiếm nhiều nhất trong ngành công nghiệp hoá chất. Phương pháp sản xuất sulfuric acid phổ biến nhất là phương pháp tiếp xúc, theo đó acid có thể được điều chế qua các giai đoạn sau:



Cho các phát biểu sau:

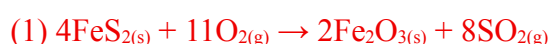
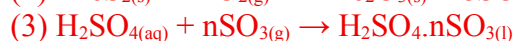
- (a) Trong quá trình sản xuất H_2SO_4 , giai đoạn (1) có nguy cơ cao gây ô nhiễm môi trường.
 (b) Nhiệt độ phù hợp thực hiện phản ứng khoảng 450°C , khi giảm nhiệt độ cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận, nhưng nhiệt độ càng hạ thấp thì tốc độ phản ứng càng chậm.
 (c) Có thể dùng nước hấp thụ SO_3 tạo sulfuric acid đặc có nồng độ cao, thuận tiện hơn cho việc vận chuyển và rút ngắn giai đoạn ở phản ứng (3) và (4).
 (d) Cho 0,015 mol một loại hợp chất oleum vào nước thu được 200 mL dung dịch X. Để trung hoà 100 mL dung dịch X cần dùng 200 mL dung dịch NaOH 0,15 M. Phần trăm về khối lượng của nguyên tố sulfur trong oleum trên là 37,21%. (Làm tròn kết quả đến hàng phần trăm).
 Số phát biểu đúng là:

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

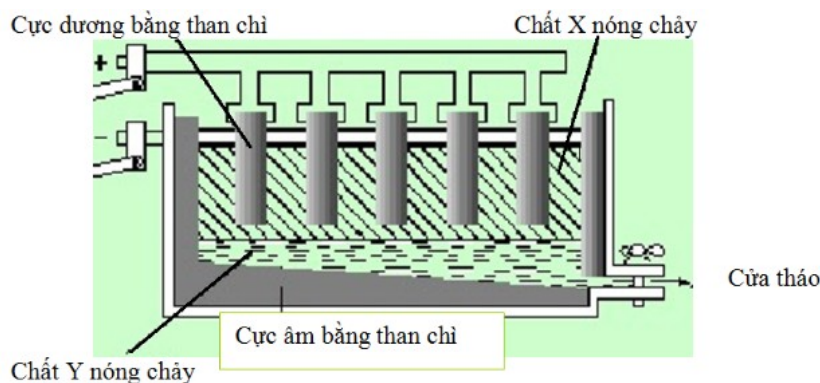
HDG(a) Đúng. Vì phát thải khí SO_2

(b) Đúng

(c) Sai. Nước hấp thụ SO_3 sẽ có hiện tượng “mù sulfuric” và khó lắng xuống tạo dung dịch.(d) Sai. $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

$$\text{Oleum: } \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{SO}_3 \xrightarrow{0,015(\text{mol})} \left| \begin{array}{l} n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,5n_{\text{NaOH}} \\ (n+1) \cdot 0,015 \cdot 0,5 = 0,5 \cdot 0,03 \end{array} \right. \rightarrow \left| \begin{array}{l} n=1 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{SO}_3 \\ \%S_{(\text{Oleum})} = 35,955\% \end{array} \right.$$

Câu 52. Trong công nghiệp, người ta điều chế Al bằng phương pháp điện phân nóng chảy Al_2O_3 theo sơ đồ:



Cho các phát biểu sau:

- (1) X là Al nóng chảy, Y là hỗn hợp Al_2O_3 và Na_3AlF_6 nóng chảy
- (2) Na_3AlF_6 được thêm vào Al_2O_3 , hỗn hợp thu được có khối lượng riêng nhỏ hơn khối lượng riêng của Al giúp bảo vệ Al nóng chảy khỏi bị oxy hóa bởi O_2 trong không khí
- (3) Na_3AlF_6 làm giảm nhiệt độ nóng chảy và làm tăng tính dẫn điện của hỗn hợp điện phân
- (4) Trong quá trình điện phân, anode bị ăn mòn dần
- (5) Trung bình để sản xuất được 1,08 tấn Al thì lượng điện cực than chì bị tiêu hao 0,89 tấn do bị oxy hóa bởi O_2 sinh ra trong quá trình điện phân. Giả thiết thành phần khí bay ra ở cực dương gồm 42% CO ; 44% CO_2 và 14% O_2 về thể tích.

Số phát biểu đúng là:

A. 5

B. 3

C. 4

D. 2

HDG. (1) Sai. Ngược lại

(2) Đúng

(3) Đúng

(4) Đúng. Anode: $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$

$\text{C} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{CO}$

(5) Sai.

$$\left| \begin{array}{l} \text{Al} : 0,04 \\ \text{O}_2 : 0,03 \end{array} \right| \left| \begin{array}{l} \text{CO} : 21a \\ \text{CO}_2 : 22a \\ \text{O}_2 : 7a \end{array} \right| \xrightarrow{\text{BT.O}} \left| \begin{array}{l} 2n_{\text{O}_2} = n_{\text{CO}} + 2n_{\text{CO}_2} + 2n_{\text{O}_2} \\ 0,06 = 79a \rightarrow a = 3 : 7900 \end{array} \right| \xrightarrow{\text{BT.C}} \left| \begin{array}{l} n_{\text{C}} = n_{\text{CO}} + n_{\text{CO}_2} \\ m_{\text{C}} = 0,39 \text{ (tấn)} \end{array} \right|$$

Câu 53: Để mạ đồng cho một tấm sắt có diện tích tổng 10 cm^2 , người ta dùng tấm sắt làm cathode của một bình điện phân dung dịch CuSO_4 và anode là một thanh đồng nguyên chất, sau đó cho dòng điện có cường độ $I = 1 \text{ A}$ chạy qua trong thời gian 9650 giây. Khối lượng m (gam) của chất thoát ra ở điện cực được tính theo công thức sau: $m.n.F = A.I.t$; trong đó: A là khối lượng mol, n là số electron mà 1 ion Cu^{2+} nhận, I là cường độ dòng điện, t là thời gian điện phân tính bằng giây, F là hằng số Faraday, $F = 96500 \text{ C/mol}$.

Cho biết đồng có khối lượng riêng $D = 8,96 \text{ g/cm}^3$. Khi dùng điện phân, lớp mạ bám trên mặt tấm sắt có độ dày đồng nhất là x (mm). Giá trị của x (làm tròn đến hàng phần trăm) là

A. 0,36

B. 0,16

C. 0,14

D. 0,12

HDG

Giá trị $n = \frac{I.t}{F} \rightarrow \frac{10.0,1 \times 8,96.2}{64} = \frac{1.9650}{96500} \rightarrow x = 0,357 \text{ (mm)} \rightarrow \text{A}$

PHẦN II: TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

Câu 1: Để xác định hàm lượng Fe trong một lọ muối Mohr [công thức $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$] người ta tiến hành thí nghiệm như sau : cân 5 gam muối hòa tan vào nước, thêm tiếp 5 mL dung dịch H_2SO_4 20% rồi cho nước cất vào để được 100 mL dung dịch (kí hiệu là dung dịch X). Lấy 10 mL dung dịch X đem chuẩn độ bằng dung dịch chuẩn KMnO_4 . Kết quả trung bình của ba lần chuẩn độ thấy hết 10 mL dung dịch KMnO_4 0,02M.



Mô phỏng thí nghiệm chuẩn độ

Các nhận định sau là Đúng hay Sai:

- (1) Phương trình chuẩn độ là : $10\text{FeSO}_4 + 2\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$
- (2) Thời điểm kết thúc chuẩn độ là lúc dung dịch trong bình xuất hiện màu hồng nhạt trong khoảng 20 giây
- (3) Khi để trong không khí lâu ngày thì hàm lượng FeSO_4 trong muối Mohr sẽ không thay đổi
- (4) Hàm lượng Fe^{2+} trong mẫu muối Mohr đem phân tích ở trên là 1,12%.

HDG

- (1) Đúng.
 (2) Đúng. Khi FeSO_4 phản ứng hết thì thêm lượng KMnO_4 vào dung dịch sẽ có màu hồng nhạt.
 (3) Sai. Vì $3\text{FeSO}_4 + 0,75\text{O}_2 + 1,5\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Fe}(\text{OH})_3$
 (4) Sai. $10\text{FeSO}_4 + 2\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$ đồng nhất 10 mL với 100 mL.

$$0,01 \quad \leftarrow 0,002 \quad \text{suy ra: } \% \text{Fe}^{2+} = 56,0,01 : 5 = 11,2\%$$

Câu 2: Trong quá trình làm thí nghiệm về nhận biết các cation của kim loại nhóm IIA, một học sinh làm các thí nghiệm như sau ở 20°C :

Thí nghiệm 1: Cho 3 mL dung dịch CaCl_2 vào ống nghiệm, thêm tiếp 2 mL dung dịch NaOH .

Thí nghiệm 2: Cho 3 mL dung dịch MgCl_2 vào ống nghiệm, thêm tiếp 2 mL dung dịch NaOH .

Trong cả 2 thí nghiệm học sinh đều thu được kết tủa. Để giải thích cho hiện tượng thí nghiệm này, học sinh trên đã tra cứu độ tan của các chất ở 20°C như sau:

Chất	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	NaCl
Độ tan (g/100 gH ₂ O)	0,173	0,00125	36

Các nhận định sau Đúng hay Sai:

- a) Kết tủa thu được ở thí nghiệm 1 là $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
 b) Ở 20°C $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ít tan trong nước hơn $\text{Mg}(\text{OH})_2$.
 c) Ở 20°C dung dịch bão hoà $\text{Ca}(\text{OH})_2$ có khối lượng riêng 1,01 g/mL thì có nồng độ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ khoảng 0,02357M.
 d) Biết rằng ở 20°C trong dung dịch có $[\text{Ca}^{2+}].[\text{OH}^-]^2 > 5,4.10^{-6}$ thì xuất hiện kết tủa. Khi thực hiện thí nghiệm cho 20 ml dung dịch CaCl_2 0,01 M tác dụng với 30 mL dung dịch NaOH 0,1 M ở 20°C thì có thu được kết tủa. (xem thể tích dung dịch sau phản ứng bằng 50 mL).

HĐG

- (a) Đúng (b) Sai. Ngược lại (c) Đúng

Nhiệt độ	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	Dung dịch
20°C	0,173	100,173
	1,7443	$\leftarrow 1010$

Suy ra: $n\text{Ca}(\text{OH})_2 = 0,02357 \rightarrow [\text{Ca}(\text{OH})_2] = 0,02357\text{M}$

$$\frac{20,0,01}{50} \cdot \left(\frac{30,0,1}{50} \right)^2 = 1,44.10^{-5} (\text{M}) > 5,4.10^{-6} (\text{M})$$

- (d) Đúng. $[\text{Ca}^{2+}].[\text{OH}^-]^2 =$

Câu 3: Chuẩn độ V_1 mL dung dịch chứa muối Fe^{2+} nồng độ C_1 (M) và dung dịch H_2SO_4 (loãng, dư) đựng trong bình tam giác bằng dung dịch KMnO_4 nồng độ C_2 (M) để ở burette và để ở vạch 0. Khi trong bình tam giác xuất hiện màu hồng bên trong khoảng 20 giây thì đóng khóa burette, ghi giá trị thể tích dung dịch KMnO_4 đã dùng. Lập lại thí nghiệm đến lần thứ 3 lấy giá trị trung bình của thể tích dung dịch KMnO_4 đã phản ứng của 3 lần được giá trị V_2 mL.

Nhận định sau Đúng hay Sai:

- a. Phản ứng hóa học xảy ra khi chuẩn độ là: $\text{MnO}_4^- (\text{aq}) + 5\text{Fe}^{2+} (\text{aq}) + 8\text{H}^+ (\text{aq}) \rightarrow \text{Mn}^{2+} (\text{aq}) + 5\text{Fe}^{3+} (\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O}$.
 b. Mối quan hệ giữa V_1 , C_1 , V_2 và C_2 được biểu diễn qua biểu thức: $V_1.C_1 = V_2.C_2$.
 c. Trong phép chuẩn độ trên, KMnO_4 vừa đóng vai trò là chất chuẩn vừa đóng vai trò là chất chỉ thị.
 d. Trong phép chuẩn độ trên nếu thay dung dịch H_2SO_4 bằng dung dịch HNO_3 thì vẫn thu được kết quả đúng như vậy.

HĐG

- a. Đúng.
 b. Sai. Vì còn có hệ số: $n\text{Fe}^{2+} = 5.n\text{MnO}_4^- \rightarrow V_1.C_1 = 5.V_2.C_2$.
 c. Đúng.

d. Sai vì HNO_3 có tính oxi hóa mạnh sẽ sinh ra các phản ứng khác làm sai lệch kết quả chuẩn độ.

Câu 4: Thành phần dịch vị dạ dày gồm 95% là nước, enzyme và hydrochloric acid. Sự có mặt của hydrochloric acid làm cho pH của dịch vị trong khoảng từ 2-3. Khi độ acid trong dịch vị dạ dày tăng thì dễ bị ợ chua, ợ hơi, ợi mưa, buồn nôn, loét dạ dày, tá tràng. Để làm giảm bớt lượng acid dư trong dịch vị dạ dày người ta thường uống thuốc muối dạ dày "Nabica" từng lượng nhỏ và cách quãng. Nhận định sau Đúng hay Sai:

- a) Công thức hoá học của thuốc muối dạ dày "Nabica" là NaHCO_3 .
 b) Khi uống thuốc muối dạ dày "Nabica" thì sẽ sinh ra khí carbonmonoxide.

- c) Khi uống thuốc muối dạ dày "Nabica" từng lượng nhỏ và cách quãng thì pH của dịch vị dạ dày sẽ tăng từ từ.
- d) Nếu có 10 mL dịch vị dạ dày và coi pH của dạ dày hoàn toàn do hydrochloric acid gây ra, để nâng pH của dạ dày từ pH = 1 lên pH = 2 cần dùng hết 0,756 gam thuốc muối dạ dày Nabica (với giả thiết Nabica là nguyên chất và thể tích dung dịch vẫn giữ nguyên sau khi dùng thuốc).

HDG



(a) Đúng

(b) Sai. carbon dioxide

(c) Đúng. Nabica trung hòa lượng acid HCl trong dịch vị dạ dày

$$\text{HCl} \left| \begin{array}{l} \text{pH} = 1 \rightarrow [\text{H}^+] = 0,1 \rightarrow n\text{H}^+ = 10^{-3} \\ \text{pH} = 2 \rightarrow [\text{H}^+] = 0,01 \rightarrow n\text{H}^+ = 10^{-4} \end{array} \right. \rightarrow \left| \begin{array}{l} n\text{H}^+_{\text{pH}2} = 10^{-3} - 10^{-4} = 9 \cdot 10^{-4} \\ \rightarrow n\text{NaHCO}_3 = 9 \cdot 10^{-4} \rightarrow m = 0,0954 \text{ (gam)} \end{array} \right.$$

(d) Sai.

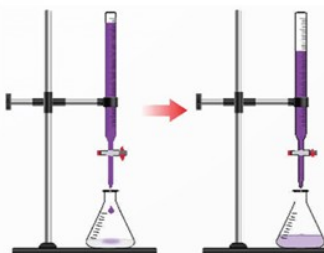
Câu 5: Chuẩn độ muối Fe (II) bằng dung dịch thuốc tím KMnO_4 . Chuẩn bị:

Hóa chất: các dung dịch: KMnO_4 C₁ (M), H_2SO_4 10%, FeSO_4 C₂ (M).

Dụng cụ: pipette 5 ml, burette 25 mL, bình tam giác 100 mL, ống đong 10 mL, bình tia nước cất, giá đỡ, kẹp cồng cua.

Cách tiến hành:

- Dùng pipette lấy V₁ mL dung dịch FeSO_4 cho vào bình tam giác, dùng ống đong lấy thêm vào bình tam giác V₁ mL dung dịch H_2SO_4 10%.
- Cho dung dịch KMnO_4 vào burette, điều chỉnh thể tích dung dịch trong burette về mức 0. Mở khóa burette, nhỏ từng giọt dung dịch KMnO_4 xuống bình tam giác, lắc đều.



Nhận định sau đây Đúng hay Sai:

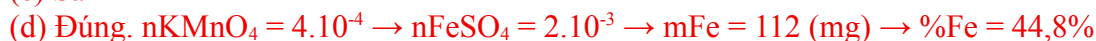
- a) Phản ứng chuẩn độ là $\text{KMnO}_4 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$ với tổng hệ số tối giản của các chất trong phương trình phản ứng là 36.
- b) Khi dung dịch trong bình tam giác xuất hiện màu hồng bên trong khoảng 20 giây thì dừng chuẩn độ, ghi lại thể tích dung dịch KMnO_4 là V₂. Tiến hành chuẩn độ 3 lần.
- c) Có thể thực hiện phép chuẩn độ trên bằng cách đựng dung dịch KMnO_4 ở bình tam giác và dung dịch FeSO_4 trong môi trường acid ở burette cũng cho kết quả tương tự.
- d) Cần xác định hàm lượng nguyên tố sắt trong một viên thuốc bổ sung sắt bằng dung dịch KMnO_4 . Viên thuốc nặng 250 mg chứa nguyên tố sắt (iron) chỉ ở dạng muối Fe (II) cùng một số chất khác. Kết quả kiểm nghiệm thấy lượng Fe(II) trong viên này phản ứng vừa đủ với 10,0 mL dung dịch KMnO_4 0,04 M. Phần trăm khối lượng của nguyên tố sắt trong viên thuốc trên là 44,8%.

HDG



(b) Đúng

(c) Sai



Câu 6: Điện phân có màng ngăn dung dịch muối ăn bão hòa trong nước là công đoạn chính của quy trình Sodium chloride được dùng trong chế biến và bảo quản thực phẩm, làm nguyên liệu chính của quy trình công nghiệp chlorine - kiềm. Công đoạn chính của công nghiệp chlorine - kiềm là điện phân dung dịch sodium chloride bão hòa trong bể điện phân có màng ngăn xốp. PTHH của phản ứng điện phân dung dịch NaCl bão hòa trong bể điện phân có màng ngăn như sau: $2\text{NaCl}_{(\text{aq})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightarrow 2\text{NaOH}_{(\text{aq})} + \text{H}_{2(\text{g})} + \text{Cl}_{2(\text{g})}$

Nhận định sau đây Đúng hay Sai:

- a) Sản phẩm cơ bản của công nghiệp chlorine - kiềm là sodium hydroxide, chlorine và hydrogen.
- b) Khí thoát ra ở anode là H_2 . Khí thoát ra ở cathode là Cl_2 .

c) Nếu không có màng ngăn xốp, nước javel được hình thành trong bể điện phân.

d) Trong trường hợp không có màng ngăn, khi điện phân hoàn toàn dung dịch chứa 300 kg NaCl bão hòa ở 25°C thì thu được dung dịch chứa NaClO có nồng độ 30%. (Độ tan của NaCl ở nhiệt độ này là 36,2 g/100 g H₂O).

HDG

a. Đúng

b. Sai. Ngược lại

c. Đúng. Vì $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$ (nước Javen)

d. Sai. PTHH: $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaClO} + \text{H}_2$

Nhiệt độ	NaCl	Dung dịch
25°C	36,2	136,2
	79,7357	←300

$$C\%_{(\text{NaClO})} = \frac{79,7357 \cdot 74,5}{58,5 \cdot (300 - \frac{79,7357}{58,5} \cdot 2)} = 34,16\%$$

Câu 7: Hoa đậu biếc là một loại hoa được trồng phổ biến tại các quốc gia Nam Á và Đông Nam Á như Ấn Độ, Thái Lan, Singapore, Việt Nam... Khi sử dụng đậu biếc làm chất tạo màu tự nhiên, người ta thường đun sôi hoa đậu biếc với nước, hoặc ngâm cánh hoa trong nước sôi từ 10 đến 15 phút, mùa hoa sẽ được trích ly tạo thành màu xanh biếc. Sắc tố tạo màu đặc trưng cho đậu biếc là các hợp chất thuộc nhóm anthocyanin một trong những chất chống oxy hóa tự nhiên. Điểm đặc iệt của nhóm anthocyanin là màu của chúng thay đổi dưới tác dụng của pH môi trường. Môi trường pH < 7 (môi trường acid), anthocyanin chuyển màu đỏ tím, ngược lại anthocyanin chuyển màu xanh thẫm khi môi trường pH ≥ 7. Cho các phát biểu sau : Hãy cho biết, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai

a. Vắt nước cốt chanh vào cốc nước hoa đậu biếc, thấy màu của cốc nước chuyển từ xanh biếc sang đỏ tím.

b. Cho nước vôi vào trong cốc nước hoa đậu biếc, thấy màu của cốc nước chuyển từ màu xanh biếc sang màu xanh thẫm.

c. Cho nước muối K₂CO₃ vào cốc nước hoa đậu biếc, thấy màu của cốc nước không thay đổi.

d. Cho 1 ít dung dịch nước xà phòng vào cốc nước hoa đậu biếc, thấy màu của cốc nước thay đổi.

HDG

a. Đúng. Nước chanh chứa citric acid nên làm pH = 7 (xanh biếc) giảm xuống pH < 7 nên cốc nước chuyển sang màu xanh thẫm.

b. Đúng. Nước vôi trong là môi trường base làm pH = 7 (xanh biếc) tăng lên pH > 7 nên cốc nước chuyển sang màu xanh thẫm.

c. Sai. $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ là môi trường base nên cốc nước chuyển từ xanh biếc thành xanh thẫm.

d. đúng vì bạn thêm xà phòng màu sẽ chuyển từ **xanh lam** → **xanh lá cây** → **vàng**.

Câu 8: Phèn ammonium là một hoá chất quan trọng, được dùng phổ biến để xử lý nước, làm phụ gia thực phẩm, sản xuất giấy, phẩm nhuộm. Phèn ammonium có công thức hoá học sau NH₄Al(SO₄)₂.nH₂O.

(a) Khi nung phèn ammonium đến 1100°C thu được chất rắn là một oxide kim loại X có khối lượng 11,26% so với khối lượng phèn ammonium ban đầu. Công thức hoá học của phèn ammonium là NH₄Al(SO₄)₂.12H₂O

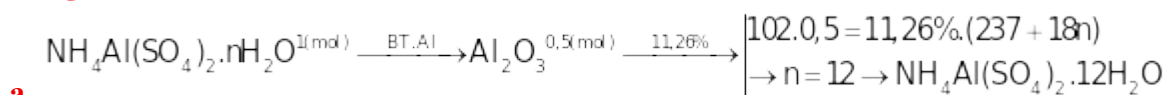
Biết phèn ammonium được điều chế bằng cách hoà tan 10,0 g bột Al trong 1 L dung dịch H₂SO₄ 2,0 M. Sau đó, xử lý dung dịch thu được bằng dung dịch ammonia 25% (nồng độ % khối lượng của NH₃). Làm lạnh dung dịch xuống 5°C, thu được tinh thể phèn ammonium.

(b) Cần 25,19g khối lượng dung dịch ammonia 25% tối thiểu cần thiết để tạo thành phèn ammonium và 175 gam khối lượng dung dịch ammonia 25% cần thiết để trung hoà hết lượng H₂SO₄ còn lại trong hỗn hợp phản ứng (kết quả làm tròn đến đơn vị).

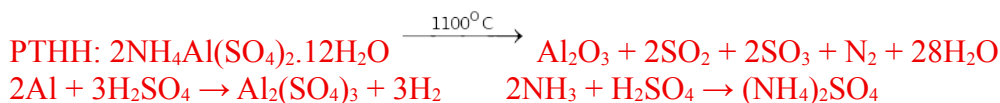
(c) Thực nghiệm cho thấy lượng phèn ammonium thu được nhiều nhất là 126 g khi tỷ lệ mol NH₃/Al = 1,2, với hiệu suất điều chế phèn ammonium từ phản ứng trên là 80%.

(d) Phản ứng của dung dịch ammonium aluminum sulfate (được pha chế từ tinh thể phèn ammonium tinh khiết) với dung dịch ammonia tạo thành chất ít tan, sau khi lọc, rửa, nung ở 1100°C , thu được một oxide kim loại X. Phân tử khối của X là 102 amu.

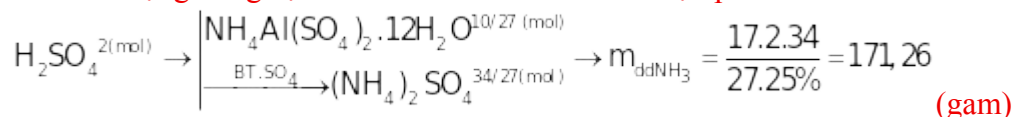
HDG



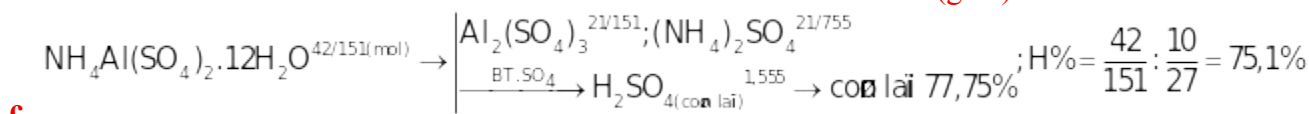
a.



b. Khối lượng dung dịch ammonium 25% tối thiểu tạo phèn ammonium là $m = \frac{10,17}{27,25\%} = 25,185$ (gam)



(gam)



c.



Câu 9: Trong quá trình nuôi tôm thẻ chân trắng, việc theo dõi và cải thiện các thông số môi trường là cực kỳ quan trọng nhằm đảm bảo cho tôm phát triển. Tôm thẻ chân trắng là loài thủy sản mang lại thu nhập cao nên hiện nay mật độ nuôi ngày càng tăng, dẫn đến chất lượng nước ngày càng suy giảm. Một trong những chỉ tiêu môi trường quan trọng là pH, khi pH không phù hợp sẽ ảnh hưởng bất lợi đến sức khỏe của tôm như làm tôm chậm lột vỏ, suy giảm miễn dịch, mất cân bằng áp suất thẩm thấu... Tôm sinh sống và phát triển tốt nhất khi giá trị pH của nước dao động từ 7,5 đến 8,5. Một người nông dân ở Quảng Ngãi cần cải thiện pH của một hồ nuôi tôm thẻ chân trắng chứa 80 m^3 nước bị nhiễm acid do tác động của môi trường.

Sử dụng các dụng cụ và hóa chất như sau:

Dụng cụ: bộ giá đỡ, burette 25 mL, pipette 10 mL, cốc thủy tinh, bình tam giác 50 mL, ống hút nhỏ giọt
Hóa chất: dung dịch NaOH 0,001M; dung dịch phenolphthalein Mẫu nước hồ nuôi tôm trên.

a. Cách tiến hành thí nghiệm xác định chính xác pH của nước hồ nuôi tôm trên bằng phương pháp chuẩn độ acid – base

b. pH hiện tại của nước hồ tôm là pH = 4 nếu mẫu đem phân tích có thể tích là 20 mL và kết quả thể tích trung bình đã chuẩn độ được là 2 mL.

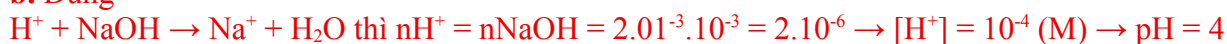
c. Để điều chỉnh pH của hồ nuôi tôm trên từ pH hiện tại pH = 4 về pH = 8 thì người nông dân cần sử dụng 226,2 gam vôi sống (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

d. Điểm tương đương được xác định khi dung dịch trong bình tam giác chuyển từ không màu sang màu hồng nhạt và bền trong khoảng 30 giây.

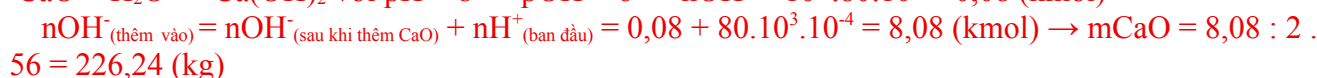
HDG

a. đúng

b. Đúng

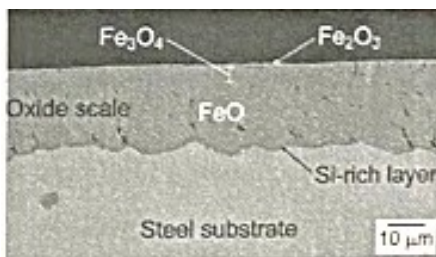


c. đúng



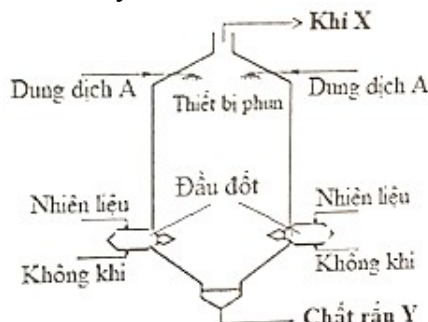
d. đúng

Câu 10: Trong giai đoạn gia nhiệt và cán nóng thép thành hình các oxit trên bề mặt thép. Có ba loại oxit hình thành trong quá trình này là Fe_2O_3 , Fe_3O_4 và FeO với tỉ lệ, độ dày các oxit phụ thuộc vào nhiệt độ tốc độ làm nguội.



- a. Chất nào trong không khí là nguyên nhân các oxit trên là O_2
- b. Để loại bỏ lớp oxit trên, thép được đưa dung dịch HCl 20%, các oxit sắt và một tan thu được dung dịch (gọi là dung dịch A) clorua và axit clohidric dư. Có 06 PTHH xảy ra.

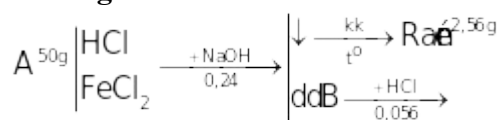
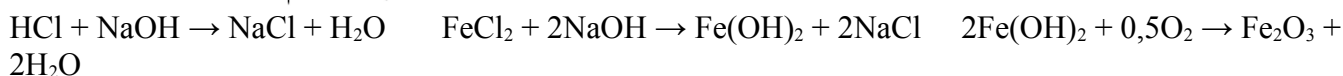
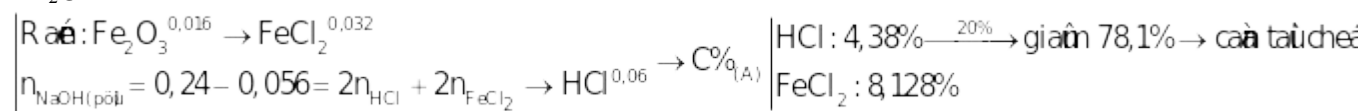
gây ra sự hình thành vào bề ngâm chứa lượng nhỏ sắt bị hòa chứa muối sắt (II)



- c. Khi nồng độ HCl giảm xuống khoảng 70 – 85% so với nồng độ ban đầu, khả năng tẩy gỉ sẽ giảm. Để tái tạo axit, dung dịch sau tẩy gỉ (dung dịch A) được đưa vào thiết bị phun (sơ đồ dưới đây). Trong thiết bị xảy ra phản ứng: $4FeCl_2 + 4H_2O + O_2 \rightarrow 8HCl + 2Fe_2O_3$. Quan sát sơ đồ thiết bị kết hợp với PTHH, tổng số nguyên tử các nguyên tố của khí X, chất rắn Y trong sơ đồ thiết bị là 7.
- d. Sau một thời gian tẩy gỉ, người ta lấy ra 50 gam dung dịch (dung dịch A). Thêm vào dung dịch A 200 ml dung dịch NaOH 1,2M thu được kết tủa và dung dịch B. Lọc kết tủa rồi đem nung trong không khí đến phản ứng hoàn toàn thu được 2,56 gam chất rắn. Để trung hòa bazo dư trong dung dịch B cần dùng 56 ml dung dịch HCl 1M. Nồng độ HCl 4,38% trong dung dịch A (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)

HDG

- a. **Đúng** Khí O_2 là nguyên nhân chính gây ra sự hình thành các oxit trên.
- b. **Sai** $FeO + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2O$ $Fe_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2FeCl_3 + 3H_2O$ $Fe_3O_4 + 8HCl \rightarrow FeCl_2 + 2FeCl_3 + 4H_2O$
 $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$ $Fe + 2FeCl_3 \rightarrow 3FeCl_2$
- c. **Đúng** Khí X là O_2 , rắn Y: Fe_2O_3 . Sau quá trình trên hơi HCl được hấp thụ vào nước để thu được dung dịch HCl.
- d. **đúng**



Câu 11: Một số loài thực vật chỉ phát triển tốt ở môi trường có pH phù hợp, việc nghiên cứu pH của đất rất quan trọng trong nông nghiệp. Một số loại cây phù hợp với đất có giá trị pH như trong bảng sau:

Cây trồng	pH thích hợp	Cây trồng	pH thích hợp
Ngô	5,7 – 7,5	Cây chè	4,5 – 5,5
Cà chua	6,0 – 7,0	Thanh long	4,0 – 6,0
Cải thảo	6,5 – 7,0	Lúa	5,5 – 6,5
Hành tây	6,4 – 7,9	Mía	5,0 – 8,0

Một học sinh làm thí nghiệm xác định độ pH của đất như sau: lấy một lượng đất cho vào nước rồi lọc lấy phần dung dịch. Dùng máy đo được giá trị pH là 4,52. Hãy cho biết các nhận xét sau đây đúng hay sai. Giải thích.

- a. Vùng đất trên phù hợp trồng cây chè và thanh long.

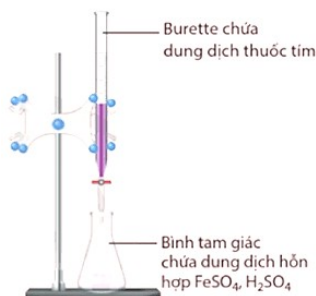
- b.** Loại đất trên bị nhiễm chua, để trồng hành tây, cà chua, mía phát triển tốt ta cần khử chua cho đất bằng cách rắc vôi bột (chứa chủ yếu CaO) hoặc bón tro thực vật (tro đốt rơm rạ).
- c.** Để cây cải thảo và hành tây phát triển tốt, ta cần bón nhiều đạm một là $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ qua nhiều vụ liên tiếp để đất có giá trị pH phù hợp.
- d.** Để cải tạo đất cần cỗi thì một biện pháp hữu hiệu là sử dụng phân bón hữu cơ (làm từ rác thải hữu cơ: rau thừa, vỏ củ, quả...).

HDG

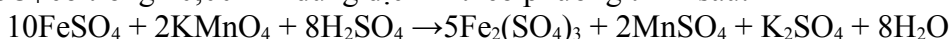
- a.** Đúng. Vì pH thích hợp với cây chè nằm trong khoảng (4,5 – 5,5) và cây thanh long trong khoảng (4,0 – 6,0)
- b.** Đúng. Dùng CaO, K_2CO_3 để khử chua: $\text{CaO} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{K}^+ + \text{H}_2\text{O}$
- c.** Sai. Bón đạm 1 lá $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ qua nhiều vụ làm pH của đất giảm thêm vì: $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$ trong khi cần khử chua cho đất thì mới thích hợp trồng cải thảo (pH = 6,5 – 7,0) ; hành tây (pH = 6,4 – 7,9).
- d.** Đúng. Vì phân hữu cơ làm cho đất tơi xốp, tăng cường hoạt động của hệ vi sinh vật có ích trong đất tạo điều kiện thuận lợi cho cây trồng sinh trưởng và phát triển.

Câu 12: Thép thông thường là hợp kim của sắt với carbon (dưới 2% khối lượng) và lượng nhỏ một số nguyên tố khác.

Để xác định hàm lượng Fe trong mẫu thép này, có thể thực hiện thí nghiệm theo các bước sau:



- Bước 1: Cân chính xác 1,86 gam mẫu thép, rồi hòa tan vào trong 100 mL dung dịch H_2SO_4 1M. Khi các phản ứng kết thúc, lọc lấy dung dịch và loại bỏ không tan. Phần dung dịch thu được cho vào bình tam giác 250 mL. Thêm nước cất đến vạch định mức, thu được 250 mL dung dịch X.
- Bước 2: Lấy chính xác 10,00 mL dung dịch X cho vào bình tam giác 250 mL, thêm khoảng 2 mL dung dịch H_2SO_4 1 M. Cho dung dịch KMnO_4 nồng độ chính xác 0,02 M vào burette.
- Bước 3: Nhỏ từ từ dung dịch KMnO_4 0,02 M trong burette vào bình tam giác, liên tục lắc đều bình tam giác đến khi xuất hiện màu hồng nhạt bên trong 20 giây thì dừng lại. Đây chính là lúc KMnO_4 phản ứng vừa hết với FeSO_4 có trong 10,00 mL dung dịch X theo phương trình sau:



Lập lại bước 2, 3 thêm hai lần nữa. Thể tích (mL) dung dịch KMnO_4 0,02 M sử dụng qua 3 lần chuẩn độ như sau:

Lần chuẩn độ	Lần 1	Lần 2	Lần 3
Thể tích dung dịch KMnO_4 0,02M	13,2	13,1	13,3

Lấy nguyên tử khối của Fe = 55,8 để tính toán.

- a.** Trước khi cho dung dịch KMnO_4 vào burette, ta phải tráng burette bằng nước cất hoặc sau đó tiếp tục tráng lại bằng 1 ít dung dịch KMnO_4 0,02 M?
- b.** Hàm lượng Fe (phần trăm khối lượng) trong thép là 99,35%.
- c.** Một nhà máy sản xuất loại thép trên từ 100 tấn quặng hematite đỏ (chứa 60% Fe_2O_3 về khối lượng, còn lại là tạp chất không chứa sắt), hiệu suất cả quá trình đạt 81%, thép thành phẩm có khối lượng riêng là 7,84 tấn/m³. Toàn bộ thép thành phẩm được kéo thành thép cuộn, mỗi cuộn thép được tạo nên từ dây thép hình trụ đường kính $\phi = 10$ mm, dài 500 m.

Thể tích hình trụ được tính theo công thức $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$ (trong đó $\pi = 3,14$ và r là bán kính hình trụ, h là chiều cao). Số cuộn thép sản xuất được là 110 cuộn. (kết quả chỉ lấy đến phần nguyên).

d.

Câu 5: Thi vào 10 chuyên Quảng Ninh 2025

a. Để đảm bảo nồng độ dung dịch KMnO_4 chuẩn xác là $0,02\text{M}$; giảm sai số trong phép chuẩn độ. Nếu còn giọt nước trong burette có thể làm giảm nồng độ dung dịch KMnO_4 .

$$\% \text{Fe} = \frac{(13,2 + 13,1 + 13,3) \cdot 10^{-3} \cdot 0,02 \cdot \frac{250}{10} \cdot 56 : 1,86}{3} = 99,35\%$$

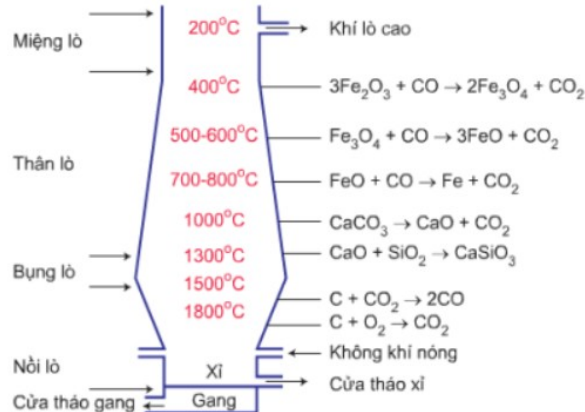
b. Hàm lượng Fe trong thép là

$$n = \frac{100 \cdot 60\% \cdot 2,5681\%}{160 \cdot \pi \cdot (5 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 500 \cdot 7,84} = 110,5$$

c. Số cuộn thép sản xuất được là

(cuộn)

Câu 15: Gang là hợp kim chứa khoảng 95% sắt, 2% đến 5% carbon và một số nguyên tố khác. Gang được sản xuất trong lò cao với nhiều phản ứng xảy ra liên tiếp nhau như hình sau



Nhận định sau đây Đúng hay Sai:

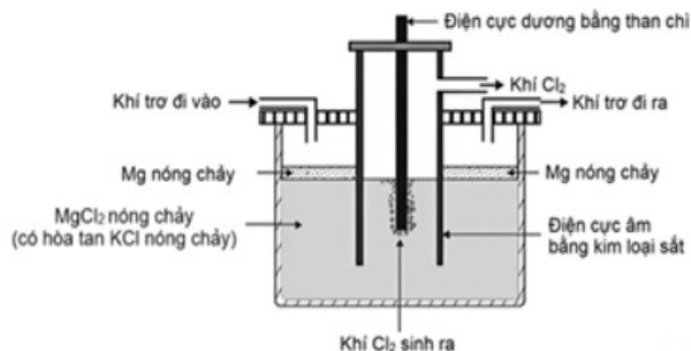
- a) Quặng dùng sản xuất gang là quặng hematit (thành phần chính là Fe_2O_3) và manhetit (thành phần chính là Fe_3O_4).
- b) Gang được tạo ra ở nhiệt độ 800°C .
- c) Xi có thành phần chính là CaSiO_3 và có khối lượng riêng nhẹ hơn gang.
- d) Để sản xuất thép người ta sử dụng nguyên liệu là sắt thép phế liệu (chứa 75% Fe, 23% Fe_2O_3 và 2% C) phối trộn với gang (chứa 95% Fe và 5% C). Nếu trộn 3,5 tấn sắt thép phế liệu với 6 tấn gang thì sẽ luyện được loại thép chứa 1,6% C. Biết phản ứng trong lò luyện thép như sau: $2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 4\text{Fe} + 3\text{CO}_2$.

HĐG

- a. Đúng
- b. Sai. Tại bụng lò $\sim 1500^\circ\text{C}$ gang mới được tạo ra
- c. Đúng
- d. Sai.

$$\begin{array}{l} \text{Phế liệu} \left\{ \begin{array}{l} \text{Fe: } 2,625 \\ \text{Fe}_2\text{O}_3: 0,805 \\ \text{C: } 0,07 \end{array} \right. + \text{Gang} \left\{ \begin{array}{l} \text{Fe: } 5,7 \\ \text{C: } 0,3 \end{array} \right. \rightarrow \begin{array}{l} m_{\text{C}_{\text{pôi}}} = \frac{0,805 \cdot 1,5 \cdot 12}{160} = 0,0905625 \\ \% \text{C}(\text{thép}) = (0,07 + 0,3 - 0,0905625) : (3,5 + 6 - \frac{0,805 \cdot 1,5 \cdot 44}{160}) = 3,05\% \end{array} \end{array}$$

Câu 16: Trong công nghiệp, magnesium (Mg) được sản xuất từ carnallite ($\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) bằng phương pháp điện phân nóng chảy. Trước khi điện phân carnallite được nung nóng để loại bỏ bớt hơi nước. Khi điện phân nóng chảy, KCl có tác dụng hạ nhiệt độ nóng chảy giúp giảm chi phí sản xuất. Sơ đồ điện phân được mô tả như sau:



Nhận định sau đây Đúng hay Sai:

- a) Tại điện cực than chì, xảy ra quá trình: $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$.
- b) Magnesium nóng chảy có khối lượng riêng lớn hơn hỗn hợp MgCl_2 , KCl nóng chảy.
- c) Các hợp kim với kim loại cơ bản là magnesium thường có đặc điểm là cứng, bền và nhẹ.
- d) Nếu dùng 1 tấn quặng carnallite có độ tinh khiết là 43% còn lại là tạp chất không có chứa magnesium, hiệu suất quá trình sản xuất là 75% thì khối lượng magnesium thu được là 27,9 kg (Làm tròn kết quả đến hàng phần mười).

HDG

- (a) Đúng. Cực (+) anode xảy ra quá trình oxi hóa: $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$
- (b) Sai. Mg là 1 trong những kim loại nhẹ nhất
- (c) Đúng. Hợp kim Mg – Cu

$$m_{\text{Mg}} = \frac{10^3 \cdot 43\% \cdot 75\% \cdot 24}{277,5} = 27,89$$

- (d) Đúng. Khối lượng Mg thu được là (kg)

Câu 17: Khi đun nóng nhẹ ở nhiệt độ phù hợp, lượng nước kết tinh thường tách ra khỏi hợp chất. Để xác định hàm lượng nước kết tinh trong muối $\text{FeSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ (hợp chất A, coi như không lẫn tạp chất) bằng phương pháp đun nóng, một nhóm học sinh thực hiện thí nghiệm theo các bước sau:

Bước 1: Cân chén nung và ghi lại khối lượng vào bảng kết quả (m_1).

Bước 2: Thêm một lượng khoảng từ 1,45 gam đến 1,65 gam chất A (có màu xanh nhạt) vào chén nung. Cân và ghi khối lượng mới của chén nung có chứa A (m_2).

Bước 3: Đặt chén nung chứa A lên lưới tam giác và đun nóng nhẹ trong khoảng 2 phút, tránh đun nóng mạnh dẫn đến sự phân hủy FeSO_4 tạo thành Fe_2O_3 (có màu đỏ nâu).

Bước 4: Để nguội cân lại chén nung cùng phần chất rắn (không có màu đỏ nâu) còn lại bên trong, ghi khối lượng (m_3).

Lặp lại bước 3 và bước 4 cho đến khi khối lượng cân được ở bước 4 không đổi. Kết quả thí nghiệm của nhóm học sinh được ghi trong bảng (hình trên).

	m_1	m_2	m_3 (lần 1)	m_3 (lần 2)	m_3 (lần 3)	m_3 (lần 4)
Khối lượng	28,10	29,60	29,30	29,10	28,90	28,90

Dựa vào số liệu, học sinh tính phần trăm lượng nước kết tinh có trong A. Nhận định sau đây Đúng hay Sai:

- a) Giả thiết phù hợp với mục đích tiến hành thí nghiệm trên là “Nếu đun nóng nhẹ mẫu rắn $\text{FeSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$, thì nước kết tinh sẽ bị tách ra ở dạng hơi làm cho khối lượng rắn giảm, nhờ đó xác định được hàm lượng nước kết tinh”.
- b) Chưa có dấu hiệu hình thành iron (III) oxide trong quá trình nung.
- c) Phần trăm khối lượng (làm tròn đến hàng phần mười) của nước kết tinh trong muối $\text{FeSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ xác định được từ số liệu của thí nghiệm trên là 13,3%.
- d) Sự giảm khối lượng của chén nung chứa A là do nước kết tinh tách ra khỏi A và bay hơi.

HDG

- a. Đúng
- b. Đúng. Vì rắn chưa chuyển nâu đỏ
- c. Sai. $m_{\text{FeSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}} = m_2 - m_1 = 1,5$ và $m_{\text{FeSO}_4} = 28,9 - 28,1 = 0,8 \text{ (g)} \rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,7 \text{ (g)} \rightarrow \% \text{H}_2\text{O} = 46,67\%$
- d. Đúng

Câu 18: Khí sulfur dioxide (SO_2) do các nhà máy thải ra là nguyên nhân chính trong việc gây ô nhiễm môi trường. Theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí (QCVN 05 : 2013/BTNMT) nếu nồng độ SO_2 vượt quá $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ không khí (được đo trong 1 giờ) ở thành phố thì không khí bị ô nhiễm.

- a. Số oxi hóa của sulfur trong SO_2 là +6
- b. Khí SO_2 tác dụng với NO_2 (ở điều kiện thích hợp) thì SO_2 đóng vai trò chất khử.
- c. Lấy 50 lít không khí trong 1 giờ ở một thành phố và phân tích có 0,012 mg SO_2 thì có thể kết luận không khí ở đó bị ô nhiễm.
- d. Sulfur dioxide là nguyên nhân chính gây ra hiện tượng mưa acid.

HDG

- a. Sai. Là +4.

b. $\text{SO}_2 + \text{NO}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{SO}_3$ Đúng.

c. Sai. $0,012\text{mg}$ trong $50\text{ lít} \rightarrow 240 \mu\text{g/m}^3 < 350 \mu\text{g/m}^3$ (không bị ô nhiễm)

d. Đúng.

Câu 19: Vôi sống có nhiều ứng dụng như: sản xuất vật liệu xây dựng, vật liệu chịu nhiệt, khử chua đất trồng, tẩy uế, sát trùng, xử lý nước thải,... Một lò nung công nghiệp sử dụng than đá làm nhiên liệu để sản xuất đá vôi. Giả thiết:

- Đá vôi chỉ chứa CaCO_3 và để phân hủy 1 kg đá vôi cần cung cấp một nhiệt lượng là 1800 kJ .

- Đốt cháy 1 kg than đá giải phóng ra một nhiệt lượng là 27000 kJ và có 50% lượng nhiệt này được hấp thụ ở quá trình phân hủy đá vôi.

Than đá chứa 1% sulfur (ở dạng vô cơ và hữu cơ như FeS_2 , CaSO_4 , $\text{C}_x\text{H}_y\text{SH}$,...) về khối lượng, 80% lượng sulfur bị đốt cháy tạo thành SO_2 và $1,6\%$ lượng SO_2 sinh ra phát thải vào khí quyển.

Công suất của lò nung vôi là 420 tấn vôi sống/ngày.

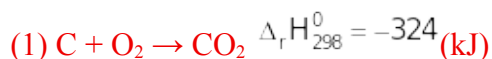
a. Phản ứng nhiệt phân đá vôi là phản ứng tỏa nhiệt.

b. Khối lượng đá vôi mà lò nung vôi trên sử dụng mỗi ngày là 750 tấn.

c. Khối lượng than đá mà lò nung vôi trên đã sử dụng mỗi ngày là 100 tấn?

d. Giả thiết toàn bộ lượng SO_2 , phát ra từ lò nung vôi trên trong 30 ngày chuyển hết thành sulfuric acid trong nước mưa với nồng độ H_2SO_4 là $2 \cdot 10^{-5}\text{ M}$. Khi toàn bộ lượng nước mưa này rơi trên một vùng đất rộng 40 km^2 thì tạo ra một cơn mưa acid với lượng mưa trung bình là 15 mm .

HĐG



a. Sai. Là thu nhiệt

b. Đúng. $\frac{420}{56} \cdot 100 = 750$ (tấn)

c. Đúng. $m_c = \frac{420 \cdot 180}{56 \cdot 50\% \cdot 324} \cdot 12 = 100$ (tấn)

d. Đúng. Lượng mưa trung bình trong 30 ngày là $\frac{420 \cdot 10^6 \cdot 30 \cdot 180}{56 \cdot 324 \cdot 50\%} \cdot \frac{12 \cdot 1\% \cdot 80\% \cdot 1,6\%}{32 \cdot 2 \cdot 10^{-5} \cdot 40 \cdot 10^6} = 15$ (mm)

Câu 20: Giáo viên đưa ra yêu cầu: Vở trứng đã được loại bỏ các chất phản ứng được với hydrochloric acid trừ CaCO_3 . Hãy xác định hàm lượng CaCO_3 trong vở trứng. Một nhóm học sinh đã tiến hành như sau:

Bước 1: Đặt câu hỏi nghiên cứu. Một số học sinh đưa ra câu hỏi nghiên cứu như sau:

HS1: "Trong vở trứng có bao nhiêu phần trăm khối lượng là calcium carbonate (CaCO_3)?"

HS2: "Vỏ trứng có chứa calcium carbonate không?"

HS3: "Dùng bao nhiêu mL HCl để phản ứng hết vở trứng?"

HS4: "Trong 1 gam vở trứng có bao nhiêu gam CaCO_3 ?"

Bước 2: Xây dựng giả thuyết

Bước 3: Tiến hành thí nghiệm

Bước 3.1: Cân khoảng $3,0\text{ gam}$ vở trứng đã được loại bỏ các chất phản ứng được với hydrochloric acid trừ CaCO_3 , nghiền mịn, khô, cho vào bình tam giác.

Bước 3.2: Thêm 50 mL dung dịch HCl 1 M vào bình tam giác. Lắc đều đến khi phản ứng hoàn toàn. Lọc lấy dung dịch sau hòa tan được 50 mL (dung dịch 1).

Bước 3.3: Dùng pipette lấy 10 mL dung dịch 1, cho vào bình tam giác rồi cho thêm vài giọt phenolphthalein. Dùng burette nhỏ giọt NaOH $0,1\text{ M}$ cho đến khi dung dịch đổi màu hồng nhạt bền 20 s . Lặp lại thí nghiệm chuẩn độ 3 lần ghi nhận dung dịch NaOH đã dùng lần lượt là $9,9\text{ mL}$; $10,1\text{ mL}$ và $10,0\text{ mL}$.

Bước 4: Phân tích dữ liệu và tính toán kết quả

Bước 5: Kết luận.

Nhận định sau đây Đúng hay Sai:

a) Kết quả thí nghiệm cho thấy, vở trứng chứa khoảng $81,67\%$ khối lượng là CaCO_3 (làm tròn đến hàng phần trăm).

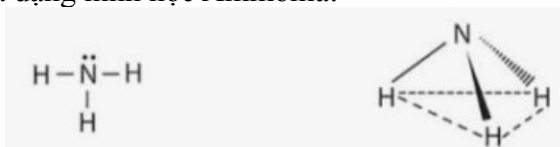
- b) Ở bước 3.3, khi dung dịch đổi màu hồng nhạt bền 20s, quan sát có một giọt dung dịch còn treo ở đầu dưới của burette. Học sinh cho rằng phải cộng thêm 0,03 mL (ứng với 1 giọt chất lỏng) vào thể tích đã đọc ở burette nếu không sẽ ảnh hưởng đến kết quả tính nồng độ HCl được tính từ kết quả chuẩn độ.
- c) Nếu học sinh đưa ra giả thuyết: "CaCO₃ trong vỏ trứng phản ứng với dung dịch HCl tạo muối và giải phóng CO₂. Dựa vào lượng acid phản ứng với CaCO₃, có thể tính được hàm lượng CaCO₃." thì đây là giả thuyết đúng.
- d) Trong bốn câu hỏi nghiên cứu của học sinh đưa ra, câu hỏi của HS1 là câu hỏi duy nhất phù hợp với mục tiêu thí nghiệm.

HDG

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{9,9 + 10,1 + 10}{3} \cdot 0,1 \rightarrow n_{\text{HCl}}_{(\text{dhl})} = 5 \cdot 10^{-3} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{HCl}}_{\text{póit CaCO}_3} = 0,05 - 5 \cdot 10^{-3} = 0,045 \\ \rightarrow n_{\text{CaCO}_3} = 0,0225 \rightarrow \% \text{CaCO}_3 = 75\% \end{cases}$$

- (a) Sai.
 (b) Sai. Giot đó đã được tính vào kết quả rồi.
 (c) Đúng
 (d) Sai. HS1 và HS4

Câu 21: Ammonia là một chất khí, không màu có mùi khai. Phân tử ammonia gồm một nguyên tử nitrogen liên kết với ba nguyên tử hydrogen tạo thành hình chóp đáy là ba nguyên tử hydrogen. Ammonia cũng là hóa chất quan trọng, được sử dụng rộng rãi trong nhiều ngành công nghiệp khác nhau. Cho công thức Lewis và dạng hình học Ammonia:



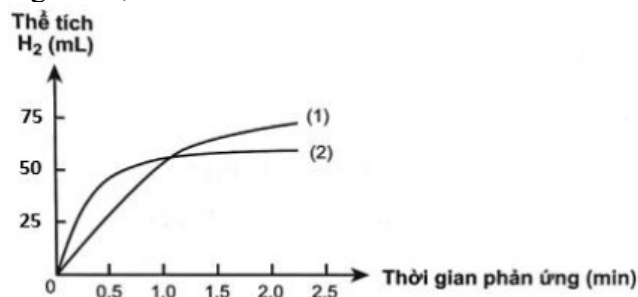
Trong công nghiệp, ammonia được điều chế bằng pư nhiệt hóa học: $\text{N}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{g})}$ ($\Delta H_{\text{r}}^0_{298} = -91,8 \text{ kJ}$). Nhận định các phát biểu sau: (Đúng/Sai)

- (a) Các nguyên tử trong phân tử ammonia đều có lớp vỏ electron thỏa mãn quy tắc octet.
 (b) Phản ứng tổng hợp ammonia là phản ứng tỏa nhiệt.
 (c) Số oxi hóa của nitrogen trong phân tử ammonia bằng +3
 (d) Khí ammonia tan tốt trong nước vì ammonia có tính base

HDG

- (a) Đúng.
 (b) Đúng.
 (c) Sai. là -3.
 (d). Sai.

Câu 22: Có hai miếng sắt (hình hộp chữ nhật) kích thước giống nhau, một miếng là khối đặc (A), một miếng có nhiều lỗ nhỏ li ti bên trong và trên bề mặt (B). Thả hai miếng sắt vào hai cốc đựng dung dịch HCl cùng thể tích và nồng độ, theo dõi thể tích khí hydro thoát ra theo thời gian. Vẽ đồ thị thể tích khí theo thời gian, được hai đường đồ thị sau:



Người ta thấy từ phút thứ 4 trở đi, ở cốc hòa tan miếng sắt (A), số mol khí H₂ hầu như không thay đổi và bằng khoảng $3,125 \times 10^{-3} \text{ mol}$. Giả thiết:

- Các nguyên tử sắt chiếm khoảng 74% thể tích miếng sắt, còn lại là khe rỗng giữa các nguyên tử sắt.
- Khối lượng riêng của sắt bằng $7,874 \text{ g/cm}^3$.
- Diện tích của miếng sắt (A) bằng $0,4 \text{ cm}^2$.
- Coi nguyên tử sắt là hình cầu bán kính R với thể tích $V(\text{cầu}) = (4/3)\pi R^3$ với $\pi = 3,14$ và $N_A = 6,02 \times 10^{23}$.

Các nhận định sau là Đúng hay Sai:

- a) Bề dày của miếng sắt (A) bằng 0,056 cm (làm tròn đến hàng phần nghìn).
 b) Đường cong số (1) mô tả tốc độ thoát khí từ miếng sắt (A).
 c) Đường cong số (2) mô tả tốc độ thoát khí từ miếng sắt (B).
 d) Bán kính nguyên tử sắt 1,28Å.

HDG

a. Đúng. $n\text{Fe} = n\text{H}_2 = 3,125 \cdot 10^{-3} \rightarrow m\text{Fe} = 0,175 = S.d.7,874 \rightarrow d = 0,0556 \text{ (cm)}$

b. Đúng. Miếng A, B có cùng kích thước nhưng khối lượng Fe trong A nhiều hơn. A đặc khít nên diện tích tiếp xúc nhỏ hơn B, do vậy tốc độ phản ứng của A chậm hơn $\rightarrow$ đường cong (1) là của A. c.

Đúng.

d. Đúng. Giả sử có 1 mol nguyên tử Fe

$$V_{\text{Fe}} = \frac{56}{7,874} \rightarrow V_{\text{nguyên tử Fe}} = \frac{56,74\%}{7,874 \cdot 6,023 \cdot 10^{23}} = \frac{4}{3} \pi R^3 \rightarrow R = 1,2777 \cdot 10^{-8} \text{ (cm)} = 1,28 \text{ Å}$$

Câu 23: Pin kẽm-mangan (Zn-MnO₂) là loại pin phổ biến trong các thiết bị điện tử do giá thành thấp và an toàn. Tuy nhiên, loại pin này thường có tuổi thọ ngắn do phản ứng phụ làm giảm hiệu suất hoạt động. Một nhóm học sinh nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ KOH đến hiệu suất và tuổi thọ của pin Zn-MnO₂. Thí nghiệm được tiến hành như sau:

- Bước 1: Pha các dung dịch KOH với nồng độ 2M, 6M, 10M.
- Bước 2: Lắp ráp pin Zn-MnO₂. Điện cực âm (anode): dùng tấm kẽm (Zn). Điện cực dương (cathode): dùng MnO₂ trộn với than hoạt tính và chất kết dính để tạo thành điện cực. Nhúng điện cực vào dung dịch KOH tương ứng.
- Bước 3:
 - Đo hiệu suất ban đầu, ghi nhận các giá trị vào bảng số liệu.
 - Sử dụng máy đo dung lượng pin để tiến hành sạc-xả 50 chu kỳ. Ghi lại dung lượng sau mỗi 10 chu kỳ.
 - So sánh dung lượng ban đầu và dung lượng sau 50 chu kỳ.
 - Xác định hiệu suất Coulombic (%) của từng mẫu.
 - Kiểm tra sự suy giảm hiệu suất do ăn mòn kẽm hoặc hòa tan MnO₂.

Nồng độ KOH (M)	Dung lượng ban đầu (mAh/g)	Dung lượng sau 50 chu kỳ (mAh/g)	Hiệu suất coulombic (%)
2M	180	120	85%
6M	210	170	92%
10M	190	100	80%

Các nhận định sau Đúng hay Sai:

- a) Giả thuyết phù hợp với mục đích và quá trình tiến hành thí nghiệm trên là "Nếu sử dụng chất điện ly kiềm (KOH) có nồng độ tối ưu, thì hiệu suất và tuổi thọ của pin Zn-MnO₂ sẽ được cải thiện".
 b) Pin với KOH 6M có hiệu suất cao nhất, dung lượng duy trì tốt sau 50 chu kỳ.
 c) Cực âm xảy ra quá trình khử kẽm và cực dương xảy ra quá trình oxi hóa MnO₂.
 d) Phản ứng phụ (ăn mòn kẽm khi nồng độ KOH quá cao): $\text{Zn} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{OH}^- \rightarrow [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-} + \text{H}_2$

HDG

a. Đúng

b. Đúng

c. Sai. Cực (-) anode là quá trình oxi hóa: $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2e$

d. Đúng

Câu 24: Vôi sống (CaO) có nhiều ứng dụng như: sản xuất vật liệu xây dựng, vật liệu chịu nhiệt, khử chua đất trồng, tẩy uế, sát trùng, xử lý nước thải,... Tuy nhiên, các lò nung vôi thủ công hoạt động tự phát có thể gây ô nhiễm môi trường. Ở các lò nung vôi công nghiệp, quy trình kiểm soát phát thải được thực hiện chặt chẽ hơn. Khảo sát một lò nung vôi công nghiệp sử dụng than đá làm nhiên liệu, giả thiết:

- Đá vôi chỉ chứa CaCO₃ và cần cung cấp một nhiệt lượng 1800 kJ để phân hủy 1 kg đá vôi.
- Đốt cháy 1 kg than đá giải phóng một nhiệt lượng là 27000 kJ, trong đó 50% lượng nhiệt này được hấp thụ để phân hủy đá vôi.

Than đá chứa 1% sulfur (ở dạng vô cơ và hữu cơ như FeS₂, CaSO₄, C_xH_ySH,...) về khối lượng, 80% lượng sulfur bị đốt cháy tạo thành SO₂ và 1,6% SO₂ sinh ra phát thải vào khí quyển.

- Lò có công suất 420 tấn CaO/ngày.

Các kết luận sau Đúng hay Sai:

- Phản ứng nhiệt phân đá vôi là phản ứng tỏa nhiệt.
- Giả thiết toàn bộ lượng SO_2 phát thải trong 30 ngày từ lò nung vôi trên chuyển hết thành H_2SO_4 trong nước mưa với nồng độ là $2 \cdot 10^{-5}$ M. Nếu lượng nước mưa này rơi đều trên một vùng đất rộng 40 km^2 , sẽ tạo ra một trận mưa acid với lượng mưa trung bình là 15 mm.
- Lượng đá vôi cần sử dụng mỗi ngày là 750 tấn.
- Lượng than đá tiêu thụ mỗi ngày là 100 tấn.

HDG

Đưa nhiệt lượng tỏa ra ở dạng khối lượng về dạng mol phản ứng, ta có:



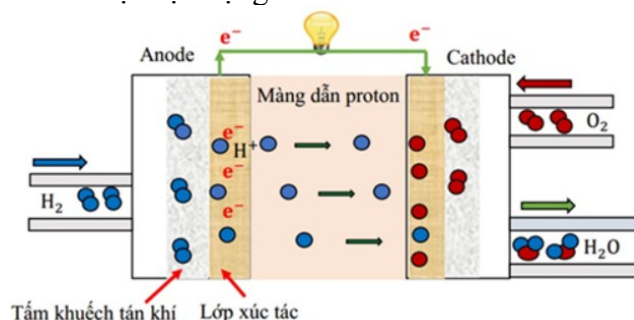
a. Sai. Phản ứng thu nhiệt

b. Đúng. Lượng mưa thu được là $\frac{420 \cdot 10^6 \cdot 30 \cdot 180}{56 \cdot 324 \cdot 50\%} \cdot 12 \cdot \frac{1\% \cdot 80\% \cdot 1,6\%}{32 \cdot 2 \cdot 10^{-5} \cdot 40 \cdot 10^6} = 15 \text{ (mm)}$

c. Sai. Lượng đá vôi/ngày cần nhiều hơn $\frac{420}{56} \cdot 100 = 750$

d. Đúng. Lượng than đá/ngày tiêu thụ là $\frac{420 \cdot 180 \cdot 12}{56 \cdot 324 \cdot 50\%} = 100 \text{ (tấn)}$

Câu 25: Pin nhiên liệu hydrogen là một nguồn sản xuất điện sạch với hiệu suất cao. Pin hoạt động thông qua phản ứng điện hoá giữa nhiên liệu là hydrogen và chất oxi hoá là oxygen. Khi pin hoạt động, hydrogen có vai trò tương tự như kim loại mạnh hơn trong pin Galvani; ở cathode, oxygen nhận electron và kết hợp với ion H^+ để tạo thành nước. Dòng electron di chuyển qua mạch ngoài tạo ra dòng điện, cung cấp năng lượng cho các thiết bị hoặc động cơ.



Nhận định sau đây Đúng hay Sai:

- Tại cực dương xảy ra quá trình khử: $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$.
- Ưu điểm của pin nhiên liệu hydrogen là giá thành rẻ.
- Phản ứng điện hoá xảy ra trong pin: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
- Giả thiết, một ô tô chạy bằng pin nhiên liệu hydrogen đã nạp vào 0,450 kg H_2 . Khi vận hành, pin hoạt động với hiệu suất 60% và tạo ra dòng điện có cường độ trung bình 250A để cung cấp cho động cơ. Giả sử không có tổn hao nào khác và các điều kiện khác đầy đủ, thời gian tối đa mà xe có thể chạy liên tục là 28,95 giờ. (Cho biết: điện tích 1 mol electron là 96500 C/mol; công thức: $q = I \cdot t$, trong đó q là điện tích (C), I là cường độ dòng điện (A), t là thời gian (s)).

HDG

Cực (-) anode có quá trình oxi hóa: $\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$ || Cực (+) cathode quá trình khử: $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 4\text{H}^+ \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

a. Đúng

b. Sai. Ưu điểm pin là nguồn sản xuất điện sạch với hiệu suất cao

c. Đúng

d. Sai. Ta có $Q = I \cdot t \rightarrow \frac{450}{2} \cdot 2 \cdot 96500 \cdot 60\% = 250 \cdot t \rightarrow t = 104220 \text{ (s)} = 28,95 \text{ (h)}$

d. Sai. Ta có

Câu 26: Một nhóm học sinh tham gia hoạt động trải nghiệm tại cơ sở sản xuất vôi sống, thông tin nhóm học sinh ghi nhận được như sau: để cung cấp nhiệt cho lò nung, nhiên liệu là than đá được đốt cháy theo phương trình hóa học (1) như sau: (1) $\text{C}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}$. Lượng nhiệt sinh ra được cung cấp cho quá trình nung vôi ở nhiệt độ cao ($900 - 1400^\circ\text{C}$), theo PTHH (2) như sau: (2) $\text{CaCO}_{3(s)} \rightarrow \text{CaO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$.

Trong ngày trải nghiệm, cơ sở đã sử dụng nguyên liệu là đá vôi tự nhiên chứa 82% CaCO_3 về khối lượng (còn lại là tạp chất trơ). Biết:

- + Hiệu suất của quá trình nung vôi đạt 86%. + Để phân hủy 1 kg CaCO_3 cần cung cấp 1780 kJ.
- + Nhiệt lượng sinh ra từ quá trình đốt cháy 1 kg than đá là 28000 kJ.
- + Chỉ có 60% lượng nhiệt sinh ra ở phản ứng (1) được cung cấp cho phản ứng (2).

Nhận định sau đây Đúng hay Sai :

- Dùng vôi sống để cải tạo đất nhiễm phèn và đất chua nhờ vào khả năng loại bỏ các ion kim loại như Al^{3+} , Fe^{3+} ,... và trung hòa acid.
- Kích thước hạt nguyên liệu càng lớn, hiệu quả quá trình nung vôi càng cao.
- Phản ứng (2) là phản ứng thu nhiệt.
- Cơ sở sản xuất cần 62 tấn nguyên liệu và 709 tấn nhiên liệu để sản xuất được 280 tấn vôi sống.

HDG

$$28000 : \frac{10^3}{12} = 336 \quad (\text{kJ})$$

Nhiệt lượng sinh ra khi đốt cháy 1 mol than đá là

(a) Đúng. Vì: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Al(OH)}_3$ $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe(OH)}_2$ $\text{OH}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

(b) Sai. Kích thước nhỏ để tăng diện tích tiếp xúc, tăng hiệu quả quá trình nung vôi.

(c) Đúng

(d) Sai. Khối lượng nguyên liệu là $m_{\text{CaCO}_3} = \frac{280 \cdot 100}{56 \cdot 86\% \cdot 82\%} = 709,02$ (tấn)

Khối lượng nhiên liệu là $m_{\text{C}} = \frac{280 \cdot 178}{56 \cdot 60\% \cdot 336} \cdot 12 = 529,762$ (tấn)

Câu 27: Các nguyên tố phổ biến thuộc nhóm halogen (VIIA) trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học gồm: F (Z = 9), Cl (Z = 17), Br (Z = 35), I (Z = 53). Đơn chất halogen tồn tại dạng phân tử X_2 , giữa các phân tử X_2 thường có tương tác với nhau. Cho giá trị năng lượng liên kết X – X ở bảng sau:

Liên kết	F – F	Cl – Cl	Br – Br	I – I
Năng lượng liên kết (kJ/mol) ở 25°C và 1 bar	159	243	193	151

- Cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử X có dạng ns^2np^5
- Liên kết giữa các nguyên tử trong X_2 là liên kết cộng hóa trị không phân cực
- Tương tác giữa các phân tử X_2 là tương tác Van der Waals
- Năng lượng liên kết Cl – Cl lớn nhất trong dãy trên vì Cl có bán kính nguyên tử nhỏ nhất.

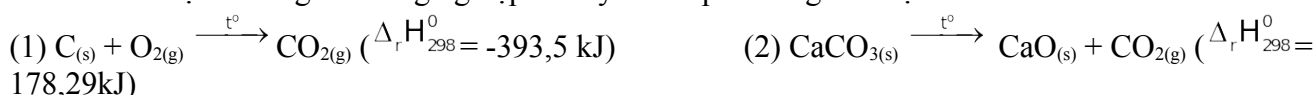
HDG

1. a. Đúng. b. Đúng. c. Đúng.

d. Sai. Năng lượng liên kết F-F < Cl-Cl vì phân tử Cl có sự xen phủ orbital nên tạo liên kết pi.

Năng lượng liên kết giảm từ Cl-Cl > Br-Br > I-I vì chiều dài liên kết tăng.

Câu 28: Ở một lò nung vôi công nghiệp sẽ xảy ra hai phản ứng hóa học chính như sau:



Nhận định sau đây Đúng hay Sai:

- Đốt cháy hết 1 mol C tỏa ra 393,5 kJ nhiệt; phân hủy hết 1 mol đá vôi tỏa ra 178,29 kJ nhiệt.
- Phản ứng (1) diễn ra khó khăn hơn phản ứng (2); nhiệt tỏa ra ở phản ứng (2) đã cung cấp cho quá trình đốt cháy than đá ở phản ứng (1)
- Muốn cho phản ứng (1) và (2) xảy ra nhanh hơn thì than đá và đá vôi đều phải được tán thành những viên nhỏ nhưng không được tán quá nhỏ.
- Để sản xuất được 500 kg vôi sống cần tối thiểu 101,136 kg than đá.

HDG

a. Sai. Phân hủy hết 1 mol đá vôi thu một nhiệt lượng 178,29 kJ.

b. Sai. Phản ứng (1) diễn ra dễ dàng hơn pứ (2) ; nhiệt tỏa ra ở pứ (1) cung cấp cho quá trình nhiệt phân ở pứ (2)

c. Đúng. Tán nhỏ làm tăng diện tích tiếp xúc, pứ sẽ xảy ra nhanh hơn. Tán quá nhỏ thì phản ứng nhiệt phân xảy ra tốc độ quá nhanh, phản ứng (2) tốc độ chậm hơn nên pứ hiệu suất thấp.

$$\frac{500.178,29}{56.393,5} \cdot 12 = 48,545 \text{ (kg)}$$

d. Sai. Để sản xuất 500 kg vôi sống cần tối thiểu khối lượng than đá là

Câu 29: Ammonium nitrate được dùng làm phân đạm. Năm 2020, một vụ nổ tại thủ đô Beirrut – Lebanon đã cướp đi sinh mạng của hàng trăm người. Nguyên nhân của vụ nổ được cho là sự phân hủy 2750 tấn Ammonium nitrate trên một tàu hàng bỏ hoang, PTHH: $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

$$(\Delta_f H_{298}^0 = -36 \text{ kJ}) \quad (*)$$

a. Khi bón phân đạm Ammonium nitrate nhiều sẽ gây hiện tượng chua đất trồng.

b. Ammonium nitrate còn được sử dụng để sản xuất phân bón CAN (calcium a ammonium nitrate) bằng cách cho dung dịch Ammonium nitrate (chứa nitric acid dư) tác dụng với bột đá Dolomite ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$).

c. Phản ứng (*) là phản ứng thu nhiệt.

d. Nhiệt của vụ nổ trên tương đương với nhiệt tỏa ra 1062 tấn thuốc nổ TNT (biết 1 kg TNT phát nổ tỏa ra $1,165 \cdot 10^6 \text{ J}$).

HDG

a. Đúng. Vì $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$

b. Đúng.

c. Sai.

$$Q_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{2750 \cdot 10^6 \cdot 36}{80} = 1237,5 \cdot 10^6 \text{ (kJ)} \quad Q_{\text{TNT}} = 1062 \cdot 1,165 \cdot 10^6 = 1237,2 \cdot 10^6 \text{ (kJ)}$$

d. Đúng.

Câu 30. Các halogen đều có độc tính, không khí có chứa halogen với nồng độ vượt ngưỡng cho phép làm tổn hại niêm mạc tế bào đường hô hấp, gây co thắt phế quản, khó thở. Bromine gây bong sâu khi tiếp xúc với da. Cho bảng về một số tính chất vật lý của đơn chất halogen và nhận xét dưới đây.

Đơn chất	Trạng thái	Màu sắc	T ⁰ s (°C)	T ⁰ nc (°C)	Độ tan
F ₂	Khí	Lục nhạt	-219,6	-188,1	-
Cl ₂	Khí	Vàng lục	-101,0	-34,1	0,091
Br ₂	Lỏng	Nâu đỏ	-7,3	59,2	0,21
I ₂	Rắn	Đen tím	113,6	185,5	0,0013

(*) Độ tan trong dung môi H₂O ở 25°C, đơn vị mol/L. Nhận định sau đây Đúng hay Sai:

a. Nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi của các halogen tăng dần từ fluorine đến iodine

b. Màu sắc của các halogen biến đổi theo xu hướng đậm dần từ fluorine đến iodine

c. Tương tác Val der Waals giữa các phân tử halogen giảm từ fluorine đến iodine

d. Ở nhiệt độ cao, iodine có khả năng thăng hoa.

HDG

a. Đúng. b. Đúng. c. Sai. d. Đúng

Câu 31: Sodium chloride được dùng trong chế biến và bảo quản thực phẩm, làm nguyên liệu chính của quy trình công nghiệp chlorine - kiềm. Công đoạn chính của công nghiệp chlorine kiềm là điện phân dung dịch sodium chloride bão hòa trong bể điện phân có màng ngăn xốp. PTHH của phản ứng điện phân dung dịch NaCl bão hòa trong bể điện phân có màng ngăn như sau: $2\text{NaCl}(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$

a. Khí thoát ra ở anode là H₂. Khí thoát ra ở cathode là Cl₂.

b. Dung dịch NaOH thu được sau điện phân còn lẫn NaCl, cô đặc NaCl tan ít hơn so với NaOH nên kết tinh trước và được tách ra khỏi dung dịch.

c. Nếu bỏ màng ngăn xốp thì dung dịch thu được sau điện phân có tính tẩy màu.

d. Trong trường hợp không có màng ngăn, khi điện phân hoàn toàn dung dịch chứa 300 kg dung dịch NaCl bão hòa ở 25°C thì thu được dung dịch chứa NaClO 17%. (Biết độ tan của NaCl ở nhiệt độ này là 36,2 gam, coi nước bay hơi không đáng kể. Làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).

HDG. a. Sai. Ngược lại

b. Đúng

c. Đúng. Thu được nước Giaven : $2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$

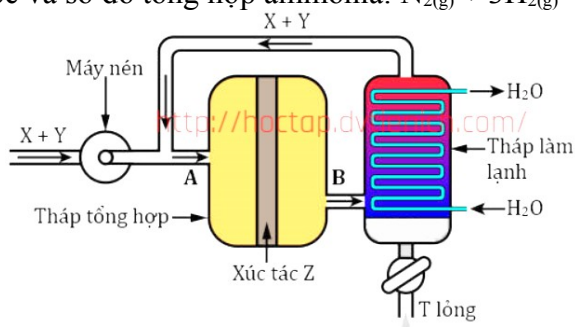
d. Sai. 300 kg dung dịch NaCl bão hòa chứa $m_{\text{NaCl}} = 300 \cdot 36,2 : 136,2 = 79,736 \text{ (kg)}$



Rút gọn ta có : $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaClO} + \text{H}_2$

1,363 → 1,363 suy ra: $\text{C\%}(\text{NaClO}) = 34,16\%$.

Câu 32. Cho cân bằng hóa học và sơ đồ tổng hợp ammonia: $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$ $\Delta_r H_{298}^0 = -92(\text{kJ})$



- Bộ phận nén có vai trò tăng áp suất của hệ phản ứng trong tháp phản ứng lên đến gần 200 barr để cân bằng phản ứng tổng hợp ammonia chuyển dịch theo chiều thuận (chiều tạo ammonia).
- Khi tăng nhiệt độ, cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch còn hằng số cân bằng không thay đổi
- Nhiệt độ sôi của T thấp hơn so với X và Y nên tại tháp làm lạnh toàn bộ khí T sẽ hóa lỏng sau đó tách ra, còn X và Y vẫn ở trạng thái khí và thực hiện vòng tuần hoàn mới.
- Nếu thể tích chất X và chất Y lấy ban đầu lần lượt bằng $3,7185 \text{ m}^3$ và $1,2395 \text{ m}^3$ thì sau phản ứng thể tích chất T thu được là $0,4958 \text{ m}^3$ (các khí đo ở điều kiện chuẩn). Hiệu suất phản ứng tổng hợp ammonia bằng 20%. Biết ở điều kiện thường Y khá trơ.

HDG a. Đúng. Tăng áp suất thì DCCB theo chiều thuận, tăng hiệu suất tổng hợp NH_3 .

b. Sai. Tăng nhiệt độ phản ứng thu nhiệt nên DCCB theo chiều nghịch. Hằng số cân bằng thay đổi.

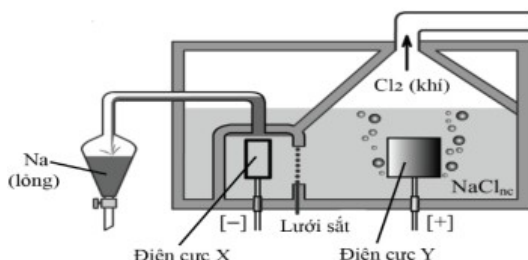
c. Sai. Nhiệt độ sôi của T (NH_3) cao hơn N_2 , H_2 nên ở giàn lạnh T ở thể lỏng còn X, Y thể khí nên thực hiện vòng tuần hoàn mới.

d. Đúng. PTHH : $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$ (Y: N_2 , X: H_2)

Ban đầu: 1,2395 3,7185

Pứ (H = 20%): 0,2479 → 0,4958

Câu 33: Sodium được sản xuất trong công nghiệp bằng cách điện phân muối ăn nóng chảy ở nhiệt độ khoảng 800°C . Sơ đồ bình điện phân được mô tả như hình sau:



- Trong quá trình sản xuất sodium, người ta sử dụng điện cực X làm bằng than chì, điện cực Y làm bằng kim loại Fe.
- Hệ thống ống dẫn sodium và bình thu sodium nóng chảy luôn được đặt trong môi trường khí trơ.
- Hệ thống thu kim loại sodium được lắp đặt phía trên bề mặt bình điện phân do sodium thu được ở thể lỏng
- Với một quy mô sản xuất mức trung bình, người ta dùng cường độ dòng điện là 9000 A thì sau 8 giờ sản xuất được 49,42 kg sodium (hiệu suất cả quá trình đạt 80%). Biết điện lượng được tính toán theo CT: $q = I.t = n.F$. Trong đó t là thời gian (s), I là cường độ dòng điện (A), n là số mol electron trao đổi ở mỗi điện cực, $F = 96500 \text{ C/mol}$. Kết quả được làm tròn đến hàng phần trăm.

HDG

a. Sai. Điện cực (+) bằng Fe thì khí Cl_2 sinh ra sẽ ăn mòn dương cực. Vậy cực (+) graphite || cực (-) iron

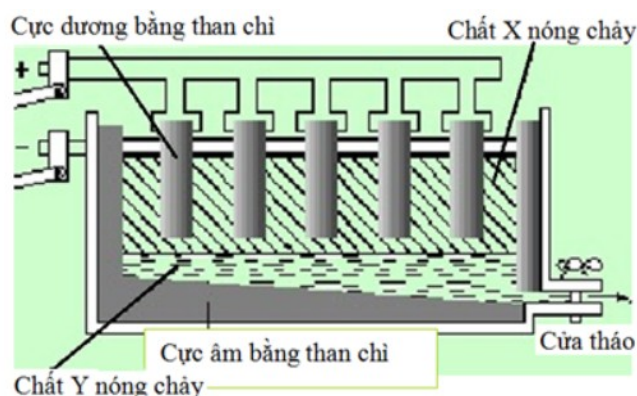
b. Đúng. Vì Na lỏng nhiệt độ cao khử rất mạnh.

c. Sai. Na thể lỏng nhẹ hơn NaCl thể lỏng.

d. Đúng. Khối lượng sodium thu được là

$$n_{\text{Na}} = n_{e(-)} = \frac{I.t}{F} = \frac{9000.8.3600}{96500}.80\% = 2148,808 \rightarrow m_{\text{Na}} = 49,423 (\text{kg})$$

Câu 34: Trong công nghiệp, một nhà máy sản xuất nhôm bằng phương pháp điện phân nóng chảy Al_2O_3 như sau:



- Nguyên liệu quan trọng trong quá trình sản xuất nhôm là quặng bauxite.
- Chất X, Y lần lượt là nhôm cryolite
- Trung bình để sản xuất được 900 kg nhôm, lượng điện cực than chì bị tiêu hao là 375 kg (giả thiết thành phần khí bay ra ở cực dương gồm 40% CO và 60% CO_2 về thể tích).
- Một cuộn giấy được tráng nhôm lên hai bề mặt của giấy có chiều rộng 25 cm, chiều dài 5m, độ dày 10^{-3} mm. Để sản xuất được 10^4 cuộn giấy bọc nhôm như trên thì khối lượng quặng bauxite (chứa 63,75% Al_2O_3) cần dùng là 0,26 tấn. Biết hiệu suất toàn bộ quá trình là 80%, khối lượng riêng của nhôm là $2,7 \text{ g/cm}^3$.

HDG

- Đúng.
- Sai. X : Al_2O_3 , cryolite và Y : Al nóng chảy.

c. Đúng.

$$\begin{array}{c}
 (\text{kmol}) \left| \begin{array}{l} \text{Al} : (100 / 3) \\ \text{O}_2 : 25 \end{array} \right. \rightarrow \left| \begin{array}{l} \text{CO} : a \\ \text{CO}_2 : 1,5a \end{array} \right. \xrightarrow{\text{BT.O}} \left| \begin{array}{l} 2,25 = a + 2,1,5a \\ \rightarrow a = 12,5 \end{array} \right. \xrightarrow{\text{BT.C}} \left| \begin{array}{l} n\text{C} = 31,25 \\ m\text{C} = 375(\text{kg}) \end{array} \right.
 \end{array}$$

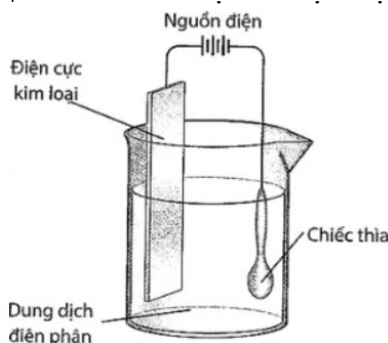
$$\frac{10^4 \cdot 25 \cdot 10^{-2} \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot 2,7 \cdot 80\% \cdot 102}{27 \cdot 63,75\%} = 0,16 \quad (\text{tấn})$$

- Sai. Khối lượng quặng Bauxite cần dùng là

Câu 35: Một nhóm học sinh tiến hành thí nghiệm mạ đồng (copper) lên chiếc thìa kim loại. Giả thuyết được nhóm học sinh đưa ra là: “Nồng độ dung dịch CuSO_4 trước và sau quá trình mạ điện là không đổi”. Để kiểm chứng giả thuyết, nhóm học sinh tiến hành quá trình mạ theo các bước như sau:

Bước 1: Cân để xác định khối lượng ban đầu của chiếc thìa là 10 gam và của thanh đồng nguyên chất là 15 gam.

Bước 2: Nối chiếc thìa với 1 điện cực và thanh đồng với điện cực còn lại của nguồn điện một chiều rồi nhúng vào cốc chứa dung dịch CuSO_4 để tiến hành mạ với hiệu điện thế thích hợp (như hình vẽ):



Bước 3: Sau thời gian 15 phút điện phân, lấy chiếc thìa và thanh đồng ra khỏi cốc, làm khô cẩn thận, đem cân thì thấy khối lượng của chiếc thìa là 10,32 gam, của thanh đồng là 14,68 gam.

Nhận định sau đây Đúng hay Sai:

- Thanh đồng được nối với cực dương, chiếc thìa được nối với cực âm của nguồn điện.
- Tại anode xảy ra quá trình khử ion Cu^{2+} .
- Sau khi mạ xong, độ giảm khối lượng của thanh đồng bằng độ tăng khối lượng của chiếc thìa.
- Do khối lượng của thanh đồng giảm nên giả thuyết ban đầu của nhóm học sinh là sai.

HDG

- Đúng. Dương cực (+) tan: $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2e$

b. Sai. Anode (+) quá trình oxi hóa Cu

c. Đúng

d. Sai. Nhận định của nhóm học sinh là đúng

PHẦN III: TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN

Câu 1: Để xác định hàm lượng muối Fe (II) trong 1 mẫu dung dịch A có thể dùng dung dịch thuốc tím KMnO_4 , phương trình ion như sau: $\text{MnO}_4^- + 5\text{Fe}^{2+} + 8\text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 5\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$

- Lấy 25 mL dung dịch A cho vào bình định mức, thêm nước cất cho đủ 100 mL, thu được dung dịch X.

- Lấy 10 mL dung dịch X chuyển vào bình tam giác sau đó thêm khoảng 5 mL dung dịch H_2SO_4 2M.

- Tiến hành chuẩn độ 3 lần bằng dung dịch KMnO_4 0,02M.

Kết quả thể tích KMnO_4 sau 3 lần chuẩn độ lần lượt là 20,50 mL; 20,55 mL; 20,55 mL. Tính hàm lượng muối Fe^{2+} (g/L) trong dung dịch A với giả thiết lượng KMnO_4 chỉ phản ứng với Fe^{2+} . (Làm tròn kết quả đến hàng phần mười).

HDG

$$\frac{(20,5 + 20,55 \cdot 2) \cdot 10^{-3} \cdot 0,02 \cdot 5}{3} \cdot 10 \cdot 40 \cdot 56 = 46$$

Hàm lượng muối Fe^{2+} trong dung dịch A là (g/L)

Câu 2: Soda (Na_2CO_3) được dùng trong công nghiệp thủy tinh, đồ gốm, bột giặt.....Làm lạnh 100 gam dung dịch Na_2CO_3 bão hòa ở 20°C đến khi thu được dung dịch bão hòa ở 10°C thì tách ra m gam tinh thể $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Biết 100 gam nước hòa tan được tối đa lượng Na_2CO_3 ở 20°C và 10°C lần lượt là 21,5 gam và 12,5 gam. Tính giá trị của m. (Làm tròn kết quả đến 1 chữ số sau dấu phẩy).

HDG

Giả sử có a (mol) tinh thể $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ bị tách ra khỏi dung dịch.

Nhiệt độ	Na_2CO_3	Dung dịch
20°C	21,5	121,5
	17,7	$\leftarrow 100$
10°C	12,5	112,5
	$17,7 - 106a$	$100 - 286a$

$$\frac{12,5}{17,7 - 106a} = \frac{112,5}{100 - 286a} \rightarrow a = 0,08877 \rightarrow m = 25,389 \approx 25,4 \text{ (gam)}$$

Suy ra:

Câu 3: Muối Epsom ($\text{MgSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) có nhiều lợi ích cho sức khỏe (dùng để pha chế thuốc nhuận tràng), được dùng làm phân bón cho cây hay dùng để khử khuẩn. Khi làm lạnh 110,0 gam dung dịch MgSO_4 27,27% thì có 12,3 gam muối Epsom tách ra, phần dung dịch bão hòa có nồng độ 24,56%.

Tính khối lượng muối Epsom được tách ra khi làm lạnh 1857,6 gam dung dịch bão hòa MgSO_4 từ 80°C xuống 20°C . Biết độ tan của MgSO_4 tại 80°C và 20°C lần lượt là 54,8 và 35,1 (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)

HDG 768g

a. $n\text{MgSO}_{4(\text{ban đầu})} = 0,25$; $m_{\text{dd sau}} = 110 - 12,3 - 97,7 \rightarrow n\text{MgSO}_{4(\text{dd})} = 0,2 \rightarrow n\text{MgSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O} = 0,05 \rightarrow M_{\text{Epsom}} = 246 \rightarrow n = 7 \rightarrow \text{Epsom: } \text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

b. Giả sử muối Epsom tách ra $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$: a (mol)

Nhiệt độ	MgSO_4	Dung dịch
80°C	54,8	154,8
	657,6	$\leftarrow 1857,6$
20°C	35,1	135,1
	$657,6 - 120a$	$1857,6 - 246a$

$$\frac{35,1}{657,6 - 120a} = \frac{135,1}{1857,6 - 246a} \rightarrow a = 3,12 \rightarrow m_{\text{Epsom}} = 767,5$$

Suy ra

(g)

Câu 4: Để tách lấy lượng phân bón kali người ta thường tách potassium chloride khỏi quặng synvinite ($\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$), thành phần chính của quặng là sodium chloride và potassium chloride. Do sodium chloride và potassium chloride có nhiều tính chất tương tự nhau nên người ta không dùng phương pháp hóa học để tách chúng. Thực tế người ta dựa vào độ tan khác nhau của chúng trong nước theo nhiệt độ để tách hai chất này. Biết rằng độ tan (ký hiệu là S) của một chất ở nhiệt độ xác định là khối lượng chất đó tan trong 100 gam nước để tạo thành dung dịch bão hòa.

Bảng 1. Độ tan của NaCl , KCl theo nhiệt độ.

T°C	0	10	20	30	40	50	70	90	100
S (NaCl)	35,6	35,7	35,8	36,7	36,9	37,5	37,5	38,5	39,1
S (KCl)	28,5	32,0	34,7	42,8	45,2	48,3	48,3	53,8	56,6

Tiến hành các bước sau:

- Bước 1: Hòa tan một lượng quặng synvinite được nghiền nhỏ vào 1000 gam nước ở 100°C, lọc bỏ phần rắn không tan thu được dung dịch bão hòa.
- Bước 2: Làm lạnh dung dịch bão hòa đến 0°C (lượng nước không đổi) thấy tách ra m_1 gam chất rắn gồm hai muối.
- Bước 3: Tiếp tục cho m_1 gam chất rắn này vào 100 gam H₂O ở 10°C, khuấy đều tách ra m_2 gam chất rắn không tan.

Tính tổng giá trị m_1, m_2

HDG 565 gam

Bước 1: tại 100°C thì 1000 gam nước hòa tan tối đa 391 gam NaCl và 566 gam KCl

Bước 2: $m_{\text{NaCl tách ra}} = 391 - 356 = 35$ gam và $m_{\text{KCl tách ra}} = 566 - 285 = 281$ gam.

Giá trị $m_1 = 35 + 281 = 316$ gam và giá trị $m_2 = m_{\text{KCl tách ra}} = 281 - 32 = 249$ gam

Câu 5: Trên bao bì một loại phân bón hóa học NPK có ghi độ dinh dưỡng là 20 – 20 – 15. Để cung cấp 135,780 kg nitrogen; 15,500 kg phosphorus và 33,545 kg potassium cho 10000 m² đất trồng thì người nông dân cần trộn đồng thời phân NPK (trên) với đạm urea (độ dinh dưỡng 46%) và phân kali (độ dinh dưỡng là 60%). Giả sử mỗi m² đất trồng đều được bón với lượng phân như nhau. Nếu người nông dân sử dụng 251,1 kg phân bón vừa trộn trên thì diện tích đất trồng được bón phân là bao nhiêu m²? (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

HDG 6000

Giả sử khối lượng phân cần trộn NPK: a (kg) ; urea: b (kg) và kali: c (kg)

	N	P	K
NPK (20-20-15): a (kg)	0,2a	$\frac{0,2a}{142} \cdot 62$	$\frac{0,15a}{94} \cdot 78$
Urea: b (kg)	0,46b		
Kali: c (kg)			$\frac{0,6c}{94} \cdot 78$
Tổng	135,78	15,5	33,545

Ta có

$$\begin{cases} 0,2a + 0,46b = 135,78 \\ 0,2a \cdot 62 : 142 = 15,5 \\ 0,15a \cdot 78 : 94 + 0,6c \cdot 78 : 94 = 33,545 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 177,5 \\ b = 218 \\ c = 23 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} m_{\text{Phân}} = 418,5 \text{ (kg) bù cho } 10^4 \text{ (m}^2\text{)} \\ m_{\text{Phân}} = 251,1 \text{ (kg) bù cho } S = \frac{251,1 \cdot 10^4}{418,5} = 6000 \text{ (m}^2\text{)} \end{cases}$$

Câu 6: Một loại phân bón NPK có tỉ lệ dinh dưỡng ghi trên bao bì là 20-20-15. Mỗi hecta đất trồng ngô, người nông dân cần cung cấp 150 kg N; 60 kg P; 110 kg K. Người nông dân sử dụng đồng thời phân bón NPK (20-20-15), phân kali KCl (độ dinh dưỡng 60%) và urea (độ dinh dưỡng 46%). Tính tổng khối lượng phân bón người nông dân đã sử dụng cho 1 hecta đất trồng ngô. (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)

HDG 764

Giả sử khối lượng phân cần dùng là NPK: x (kg) ; KCl: y (kg); urea: z (kg).

Loại phân	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
NPK (20-20-15): x (kg)	20%.x	$20\%.x \cdot \frac{62}{142}$	$15\%.x \cdot \frac{78}{94}$
KCl (60%): y (kg)			$60\%.y \cdot \frac{78}{94}$
Urea (46%): z (kg)	46%.z		

Tổng	150	60	110
------	-----	----	-----

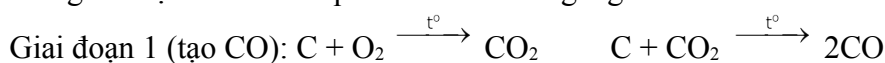
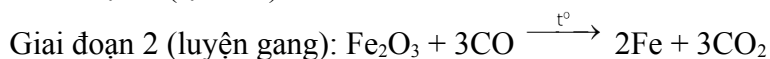
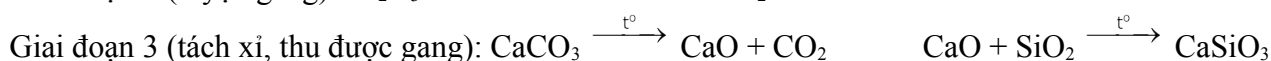
$$\begin{array}{l|l} 0,2x + 0,46z = 150 & x = 687,097 \\ 0,2x \cdot \frac{62}{142} = 60 & y = 49,166 \\ 0,15x \cdot \frac{78}{94} + 0,6y \cdot \frac{78}{94} = 110 & z = 27,349 \\ & x + y + z = 763,612 \text{ (kg)} \end{array}$$

Ta có

Câu 7: Trong công nghiệp, gang được sản xuất từ quặng sắt (thường là quặng hematite với thành phần chính là Fe_2O_3), than cốc và chất tạo xỉ như CaCO_3 , SiO_2 ,... Các nguyên liệu này được nghiền sơ bộ rồi đưa vào lò cao qua miệng lò, chuyển từ trên xuống dưới, không khí nóng được thổi từ dưới lên. Tính khối lượng quặng sắt (tấn) (chứa 64% Fe_2O_3 về khối lượng, còn lại các tạp chất không chứa sắt) cần dùng để sản xuất được 10 tấn gang chứa 4% carbon và các tạp chất. Giả thiết hiệu suất của quá trình là 87,5%. (kết quả làm tròn đến phần mười)

HDG 24,5

Các giai đoạn chính của quá trình sản xuất gang:



Khối lượng quặng sắt cần dùng là $\frac{10,96\% \cdot 160}{56,87,5\% \cdot 2,64\%} = 24,49$ (tấn)

Câu 8: Cây thanh long có nguồn gốc nhiệt đới. Chúng dễ trồng trên nhiều loại đất khác nhau như đất bạc màu (Bình Thuận), đất phèn (đồng bằng sông Cửu Long), đất đỏ (Đồng Nai), Feralit ở Tuyên Quang... Chất lượng thanh long phụ thuộc nhiều vào phân bón. Chế độ bón phân giàu đạm, ít kali thường cho trái có độ ngọt kém, mau hư thối, khó bảo quản và vận chuyển. Ngược lại chế độ bón phân cân đối đạm và kali hoặc giàu kali sẽ cho trái có độ ngọt cao hơn, trái cứng chắc và lâu hư thối, dễ bảo quản, vận chuyển. Bảng dưới đây hướng dẫn liều lượng trộn tỉ lệ các loại phân bón để bón cho cây thanh long.

Giai đoạn phát triển của cây	Loại phân bón chứa	Hàm lượng (gam)
1/ Ngay trước khi thu hoạch	N	216
	P_2O_5	216
	Chất hữu cơ	20
2/ Hai tháng sau thu hoạch	N	162
	P_2O_5	144
	K_2O	45
3/ Ngay sau khi cây ra hoa	N	54
	P_2O_5	288
	K_2O	120
4/ Khi trái non phát triển	N	108
	P_2O_5	72
	K_2O	135

Một người nông dân trộn phân để bón cho thanh long sau: trộn 63,4 gam KCl với 51,43 gam NH_4NO_3 và 221,74 gam Na_3PO_4 . Cho biết người nông dân đó chuẩn bị phân bón cho cây thanh long ở giai đoạn nào? (Ghi theo số thứ tự ghi ở mỗi giai đoạn)

HDG 3

Lượng phân sau trộn cung cấp khối lượng

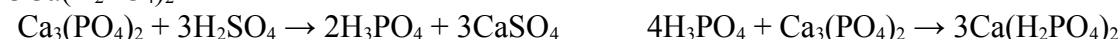
$m_{\text{N}} = \frac{51,43 \cdot 2 \cdot 14}{80} = 18(\text{g}); m_{\text{P}_2\text{O}_5} = \frac{221,74 \cdot 142}{164 \cdot 2} = 96(\text{g}); m_{\text{K}_2\text{O}} = \frac{63,4 \cdot 94}{74 \cdot 5,2} = 40(\text{g})$ giai đoạn ngay sau khi cây ra hoa 3

Câu 9: Phân lân cung cấp Phosphorus cho cây dưới dạng ion phosphate. Phân lân cần thiết cho cây thời kỳ sinh trưởng do thúc đẩy các quá trình sinh hóa, trao đổi chất và năng lượng của thực vật. Phân lân có tác dụng làm cho thực vật phát triển, cành lá khỏe, củ quả to, hạt chắc. Nguyên liệu để sản xuất phân lân là quặng phosphorite và apatite. Một số loại phân lân chính là superphosphate, phân lân nung chảy.... Superphosphate có hai loại đơn và kép, cả hai loại đều có thành phần chính là $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ là muối tan, dễ được cây trồng đồng hóa. Superphosphate kép có hàm lượng Phosphorus cao hơn, được điều chế qua hai giai đoạn, đầu tiên cho quặng phosphorite [có thành phần chủ yếu là $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$] tác dụng với sulfuric acid đặc, nóng để tạo ra phosphoric acid H_3PO_4 , sau đó tách H_3PO_4 cho phản ứng với quặng phosphorite. Ở nước ta, phân lân superphosphate được sản xuất từ quặng apatite với quy mô lớn đầu tiên ở Công ty Supe Phốt phát và Hóa chất Lâm Thao (Phú Thọ).

Nếu dùng 310 kg $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ thì sẽ điều chế được tối đa lượng $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ là bao nhiêu kg. (Kết quả chỉ lấy phần nguyên)

HDG 234

Giai đoạn 1: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{CaSO}_4$ Giai đoạn 2: $4\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow 3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$



Mol: $a \rightarrow 2a \qquad 2a \rightarrow 0,5a \qquad 1,5a$

Suy ra: $n\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 1,5a = 1$ nên $m\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ tối đa thu được là 234 (kg)

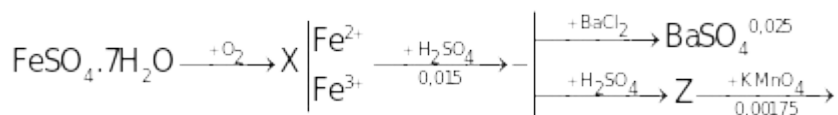
Câu 10: Trong quá trình bảo quản, muối $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ thường bị oxi hoá bởi oxygen không khí tạo thành hỗn hợp X chứa các hợp chất Fe (II) và Fe (III). Để xác định lượng Fe (II) bị oxi hoá người ta hoà tan một lượng X trong dung dịch loãng chứa 0,06 mol H_2SO_4 , thu được 100 mL dung dịch Y. Tiến hành hai thí nghiệm với Y:

Thí nghiệm 1. cho lượng dư dung dịch BaCl_2 vào 25 mL Y, lọc kết tủa, sấy khô thu được 5,825 gam chất rắn.

Thí nghiệm 2. thêm dung dịch H_2SO_4 (loãng, dư) vào 25 mL dung dịch Y, thu được dung dịch Z. Chuẩn độ dung dịch Z bằng dung dịch chuẩn KMnO_4 0,1 M đến khi đầu xuất hiện màu hồng (tồn tại khoảng 20 giây) thì hết 17,5 mL.

Phần trăm Fe (II) đã bị oxi hoá là a %. Tính giá trị của a (làm tròn kết quả đến hàng phần mười).

HDG



$$\begin{array}{l} \text{Mol} \left| \begin{array}{l} \text{Fe}^{2+} : a \\ \text{Fe}^{3+} : b \end{array} \right. \rightarrow \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BT. SO}_4} a + b + 0,015 = 0,025 \\ n\text{Fe}^{2+} = 5.n\text{KMnO}_4 \rightarrow a = 5.0,00175 \end{array} \rightarrow \begin{array}{l} a = 0,00875 \\ b = 0,00125 \end{array} \rightarrow a = \frac{0,00125}{0,01} = 12,5\% \end{array}$$

Câu 11: Một muối ngậm nước của sắt có công thức $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$. Để xác định giá trị của x, tiến hành hòa tan 1,95 gam $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ bằng sulfuric acid loãng, dư rồi pha thành 250,0 mL dung dịch Y. Lấy 10,00 mL dung dịch Y cho vào bình tam giác, đun nóng 80 – 90°C trong 3 phút, lắc đều, chuẩn độ dung dịch trong bình tam giác bằng dung dịch KMnO_4 0,02M đến khi xuất hiện màu hồng nhạt bên trong khoảng 20 giây thì dừng. Cho phương trình hóa học của phản ứng chuẩn độ: $10\text{FeC}_2\text{O}_4 + 6\text{KMnO}_4 + 24\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{MnSO}_4 + 20\text{CO}_2 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 24\text{H}_2\text{O}$.

Lặp lại thí nghiệm chuẩn độ thêm 2 lần nữa. Thể tích trung bình của dung dịch KMnO_4 sau 3 lần chuẩn độ là 13,00 mL. Tính giá trị của x.

HDG

$$\text{Giá trị} \quad n(\text{COO})_2\text{Fe} = \frac{13.10^{-3}.0,02.10}{6}.25 = \frac{13}{1200} \rightarrow M_{(\text{COO})_2\text{Fe}} = 1,95: \frac{13}{1200} = 180 \rightarrow x = 2$$

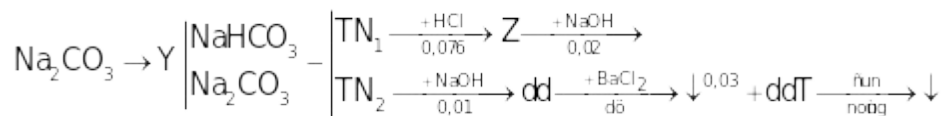
Câu 12: Trong phòng thí nghiệm, soda (Na_2CO_3) khi để lâu ngày bị hút ẩm và chuyển hóa tạo thành hỗn hợp X gồm Na_2CO_3 , NaHCO_3 và H_2O . Hòa tan hoàn toàn một lượng X trong nước thu được 100 mL dung dịch Y. Tiến hành các thí nghiệm sau:

Thí nghiệm 1: Cho 76 mL dung dịch HCl 1 M vào 10 mL dung dịch Y, thu được dung dịch Z. Trung hoà Z bằng dung dịch NaOH 1M thấy hết 20 mL dung dịch NaOH .

Thí nghiệm 2: Cho 10 mL dung dịch NaOH 1M vào 10 mL dung dịch Y, sau đó thêm tiếp dung dịch BaCl₂ dư vào, thu được 5,91 gam kết tủa và dung dịch T. Nếu đun nóng dung dịch T thì thấy xuất hiện thêm kết tủa.

Phần trăm Na₂CO₃ đã bị chuyển hóa thành NaHCO₃ là a%. Tính giá trị của a. (làm tròn đến hàng phần mười). Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn, khí sinh ra không tan trong nước.

HDG



Đun nóng T thu thêm được kết tủa nên T có Ba(HCO₃)₂ → TN₂ pứ với NaOH ra dung dịch gồm: NaHCO₃, Na₂CO₃

TN₁ dung dịch Z được trung hòa bởi NaOH nên Z có HCl dư.

$$\text{Y}^{\text{mol}} \left| \begin{array}{l} \text{NaHCO}_3^x \\ \text{Na}_2\text{CO}_3^y \end{array} \right| \rightarrow \text{TN}_2 \left| \begin{array}{l} \text{NaHCO}_3^{x-0,01} \\ \text{Na}_2\text{CO}_3^{y+0,01} \end{array} \right| \rightarrow \begin{array}{l} \text{TN}_1 : n\text{HCl}_Z = 0,076 - x - 2y = 0,02 \\ \text{TN}_2 : n\text{BaCO}_3 = y + 0,01 = 0,03 \end{array} \rightarrow \begin{array}{l} x = 0,016 \\ y = 0,02 \end{array} \rightarrow a = 28,57\% \sim 28,6\%$$

Câu 13: Magnetit là một khoáng vật quan trọng trong ngành công nghiệp và khai thác quặng sắt, có thành chính là Fe₃O₄. Hàm lượng sắt trong quặng này có thể được xác định bằng phương pháp chuẩn độ. Người ta tiến hành thí nghiệm như sau:

Bước 1: Cân chính xác 5,0 gam mẫu quặng magnetit đã nghiền mịn và chuyển toàn bộ sang cốc thủy tinh 100 mL.

Bước 2: Thêm 50 mL dung dịch H₂SO₄ loãng vào cốc, đun nhẹ để hòa tan quặng. Sau khi hòa tan hoàn toàn, lọc lấy dung dịch và loại bỏ phần không tan. Sau đó định mức thành 100 mL dung dịch.

Bước 3: Hút chính xác 10,00 mL dung dịch sau khi định mức cho vào bình tam giác, thêm 4 mL dung dịch H₂SO₄ loãng và thêm tiếp 10 giọt dung dịch H₃PO₄ (để che màu vàng của ion Fe³⁺).

Chuẩn độ dung dịch trong bình tam giác bằng dung dịch KMnO₄ nồng độ 0,02M đến khi xuất hiện màu hồng nhạt bền trong 10 giây thì dừng lại. 10FeSO₄ + 2KMnO₄ + 8H₂SO₄ → 5Fe₂(SO₄)₃ + 2MnSO₄ + K₂SO₄ + 8H₂O

Lặp lại bước 3 thêm hai lần nữa. Thể tích trung bình của dung dịch KMnO₄ sau ba lần chuẩn độ là 20,04 mL. Phần trăm khối lượng sắt trong quặng magnetit là bao nhiêu phần trăm? (Làm tròn kết quả đến hàng phần mười).

HDG

PTHH: Fe₃O₄ + 4H₂SO₄ → FeSO₄ + Fe₂(SO₄)₃ + 4H₂O suy ra nFe₃O₄ = nFeSO₄

$$\%m = \frac{20,04 \cdot 10^{-3} \cdot 0,02 \cdot 5 \cdot 10 \cdot 168}{5} = 67,3344\% \approx 67,3\%$$

Hàm lượng Fe trong quặng magnetit là

Câu 13: Trong danh mục tiêu chuẩn chất lượng sản phẩm có chỉ tiêu về dư lượng chlorine không vượt quá 1 mg/L (ngưỡng cho phép). Phương pháp chuẩn độ iodine - thiosulfate được dùng để xác định dư lượng chlorine trong thực phẩm theo phương trình: Cl₂ + 2KI → 2KCl + I₂. Sản phẩm I₂ tạo ra ở phản ứng trên được nhận biết bằng hồ tinh bột và bị khử bởi dung dịch chuẩn sodium thiosulfate theo phương trình: I₂ + 2Na₂S₂O₃ → 2NaI + Na₂S₄O₆

Dựa vào thể tích dung dịch Na₂S₂O₃ phản ứng, tính được dư lượng chlorine trong dung dịch mẫu. Tiến hành chuẩn độ 100 ml dung dịch mẫu A bằng dung dịch Na₂S₂O₃ 0,01M, thấy thể tích Na₂S₂O₃ trung bình sau 3 lần chuẩn độ là 2,8 mL. Vậy dư lượng chlorine có trong mẫu A bằng bao nhiêu mg/L? (Làm tròn kết quả đến hàng phần trăm).

HDG

$$\frac{2,8 \cdot 0,01}{2} \cdot 71 \cdot 10 = 9,94$$

Dư lượng Clorine trong mẫu A là (mg/L)

Câu 14: Mùn là loại vật chất hữu cơ phức tạp trong đất, độ màu mỡ của đất phụ thuộc vào hàm lượng mùn trong đất. Xác định carbon trong đất để tính hàm lượng mùn trong đất theo phương pháp Tiurin như sau:

Bước 1: Cân 0,35 gam mẫu đất khô cho phản ứng với 11,7 mL dung dịch K₂Cr₂O₇ 0,1 M trong H₂SO₄ loãng, dư, đun nóng (có 90% lượng carbon đã bị oxi hóa ở phản ứng này) thu được dung dịch X, sơ đồ phản ứng xảy ra như sau:

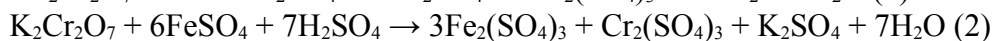


Bước 2: Chuẩn độ dung dịch X thu được ở bước 1 bằng dung dịch FeSO_4 0,1221 M trong H_2SO_4 loãng với chất chỉ thị thích hợp (cho biết phản ứng xảy ra hoàn toàn) thì dùng hết 18,7 mL, sơ đồ phản ứng xảy ra như sau:



Theo phương pháp Tiurin, khối lượng mùn trong đất bằng khối lượng carbon trong đất nhân với hệ số 1,724 và từ đó xác định được hàm lượng mùn trong đất là a% khối lượng. Giá trị của a bằng bao nhiêu? (Không làm tròn khi tính toán và kết quả cuối cùng làm tròn đến hàng phần mười).

HDG



$$\text{Giá trị } a = \frac{(11,701 - 18,701221 : 6) \cdot 3 \cdot 12,1724}{2,90\% \cdot 350} = 0,07777 \approx 7,8\%$$

Câu 15: Theo QCVN 01-1-2018/BYT, hàm lượng ion sắt tối đa cho phép trong nước sinh hoạt là 0,30 mg/L. Một mẫu nước có hàm lượng ion sắt cao gấp 28 lần ngưỡng cho phép, giả thiết sắt trong mẫu nước tồn tại ở dạng $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ và FeSO_4 với tỉ lệ mol tương ứng là 1 : 6. Quá trình loại bỏ hoàn toàn ion sắt trong 10m³ mẫu nước trên được thực hiện bằng cách sử dụng m gam với tôi (vừa đủ), sau đó sục không khí. Các quá trình diễn ra theo sơ đồ sau:



Giả thiết với tôi chỉ chứa $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Giá trị m là bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

HDG



Suy ra $n\text{Ca}(\text{OH})_2 = 3n\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + n\text{FeSO}_4$. Mol

$$\left| \begin{array}{l} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \\ \text{FeSO}_4 \end{array} \right| \begin{array}{l} a \\ 6a \end{array} \rightarrow \left| \begin{array}{l} n\text{Fe} = 2a + 6a = 10,0,3,28 : 56 \rightarrow a = 0,1875 \\ n\text{Ca}(\text{OH})_2 = 1,6875 \rightarrow m = 124,875 \approx 125 \text{ (gam)} \end{array} \right.$$

Câu 16: Trong nước thải của một nhà máy, hàm lượng ion ammonia là 192 mg/L. Để xử lý ion ammonia về nồng độ cho phép là không quá 5 mg/L (theo quy chuẩn Việt Nam), người ta tiến hành xử lý nước thải theo phương pháp Anammox (Anaerobic Ammonium Oxidation). Phương pháp này gồm hai giai đoạn:

Giai đoạn 1: oxi hóa ion amonium thành ion nitrite theo phản ứng sau: (HCO_3^- dùng dư 10% so với lượng cần thiết): $2\text{NH}_4^+ + 3\text{O}_2 + 4\text{HCO}_3^- \rightarrow 2\text{NO}_2^- + 4\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

Giai đoạn 2: diễn ra trong điều kiện yếm khí, ion amonium sẽ được oxi hóa trực tiếp thành khí nitrogen theo phản ứng: $\text{NH}_4^+ + \text{NO}_2^- \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính khối lượng (kg) NaHCO_3 tối thiểu cần dùng để xử lý 1000 m³ nước thải trên (làm tròn đến kết quả hàng đơn vị).

HDG

Dựa vào 2 giai đoạn thì 4 mol HCO_3^- xử lý được 4 mol NH_4^+ .

Khối lượng NaHCO_3 tối thiểu cần dùng là

$$\frac{1000 \cdot (192 - 5)}{18} \cdot 84,110\% \approx 960 \text{ (kg)}$$

Câu 17: Hợp chất XY_2 phổ biến trong sử dụng làm cơ chế đánh lửa bằng bánh xe trong các dạng súng cổ. Mỗi phân tử XY_2 có tổng các hạt proton, neutron, electron bằng 178; trong đó, số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 54, số hạt mang điện của X ít hơn số hạt mang điện của Y là 12. Trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học, nguyên tố X ở ô thứ bao nhiêu.

HSG

$$\left| \begin{array}{l} 2p_X + n_X + 2(2p_Y + n_Y) = 178 \\ (2p_X + 4p_Y) - (n_X + 2n_Y) = 54 \\ 2p_X + 12 = 4p_Y \end{array} \right. \rightarrow \left| \begin{array}{l} 2p_X + 4p_Y = 116 \\ n_X + 2n_Y = 62 \\ p_X = 26; p_Y = 16 \end{array} \right. \rightarrow \left| \begin{array}{l} X : \text{Fe} \\ Y : \text{S} \\ \text{FeS}_2 \end{array} \right. \quad X \text{ ở ô thứ 26.}$$

Ta có

Câu 18:

Vôi sống có nhiều ứng dụng như: sản xuất vật liệu xây dựng, vật liệu chịu nhiệt, khử chua đất trồng, tẩy uế, sát trùng, xử lý nước thải... Hiện nay, nhiều lò nung vôi thủ công hoạt động tự phát, gây ảnh hưởng xấu đến môi trường xung quanh. Ở các lò nung vôi công nghiệp, quá trình kiểm soát phát thải ô nhiễm được thực hiện chặt chẽ hơn. Một lò nung vôi công nghiệp sử dụng than đá làm nhiên liệu. Giả thiết:

- Đá vôi chỉ chứa CaCO_3 và để phân hủy 1 kg đá vôi cần cung cấp một nhiệt lượng là 1800 kJ.
- Đốt cháy 1 kg than đá giải phóng một nhiệt lượng là 27000 kJ và có 50% lượng nhiệt này được hấp thụ ở quá trình phân hủy đá vôi.
- Than đá chứa 1% sulfur (ở dạng hợp chất như FeS_2 , CaSO_4 , $\text{C}_x\text{H}_y\text{SH}$,...) về khối lượng, 80% lượng sulfur bị đốt cháy tạo thành SO_2 và 1,6% lượng SO_2 sinh ra phát thải vào khí quyển.
- Công suất của lò nung vôi là 420 tấn vôi sống/ngày.
- Các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

a. Khối lượng than đá mà lò nung vôi trên đã sử dụng mỗi ngày là 100 tấn.

b. Phản ứng nhiệt phân đá vôi là phản ứng tỏa nhiệt.

c. Khối lượng đá vôi mà lò nung vôi trên sử dụng mỗi ngày là 750 tấn.

d. Giả thiết toàn bộ lượng SO_2 thoát ra từ lò nung vôi trên trong 30 ngày chuyển hết thành sulfuric acid trong nước mưa với nồng độ H_2SO_4 là $2 \cdot 10^{-5}\text{M}$. Khi toàn bộ lượng nước mưa này rơi trên một vùng đất rộng 60 km^2 thì tạo ra một cơn mưa acid với lượng mưa trung bình là 10 mm. Các phép tính chỉ làm tròn ở bước tính cuối cùng và kết quả làm tròn đến hàng đơn vị.

Số phát biểu đúng?

HDG 3



a. Đúng. Khối lượng than đá sử dụng mỗi ngày là $\frac{420 \cdot 100 \cdot 1800}{56 \cdot 27000 \cdot 50\%} = 100$ (tấn)

b. Sai. Là phản ứng thu nhiệt

c. Đúng. Khối lượng đá vôi sử dụng là $420 : 56 \cdot 100 = 750$ (tấn)

d. Đúng. $\text{SO}_2 + 0,5\text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$ $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

Lượng nước mưa là tính thể tích nước mưa trên một đơn vị diện tích. Vậy lượng mưa 10mm nghĩa là có 1 m^2 có 10 lít nước mưa rơi xuống.

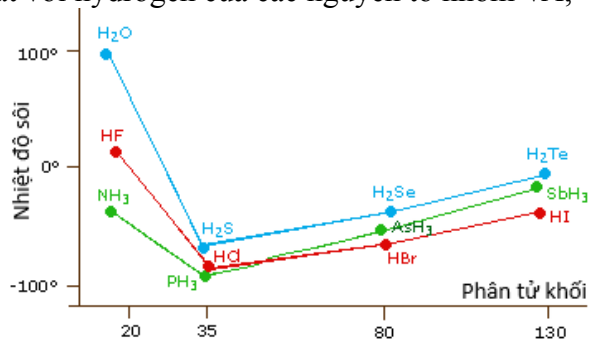
$$\frac{100 \cdot 10^6 \cdot 1\% \cdot 80\% \cdot 1,6\% \cdot 30}{32 \cdot 2 \cdot 10^{-5} \cdot 60 \cdot 10^6} = 10 \quad (\text{mm})$$

Lượng mưa trung bình khu vực đó là

(mm)

Câu 19: HSG 12 Bắc Ninh 2025

Nhiệt độ sôi của các hợp chất với hydrogen của các nguyên tố nhóm VA, VIA, VIIA được biểu diễn:



a. Ở điều kiện thường, HF và H_2O tồn tại ở thể lỏng, các hợp chất còn lại ở thể khí.

b. H_2O có nhiệt độ sôi cao hơn HF là do liên kết H-O phân cực mạnh hơn liên kết H-F

c. Nhiệt độ sôi của H_2O cao bất thường so với H_2S , H_2Se và H_2Te là do H_2O có liên kết hydrogen liên phân tử

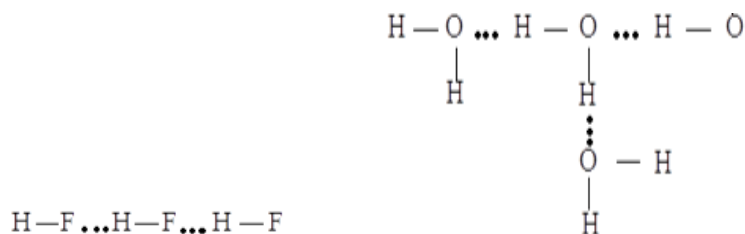
d. Ngoài HF, H_2O , NH_3 nhiệt độ sôi của các hợp chất còn lại trong cùng một nhóm tăng dần do tương tác Van der Waals tăng.

Số phát biểu sai?

HDG 2

a. Sai. HBr, HI thể lỏng

b. Sai. H-F phân cực mạnh hơn; có 2 liên kết H-O, có 1 liên kết H-F



c. Đúng

d. Đúng.

Câu 20: Thuốc nổ đen là một trong bốn phát minh vĩ đại của nước Trung Hoa. Thuốc nổ đen gồm ba thành phần cơ bản là: sulfur, diêm tiêu (potassium nitrate), than củi (carbon). Hỗn hợp ba chất này cháy nổ rất mạnh. Chính vì vậy người ta gọi hỗn hợp trên là “hỏa dược”. Quá trình cháy nổ như sau: $\text{KNO}_3 + \text{C} + \text{S} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + \text{CO}_2 + \text{N}_2$. Nếu cho 10 gam thuốc nổ đen (tỉ lệ % theo khối lượng lần lượt là 75% KNO_3 ; 15% C; 10% S) thực hiện phản ứng nổ thì sinh ra V lít khí (ở 25°C ; 1 barr). Tính V. (Kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng phần mười).

HDG 3,1PTHH: $2\text{KNO}_3 + 3\text{C} + \text{S} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + 3\text{CO}_2 + \text{N}_2$

$$\begin{array}{l}
 \text{Mol} \left| \begin{array}{l} \text{KNO}_3 : 15/202 \\ \text{C} : 0,125 \\ \text{S} : 0,03125 \end{array} \right. \rightarrow \uparrow \left| \begin{array}{l} \text{CO}_2 : 0,09375 \\ \text{N}_2 : 0,03125 \end{array} \right. \rightarrow V = 3,09875 \approx 3,1
 \end{array}$$

(L)

Câu 21: Thực hiện một phản ứng trong bình kín theo sơ đồ: $\text{X}_{(\text{g})} \rightarrow \text{Y}_{(\text{g})} + \text{Z}_{(\text{g})}$. Để đánh giá mức độ xảy ra nhanh hay chậm của phản ứng hoá học người ta dùng khái niệm tốc độ phản ứng. Biết khi tăng nhiệt độ ở 10° , tốc độ của phản ứng (1) tăng lên 4 lần. Ở 40°C , thời gian để phản ứng (1) xảy ra hoàn toàn là 8 phút. Nếu tiến hành phản ứng ở 60°C với cùng lượng chất X và các điều kiện phản ứng khác được giữ không đổi thì thời gian phản ứng (1) xảy ra hoàn toàn là x phút. Giá trị của x là bao nhiêu? (kết quả làm tròn đến hàng phần mười).

HDG

$$\frac{v_2}{v_1} = \gamma^{\frac{T_2-T_1}{10}}; \gamma = 4 \rightarrow \frac{v_2}{v_1} = 16 \rightarrow x = 0,5$$

Vì khi tăng 10°C thì tốc độ pứ (1) tăng 4 lần nên (phút)

Câu 22: Bảng dưới đây cho kết quả của ba thí nghiệm xảy ra giữa Fe và dung dịch H_2SO_4 loãng. Trong mỗi thí nghiệm, người ta dùng 0,2 gam Fe tác dụng với thể tích bằng nhau của acid, nhưng có nồng độ khác nhau:

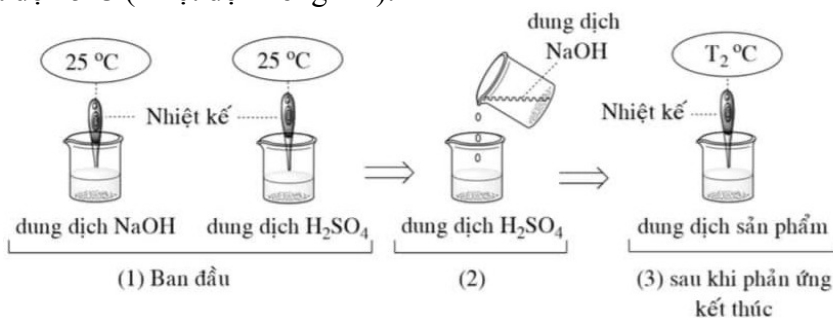
Thí nghiệm	Nồng độ acid	Nhiệt độ ($^\circ\text{C}$)	Sắt ở dạng	Thời gian phản ứng xong
1	1M	25	Lá	190
2	2M	25	Bột	85
3	2M	50	Bột	15

- Trong mỗi thí nghiệm, tốc độ phản ứng giảm dần theo thời gian phản ứng.
 - Cặp thí nghiệm 1 và 2 chứng tỏ tốc độ phản ứng tăng chỉ do tăng diện tích tiếp xúc
 - Cặp thí nghiệm 2 và 3 chứng tỏ khi tăng nhiệt độ thì tốc độ phản ứng tăng
 - Các cặp thí nghiệm: 1 và 2 hoặc 1 và 3 đều chứng tỏ tốc độ phản ứng tăng chỉ do tăng nồng độ acid.
- Số phát biểu đúng?**

HDG 2

- Đúng. Tốc độ phản ứng giảm dần theo thời gian.
- Sai. Tốc độ phản ứng tăng do tăng diện tích tiếp xúc và nồng độ mol dung dịch acid.
- Đúng. Giữ nguyên nồng độ dung dịch acid và diện tích tiếp xúc nên tốc độ phản ứng tăng là do tăng nhiệt độ.
- Sai. Cặp 1 và 2 tốc độ phản ứng tăng là do tăng nồng độ acid và tăng diện tích tiếp xúc. Cặp 1 và 3 tốc độ phản ứng tăng là do tăng nồng độ acid, tăng diện tích tiếp xúc và tăng nhiệt độ.

Câu 24: Các phản ứng giữa acid mạnh và base mạnh đều là các phản ứng tỏa nhiệt. Ví dụ thực hiện thí nghiệm sau ở nhiệt độ 25°C (nhiệt độ không khí):



Hãy cho biết các nhận xét sau đúng hay sai. Giải thích.

a. Dung dịch sản phẩm thu được sau phản ứng chứa muối có CTHH NaSO_4 .

b. Giá trị $T_2 < 25$.

c. Khi giữ nguyên thể tích hai dung dịch, tăng nồng độ của NaOH và H_2SO_4 , lặp lại thí nghiệm trên, khi kết thúc thí nghiệm, nhiệt độ hiển thị trên nhiệt kế là $T_3^{\circ}\text{C}$. Giá trị $T_3 < T_2$.

d. Nhiệt truyền từ không khí sang sản phẩm của phản ứng nên nhiệt độ dung dịch sản phẩm tăng lên.

Số phát biểu sai?

HDG4

a. Sai. Chứa muối Na_2SO_4 .

b. Sai. $T_2 < 25$ vì phản ứng giữa acid mạnh và base mạnh là phản ứng tỏa nhiệt

c. Sai. Tăng nồng độ chất tan, va chạm hiệu quả tăng, tốc độ phản ứng nhanh hơn, tỏa nhiệt lớn hơn nên $T_3 > T_2$.

d. Sai. Nhiệt tỏa ra từ phản ứng trực tiếp làm nóng dung dịch sản phẩm.

Câu 25: Phản ứng phân hủy ethyl iodine trong pha khí xảy ra như sau : $\text{C}_2\text{H}_5\text{I} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{HI}$. Dựa trên thông tin bảng sau, trả lời một số câu hỏi :

Nhiệt độ	Hằng số tốc độ phản ứng
127°C	$1,60 \cdot 10^{-7} (\text{s}^{-1})$
227°C	$4,25 \cdot 10^{-4} (\text{s}^{-1})$

Bảng : sự phụ thuộc hằng số tốc độ của phản ứng theo nhiệt độ. Hệ số nhiệt độ của phản ứng trên là bao nhiêu (làm tròn đến kết quả hàng phần mười).

HDG

$$\frac{v_2}{v_1} = \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}} \rightarrow \frac{4,25 \cdot 10^{-4}}{1,6 \cdot 10^{-7}} = \gamma^{10} \rightarrow \gamma = 2,2$$

Câu 26: Một nhà máy luyện kim sản xuất kẽm từ 300 tấn quặng sphalerite (có 80% zinc sulfide về khối lượng, còn lại là tạp chất không chứa kẽm) được khai thác ở mỏ Chợ Điện (Bắc Kạn) với hiệu suất mỗi quá trình đều đạt 90% theo sơ đồ sau: Quặng sphalerite $\rightarrow$ Zinc oxide $\rightarrow$ Zinc. Toàn bộ lượng kẽm tạo ra được đúc thành x thanh kẽm hình hộp chữ nhật với chiều dài 120 cm, chiều rộng 25 cm và chiều cao 15 cm. Biết $D_{\text{Zn}} = 7,14 \text{ g/cm}^3$. tính x (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

HDG

PTHH: $2\text{ZnS} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{ZnO} + 2\text{SO}_2$ $\text{ZnO} + \text{C} \rightarrow \text{Zn} + \text{CO}$

$$m = \frac{300 \cdot 10^6 \cdot 80\%}{97} \cdot 90\% \cdot 90\% \cdot 65 = 130268041,2$$

Khối lượng kẽm kim loại điều chế được là (g)

$$\frac{130268041,2}{321300} = 405,44$$

Khối lượng một hộp kẽm là $m_0 = 120 \cdot 25 \cdot 15 \cdot 7,14 = 321300 (\text{g}) \rightarrow$ giá trị (thanh).

Câu 27: Tại SEA games lần thứ 32, đoàn thể thao Việt Nam đã xuất sắc hoàn thành kỳ Đại hội ở vị trí thứ Nhất toàn đoàn trên bảng xếp hạng với 136 huy chương vàng trong tổng số 359 huy chương. Thực tế, những tấm huy chương vàng không phải được làm từ vàng nguyên chất mà trong thành phần có cả vàng, bạc và đồng. Một mẫu vật liệu làm huy chương vàng nặng 5 gam được cho vào dung dịch HNO_3 đặc, nóng (lấy dư) phần chất rắn không tan còn lại được lọc rửa cẩn thận, làm khô rồi đem cân, có khối lượng 0,067 gam. Tiếp tục cho thêm HCl vào dung dịch sau khi lọc, thu được tối đa 6,144 gam kết tủa.

Khối lượng đồng có trong vật liệu làm huy chương vàng là bao nhiêu gram (làm tròn đến kết quả hàng phần trăm).

HDG

0,067 (g) rắn không tan là Au. Và: $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{H}_2\text{O}$ nên $n_{\text{Ag}} = n_{\text{AgCl}} \rightarrow m_{\text{Ag}} = 4,624 \rightarrow m_{\text{Cu}} = 0,309$

Câu 28. Vỏ trứng có chứa calcium ở dạng calcium carbonate CaCO_3 . Để xác định hàm lượng CaCO_3 trong vỏ trứng, trong phòng thí nghiệm người ta có thể làm như sau: lấy 1,0 gam vỏ trứng khô, đã được làm sạch, hòa tan hoàn toàn trong 50 mL dung dịch HCl 0,4M. Lọc dung dịch sau phản ứng thu được 50 mL dung dịch A. Lấy 10 mL dung dịch A chuẩn độ với dung dịch NaOH 0,1M thấy hết 5,6 mL. Giả thiết các tạp chất khác trong vỏ trứng không phản ứng với HCl. Xác định hàm lượng (%) calcium trong vỏ trứng (kết quả làm tròn đến hàng phần mười).

HDG



$$2,8 \cdot 10^{-3} \leftarrow 2,8 \cdot 10^{-3}$$

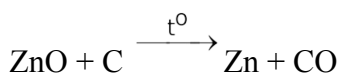


$$8,6 \cdot 10^{-3} \leftarrow 0,0172 \quad \text{hàm lượng } \text{CaCO}_3 = 0,0172 \cdot 40 : 1 =$$

34,4%

Câu 29: Một nhà máy luyện kim sản xuất Zinc (Zn) từ 60 tấn quặng blend (chứa 80% ZnS về khối

lượng, còn lại là tạp chất không chứa Zinc), hiệu suất cả quá trình đạt 97%: $\text{ZnS} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^0} \text{ZnO} + \text{SO}_2$



Toàn bộ lượng Zn tạo ra được đúc thành n thanh Zn hình hộp chữ nhật: chiều dài 120 cm, chiều rộng 30 cm và chiều cao 10 cm. Biết khối lượng riêng của kẽm là $7,14 \text{ g/cm}^3$, hãy xác định giá trị n. (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

HDG



$$n = \frac{60 \cdot 10^6 \cdot 80\% \cdot 97\% \cdot 65}{97 \cdot 120 \cdot 30 \cdot 10 \cdot 7,14} = 121,38$$

Giá trị

Câu 30: Trong công nghiệp, một lượng lớn Na_2CO_3 (soda ash) và NaHCO_3 (backing soda) được sản xuất bằng phương pháp Solvay theo các phương trình hoá học sau:



Xét các phát biểu sau:

- (1) Nguyên liệu chính được sử dụng trong quá trình sản xuất là: NaCl, NH_3 , CaCO_3 và H_2O .
- (2) Thợ làm bánh dùng Na_2CO_3 để tạo độ xốp cho bánh nhờ giải phóng khí và hơi khi bị nhiệt phân hủy của Na_2CO_3 .
- (3) Phản ứng (2) xảy ra được là do NaHCO_3 có độ tan thấp hơn nên bị kết tinh trước.
- (4) Một nhà máy sản xuất soda ash theo phương pháp Solvay sử dụng 1170 kg NaCl (giả thiết không có tạp chất) và thực tế thu được 901 kg Na_2CO_3 , vậy hiệu suất của cả quá trình là 85%.
- (5) Phản ứng (3) giải phóng lượng CO_2 không vượt quá một nửa lượng đã dùng, khí này được thu hồi và tái sử dụng trong quá trình sản xuất.

Liệt kê các phát biểu đúng theo thứ tự tăng dần (ghi đáp án dạng các chữ số liên tiếp, ví dụ: 1345; 23; 345...).

HDG

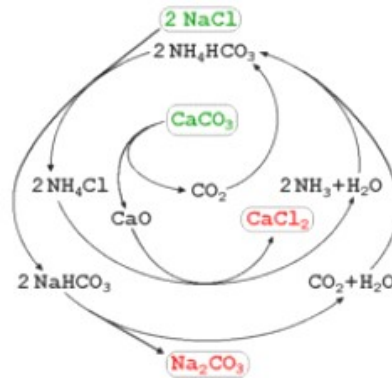
(1) Đúng (2) Sai. Dùng NaHCO_3 (3) Đúng

$$H = \frac{901}{106} : \frac{1170}{58,5 \cdot 2} = 85\%$$

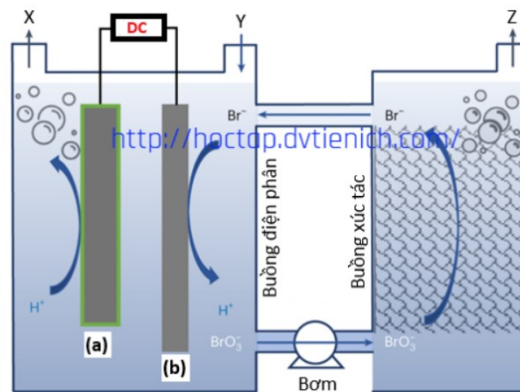
(4) Đúng. Khối lượng Na_2CO_3 thu được là



Thứ tự phát biểu đúng là: 1345



Câu 31: Bằng cách sử dụng điện cực làm bằng Pt biến tính và chất điện giải NaBr, ta có được một chu trình kết hợp giữa quá trình điện phân và xúc tác để thu được H_2 và O_2 một cách có hiệu quả:



Sơ đồ thiết bị được mô tả như hình trên, biết quá trình xảy ra ở điện cực (b) như sau: $Br^- + 3H_2O \rightarrow BrO_3^- + 6H^+ + 6e^-$.

Cho các phát biểu sau:

(1) Tỷ lệ sản phẩm trong pha xúc tác là $nZ : nBr^- = 3 : 2$.

(2) X là khí H_2 , Z là

khí O_2 .

(3) Điện cực (a) mắc vào cực âm của nguồn.

(4) Phương trình phản ứng trong bình điện phân của hệ là: $NaBr + 3H_2O \rightarrow NaBrO_3 + 3H_2$.

(5) Mục đích của việc thêm Y là bổ sung NaBr.

Liệt kê các phát biểu đúng theo thứ tự tăng dần (ghi đáp án dạng các chữ số liên tiếp, ví dụ: 1345; 23; 345...).

HDG

Cực (-) (a) quá trình khử: $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$ || Cực (+) (b) quá trình oxi hóa: $Br^- + 3H_2O \rightarrow BrO_3^- + 6H^+ + 6e^-$

(1) Đúng (2) Đúng. Buồng xúc tác: $2BrO_3^- \rightarrow 2Br^- + 3O_2$ (Z) (3) Đúng

(4) Đúng (5) Sai. Y là nước, vì quá trình điện phân hao hụt nước nên cần bổ sung.

Các phát biểu đúng là 1234

Câu 33: Thuốc súng là một trong 4 phát minh vĩ đại của nước Trung Hoa cổ. Trong chữ Hán, thuốc súng có nghĩa là "hoả dược". Thuốc súng đen bao gồm ba thành phần cơ bản về khối lượng như sau: Sulfur (10%), potassium nitrate (75,75%) và than củi (14,25%). Hỗn hợp ba loại này cháy rất mạnh, chính vì vậy nó được gọi là "hỏa dược" (thuốc bốc lửa). Phản ứng cháy của thuốc súng xảy ra theo PTHH sau: $2KNO_3 + 3C + S \rightarrow N_2\uparrow + 3CO_2\uparrow + K_2S$ (1)

Biết 1 mol khí ở điều kiện chuẩn có thể tích là 24,79 lít. Khi đốt 1 kg thuốc súng với thành phần như trên giải phóng ra bao nhiêu lít khí CO_2 (ở đkc), giả sử rằng khi đốt chỉ xảy ra phản ứng (1)? (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

HDG

1 kg thuốc súng có số mol các chất: $S^{3,125(mol)}$, $KNO_3^{7,5(mol)}$, $C^{11,875(mol)} \rightarrow S$ hết, thể tích CO_2 là 232,4 ~ 232 (L)

ĐỀ 10**ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9****NĂM HỌC 2025 – 2026****Môn: KHTN****Thời gian: 90 phút****I. PHẦN THI TRẮC NGHIỆM** (dùng chung cho các thí sinh)**Câu 1.** Muốn nhìn rõ dấu vân tay thì ta nên sử dụng loại kính nào?

- A. Kính cận B. Kính viễn thị C. Kính lúp D. Kính thiên văn

Câu 2. Thấu kính là dụng cụ được làm từ các chất trong suốt như thủy tinh, nhựa ... và được dùng để

- A. tạo ra chùm tia sáng trong một số thí nghiệm về ánh sáng
B. thay đổi đường truyền ánh sáng trong một số thí nghiệm
C. tiến hành thí nghiệm tìm hiểu về ánh sáng
D. thu lấy ánh sáng và tạo ảnh ảo

Câu 3. Phần cuối cùng của bài báo cáo một vấn đề khoa học là:

- A. Kết quả B. Thảo luận C. Kết luận D. Tài liệu tham khảo

Câu 4. Dụng cụ nào sau đây không thuộc nhóm các dụng cụ thí nghiệm quang học?

- A. Cuộn dây dẫn có hai đèn LED B. Nguồn sáng
C. Bàn trụ và bảng chia độ D. Bộ dụng cụ tìm hiểu tính chất ảnh qua thấu kính

Câu 5. Nếu tốc độ của một xe ô tô giảm đi hai lần thì động năng của nó

- A. giảm 2 lần B. giảm 4 lần C. tăng 4 lần D. không đổi

Câu 6. Một quả bóng đá có khối lượng 0,5 kg đang bay với tốc độ 12m/s. Động năng của quả bóng là

- A. 240 J B. 60 J C. 36 J D. 24 J

Câu 7. Để đo cường độ dòng điện và hiệu điện thế người ta dùng dụng cụ nào?

- A. Ampe kế và cân B. Ampe kế và vôn kế
C. Oát kế D. Vôn kế và công tơ điện

Câu 8. Cường độ dòng điện qua bóng đèn là 2,5 A. Trong những Ampe kế có giới hạn đo dưới đây, Ampe kế nào phù hợp nhất để đo cường độ dòng điện trên?

- A. 3000 mA B. 1,5 A C. 5A D. 0,5 A

Câu 9. Phân bón kép là:

- A. Phân bón chỉ chứa 1 trong 3 nguyên tố dinh dưỡng chính là N, P, K
B. Phân bón có chứa 2 hoặc 3 nguyên tố dinh dưỡng chính N, P, K
C. Phân bón chứa một lượng nhỏ các nguyên tố như: bo, kẽm, mangan... dưới dạng hợp chất
D. Phân bón chứa nguyên tố dinh dưỡng chính là N

Câu 10. Cho các phát biểu sau, phát biểu nào **Sai**?

- A. Độ dinh dưỡng của phân đạm, phân lân và phân kali tính theo phần trăm khối lượng tương ứng của N_2O_5 ; P_2O_5 và K_2O .
B. Người ta không bón phân urê kèm với vôi.
C. Phân lân chứa nhiều photphorus nhất là supephootphat kép.
D. Bón nhiều phân đạm amoni sẽ làm đất chua.

Câu 11. Các kim loại nào sau đây tác dụng được với dung dịch HCl?

- A. Au, Mg B. Al, Fe C. Zn, Ag D. Cu, Na

Câu 12. Kim loại dẫn nhiệt tốt nhất là

- A. bạc B. vàng C. tungsten D. thủy ngân

Câu 13. Đối tượng nghiên cứu nào sau đây thuộc lĩnh vực Hóa học?

- A. Năng lượng Mặt Trời B. Hệ Mặt Trời
C. Hiện tượng quang hợp D. Cánh cửa sắt để ngoài trời một thời gian bị gỉ

Câu 14. Nội dung thực hiện khi nghiên cứu sự hòa tan của một số chất rắn:

- (a) Tìm hiểu khả năng hòa tan của muối ăn, đường, đá vôi (dạng bột) trong nước.
(b) Dự đoán trong số các chất muối ăn, đường, đá vôi (dạng bột), chất nào tan, chất nào không tan trong nước?
(c) Thực hiện các bước thí nghiệm: rót vào cùng một thể tích nước (khoảng 5 mL) vào ba ống nghiệm. Thêm vào mỗi ống nghiệm khoảng 1 gam mỗi chất rắn và lắc đều khoảng 1 – 2 phút. Quan sát và ghi lại kết quả thí nghiệm. So sánh và rút ra kết luận.
(d) Đề xuất thí nghiệm để kiểm tra dự đoán (chuẩn bị dụng cụ, hóa chất và các bước thí nghiệm).

(e) Viết báo cáo và trình bày quá trình thực nghiệm, thảo luận kết quả thí nghiệm.

Cách sắp xếp đúng theo các bước của phương pháp tìm hiểu tự nhiên là:

- A. (b), (c), (a), (d), (e) B. (a), (b), (c), (d), (e)
C. (a), (b), (d), (c), (e) D. (b), (a), (d) (e), (c)

Câu 15. Những việc nào sau đây không được làm khi sử dụng hóa chất?

- A. Sau khi lấy hóa chất xong cần phải đậy kín các lọ đựng hóa chất.
B. Cần thông báo ngay cho giáo viên nếu gặp sự cố cháy, nổ, đổ hóa chất, vỡ dụng cụ thí nghiệm, ...
C. Sử dụng tay tiếp xúc trực tiếp với hóa chất.
D. Đọc kỹ nhãn mác, không sử dụng hóa chất nếu không có nhãn mác, hoặc nhãn mác bị mờ.

Câu 16. Khi đun ống nghiệm dưới ngọn lửa đèn cồn, cần để đáy ống nghiệm cách bao nhiêu so với ngọn lửa từ dưới lên?

- A. 2/3 B. 1/3 C. 1/2 D. 3/4

Câu 17. Hoạt động nào sau đây **không** được xem là nghiên cứu khoa học tự nhiên?

- A. Nghiên cứu cách khắc chữ lên thủy tinh
B. Nghiên cứu văn hóa của các nước
C. Nghiên cứu xử lý rác thải bảo vệ môi trường
D. Nghiên cứu hệ thống quạt nước cho đầm nuôi tôm

Câu 18. Vật nào sau đây là vật sống?

- A. Trái đất B. con gà C. con robot D. lọ hoa

Câu 19. Đây là các dụng cụ thí nghiệm quang học thường dùng?

- A. Nguồn sáng, bảng chia độ, điện kế, bát sứ.
B. Nguồn sáng, bảng chia độ, đèn pin, thấu kính.
C. Nguồn sáng, bảng chia độ, điện kế, cuộn dây dẫn có hai đèn Led.
D. Nguồn sáng, bảng chia độ, đồng hồ đo điện đa năng, bát sứ.

Câu 20. Thông thường bài báo cáo một vấn đề khoa học có cấu trúc như thế nào?

- A. Gồm tiêu đề, phương pháp, thảo luận, kết luận và kết quả.
B. Gồm tiêu đề, phương pháp, thảo luận và kết quả.
C. Gồm tiêu đề, tóm tắt, giới thiệu, phương pháp, thảo luận và kết quả.
D. Gồm tiêu đề, tóm tắt, giới thiệu, phương pháp, kết quả, thảo luận, kết luận, tài liệu tham khảo.

Câu 21. Trong các nhóm nhân tố sau đây, nhóm nào chỉ gồm các nhân tố vô sinh?

- A. Ánh sáng, thực vật, độ ẩm B. Ánh sáng, động vật, gió
C. Ánh sáng, nhiệt độ, đất đai D. Con người, động vật, nước

Câu 22. Một cánh rừng bị chặt phá, làm giảm số lượng cây. Điều này kéo theo số lượng chim giảm. Nguyên nhân trực tiếp là:

- A. Nhiệt độ giảm mạnh B. Giảm nguồn thức ăn và nơi trú ẩn
C. Lượng mưa tăng lên D. Tăng số lượng thú ăn thịt

Câu 23. Trong các ví dụ sau, đâu là cặp tính trạng tương phản theo định nghĩa của Mendel?

- A. Hạt đậu xanh - Quả đậu vàng B. Cây cao 150 cm và cây cao 160 cm
C. Hoa tím- Hoa trắng D. Quả táo to- quả táo vừa

Câu 24. Ở đậu Hà Lan, tiến hành lai giữa các cá thể thuần chủng hạt trơn với hạt nhăn. Tính trạng trội là hạt trơn thì kiểu hình ở F_1 là:

- A. 3 hạt trơn: 1 hạt nhăn B. 100% hạt nhăn
C. 50% hạt trơn và 50% hạt nhăn D. 100% hạt trơn

II. PHẦN TỰ LUẬN (PHÂN MÔN: KHOA HỌC TỰ NHIÊN 2)

Câu 1: (1,0 điểm)

1.1. Một loại muối mỏ có chứa thành phần chính là sodium chloride và một số tạp chất không tan khác. Trình bày phương pháp để thu được sodium chloride tinh khiết từ loại muối mỏ trên.

1.2. Vì sao trong những ngày hè nóng bức, cá thường phải ngoi lên mặt nước để thở, trong khi mùa lạnh, điều này không xảy ra?

Câu 2: (2,0 điểm)

Trong phân tử hợp chất AB_2 có tổng số hạt cơ bản là 140 và số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 44 hạt. Số hạt trong hạt nhân của nguyên tử B lớn hơn số hạt trong hạt nhân của nguyên tử A là 11. Tổng số hạt cơ bản trong nguyên tử của B nhiều hơn của A là 16.

a. Xác định số hạt proton, neutron của 2 nguyên tử A, B và công thức hoá học của hợp chất.

b. Vẽ sơ đồ hình thành liên kết trong hợp chất AB_2

Câu 3 (2,0 điểm)

3.1. Khi nung vôi, người ta sử dụng phản ứng đốt cháy than để cung cấp nhiệt cho phản ứng phân hủy đá vôi. Em hãy cho biết giai đoạn nào có phản ứng tỏa nhiệt và thu nhiệt? Viết phương trình phản ứng hóa học xảy ra.

3.2. Hãy giải thích các hiện tượng sau:

- Các nhà khảo cổ thường tìm được xác các loài động thực vật thời tiền sử nguyên vẹn trong băng. Hãy giải thích tại sao băng lại giúp bảo quản xác động thực vật.
- Khi thắng đường để làm caramen hoặc nước hàng, ta thường dùng đường kính chứ không dùng đường phèn.
- Khi dùng MnO_2 làm xúc tác trong phản ứng phân hủy H_2O_2 , tại sao ta cần dùng MnO_2 ở dạng bột chứ không dùng ở dạng viên.
- Trong công nghiệp, vôi sống được sản xuất bằng cách nung đá vôi. Khi nung, đá vôi cần phải được đập nhỏ nhưng không nên nghiền mịn đá vôi thành bột.

Câu 4: (7,5 điểm)

4.1 Em hãy giải thích vì sao:

- Sodium hydrogen carbonate có thể được dùng để chữa bệnh đau dạ dày hoặc dùng trong bình bột chữa cháy?
- Trong công nghiệp để sản xuất $CuSO_4$ người ta cho Cu tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng và liên tục sục khí O_2 vào mà không dùng cách cho Cu tác dụng với H_2SO_4 đặc nóng.

4.2. Sulfuric acid là một hóa chất có tầm quan trọng bậc nhất trong các ngành sản xuất và đời sống. Mỗi năm, thế giới cần đến hàng trăm triệu tấn sulfuric acid. Trong công nghiệp, Sulfuric acid được sản xuất bằng phương pháp tiếp xúc. Nguyên liệu là sulfur (hoặc quặng iron pyrite). Sơ đồ sản xuất sulfuric acid từ quặng iron pyrite như sau: $FeS_2 \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4$.

- Nếu sử dụng 15 tấn quặng iron pyrite (chứa 80% FeS_2 , còn lại là tạp chất không chứa sulfur) thì sản xuất được bao nhiêu tấn dung dịch H_2SO_4 40%? Biết hiệu suất chung cho cả quá trình là 80%.
- Trong quá trình sản xuất một lượng nhỏ SO_2 bị thoát ra ngoài. Theo tiêu chuẩn quốc tế quy định, nếu lượng SO_2 vượt quá $1,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol/m}^3$ không khí thì bị coi là không khí ô nhiễm. Lấy 50 lít không khí ở một khu vực có nhà máy và tiến hành phân tích thì thấy có 0,0012 mg SO_2 . Hãy xác định xem không khí ở khu vực đó có bị ô nhiễm không?
- Ở giai đoạn cuối cùng, sulfur trioxide được hấp thụ bằng H_2SO_4 đặc, tạo ra oleum (hỗn hợp các acid có công thức chung dạng $H_2SO_4 \cdot nSO_3$). Sau đó pha loãng oleum vào nước thu được dung dịch sulfuric acid. Để xác định công thức của một loại oleum, tiến hành pha loãng 8,36 gam oleum vào nước thành 1,0 lít dung dịch sulfuric acid, trung hòa 10 ml dung dịch acid này bằng dung dịch $NaOH$ 0,1 M thì thấy thể tích dung dịch $NaOH$ cần dùng là 20 ml. Xác định công thức của oleum trên.

4.3. Phân bón hóa học cung cấp các nguyên tố dinh dưỡng thúc đẩy sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng hoặc để cải tạo đất.

- Độ dinh dưỡng là một trong những tiêu chí đánh giá chất lượng của phân bón hóa học. Tính độ dinh dưỡng của một loại phân đạm có chứa 80% NH_4NO_3 về khối lượng, còn lại là các tạp chất không chứa các nguyên tố nitrogen, phosphorus và Potassium.
- Một người nông dân dự định phối trộn các loại nguyên liệu gồm: phân đạm (ở câu a), phân lân (độ dinh dưỡng 55%), phân kali (độ dinh dưỡng 50%) để được 200 kg phân bón NPK bón cho vườn cây thanh long của mình. Biết phân NPK thu được có tỉ lệ khối lượng các nguyên tố N : P : K tương ứng là 9 : 21 : 17. Tính khối lượng mỗi loại nguyên liệu cần dùng.

4.4. Nguyên liệu chủ yếu để sản xuất vôi sống là đá vôi trong tự nhiên hay các nguồn calcium carbonate ($CaCO_3$) có nguồn gốc sinh vật như san hô, vỏ các loài thân mềm,... Nhiên liệu để cung cấp nhiệt cho các lò nung vôi đầu tiên là gỗ, củi; sau này thường dùng nhiên liệu là than đá hoặc than cốc.

Ở nhiệt độ từ khoảng $500^\circ C$, $CaCO_3$ bắt đầu bị phân hủy bởi nhiệt và quá trình phân hủy xảy ra mạnh ở nhiệt độ khoảng từ 900 đến $1\,000^\circ C$. Trong thực tế sản xuất, người ta thường để kích thước hạt của nguyên liệu khá lớn (60 - 150 mm). Do vậy, để phân hủy hoàn toàn khối calcium carbonate cần nhiệt độ khá cao ($900 - 1400^\circ C$). Trong công nghiệp, lò được xây bằng gạch chịu lửa và sản xuất theo công nghệ nung liên tục. Lò nung vôi công nghiệp có ưu điểm là sản xuất vôi liên tục và không gây ô nhiễm không khí. Sau một thời gian nhất định, đá vôi và than được nạp lại vào lò, vôi sống được lấy ra qua cửa ở đáy lò, khí CO_2 được thu qua cửa ở miệng lò và sử dụng sản xuất muối carbonate, nước đá khô. Calcium

oxide là hóa chất rất quan trọng, được dùng để sản xuất thủy tinh, làm chất tạo xi trong công nghiệp luyện kim, khử chua đất trồng, sát trùng, diệt nấm,....

a) Viết công thức hóa học của vôi sống, vôi tôi và đá vôi.

b) Trong một số trường hợp, người ta trộn than với đá vôi trước khi cho vào lò nung nhằm mục đích gì?

c) Bạn An nói, để tiết kiệm nhiên liệu cần đóng kín các cửa lò, hạn chế nhiệt thất thoát ra ngoài. Ý kiến của bạn An có đúng không?

d) Theo em, trong đời sống và sản xuất, vôi sống thường được dùng để làm gì? Giải thích?

e) Khi tôi vôi, phản ứng tỏa nhiệt rất mạnh; vì vậy, rất nguy hiểm nếu không may bị ngã vào các hố vôi còn nóng. Em hãy đề xuất những giải pháp để đảm bảo an toàn tại các hố vôi.

f) Có nên dùng xô, chậu, nồi nhôm để đựng vôi, nước vôi tôi hoặc vữa xây dựng không? Hãy giải thích

Câu 5: (1,5 điểm)

5.1. Bạn Nam chuẩn bị tiến hành thí nghiệm đốt kim loại iron trong bình khí oxygen. Theo em, bạn cần lưu ý những điều gì để thí nghiệm diễn ra thành công.

5.2. Cho các hóa chất: Fe, Na, Cu, Zn, nước cất, dung dịch HCl, dung dịch FeSO₄, ZnSO₄ và các dụng cụ đầy đủ. Em hãy tiến hành các thí nghiệm để sắp xếp các kim loại Fe, Na, Cu, Zn theo mức độ hoạt động hóa học giảm dần

Thí sinh..... SBD.....

Lưu ý: - Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

- Học sinh được sử dụng bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hoá học.

KỲ THI HỌC SINH GIỎI

PHẦN I. TRẮC NGHIỆM

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8
Đáp án	C	B	D	A	B	C	B	A
Câu	9	10	11	12	13	14	15	16
Đáp án	B	A	B	A	D	C	C	A
Câu	17	18	19	20	21	22	23	24
Đáp án	B	B	B	D	C	B	C	D

PHẦN II. TỰ LUẬN

Câu	Nội Dung	Điểm
Câu 1 1,0 đ	<p>Câu 1: 1,0 điểm</p> <p>1.1. Một loại muối mỏ có chứa thành phần chính là sodium chloride và một số tạp chất không tan khác. Trình bày phương pháp để thu được sodium chloride tinh khiết từ loại muối mỏ trên.</p> <p>1.2. Vì sao trong những ngày hè nóng bức, cá thường phải ngoi lên mặt nước để thở, trong khi mùa lạnh, điều này không xảy ra?</p>	
	<p>1.1 Phương pháp để thu được sodium chloride tinh khiết</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hòa tan muối mỏ trong nước: Cho muối mỏ vào nước cất và khuấy đều. Sodium chloride (NaCl) sẽ tan trong nước, trong khi các tạp chất không sẽ lắng xuống đáy hoặc lơ lửng trong dung dịch. - Lọc lấy dung dịch: Sử dụng phễu và giấy lọc để lọc dung dịch. Quá trình này sẽ loại bỏ các tạp chất không tan, thu được dung dịch NaCl trong nước. - Làm bay hơi nước: Đun nóng dung dịch NaCl để làm bay hơi nước. Khi nước bay hơi hết thì thu được NaCl tinh khiết. 	0.75

	<p>1.2. Khí oxygen ít tan trong nước, độ hòa tan trong nước của oxygen giảm khi nhiệt độ tăng. Do đó vào mùa lạnh, cá có thể thở dễ dàng bằng lượng oxygen trong nước, còn mùa hè lượng oxygen tan trong nước ít hơn nên chúng phải ngoi lên mặt nước để thở.</p>	0.25
<p>Câu 2 2,0 đ</p>	<p>Câu 2 Trong phân tử hợp chất AB_2 có tổng số hạt cơ bản là 140 và số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 44 hạt. Số hạt trong nhân của nguyên tử B lớn hơn số hạt trong hạt nhân của nguyên tử A là 11. Tổng số hạt cơ bản trong nguyên tử của B nhiều hơn của A là 16. a. Xác định số hạt proton, notron của 2 nguyên tử A, B và công thức hoá học của hợp chất. b. Vẽ sơ đồ hình thành liên kết trong hợp chất AB_2</p>	
	<p>Gọi a, b là số p, n của A Gọi c, d là số p, n của B</p> $\begin{cases} 2a + b + 2(2c + d) = 140 \\ 2a + 4c - (b + 2d) = 44 \\ c + d - (a + b) = 11 \\ (2c + d) - (2a + b) = 16 \end{cases}$ <p>Theo bài ra ta có:</p> $\begin{cases} a = 12 \\ b = 12 \\ c = 17 \\ d = 18 \end{cases}$ <p>Giải hệ phương trình ta được:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vì a = 12 nên A là Mg - Vì c = 17 nên B là Cl - Vậy công thức hoá học của hợp chất là $MgCl_2$ 	1,5
	<p>b. Sơ đồ hình thành liên kết trong hợp chất $MgCl_2$</p> 	0.5
<p>Câu 3 2,0 đ</p>	<p>3.1. Khi nung vôi, người ta sử dụng phản ứng đốt cháy than để cung cấp nhiệt cho phản ứng phân huỷ đá vôi. Em hãy cho biết giai đoạn nào có phản ứng tỏa nhiệt và thu nhiệt? Viết phương trình phản ứng hóa học xảy ra.</p> <p>3.2. Hãy giải thích các hiện tượng sau:</p> <p>a) Các nhà khảo cổ thường tìm được xác các loài động thực vật thời tiền sử nguyên vẹn trong băng. Hãy giải thích tại sao băng lại giúp bảo quản xác động thực vật.</p> <p>b) Khi thắng đường để làm caramen hoặc nước hàng, ta thường dùng đường kính chứ không dùng đường phèn.</p> <p>c) Khi dùng MnO_2 làm xúc tác trong phản ứng phân hủy H_2O_2, tại sao ta cần dùng MnO_2 ở dạng bột chứ không dùng ở dạng viên.</p> <p>d) Trong công nghiệp, vôi sống được sản xuất bằng cách nung đá vôi. Khi nung, đá vôi cần phải được đập nhỏ nhưng không nên nghiền mịn đá vôi thành bột.</p>	
	<p>3.1 - Phản ứng đốt than là phản ứng tỏa nhiệt.</p> $C + O_2 \rightarrow CO_2$ <p>- Phản ứng phân huỷ đá vôi là phản ứng thu nhiệt.</p>	0,5

	$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$	0,5
	<p>3.2. a) Nhiệt độ thấp, tốc độ phản ứng phân hủy xảy ra rất chậm.</p> <p>b) Đường kính có kích thước hạt nhỏ nên diện tích bề mặt lớn, phản ứng nhiệt phân tạo nước hàng nhanh chóng. Đường phèn có kích thước hạt lớn nên diện tích bề mặt lớn, khó phản ứng tạo nước hàng.</p> <p>c) Dạng bột để tăng diện tích bề mặt tiếp xúc giữa chất xúc tác và H_2O_2.</p> <p>d) Đập nhỏ đá vôi để tăng diện tích bề mặt, tăng tốc độ phản ứng phân hủy. Tuy nhiên, nếu nghiền đá vôi thành bột mịn thì CO_2 lại khó thoát ra khỏi khối chất rắn. Khi đó CO_2 lại tác dụng với CaO ở nhiệt độ cao, tạo thành CaCO_3.</p>	0,25 0,25 0,25 0,25
Câu 4 7,5 đ		
1.0	<p>4.1 Em hãy giải thích vì sao:</p> <p>a) Sodium hydrogen carbonate có thể được dùng để chữa bệnh đau dạ dày hoặc dùng trong bình bột chữa cháy?</p> <p>b) Trong công nghiệp để sản xuất CuSO_4 người ta cho Cu tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng và liên tục sục khí O_2 vào mà không dùng cách cho Cu tác dụng với H_2SO_4 đặc nóng.</p>	
	<p>4.1.</p> <p>a. + Vì NaHCO_3 có thể trung hòa lượng acid HCl dư thừa có trong dạ dày theo PT: $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>+ Vì NaHCO_3 có trong bình bột khi gặp nhiệt độ cao sẽ phân hủy tạo khí CO_2 để cách ly chất cháy với O_2</p> <p>PT: $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\text{O}} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>b. PTHH: $\text{Cu} + 1/2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ loãng} \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ (1)</p> <p>$\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đ} \xrightarrow{\text{O}} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (2)</p> <p>- Sử dụng cách (1) vì cách (2) tiêu tốn lượng H_2SO_4 nhiều hơn, đồng thời sinh ra khí SO_2 gây ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng đến sức khỏe con người...</p>	0,25 0,25 0,25 0,25
2.0	<p>4.2. Sulfuric acid là một hóa chất có tầm quan trọng bậc nhất trong các ngành sản xuất và đời sống. Mỗi năm, thế giới cần đến hàng trăm triệu tấn sulfuric acid. Trong công nghiệp, Sulfuric acid được sản xuất bằng phương pháp tiếp xúc. Nguyên liệu là sulfur (hoặc quặng iron pyrite). Sơ đồ sản xuất sulfuric acid từ quặng iron pyrite như sau: $\text{FeS}_2 \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$.</p> <p>a. Nếu sử dụng 15 tấn quặng iron pyrite (chứa 80% FeS_2, còn lại là tạp chất không chứa sulfur) thì sản xuất được bao nhiêu tấn dung dịch H_2SO_4 40%? Biết hiệu suất chung cho cả quá trình là 80%.</p> <p>b. Trong quá trình sản xuất một lượng nhỏ SO_2 bị thoát ra ngoài. Theo tiêu chuẩn quốc tế quy định, nếu lượng SO_2 vượt quá $1,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol/m}^3$ không khí thì bị coi là không khí ô nhiễm. Lấy 50 lít không khí ở một khu vực có nhà máy và tiến hành phân tích thì thấy có 0,0012 mg SO_2. Hãy xác định xem không khí ở khu vực đó có bị ô nhiễm không?</p> <p>c. Ở giai đoạn cuối cùng, sulfur trioxide được hấp thụ bằng H_2SO_4 đặc, tạo ra oleum (hỗn hợp các acid có công thức chung dạng $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{SO}_3$). Sau đó pha loãng oleum vào nước thu được dung dịch sulfuric acid. Để xác định công thức của một loại oleum, tiến hành pha loãng 8,36 gam oleum vào nước thành 1,0 lít dung dịch sulfuric acid, trung hòa 10 ml dung dịch acid này bằng dung dịch NaOH 0,1M thì thấy thể tích dung dịch NaOH cần dùng là 20 ml. Xác định công thức của oleum trên.</p>	

	<p>a. Tính khối lượng dd H_2SO_4</p> $n_{FeS_2} = \frac{15.0,8.10^6}{120} = 0,1.10^6 mol$ <p>Từ sơ đồ có tỉ lệ mol: $FeS_2 \rightarrow 2H_2SO_4$</p> $\rightarrow n_{H_2SO_4} = 0,2.10^6 mol$ $m_{dd H_2SO_4} = \frac{0,2.98.100.0,8}{40} = 39,2 tấn$	<p>0,25</p> <p>0,25</p>
	<p>b.</p> $n_{SO_2} = \frac{0,0012.10^{-3}}{64} = 1,875.10^{-8} mol$ <p>Lượng SO_2 trong $1m^3$ không khí là</p> $\frac{1,875.10^{-8}}{50.10^{-3}} = 0,375.10^{-6} mol/m^3$ <p>Thấy $0,375.10^{-6} mol/m^3 < 1,0.10^{-6} mol/m^3$. Vậy không khí khu vực đó không bị ô nhiễm</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p>
	<p>c. Trong 10ml dung dịch H_2SO_4:</p> $n_{NaOH} = 0,1.0,02 = 0,002 mol \quad n_{H_2SO_4} = 0,001 mol$ <p>Trong 1 lít dung dịch $H_2SO_4 \rightarrow n_{H_2SO_4} = \frac{0,001.1}{0,01} = 0,1 mol$</p> $nSO_3 + H_2SO_4 \rightarrow H_2SO_4.nSO_3$ $H_2SO_4.nSO_3 + nH_2O \rightarrow (n+1)H_2SO_4$ $0,1/(n+1) \qquad \qquad \qquad 0,1$ $2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$ $0,2 \quad \rightarrow \quad 0,1$ <p>Ta có $\frac{8,36}{98+80n} = \frac{0,1}{n+1} \rightarrow n = 4$</p> <p>Vậy CT oleum là $H_2SO_4.4SO_3$</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
4.3 (1,5).	<p>4.3. Phân bón hóa học cung cấp các nguyên tố dinh dưỡng thúc đẩy sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng hoặc để cải tạo đất.</p> <p>a) Độ dinh dưỡng là một trong những tiêu chí đánh giá chất lượng của phân bón hóa học. Tính độ dinh dưỡng của một loại phân đạm có chứa 80% NH_4NO_3 về khối lượng, còn lại là các tạp chất không chứa các nguyên tố nitrogen, phosphorus và Potassium.</p> <p>b) Một người nông dân dự định phối trộn các loại nguyên liệu gồm: phân đạm (ở câu a), phân lân (độ dinh dưỡng 55%), phân kali (độ dinh dưỡng 50%) để được 200 kg phân bón NPK bón cho vườn cây thanh long của mình. Biết phân NPK thu được có tỉ lệ khối lượng các nguyên tố N : P : K tương ứng là 9 : 21 : 17. Tính khối lượng mỗi loại nguyên liệu cần dùng.</p>	
	<p>a) Tính độ dinh dưỡng của phân NH_4NO_3:</p> <p>- Trong 100 gam phân đạm có 80 gam NH_4NO_3.</p> $\square \text{ Độ dinh dưỡng của phân đạm} = \%m_N = \frac{80}{80.100} .28.100\% = 28\%.$ <p>b) Tính khối lượng phân bón phối trộn:</p> <p>Gọi khối lượng phân đạm, lân, ka li lần lượt là x, y, z ($x, y, z > 0$)</p> $\square x + y + z = 200 \quad (1)$ <p>- Khối lượng N: $m_N = 0,28x \text{ (kg)}$.</p> <p>- Khối lượng P_2O_5: $m_{P_2O_5} = 0,55y$</p>	<p>0.5</p> <p>0.5</p>

	$m_{K_2O} = 0,5z$ - Khối lượng K_2O : - Khối lượng các nguyên tố dinh dưỡng có trong 200 kg phân bón: $m_N = 0,28x$ (kg). Vì tỉ lệ khối lượng của N: P = 9: 21 nên $m_P = \frac{0,28x \cdot 21}{9} = \frac{49x}{75} \text{ (kg)} \quad m_{P_2O_5} = \frac{49x \cdot 142}{75 \cdot 62} = \frac{3479x}{2325} = 0,55y \text{ (2)}$ Vì tỉ lệ khối lượng của N: K = 9: 17 nên $m_K = \frac{0,28x \cdot 17}{9} = \frac{119x}{225} \text{ (kg)} \quad m_{K_2O} = \frac{119x \cdot 94}{225 \cdot 78} = \frac{5593x}{8775} = 0,5z \text{ (3)}$ $\begin{cases} x = 40,04 \text{ (kg)} \\ y = 108,93 \text{ (kg)} \\ z = 51,03 \text{ (kg)} \end{cases}$ - Giải hệ (1), (2), (3) được	0.5
(3đ)	<p>Câu 4.4. Nguyên liệu chủ yếu để sản xuất vôi sống là đá vôi trong tự nhiên hay các nguồn calcium carbonate ($CaCO_3$) có nguồn gốc sinh vật như san hô, vỏ các loài thân mềm,... Nhiên liệu để cung cấp nhiệt cho các lò nung vôi đầu tiên là gỗ, củi; sau này thường dùng nhiên liệu là than đá hoặc than cốc.</p> <p>Ở nhiệt độ từ khoảng $500^\circ C$, $CaCO_3$ bắt đầu bị phân huỷ bởi nhiệt và quá trình phân huỷ xảy ra mạnh ở nhiệt độ khoảng từ 900 đến $1\ 000^\circ C$. Trong thực tế sản xuất, người ta thường để kích thước hạt của nguyên liệu khá lớn ($60 - 150$ mm). Do vậy, để phân huỷ hoàn toàn khối calcium carbonate cần nhiệt độ khá cao ($900 - 1400^\circ C$). Trong công nghiệp, lò được xây bằng gạch chịu lửa và sản xuất theo công nghệ nung liên tục. Lò nung vôi công nghiệp có ưu điểm là sản xuất vôi liên tục và không gây ô nhiễm không khí. Sau một thời gian nhất định, đá vôi và than được nạp lại vào lò, vôi sống được lấy ra qua cửa ở đáy lò, khí CO_2 được thu qua cửa ở miệng lò và sử dụng sản xuất muối carbonate, nước đá khô. Calcium oxide là hóa chất rất quan trọng, được dùng để sản xuất thủy tinh, làm chất tạo xi trong công nghiệp luyện kim, khử chua đất trồng, sát trùng, diệt nấm,....</p> <p>a) Viết công thức hóa học của vôi sống, vôi tôi và đá vôi.</p> <p>b) Đá vôi trước khi cho vào lò nung thường được đập vỡ đến kích thước nhất định. Vì sao không để theo từng tảng lớn? Vì sao không đập mịn?</p> <p>c) Trong một số trường hợp, người ta trộn than với đá vôi trước khi cho vào lò nung nhằm mục đích gì?</p> <p>d) Bạn An nói, để tiết kiệm nhiên liệu cần đóng kín các cửa lò, hạn chế nhiệt thất thoát ra ngoài. Ý kiến của bạn An có đúng không?</p> <p>e) Theo em, trong đời sống và sản xuất, vôi sống thường được dùng để làm gì? Giải thích?</p> <p>f) Khi tôi vôi, phản ứng tỏa nhiệt rất mạnh; vì vậy, rất nguy hiểm nếu không may bị ngã vào các hồ vôi còn nóng. Em hãy đề xuất những giải pháp để đảm bảo an toàn tại các hồ vôi.</p> <p>g) Có nên dùng xô, chậu, nồi nhôm để đựng vôi, nước vôi tôi hoặc vữa xây dựng không? Hãy giải thích.</p>	
	<p>a) Viết công thức hóa học của vôi sống, vôi tôi và đá vôi.</p> <p>Vôi sống: CaO (Calcium oxide) Vôi tôi: $Ca(OH)_2$ (Calcium hydroxide) Đá vôi: $CaCO_3$ (Calcium carbonate)</p> <p>b) Trong một số trường hợp, người ta trộn than với đá vôi trước khi cho vào lò nung nhằm mục đích gì?</p> <p>Việc trộn than với đá vôi giúp than cháy đều hơn, cung cấp nhiệt lượng cần thiết cho quá trình phân huỷ đá vôi, đồng thời tạo ra môi trường khử, giúp vôi sống có</p>	0.5
		0.5

	<p>chất lượng tốt hơn.</p> <p>c) Bạn An nói, để tiết kiệm nhiên liệu cần đóng kín các cửa lò, hạn chế nhiệt thất thoát ra ngoài. Ý kiến của bạn An có đúng không?</p> <p>Ý kiến của bạn An là sai. Mặc dù việc đóng kín cửa lò có thể hạn chế nhiệt thất thoát, nhưng quá trình đốt than cần có không khí (chứa oxygen) để duy trì sự cháy. Nếu đóng kín hoàn toàn, thiếu oxygen sẽ làm than cháy không hết hoặc tắt, dẫn đến giảm nhiệt độ lò và ảnh hưởng đến hiệu suất nung vôi</p> <p>d) Theo em, trong đời sống và sản xuất, vôi sống thường được dùng để làm gì? Giải thích?</p> <p>Vôi sống (CaO) có nhiều ứng dụng quan trọng:</p> <p>Trong nông nghiệp: Khử chua đất trồng, diệt nấm, sát trùng chuồng trại vì vôi sống có tính kiềm mạnh.</p> <p>Trong xây dựng: Làm chất kết dính trong vữa xây dựng, sản xuất xi măng vì khi tác dụng với nước tạo thành vôi tôi có khả năng đông cứng.</p> <p>Trong công nghiệp: Sản xuất thủy tinh, luyện kim (khử tạp chất), xử lý nước thải.</p> <p>e) Khi tôi vôi, phản ứng tỏa nhiệt rất mạnh; vì vậy, rất nguy hiểm nếu không may bị ngã vào các hồ vôi còn nóng. Em hãy đề xuất những giải pháp để đảm bảo an toàn tại các hồ vôi.</p> <p>Xây dựng hàng rào bảo vệ: Xung quanh hồ vôi cần có hàng rào chắc chắn, cao và có biển cảnh báo nguy hiểm.</p> <p>Trang bị bảo hộ lao động: Người lao động cần được trang bị đầy đủ quần áo bảo hộ, găng tay, ủng, kính bảo hộ khi làm việc gần hồ vôi.</p> <p>Đào tạo an toàn lao động: Đào tạo kỹ lưỡng về quy trình làm việc an toàn, cách xử lý khi có sự cố.</p> <p>Hệ thống thoát nước an toàn: Đảm bảo hệ thống thoát nước hồ vôi được thiết kế an toàn, tránh tràn vôi ra ngoài</p> <p>f) Có nên dùng xô, chậu, nồi nhôm để đựng vôi, nước vôi tôi hoặc vữa xây dựng không? Hãy giải thích.</p> <p>Không nên dùng xô, chậu, nồi nhôm để đựng vôi sống, nước vôi tôi hoặc vữa xây dựng.</p> <p>Giải thích: Nhôm là kim loại có khả năng phản ứng với các chất có tính kiềm mạnh như vôi sống (CaO), nước vôi tôi (Ca(OH)₂) và vữa xây dựng (có chứa vôi tôi).</p> <p>Phản ứng này sẽ làm ăn mòn nhôm, gây hỏng dụng cụ và có thể làm ô nhiễm các chất được chứa trong đó.</p>	<p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p>
Câu 5 1,5 đ	<p>Câu 5</p> <p>1. Bạn Nam chuẩn bị tiến hành thí nghiệm đốt kim loại iron trong bình khí oxygen. Theo em, bạn cần lưu ý những điều gì để thí nghiệm diễn ra thành công.</p> <p>2. Cho các hóa chất: Fe, Na, Cu, Zn, nước cất, dung dịch HCl, dung dịch FeSO₄, ZnSO₄ và các dụng cụ đầy đủ. Em hãy tiến hành các thí nghiệm để sắp xếp các kim loại Fe, Na, Cu, Zn theo mức độ hoạt động hóa học giảm dần</p>	
	<p>1. Để thí nghiệm diễn ra thành công, bạn Nam cần chú ý:</p> <p>+ Dây sắt cần quấn hình lo xo để tăng diện tích tiếp xúc giữa Fe và O₂.</p> <p>+ Phía đầu dây gắn cần gắn một mẫu gỗ nhỏ, khi đốt mẫu gỗ nhỏ làm môi giúp duy trì nhiệt độ để Fe có thể phản ứng với O₂.</p> <p>+ Phía dưới đáy bình đựng O₂ cần cho một lớp cát hoặc lớp nước mỏng để không gây vỡ bình do các hạt Fe₃O₄ rơi xuống rất nóng.</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
	<p>2. *Thí nghiệm 1: Na và Zn tác dụng với H₂O</p> <p>- Cách tiến hành: Cho 2 mẫu nhỏ Na và Zn vào 2 cốc thủy tinh đựng nước ở</p>	0,25

	<p>nhiệt độ thường.</p> <p>- Hiện tượng: Khi cho mẫu Na vào nước thì mẫu Na tan dần, có khí không màu thoát ra, còn khi cho Zn vào nước không thấy hiện tượng gì. PTHH: $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$</p> <p>- Kết luận: Na hoạt động hóa học mạnh hơn Zn (1)</p> <p>*Thí nghiệm 2: Cho Zn vào dung dịch FeSO_4 và cho Fe vào dung dịch ZnSO_4.</p> <p>- Cách tiến hành: Cho dây Zn vào ống nghiệm 1 đựng FeSO_4 và cho dây Fe vào ống nghiệm 2 đựng dịch ZnSO_4.</p> <p>- Hiện tượng: Ở ống nghiệm 1 xuất hiện kim loại màu xám bám ngoài dây Zn, ở ống nghiệm 2 không có hiện tượng gì xảy ra.</p> <p>PTHH: $\text{Zn} + \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Fe}$</p> <p>- Kết luận: Zn hoạt động hóa học mạnh hơn Fe(2)</p> <p>*Thí nghiệm 3: Fe, Cu tác dụng với dung dịch HCl.</p> <p>- Cách tiến hành: Cho 2 kim loại Fe và Cu lần lượt vào 2 ống nghiệm đựng dung dịch HCl.</p> <p>- Hiện tượng: Khi cho Fe vào dung dịch HCl thì kim loại Fe tan, có khí không màu thoát ra. Còn khi cho Cu vào dung dịch HCl thì không có hiện tượng gì xảy ra.</p> <p>PTHH: $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$</p> <p>- Kết luận: Fe hoạt động hóa học mạnh hơn Cu (3)</p> <p>Từ (1),(2),(3) ta sắp xếp mức độ hoạt động hóa học của kim loại như sau: Na, Zn, Fe, Cu.</p> <p>(Học sinh có thể tiến hành các thí nghiệm theo các cách khác , nếu hợp lý vẫn cho điểm tối đa).</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p>
--	--	-------------------------

ĐỀ 11**ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9****NĂM HỌC 2025 – 2026****Môn: KHTN**

Thời gian: 90 phút

I. PHẦN THI TRẮC NGHIỆM : 6.0 điểm (Gồm 24 câu, mỗi câu 0.25 điểm)**Học sinh chọn phương án đúng và ghi vào tờ giấy thi****Câu 1.** Joulemeter là gì?**A.** Thiết bị đo dòng điện, điện áp, công suất và năng lượng điện cung cấp cho mạch điện.**B.** Thiết bị đo điện áp

C. Thiết bị đo dòng điện

D. Thiết bị đo công suất và năng lượng điện cung cấp cho mạch điện

Câu 2. Vôn kế dùng để làm gì?

A. Đo cường độ dòng điện

B. Đo hiệu điện thế

C. Đo chiều dòng điện

D. Kiểm tra có điện hay không

Câu 3. Đầu là thiết bị hỗ trợ điện

A. Biến trở.

B. Bóng đèn pin kèm đui 3V

C. Điốt phát quang

D. Công tắc

Câu 4. Biển báo dưới đây có ý nghĩa gì?



A. Cấm thực hiện

B. Cảnh báo các khu vực nguy hiểm

C. Cảnh báo chỉ dẫn thực hiện

D. Cảnh báo bắt buộc thực hiện

Câu 5. Cách lấy hóa chất dạng bột ra khỏi lọ đựng hóa chất?

A. Dùng panh, kẹp.

B. Dùng tay

C. Dùng thìa kim loại hoặc thủy tinh.

D. Đổ trực tiếp

Câu 6. Người ta sử dụng dụng cụ nào để đo khối lượng?

A. Nhiệt kế

B. Tốc kế

C. Cân

D. Đồng hồ

Câu 7. Điền vào chỗ trống: "Các hoá chất được đựng trong chai hoặc lọ kín và có dán nhãn ghi đầy đủ thông tin, bao gồm tên, công thức, trọng lượng hoặc thể tích, ... , nhà sản xuất, cảnh báo và điều kiện bảo quản. Các dụng dịch cần ghi rõ nồng độ của chất tan.

A. Độ tinh khiết.

B. Nồng độ mol.

C. Nồng độ chất tan.

D. Hạn sử dụng.

Câu 8. Để đảm bảo an toàn khi sử dụng điện cho học sinh cần:

A. Chỉ làm thí nghiệm với các nguồn điện có hiệu điện thế dưới 40 V.

B. Chỉ làm thí nghiệm với các nguồn điện có hiệu điện thế trên 60 V.

C. Chỉ làm thí nghiệm với các nguồn điện có hiệu điện thế dưới 60 V.

D. Chỉ làm thí nghiệm với các nguồn điện có hiệu điện thế trên 120 V.

Câu 9. Em đang đun nước, sau một thời gian thấy tiếng nước reo và mặt nước sủi lăn tăn, nước bắt đầu sôi. Vậy hiện tượng nước sôi liên quan tới lĩnh vực khoa học nào?

A. Hóa học

B. Vật lí học

C. Sinh học

D. Hóa học và sinh học

Câu 10. Nguyên tắc hoạt động của nhiệt kế dựa trên hiện tượng nào?

- A. Dẫn nở vì nhiệt của chất khí. B. Dẫn nở vì nhiệt của chất rắn.
C. Dẫn nở vì nhiệt của các chất. D. Dẫn nở vì nhiệt của chất lỏng.

Câu 11. Vật nào sau đây hấp thụ nhiệt tốt?

- A. Vật có bề mặt nhẵn, sẫm màu. B. Vật có bề mặt sần sùi, sáng màu.
C. Vật có bề mặt nhẵn, sáng màu. D. Vật có bề mặt sần sùi, sẫm màu.

Câu 12. Theo em, việc lắp ráp pin cho nhà máy điện mặt trời (hình dưới) thể hiện vai trò nào dưới đây của khoa học tự nhiên?

- A. Chăm sóc sức khỏe con người.
B. Nâng cao khả năng hiểu biết của con người về tự nhiên.
C. Ứng dụng công nghệ vào đời sống, sản xuất.
D. Hoạt động nghiên cứu khoa học.



Câu 13. Để thay đổi độ phóng đại, người ta dịch chuyển bộ phận nào của kính hiển vi?

- A. Bàn kính. B. Thị kính. C. Vật kính. D. Ốc to.

Câu 14. Cách sử dụng kính lúp nào sau đây là đúng?

- A. Đặt kính ở khoảng sao cho nhìn thấy vật rõ nét, mắt nhìn vào mặt kính.
B. Đặt kính cách xa mắt, mắt nhìn vào mặt kính.
C. Đặt kính ở khoảng 20 cm, mắt nhìn vào mặt kính.
D. Đặt kính trong khoảng mắt không phải điều tiết, mắt nhìn vào mặt kính.

Câu 15. Một chu kì ngày và đêm kéo dài 24 giờ do Trái Đất quay xung quanh một trục. Nhờ vào Mặt Trời mà có ban ngày nhưng Mặt Trời chỉ có thể chiếu sáng được 1/2 bề mặt Trái Đất. Do đó, khi 1/2 bề mặt Trái Đất này là ban ngày thì 1/2 bề mặt Trái Đất còn lại là ban đêm và ngược lại, đây là thí nghiệm thuộc lĩnh vực của khoa học tự nhiên?

- A. Hoá học B. Vật lí C. Thiên văn học D. Sinh học

Câu 16. Kính lúp có khả năng phóng to hình ảnh của vật khoảng bao nhiêu lần?

- A. 1 đến 3 lần B. 3 đến 10 lần
C. 3 đến 20 lần D. 5 đến 20 lần

Câu 17. Khi sử dụng kính hiển vi để quan sát các vật nhỏ, người ta điều chỉnh theo cách nào sau đây?

- A. Thay đổi khoảng cách giữa vật và vật kính bằng cách đưa toàn bộ ống kính lên hay xuống sao cho nhìn thấy ảnh của vật to và rõ nhất.
B. Thay đổi khoảng cách giữa vật và vật kính bằng cách giữ nguyên toàn bộ ống kính, đưa vật lại gần vật kính sao cho nhìn thấy ảnh của vật to và rõ nhất.

C. Thay đổi khoảng cách giữa vật kính và thị kính sao cho nhìn thấy ảnh của vật to và rõ nhất.

D. Thay đổi khoảng cách giữa vật và thị kính sao cho nhìn thấy ảnh của vật to và rõ nhất.

Câu 18. Việc tìm hiểu tự nhiên được thực hiện bằng các phương pháp, kĩ năng khoa học theo một tiến trình. Bước làm nào sau đây là bước cuối cùng trong tiến trình tìm hiểu tự nhiên?

A. Thực hiện kế hoạch kiểm tra dự đoán.

B. Viết báo cáo. Thảo luận và trình bày báo cáo khi được yêu cầu

C. Đưa ra dự đoán khoa học để giải quyết vấn đề.

D. Lập kế hoạch kiểm tra dự đoán.

Câu 19. Phương pháp tìm hiểu tự nhiên là

A. Hoạt động con người chủ động tìm tòi, khám phá ra tri thức khoa học.

B. Tìm hiểu về thế giới con người, mối quan hệ của con người với môi trường.

C. Cách thức tìm hiểu các sự vật, hiện tượng trong tự nhiên và đời sống, chứng minh được các vấn đề trong thực tiễn bằng các dẫn chứng khoa học.

D. Cách thức tìm hiểu về thế giới tự nhiên và những ứng dụng khoa học tự nhiên trong cuộc sống thông qua các phương tiện truyền thông như sách, báo, internet,...

Câu 20. Trong các hiện tượng sau: lũ lụt, hạn hán, mưa acid, bão tuyết; hiện tượng có nguyên nhân chủ yếu do con người gây ra là?

A. Lũ lụt.

B. Hạn hán.

C. Mưa acid.

D. Bão tuyết.

Câu 21. Khi áp dụng kĩ năng dự báo, để đưa ra dự báo định tính, người ta dựa vào các kênh thông tin nào sau đây?

A. Sử dụng các số liệu quan sát

B. Dựa vào các hiểu biết, đánh giá và suy luận của các chuyên gia

C. Sử dụng mô hình để tính toán

D. Sử dụng các công cụ và kĩ thuật thống kê để phân tích dữ liệu.

Câu 22. Một học sinh tiến hành các hoạt động: Lấy mẫu nước, đo và ghi lại giá trị pH của ao nuôi trước và sau khi thêm một lượng vôi bột. Hoạt động này thuộc bước nào trong các bước của phương pháp tìm hiểu tự nhiên?

A. Lập kế hoạch kiểm tra giả thuyết

B. Hình thành giả thuyết

C. Thực hiện kế hoạch

D. Quan sát và đặt câu hỏi nghiên cứu

Câu 23. Khi ước lượng thời gian chuyển động của vật nhỏ hơn 10s, cần lựa chọn thang đo nào của đồng hồ hiện số?

A. 9,999s – 0,0001s

B. 99s – 1s

C. 10s – 9s

D. 99,99s – 0,01s

Câu 24. Một bản báo cáo thực hành cần có những nội dung nào, sắp xếp lại theo thứ tự nội dung bản báo cáo.

(1). Trả lời câu hỏi (nếu có)

(2). Mục đích thí nghiệm.

(3). Kết quả.

(4). Các bước tiến hành

(5). Chuẩn bị

A. (1) - (2) - (3) - (4) - (5)

B. (2) - (5) - (4) - (3) - (1).

C. (1) - (2) - (3) - (5) - (4).

D. (2) - (1) - (3) - (5) - (4).

II. PHẦN TỰ LUẬN: (Khoa học tự nhiên 2: 14 điểm)

Câu I. (2,5 điểm)

1. Bạn An tiến hành thí nghiệm như sau: Cho 1 thìa bột mì vào cốc đựng nước, khuấy đều thu được cốc nước bột mì.

a. Bạn An nói cốc nước bột mì là dung dịch. Bạn An nói đúng hay sai, vì sao?

b. Em hãy hướng dẫn bạn An cách tách bột mì ra khỏi hỗn hợp trên?

2. Tổng số hạt cơ bản electron, proton và neutron trong nguyên tử X là 60, số hạt mang điện trong hạt nhân X bằng số hạt không mang điện.

a. Cho biết tên nguyên tử X, kí hiệu hoá học.

b. Hợp chất A có công thức hoá học XCl_2 . Cho biết loại liên kết hoá học trong phân tử XCl_2 . Vẽ sơ đồ hình thành liên kết đó? Cho biết số p của chlorine là 17.

Câu II. (5,0 điểm).

1. Giải thích các hiện thực tiễn sau đây?

a. Dùng thuốc muối NaHCO_3 để chữa bệnh đau dạ dày do dư acid.

b. Sàn nhà “đổ mồ hôi” khi thời tiết chuyển sang nồm ẩm.

c. Cần đập nhỏ vừa phải than trước khi đưa vào lò để đốt.

d. Vì sao trong những ngày hè nóng bức, cá thường phải ngoi lên mặt nước để thở, trong khi mùa lạnh, điều này ít xảy ra.

2.a. Vì sao không nên bón phân đạm ammonium cùng với vôi bột để khử chua đất trồng.

b. Trước khi gieo hạt mầm trồng lúa, để tạo điều kiện cho rễ mầm phát triển tốt, nên ưu tiên cung cấp phân lân hay phân kali cho đất? Đến giai đoạn cây lúa chuẩn bị đẻ nhánh, nên ưu tiên bổ sung đạm hay kali cho đất? Giải thích.

3. Một hỗn hợp ở dạng bột gồm các kim loại Al, Cu, Ag. Làm thế nào tách lấy Ag tinh khiết ra khỏi hỗn hợp trên. Viết các PTHH xảy ra

4. Viết phương trình hóa học minh họa cho các trường hợp sau:

a. Kim loại + dung dịch muối $\rightarrow$ kết tủa + chất khí

b. Kim loại + dung dịch muối $\rightarrow$ 1 muối

c. Kim loại + dung dịch muối $\rightarrow$ 2 muối.

d. Kim loại + base + nước $\rightarrow$ Muối + chất khí

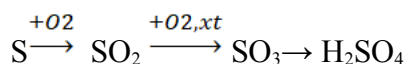
Câu III. (3,5 điểm).

1. Sulfur dioxide là một trong các tác nhân gây mưa acid, phát thải chủ yếu từ các quá trình đốt cháy nhiên liệu như than đá, xăng, dầu,...

Một nhà máy nhiệt điện than sử dụng hết 6 000 tấn than đá/ngày, có thành phần chứa 0,8% sulfur về khối lượng để làm nhiên liệu.

a) Tính thể tích khí SO_2 (đkc) tối đa do nhà máy tạo ra trong một ngày.

b) Giả thiết có 1% lượng khí SO_2 tạo ra khuếch tán vào khí quyển rồi bị chuyển hoá thành sulfuric acid trong nước mưa theo sơ đồ:



Tính thể tích nước mưa bị nhiễm acid, giả thiết nồng độ sulfuric acid trong nước mưa là 1.10^{-5} M.

2. Cho một mẫu quặng apatite (chứa 59,9% khối lượng $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, còn lại là tạp chất trơ không chứa phosphorus) tác dụng vừa đủ với H_2SO_4 đặc vừa đủ. Sau khi phản ứng hoàn toàn, làm khô hỗn hợp thu được phân lân superphosphate đơn. Tính hàm lượng P_2O_5 trong loại phân bón này.

Câu IV. (1,5 điểm).

Đốt cháy hoàn toàn 3,0 gam carbon trong bình kín chứa khí oxygen. Xác định thể tích khí oxygen trong bình (ở điều kiện chuẩn) để sau phản ứng trong bình có:

a. Một chất khí duy nhất.

b. Hỗn hợp 2 khí có thể tích bằng nhau đo cùng điều kiện.

Câu V. (1,5 điểm). Đốt cháy hoàn toàn 15,68 gam kim loại R trong bình đựng khí chlorine dư thu được 45,5 gam muối chloride.

a. Xác định tên kim loại R

b. Để hoàn tan hết 9,2 gam hỗn hợp X gồm R và 1 oxide của R cần vừa đủ 160 mL dd HCl 2M. Mặt khác nếu dẫn luồng khí H_2 dư qua 9,2 gam hỗn hợp X nung nóng, phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 7,28 gam chất rắn. Xác định CTHH của oxide kim loại R trong hỗn hợp X.

Cho khối lượng nguyên tử (amu):

H=1; C=12; Na=23; O=16; Fe=56; Cl=35,5; Ca=40; P=31, S=32

.....Hết.....

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm

Họ và tên thí sinh..... Số báo danh.....

HƯỚNG DẪN CHẤM MÔN KHOA HỌC TỰ NHIÊN 9 (KHTN 2)

I- PHẦN TRẮC NGHIỆM

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

ĐA	A	B	D	B	A	C	A	A	B	D	D	C
Câu	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
ĐA	C	D	C	C	A	B	C	C	D	C	A	B

II- PHẦN TỰ LUẬN

Câu	Nội dung đáp án	Biểu điểm
I	<p>1) (1,0 điểm).</p> <p>a. Bạn An nói sai, cốc nước thu được là huyền phù.</p> <p>b. Cho hỗn hợp nước bột mì qua phễu thuỷ tinh đặt tờ giấy lọc, bột mì không tan trong nước giữ trên giấy lọc, lấy bột mì ra và sấy khô ta thu được bột mì tinh khiết.</p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p>
(2,5 điểm)	<p>2) (1,5 điểm).</p> <p>a. Gọi số hạt electron, proton, neutron trong nguyên tử X là e,p,n (ĐK e,p,n $\in \mathbb{N}^*$)</p> <p>Ta có hệ PT: $\begin{cases} 2P + n = 60 \\ p = n \end{cases}$ Giải ra p=n=20</p> <p>Khối lượng nguyên tử X: 20+20=40 amu . Vậy X là Calcium(Ca)</p> <p>b. Các ion Ca^{2+} và ion Cl^-, mang điện tích trái dấu hút nhau tạo thành phân tử CaCl_2.</p> <p>$\text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^- \rightarrow \text{CaCl}_2$</p> <p>Sơ đồ:</p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p>
II	<p>1.(1 điểm). Giải thích các vấn đề thực tiễn</p> <p>a. Vì xảy ra phản ứng hoá học làm giảm nồng độ acid trong dạ dày:</p> <p>$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>b. Do trong không khí chứa hơi nước gặp thời tiết lạnh ngưng tụ thành nước lỏng làm sàn nhà ướt gây hiện tượng trơn trượt.</p> <p>c. Cần đập nhỏ vừa than trước khi đốt để tăng diện tích tiếp xúc của than với khí oxygen làm than dễ cháy.</p> <p>d. Vào mùa hè nhiệt độ cao làm giảm độ tan của khí oxygen trong nước do đó cá</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>

	thường ngoi lên mặt nước để thở.	0,25
	<p>2.(1 điểm).</p> <p>a. Không dùng phân đạm amoni cùng với vôi bột bón cùng một lúc, vì:</p> <p>- Vôi bột tác dụng với nước tạo thành Ca(OH)_2:</p> $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ <p>- Sau đó, Ca(OH)_2 tác dụng với phân đạm ammonium tạo khí NH_3 thoát ra:</p> <p>Ví dụ: $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>Do đó sẽ làm thất thoát một lượng lớn đạm.</p> <p>b. Trước khi gieo hạt mầm trồng lúa, để tạo điều kiện cho rễ mầm phát triển tốt, nên ưu tiên cung cấp phân lân cho đất. Vì phosphorus cần thiết cho quá trình hình thành các bộ phận mới của cây, kích thích sự phát triển của rễ cây, làm cho rễ cây ăn sâu và lan rộng trong đất.</p> <p>Đến giai đoạn cây lúa chuẩn bị đẻ nhánh, nên ưu tiên bổ sung phân đạm cho đất. Vì nguyên tố nitrogen có trong đạm thúc đẩy quá trình giúp cây ra nhiều nhánh, nhánh phân nhiều cành, cành ra nhiều lá, lá có màu xanh với kích thước to và quang hợp mạnh, làm tăng năng suất cây trồng.</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
	<p>3.(1 điểm). Hoà tan hỗn hợp kim loại trên vào dd HCl dư, lọc lấy hỗn hợp chất rắn không tan. Nung nóng chất rắn đến khối lượng không đổi, sau đó cho chất rắn vào dd HCl dư, lọc lấy chất rắn không tan, sấy khô thu được Ag tinh khiết. Các PTHH xảy ra:</p> $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 ; 2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{to} 2\text{CuO}$ $\text{CuO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2$	<p>0,5</p> <p>0,5</p>
	<p>4.(2 điểm).</p> <p>a. $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$</p> $2\text{NaOH} + \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg(OH)}_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$ <p>b. $\text{Fe} + 2\text{FeCl}_3 \rightarrow 3\text{FeCl}_2$</p> <p>c. $\text{Cu} + 2\text{FeCl}_3 \rightarrow \text{CuCl}_2 + 2\text{FeCl}_2$</p> <p>d. $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2$</p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>
III	<p>1.(1,0 điểm)</p> <p>a. Ta có: $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{to} \text{SO}_2$</p>	0,25

	<p>Ta có: $n_S = (6000.10^6.0,8:100): 32 = 15.10^5 \text{ mol}$</p> <p>Suy ra: $n_{SO_2} = n_S = 15.10^5 \text{ mol} \rightarrow V_{SO_2} = 15.10^5 \cdot 24,79 = 3718500 \text{ L} = 37185 \text{ m}^3$</p> <p>b. $2SO_2 + O_2 \xrightarrow{to,xt} 2SO_3 \text{ (1)}; SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4 \text{ (2)}$</p> <p>Ta có: $n_{SO_2 \text{ khí quyển}} = 15.10^5 \cdot 1\% = 15.10^3 = 15000 \text{ mol}$.</p> <p>Theo (1): $n_{SO_3} = n_{SO_2} = 15000 \text{ mol}$</p> <p>Theo(2): $n_{H_2SO_4} = n_{SO_3} = 15000 \text{ mol}$</p> <p>Khi nồng độ H_2SO_4 trong nước mưa là $1.10^{-5} M$ thể tích nước mưa nhiễm acid là: $V_{H_2SO_4} = 15000:1.10^{-5} = 15.10^8 \text{ L} = 1500000 \text{ (m}^3\text{)}$</p> <p>2.(2,0 điểm).</p> <p>Giả sử có 100 gam quặng</p> $\Rightarrow m_{Ca_3(PO_4)_2} = 58,9 \text{ (gam)} \Rightarrow n_{Ca_3(PO_4)_2} = \frac{58,9}{310} = 0,19 \text{ (mol)}$ <p>BTNT (P): $n_{P_2O_5} = n_{Ca_3(PO_4)_2} = 0,19 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{P_2O_5} = 0,19.142 = 26,98 \text{ (gam)}$</p> <p>Phương trình hoá học xảy ra:</p> $Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 \text{ đặc} \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + 2CaSO_4$ $0,19 \rightarrow 0,38$ $n_{H_2SO_4} = 0,38 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{H_2SO_4} = 0,38.98 = 37,24 \text{ (gam)}$ <p>Theo PTHH</p> <p>- Khối lượng phân lân supe phosphate đơn điều chế được:</p> $100 + 37,24 = 137,24 \text{ (gam)}$ <p>- Hàm lượng P_2O_5 trong phân lân superphosphate đơn điều chế được là:</p> $\%m_{P_2O_5} = \frac{26,98}{137,24} \cdot 100\% = 19,66\%$	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
IV	<p>1.(1,5 điểm). Ta có: $n_C = \frac{3}{12} = 0,25 \text{ (mol)}$</p> <p>PTHH xảy ra: $C + O_2 \xrightarrow{t^0} CO_2 \quad (1)$</p> <p>a. Trong bình có 1 chất khí duy nhất là CO_2 nên O_2 hết.</p> <p>- Chỉ có phản ứng (1) $\rightarrow n_{O_2} = n_C = 0,25 \text{ (mol)} \rightarrow V_{O_2} = 0,25.24,79 = 6,1975 \text{ (L)}$</p>	0,5

	<p>b. Hỗn hợp thu được có hai khí.</p> <p>- TH1: Hỗn hợp khí là CO₂ và CO</p> $C + O_2 \xrightarrow{t^0} CO_2 \quad (1)$ $2C + O_2 \xrightarrow{t^0} 2CO \quad (2)$ <p>- Gọi x là mol của CO₂ và CO, theo phương trình hóa học:</p> $n_C = n_{CO_2} + n_{CO} \rightarrow 2x = 0,25 \rightarrow x = 0,125 \text{ (mol)}$ <p>- Theo phương trình 1(2) ta có:</p> $n_{O_2} = n_{CO_2} + \frac{1}{2}n_{CO} = 0,1875 \text{ (mol)} \rightarrow V_{O_2} = 4,648125 \text{ (lít)}$ <p>- TH2: Hỗn hợp khí là CO₂ và O₂ dư.</p> $C + O_2 \xrightarrow{t^0} CO_2 \quad (1)$ <p>$\rightarrow n_{CO_2} = n_C = 0,25 \text{ (mol)}$</p> <p>- Mà $V_{O_2(\text{dư})} = V_{CO_2} \rightarrow n_{O_2} = n_{CO_2} = 0,25 \text{ (mol)}$</p> <p>$\rightarrow$ Tổng số mol của O₂</p> $n_{O_2} = n_{CO_2} + n_{O_2(\text{dư})} = 0,5 \text{ (mol)} \rightarrow V_{O_2} = 12,395 \text{ (lít)}$	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
V (1,5 điểm)	<p>a. PTHH: $2R + nCl_2 \rightarrow 2RCl_n \quad (1)$</p> <p>Bảo toàn KL: $m_{Cl_2 \text{ phản ứng}} = 45,5 - 15,68 = 29,82 \text{ gam}$ nên $n_{Cl_2} = 0,42 \text{ mol}$</p> <p>Theo PT(1): $n_R = \frac{2}{n} \cdot n_{Cl_2} = \frac{2 \cdot 0,42}{n} = \frac{0,84}{n}$ Vậy $m_R = \frac{15,68}{0,84} \cdot n = \frac{56}{3} \cdot n$</p> <p>Vì n là hoá trị kim loại R nên nghiệm thích hợp n=3 và $M_R = 56 \text{ g/mol}$ nên R là Fe(iron)</p> <p>b. Ta có: $n_{HCl} = 0,16 \cdot 2 = 0,32 \text{ mol}$. Đặt CT oxide: Fe_xO_y (x,y nguyên dương)</p> $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2 \quad (2)$ $Fe_xO_y + 2yHCl_{2y/x} \rightarrow xFeCl_{2y/x} + yH_2O \quad (3)$ $Fe_xO_y + yH_2 \xrightarrow{to} xFe + yH_2O \quad (4)$ <p>Ta có: $m_{O(Fe_xO_y)} = 9,2 - 7,28 = 1,92 \text{ gam}$ nên $n_{O(Fe_xO_y)} = 1,92 : 16 = 0,12 \text{ mol}$</p> <p>BTNT O: $n_{H_2O(2)} = n_O = 0,12 \text{ mol}$</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,5</p>

BTNTTH: $n_{H_2(2)} = 0,32/2 - 0,12 = 0,04 \text{ mol} \rightarrow n_{Fe(2)} = n_{H_2} = 0,04 \text{ mol}$ $\rightarrow n_{Fe(Fe_xO_y)} = (7,28 - 0,04 \cdot 56) : 56 = 0,09 \text{ mol}$ Ta có: $\frac{x}{y} = \frac{n_{Fe}}{n_O} = \frac{0,09}{0,12} = \frac{3}{4}$ Vậy CT oxide của iron là: Fe_3O_4	0,25 0,25
---	------------------

ĐỀ 12**ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9****NĂM HỌC 2025 – 2026****Môn: KHTN**

Thời gian: 150 phút

PHẦN I. PHẦN TRẮC NGHIỆM (6 điểm, mỗi câu 0,25 điểm)*(Thời gian làm bài 45 phút; Thí sinh làm bài tập trên Phiếu trả lời trắc nghiệm)***Câu 1.** Nghiên cứu quá trình sinh sản ở sinh vật, thuộc lĩnh vực nào sau đây?

- A. Năng lượng và sự biến đổi. B. Chất và sự biến đổi của chất.
C. Vật sống. D. Trái đất và bầu trời.

Câu 2. Khoa học tự nhiên **không** nghiên cứu đối tượng nào sau đây?

- A. Các tính chất tự nhiên. B. Các quy luật tự nhiên.
C. Các hiện tượng tự nhiên. D. Các dãy số tự nhiên.

Câu 3. Dụng cụ nào sau đây dùng để lấy chính xác thể tích của chất lỏng trong quá trình tiến hành thí nghiệm?

- A. Phễu lọc. B. Kẹp gỗ. C. Ống đong. D. Bát sứ.

Câu 4. Nhà máy điện mặt trời là ứng dụng **không** thuộc lĩnh vực nào của khoa học tự nhiên?

- A. Hoá học. B. Vật lý. C. Thiên văn học. D. Sinh học.

Câu 5. Khi không may bị hoá chất ăn da bám lên tay thì bước đầu tiên và cần thiết nhất là phải làm gì?

- A. Đưa ra trung tâm y tế cấp cứu.
B. Hô hấp nhân tạo.
C. Lấy lá cây thuốc bỏng ép vào.
D. Cởi bỏ phần quần áo dính hoá chất, xả tay dưới vòi nước sạch ngay lập tức.

Câu 6. Nhiệt kế thủy ngân **không** thể đo nhiệt độ nào trong các nhiệt độ sau?

- A. Nhiệt độ của nước đá. B. Nhiệt độ cơ thể người.

C. Nhiệt độ khí quyển.

D. Nhiệt độ của một lò luyện kim.

Câu 7. Trong phương pháp tìm hiểu tự nhiên, bước thực hiện kế hoạch, cần tiến hành hoạt động nào sau đây?

A. Hình thành giả thuyết.

B. Làm thí nghiệm, thu thập và xử lý số liệu.

C. Quan sát và đặt câu hỏi nghiên cứu.

D. Khẳng định hoặc bác bỏ giả thuyết.

Câu 8. Thực phẩm được bảo quản trong tủ lạnh sẽ tươi lâu hơn nhờ tác dụng của

A. độ ẩm.

B. điện tích tiếp xúc.

C. nhiệt độ.

D. áp suất.

Câu 9. Hệ thống phóng đại của kính hiển vi bao gồm

A. thị kính, vật kính.

B. chân kính, thân kính, bàn kính, kẹp giữ mẫu.

C. ốc to (núm chỉnh thô), ốc nhỏ (núm chỉnh tinh).

D. đèn chiếu sáng, gương, màn chắn sáng.

Câu 10. Để xác định thành tích của vận động viên chạy 100 m người ta phải sử dụng loại đồng hồ nào sau đây?

A. Đồng hồ quả lắc.

B. Đồng hồ hẹn giờ.

C. Đồng hồ bấm giây.

D. Đồng hồ đeo tay.

Câu 11. Thiết bị nào sau đây có tác dụng bảo vệ an toàn cho mạch điện?

A. Ấc quy.

B. Cầu chì.

C. Bút điện.

D. Vôn kế.

Câu 12. Trong giờ thực hành, một học sinh tiến hành đo huyết áp một số bạn trong tổ. Học sinh đó đang thực hiện kĩ năng

A. dự báo.

B. đo.

C. phân loại.

D. liên hệ.

Câu 13. Đâu không phải là kĩ năng cần vận dụng vào phương pháp tìm hiểu tự nhiên?

A. Kĩ năng chiến đấu đặc biệt.

B. Kĩ năng quan sát;

C. Kĩ năng dự báo.

D. Kĩ năng đo đạc.

Câu 14. Các biển báo trong hình bên có ý nghĩa gì?

A. Cấm thực hiện.

B. Bắt buộc thực hiện.

C. Cảnh báo nguy hiểm.

D. Không bắt buộc thực hiện



Câu 15. Lĩnh vực nào sau đây **không** thuộc về khoa học tự nhiên?

A. Sinh Hoá.

B. Thiên văn.

C. Lịch sử.

D. Địa chất.

Câu 16. Trong các đối tượng sau: robot, con gà, cây ngô, cây ổi, xe máy, con mèo, bàn học, có bao nhiêu đối tượng là vật sống?

A. 2. B. 3.

C. 4.

D. 5.

Câu 17. Dụng cụ ở hình bên tên gọi là gì và thường dùng để làm gì?



- A. Ống hút nhỏ giọt, dùng lấy hóa chất.
- B. Ống bơm tiêm, dùng truyền hoá chất cho cây trồng.
- C. Ống bơm hoá chất, dùng để làm thí nghiệm.
- D. Ống bơm khí, dùng để bơm không khí vào ống nghiệm.

Câu 18. Công việc nào dưới đây **không** phù hợp với việc sử dụng kính lúp?

- A. Người già đọc sách.
- B. Sửa chữa đồng hồ.
- C. Khâu vá.
- D. Quan sát một vật ở rất xa.

Câu 19. Lĩnh vực chuyên nghiên cứu về thực vật thuộc lĩnh vực nào của khoa học tự nhiên?

- A. Vật lý.
- B. Hoá học.
- C. Sinh học.
- D. Khoa học Trái Đất.

Câu 20. Biểu báo ở hình bên cho chúng ta biết điều gì?



- A. Chất dễ cháy.
- B. Chất gây nổ.
- C. Chất ăn mòn.
- D. Phải đeo găng tay thường xuyên.

Câu 21. Trên vỏ một hộp bánh có ghi 500 g, con số này có ý nghĩa gì?

- A. Khối lượng bánh trong hộp.
- B. Khối lượng cả bánh trong hộp và vỏ hộp.
- C. Sức nặng của hộp bánh.
- D. Thể tích của hộp bánh.

Câu 22. Khi đo nhiều lần thời gian chuyển động của một viên bi trên mặt phẳng nghiêng mà thu được nhiều giá trị khác nhau, thì giá trị nào sau đây được lấy làm kết quả của phép đo?

- A. Giá trị của lần đo cuối cùng.
- B. Giá trị trung bình của giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất.
- C. Giá trị trung bình của tất cả các giá trị đo được.
- D. Giá trị được lặp lại nhiều lần nhất.

Câu 23. Khi làm thí nghiệm, không may làm vỡ ống hóa chất xuống sàn nhà, ta cần phải làm gì đầu tiên?

- A. Dùng tay nhặt ống hóa chất đã vỡ bỏ vào thùng rác.
- B. Gọi cấp cứu y tế.
- C. Lấy tay gạt hóa chất bị đổ vào ống hóa chất khác.
- D. Trải giấy thấm lên dung dịch đã bị đổ ra ngoài.

Câu 24. Phát minh nào sau đây **không** liên quan đến khoa học tự nhiên?

- A. Máy tính
- B. Điện thoại
- C. Nhà hát
- D. Bánh xe ô tô

PHẦN II. PHẦN TỰ LUẬN (14 điểm)**Phần riêng cho phân môn KHTN2***(Thời gian làm bài 105 phút; Thí sinh làm bài trên giấy thi)*

Cho biết nguyên tử khối của các nguyên tố: $H = 1$; $O = 16$; $S = 32$; $Si = 28$; $Cu = 64$; $Al = 27$; $Zn = 65$; $Fe = 56$.

Câu 1 (1,0 điểm). Một lần, bạn An vào viện thăm ông ngoại đang phải cấp cứu. Khi vào viện, An thấy trên mũi ông đang phải đeo chiếc mặt nạ dưỡng khí. Mặt nạ đó được kết nối với một bình được làm bằng thép rất chắc chắn. Bạn An thắc mắc rằng:

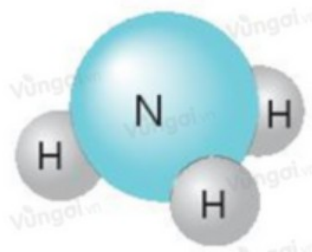


- Trong bình thép kia có phải chứa khí oxygen không?
- Nếu là khí oxygen thì tại sao trong không khí đã có khí oxygen rồi mà phải dùng thêm bình khí oxygen?

Em hãy giải đáp thắc mắc giúp bạn An.

Câu 2 (2,0 điểm).

2.1. Ammonia ở thể lỏng được ứng dụng trong công nghiệp làm lạnh và làm nguyên liệu sản xuất phân bón. Ở điều kiện thường, ammonia có mùi khai và có nhiệt độ sôi $-33,34^{\circ}\text{C}$.



- Xác định loại liên kết tồn tại giữa nguyên tử nitrogen và nguyên tử hydrogen trong phân tử ammonia.
- Vẽ sơ đồ mô tả sự hình thành liên kết trong phân tử ammonia.

2.2. Nguyên tố X ($Z = 20$) là thành phần không thể thiếu trong sản phẩm sữa. Sự thiếu hụt một lượng rất nhỏ của X trong cơ thể đã ảnh hưởng tới sự hình thành và phát triển của xương và răng, nhưng nếu cơ thể thừa nguyên tố X lại có thể dẫn đến bệnh sỏi thận.

- Hãy cho biết tên nguyên tố X và vẽ mô hình sắp xếp electron ở vỏ nguyên tử X.
- Cho biết X thuộc chu kì nào, nhóm nào trong bảng tuần hoàn. Khi tham gia phản ứng hóa học, nguyên tử X có xu hướng nhường hay nhận bao nhiêu electron, viết ion mà nó sinh ra khi tham gia liên kết hóa học.

Câu 3 (2,0 điểm).

3.1. Để khảo sát yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng, một học sinh tiến hành thí nghiệm theo các bước:

- Bước 1: Chuẩn bị hai cốc thủy tinh 250 mL được đánh dấu A và B.
 - Bước 2: Rót 50 mL dung dịch hydrochloric acid 1M vào cốc A, 50 mL dung dịch hydrochloric acid 2M vào cốc B.
 - Bước 3: Cho một gam bột Zn vào mỗi cốc A, một gam Zn viên vào cốc B
- Quan sát hiện tượng xảy ra ở hai cốc.

- Theo em, bạn học sinh này có thể đặt ra câu hỏi nghiên cứu nào trước khi tiến hành thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của nồng độ đến tốc độ phản ứng giữa kẽm và dung dịch HCl ở trên?
- Dựa vào nội dung thí nghiệm, em hãy đề xuất một giả thuyết nghiên cứu hợp lý có thể kiểm chứng được bằng thí nghiệm đã nêu.

3.2. Quặng pyrit là một khoáng chất có màu vàng lấp lánh của đồng thau với ánh sáng của kim loại. Quặng pyrit là đá khoáng sản với thành phần chính là iron và sulfur có công thức là FeS_2 . Thành phần của FeS_2 trong một loại quặng là 90%. Dùng loại quặng pyrit này để sản xuất sulfuric acid.



a) Viết các phương trình phản ứng (ghi rõ điều kiện) để sản xuất sulfuric acid từ quặng trên.

b) Tính khối lượng quặng pyrit cần dùng để sản xuất được 10000 tấn dung dịch sulfuric acid 98% biết hiệu suất cả quá trình sản xuất bằng 92%.

Câu 4 (7,5 điểm).

4.1. Hãy giải thích và viết phương trình hoá học xảy ra trong các trường hợp sau:

a) Không dùng xoong nồi được làm bằng nhôm để đựng giấm ăn.

b) Không để vôi sống trong không khí trong thời gian lâu dài.

4.2. A là hợp chất có thành phần chính trong thuốc điều trị bệnh ợ chua, trào ngược dạ dày - thực quản. Nhiệt phân hoàn toàn A thu được muối B là chất rắn, màu trắng và oxide C là chất khí không màu. Cho từ từ dung dịch hydrochloric acid vào B ban đầu không có hiện tượng, một thời gian sau sinh ra oxide C. Sục từ từ khí C cho đến dư vào dung dịch nước vôi trong, ban đầu xuất hiện kết tủa D màu trắng sau đó thu được dung dịch trong suốt chứa chất tan E. Đun nóng dung dịch chứa chất tan E lại thấy xuất hiện kết tủa D và oxide C. Xác định A, B, C, D, E và viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra.

4.3. Một loại đất sét có thành phần là hỗn hợp aluminium oxide và silicon dioxide ngậm nước. khi phân tích thành phần của loại đất sét này thu được $\%m_{\text{Al}} = 20,93\%$, $\%m_{\text{Si}} = 21,71\%$ còn lại là hydrogen và oxygen.

a) Xác định công thức hóa học của loại đất sét trên.

b) Tính khối lượng aluminium oxide và silicon dioxide có trong 12,9 gam mẫu đất sét trên.

4.4. Vùng đông bắc phường Tân Mai, Nghệ An có phía bắc giáp ranh với khu công nghiệp Nghi Sơn thuộc phường Nghi Sơn, Thanh Hóa, phía nam giáp biển Đông. Nơi đây điều kiện tự nhiên thích hợp cho nghề nuôi trồng thủy hải sản. Do ảnh hưởng khí thải của khu công nghiệp nên không khí vùng nơi đây có hàm lượng carbon dioxide và sulfur dioxide cao hơn những vùng khác. Sau những trận mưa lớn, người dân nuôi thủy sản tiến hành đo pH của nước ao và thu được kết quả là pH của nước ao giảm mạnh làm ảnh hưởng tới sự sinh trưởng, phát triển của các loài thủy sản trong ao nuôi. Để khắc phục hậu quả trên người dân dùng vôi bột rắc khắp bề mặt ao nuôi với liều lượng vừa phải rồi đo lại độ pH đến khi đạt chuẩn.

a) Bằng kiến thức hóa học em hãy giải thích việc làm trên.

b) Viết các phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra.

4.5. Để nuôi tinh thể copper(II) sulfate bạn An đã tiến hành các bước sau:

- Đun nóng 160 mL nước cất đến 80°C .

- Cho từ từ 120 gam CuSO_4 khan vào cốc, khuấy đều được dung dịch CuSO_4 màu xanh.

- Để nguội từ từ trong phòng học nơi yên tĩnh có nhiệt độ trong phòng là 20°C đến khi nhiệt độ dung dịch bằng nhiệt độ trong phòng.

- Thu tinh thể ra giấy lọc và để khô nhẹ trên đó.

a) Dung dịch khi đun ở 80°C đã đạt dung dịch bão hòa chưa? Vì sao? (coi nước bay hơi khi đun không đáng kể).

b) Tính khối lượng tinh thể $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ thu được trên giấy lọc biết độ tan của CuSO_4 ở 80°C và 20°C lần lượt là $80 \text{ g}/100 \text{ gH}_2\text{O}$ và $20,7 \text{ g}/100 \text{ gH}_2\text{O}$.

4.6. Hỗn hợp A gồm Zn và Fe có khối lượng 37,2 gam. Hòa tan hỗn hợp này trong 1 lít dung dịch H_2SO_4 1M.

a) Chứng tỏ rằng hỗn hợp này tan hết?

b) Nếu dùng một lượng Zn và Fe gấp đôi trong trường hợp trước, lượng H_2SO_4 vẫn như cũ thì hỗn hợp mới này có tan hết không? Vì sao?

c) Trong trường hợp (a) hãy tính khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp A biết rằng lượng H_2 sinh ra trong phản ứng cho tác dụng vừa đủ với 47,04 gam hỗn hợp B gồm Fe_2O_3 và Al_2O_3 khối lượng chất rắn sau phản ứng giảm đi 20,41% so với khối lượng hỗn hợp B.

Câu 5 (1,5 điểm)

5.1. Khi quan sát cổ ống bô xe máy, ống xả khí thải của các động cơ đốt trong, bạn Hóa nhận thấy tại những vị trí này bị hoen gỉ mạnh hơn ở những vị trí khác trên toàn bộ vỏ thân máy.

a) Bằng hiểu biết về kiến thức hóa học, em hãy giải thích để bạn Hóa hiểu vấn đề trên.

b) Viết các phương trình phản ứng chính gây ra sự hoen gỉ trong trên.



những trường hợp

5.2. Khi nghiên cứu về kim loại.

a) Bạn Học thắc mắc, tại sao kim loại được sử dụng rộng rãi trong các lĩnh vực khoa học, công nghệ và đời sống?

b) Giải thích tại sao khi sản xuất dây dẫn điện đường cao thế người ta lại sử dụng kim loại nhôm được bện từ nhiều sợi nhỏ mà không dùng dây một sợi hoặc các kim loại như silver (bạc) hoặc copper (đồng).

----- Hết -----

Họ và tên thí sinh:..... Số báo danh:.....

Chú ý: Thí sinh không được sử dụng tài liệu, cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

HƯỚNG DẪN CHẤM VÀ BIỂU ĐIỂM

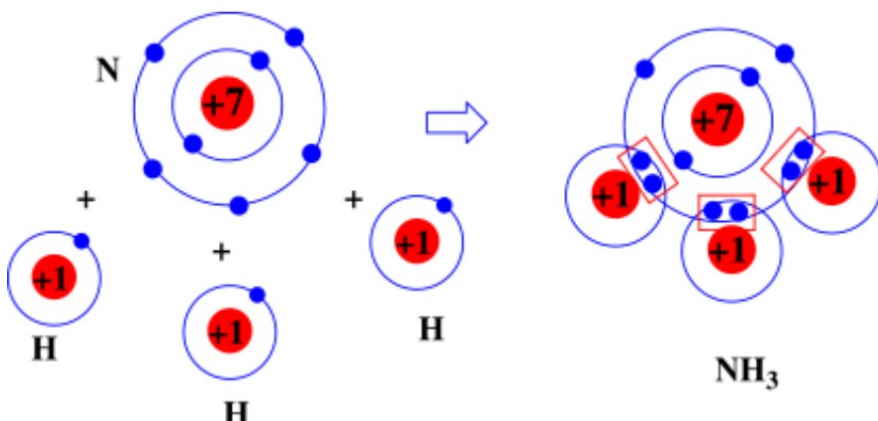
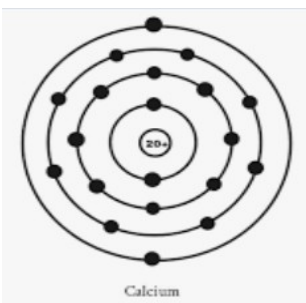
(Phân môn KHTN 2 – Hướng dẫn chấm gồm 04 trang)

PHẦN I. PHẦN TRẮC NGHIỆM (6 điểm, mỗi câu 0,25 điểm)

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Đáp án	C	D	C	D	D	D	B	C	A	C	B	B

Câu	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Đáp án	A	A	C	C	A	D	C	C	A	C	D	C

II. PHẦN TỰ LUẬN: (14 điểm) Phần riêng cho mỗi phân môn KHTN2

Câu	Hướng dẫn chấm	Điểm
Câu 1		
a	Bình bằng thép là bình chứa oxygen. Người ta đang cho ông ngoại của An thở oxygen.	0,5
b	b) Trong không khí có oxygen nhưng hàm lượng oxygen thấp, cơ quan hô hấp của người bệnh lại hoạt động yếu nên oxygen trong không khí không đáp ứng đủ nhu cầu của người bệnh. Oxygen trong bình là oxygen có hàm lượng cao (gần 100%), đảm bảo cho người bệnh vẫn có đủ oxygen cho tế bào mặc dù hô hấp yếu.	0,5
Câu 2		
2.1a	Liên kết cộng hóa trị	0,5
2.1b		0,5
2.2a	<p>- Tên nguyên tố X là calcium</p> <p>- Mô hình sắp xếp electron ở vỏ nguyên tử X.</p> 	0,25 0,25
2.2b	<p>- X thuộc chu kì 4, nhóm IIA.</p> <p>- Khi tham gia liên kết hóa học nó nhường 2 electron và tạo thành ion Ca^{2+}</p>	0,25 0,25
Câu 3		

3.1a	“Nồng độ hydrochloric acid ảnh hưởng như thế nào đến tốc độ phản ứng giữa kẽm (Zn) và dung dịch hydrochloric acid?” (hoặc cụ thể hơn: “Tốc độ phản ứng giữa Zn và HCl ở 25°C khi giữ khối lượng Zn không đổi có tăng khi nồng độ HCl tăng từ 1,0 M lên 2,0 M không?”)	0,5
3.1b	- Không thể chứng minh được tốc độ phản ứng giữa Zn và HCl phụ thuộc vào nồng độ vì trong hai cốc lượng acid đều dư, nồng độ acid khác nhau nhưng diện tích tiếp xúc giữa hai chất cũng khác nhau. - Để chứng minh được sự phụ thuộc giữa tốc độ phản ứng giữa Zn và HCl phụ thuộc vào nồng độ thì 1 gam kẽm cho vào hai cốc phải có dạng giống nhau (cùng dạng bột hoặc cùng dạng viên).	0,25 0,25
3.2a	PTHH: $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$ $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{t^0, V_2\text{O}_5} 2\text{SO}_3$ $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$	0,5
3.2b	$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 98\% \cdot 10000 = 9800$ (tấn) $\text{FeS}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4$ 120 gam 2.98 = 196 gam 6000 tấn ← 9800 tấn $m_{\text{FeS}_2} \text{ cần dùng} = \frac{6000}{92\%} \approx 6521,74$ (tấn)	0,5
Câu 4		
4.1a	- Trong giấm ăn chứa acetic acid, khi dùng xoong, nồi làm bằng nhôm đựng giấm ăn thì giấm ăn hòa tan nhôm và lớp oxide của nhôm bảo vệ bề mặt ngoài làm xoong, nồi có thể bị thủng và giấm ăn bị biến đổi tính chất có thể gây độc khi dùng nó. PTHH: $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_3\text{Al} + 3\text{H}_2\text{O}$ $2\text{Al} + 6\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_3\text{Al} + 3\text{H}_2$	0,25 0,25
4.1b	- Khi để vôi sống trong không khí lâu dài vôi sống sẽ phản ứng với các chất trong môi trường (CO_2 ; H_2O ...) làm giảm chất lượng của vôi PTHH: $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$ $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$	0,25 0,25
4.2	A: NaHCO_3 ; B: Na_2CO_3 ; C: CO_2 ; D: CaCO_3 ; E: $(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. PTHH: $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{t^0} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaHCO}_3$ $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	0,5 0,25 0,25 0,25

	$\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2$ $\text{Ca(HCO}_3)_2 \xrightarrow{\tau\delta} \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	0,25 0,25 0,25
4.3a	<p>Gọi CTHH đất sét có dạng: $x\text{Al}_2\text{O}_3.y\text{SiO}_2.z\text{H}_2\text{O}$</p> $\%m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{102}{54} \cdot 20,93\% \approx 39,534\% ; \%m_{\text{SiO}_2} = \frac{60}{28} \cdot 21,71\% \approx 46,521\%$ $\%m_{\text{H}_2\text{O}} = 100\% - (39,534\% + 46,521\%) = 13,945\%$ $\text{Ta có: } x:y:z = \frac{39,534\%}{102} : \frac{46,521\%}{60} : \frac{13,945\%}{18} \approx 1:2:2$ <p>Vậy CTHH của đất sét là: $\text{Al}_2\text{O}_3.2\text{SiO}_2.2\text{H}_2\text{O}$</p>	0,5
4.3b	$m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 39,534\% \cdot 12,9 \approx 5,1 \text{ (gam)}; m_{\text{SiO}_2} = 46,521\% \cdot 12,9 \approx 6 \text{ (gam)}$	0,5
4.4a	- Sau những trận mưa lớn carbon dioxide và sulfur dioxide hòa tan vào nước mưa rơi xuống ao hồ, một phần chúng phản ứng với nước sinh ra acid. Acid làm cho pH trong nước ao hồ giảm.	0,5
4.4b	<p>PTHH: $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$</p> $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$ $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ $\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{CaSO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$	1,0
4.5a	$m_{\text{H}_2\text{O}} = 160.1 = 160 \text{ (gam)}$ khối lượng CuSO_4 cần hòa tan vào 160 gam nước để tạo thành dung dịch bão hòa là: $\frac{80.160}{100} = 128 \text{ (gam)} > 120 \text{ gam}$ nên dung dịch CuSO_4 ở 80°C ở trên là dung dịch chưa bão hòa	0,5
4.5b	<p>Gọi khối lượng tinh thể $\text{CuSO}_4.5\text{H}_2\text{O}$ thu được là a; khối lượng CuSO_4 bị tách ra là 0,64a; khối lượng nước tách ra là 0,36a.</p> <p>Theo bài ra ta có phương trình:</p> $\frac{120 - 0,64a}{160 - 0,36a} \cdot 100 = 20,7 \longrightarrow a = 153,639 \text{ (gam)}$	0,5
4.6a	<p>a) $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 1.1 = 1 \text{ mol}$</p> $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$ <p>x x mol</p> $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$ <p>y y mol</p> <p>Ta có: $65x + 56y = 37,2$</p>	0,5

	<p> $\Rightarrow 56(x + y) < 37,2$ $\Rightarrow X + y < 37,2: 56 = 0,66 < 1$ nên acid dư vì vậy hỗn hợp tan hết </p>	
	<p> b) $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 1.1 = 1 \text{ mol}$ $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$ $x \quad x \quad \text{mol}$ $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$ $y \quad y \quad \text{mol}$ Ta có: $65x + 56y = 37,2.2$ $\Rightarrow 65(x + y) > 37,2.2$ $X + y > 37,2.2: 65 = 1,14 < 1$ nên acid thiếu vì vậy hỗn hợp không tan hết </p>	0,5
	<p>c) khối lượng hỗn hợp giảm bằng khối lượng O trong Fe_2O_3 bị H chiếm</p> $n_{\text{O}} = \frac{20,41\% \cdot 47,04}{16} \approx 0,6 = n_{\text{H}_2}$ <p>Theo bài ra ta có hệ phương trình</p> $\begin{cases} 65x + 56y = 37,2 \\ x + y = 0,6 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,4 \\ y = 0,2 \end{cases}$ <p>$m_{\text{Zn}} = 0,4.65 = 26 \text{ (gam)}; m_{\text{Fe}} = 0,2.56 = 11,2 \text{ (gam)}$</p>	0,5
Câu 5		
5.1a	<p>- Khi động cơ đốt trong hoạt động, nhiên liệu được đốt cháy với oxygen trong xi lanh sinh ra CO_2, H_2O, muối than ... và một lượng nhiệt lớn. Ở nhiệt độ cao iron có trong thép làm ống bộ xe máy, ống xả khí thải của máy nổ sẽ dễ dàng phản ứng với hơi nước trong chất thải và oxygen trong không khí làm nó bị hoen gỉ nhanh hơn ở các vị trí khác.</p>	0,5
5.1b	<p>PTHH: $\text{Fe} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{>570^\circ \text{C}} \text{FeO} + \text{H}_2$</p> $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{<570^\circ \text{C}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$ $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}_3\text{O}_4$	0,5
5.2a	<p>- Do kim loại có nhiều tính chất ưu việt như: tính ánh kim, tính dẫn nhiệt, tính dẫn điện, tính dẻo, bền trong môi trường ...</p>	0,25
5.2b	<p>- Tính linh hoạt và dễ uốn cong</p> <p>- Tăng độ bền và giảm ứng suất cơ học (khi có nhiều sợi nhỏ cùng chia sẻ lực tác động như: rung động, kéo căng, uốn cong) dây dẫn sẽ bền hơn</p> <p>- Hiệu ứng bề mặt: dòng điện xoay chiều tần số cao dòng điện có xu hướng chỉ chạy bên ngoài bề mặt nên nhiều lõi làm tăng diện tích bề mặt dây dẫn.</p> <p>- Dễ dàng trong sản xuất và thi công</p> <p>- Nếu dùng dây bạc hoặc đồng thì giá thành cao và nặng nên phải xây dựng cột điện vững chắc hơn làm tăng chi phí xây dựng.</p>	0,25

* Lưu ý: Nếu thí sinh làm cách khác, đúng vẫn cho điểm tối đa.

ĐỀ 13**ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9****NĂM HỌC 2025 – 2026****Môn: KHTN**

Thời gian: 90 phút

Lưu ý: Thí sinh làm bài (cả phần tự luận và phần trắc nghiệm) vào tờ giấy thi.

Cho biết khối lượng các nguyên tử:

H = 1, C = 12, O = 16, N = 14, Na = 23, Mg = 24, Al = 27, P = 31, S = 32, Cl = 35,5, K = 39, Ca = 40, Cr = 52, Mn = 55, Fe = 56, Cu = 64, Zn = 65, Br = 80, Ag = 108, Ba = 137....

PHẦN I: TRẮC NGHIỆM (6,0 điểm)**Phần 1. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (4,0 điểm)**

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 16. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1: Trong số các kim loại Na, Mg, Fe, Cu. Kim loại nào **không** tác dụng được với HCl ở nhiệt độ thường?

- A. Na. B. Mg. C. Fe. D. Cu.

Câu 2. Thủy ngân (Hg) được sử dụng trong nhiệt kế y tế là do kim loại này có tính chất vật lí đặc trưng là

- A. nhiệt độ nóng chảy thấp nhất. B. dẫn điện tốt.
C. có ánh kim. D. khối lượng riêng nhỏ.

Câu 3. Cho các kim loại Na, Ca, Cu, Mg, Fe, Ba. Số các kim loại phản ứng với nước ở điều kiện thường là

- A. 2. B. 3. C. 4. D. 5.

Câu 4. Kim loại X là kim loại cứng nhất, được sử dụng để mạ các dụng cụ kim loại, chế tạo các loại thép không gỉ, chống gỉ,... Kim loại X là

- A. Cu. B. Cr. C. Ca. D. Cs.

Câu 5. Phản ứng nào sau đây **không** xảy ra?

- A. $\text{Zn} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t^0} \text{ZnO} + \text{H}_2$. B. $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$.
C. $\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{t^0} \text{FeS}$. D. $\text{Cu} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2$.

Câu 6. Cho sơ đồ chuyển hóa: $\text{Al} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Y} \rightarrow \text{AlCl}_3$. Hai chất X, Y lần lượt là

- A. $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$. B. $\text{Al}(\text{OH})_3$, Al_2O_3 .
C. Al_2O_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. D. Al_2O_3 , $\text{Al}(\text{OH})_3$.

Câu 7. Có 4 kim loại X, Y, Z, T. Biết Z và T tan trong dung dịch HCl, X và Y không tan trong dung dịch HCl; T phản ứng mãnh liệt với nước ở nhiệt độ thường còn Z thì không; Y đẩy được X ra khỏi dung dịch muối của X. Thứ tự hoạt động hóa học của kim loại giảm dần như sau:

- A. X, Y, Z, T. B. Z, T, X, Y. C. X, Y, T, Z. D. T, Z, Y, X.

Câu 8: Vật trang trí bằng đồng thường bị đen do lớp đồng bên ngoài phản ứng với oxygen trong không khí. Để làm sạch vết đen đó, người ta thường

- A. rửa kĩ với nước. B. ngâm, rửa kĩ với xà phòng.
C. dùng bông thấm giấm ăn hoặc chanh chà lên vết đen.
D. dùng miếng cọ sắt để cọ sạch.

Câu 9: Mẫu kim loại bạc có lẫn tạp chất sắt, đồng, kẽm. Để làm sạch các tạp chất này có thể cho mẫu bạc trên tác dụng với lượng dư dung dịch nào sau đây?

- A. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$. B. AgNO_3 . C. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. D. $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$.

Câu 10: Cho khí CO dư qua hỗn hợp gồm Al_2O_3 , CuO, MgO và Fe_2O_3 , nung nóng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp rắn Y. Số kim loại trong Y là

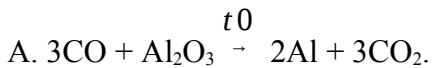
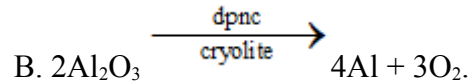
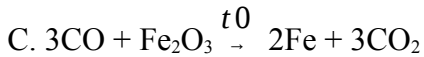
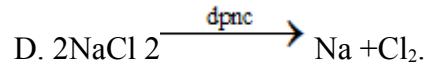
A. 3.

B. 1.

C. 2.

D. 4.

Câu 11: Phản ứng nào sau đây là **không** đúng khi được sử dụng điều chế kim loại trong công nghiệp?



Câu 12. Cho 36 gam FeO phản ứng vừa đủ với dung dịch chứa a mol HCl. Giá trị của a là

A. 1,00.

B. 0,50.

C. 0,75.

D. 1,25.

Câu 13. Hòa tan hoàn toàn 3,2 gam một oxide kim loại cần vừa đủ 40 ml dung dịch HCl 2M. Công thức của oxide là

A. MgO.

B. Fe₂O₃.

C. CuO.

D. ZnO

Câu 14. Nung 6 gam hỗn hợp Al và Fe trong không khí, thu được 8,4 gam hỗn hợp X chỉ chứa các oxide. Hòa tan hoàn toàn X cần vừa đủ V ml dung dịch HCl 1M. Giá trị của V là

A. 300.

B. 200.

C. 150.

D. 400.

Câu 15. Kim loại M tạo được oxide, trong đó M chiếm 60% về khối lượng. Để hòa tan hết a gam oxide trên cần vừa đủ 100 gam dung dịch HCl 14,6%. Kim loại M và giá trị của a lần lượt là

A. Mg và 16.

B. Mg và 8.

C. Ca và 16.

D. Ca và 11,2.

Câu 16. Hòa tan 1,6 gam M₂O_n bằng 98,4 gam dung dịch H₂SO₄ loãng vừa đủ được dung dịch muối X có nồng độ 4%. Nồng độ phần trăm của dung dịch H₂SO₄ đã dùng là

A. 3,98%.

B. 1,99%.

C. 2,98%.

D. 1,96%.

Phần 2. Câu trắc nghiệm đúng sai (2,0 điểm) Thí sinh trả lời từ câu 17 đến câu 18. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 17: Các nhận định sau đây đúng hay sai?

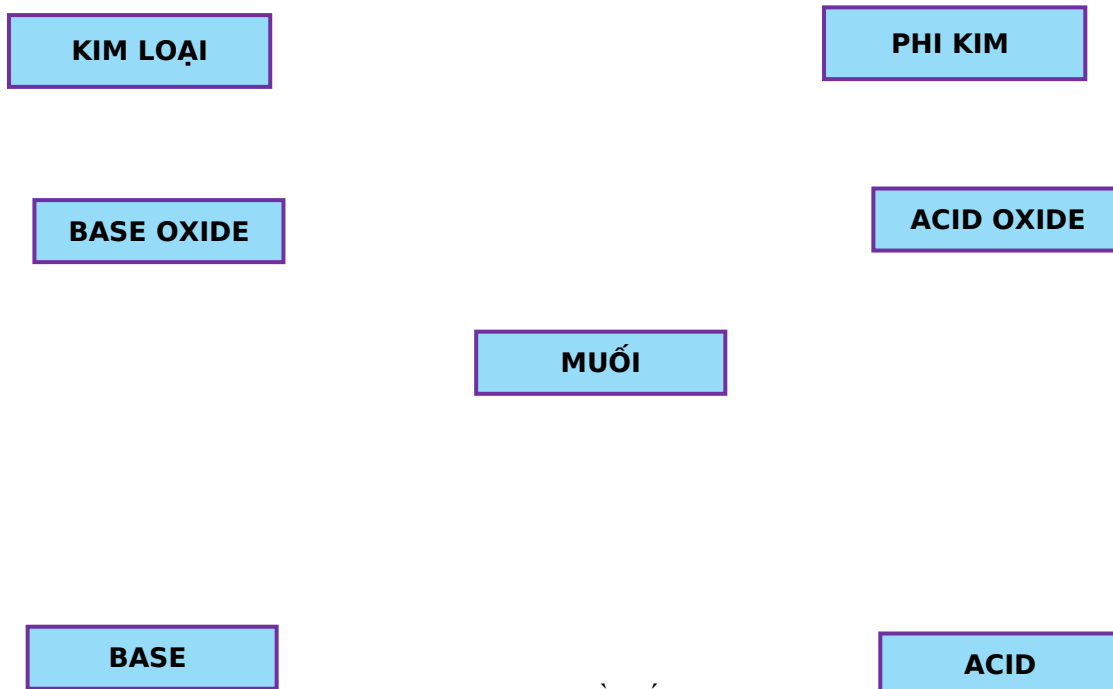
Phát biểu	Đúng	Sai
a. Nếu nhiệt kế thủy ngân bị vỡ thì có thể dùng bột lưu huỳnh rắc lên thủy ngân vì thủy ngân tác dụng với lưu huỳnh tạo thành chất mới không độc.		
b. Kim loại Na, K, Fe, Ag đều có khả năng phản ứng với khí oxygen ngay điều kiện thường.		
c. Nhôm, sắt và vàng đều bền trong không khí và nước.		
d. Kim loại Mg đẩy được Cu ra khỏi dung dịch muối		

Câu 18: Các nhận định sau đây đúng hay sai?

Phát biểu	Đúng	Sai
a. Phương pháp thủy luyện thường được sử dụng điều chế các kim loại hoạt động yếu.		
b. Quá trình tách kim loại là quá trình biến đổi khoáng vật trong quặng thành một hợp chất của kim loại. Sau đó, dùng các phương pháp thích hợp để tách được kim loại từ hợp chất đó.		
c. Có thể điều chế Mg bằng phản ứng $CO + MgO \xrightarrow{t^0} Mg + CO_2$.		
d. Cryolite được dùng để giảm nhiệt độ nóng chảy của Al ₂ O ₃ trong quá trình sản xuất nhôm.		

PHẦN TỰ LUẬN: (14 điểm)

Câu 1. (2,0 điểm) Cho sơ đồ mối quan hệ các hợp chất vô cơ sau:



Cho các chất thích hợp viết phương trình minh họa sơ đồ mối quan hệ giữa các chất vô cơ.

Câu 2. (2,0 điểm)

2.1. Tại sao khi sử dụng carbon (than) để đun nấu, nung gạch ngói, nung calciumoxide lại gây ô nhiễm môi trường? Nêu biện pháp chống ô nhiễm và giải thích.

2.2: Nêu hiện tượng có giải thích ngắn gọn và viết phương trình phản ứng (nếu có) cho các thí nghiệm sau:

- Nhúng đinh Iron vào dung dịch CuSO_4 .
- Cho ít bột aluminium và mẫu sodium vào nước.

Câu 3 (1,0 điểm) : Có các thí nghiệm sau được tiến hành :

Thí nghiệm 1: Cho mẫu Na vào nước lỏng dư.

Thí nghiệm 2: Cho mẫu Na như trên vào dung dịch HCl nồng độ 0,1 M với thể tích dung dịch HCl bằng thể tích nước ở trên.

Thí nghiệm 3: Cho bột Aluminium có số mol bằng số mol Na trong thí nghiệm 1 vào nước lỏng dư (thể tích nước bằng thể tích nước trong thí nghiệm 1).

Cho biết hiện tượng xảy ra trong mỗi thí nghiệm trên và so sánh mức độ xảy ra phản ứng trong các thí nghiệm.

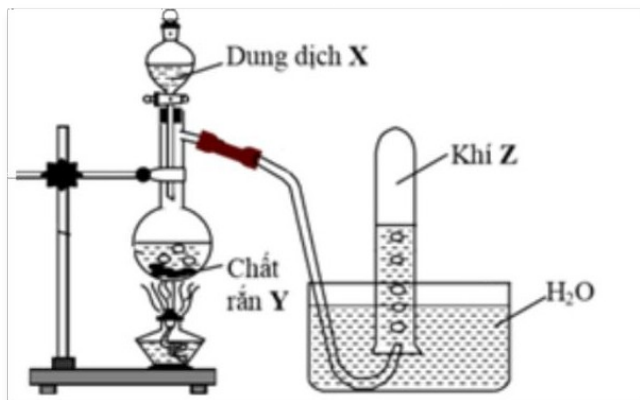
Câu 4: (2,0 điểm)

4.1. Có 8 dung dịch chứa: NaNO_3 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, Na_2SO_4 , MgSO_4 , FeSO_4 , CuSO_4 . Hãy nêu các thuốc thử và trình bày phương án phân biệt 8 dung dịch nói trên.

4.2. Có 5 lọ hóa chất mất nhãn là MgCl_2 , FeCl_2 , NH_4NO_3 , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ và $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$. Hãy dùng một thuốc thử duy nhất để phân biệt được cả 5 loại hóa chất trên.

Câu 5. (1,5 điểm)

5.1. Hình vẽ (Hình 5) mô tả thí nghiệm điều chế khí Z. Khí Z có thể là khí nào trong số các khí sau: H_2 , NH_3 , SO_2 , HCl . Viết phương trình hóa học minh họa và chỉ rõ các chất X, Y trong phản ứng.



(Hình 5)

5.2: Cho hỗn hợp X gồm: Ba; Na; CuO và Fe_2O_3 . Trình bày phương pháp tách thu lấy từng kim loại từ hỗn hợp X và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

Câu 6. (2,0 điểm)

Người ta trộn hai loại quặng sắt với nhau, Loại quặng Manhetit chứa 72% sắt, loại quặng Limonit chứa 58% sắt được một loại quặng chứa 62% sắt. Nếu tăng khối lượng của mỗi loại quặng thêm 15 tấn thì được một loại quặng chứa 63,25% sắt. Tìm khối lượng quặng của mỗi loại đã trộn.

Câu 7. (1 điểm)

Dùng 300 tấn quặng Pirit sắt (FeS_2) có lẫn 20% tạp chất để sản xuất Sulfuric acid có nồng độ 98%. Biết rằng hiệu suất phản ứng là 98%. Khối lượng sulfuric acid thu được là.

Câu 8. (1,5 điểm)

. Nung X_1 gam Cu với X_2 gam O_2 thu được chất rắn A1. Đun nóng A1 trong X_3 gam H_2SO_4 98%, sau khi tan hết được dung dịch A2 và khí A3 (đkc). Hấp thụ toàn bộ A3 bằng 200 ml NaOH 0,15M tạo ra dung dịch chứa 2,3 gam muối. Khi cô cạn dung dịch A2 thu được 30 gam tinh thể $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Nếu cho A2 tác dụng với dung dịch NaOH 1M thì để tạo ra lượng kết tủa nhiều nhất phải dùng hết 300 ml NaOH

a. Viết phương trình hóa học xảy ra.

b. Tính X_1 , X_2 , X_3 .

Câu 9. (1,0 điểm)

Cho 11,36 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe_2O_3 và Fe_3O_4 phản ứng hoàn toàn với dung dịch HNO_3 loãng dư thu được 1,4874 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất đkc) và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X sau phản ứng được m gam muối khan. Giá trị m là:

-----HẾT-----

Họ và tên thí sinh:Số báo danh:.....

(Thí sinh **không** được sử dụng bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học;
Giám thị **không** giải thích gì thêm)

ĐÁP ÁN**PHẦN I. TRẮC NGHIỆM (6 điểm)**

Phần trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (4 điểm) Mỗi câu đúng 0,25 điểm

Câu hỏi	1	2	3	4	5	6	7	8
Đáp án	D	A	B	B	D	C	D	C
Câu hỏi	9	10	11	12	13	14	15	16
Đáp án	B	C	A	A	C	A	B	C

Phần trắc nghiệm đúng sai (2 điểm)

Mỗi câu: Đúng 1 ý được 0,1 điểm, 2 ý được 0,25 điểm, 3 ý được 0,5 điểm, 4 ý được 1 điểm.

Ý Câu	a	b	c	d
Câu 17	Đ	S	S	Đ
Câu 18	Đ	Đ	S	Đ

PHẦN II. TỰ LUẬN (14 điểm)

Câu	Ý	Đáp án	Điểm
Câu 1. 2 điểm		$2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{FeCl}_3$	0,125
		$\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu} \downarrow$	0,125
		$2\text{NaCl} \xrightarrow{\text{dprc}} 2\text{Na} + \text{Cl}_2$	0,125
		$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CuSO}_4 \xrightarrow{\text{dp}} 2\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{Cu} \downarrow + \text{O}_2$	0,125
		$\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{SO}_2$	0,125
		$2\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{t}^\circ} 2\text{MgO}$	0,125
		$\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH}$	0,125
		$\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$	0,125
		$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$	0,125
		$\text{CaO} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3$	0,125
		$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	0,125
		$2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	0,125
		$\text{NaOH} + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	0,125
		$\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow + 2\text{KOH}$	0,125
		$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$	0,125
		$\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{HNO}_3 + \text{AgCl} \downarrow$	0,125
Câu 2. 2 điểm	1	Trình bày được ba nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường khi đốt than (carbon). Đó là: – Khi đun, đốt carbon đã tác dụng với O_2 làm giảm lượng O_2 , trong không khí. – Sản phẩm của phản ứng đốt cháy là khí CO_2 , CO , SO_2 , ... gây độc.	0,25 0,25

		<p>– Nhiệt lượng toả ra qua các phản ứng rất lớn.</p> <p>Cần chỉ ra được biện pháp tích cực nhất chống ô nhiễm môi trường là trồng và bảo vệ cây xanh sẽ tăng lượng khí O₂, giảm được lượng khí độc nhờ quá trình quang hợp và làm giảm sức nóng của môi trường.</p>	0,5
	2	<p>a, Đinh Iron phủ một lớp kim loại copper màu đỏ. Màu xanh của dung dịch nhạt dần.</p> <p>PTHH: $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$</p> <p>Ban đầu mẫu Na nóng chảy thành giọt tròn chạy trên bề mặt nước rồi tan dần, khí không màu thoát ra:</p> <p>PTHH: $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$</p> <p>Sau đó bột Aluminium tan dần, khí không màu thoát ra nhiều hơn, dung dịch vẫn không màu.</p> <p>PTHH: $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2$</p>	0,25 0,25 0,5
Câu 3. 1 điểm		<p>Giải</p> <p>PTHH: $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$</p> <p>$2\text{Na} + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2$</p> <p>$2\text{Al} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2$</p> <p>Nêu được hiện tượng xảy ra ở mỗi trường hợp. Đặc biệt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cả 3 TN đều có bọt khí thoát ra. - mức độ xảy ra phản ứng theo thứ tự TN 2 > TN 1 > TN 3 <p>Giải thích: Do dung dịch HCl có tính axit mạnh hơn nước nên 2 > 1. TN 3 tạo kết tủa bao bọc Al làm phản ứng khó hoặc không xảy ra nữa nên tốc độ H₂ giải phóng kém nhất.</p>	0,5 0,5
Câu 4. 2 điểm	1	<p>Trích mỗi chất làm mẫu thử</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dùng dd BaCl₂ vào các mẫu thử trên ta phân biệt được 2 nhóm: + Nhóm 1: Thấy xuất hiện kết tủa trắng là: Na₂SO₄, MgSO₄, FeSO₄, CuSO₄ $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$ $\text{BaCl}_2 + \text{MgSO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{MgCl}_2$ $\text{BaCl}_2 + \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{FeCl}_2$ $\text{BaCl}_2 + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{CuCl}_2$ + Nhóm 2: Không có hiện tượng gì là: NaNO₃, Mg(NO₃)₂, Fe(NO₃)₂, Cu(NO₃)₂ - Trong nhóm 1,2 đều dùng dd NaOH để thử: Mẫu không có hiện tượng gì ở nhóm 1 là Na₂SO₄ (nhận ra được Na₂SO₄), ở nhóm 2 là NaNO₃ (nhận ra được NaNO₃). 	0,1 0,25 0,1 0,1

	<p>Mẫu tạo kết tủa xanh ở nhóm 1 là CuSO_4 (nhận ra được CuSO_4), ở nhóm 2 là $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ (nhận ra được $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$).</p> $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ <p>(xanh)</p> $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaNO}_3$ <p>(xanh)</p> <p>Mẫu tạo kết tủa trắng ở nhóm 1 là MgSO_4 (nhận ra được MgSO_4), ở nhóm 2 là $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ (nhận ra được $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$).</p> $\text{MgSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ <p>(trắng)</p> $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaNO}_3$ <p>(trắng)</p> <p>Mẫu tạo kết tủa trắng hơi xanh sau đó một lúc kết tủa sẽ chuyển màu nâu đỏ ở nhóm 1 là FeSO_4 (nhận ra được FeSO_4), ở nhóm 2 là $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ (nhận ra được $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$).</p> $\text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ <p>(trắng hơi xanh)</p> $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ <p>(nâu đỏ)</p> $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaNO}_3$ <p>(trắng hơi xanh)</p> $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ <p>(nâu đỏ)</p>	<p>0,1</p> <p>0,1</p> <p>0,25</p>
2	<p>- Trích mỗi lọ một ít làm các mẫu thử sau đó dùng dung dịch NaOH cho vào các mẫu thử.</p> <p>Ta thấy:</p> <p>- Có một mẫu thử xuất hiện bọt khí có mùi khai nhận được lọ chứa NH_4NO_3.</p> $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{NH}_3 \uparrow_{\text{mùi khai}} + \text{H}_2\text{O}$ <p>- Có một lọ xuất hiện kết tủa trắng lọ chứa MgCl_2.</p> $\text{MgCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow_{\text{trắng}} + 2\text{NaCl}$ <p>- Có một lọ xuất hiện kết tủa trắng xanh, hóa đỏ nâu trong không khí nhận được lọ chứa FeCl_2.</p>	<p>0,1</p> <p>0,25</p> <p>0,1</p> <p>0,25</p> <p>0,1</p>

		$\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 \downarrow_{\text{trắng xanh}} + 2\text{NaCl}$ $4\text{Fe(OH)}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{Fe(OH)}_3 \downarrow_{\text{nâu đỏ}}$ <p>- Có một lọ xuất hiện kết tủa đỏ nâu nhận lọ chứa $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.</p> $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NaOH} \rightarrow 2\text{Fe(OH)}_3 \downarrow_{\text{nâu đỏ}} + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$ <p>- Có một mẫu thử xuất hiện kết tủa keo trắng, kết tủa tan khi dd NaOH dư</p> $\text{Al(NO}_3)_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \downarrow_{\text{keo trắng}} + 3\text{NaNO}_3$ $\text{Al(OH)}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	0,2
Câu 5. 1,5 điểm	1	<p>Người ta thu khí Z bằng phương pháp đẩy nước nên khí Z là H_2 (ít tan trong H_2O).</p> $2\text{HCl (X)} + \text{Zn (Y)} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$	0,5
	2	<p>Cho hỗn hợp X vào nước dư, lọc thu lấy hỗn hợp A gồm CuO, Fe_2O_3 và ddB</p> <p>Dẫn H_2 dư, nung nóng qua hỗn hợp A ta thu lấy Cu và Fe</p> $\text{H}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{\text{t}} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ $3\text{H}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{t}} 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$ <p>Hoà hỗn hợp vào dung dịch HCl dư, lọc thu lấy Cu và ddC</p> $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ <p>Nhỏ dung dịch NaOH dư vào dung dịch C, lọc kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi, dẫn H_2 dư qua nung nóng. Sau phản ứng hoàn toàn thu được Fe</p> $\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{Fe(OH)}_2$ $2\text{Fe(OH)}_2 + 1/2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{t}} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{t}} 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$ <p>Cho Na_2CO_3 dư vào ddB:</p> $\text{Ba} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba(OH)}_2 + \text{H}_2$ $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + 1/2\text{H}_2$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow \text{BaCO}_3 + 2\text{NaOH}$ <p>Lọc thu lấy kết tủa và ddD, cho kết tủa vào dd HCl dư; cô cạn lấy BaCl_2; đpnc thu lấy Ba</p> $\text{BaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ $\text{BaCl}_2 \xrightarrow{\text{đ}} \text{Ba} + \text{Cl}_2$ <p>Cho dung dịch HCl dư vào ddD, cô cạn thu lấy NaCl, đpnc thu lấy Na</p> $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ $2\text{NaCl} \xrightarrow{\text{đ}} 2\text{Na} + \text{Cl}_2$	0,25 0,25 0,25
		<p>Gọi khối lượng quặng loại thứ nhất là x (tấn), loại thứ hai là y (tấn)</p> <p>Điều kiện: $x > 0$; $y > 0$</p> <p>Lượng sắt nguyên chất có trong mỗi loại quặng bằng lượng sắt có trong hỗn hợp ta có phương trình:</p>	0,25

		$\frac{72}{100}x + \frac{58}{100}y = \frac{62}{100}(x + y)$ <p>Thêm mỗi loại quặng 15 tấn ta được hỗn hợp chứa 63,25% sắt, ta có phương trình:</p> $\frac{72}{100}(x + 15) + \frac{58}{100}(y + 15) = \frac{63,25}{100}(x + y + 30)$ <p>Ta có hệ phương trình:</p>	0,1
			0,1
Câu 6. 2 điểm		$\begin{cases} \frac{72}{100}x + \frac{58}{100}y = \frac{62}{100}(x + y) \\ \frac{72}{100}(x + 15) + \frac{58}{100}(y + 15) = \frac{63,25}{100}(x + y + 30) \end{cases}$ $\Leftrightarrow \begin{cases} 72x + 58y = 62(x + y) \\ 72(x + 15) + 58(y + 15) = 63,25(x + y + 30) \end{cases}$ $\Leftrightarrow \begin{cases} 10x - 4y = 0 \\ 72x + 1080 + 58y + 870 = 63,25x + 63,25y + 1897,5 \end{cases}$ $\Leftrightarrow \begin{cases} 5x - 2y = 0 \\ 8,75x - 5,25y = -52,5 \end{cases}$ $\Leftrightarrow \begin{cases} 5x - 2y = 0 \\ 5x - 3y = -30 \end{cases}$ $\Leftrightarrow \begin{cases} y = 30 \\ 5x - 2y = 0 \end{cases}$ $\Leftrightarrow \begin{cases} y = 30 \\ x = 12 \end{cases}$ <p>Cả hai giá trị $x = 12$; $y = 30$ thỏa mãn điều kiện bài toán. Vậy loại quặng thứ nhất có 12 tấn, loại quặng thứ hai có 30 tấn.</p>	
Câu 7 1 điểm		<p>Quặng Pirit có 20% tạp chất $\Rightarrow$ chứa 80% FeS_2</p> $m_{\text{FeS}_2} = m_{\text{Quặng}} \cdot 80\% = 300 \cdot 80\% = 240 \text{ (tấn)}$ $n_{\text{FeS}_2} = \frac{240}{120} = 2 \text{ (tấn mol)}$ <p>Bảo toàn nguyên tố S: $\text{FeS}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$</p> <p>Theo PTPU $2 \rightarrow 4 \text{ tấn mol}$</p> $\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 4 \cdot 98 = 392 \text{ tấn}$ <p>Khối lượng dd H_2SO_4 98% là:</p> $m_{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{dd})} = 392 \cdot \frac{100}{98} = 400 \text{ tấn}$ <p>Do H=90% nên khối lượng dung dịch H_2SO_4 thực tế thu được là:</p>	0,1
			0,2
			0,2
			0,25
			0,25

		$m_{H_2SO_4(thực\ tế)} = 400 \cdot \frac{90}{100} = 36\text{ tấn}$	
Câu 8 1,5 đ	<p>a. Các phương trình phản ứng xảy ra:</p> $2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO \quad (1) \quad (A1 \text{ gồm } CuO \text{ và } Cu \text{ dư})$ $CuO + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2O \quad (2)$ $Cu_{dư} + 2H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + H_2O \quad (3)$ $SO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_3 + H_2O \quad (4)$ $SO_2 + NaOH \rightarrow NaHSO_3 \quad (5)$ $CuSO_4 + NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + Cu(OH)_2 \quad (6)$ <p>b. theo (3),(4) ta có</p> $n_{NaOH} = 0,2 \cdot 0,15 = 0,03 \text{ (mol)}$ <p>gọi số mol của Na_2SO_3 và $NaHSO_3$ lần lượt là x,y</p> <p>Ta có</p> $n_{NaOH} = 2x + y = 0,03$ $m_{muối} = 126x + 104y = 2,3$ <p>giải hệ: $x = 0,01, y = 0,01$</p> $\rightarrow n_{SO_2} = x + y = 0,02 \text{ (mol)}$ <p>Theo (3) $n_{Cu_{dư}} = n_{SO_2} = 0,02 \text{ (mol)}$</p> <p>Số mol tinh thể $CuSO_4 \cdot 5H_2O$</p> $n_{tt} = \frac{30}{250} = 0,12 \text{ (mol)}$ <p>Bảo toàn nguyên tố Cu số mol Cu trong X1</p> $n_{Cu} = n_{tt} = 0,12 \text{ (mol)} \rightarrow m_{Cu} = 0,12 \cdot 64 = 7,68 \text{ (g)}$ <p>Theo (1) $n_{O_2} = \frac{1}{2} n_{Cu\text{ phản ứng}} = \frac{1}{2} (0,12 - 0,02) = 0,05 \text{ mol}$</p> $X2 = m_{O_2} = 0,05 \cdot 32 = 1,6 \text{ g}$ <p>Theo (2),(3) ta có</p> $n_{H_2SO_4} = n_{Cu\text{ phản ứng}} + 2n_{Cu\text{ dư}} = 0,1 + 2 \cdot 0,02 = 0,14 \text{ mol}$ $n_{H_2SO_4(l\text{ thuyết})} = 0,14 \cdot 98 = 13,72 \text{ g}$ $n_{H_2SO_4(thực\ tế)} = 13,72 \cdot \frac{100}{98} = 14 \text{ g}$	<p>0,5</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,5</p>	

Câu 9 1 điểm		Quy đổi hỗn hợp về hai chất: Fe, Fe₂O₃	
		Hoà tan hỗn hợp với HNO ₃ loãng dư → 1,4787 lít NO	0,25
		Fe + 4HNO ₃ → Fe(NO ₃) ₃ + NO + 2H ₂ O (1)	
		0,06mol 0,06mol 0,06mol	0,25
		Fe ₂ O ₃ → 2Fe(NO ₃) ₃ (2)	
		0,05 0,1mol	
		$\Rightarrow n_{\text{NO}} = \frac{1,344}{22,4} = 0,06\text{mol};$	0,25
		Từ (1) ⇒ m _{Fe} = 56 . 0,06 = 3,36 g ⇒ m _{Fe₂O₃} = 11,36 – 3,36 = 8g	0,25
		$\Rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{8}{160} = 0,05\text{mol}$	
		⇒ m _X = 242 (0,06 + 0,1) = 38,72g	

ĐỀ 14**ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9****NĂM HỌC 2025 – 2026****Môn: KHTN**

Thời gian: 90 phút

I. KIẾN THỨC CHUNG (6,0 điểm)**Bài 1 (2,0 điểm).**

Để thuận tiện cho việc tính toán, thí sinh sử dụng các hằng số và quy ước sau (trừ khi có yêu cầu khác):

- Lấy bán kính Trái Đất $R = 6400 \text{ km}$, $\pi = 3,14$.
- Các giá trị vận tốc, khoảng cách và thông số kỹ thuật trong đề đã được làm tròn số để phù hợp với mô hình tính toán lý thuyết.
- Bỏ qua lực cản của không khí và các yếu tố gây sai số phụ.

a) Một vệ tinh viễn thông chuyển động tròn đều quanh Trái Đất ở độ cao $h = 3600 \text{ km}$. Tốc độ quỹ đạo của vệ tinh được xác định theo mô hình lý thuyết là $v = 22608 \text{ km/h}$. Hãy tính thời gian (giờ) để vệ tinh hoàn thành một vòng quay quanh Trái Đất.

$$T = \frac{2\pi r}{v}$$

b) Từ kiến thức về lực hấp dẫn và công thức chu kỳ T , hãy giải thích tại sao các hành tinh ở rất xa Mặt Trời lại có thời gian một “năm” dài hơn rất nhiều so với Trái Đất.

Bài 2 (2,0 điểm).

a) Quá trình quang hợp của cây xanh giúp điều hòa thành phần không khí. Hãy viết phương trình chữ của quá trình quang hợp. Tại sao việc bảo vệ rừng và trồng thêm cây xanh lại là giải pháp hiệu quả giúp giảm nhẹ hiện tượng ấm lên toàn cầu?

b) Tầng Ozone (O_3) ở tầng bình lưu đóng vai trò là lá chắn hóa học bảo vệ hành tinh. Hãy nêu hai tác hại đối với sức khỏe con người khi tầng Ozone bị suy giảm. Giải thích tại sao Ozone ở tầng bình lưu là có lợi, nhưng nếu xuất hiện nồng độ cao ở tầng đối lưu thì lại bị coi là chất gây ô nhiễm đường hô hấp?

Bài 3 (2,0 điểm).

a) Nước tồn tại ở thể lỏng là yếu tố quyết định sự sống. Hãy giải thích tại sao vị trí của Trái Đất trong “Vùng ở được” lại giúp nước không bị đóng băng vĩnh cửu hay bay hơi hết? Nêu vai trò của nước đối với việc hòa tan và vận chuyển các chất trong tế bào sinh vật.

b) Trái Đất có từ trường mạnh hoạt động như một tấm khiên bảo vệ. Hãy giải thích vai trò của từ trường này trong việc ngăn chặn các dòng hạt mang điện năng lượng cao từ Mặt Trời để bảo vệ sự sống trên bề mặt Trái Đất.

II. CHẤT VÀ SỰ BIẾN ĐỔI CHẤT (14,0 điểm)

Cho biết: $H = 1$; $C = 12$; $N = 14$; $O = 16$; $Na = 23$; $Mg = 24$; $Al = 27$;

$S = 32$; $Cl = 35,5$; $P = 31$; $K = 39$; $Ca = 40$; $Fe = 56$; $Cu = 64$; $Ba = 137$.

Học sinh không được phép sử dụng bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học và bảng tính tan.

Bài 1 (2,5 điểm).

1. Nguyên tử khi lớp vỏ bị mất hoặc nhận thêm một hay nhiều electron gọi là ion. Trong nguyên tử kim loại A, tổng các hạt là 80. Khi lớp vỏ của A mất đi 3 electron thì tạo thành ion A^+ . Trong A^+ có số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 21. Xác định các loại hạt proton, neutron, electron có trong A^+ .

2. Quy trình điện phân có màng ngăn dung dịch sodium chloride được dùng để điều chế đơn chất chlorine, hydrogen và dung dịch sodium hydroxide. Nếu không có màng ngăn sẽ xảy ra phản ứng giữa chlorine và dung dịch sodium hydroxide tạo thành sản phẩm phụ B. Trong phòng thí nghiệm, có thể thu được chlorine bằng cách nhỏ dung dịch hydrochloric acid vào potassium permanganate.

a) Viết các phương trình hóa học của phản ứng điện phân, phản ứng tạo thành sản phẩm phụ B và điều chế khí chlorine trong phòng thí nghiệm.

b) Chiếu xạ một hỗn hợp hydrogen và chlorine được chứa trong bình kín ở nhiệt độ không đổi bằng ánh sáng khuếch tán. Sau một thời gian, thu được hỗn hợp có chứa 60% khí chlorine và 10% khí hydrogen về thể tích. Xác định thành phần ban đầu theo thể tích của hỗn hợp.

3. Cho các đơn chất có công thức hóa học như sau: X, Y, T. Biết rằng:

- X là kim loại màu trắng bạc, được dùng làm nồi, xoong, chảo... Trong công nghiệp X được điều chế từ quặng bauxite.

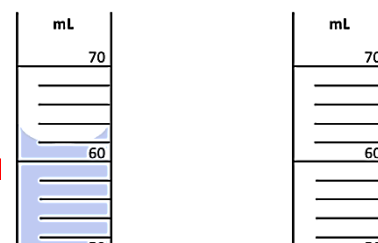
- Y là kim loại cơ bản trong hợp kim gang, thép.

- T là chất khí màu vàng lục, được dùng để khử trùng nước sinh hoạt, tẩy trắng vải, sợi, bột giấy... sản xuất nước Javel, chất tẩy rửa...

a) Xác định X, Y, T.

b) Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra trong các trường hợp sau: Điều chế X từ quặng bauxite; Đốt Y trong T; Cho X, Y lần lượt tác dụng với dung dịch hydrochloric acid.

Bài 2 (3,0 điểm).



1. Một ống đong chứa dung dịch đến một vạch xác định. Sau đó, một phần dung dịch được đổ ra ngoài. Hình ảnh trước khi đổ và sau khi đổ của ống đong được hiển thị ở Hình 1.

a) Thể tích dung dịch đã được đổ ra là bao nhiêu?

b) Giả sử dung dịch trong ống đong là dung dịch NaOH 10% ($D = 1,11 \text{ g/ml}$), đã được đổ vào cốc chứa 12 gam nước cất và khuấy đều thì thu được dung dịch X. Tính C% của dung dịch X?

2. Bạn Giang thực hiện một thí nghiệm để tìm giá trị của x trong công thức $\text{MgSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$. Bạn Giang cân một chén sứ sạch ghi lại khối lượng, thêm vào một ít một mẫu $\text{MgSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ rồi cân lần 2, nung nóng nó để loại bỏ toàn bộ nước và sau đó cân lại lần 3.

Dữ liệu thí nghiệm được ghi lại trong bảng:

• Khối lượng của chén sứ sạch:	48,20 g
• Khối lượng của chén sứ sau khi thêm $\text{MgSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$:	54,35 g
• Khối lượng của chén sứ đựng MgSO_4 sau khi nung:	51,20 g

a) Trong quá trình thí nghiệm, bằng cách nào bạn Giang có thể biết được mẫu MgSO_4 đã bị loại bỏ toàn bộ nước?

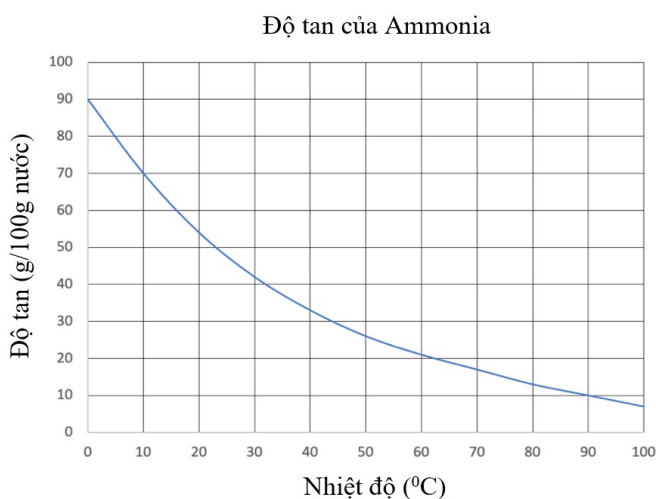
b) Xác định công thức của muối ngậm nước nói trên.

3. Khí Ammonia NH_3 tan rất tốt trong nước lạnh, nhưng tan ít hơn trong nước ấm. Biểu đồ ở Hình 2 thể hiện độ tan của ammonia trong 100g nước ở các nhiệt độ khác nhau.

Ammonia được sục qua 250g nước ở 10°C cho đến khi bão hòa (không tan thêm được nữa). Nhiệt độ nước sau đó được tăng dần lên 90°C và thu lại lượng khí ammonia thoát ra.

a) Tính nồng độ % dung dịch NH_3 bão hòa ở 10°C .

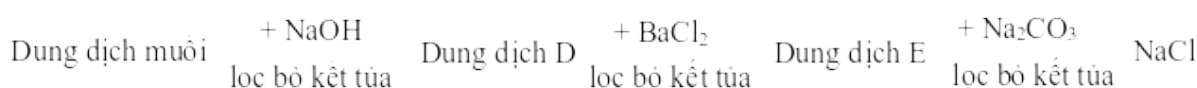
b) Khối lượng khí ammonia thu được là bao nhiêu?



Hình 2:

Bài 3 (3,0 điểm).

1. Muối ăn khi khai thác từ nước biển, mỏ muối, hồ muối thường có lẫn nhiều tạp chất như MgCl_2 , CaCl_2 , CaSO_4 làm cho muối có vị đắng chát và dễ bị chảy nước gây ảnh hưởng xấu tới chất lượng muối. Để loại bỏ các tạp chất trên, người ta tiến hành theo sơ đồ sau:



a) Viết các phương trình hoá học xảy ra trong sơ đồ trên.

b) Một mẫu muối thô thu được bằng phương pháp bay hơi nước biển có thành phần khối lượng như sau: 97,625%NaCl; 0,190%MgCl₂; 1,224%CaSO₄; 0,010%CaCl₂; 0,951%H₂O. Tính khối lượng (kg) của NaOH, BaCl₂ và Na₂CO₃ tối thiểu cần dùng để loại bỏ hết tạp chất có trong 3 tấn muối nói trên.

2. Sau khi phân tích thổ nhưỡng vùng trồng bưởi của phường Tân Thành, chuyên gia nông nghiệp khuyến nghị bà con nông dân cần bổ sung 101,500kg nitrogen; 18,338kg phosphorus và 28,213kg potassium cho mỗi ha đất.

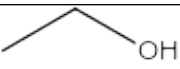
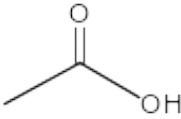
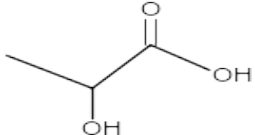
Biết:

- Độ dinh dưỡng của các loại phân đạm, lân, kali lần lượt là %N, %P₂O₅, %K₂O theo khối lượng.
- Người nông dân đã phối trộn đồng thời phân NPK 18-18-6 với phân đạm urea (độ dinh dưỡng 46%) và phân kali (độ dinh dưỡng 60%) để đáp ứng nhu cầu dinh dưỡng.
- Mỗi m² đất trồng đều được bón với lượng phân như nhau.

Tính tổng khối lượng phân bón cần dùng cho 1,5 ha đất trồng bưởi nói trên.

Bài 4 (3,0 điểm).

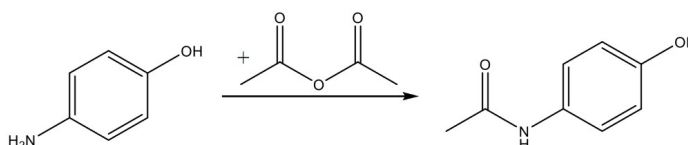
1. Các hợp chất hữu cơ thường được biểu thị dưới nhiều dạng công thức cấu tạo, ví dụ như:

Chất	Ethanol	Acetic acid	Lactic acid
Công thức cấu tạo thu gọn	CH ₃ – CH ₂ – OH	CH ₃ – COOH	?
Công thức khung phân tử			

Lactic acid là hợp chất có vai trò quan trọng đối với sức khỏe con người, có chức năng bảo vệ trạng thái cân bằng của vi sinh vật đường ruột và hệ bảo vệ pH.

- Viết công thức cấu tạo thu gọn của lactic acid.
- Viết phương trình hóa học xảy ra khi cho lactic acid lần lượt tác dụng với kim loại Na, dung dịch NaOH, dung dịch KHCO₃.

2. Thành phần hoạt tính của thuốc giảm đau Panadol được gọi là paracetamol. Nó được tổng hợp trong công nghiệp, với bước cuối cùng là phản ứng acetyl hóa 4-aminophenol bằng anhydrid acetic:.

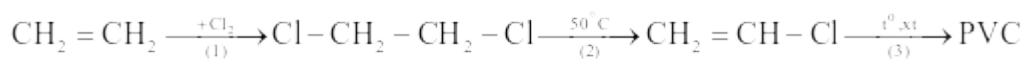


Mỗi năm có khoảng 164.000 tấn paracetamol được tổng hợp. Quá trình này cần trung bình 126.000 tấn 4-aminophenol (và anhydrid acetic được dùng dư),

- Xác định CTPT của 4-aminophenol và paracetamol.
- Tính hiệu suất của phản ứng trên?

3. Poly(vinyl chloride) - nhựa PVC là một trong những vật liệu được tổng hợp nhân tạo sớm nhất và có lịch sử dài nhất trong sản xuất công nghiệp. Năm 1835, lần đầu tiên Henri Regnault tổng hợp được

vinyl chloride, nguyên liệu chính để tạo nên PVC, được dùng làm ống dẫn nước, các thiết bị thông gió, vật liệu đóng gói, bao bì màng, poster, pano, băng rôn quảng cáo, làm tấm nhựa ứng dụng trong nội thất, xây dựng,... Để sản xuất nhựa PVC, người ta cho ethylene tham gia chuỗi chuyển hoá sau:



a) Viết phương trình hóa học thực hiện chuỗi chuyển hoá trên.

b) Biết hiệu suất của quá trình điều chế đạt 80%. Tính khối lượng PVC (theo tấn) thu được từ 5,6 tấn ethylene ban đầu.

Bài 5 (2,5 điểm).

1. Chlorofluorocarbons (CFC) và hydrochlorofluorocarbons (HCFC) là các loại khí được phát hiện gây suy giảm tầng ozone bảo vệ Trái đất. Chúng được định danh bằng các mã số như CFC-12 và HCFC-123.

Công thức phân tử của chúng có thể được suy ra từ mã số theo các bước sau:

Bước 1: Cộng thêm 90 vào mã số.

Bước 2: Các chữ số thu được lần lượt tương ứng với số lượng nguyên tử Carbon (C), Hydro (H) và Flo (F) có trong phân tử.

Bước 3: Số lượng nguyên tử Clo (Cl) trong phân tử được tính bằng cách lấy $(2n + 2)$ trừ đi tổng số nguyên tử Hydro và Flo, trong đó n là số nguyên tử Carbon.

Ví dụ, công thức phân tử của CFC-12 suy ra là CCl_2F_2 . Xác định công thức phân tử của HCFC-123?

2. Bình gas loại 12 kg chứa chủ yếu thành phần chính là propane, butane ở dạng lỏng (tỉ lệ số mol tương ứng là 30: 70). Trong mỗi bình gas, nhà sản xuất đã pha trộn thêm chất tạo mùi như CH_3SH (mùi tỏi, hành tây). Biết lượng nhiệt tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 1 mol propane và 1 mol butane lần lượt là 2220 kJ và 2874 kJ. Giả sử một hộ gia đình cần 6720 kJ nhiệt mỗi ngày (biết trong quá trình sử dụng có 40% nhiệt lượng đã thoát ra môi trường).

a) Tính nhiệt lượng hộ gia đình trên thực tế đã tiêu tốn mỗi ngày.

b) Hộ gia đình trên sử dụng hết một bình gas trong bao nhiêu ngày? (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

c) Vì sao trong mỗi bình gas, nhà sản xuất lại pha trộn thêm chất tạo mùi như CH_3SH (mùi tỏi, hành tây)?

—————Hết—————

Giám thị coi thi không giải thích gì thêm.

Họ và tên thí sinh.....Số báo danh.....

Chữ kí của giám thị 1.....

HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ CHÍNH THỨC

(Hướng dẫn chấm có 06 trang)

I. KIẾN THỨC CHUNG (6,0 điểm)

Bài	Câu		Điểm
1	a	Bán kính quỹ đạo (khoảng cách từ tâm): $r = R + h = 6400 + 3600 = 10000 \text{ km}$.	0,25
		Chu vi quỹ đạo: $C = 2.3,14.10000 = 62800 \text{ km}$	0,25
		Thời gian vệ tinh quay 1 vòng: $T = 62800/22608 = 2,78 \text{ giờ}$.	0,5
	b	Do bán kính quỹ đạo r lớn nên chu vi C (quãng đường) rất dài.	0,5
		Càng xa Mặt Trời lực hấp dẫn càng yếu, nên hành tinh có tốc độ v chậm hơn để duy trì quỹ đạo ổn định. Tử số (C) tăng và mẫu số (v) giảm khiến thời gian T tăng rất lớn.	0,5
2	a	Phương trình dạng chữ: $\text{Nước} + \text{Carbon dioxide} \xrightarrow{\text{Ánh sáng, Diệp lục}} \text{Chất hữu cơ} + \text{Oxygen}$ <i>Lưu ý: Học sinh viết bằng công thức hóa học đúng vẫn đạt điểm.</i>	0,5
		Cây xanh hấp thụ Carbon dioxide (khí nhà kính chính) giúp giảm hiệu ứng giữ nhiệt của khí quyển. <i>Lưu ý: Học sinh viết “hiệu ứng nhà kính” thay vì viết “giảm hiệu ứng giữ nhiệt” vẫn đạt điểm.</i>	0,5
	b	Tác hại: Ung thư da, đục thủy tinh thể, suy giảm miễn dịch (nêu đủ 2 ý). <i>Lưu ý: Học sinh nêu tác hại khác mà đúng vẫn đạt điểm.</i>	0,5
		Giải thích: Ozone bình lưu ngăn tia UV có hại cho tế bào; Ozone đối lưu là chất oxy hóa mạnh, gây viêm đường hô hấp khi hít phải. <i>Lưu ý: Học sinh viết “tử ngoại” hoặc “bức xạ” hoặc “tia gây hại” thay vì viết “UV” vẫn đạt điểm.</i>	0,5
3	a	Khoảng cách vừa đủ giúp nhiệt độ bề mặt duy trì trong khoảng $0 - 100^\circ \text{C}$, phù hợp cho nước ở thể lỏng.	0,5
		Nước là dung môi hòa tan các chất dinh dưỡng và là môi trường vận chuyển chất qua màng tế bào.	0,5
	b	Từ trường làm lệch hướng các hạt điện tích năng lượng cao từ gió Mặt Trời, ngăn chúng phá hủy bầu khí quyển.	0,5
		Giúp sinh vật tránh được các bức xạ gây đột biến gen (đột biến) hoặc tiêu diệt (gây hại) tế bào.	0,5

II. CHẤT VÀ SỰ BIẾN ĐỔI CHẤT (14,0 điểm)

Bài 1 (2,5 điểm).

Câu	Nội dung	Điểm								
1	<p>Gọi số hạt proton và neutron trong nguyên tử A lần lượt là Z và N, suy ra số hạt electron trong A cũng là Z.</p> <p>Ta có hệ phương trình:</p> $\begin{cases} Z + Z + N = 80 \\ Z + (Z-3) - N = 21 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z = 26 \\ N = 28 \end{cases}$ <p>Vậy trong A' có: 26 proton, 28 neutron, 23 electron.</p>	0,5								
2	<p>a) Mỗi phản ứng viết đúng được 0,25 điểm (Thiếu điều kiện hay không cân bằng trừ ½ số điểm).</p> $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{cmn}]{\text{dpdd}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$ $2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$ $16\text{HCl} + 2\text{KMnO}_4 \longrightarrow 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$	0,75								
	<p>b) Giả sử hỗn hợp có 1 mol Cl₂ và 6 mol H₂, suy ra hỗn hợp chứa 3 mol HCl.</p> $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{aski}} 2\text{HCl}$ <p>Xét phản ứng:</p> <table><tr><td>Ban đầu: x</td><td>y</td><td>(mol)</td></tr><tr><td>Phản ứng: 1,5</td><td>1,5</td><td>3 (mol)</td></tr><tr><td>Sau phản ứng: 1</td><td>6</td><td>3 (mol)</td></tr></table> <p>Như vậy ban đầu hỗn hợp có: H₂: 2,5 mol, Cl₂: 7,5 mol.</p> <p>Do % về số mol bằng % về thể tích nên:</p> <p>%V_{H₂} = 25%; %V_{Cl₂} = 75%.</p>	Ban đầu: x	y	(mol)	Phản ứng: 1,5	1,5	3 (mol)	Sau phản ứng: 1	6	3 (mol)
Ban đầu: x	y	(mol)								
Phản ứng: 1,5	1,5	3 (mol)								
Sau phản ứng: 1	6	3 (mol)								
3	<p>a) Xác định X, Y, T:</p> <p>X: Al, Y: Fe; T: Cl₂.</p>	0,25								
	<p>b) Viết phương trình hóa học:</p> $2\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow[\text{Cryolite}]{\text{dpnc}} 4\text{Al} + 3\text{O}_2$ $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{FeCl}_3$ $2\text{Al} + 6\text{HCl} \longrightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$ $\text{Fe} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$	0,5								

Bài 2 (3,0 điểm).

Câu	Nội dung	Điểm
1	a). Thể tích dung dịch đã được đổ ra là: 14ml.	0,25

	b) Khối lượng dung dịch đã đổ ra: $14 \cdot 1,11 = 15,54 \text{ (g)}$ Khối lượng chất tan: $15,54 \cdot 10\% = 1,554 \text{ (g)}$ $\frac{1,554}{15,54 + 12} \cdot 100\% = 5,64\%$ $C\%X =$	0,5
2	a) Cách xác định: Cân chén sứ đựng muối đã nung, giả sử được a gam. Tiếp tục nung 1 thời gian và cân lại, thấy khối lượng vẫn là a gam thì chúng ta muối đã bị loại bỏ toàn bộ nước. b) Khối lượng muối ngậm nước: $54,35 - 48,20 = 6,15 \text{ (g)}$ Khối lượng muối khan: $51,20 - 48,20 = 3,00 \text{ (g)}$; $n_{MgSO_4} = \frac{3}{120} = 0,025 \text{ (mol)}$ $0,025 \cdot (120 + 18x) = 6,15$ Như vậy ta có phương trình: $\rightarrow x = 7$ Công thức của muối ngậm nước: $MgSO_4 \cdot 7H_2O$	0,5 0,25 0,5
3	a) Theo đồ thị, độ tan của NH_3 ở $10^\circ C$ là 70g. $\frac{70}{70 + 100} \cdot 100\% = 41,18\%$ Nồng độ % dung dịch NH_3 bão hòa ở $10^\circ C$: b) Ở $10^\circ C$, 250 gam nước hòa tan tối đa lượng NH_3 là: $\frac{70 \cdot 250}{100} = 175 \text{ (g)}$ Ở $90^\circ C$, 250 gam nước hòa tan tối đa lượng NH_3 là: $\frac{10 \cdot 250}{100} = 25 \text{ (g)}$ Khối lượng khí ammonia thu được khi đun nóng dung dịch là: $175 - 25 = 150 \text{ (g)}$	0,5 0,25 0,25

Bài 3 (3,0 điểm).

Câu	Nội dung	Điểm
1	a) Viết các phương trình hoá học: $MgCl_2 + 2NaOH \longrightarrow Mg(OH)_2 \downarrow + 2NaCl \quad (1)$ $BaCl_2 + CaSO_4 \longrightarrow BaSO_4 \downarrow + CaCl_2 \quad (2)$ $CaCl_2 + Na_2CO_3 \longrightarrow CaCO_3 \downarrow + 2NaCl \quad (3)$ b) Dựa trên thành phần phần trăm khối lượng của mẫu muối:	0,75

	<p>Khối lượng $MgCl_2$: $3000.0,190 = 5,7$ (kg) $\rightarrow n_{MgCl_2} = 0,06$(kmol)</p> <p>Khối lượng $CaSO_4$: $3000.1,224\% = 36,72$ (kg) $\rightarrow n_{CaSO_4} = 0,27$(kmol)</p> <p>Khối lượng $CaCl_2$: $3000.0,010\% = 0,3$ (kg) $n_{CaCl_2} = 0,0027$ (kmol)</p> <p>- Tính khối lượng NaOH để loại bỏ $MgCl_2$:</p> $n_{NaOH} = 0,12 \text{ (kmol)} \quad m_{NaOH} = 4,8 \text{ (kg)}$ <p>Theo phương trình (1): $\rightarrow$</p> <p>- Tính khối lượng $BaCl_2$:</p> $BaCl_2 + CaSO_4 \longrightarrow BaSO_4 \downarrow + CaCl_2$ <p>Phản ứng: 0,27 0,27 0,27</p> $n_{BaCl_2} = 0,27 \text{ (kmol)} \longrightarrow m_{BaCl_2} = 56,16 \text{ (kg)}.$ <p>- Tính khối lượng Na_2CO_3:</p> <p>Tổng số mol $CaCl_2$ cần loại bỏ: $0,0027 + 0,27 = 0,2727$ (kmol)</p> $n_{Na_2CO_3} = 0,2727 \text{ (kmol)} \quad m_{Na_2CO_3} \approx \mathbf{28,91 \text{ (kg)}}.$ <p>Theo phản ứng (3): $\rightarrow$</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,5</p> <p>0,25</p>
2	<p>Vì độ dinh dưỡng của phân lân và kali được tính theo P_2O_5 và $\%K_2O$, ta cần quy đổi từ khối lượng nguyên tố sang khối lượng hợp chất tương ứng:</p> <p>Tổng khối lượng N: $101,5.1,5 = 152,25$ (kg)</p> <p>Tổng khối lượng P: $18,338.1,5 = 27,507$ (kg)</p> $m_{P_2O_5} = \frac{27,507}{31.2}.142 = 63 \text{ (kg)}$ <p>$\rightarrow$</p> <p>Tổng khối lượng K: $28,213.1,5 = 42,3195$ (kg)</p> $m_{K_2O} = \frac{42,3195}{39.2}.94 = 51 \text{ (kg)}$ <p>$\rightarrow$</p> <p>Gọi khối lượng 3 loại phân: NPK 18-18-6, phân Urea (46% N) và phân Kali (60% K_2O) lần lượt là x, y, z kg. Ta có hệ phương trình:</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p>

$\begin{cases} x.0,18 = 63 \\ x.0,18 + y.0,46 = 152,25 \\ x.0,06 + z.0,6 = 51 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 350 \\ y = 194,02 \\ z = 50 \end{cases}$	0,5
<p>Tổng khối lượng phân bón cần dùng cho 1,5 ha đất là:</p> $350 + 194,02 + 50 = 594,02 \text{ (kg)}$	

Bài 4 (3,0 điểm).

Câu	Nội dung	Điểm
1	<p>a) Viết công thức cấu tạo thu gọn của lactic acid:</p> $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH}$ <p>b) Viết phương trình hóa học xảy ra khi cho lactic acid lần lượt tác dụng với kim loại Na, dung dịch NaOH, dung dịch KHCO₃.</p> $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH} + 2\text{Na} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH(ONa)-COONa} + \text{H}_2$ $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH(OH)-COONa} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH} + \text{KHCO}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOK} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	<p>0,25</p> <p>0,75</p>
2	<p>a) Xác định CTPT của 4-aminophenol và paracetamol:</p> <p>4-aminophenol: C₆H₇NO</p> <p>Paracetamol: C₈H₉NO₂</p> <p>b) Tính hiệu suất của phản ứng:</p> <p>Xét phản ứng có tỷ lệ 1:1 nên ta có tỷ lệ theo lý thuyết:</p> <p>Từ 109 gam C₆H₇NO điều chế được 151 gam C₈H₉NO₂</p> <p>→ 126.000 tấn C₆H₇NO điều chế được:</p> $m_{LT} = \left(\frac{126000}{109} \right) \times 151 \approx 174550,5 \quad (\text{tấn})$ $= \frac{164000}{174495,4} \times 100\% \approx 94\%$ <p>Như vậy: H =</p>	<p>0,5</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
3	<p>a) Viết phương trình hóa học:</p> <p>(1) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{Cl-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Cl}$</p> <p>(2) $\text{Cl-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Cl} \xrightarrow[\text{(2)}]{50^\circ\text{C}} \text{CH}_2=\text{CH-Cl} + \text{HCl}$</p> <p>(3) $n\text{CH}_2=\text{CH-Cl} \xrightarrow{t^\circ, \text{xt}} (-\text{CH}_2\text{-CHCl-})_n$</p> <p>b) Theo lý thuyết thì các phản ứng (1) và (2) có tỷ lệ 1:1, theo định luật bảo</p>	0,75

	<p>toàn khối lượng thì phản ứng (3) thì khối lượng vinyl chloride bằng khối lượng PVC.</p> $m_{PVC} = \frac{5,6.62,5}{28} . 80\% = 10$ <p>Do đó: (tấn)</p>	0,25
--	--	------

Bài 5 (2,5 điểm).

Câu	Nội dung	Điểm
1	<p>Bước 1: Cộng thêm 90 vào mã số: $123 + 90 = 213$</p> <p>Bước 2: Các chữ số thu được lần lượt tương ứng với số lượng nguyên tử Carbon (C), Hydro (H) và Flo (F) có trong phân tử, như vậy:</p> $C_2HF_3Cl_x$ <p>Bước 3: Số lượng nguyên tử Clo (Cl) trong phân tử được tính bằng cách lấy $(2n + 2)$ trừ đi tổng số nguyên tử Hydro và Flo, trong đó n là số nguyên tử Carbon: $x = 2.2 + 2 - 1 - 3 = 2$</p> <p>Công thức phân tử của HCFC-123: $C_2HF_3Cl_2$</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p>
2	<p>a) Tính nhiệt lượng hộ gia đình trên thực tế đã tiêu tốn mỗi ngày.</p> <p>Nhiệt lượng thực tế tiêu tốn $Q_{\{tt\}}$ phải lớn hơn nhiệt lượng cần thiết $Q_{\{ct\}}$ do hiệu suất hấp thụ nhiệt chỉ đạt 60%.</p> $Q_{\{tt\}} = 6720: 60\% = 11200(kJ)$	0,25
	<p>b) Khối lượng bình gas: $m = 12000 (g)$.</p> <p>Gọi số mol Propane là $3x$ mol thì số mol Butane là $7x$ mol.</p> <p>Ta có phương trình: $44.3x + 58.7x = 12000 \rightarrow x = 22,305$</p> <p>Tổng nhiệt lượng tỏa ra khi đốt hoàn toàn gas trong bình:</p> $Q = 3.22,305 .2220 + 7.22,305.2874 = 597283,29 (kJ)$ <p>Tính số ngày sử dụng: $N = 597279:11200 = 53,33 (ngày)$.</p> <p>Làm tròn đến hàng đơn vị : 53 ngày.</p>	<p>0,5</p> <p>0,25</p> <p>0,5</p>
	<p>c) Các khí Propane và Butane nguyên chất đều không màu, không mùi. Khi có sự cố rò rỉ gas, con người rất khó phát hiện bằng khứu giác tự nhiên. Chất CH_3SH có mùi tỏi/hành tây rất nồng đặc trưng giúp người dùng sớm nhận ra sự cố.</p>	0,5

—Hết—

ĐỀ 15	ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9 NĂM HỌC 2025 – 2026 Môn: KHTN
--------------	--

I. PHẦN TRẮC NGHIỆM (6 điểm)

Câu 1. Hoạt động nào sau đây **không** được xem là nghiên cứu khoa học tự nhiên?

- A. Nghiên cứu cách khắc chữ lên thủy tinh.
- B. Nghiên cứu văn hóa của các nước.
- C. Nghiên cứu xử lý rác thải bảo vệ môi trường.
- D. Nghiên cứu hệ thống quạt nước cho đầm nuôi tôm.

Câu 2. Để đảm bảo an toàn khi sử dụng điện cho học sinh cần:

- A. Chỉ làm thí nghiệm với các nguồn điện có hiệu điện thế dưới 40 V.
- B. Chỉ làm thí nghiệm với các nguồn điện có hiệu điện thế trên 60 V.
- C. Chỉ làm thí nghiệm với các nguồn điện có hiệu điện thế dưới 60 V.
- D. Chỉ làm thí nghiệm với các nguồn điện có hiệu điện thế trên 120 V.

Câu 3. Hiện tượng nước biển dâng lên là hệ quả trực tiếp của hiện tượng:

- A. Hiệu ứng nhà kính.
- B. Ô nhiễm đại dương.
- C. Thủng tầng ozon.
- D. Mưa axit.

Câu 4. Đâu là thiết bị sử dụng điện?

- A. Diot phát quang.
- B. Công tắc
- C. Cầu chì ống.
- D. Dây nối.

Câu 5. Một bản báo cáo thực hành cần có những nội dung nào, sắp xếp lại theo thứ tự nội dung bản báo cáo.

- (1). Trả lời câu hỏi (nếu có)
- (2). Mục đích thí nghiệm.
- (3). Kết quả.
- (4). Các bước tiến hành
- (5). Chuẩn bị

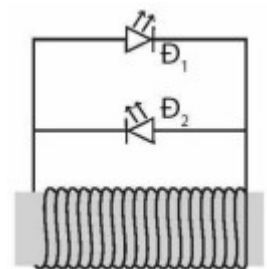
- A. (1) - (2) - (3) - (4) - (5)
- B. (2) - (5) - (4) - (3) - (1).
- C. (1) - (2) - (3) - (5) - (4).
- D. (2) - (1) - (3) - (5) - (4).

Câu 6. Cách lấy hóa chất dạng bột ra khỏi lọ đựng hóa chất?

- A. Dùng thìa kim loại hoặc thủy tinh.
- B. Đổ trực tiếp
- C. Dùng panh, kẹp.
- D. Dùng tay

Câu 7. Dụng cụ có sơ đồ cấu tạo như hình vẽ bên được sử dụng trong thí nghiệm nào?

- A. Thí nghiệm nhiệt học.
- B. Thí nghiệm cơ học.
- C. Thí nghiệm điện từ học.
- D. Thí nghiệm quang học.



Câu 8. Hành động nào là an toàn trong các hành động sau đây?

- A. Dùng tay kiểm tra mức độ nóng của vật khi đang đun.
- B. Rửa tay bằng xà phòng sau khi chạm vào thực vật hoặc động vật.
- C. Ngửi hoặc nếm để tìm hiểu xem hóa chất có mùi vị lạ không.
- D. Để hóa chất rơi vãi lên người khi làm thí nghiệm.

Câu 9. Khi đun nóng hoá chất trong ống nghiệm cần kẹp ống nghiệm bằng kẹp ở khoảng bao nhiêu so với ống nghiệm tính từ miệng ống?

- A. 1/2. B. 1/4. C. 1/6. D. 1/3.

Câu 10. Đâu **không phải** hóa chất độc hại trong phòng thí nghiệm?

- A. Sunfuric acid. B. Hydrochloric acid. C. Sulfur. D. Nước cất

Câu 11. Vào mùa hè, thức ăn đã nấu chín rất dễ bị ôi thiu. Yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ ôi thiu là:

- A. Ánh sáng B. Nhiệt độ C. Độ ẩm D. Áp suất

Câu 12. Những đặc điểm của con cái không giống nhau và không giống với bố, mẹ của chúng được gọi là

- A. sinh sản. B. di truyền. C. biến dị. D. phát triển.

Câu 13. Dụng cụ nào sau đây dùng để lấy hoá chất lỏng trong ống nghiệm với lượng nhỏ (1 – 2 mL) là phù hợp?

- A. Thìa thuỷ tinh.
- B. Đũa thuỷ tinh.
- C. Ống đong dung tích 20 mL.
- D. Ống hút nhỏ giọt.

Câu 14. Biển báo dưới đây có ý nghĩa gì?

- A. Cấm thực hiện B. Cảnh báo các khu vực nguy hiểm
C. Cảnh báo chỉ dẫn thực hiện D. Cảnh báo bắt buộc thực hiện



Câu 15. Chức năng của bình cầu là:

- A. Đựng chất lỏng, pha chế dung dịch, đun nóng, chưng cất
- B. Đựng chất lỏng, pha chế dung dịch
- C. Đựng hoặc đun nóng các chất rắn
- D. Tách chất theo phương pháp chiết

Câu 16. Vì sao cần phải đọc cẩn thận nhãn hóa chất trước khi sử dụng?

- A. Để biết biện pháp phòng ngừa khi sử dụng
- B. Để tìm hiểu những thông tin về hóa chất
- C. Để biết được thông tin về nhà sản xuất hóa chất
- D. Để hiểu về nguy cơ, biện pháp phòng ngừa và những thông tin về hóa chất, nhà sản xuất

Câu 17. Khi cần đun nóng dung dịch trong cốc thủy tinh, tại sao cần phải dùng lưới tản nhiệt?

- A. Giúp dung dịch trong cốc nhanh nóng hơn
- B. Tản nhiệt khi đốt, tránh làm vỡ các dụng cụ thủy tinh khác
- C. Giúp dung dịch trong cốc được tan đều hơn
- D. Giúp dung dịch trong cốc không bị kết tủa

Câu 18. Sác lơ Đác Uyn là tác giả của:

- A. Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.
- B. Thuyết tiến hóa.
- C. Thuyết tương đối.
- D. Định luật bảo toàn năng lượng.

Câu 19. Khi đun nóng hoá chất trong ống nghiệm, cách làm nào sau đây là **sai**?

- A. Kẹp ống nghiệm bằng kẹp gỗ ở khoảng 1/3 ống nghiệm tính từ miệng ống nghiệm.
- B. Để đáy ống nghiệm sát vào bắc đèn cồn.
- C. Làm nóng đều ống nghiệm rồi mới đun trực tiếp tại vị trí có hoá chất.
- D. Miệng ống nghiệm nghiêng về phía không có người.



Câu 20. Dụng cụ ở hình (H. 2) dùng để đo

- A. Công suất.
- B. Áp suất.
- C. Cường độ dòng điện.
- D. Hiệu điện thế.

Câu 21. Nguyên tắc hoạt động của nhiệt kế y tế dựa trên hiện tượng nào?

- A. Dẫn nở vì nhiệt của chất khí.
- B. Dẫn nở vì nhiệt của chất rắn.
- C. Dẫn nở vì nhiệt của các chất.
- D. Dẫn nở vì nhiệt của chất lỏng.

Câu 22. Thời điểm nào sau đây là thích hợp nhất để bón phân urea cho lúa ?

- A. Buổi sáng sớm
- B. Buổi trưa nắng
- C. Buổi chiều vẫn còn ánh nắng
- D. Buổi chiều tối, lúc mặt trời vừa lặn.

Câu 23. Giác mút bám được trên tường là một ứng dụng của hiện tượng vật lí nào?

- A. Lực đẩy Acsimet.
- B. Sự giãn nở vì nhiệt.
- C. Áp suất khí quyển.
- D. Áp suất chất lỏng.

Câu 24. Kết quả thí nghiệm lai một cặp tính trạng được Mendel giải thích bằng sự phân li của cặp

- A. nhân tố di truyền
- B. gene
- C. NST thường
- D. NST giới tính

II. PHẦN TỰ LUẬN (14 điểm)

Câu I: (1 điểm)

1.1. Làm thế nào để chứng minh trong không khí có hơi nước.

1.2. Hãy tách các chất ra khỏi hỗn hợp sau:

Muối ăn ra khỏi hỗn hợp cát và muối

Câu II(2 điểm) :

Một đơn chất A chiếm 78% thể tích không khí, có công thức hoá học dạng X_2 . Trong nguyên tử X, tổng số hạt các loại là 21, số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 7.

- a) Xác định tên và kí hiệu hóa học của nguyên tố X. Cho biết vị trí của X trong bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hóa học. Công thức phân tử của A?
- b) Liên kết giữa các nguyên tử trong A thuộc loại liên kết gì? Vẽ sơ đồ mô tả sự hình thành liên kết trong A ?
- c) Cho biết A và NaCl chất nào có khả năng dẫn điện tốt hơn? Vì sao?

Câu III: (2 điểm)

1. Em hãy chỉ ra yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ của các phản ứng hóa học sau
- Sulfur cháy trong bình đựng khí oxygen nhanh và mạnh liệt hơn cháy trong không khí.
 - Trong quá trình sản xuất sulfuric acid giai đoạn tổng hợp sulfur trioxide từ sulfur di oxide với oxygen xảy ra nhanh hơn nhờ sự có mặt của vander Waals (V) oxide.
 - Khi nung đá vôi để sản xuất vôi sống người ta thường đập nhỏ đá vôi trước khi cho vào lò nung, nhưng không nên nghiền mịn đá vôi thành bột.
 - Để bảo quản thịt, cá một cách đơn giản người ta thường ướp muối.
- 2.
- Thế nào là phản ứng tỏa nhiệt, phản ứng thu nhiệt.
 - Lấy 2 ví dụ về phản ứng thu nhiệt, 2 ví dụ về phản ứng tỏa nhiệt.

Câu IV: (7,5 điểm)

1. Có 3 lọ hóa chất bị mất nhãn chứa lần lượt một trong các loại phân bón hóa học sau: Potassium chloride (Phân Kali), Ammonium nitrate (Phân đạm), Calcium dihydrogen phosphate (Phân lân), em hãy đề xuất một thuốc thử rẻ tiền, dễ kiếm ở nông thôn để phân biệt được các loại phân bón hóa học trên ?
2. Bằng kiến thức hóa học, hãy giải thích và viết phương trình hóa học (Nếu có)
- Khi bếp than đang cháy, nếu đổ nhiều nước vào thì bếp than sẽ tắt, còn nếu rắc một chút nước vào thì bếp than sẽ bùng cháy lên.
 - Không nên dùng thau nhôm để chứa dung dịch nước vôi.
 - Tại sao trong phòng thí nghiệm người ta sử dụng đèn cồn mà không dùng đèn dầu? Cách tắt đèn cồn như thế nào cho đúng?
 - Không nên trộn chung phân đạm ammonium chloride với vôi tôi rồi bón cho cây trồng.
 - Cho hỗn hợp chất rắn trộn đều gồm $\text{Ba}(\text{OH})_2$ và NH_4HCO_3 vào ống nghiệm đựng nước có khí mùi khai bay ra và xuất hiện kết tủa trắng.
3. Hỗn hợp khí X gồm: NO, N_xO , CH_4 . Trong đó các khí chiếm % theo thể tích lần lượt là: NO chiếm 30%, N_xO chiếm 30%, còn lại là CH_4 . Trong hỗn hợp CH_4 chiếm 22,377% về khối lượng.

- Xác định công thức hoá học của N_xO
- Tính tỷ khối của X so với không khí

4. Trộn 520 gam dung dịch H_2SO_4 5% với 480 gam dung dịch H_2SO_4 15% thu được dung dịch A.

- Tính nồng độ % của dung dịch A.

b. cho 0,93 gam hỗn hợp Zn, Fe vào $\frac{1}{5}$ lượng dung dịch A ở trên, sau phản ứng thu được dung dịch B. Chứng minh trong B chứa acid dư.

- Tính nồng độ % các chất trong dung dịch B biết để trung hòa lượng acid dư ở trên cần dùng 10 ml dung dịch NaOH 0,5M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,25M.

Câu 5 (1,5 điểm):

Viết phương trình hoá học cho các phản ứng sau:

- Kim loại tác dụng với dung dịch muối, chất tạo ra có một chất kết tủa, một chất khí.
- Kim loại tác dụng với dung dịch muối, chất tạo ra có hai chất kết tủa, một chất khí.
- Kim loại tác dụng với dung dịch muối sinh ra hai muối.
- Kim loại tác dụng với dung dịch muối sinh ra oxide base
- Kim loại tác dụng với dung dịch muối tạo ra một muối, không có sản phẩm khác.
- Muối carbonat kim loại tác dụng với dung dịch acid không giải phóng khí CO_2

(Cho $\text{Ca}=40, \text{H}=1, \text{O}=16, \text{C}=12; \text{Zn}=65; \text{Fe}=56; \text{S}=32; \text{Cl}=35,5; \text{Ba}=137; \text{Na}=23, \text{N}=14$)

.....Hết.....

Họ và tên thí sinhSBD.....

Lưu ý: Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

ĐỀ 16	ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9 NĂM HỌC 2025 – 2026 Môn: KHTN Thời gian: 90 phút
--------------	---

I. PHẦN THI TRẮC NGHIỆM (dùng chung cho các thí sinh)

Câu 1. Để đọc thể tích chất lỏng chính xác, ta cần đặt mắt như thế nào?

- A. Đặt mắt nhìn từ dưới lên.
- B. Đặt mắt nhìn từ trên xuống.
- C.** Đặt mắt nhìn ngang với độ cao mức chất lỏng trong cốc.
- D. Đặt mắt theo hướng nào cũng đọc chính xác.

Câu 2. Để tạo ra chùm sáng hẹp từ nguồn sáng của 1 bóng đèn dây tóc ta dùng dụng cụ nào?

- A. Tấm kính trong suốt.
- B. Một gương phẳng.
- C. Tấm chắn** có khe hẹp.
- D. Màn chắn sáng

Câu 3. Trong khi viết báo cáo khoa học, mục “ Phương pháp” mô tả điều gì?

- A.** Quá trình thực hiện thí nghiệm
- B. Kết quả thu được
- C. Phân tích và giải thích kết quả
- D. Tóm tắt nội dung nghiên cứu

Câu 4. Dụng cụ nào sau đây không thuộc nhóm các dụng cụ thí nghiệm quang học?

- A.** Cuộn dây dẫn có hai đèn LED
- B. Nguồn sáng
- C. Bán trụ và bảng chia độ
- D. Bộ dụng cụ tìm hiểu tính chất ảnh qua thấu kính

Câu 5. Nếu tốc độ của một xe ô tô tăng hai lần thì động năng của nó

- A. giảm 2 lần
- B. giảm 4 lần
- C. tăng 4 lần**
- D. không đổi

Câu 6. Hai vật đặc cùng làm bằng nhôm, vật A có khối lượng lớn hơn vật B. Cả hai vật cùng rơi xuống từ một độ cao như nhau. Thế năng trọng trường của vật nào lớn hơn?

- A.** Vật A.
- B. Không so sánh được
- C. Vật B.
- D. Thế năng trọng trường của hai vật bằng nhau.

Câu 7. Muốn đo giữa hai cực của một nguồn điện, ta dùng vôn kế.

- A. Độ lớn vôn
- B. Dòng điện
- C. Hiệu điện thế.**
- D. Cường độ dòng điện

Câu 8. Dùng vôn kế có độ chia nhỏ nhất là 0,2 V để đo hiệu điện thế giữa hai đầu cực của nguồn điện khi chưa mắc vào mạch. Cách viết kết quả đo nào dưới đây là đúng?

- A. 314mV; B. 1,52 V; **C. 5,8 V;** D. 3,16 V

Câu 9. Hoạt động nào sau đây của con người không phải là hoạt động nghiên cứu khoa học?

- A. Theo dõi nuôi cấy mô cây trồng trong phòng thí nghiệm.
 B. Làm thí nghiệm điều chế chất mới.
 C. Lấy mẫu đất để phân loại đất trồng.
 D. Sản xuất phân bón hoá học.

Câu 10. Thứ tự sắp xếp đúng các bước trong phương pháp tìm hiểu tự nhiên là?

- (a) Hình thành giả thuyết
 (b) Quan sát và đặt câu hỏi
 (c) Lập kế hoạch kiểm tra giả thuyết
 (d) Thực hiện kế hoạch
 (e) Kết luận

- A. (a) - (b) - (c) - (d) - (e); B. (b) - (a) - (c) - (d) - (e);
 C. (a) - (b) - (c) - (e) - (d); D. (b) - (a) - (c) - (e) - (d).

Câu 11. Dụng cụ nào sau đây dùng để lấy hoá chất lỏng với lượng nhỏ (1 – 2 mL) là phù hợp?

- A. Thìa thuỷ tinh. B. Đũa thuỷ tinh.
 C. Ống đong dung tích 20 mL. D. Ống hút nhỏ giọt.

Câu 12. Khi sử dụng các hóa chất nguy hiểm như H_2SO_4 đặc ta cần làm gì?

- A. Sử dụng các trang thiết bị bảo hộ đầy đủ
 B. Mở cửa phòng khi làm thí nghiệm
 C. Chỉ nên làm thí nghiệm vào ban ngày
 D. Đổ H_2SO_4 thừa vào hệ thống nước thải chung

Câu 13. Để thúc đẩy quá trình sinh trưởng của cây trồng, giúp cây trồng phát triển thân, rễ, lá, người ta bón phân nào sau đây?

- A. Phân kali. B. Phân đạm.
 C. Super lân. D. Phân lân nung chảy.

Câu 14. Công thức hóa học của một trong các loại phân bón kép là

- A. K_2SO_3 . B. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.
 C. KNO_3 . D. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

Câu 15. Kim loại dẫn điện tốt nhất là

- A. bạc (silver, Ag). B. vàng (gold, Au).
 C. tungsten (vonfram, W). D. thủy ngân (mercury, Hg).

Câu 16. Ngâm một viên kẽm sạch trong dung dịch CuSO_4 . Câu trả lời nào sau đây là đúng nhất cho hiện tượng quan sát được?

- A. Không có hiện tượng nào xảy ra.
 B. Một phần viên kẽm bị hòa tan, có một lớp màu đỏ bám ngoài viên kẽm và màu xanh lam của dung dịch nhạt dần.
 C. Không có chất mới nào sinh ra, chỉ có một phần viên kẽm bị hòa tan và màu xanh lam của dung dịch đậm dần lên.
 D. Kim loại đồng màu đỏ bám ngoài viên kẽm, viên kẽm không bị hòa tan và màu xanh lam của dung dịch nhạt dần.

Câu 17. Phát minh nào không liên quan đến khoa học tự nhiên?

A. Điện thoại B. Xe máy C. Máy tính D. Nhà hát

Câu 18. Vật nào sau đây không phải là vật sống

A. Trái xà cừ B. Con gà C. Con robot D. Cây nấm

Câu 19. Việc lựa chọn các mẫu vật, dữ liệu có cùng đặc điểm chung giống nhau để sắp xếp thành các nhóm là kĩ năng gì trong học tập môn KHTN?

A. Kĩ năng liên kết B. Kĩ năng phân loại
C. Kĩ năng dự báo D. Kĩ năng đo

Câu 20. Phương pháp tìm hiểu tự nhiên gồm mấy bước?

A: 3 B: 4 C: 5 D. 6

Câu 21. Trong các nhóm nhân tố sau đây, nhóm nào chỉ gồm các nhân tố hữu sinh

A. Ánh sáng, thực vật, độ ẩm B. Nấm, Động vật, Visinh vật
C. Ánh sáng, nhiệt độ, Con người, D. Con người, động vật, thảm mục

Câu 22. Giới hạn sinh thái là :

A. Là khoảng giá trị của một nhân tố sinh thái mà sinh vật sống thuận lợi nhất
B. Là khoảng giá trị của một nhân tố sinh thái mà sinh vật có thể tồn tại và phát triển ổn định
C. Là khoảng giá trị của một nhân tố sinh thái mà sinh vật không chịu đựng được
D. Là khoảng giá trị của một nhân tố sinh thái mà sinh vật phát triển yếu dần

Câu 23. Trong các ví dụ sau đây là không phải cặp tính trạng tương phản theo định nghĩa của Mendel

A. Hạt đậu xanh - Quả đậu vàng B. Cây cao- thân thấp
C. Hoa tím- Hoa trắng D. Quả lục – quả vàng

Câu 24. Ở đậu Hà Lan tính trạng trội là hạt trơn, tiến hành lai giữa các cá thể thuần chủng hạt trơn với hạt nhăn. Cho F₁ thu được tự thụ phấn thì tỷ lệ kiểu hình ở F₂ là:

A. 3 hạt trơn : 1 hạt nhăn. B. 100% hạt nhăn.
C. 50% hạt trơn và 50% hạt nhăn. D. 100% hạt trơn

PHẦN TỰ LUẬN

Câu 1 (1,0 điểm):

1.1. Bạn An thực hiện thí nghiệm: Cho một thìa bột mì vào cốc đựng 200 ml nước cất, khuấy đều thu được hỗn hợp X. Bạn kết luận: Hỗn hợp X là một dung dịch có chất tan là bột mì. Theo em, ý kiến của bạn An là đúng hay sai? Giải thích.

1.2. Trình bày phương pháp tách bột mì ra khỏi hỗn hợp X.

1.3. Để dập tắt đám cháy nhỏ của xăng, dầu, người ta có thể sử dụng tấm chăn dày, lớn, ướt và trùm nhanh lên đám cháy mà không dùng nước để dập tắt đám cháy. Em hãy giải thích tại sao lại làm như vậy?

Câu 2: (2,0 điểm)

2.1. Cho các chất: Fe, CO₂, N₂, SO₂, Cu, Ag, N₂O, Ne.

a) Hãy cho biết đâu là đơn chất, đâu là hợp chất?

b) Trong số các chất trên, chất nào:

- Chiếm thành phần thể tích lớn nhất trong không khí.
- Là chất chủ yếu gây ra hiện tượng mưa acid.
- Thường được sử dụng làm dây dẫn điện.
- Được nạp vào bóng đèn để tạo ánh sáng.

2.2. Nguyên tử của nguyên tố A có 11 electron ở lớp vỏ, nguyên tử của nguyên tố B có 17 electron ở lớp vỏ.

a). Xác định tên 2 nguyên tố A và B và

b). Vẽ sơ đồ hình thành liên kết trong hợp chất được tạo bởi A và B.

Câu 3: (2,0 điểm)

3.1. Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{CaO} + \text{CO}_2$. Vì sao khi nung, đá vôi cần phải được đập nhỏ nhưng không nên nghiền mịn đá vôi thành bột?

a) Ngọn nến đang cháy.
b) Hòa tan viên vitamin C sỏi vào nước.
c) Phân hủy đường tạo thành than và nước.
d) Cồn cháy trong không khí.

4.1. Than củi là nhiên liệu được sử dụng khá phổ biến ở nước ta hiện nay.

- 4.2.** Copper (II) sulfate được dùng để diệt tảo, rong rêu trong nước bể bơi, dùng để pha chế thuốc Bordeaux (trừ bệnh mốc sương trên cây cà chua, khoai tây, bệnh thối thân trên cây ăn quả,...).

$$\text{X} \xrightarrow{+\text{O}_2; t^o} \text{CuO} \xrightarrow{+\text{dd H}_2\text{SO}_4 \text{ loãng}} \text{CuSO}_4 \xrightarrow{\text{ket tinh}} \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$$

- 4.3.** Baking soda được sử dụng nhiều trong đời sống. Thành phần chính của baking soda có tên gọi sodium hydrogencarbonate. Sodium hydrogencarbonate có thể được tạo ra bằng cách cho carbon dioxide tác dụng với sodium hydroxide.

- ### 4.5.

- Trang 200

b) Quả “Mắc-ca” có vỏ cứng được thu gom để sản xuất gỗ ép, hạt thơm ngon có giá trị dinh dưỡng cao. Người dân đã trồng thành công cây “Mắc – ca” tạo ra sản phẩm nông nghiệp sạch, đem lại lợi ích kinh tế cao. Để cây phát triển tốt ở giai đoạn bón thúc cần sử dụng phân bón thích hợp là NPK 4.12.7 - ký hiệu này cho biết tỉ lệ khối lượng các thành phần của:

Hàm lượng đạm	Hàm lượng lân	Hàm lượng kali
%N = 4%	%P ₂ O ₅ = 12%	%K ₂ O = 7%

Có 3 mẫu phân bón ammonium sulfate ((NH₄)₂SO₄), calcium dihydrogen phosphate (Ca(H₂PO₄)₂) và potassium chloride (KCl), để có loại phân bón NPK 4.12.7 bón ngay (tránh sự biến đổi hóa học của phân theo thời gian) người dân cần phải trộn 3 mẫu phân bón trên theo tỉ lệ khối lượng nào?

Câu 5 (1,5 điểm):

1. Cho các kim loại sau: Ba, Mg, Al, Ag. Chỉ dùng một hóa chất, hãy trình bày phương pháp hóa học để phân biệt các kim loại trên. Viết phương trình hóa học minh họa.

2. Năm 2021 Olympic Tokyo, nước Nhật đã làm cả thế giới kinh ngạc và khâm phục khi đã sử dụng các kim loại tái chế từ rác thải của công nghiệp điện tử để làm toàn bộ các huy chương vàng, bạc, đồng của tất cả các môn thi.

a. Vì sao rác thải công nghiệp điện tử có chứa vàng, bạc và đồng?

b. Ý nghĩa của việc tái chế này là gì?

Thí sinh..... SBD.....

Lưu ý: - Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

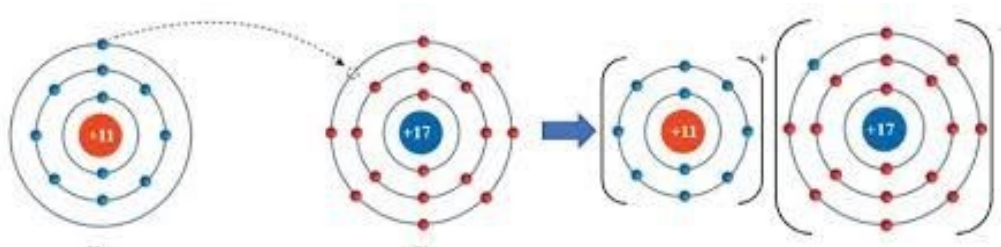
-Học sinh được sử dụng bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hoá học.

MÔN KHTN PHẦN TRẮC NGHIỆM

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8
Đáp án	C	C	A	C	A	A	C	C
Câu	9	10	11	12	13	14	15	16
Đáp án	D	B	D	A	B	C	A	B
Câu	17	18	19	20	21	22	23	24
Đáp án	D	C	B	C	B	B	A	A

HƯỚNG DẪN CHẤM MÔN KHOA HỌC TỰ NHIÊN 2- PHẦN TỰ LUẬN

Câu	Nội Dung	Điểm
Câu 1 1,0 đ	1. Kết luận của bạn An là sai	0.25
	Hỗn hợp X thu được là huyền phù vì bột mì không tan trong nước.	
	2. Thực hiện phương pháp lọc, cho hỗn hợp X chảy qua phễu có giấy lọc. Nước chảy qua giấy lọc, thu được bột mì.	0.25
	3. - Vì xăng dầu không tan trong nước và nhẹ hơn nước, nên khi xăng dầu cháy nếu ta dập bằng nước thì nó sẽ nổi trên mặt nước và lan tỏa nổi nhanh khiến đám cháy nhanh chóng lan rộng và khó dập tắt hơn. - Do đó khi ngọn lửa do xăng dầu cháy người ta hay thường tắt bằng chăn dày ướt, lớn và trùm nhanh lên đám cháy để cách li xăng, dầu với khí oxygen	0.25 0.25
Câu 2	2.1.	

2,0 đ	<p>a . Đơn chất: Fe, Cu, Ag, N₂, Ne. Hợp chất: CO₂, SO₂, N₂O</p> <p>b. - Chất chiếm thể tích lớn nhất trong không khí là N₂ - Chất khí chủ yếu gây ra hiện tượng mưa acid là SO₂ - Chất thường được sử dụng làm dây dẫn điện là Cu - Chất có trong bóng đèn tạo ánh sáng là Ne.</p>	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25
	<p>2. 2 a. Nguyên tố A là sodium. Nguyên tố B là chlorine b.</p> 	0,25 0,5
Câu 3 2,0 đ	<p>3.1. a) Các nguyên liệu dạng bột có kích thước nhỏ, diện tích bề mặt tiếp xúc lớn nên làm phản ứng cháy xảy ra nhanh và mãnh liệt hơn. b) Viên C sủi ở cốc nước nóng tan nhanh hơn vì nhiệt độ cao hơn thì tốc độ phản ứng nhanh hơn. c) Tủ lạnh tạo nhiệt độ thấp làm giảm tốc độ “hỏng” của thực phẩm $\Rightarrow$ yếu tố nhiệt độ. d) Đập nhỏ đá vôi để tăng diện tích bề mặt, tăng tốc độ phản ứng phân hủy. Tuy nhiên, nếu nghiền đá vôi thành bột mịn thì CO₂ lại khó thoát ra khỏi khối chất rắn. Khi đó CO₂ lại tác dụng với CaO ở nhiệt độ cao, tạo thành CaCO₃.</p>	0,25 0,25 0,25 0,25
	<p>3.2. a) Phản ứng tỏa nhiệt vì làm nóng môi trường xung quanh. b) Phản ứng thu nhiệt vì sau khi C sủi tan vào nước làm cốc nước mát hơn (giảm nhiệt độ). c) Phân hủy đường là phản ứng thu nhiệt vì phải cung cấp nhiệt (đun) liên tục trong quá trình phản ứng. d) Cồn cháy là phản ứng tỏa nhiệt vì làm môi trường xung quanh nóng lên.</p>	0,25 0,25 0,25 0,25
Câu 4 7,5 đ	<p>4.1 (1 điểm) a. Phương trình phản ứng: $C + O_2 \xrightarrow{T^0} CO_2$ Chất tham gia: C và O₂ Chất sản phẩm: CO₂ b. Phương trình phản ứng: $2C + O_2 \xrightarrow{\text{thiếu } T^0} 2CO$ Chất tham gia: C và O₂ Chất sản phẩm: CO (Hs có đáp án khác đúng vẫn được điểm tối đa) c. Không được đốt than tổ ong trong phòng ngủ vì - Thành phần chính của than tổ ong là than, khi than cháy sinh ra một lượng khí CO₂ $\Rightarrow$ khí không duy trì sự sống, đồng thời làm giảm nồng độ khí oxygen trong phòng - Đồng thời khi than cháy trong môi trường thiếu oxygen cũng sinh ra một lượng khí CO là một khí độc ($2C + O_2 \rightarrow 2CO$) Khí CO đi vào cơ thể sẽ kết hợp với Hemoglobin trong máu tạo phức bền làm cho Hb không còn khả năng mang oxygen đến các tế bào.</p>	0,25 0,25 0,25 0,25

<p>4.2 (2 điểm)</p> <p>a. Trong 2,0 tấn nguyên liệu có $m_{\text{Cu}_2\text{S}} = 2,0,96.10^6 = 1,92.10^6 \text{ gam}$ $n_{\text{Cu}_2\text{S}} = 1,92.10^6 : 160 = 12000 \text{ mol.}$ Vì H = 85% $\Rightarrow n_{\text{CuSO}_4.5\text{H}_2\text{O}} = 2.12\ 000.0,85 = 20400 \text{ mol.}$ $\Rightarrow m \text{ tinh thể } \text{CuSO}_4.5\text{H}_2\text{O} = 250.20400 = 5100000 \text{ gam} = 5100 \text{ kg.}$</p>	<p>0.25</p> <p>0,25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p>
<p>b. Thể tích ao là: $3000.0,7 = 2100 \text{ m}^3$. $\Rightarrow m_{\text{CuSO}_4.5\text{H}_2\text{O}} = 0,25.2100.3 = 1575 \text{ gam} = 1,575 \text{ kg.}$</p>	<p>0,25</p> <p>0.25</p>
<p>c. $n_{\text{CuSO}_4} = 10^{-4}.1 = 10^{-4} \text{ mol}$ $\Rightarrow m_{\text{CuSO}_4.5\text{H}_2\text{O}} = 250.10^{-4} = 0,025 \text{ gam} = 25,0 \text{ mg.}$</p>	<p>0,25</p> <p>0.25</p>
<p>4.3 (1điểm)</p> <p>a) Phương trình hoá học của phản ứng: $\text{CO}_2 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaHCO}_3$.</p> <p>b) Theo bài ra: $n_{\text{NaHCO}_3} = \frac{420}{84} = 5 \text{ mol}$</p> <p>- Theo phương trình hóa học: $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{NaOH}} = n_{\text{NaHCO}_3}$ - Thể tích carbon dioxide (đkc) cần dùng là: $V = 5 \cdot 24,79 = 123,95(\text{L})$. - Khối lượng sodium hydroxide cần dùng là: $m_{\text{NaOH}} = 5 \times 40 = 200 (\text{gam})$.</p> <p>c) + Vì NaHCO_3 có thể trung hòa lượng acid HCl dư thừa có trong dạ dày theo PT: $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ + Vì NaHCO_3 có trong bình bột khi gặp nhiệt độ cao sẽ phân hủy tạo khí CO_2 để cách ly chất cháy với O_2 PT: $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p>	<p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p>
<p>4.4 (1,0điểm)</p> <p>a. Vôi tôi là calcium hydroxide, là chất tan ít trong nước nên khi cho nước vào tạo dung dịch trắng đục, khi quét vôi tôi lên tường thì $\text{Ca}(\text{OH})_2$ nhanh chóng khô và cứng lại vì tác dụng với CO_2 trong không khí theo phương trình:</p> $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ <p>b. Urea kém bền với nhiệt, dễ bị phân hủy do vậy không nên bón phân urea khi trời nắng.</p> $(\text{NH}_2)_2\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ <p>c. Phải dội nước ngay nhiều lần hoặc cho nước chảy mạnh vào tay khoảng 3-5 phút để làm loãng acid, hạn chế gây bỏng. Sau đó rửa bằng dung dịch NaHCO_3 10% để loại hoàn toàn acid sunfuric. Khí CO_2 sinh ra bay hơi sẽ thu nhiệt làm vết bỏng dịu mát hơn.</p> $2\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	<p>0.25</p> <p>0.5</p> <p>0.25</p>
<p>4.5 (2.5đ)</p> <p>a) Phân DAP cung cấp nguyên tố dinh dưỡng N, P cho cây trồng</p> <p>Hàm lượng của các nguyên tố dinh dưỡng trong DAP là:</p> $\%m_N = \frac{2 \times 14}{132} \times 100 = 21,21\%; \quad \%m_P = \frac{31}{132} \times 100 = 23,48\%.$	<p>0.25</p> <p>0.5</p>

	<p>b) Trong 100 gam phân NPK 4.12.7 có</p> $m_N = 4 \text{ (gam)} \Rightarrow m_{(NH_4)_2SO_4} = \frac{4 \times 132}{2 \times 14} = 18,857 \text{ (gam)}$ $m_{P_2O_5} = 12 \text{ (gam)} \Rightarrow m_{Ca(H_2PO_4)_2} = \frac{12 \times 234}{142} = 19,775 \text{ (gam)}$ $m_{K_2O} = 7 \text{ (gam)} \Rightarrow m_{KCl} = \frac{7 \times 2 \times 74,5}{94} = 11,096 \text{ (gam)}$ $m_{(NH_4)_2SO_4} : m_{Ca(H_2PO_4)_2} : m_{KCl} = 18,857 : 19,775 : 11,096 = 1,7 : 1,78 : 1.$	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,25</p>
Câu 5 1,5 đ	<p>- Trích mẫu thử, đánh số thứ tự.</p> <p>- Chọn thuốc thử là dung dịch H_2SO_4 loãng (dư) nhỏ vào các mẫu thử:</p> <p>+ Kim loại không tan là Ag.</p> <p>+ Kim loại phản ứng tạo kết tủa trắng và có bọt khí thoát ra là Ba:</p> $Ba + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 \downarrow_{\text{trắng}} + H_2 \uparrow$ <p>+ Kim loại phản ứng tạo khí và không tạo kết tủa trắng là Mg, Al:</p> $Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2 \uparrow$ $2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2 \uparrow$ <p>- Thu lấy 2 dung dịch muối tương ứng là: $MgSO_4$ và $Al_2(SO_4)_3$.</p> <p>- Cho Ba vào dung dịch H_2SO_4 loãng đến khi kết tủa không tăng thêm, ta tiếp tục cho thêm 1 lượng Ba để xảy ra phản ứng :</p> $Ba + 2H_2O \rightarrow Ba(OH)_2 + H_2 \uparrow$ <p>- Lọc bỏ kết tủa thu được dung dịch $Ba(OH)_2$. Cho dung dịch $Ba(OH)_2$ dư vào các dung dịch muối $MgSO_4$ và $Al_2(SO_4)_3$:</p> <p>+ Trường hợp xuất hiện kết tủa trắng tan một phần trong dung dịch $Ba(OH)_2$ dư là dung dịch $Al_2(SO_4)_3$, suy ra kim loại tương ứng là Al.</p> $3Ba(OH)_2 + Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 3BaSO_4 \downarrow_{\text{trắng}} + 2Al(OH)_3 \downarrow_{\text{keo trắng}}$ $Ba(OH)_2 + 2Al(OH)_3 \rightarrow Ba(AlO_2)_2 + 4H_2O$ <p>+ Trường hợp xuất hiện kết tủa trắng hoàn toàn không tan trong dung dịch $Ba(OH)_2$ dư là dung dịch $MgSO_4$, suy ra kim loại tương ứng là Mg:</p> $Ba(OH)_2 + MgSO_4 \rightarrow BaSO_4 \downarrow_{\text{trắng}} + Mg(OH)_2 \downarrow_{\text{trắng}}$	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
	a. Rác thải công nghiệp điện tử như tivi, điện thoại di động, máy tính, ... có chứa vàng, bạc và đồng vì chúng đều là những kim loại dẫn điện tốt nhất, đồng thời chúng bền về hóa học.	0,25
	b. Ý nghĩa của việc tái chế này là giúp bảo vệ môi trường và giáo dục ý thức bảo vệ môi trường cũng như tinh thần sử dụng hợp lý tiết kiệm nguồn tài nguyên thiên nhiên.	0,25

Lưu ý: Học sinh giải cách khác, nếu hợp lí vẫn cho điểm tối đa.

HẾT

ĐỀ 17	<p>ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9</p> <p>NĂM HỌC 2025 – 2026</p> <p>Môn: KHTN</p> <p>Thời gian: 90 phút</p>
--------------	---

I. PHẦN THI TRẮC NGHIỆM (dùng chung cho các thí sinh)

Câu 1. Muốn nhìn rõ dấu vân tay thì ta nên sử dụng loại kính nào?

A. Kính cận B. Kính hiển vi C. Kính lúp D. Kính thiên văn

Câu 2. Thấu kính là dụng cụ được làm từ các chất trong suốt như thủy tinh, nhựa ... và được dùng để

- A. tạo ra chùm tia sáng trong một số thí nghiệm về ánh sáng
- B. thay đổi đường truyền ánh sáng trong một số thí nghiệm
- C. tiến hành thí nghiệm tìm hiểu về ánh sáng
- D. thu lấy ánh sáng và tạo ảnh ảo

Câu 3. Phần cuối cùng của bài báo cáo một vấn đề khoa học là:

- A. Kết quả
- B. Thảo luận
- C. Kết luận
- D. Tài liệu tham khảo

Câu 4. Dụng cụ nào sau đây không thuộc nhóm các dụng cụ thí nghiệm quang học?

- A. Cuộn dây dẫn có hai đèn LED
- B. Nguồn sáng
- C. Bán trụ và bảng chia độ
- D. Bộ dụng cụ tìm hiểu tính chất ảnh qua thấu kính

Câu 5. Nếu tốc độ của một xe ô tô giảm đi hai lần thì động năng của nó

- A. giảm 2 lần
- B. giảm 4 lần
- C. tăng 4 lần
- D. không đổi

Câu 6. Một quả bóng đá có khối lượng 0,5 kg đang bay với tốc độ 12m/s. Động năng của quả bóng là

- A. 240 J
- B. 60 J
- C. 36 J
- D. 24 J

Câu 7. Để đo cường độ dòng điện và hiệu điện thế người ta dùng dụng cụ nào?

- A. Ampe kế và cân
- B. Ampe kế và vôn kế
- C. Oát kế
- D. Vôn kế và công tơ điện

Câu 8. Cường độ dòng điện qua bóng đèn là 2,5 A. Trong những Ampe kế có giới hạn đo dưới đây, Ampe kế nào phù hợp nhất để đo cường độ dòng điện trên?

- A. 3000 mA
- B. 1,5 A
- C. 5A
- D. 0,5 A

Câu 9. Phân bón kép là:

- A. Phân bón chỉ chứa 1 trong 3 nguyên tố dinh dưỡng chính là N, P, K
- B. Phân bón có chứa 2 hoặc 3 nguyên tố dinh dưỡng chính N, P, K
- C. Phân bón chứa một lượng nhỏ các nguyên tố như: bo, kẽm, mangan... dưới dạng hợp chất
- D. Phân bón chứa nguyên tố dinh dưỡng chính là N

Câu 10. Cho các phát biểu sau, phát biểu nào **Sai**?

- A. Độ dinh dưỡng của phân đạm, phân lân và phân kali tính theo phần trăm khối lượng tương ứng của N_2O_5 ; P_2O_5 và K_2O .
- B. Người ta không bón phân urê kèm với vôi.
- C. Phân lân chứa nhiều photphorus nhất là supephootphat kép.
- D. Bón nhiều phân đạm amoni sẽ làm đất chua.

Câu 11. Các kim loại nào sau đây tác dụng được với dung dịch HCl?

- A. Au, Mg
- B. Al, Fe
- C. Zn, Ag
- D. Cu, Na

Câu 12. Kim loại dẫn nhiệt tốt nhất là

- A. bạc
- B. vàng
- C. tungsten
- D. thủy ngân

Câu 13. Đối tượng nghiên cứu nào sau đây thuộc lĩnh vực Hóa học?

- A. Năng lượng Mặt Trời
- B. Hệ Mặt Trời
- C. Hiện tượng quang hợp
- D. Cánh cửa sắt để ngoài trời một thời gian bị gỉ

Câu 14. Nội dung thực hiện khi nghiên cứu sự hòa tan của một số chất rắn:

- (a) Tìm hiểu khả năng hòa tan của muối ăn, đường, đá vôi (dạng bột) trong nước.
 - (b) Dự đoán trong số các chất muối ăn, đường, đá vôi (dạng bột), chất nào tan, chất nào không tan trong nước?
 - (c) Thực hiện các bước thí nghiệm: rót vào cùng một thể tích nước (khoảng 5 mL) vào ba ống nghiệm. Thêm vào mỗi ống nghiệm khoảng 1 gam mỗi chất rắn và lắc đều khoảng 1 – 2 phút. Quan sát và ghi lại kết quả thí nghiệm. So sánh và rút ra kết luận.
 - (d) Đề xuất thí nghiệm để kiểm tra dự đoán (chuẩn bị dụng cụ, hóa chất và các bước thí nghiệm).
 - (e) Viết báo cáo và trình bày quá trình thực nghiệm, thảo luận kết quả thí nghiệm.
- Cách sắp xếp đúng theo các bước của phương pháp tìm hiểu tự nhiên là:

- A. (b), (c), (a), (d), (e)
- B. (a), (b), (c), (d), (e)
- C. (a), (b), (d), (c), (e)
- D. (b), (a), (d) (e), (c)

Câu 15. Những việc nào sau đây không được làm khi sử dụng hóa chất?

- A. Sau khi lấy hóa chất xong cần phải đậy kín các lọ đựng hóa chất.
- B. Cần thông báo ngay cho giáo viên nếu gặp sự cố cháy, nổ, đổ hóa chất, vỡ dụng cụ thí nghiệm, ...
- C. Sử dụng tay tiếp xúc trực tiếp với hóa chất.
- D. Đọc kĩ nhãn mác, không sử dụng hóa chất nếu không có nhãn mác, hoặc nhãn mác bị mờ.

Câu 16. Khi đun ống nghiệm dưới ngọn lửa đèn cồn, cần để đáy ống nghiệm cách bao nhiêu so với ngọn lửa từ dưới lên?

- A. 2/3 B. 1/3 C. 1/2 D. 3/4

Câu 17. Hoạt động nào sau đây **không** được xem là nghiên cứu khoa học tự nhiên?

- A. Nghiên cứu cách khắc chữ lên thủy tinh
B. Nghiên cứu văn hóa của các nước
C. Nghiên cứu xử lý rác thải bảo vệ môi trường
D. Nghiên cứu hệ thống quạt nước cho đầm nuôi tôm

Câu 18. Vật nào sau đây là vật sống?

- A. Trái đất B. con gà C. con robot D. lọ hoa

Câu 19. Đây là các dụng cụ thí nghiệm quang học thường dùng?

- A. Nguồn sáng, bảng chia độ, điện kế, bát sứ.
B. Nguồn sáng, bảng chia độ, đèn pin, thấu kính.
C. Nguồn sáng, bảng chia độ, điện kế, cuộn dây dẫn có hai đèn Led.
D. Nguồn sáng, bảng chia độ, đồng hồ đo điện đa năng, bát sứ.

Câu 20. Thông thường bài báo cáo một vấn đề khoa học có cấu trúc như thế nào?

- A. Gồm tiêu đề, phương pháp, thảo luận, kết luận và kết quả.
B. Gồm tiêu đề, phương pháp, thảo luận và kết quả.
C. Gồm tiêu đề, tóm tắt, giới thiệu, phương pháp, thảo luận và kết quả.
D. Gồm tiêu đề, tóm tắt, giới thiệu, phương pháp, kết quả, thảo luận, kết luận, tài liệu tham khảo.

Câu 21. Trong các nhóm nhân tố sau đây, nhóm nào chỉ gồm các nhân tố vô sinh?

- A. Ánh sáng, thực vật, độ ẩm B. Ánh sáng, động vật, gió
C. Ánh sáng, nhiệt độ, đất đai D. Con người, động vật, nước

Câu 22. Một cánh rừng bị chặt phá, làm giảm số lượng cây. Điều này kéo theo số lượng chim giảm. Nguyên nhân trực tiếp là:

- B. Nhiệt độ giảm mạnh B. Giảm nguồn thức ăn và nơi trú ẩn
C. Lượng mưa tăng lên D. Tăng số lượng thú ăn thịt

Câu 23. Trong các ví dụ sau, đâu là cặp tính trạng tương phản theo định nghĩa của Mendel?

- B. Hạt đậu xanh - Quả đậu vàng B. Cây cao 150 cm và cây cao 160 cm
C. Hoa tím- Hoa trắng D. Quả táo to- quả táo vừa

Câu 24. Ở đậu Hà Lan, tiên hành lai giữa các cá thể thuần chủng hạt trơn với hạt nhăn. Tính trạng trội là hạt trơn thì kiểu hình ở F_1 là:

- A. 3 hạt trơn: 1 hạt nhăn B. 100% hạt nhăn
C. 50% hạt trơn và 50% hạt nhăn D. 100% hạt trơn

ĐÁP ÁN

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8
Đáp án	C	B	D	A	B	C	B	A
Câu	9	10	11	12	13	14	15	16
Đáp án	B	A	B	A	D	C	C	A
Câu	17	18	19	20	21	22	23	24
Đáp án	B	B	B	D	C	B	C	D

II. PHẦN TỰ LUẬN (PHÂN MÔN: KHOA HỌC TỰ NHIÊN 2)

Câu 1: (1,0 điểm)

1.1. Một loại muối mỏ có chứa thành phần chính là sodium chloride và một số tạp chất không tan khác. Trình bày phương pháp để thu được sodium chloride tinh khiết từ loại muối mỏ trên.

1.2. Vì sao trong những ngày hè nóng bức, cá thường phải ngoi lên mặt nước để thở, trong khi mùa lạnh, điều này không xảy ra?

Câu 2: (2,0 điểm)

Trong phân tử hợp chất AB_2 có tổng số hạt cơ bản là 140 và số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 44 hạt. Số hạt trong hạt nhân của nguyên tử B lớn hơn số hạt trong hạt nhân của nguyên tử A là 11. Tổng số hạt cơ bản trong nguyên tử của B nhiều hơn của A là 16.

- Xác định số hạt proton, neutron của 2 nguyên tử A, B và công thức hoá học của hợp chất.
- Vẽ sơ đồ hình thành liên kết trong hợp chất AB_2

Câu 3 (2,0 điểm)

3.1. Khi nung vôi, người ta sử dụng phản ứng đốt cháy than để cung cấp nhiệt cho phản ứng phân hủy đá vôi. Em hãy cho biết giai đoạn nào có phản ứng tỏa nhiệt và thu nhiệt? Viết phương trình phản ứng hóa học xảy ra.

3.2. Hãy giải thích các hiện tượng sau:

- Các nhà khảo cổ thường tìm được xác các loài động thực vật thời tiền sử nguyên vẹn trong băng. Hãy giải thích tại sao băng lại giúp bảo quản xác động thực vật.
- Khi thắng đường để làm caramen hoặc nước hàng, ta thường dùng đường kính chứ không dùng đường phèn.
- Khi dùng MnO_2 làm xúc tác trong phản ứng phân hủy H_2O_2 , tại sao ta cần dùng MnO_2 ở dạng bột chứ không dùng ở dạng viên.
- Trong công nghiệp, vôi sống được sản xuất bằng cách nung đá vôi. Khi nung, đá vôi cần phải được đập nhỏ nhưng không nên nghiền mịn đá vôi thành bột.

Câu 4: (7,5 điểm)

4.1 Em hãy giải thích vì sao:

- Sodium hydrogen carbonate có thể được dùng để chữa bệnh đau dạ dày hoặc dùng trong bình bột chữa cháy?
- Trong công nghiệp để sản xuất $CuSO_4$ người ta cho Cu tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng và liên tục sục khí O_2 vào mà không dùng cách cho Cu tác dụng với H_2SO_4 đặc nóng.

4.2. Sulfuric acid là một hóa chất có tầm quan trọng bậc nhất trong các ngành sản xuất và đời sống. Mỗi năm, thế giới cần đến hàng trăm triệu tấn sulfuric acid. Trong công nghiệp, Sulfuric acid được sản xuất bằng phương pháp tiếp xúc. Nguyên liệu là sulfur (hoặc quặng iron pyrite). Sơ đồ sản xuất sulfuric acid từ quặng iron pyrite như sau: $FeS_2 \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4$.

- Nếu sử dụng 15 tấn quặng iron pyrite (chứa 80% FeS_2 , còn lại là tạp chất không chứa sulfur) thì sản xuất được bao nhiêu tấn dung dịch H_2SO_4 40%? Biết hiệu suất chung cho cả quá trình là 80%.
- Trong quá trình sản xuất một lượng nhỏ SO_2 bị thoát ra ngoài. Theo tiêu chuẩn quốc tế quy định, nếu lượng SO_2 vượt quá $1,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol/m}^3$ không khí thì bị coi là không khí ô nhiễm. Lấy 50 lít không khí ở một khu vực có nhà máy và tiến hành phân tích thì thấy có 0,0012 mg SO_2 . Hãy xác định xem không khí ở khu vực đó có bị ô nhiễm không?
- Ở giai đoạn cuối cùng, sulfur trioxide được hấp thụ bằng H_2SO_4 đặc, tạo ra oleum (hỗn hợp các acid có công thức chung dạng $H_2SO_4 \cdot nSO_3$). Sau đó pha loãng oleum vào nước thu được dung dịch sulfuric acid. Để xác định công thức của một loại oleum, tiến hành pha loãng 8,36 gam oleum vào nước thành 1,0 lít dung dịch sulfuric acid, trung hòa 10 ml dung dịch acid này bằng dung dịch NaOH 0,1 M thì thấy thể tích dung dịch NaOH cần dùng là 20 ml. Xác định công thức của oleum trên.

4.3. Phân bón hóa học cung cấp các nguyên tố dinh dưỡng thúc đẩy sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng hoặc để cải tạo đất.

- Độ dinh dưỡng là một trong những tiêu chí đánh giá chất lượng của phân bón hóa học. Tính độ dinh dưỡng của một loại phân đạm có chứa 80% NH_4NO_3 về khối lượng, còn lại là các tạp chất không chứa các nguyên tố nitrogen, phosphorus và Potassium.
- Một người nông dân dự định phối trộn các loại nguyên liệu gồm: phân đạm (ở câu a), phân lân (độ dinh dưỡng 55%), phân kali (độ dinh dưỡng 50%) để được 200 kg phân bón NPK bón cho vườn cây thanh long của mình. Biết phân NPK thu được có tỉ lệ khối lượng các nguyên tố N : P : K tương ứng là 9 : 21 : 17. Tính khối lượng mỗi loại nguyên liệu cần dùng.

4.4. Nguyên liệu chủ yếu để sản xuất vôi sống là đá vôi trong tự nhiên hay các nguồn calcium carbonate ($CaCO_3$) có nguồn gốc sinh vật như san hô, vỏ các loài thân mềm,... Nhiên liệu để cung cấp nhiệt cho các lò nung vôi đầu tiên là gỗ, củi; sau này thường dùng nhiên liệu là than đá hoặc than cốc.

Ở nhiệt độ từ khoảng 500 °C, CaCO_3 bắt đầu bị phân huỷ bởi nhiệt và quá trình phân huỷ xảy ra mạnh ở nhiệt độ khoảng từ 900 đến 1 000 °C. Trong thực tế sản xuất, người ta thường để kích thước hạt của nguyên liệu khá lớn (60 - 150 mm). Do vậy, để phân huỷ hoàn toàn khối calcium carbonate cần nhiệt độ khá cao (900 - 1400 °C). Trong công nghiệp, lò được xây bằng gạch chịu lửa và sản xuất theo công nghệ nung liên tục. Lò nung vôi công nghiệp có ưu điểm là sản xuất vôi liên tục và không gây ô nhiễm không khí. Sau một thời gian nhất định, đá vôi và than được nạp lại vào lò, vôi sống được lấy ra qua cửa ở đáy lò, khí CO_2 được thu qua cửa ở miệng lò và sử dụng sản xuất muối carbonate, nước đá khô. Calcium oxide là hóa chất rất quan trọng, được dùng để sản xuất thủy tinh, làm chất tạo xi trong công nghiệp luyện kim, khử chua đất trồng, sát trùng, diệt nấm,....

- Viết công thức hóa học của vôi sống, vôi tôi và đá vôi.
- Trong một số trường hợp, người ta trộn than với đá vôi trước khi cho vào lò nung nhằm mục đích gì?
- Bạn An nói, để tiết kiệm nhiên liệu cần đóng kín các cửa lò, hạn chế nhiệt thất thoát ra ngoài. Ý kiến của bạn An có đúng không?
- Theo em, trong đời sống và sản xuất, vôi sống thường được dùng để làm gì? Giải thích?
- Khi tôi vôi, phản ứng tỏa nhiệt rất mạnh; vì vậy, rất nguy hiểm nếu không may bị ngã vào các hố vôi còn nóng. Em hãy đề xuất những giải pháp để đảm bảo an toàn tại các hố vôi.
- Có nên dùng xô, chậu, nồi nhôm để đựng vôi, nước vôi tôi hoặc vữa xây dựng không? Hãy giải thích

Câu 5: (1,5 điểm)

5.1. Bạn Nam chuẩn bị tiến hành thí nghiệm đốt kim loại iron trong bình khí oxygen. Theo em, bạn cần lưu ý những điều gì để thí nghiệm diễn ra thành công.

5.2. Cho các hóa chất: Fe, Na, Cu, Zn, nước cất, dung dịch HCl, dung dịch FeSO_4 , ZnSO_4 và các dụng cụ đầy đủ. Em hãy tiến hành các thí nghiệm để sắp xếp các kim loại Fe, Na, Cu, Zn theo mức độ hoạt động hóa học giảm dần

Thí sinh..... SBD.....

Lưu ý: - Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

- Học sinh được sử dụng bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hoá học.

HƯỚNG DẪN CHẤM MÔN KHOA HỌC TỰ NHIÊN 2- PHẦN TỰ LUẬN

Câu	Nội Dung	Điểm
Câu 1 1,0 đ	Câu 1: 1,0 điểm 1.1. Một loại muối mỏ có chứa thành phần chính là sodium chloride và một số tạp chất không tan khác. Trình bày phương pháp để thu được sodium chloride tinh khiết từ loại muối mỏ trên. 1.2. Vì sao trong những ngày hè nóng bức, cá thường phải ngoi lên mặt nước để thở, trong khi mùa lạnh, điều này không xảy ra?	
	1.1 Phương pháp để thu được sodium chloride tinh khiết - Hòa tan muối mỏ trong nước: Cho muối mỏ vào nước cất và khuấy đều. Sodium chloride (NaCl) sẽ tan trong nước, trong khi các tạp chất không sẽ lắng xuống đáy hoặc lơ lửng trong dung dịch. - Lọc lấy dung dịch: Sử dụng phễu và giấy lọc để lọc dung dịch. Quá trình này sẽ loại bỏ các tạp chất không tan, thu được dung dịch NaCl trong nước. - Làm bay hơi nước: Đun nóng dung dịch NaCl để làm bay hơi nước. Khi nước bay hơi hết thì thu được NaCl tinh khiết.	0.75
	1.2. Khí oxygen ít tan trong nước, độ hòa tan trong nước của oxygen giảm khi nhiệt độ tăng. Do đó vào mùa lạnh, cá có thể thở dễ dàng bằng lượng oxygen trong nước, còn mùa hè lượng oxygen tan trong nước ít hơn nên chúng phải ngoi lên mặt nước để thở.	0.25
Câu 2 2,0 đ	Câu 2 Trong phân tử hợp chất AB_2 có tổng số hạt cơ bản là 140 và số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 44 hạt. Số hạt trong nhân của nguyên tử B lớn hơn số hạt trong hạt nhân của nguyên tử A là 11. Tổng số hạt cơ bản trong nguyên tử của B nhiều hơn của A là 16. a. Xác định số hạt proton, notron của 2 nguyên tử A, B và công thức hoá học của hợp chất. b. Vẽ sơ đồ hình thành liên kết trong hợp chất AB_2	
	Gọi a, b là số p, n của A Gọi c, d là số p, n của B $\begin{cases} 2a + b + 2(2c + d) = 140 \\ 2a + 4c - (b + 2d) = 44 \\ c + d - (a + b) = 11 \\ (2c + d) - (2a + b) = 16 \end{cases}$ Theo bài ra ta có: $\begin{cases} a = 12 \\ b = 12 \\ c = 17 \\ d = 18 \end{cases}$ Giải hệ phương trình ta được: - Vì a = 12 nên A là Mg - Vì c = 17 nên B là Cl - Vậy công thức hoá học của hợp chất là $MgCl_2$	1,5
	b. Sơ đồ hình thành liên kết trong hợp chất $MgCl_2$	0.5

Câu 3 2,0 đ	<p>3.1. Khi nung vôi, người ta sử dụng phản ứng đốt cháy than để cung cấp nhiệt cho phản ứng phân hủy đá vôi. Em hãy cho biết giai đoạn nào có phản ứng tỏa nhiệt và thu nhiệt? Viết phương trình phản ứng hóa học xảy ra.</p> <p>3.2. Hãy giải thích các hiện tượng sau:</p> <p>a) Các nhà khảo cổ thường tìm được xác các loài động thực vật thời tiền sử nguyên vẹn trong băng. Hãy giải thích tại sao băng lại giúp bảo quản xác động thực vật.</p> <p>b) Khi thắng đường để làm caramen hoặc nước hàng, ta thường dùng đường kính chứ không dùng đường phèn.</p> <p>c) Khi dùng MnO₂ làm xúc tác trong phản ứng phân hủy H₂O₂, tại sao ta cần dùng MnO₂ ở dạng bột chứ không dùng ở dạng viên.</p> <p>d) Trong công nghiệp, vôi sống được sản xuất bằng cách nung đá vôi. Khi nung, đá vôi cần phải được đập nhỏ nhưng không nên nghiền mịn đá vôi thành bột.</p>	
	<p>3.1 - Phản ứng đốt than là phản ứng tỏa nhiệt. $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$</p> <p>- Phản ứng phân hủy đá vôi là phản ứng thu nhiệt. $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$</p>	0,5 0,5
	<p>3.2. a) Nhiệt độ thấp, tốc độ phản ứng phân hủy xảy ra rất chậm.</p> <p>b) Đường kính có kích thước hạt nhỏ nên diện tích bề mặt lớn, phản ứng nhiệt phân tạo nước hàng nhanh chóng. Đường phèn có kích thước hạt lớn nên diện tích bề mặt lớn, khó phản ứng tạo nước hàng.</p> <p>c) Dạng bột dễ tăng diện tích bề mặt tiếp xúc giữa chất xúc tác và H₂O₂.</p> <p>d) Đập nhỏ đá vôi để tăng diện tích bề mặt, tăng tốc độ phản ứng phân hủy. Tuy nhiên, nếu nghiền đá vôi thành bột mịn thì CO₂ lại khó thoát ra khỏi khối chất rắn. Khi đó CO₂ lại tác dụng với CaO ở nhiệt độ cao, tạo thành CaCO₃.</p>	0,25 0,25 0,25 0,25
Câu 4 7,5 đ		
1.0	<p>4.1 Em hãy giải thích vì sao:</p> <p>a) Sodium hydrogen carbonate có thể được dùng để chữa bệnh đau dạ dày hoặc dùng trong bình bột chữa cháy?</p> <p>b) Trong công nghiệp để sản xuất CuSO₄ người ta cho Cu tác dụng với dung dịch H₂SO₄ loãng và liên tục sục khí O₂ vào mà không dùng cách cho Cu tác dụng với H₂SO₄ đặc nóng.</p>	
	<p>4.1.</p> <p>a. + Vì NaHCO₃ có thể trung hòa lượng acid HCl dư thừa có trong dạ dày theo PT: $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>+ Vì NaHCO₃ có trong bình bột khi gặp nhiệt độ cao sẽ phân hủy tạo khí CO₂ để</p>	0,25

	<p>cách ly chất cháy với O₂</p> <p>PT: $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\text{O}}$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>b. PTHH: $\text{Cu} + 1/2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ loãng} \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \quad (1)$</p> <p>$\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đ} \xrightarrow{\text{O}}$ $\text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \quad (2)$</p> <p>- Sử dụng cách (1) vì cách (2) tiêu tốn lượng H₂SO₄ nhiều hơn, đồng thời sinh ra khí SO₂ gây ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng đến sức khỏe con người...</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
2.0	<p>4.2. Sulfuric acid là một hóa chất có tầm quan trọng bậc nhất trong các ngành sản xuất và đời sống. Mỗi năm, thế giới cần đến hàng trăm triệu tấn sulfuric acid. Trong công nghiệp, Sulfuric acid được sản xuất bằng phương pháp tiếp xúc. Nguyên liệu là sulfur (hoặc quặng iron pyrite). Sơ đồ sản xuất sulfuric acid từ quặng iron pyrite như sau: $\text{FeS}_2 \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$.</p> <p>a. Nếu sử dụng 15 tấn quặng iron pyrite (chứa 80% FeS₂, còn lại là tạp chất không chứa sulfur) thì sản xuất được bao nhiêu tấn dung dịch H₂SO₄ 40%? Biết hiệu suất chung cho cả quá trình là 80%.</p> <p>b. Trong quá trình sản xuất một lượng nhỏ SO₂ bị thoát ra ngoài. Theo tiêu chuẩn quốc tế quy định, nếu lượng SO₂ vượt quá 1,0.10⁻⁶ mol/m³ không khí thì bị coi là không khí ô nhiễm. Lấy 50 lít không khí ở một khu vực có nhà máy và tiến hành phân tích thì thấy có 0,0012 mg SO₂. Hãy xác định xem không khí ở khu vực đó có bị ô nhiễm không?</p> <p>c. Ở giai đoạn cuối cùng, sulfur trioxide được hấp thụ bằng H₂SO₄ đặc, tạo ra oleum (hỗn hợp các acid có công thức chung dạng H₂SO₄.nSO₃). Sau đó pha loãng oleum vào nước thu được dung dịch sulfuric acid. Để xác định công thức của một loại oleum, tiến hành pha loãng 8,36 gam oleum vào nước thành 1,0 lít dung dịch sulfuric acid, trung hòa 10 ml dung dịch acid này bằng dung dịch NaOH 0,1M thì thấy thể tích dung dịch NaOH cần dùng là 20 ml. Xác định công thức của oleum trên.</p>	
	<p>a. Tính khối lượng dd H₂SO₄</p> $n_{\text{FeS}_2} = \frac{15.0,8 \cdot 10^6}{120} = 0,1 \cdot 10^6 \text{ mol}$ <p>Từ sơ đồ có tỉ lệ mol: $\text{FeS}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4$</p> $\rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,2 \cdot 10^6 \text{ mol}$ $m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} = \frac{0,2 \cdot 98 \cdot 100 \cdot 0,8}{40} = 39,2 \text{ tấn}$	<p>0,25</p> <p>0,25</p>
	<p>b.</p> $n_{\text{SO}_2} = \frac{0,0012 \cdot 10^{-3}}{64} = 1,875 \cdot 10^{-8} \text{ mol}$ <p>Lượng SO₂ trong 1m³ không khí là</p> $\frac{1,875 \cdot 10^{-8}}{50 \cdot 10^{-3}} = 0,375 \cdot 10^{-6} \text{ mol/m}^3$ <p>Thấy $0,375 \cdot 10^{-6} \text{ mol/m}^3 < 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol/m}^3$. Vậy không khí khu vực đó không bị ô nhiễm</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p>
	<p>c. Trong 10ml dung dịch H₂SO₄:</p> $n_{\text{NaOH}} = 0,1 \cdot 0,02 = 0,002 \text{ mol} \quad n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,001 \text{ mol}$ <p>Trong 1 lít dung dịch H₂SO₄ $\rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{0,001 \cdot 1}{0,01} = 0,1 \text{ mol}$</p> $n\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{SO}_3$ $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{SO}_3 + n\text{H}_2\text{O} \rightarrow (n+1)\text{H}_2\text{SO}_4$ $\begin{matrix} 0,1/(n+1) & & 0,1 \\ 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 & \rightarrow & \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \\ 0,2 & \rightarrow & 0,1 \end{matrix}$ <p>Ta có $\frac{8,36}{98+80n} = \frac{0,1}{n+1} \rightarrow n = 4$</p> <p>Vậy CT oleum là H₂SO₄.4SO₃</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>

4.3 (1,5).	<p>4.3. Phân bón hóa học cung cấp các nguyên tố dinh dưỡng thúc đẩy sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng hoặc để cải tạo đất.</p> <p>a) Độ dinh dưỡng là một trong những tiêu chí đánh giá chất lượng của phân bón hóa học. Tính độ dinh dưỡng của một loại phân đạm có chứa 80% NH_4NO_3 về khối lượng, còn lại là các tạp chất không chứa các nguyên tố nitrogen, phosphorus và Potassium.</p> <p>b) Một người nông dân dự định phối trộn các loại nguyên liệu gồm: phân đạm (ở câu a), phân lân (độ dinh dưỡng 55%), phân kali (độ dinh dưỡng 50%) để được 200 kg phân bón NPK bón cho vườn cây thanh long của mình. Biết phân NPK thu được có tỉ lệ khối lượng các nguyên tố N : P : K tương ứng là 9 : 21 : 17. Tính khối lượng mỗi loại nguyên liệu cần dùng.</p>
	<p>a) Tính độ dinh dưỡng của phân NH_4NO_3:</p> <p>- Trong 100 gam phân đạm có 80 gam NH_4NO_3.</p> $\square \text{ Độ dinh dưỡng của phân đạm} = \%m_N = \frac{80}{80.100} \cdot 28.100\% = 28\%.$ <p>b) Tính khối lượng phân bón phối trộn:</p> <p>Gọi khối lượng phân đạm, lân, kali lần lượt là x, y, z (x, y, z > 0)</p> $\square x + y + z = 200 \quad (1)$ <p>- Khối lượng N: $m_N = 0,28x$ (kg).</p> <p>- Khối lượng P_2O_5: $m_{\text{P}_2\text{O}_5} = 0,55y$</p> <p>- Khối lượng K_2O: $m_{\text{K}_2\text{O}} = 0,5z$</p> <p>- Khối lượng các nguyên tố dinh dưỡng có trong 200 kg phân bón:</p> <p>$m_N = 0,28x$ (kg).</p> <p>Vì tỉ lệ khối lượng của N: P = 9: 21 nên</p> $m_P = \frac{0,28x \cdot 21}{9} = \frac{49x}{75} \text{ (kg)} \quad \square \quad m_{\text{P}_2\text{O}_5} = \frac{49x \cdot 142}{75 \cdot 62} = \frac{3479x}{2325} = 0,55y \quad (2)$ <p>Vì tỉ lệ khối lượng của N: K = 9: 17 nên</p> $m_K = \frac{0,28x \cdot 17}{9} = \frac{119x}{225} \text{ (kg)} \quad \square \quad m_{\text{K}_2\text{O}} = \frac{119x \cdot 94}{225 \cdot 78} = \frac{5593x}{8775} = 0,5z \quad (3)$ $\begin{cases} x = 40,04 \text{ (kg)} \\ y = 108,93 \text{ (kg)} \\ z = 51,03 \text{ (kg)} \end{cases}$ <p>- Giải hệ (1), (2), (3) được</p>
(3đ)	<p>Câu 4.4. Nguyên liệu chủ yếu để sản xuất vôi sống là đá vôi trong tự nhiên hay các nguồn calcium carbonate (CaCO_3) có nguồn gốc sinh vật như san hô, vỏ các loài thân mềm,... Nhiên liệu để cung cấp nhiệt cho các lò nung vôi đầu tiên là gỗ, củi; sau này thường dùng nhiên liệu là than đá hoặc than cốc.</p> <p>Ở nhiệt độ từ khoảng 500°C, CaCO_3 bắt đầu bị phân huỷ bởi nhiệt và quá trình phân huỷ xảy ra mạnh ở nhiệt độ khoảng từ 900 đến $1\,000^\circ\text{C}$. Trong thực tế sản xuất, người ta thường để kích thước hạt của nguyên liệu khá lớn (60 - 150 mm). Do vậy, để phân huỷ hoàn toàn khối calcium carbonate cần nhiệt độ khá cao ($900 - 1400^\circ\text{C}$). Trong công nghiệp, lò được xây bằng gạch chịu lửa và sản xuất theo công nghệ nung liên tục. Lò nung vôi công nghiệp có ưu điểm là sản xuất vôi liên tục và không gây ô nhiễm không khí. Sau một thời gian nhất định, đá vôi và than được nạp lại vào lò, vôi sống được lấy ra qua cửa ở đáy lò, khí CO_2 được thu qua cửa ở miệng lò và sử dụng sản xuất muối carbonate, nước đá khô. Calcium oxide là hóa chất rất quan trọng, được dùng để sản xuất</p>

	<p>thủy tinh, làm chất tạo xỉ trong công nghiệp luyện kim, khử chua đất trồng, sát trùng, diệt nấm,....</p> <p>a) Viết công thức hóa học của vôi sống, vôi tôi và đá vôi.</p> <p>b) Đá vôi trước khi cho vào lò nung thường được đập vỡ đến kích thước nhất định. Vì sao không để theo từng tảng lớn? Vì sao không đập mịn?</p> <p>c) Trong một số trường hợp, người ta trộn than với đá vôi trước khi cho vào lò nung nhằm mục đích gì?</p> <p>d) Bạn An nói, để tiết kiệm nhiên liệu cần đóng kín các cửa lò, hạn chế nhiệt thất thoát ra ngoài. Ý kiến của bạn An có đúng không?</p> <p>e) Theo em, trong đời sống và sản xuất, vôi sống thường được dùng để làm gì? Giải thích?</p> <p>f) Khi tôi vôi, phản ứng tỏa nhiệt rất mạnh; vì vậy, rất nguy hiểm nếu không may bị ngã vào các hồ vôi còn nóng. Em hãy đề xuất những giải pháp để đảm bảo an toàn tại các hồ vôi.</p> <p>g) Có nên dùng xô, chậu, nồi nhôm để đựng vôi, nước vôi tôi hoặc vữa xây dựng không? Hãy giải thích.</p>	
	<p>a) Viết công thức hóa học của vôi sống, vôi tôi và đá vôi.</p> <p>Vôi sống: CaO (Calcium oxide)</p> <p>Vôi tôi: Ca(OH)_2 (Calcium hydroxide)</p> <p>Đá vôi: CaCO_3 (Calcium carbonate)</p> <p>b) Trong một số trường hợp, người ta trộn than với đá vôi trước khi cho vào lò nung nhằm mục đích gì?</p> <p>Việc trộn than với đá vôi giúp than cháy đều hơn, cung cấp nhiệt lượng cần thiết cho quá trình phân hủy đá vôi, đồng thời tạo ra môi trường khử, giúp vôi sống có chất lượng tốt hơn.</p> <p>c) Bạn An nói, để tiết kiệm nhiên liệu cần đóng kín các cửa lò, hạn chế nhiệt thất thoát ra ngoài. Ý kiến của bạn An có đúng không?</p> <p>Ý kiến của bạn An là sai. Mặc dù việc đóng kín cửa lò có thể hạn chế nhiệt thất thoát, nhưng quá trình đốt than cần có không khí (chứa oxygen) để duy trì sự cháy. Nếu đóng kín hoàn toàn, thiếu oxygen sẽ làm than cháy không hết hoặc tắt, dẫn đến giảm nhiệt độ lò và ảnh hưởng đến hiệu suất nung vôi.</p> <p>d) Theo em, trong đời sống và sản xuất, vôi sống thường được dùng để làm gì? Giải thích?</p> <p>Vôi sống (CaO) có nhiều ứng dụng quan trọng:</p> <p>Trong nông nghiệp: Khử chua đất trồng, diệt nấm, sát trùng chuồng trại vì vôi sống có tính kiềm mạnh.</p> <p>Trong xây dựng: Làm chất kết dính trong vữa xây dựng, sản xuất xi măng vì khi tác dụng với nước tạo thành vôi tôi có khả năng đông cứng.</p> <p>Trong công nghiệp: Sản xuất thủy tinh, luyện kim (khử tạp chất), xử lý nước thải.</p> <p>e) Khi tôi vôi, phản ứng tỏa nhiệt rất mạnh; vì vậy, rất nguy hiểm nếu không may bị ngã vào các hồ vôi còn nóng. Em hãy đề xuất những giải pháp để đảm bảo an toàn tại các hồ vôi.</p> <p>Xây dựng hàng rào bảo vệ: Xung quanh hồ vôi cần có hàng rào chắc chắn, cao và có biển cảnh báo nguy hiểm.</p> <p>Trang bị bảo hộ lao động: Người lao động cần được trang bị đầy đủ quần áo bảo hộ, găng tay, ủng, kính bảo hộ khi làm việc gần hồ vôi.</p> <p>Đào tạo an toàn lao động: Đào tạo kỹ lưỡng về quy trình làm việc an toàn, cách xử lý khi có sự cố.</p> <p>Hệ thống thoát nước an toàn: Đảm bảo hệ thống thoát nước hồ vôi được thiết kế an toàn, tránh tràn vôi ra ngoài.</p> <p>f) Có nên dùng xô, chậu, nồi nhôm để đựng vôi, nước vôi tôi hoặc vữa xây dựng không? Hãy giải thích.</p> <p>Không nên dùng xô, chậu, nồi nhôm để đựng vôi sống, nước vôi tôi hoặc vữa xây dựng.</p> <p>Giải thích: Nhôm là kim loại có khả năng phản ứng với các chất có tính kiềm</p>	<p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p>

	<p>mạnh như vôi sống (CaO), nước vôi tôi (Ca(OH)₂) và vữa xây dựng (có chứa vôi tôi).</p> <p>Phản ứng này sẽ làm ăn mòn nhôm, gây hỏng dụng cụ và có thể làm ô nhiễm các chất được chứa trong đó.</p>	0.5
Câu 5 1,5 đ	<p>Câu 5</p> <p>1. Bạn Nam chuẩn bị tiến hành thí nghiệm đốt kim loại iron trong bình khí oxygen. Theo em, bạn cần lưu ý những điều gì để thí nghiệm diễn ra thành công.</p> <p>2. Cho các hóa chất: Fe, Na, Cu, Zn, nước cất, dung dịch HCl, dung dịch FeSO₄, ZnSO₄ và các dụng cụ đầy đủ. Em hãy tiến hành các thí nghiệm để sắp xếp các kim loại Fe, Na, Cu, Zn theo mức độ hoạt động hóa học giảm dần</p>	
	<p>1. Để thí nghiệm diễn ra thành công, bạn Nam cần chú ý:</p> <p>+ Dây sắt cần quấn hình lo xo để tăng diện tích tiếp xúc giữa Fe và O₂.</p> <p>+ Phía đầu dây gần cần gắn một mẫu gỗ nhỏ, khi đốt mẫu gỗ nhỏ làm môi giúp duy trì nhiệt độ để Fe có thể phản ứng với O₂.</p> <p>+ Phía dưới đáy bình đựng O₂ cần cho một lớp cát hoặc lớp nước mỏng để không gây vỡ bình do các hạt Fe₃O₄ rơi xuống rất nóng.</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
	<p>2. *Thí nghiệm 1: Na và Zn tác dụng với H₂O</p> <p>- Cách tiến hành: Cho 2 mẫu nhỏ Na và Zn vào 2 cốc thủy tinh đựng nước ở nhiệt độ thường.</p> <p>- Hiện tượng: Khi cho mẫu Na vào nước thì mẫu Na tan dần, có khí không màu thoát ra, còn khi cho Zn vào nước không thấy hiện tượng gì. PTHH: $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$</p> <p>- Kết luận: Na hoạt động hóa học mạnh hơn Zn (1)</p> <p>*Thí nghiệm 2: Cho Zn vào dung dịch FeSO₄ và cho Fe vào dung dịch ZnSO₄.</p> <p>- Cách tiến hành: Cho dây Zn vào ống nghiệm 1 đựng FeSO₄ và cho dây Fe vào ống nghiệm 2 đựng dung dịch ZnSO₄.</p> <p>- Hiện tượng: Ở ống nghiệm 1 xuất hiện kim loại màu xám bám ngoài dây Zn, ở ống nghiệm 2 không có hiện tượng gì xảy ra.</p> <p>PTHH: $\text{Zn} + \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Fe}$</p> <p>- Kết luận: Zn hoạt động hóa học mạnh hơn Fe(2)</p> <p>*Thí nghiệm 3: Fe, Cu tác dụng với dung dịch HCl.</p> <p>- Cách tiến hành: Cho 2 kim loại Fe và Cu lần lượt vào 2 ống nghiệm đựng dung dịch HCl.</p> <p>- Hiện tượng: Khi cho Fe vào dung dịch HCl thì kim loại Fe tan, có khí không màu thoát ra. Còn khi cho Cu vào dung dịch HCl thì không có hiện tượng gì xảy ra.</p> <p>PTHH: $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$</p> <p>- Kết luận: Fe hoạt động hóa học mạnh hơn Cu (3)</p> <p>Từ (1),(2),(3) ta sắp xếp mức độ hoạt động hóa học của kim loại như sau: Na, Zn, Fe, Cu.</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>

(Học sinh có thể tiến hành các thí nghiệm theo các cách khác, nếu hợp lý vẫn cho điểm tối đa).

HẾT
.....Hết.....
Họ và tên thí sinh..... SBD.....
Lưu ý: Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.
ĐỀ 19
ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9
NĂM HỌC 2025 – 2026
Môn: KHTN

Thời gian: 90 phút

PHẦN 1: CHẤT VÀ SỰ BIẾN ĐỔI CHẤT (10 điểm)
Câu 1. (2 điểm) Nêu hiện tượng và viết PTHH (nếu có) cho mỗi thí nghiệm sau:

- a) Cho đinh sắt (iron) vào dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.
- b) Sục từ từ đến dư khí CO_2 vào nước vôi trong.
- c) Nhỏ từ từ dung dịch HCl đến dư vào dung dịch NaOH loãng có pha một lượng nhỏ phenolphthalein.
- d) Cho mẫu nhỏ kim loại sodium vào dung dịch CuCl_2 .

Câu 2. (2 điểm) Chỉ dùng dung dịch HCl , hãy nhận biết các dung dịch đựng trong các lọ riêng biệt, mất nhãn sau: Na_2CO_3 , NH_4Cl , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, K_2SO_4 .

Câu 3. (2 điểm) Cho H_2SO_4 loãng, dư tác dụng với hỗn hợp gồm Mg và Fe thu được 2,2311 lít khí ở đk

 c. Nếu hỗn hợp kim loại này tác dụng với dd FeSO_4 dư thì khối lượng hỗn hợp trên tăng lên 1,68 gam.

- a) Viết phương trình phản ứng hóa học.
- b) Tìm khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp trên.

Câu 4. (2 điểm) Hòa tan hoàn toàn 20 gam một hỗn hợp X gồm MgO , CuO và Fe_2O_3 phải dùng vừa hết 350ml dung dịch HCl 2M. Mặt khác nếu lấy 0,4 mol hỗn hợp X đốt nóng trong ống sứ (không có không khí) rồi thổi một luồng khí Hydrogen dư đi qua để phản ứng xảy ra hoàn toàn thì thu được m gam chất rắn Y và 7,2 gam nước. Tính m.

Câu 5. (2 điểm)

5.1. Cho hình vẽ mô tả thí nghiệm điều chế khí X khi cho dung dịch acid tác dụng với chất rắn (kim loại hoặc muối):



a/ Hãy đề xuất cặp Chất rắn (kim loại hoặc muối) – acid phù hợp với hình vẽ? Viết PTHH xảy ra.

b/ Phương pháp thu khí trong hình vẽ là phương pháp gì? Áp dụng cho những khí có đặc điểm gì?

5.2. Em hãy giải thích vì sao: Khi tiến hành thí nghiệm cho kim loại Sodium tác dụng với nước, nếu chúng ta lấy một lượng lớn kim loại Sodium lại có thể gây nổ nguy hiểm?

PHẦN 2: VẬT SỐNG (10 điểm)

Câu 1 (2,0 điểm)

a. Ở một loài động vật, xét phép lai P: ♂AaBbDd x ♀aaBbDd. Trong quá trình giảm phân của cơ thể đực, ở một số tế bào, cặp nhiễm sắc thể mang cặp gen Bb không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, cơ thể cái giảm phân bình thường.

- Theo lý thuyết, tính số loại kiểu gen có thể có ở F_1 .

- Theo lý thuyết, sự kết hợp ngẫu nhiên giữa các loại giao tử đực với các loại giao tử cái trong thụ tinh có thể tạo ra tối đa bao nhiêu loại hợp tử dị bội thể ba?

b. Ở một loài thực vật cho các cây thân cao – hoa màu đỏ (P) tự thụ phấn, thu được F_1 gồm: 765 cây thân cao – hoa màu đỏ; 15 cây thân cao – hoa màu trắng; 15 cây thân thấp – hoa màu đỏ; 5 cây thân thấp – hoa màu trắng.

Biện luận và viết sơ đồ lai cho kết quả trên. Biết các gen phân li độc lập, không có đột biến xảy ra.

Câu 2 (2,0 điểm)

a. Viết sơ đồ thể hiện cơ chế di truyền ở mức phân tử. Tại sao sơ đồ đó lại thể hiện cơ chế di truyền mức phân tử?

b. Một gene có chiều dài 510nm, trong đó tỷ lệ số nucleôtit (Nu) loại A chiếm $\frac{1}{5}$ tổng số Nu của gene. Trên phân tử mRNA do gene tổng hợp có số Nu loại A = 120, X = 240.

a, Xác định số Nu mỗi loại của gene?

b, Xác định số Nu mỗi loại trên mRNA?

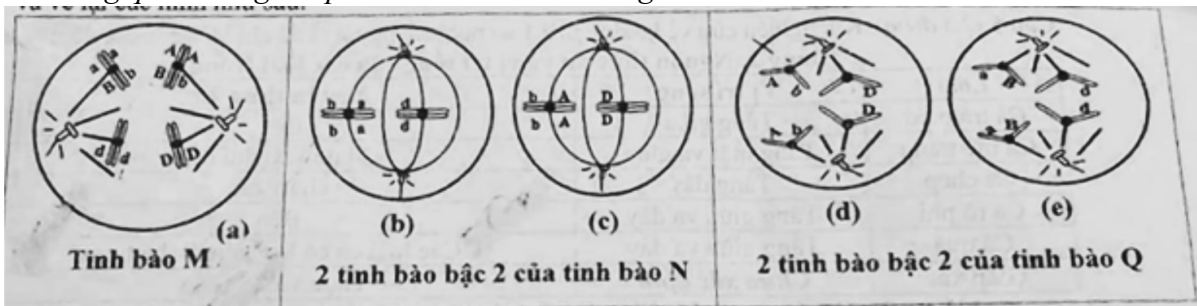
c, Xác định số amino acid môi trường nội bào cần cung cấp nếu gene tự nhân đôi 3 lần, mỗi gene con sao mã 3 lần, trên mỗi phân tử mRNA có 3 Ribosome trượt qua không lặp lại.

Câu 3 (2,0 điểm)

1. Nguyên nhân làm cho bộ nhiễm sắc thể đặc trưng của loài được giữ nguyên qua nguyên phân và giảm đi một nửa qua giảm phân? Bộ nhiễm sắc thể được giữ nguyên qua nguyên phân và giảm đi một nửa qua giảm phân có ý nghĩa như thế nào?

2. Một cơ thể động vật có bộ nhiễm sắc thể (NST) lưỡng bội, xét 3 cặp gen nằm trên 2 cặp NST thường. Người ta tiến hành quan sát quá trình giảm phân của 3 tinh bào bậc 1 (M, N, Q) có kiểu gen giống nhau và vẽ lại các hình như sau:

Biết rằng quá trình giảm phân diễn ra bình thường



a) Các tế bào ở hình a, b, c, d, e đang ở kì nào? Xác định số lượng, trạng thái NST ở mỗi hình

b) Người ta kí hiệu gen bị sai ở một hình. Em hãy chỉ ra hình bị sai và giải thích.

c) Viết kiểu gen của cơ thể trên.

đ) Khi hoàn thành quá trình phân bào, nhóm tế bào trên tạo ra những loại giao tử nào? Xác định tỉ lệ của các loại giao tử đó.

Câu 4 (2,0 điểm)

Ở một loài thực vật, gen A quy định thân cao trội hoàn toàn so với gen a quy định thân thấp, gen B quy định hoa đỏ trội hoàn toàn so với gen b quy định hoa trắng. Các gen quy định các tính trạng này cùng nằm trên một cặp nhiễm sắc thể thường tương đồng, cấu trúc của nhiễm sắc thể không thay đổi trong giảm phân tạo giao tử.

Cho hai cây P của loài thực vật này giao phấn với nhau thu được F_1 gồm 3 loại kiểu hình, trong đó có kiểu hình cây thân cao, hoa đỏ chiếm 50%. Biện luận tìm kiểu gen và kiểu hình của P.

Câu 5 (2,0 điểm)

- a. Một cơ thể của một loài thực vật tự thụ phấn nghiêm ngặt có kiểu gen $\frac{BD}{bd}$. Cơ thể này giảm phân hình thành giao tử, vào kì giữa giảm phân I tất cả các tế bào sinh dục đều có cùng một kiểu sắp xếp nhiễm sắc thể, các giao tử tạo ra đều tham gia thụ tinh bình thường, quá trình giảm phân không xảy ra đột biến và không có hoán vị gen. Đời con có thể có những loại giao tử và những loại kiểu gen nào?
- b. Ở có bộ nhiễm sắc thể $2n = 24$ và hàm lượng ADN trong nhân tế bào sinh dưỡng là $4pg$. Trong một quần thể của loài này có 4 thể đột biến được kí hiệu là A, B, C và D. Số lượng nhiễm sắc thể và hàm lượng ADN có trong nhân của tế bào sinh dưỡng ở 4 thể đột biến này là:

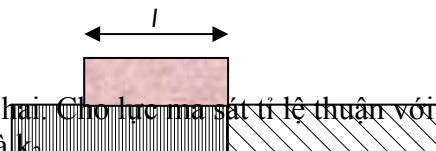
Thể đột biến	A	B	C	D
Số lượng NST	24	25	36	24
Hàm lượng ADN	3,8 pg	4,3 pg	6pg	4pg

Hãy xác định tên của các thể đột biến trên ? Giải thích?

PHẦN 3: NĂNG LƯỢNG VÀ SỰ BIẾN ĐỔI (10 điểm)

Câu 1(3đ): Một sợi dây đồng chất, tiết diện đều có khối lượng m , dài l . Ban đầu, dây nằm tại ranh giới của hai nửa mặt bàn bằng các chất liệu khác nhau.

Tính công cần thực hiện để kéo dây sang nửa mặt bàn thứ hai. Cho lực ma sát tỉ lệ thuận với trọng lượng của dây, hệ số tỉ lệ tương ứng của hai nửa mặt bàn là k_1 và k_2 .



Câu 2(1.5đ): Chiếu một tia sáng từ không khí vào một môi trường có chiết suất $n = \sqrt{3}$ sao cho tia khúc xạ vuông góc với tia phản xạ. Coi tốc độ của ánh sáng trong không khí là $c = 3.10^8$ m/s. Hãy tính:

- Vận tốc của ánh sáng khi truyền trong môi trường này.
- Góc tới và góc khúc xạ.

Câu 3(1.5đ): Cho thấu kính có tiêu cự 15cm, một điểm sáng S trên trục chính. Nếu cho S di chuyển vuông góc với trục chính thấu kính, thì ảnh S' di chuyển ngược chiều với S có quãng đường gấp 1,5 lần quãng đường của S.

- Hãy cho biết loại ảnh, loại thấu kính, vẽ hình mô tả hiện tượng, tính khoảng cách từ S ở vị trí ban đầu tới quang tâm O của thấu kính.
- Nếu cố định S, cho thấu kính di chuyển với tốc độ 2m/s lên trên theo đường vuông góc với trục chính. Ảnh S' của S di chuyển như thế nào?

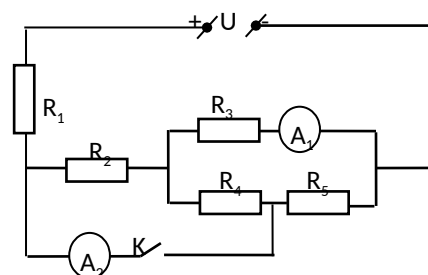
Câu 4(2đ)

Cho mạch điện như hình vẽ. Biết $U = 36V$

không đổi; $R_1 = 4\Omega$; $R_2 = 6\Omega$; $R_3 = 9\Omega$;

$R_5 = 12\Omega$. Các ampe kế có điện trở không đáng kể.

- Khóa K mở, ampe kế A_1 chỉ 1,5A. Tìm R_4 .
- Đóng khóa K, tìm số chỉ của các ampe kế.



Câu 5(2đ): Nêu một phương án đo trọng lượng riêng d của một vật bằng kim loại đồng chất, không có lỗ rỗng bên trong. Dụng cụ gồm: Một bình chứa nước và có vạch chia thể tích, một vật cần đo trọng lượng riêng d và có thể chìm trong bình nước, một chiếc ca nhựa không có chia thể tích có thể thả nổi trong bình nước (kể cả khi đặt vật nặng trong ca). Cho biết trọng lượng riêng của nước là d_0 .

.....HẾT

Họ tên thí sinh:Số báo danh:

HƯỚNG DẪN CHẤM PHẦN CHẤT – SỰ BIẾN ĐỔI CHẤT-10ĐIỂM

Câu	Nội dung	Điểm
Câu 1 2.0 đ	a) Cho đinh sắt vào dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$: - Hiện tượng: đinh sắt có lớp màu đỏ nâu, màu xanh lam của dung dịch nhạt dần - PTHH: $\text{Fe} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{Cu} \downarrow$	0.25
	b) Sục từ từ đến dư CO_2 vào nước vôi trong: - Hiện tượng: Ban đầu xuất hiện kết tủa trắng ; sau một thời gian kết tủa tan dần - PTHH: $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$; $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	0.25
	c) Nhỏ từ từ HCl vào NaOH có phenolphthalein: - Hiện tượng: Dung dịch màu hồng $\rightarrow$ mất màu khi HCl dư - PTHH: $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	0.25
	d) Cho Na vào dung dịch CuCl_2 : - Hiện tượng: Mẫu Na nóng chảy thành giọt tròn, chạy trên mặt nước, tan dần, Xuất hiện kết tủa xanh lơ - PTHH:	0.25
	$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$; $\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$	0.25
		0.25
		0.25
Câu 2 2.0 đ	Nhận biết Na_2CO_3 , NH_4Cl , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, K_2SO_4 (dùng HCl): - Trích mẫu thử. - Cho dd HCl lần lượt vào các mẫu thử + Nếu sủi bọt khí, mẫu thử là Na_2CO_3 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ + Không hiện tượng: các mẫu còn lại.	0.5
	- Cho Na_2CO_3 vừa nhận được vào các mẫu còn lại. + Nếu tạo kết tủa trắng, mẫu thử là $\text{Ba}(\text{OH})_2$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaCO}_3 + 2\text{NaOH}$ + Không hiện tượng: các mẫu còn lại.	0.5
	- Cho $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vừa nhận được vào các mẫu còn lại. + Nếu tạo kết tủa trắng, mẫu thử là K_2SO_4 $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{KOH}$ + Nếu có khí mùi khai thoát ra: NH_4Cl $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaCl}_2 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$	0.5
		0.5
Câu 3 2.0 đ	a) Ta có PTHH: $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ (1) x mol x mol x mol $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ (2) y mol y mol y mol	0.25
	Cho hỗn hợp kim loại trên vào dd FeSO_4 dư thì Mg tác dụng hết (Fe không tác dụng) theo phương trình sau: $\text{Mg} + \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{Fe}$ (3) x mol x mol	0.25
	$\rightarrow$ khối lượng hỗn hợp tăng lên 1,68 gam là khối lượng chênh lệch giữa Fe mới tạo ra và Mg đã phản ứng. (sự tăng giảm khối lượng)	0.25
	b) Ta có số mol của khí $\text{H}_2 = 0,09$ mol. Theo phương trình (1); (2) và (3) ta có hệ phương trình :	0.25
	$\begin{cases} x + y = 0,09 \\ 56x - 24x = 1,68 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,0525 \\ y = 0,0375 \end{cases}$ Vậy khối lượng của 2 kim loại trên là: $m_{\text{Mg}} = 0,0525.24 = 1,26$ (gam) $m_{\text{Fe}} = 0,0375.56 = 2,1$ (gam)	0.5
		0.25

		0.25
Câu 4 2.0 đ	<p>Trong 20 gam hỗn hợp A, gọi $n_{\text{MgO}} = a$; $n_{\text{CuO}} = b$; $n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = c$</p> <p>Ta có : $40a + 80b + 160c = 20$ (1)</p> <p>Các phản ứng hòa tan A vào dung dịch HCl:</p> $\text{MgO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CuO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{FeCl}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$	0.25
	<p>Theo các PTHH, ta có: $n_{\text{HCl}} = 2a + 2b + 6c = 0,35.2 = 0,7$ (2)</p>	0.25
	<p>Khi cho H_2 đi qua hỗn hợp A gồm MgO, CuO và Fe_2O_3 thì chỉ có CuO và Fe_2O_3 bị khử (Mg đứng trước Al trong dãy hoạt động hóa học nên MgO không bị khử).</p>	0.25
	<p>Vì H_2 dư nên các oxit này bị khử hoàn toàn về kim loại tương ứng:</p> $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$	0.25
	$\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$	0.25
	<p>Khi đó H_2 dư khử $(a + b + c)$ mol hỗn hợp A, sau phản ứng thu được $(b + 3c)$ mol H_2O. Mà theo giả thiết, lấy 0,4 mol hỗn hợp A đốt nóng trong ống sứ không có không khí rồi cho luồng H_2 dư đi qua tới phản ứng hoàn toàn thu được 7,2 gam H_2O (0,4 mol H_2O) nên ta lập tỉ lệ để tìm mối quan hệ:</p>	0.25
	$\frac{a + b + c}{0,4} = \frac{b + 3c}{0,4} \Leftrightarrow a = 2c(3)$	0.25
	$\begin{cases} a = 0,1 \\ b = 0,1 \Rightarrow a + b + c = 0,25 \\ c = 0,05 \end{cases}$	
	<p>Từ (1), (2), (3) có</p> <p>Do đó, 0,4 mol hỗn hợp A có khối lượng là: $0,4:0,25. 20 = 32(\text{gam})$</p> <p>0,25đ</p>	
	<p>Mặt khác: $n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,4 \Rightarrow n_{\text{O giảm}} = 0,4 \text{ mol}$</p> <p>$m = m_{\text{oxide ban đầu}} - m_{\text{O giảm}} = 32 - 16.0,4 = 25,6 \text{ gam}$</p>	
Câu 5 2.0 đ	5.1.	
	a) Chọn cặp: Zn ; HCl (HS có thể chọn cặp khác)	0.25
	PTHH:	
	$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ loãng} \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$	0.25
	b) Phương pháp thu khí đã sử dụng: Đẩy không khí đặt úp bình thu.	
	Áp dụng cho khí nhẹ hơn không khí.	0.25
Câu 5 2.0 đ	5.2. Giải thích hiện tượng:	0.25
	Kim loại Na phản ứng mạnh với nước:	
	$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$	0.25
	Phản ứng tỏa nhiệt rất mạnh, làm khí H_2 sinh ra bốc cháy. Nếu lượng Na lớn, nhiệt cao $\rightarrow$ gây nổ).	
	$\rightarrow$ Vì vậy, phải dùng mẫu Na nhỏ, thao tác trong chậu nước có thể tích lớn(mặt thoáng rộng).	0.25

Lưu ý: Thí sinh có thể làm bài bằng cách khác, nếu đúng vẫn được điểm tối đa ứng với mỗi phần./.

[illegible]

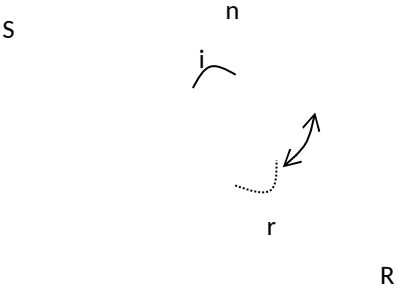
	<p>↑</p> <p>DNA → mRNA → Protein → Tính trạng</p> <p>- Giải thích:</p> <p>Vì sơ đồ này thể hiện quá trình truyền thông tin di truyền từ DNA tới prôtêin diễn ra trong từng tế bào, từ tế bào này sang tế bào khác và từ thế hệ này sang thế hệ khác.</p>	0,5
	<p>2. a. Tổng số Nu của gen là: $\frac{5100}{3,4} \cdot 2 = 3000$ (nu)</p> <p>Số Nu mỗi loại của gen là: $A = T = 3000 \cdot \frac{1}{5} = 600$ (nu)</p> <p>$G = X = \frac{3000}{2} - 600 = 900$ (nu)</p> <p>b, Số Nu mỗi loại trên mARN là: $A = 120$ (nu) → $U = 600 - 120 = 480$ (nu)</p> <p>$X = 240$ (nu) → $G = 900 - 240 = 660$ (nu)</p> <p>c, Số axit amin môi trường nội bào cần cung cấp là: $2^3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot (\frac{3000}{6} - 1) = 35928$ (aa)</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,5</p>
3	<p>1. - Nguyên nhân làm cho bộ NST giữ nguyên trong nguyên phân: Có sự tự nhân đôi và phân li đồng đều của các nhiễm sắc thể về hai cực của tế bào.</p> <p>- Nguyên nhân làm cho bộ nhiễm sắc thể giảm đi một nửa trong giảm phân:</p> <p>+ Giảm phân gồm hai lần phân bào liên tiếp nhưng sự tự nhân đôi của NST chỉ xảy ra có 1 lần.</p> <p>+ Có sự phân li của hai nhiễm sắc thể trong cặp NST tương đồng.</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
	<p>2. a.</p> <p>a, Kì sau I, $2n = 4$ (kép)</p> <p>b, c. Giữa II, $n = 2$ kép</p> <p>d, e. Sau II, $n = 2$ đơn</p> <p>b) Người ta kí hiệu gen bị sai ở hình a. Giảm phân bình thường không có trao đổi chéo thì các Cromatit của 1 NST kép phải giống nhau về trình tự gen.</p> <p>c) Viết kiểu gen của cơ thể trên. $Ab/aB Dd$.</p> <p>đ) Khi hoàn thành quá trình phân bào, nhóm tế bào trên tạo ra những loại giao tử:</p> <p>$1\underline{Ab}D, 1\underline{Ab}d, 1\underline{aB}D, 1\underline{aB}d$</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>

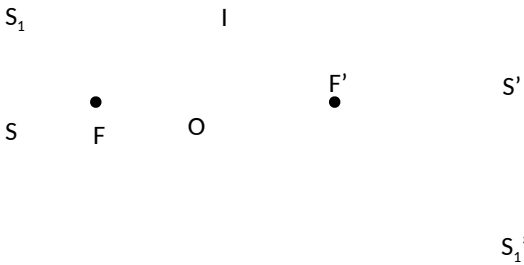
4	<p>- Theo bài ra ta có:</p> <p>+ A - Thân cao, a - Thân thấp.</p> <p>+ B - Hoa đỏ, b - Hoa trắng.</p> <p>- Vì các gen quy định các tính trạng chiều cao cây và màu sắc hoa cùng nằm trên một cặp nhiễm sắc thể thường tương đồng → Các gen quy định các tính trạng này di truyền liên kết với nhau.</p> <p>- Theo dữ kiện đề bài → Tỷ lệ các loại kiểu hình ở F₁ có thể là 1 trong các trường hợp sau:</p> <p>+ TH 1: F₁ có TLKH dạng (25% thân cao, hoa trắng : 50% thân cao, hoa đỏ : 25% thân thấp, hoa đỏ) = (1 thân cao, hoa trắng : 2 thân cao, hoa đỏ : 1 thân thấp, hoa đỏ)</p> <p>+ TH 2: F₁ có TLKH dạng (25% thân cao, hoa trắng : 50% thân cao, hoa đỏ : 25% thân thấp, hoa trắng) = (1 thân cao, hoa trắng : 2 thân cao, hoa đỏ : 1 thân thấp, hoa trắng)</p> <p>+ TH 3: F₁ có TLKH dạng (25% thân thấp, hoa đỏ : 50% thân cao, hoa đỏ : 25% thân thấp, hoa trắng) = (1 thân thấp, hoa đỏ : 2 thân cao, hoa đỏ : 1 thân thấp, hoa trắng)</p> <p>- Xét TH 1: F₁ có TLKH dạng (25% thân cao, hoa trắng : 50% thân cao, hoa đỏ : 25% thân thấp, hoa đỏ) = (1 thân cao, hoa trắng : 2 thân cao, hoa đỏ : 1 thân thấp, hoa đỏ)</p> <p>+ Với tính trạng chiều cao cây: Vì F₁ có TLKH là (3 thân cao : 1 thân thấp) → P: Aa - thân cao x Aa - Thân cao</p> <p>+ Với tính trạng màu sắc hoa: Vì F₁ có TLKH là (3 hoa đỏ : 1 hoa trắng) → P: Bb - Hoa đỏ x Bb - Hoa đỏ</p> <p>+ Để F₁ có TLKH (1 thân cao, hoa trắng : 2 thân cao, hoa đỏ : 1 thân thấp, hoa đỏ) → P: $\frac{Ab}{aB} \times \frac{Ab}{aB}$ hoặc $\frac{Ab}{aB} \times \frac{AB}{ab}$</p> <p>- Xét TH 2: F₁ có TLKH dạng (25% thân cao, hoa trắng : 50% thân cao, hoa đỏ : 25% thân thấp, hoa trắng) = (1 thân cao, hoa trắng : 2 thân cao, hoa đỏ : 1 thân thấp, hoa trắng)</p> <p>+ Với tính trạng chiều cao cây: Vì F₁ có TLKH là (3 thân cao : 1 thân thấp) → P: Aa - thân cao x Aa - Thân cao</p> <p>+ Với tính trạng màu sắc hoa: Vì F₁ có TLKH là (1 hoa đỏ : 1 hoa trắng) → P: Bb - Hoa đỏ x bb - Hoa trắng.</p> <p>+ Để F₁ có TLKH (1 thân cao, hoa trắng : 2 thân cao, hoa đỏ : 1 thân thấp, hoa trắng) → P: $\frac{AB}{ab}$ - thân cao, hoa đỏ x $\frac{Ab}{ab}$ - thân cao, hoa trắng</p> <p>- Xét TH 3: F₁ có TLKH dạng (25% thân thấp, hoa đỏ : 50% thân cao, hoa đỏ : 25% thân thấp, hoa trắng) = (1 thân thấp, đỏ : 2 thân cao, hoa đỏ : 1 thân thấp, hoa trắng)</p> <p>+ Với tính trạng chiều cao cây: Vì F₁ có TLKH là (1 thân cao : 1 thân thấp)</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
---	--	---

	<p>→ P: Aa - thân cao x aa - Thân thấp</p> <p>+ Với tính trạng màu sắc hoa: Vì F₁ có TLKH là (3 hoa đỏ : 1 hoa trắng) → P: Bb - Hoa đỏ x Bb - Hoa đỏ.</p> <p>+ Để F₁ có TLKH (1 thân thấp, hoa đỏ : 2 thân cao, hoa đỏ : 1 thân thấp, hoa trắng) → P: $\frac{AB}{ab}$ - thân cao, hoa đỏ x $\frac{aB}{ab}$ - thân thấp, hoa đỏ</p>	0,25
5	<p>a, Do không xảy ra trao đổi chéo, kì giữa giảm phân I tất cả các tế bào sinh dục đều có cùng một kiểu sắp xếp nhiễm sắc thể, quá trình thụ tinh bình thường, không xảy ra đột biến → có 2 TH :</p> <p>TH 1: Aa BD/bd cho giao tử: A BD , a bd</p> <p>→ đời con có các kiểu gen : AA BD/BD ; Aa BD/bd ; aa bd/bd</p>	1
	<p>- TH2: Aa BD/bd cho giao tử: a BD , A bd</p> <p>→ đời con có các kiểu gen: aa BD/BD ; Aa BD/bd ; AA bd/bd</p>	
	<p>b. - Thể đột biến A làm giảm hàm lượng ADN nhưng không làm thay đổi số lượng NST : Mất đoạn hoặc chuyển đoạn.NST</p>	0,25
	<p>- Thể đột biến B làm thay đổi số lượng NST và hàm lượng ADN nên là dạng đột biến thể dị bội dạng (2n+1)</p>	0,25
	<p>- Thể đột biến C là đột biến tam bội (3n)</p>	0,25
	<p>- Thể đột biến D không làm thay đổi hàm lượng ADN, không làm thay đổi số lượng NST. Do đó, đây là đảo đoạn hoặc chuyển đoạn trên 1 NST hoặc đột biến gen dạng thay thế 1 cặp nu</p>	0,25

Câu 2. HƯỚNG DẪN CHẤM PHẦN NĂNG LƯỢNG VÀ SỰ BIẾN ĐỔI-10 ĐIỂM

Câu	Nội dung	Điểm
1	<p>Gọi phần chiều dài của dây chuyển động sang bàn thứ hai là x thì chiều dài của phần còn lại nằm trên mặt bàn thứ nhất là $l - x$</p> <p>Gọi trọng lượng của các phần này tương ứng là P₁ và P₂</p> <p>Lực ma sát của các mặt bàn lên vật lần lượt là:</p> <p>$F_{ms1} = k_1.P_1$ và $F_{ms2} = k_2.P_2$</p> <p>Lực kéo vật chuyển động thẳng đều trên mỗi mặt bàn lần lượt là</p> <p>$F_1 = F_{ms1}$, $F_2 = F_{ms2}$</p> <p>Mặt khác: $\frac{P_1}{P} = \frac{l-x}{l} \Rightarrow P_1 = \frac{l-x}{l} \cdot P$</p>	<p>0.5</p> <p>0.5</p>

	$\frac{P_2}{P} = \frac{x}{l} \Rightarrow P_2 = \frac{x}{l} \cdot P$ <p>Để dàng thấy khi vật bắt đầu dịch chuyển sang mặt bàn thứ hai cho đến khi toàn bộ sợi dây dịch chuyển sang bàn thứ hai thì x tăng từ 0 đến l, như vậy P₁ giảm từ P xuống giá trị bằng 0 còn P₂ tăng dần từ 0 đến P</p> <p>Vậy công thực hiện khi sợi dây dịch chuyển trên mặt bàn thứ nhất là:</p> $A_1 = F_1 \cdot l = k_1 P_1 = k_1 \cdot \frac{1}{2} P \cdot l = k_1 \cdot \frac{1}{2} \cdot 10m \cdot l = 5k_1 \cdot m \cdot l$ <p>Cộng thực hiện khi sợi dây dịch chuyển trên mặt bàn thứ hai là:</p> $A_2 = F_2 \cdot l = k_2 P_2 = k_2 \cdot \frac{1}{2} P \cdot l = k_2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 10m \cdot l = 5k_2 \cdot m \cdot l$ <p>Công thực hiện để đưa vật từ mặt bàn thứ nhất sang mặt bàn thứ hai là:</p> $A = A_1 + A_2 = 5k_1 \cdot m \cdot l + 5k_2 \cdot m \cdot l = 5ml(k_1 + k_2)$	0.5
		0.25
		0.5
		0.25
		0.5
2	<p>a) Ta có: $n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{n} = \frac{3 \cdot 10^8}{\sqrt{3}} = \sqrt{3} \cdot 10^8 \text{ (m/s)} \approx 1,73 \cdot 10^8 \text{ (m/s)}$</p> <p>Vận tốc của ánh sáng khi truyền trong môi trường này là</p> <p>$v \approx 1,73 \cdot 10^8 \text{ m/s}$</p>	0.25
		0.25
	<p>b)</p>  <p>Từ hình vẽ ta có: $\alpha + \beta = 90^\circ$</p> $\Leftrightarrow (90 - r) + (90 - i) = 90^\circ \Rightarrow r + i = 90^\circ \Rightarrow r = 90^\circ - i$	0.25
	<p>Coi tốc độ của ánh sáng trong không khí là $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ nên chiết suất không khí là 1.</p> <p>Vận dụng định luật khúc xạ ta có:</p> $1 \cdot \sin i = n \cdot \sin r$ $\Leftrightarrow 1 \cdot \sin i = \sqrt{3} \sin(90 - i) \Leftrightarrow \sin i = \sqrt{3} \cos i$	0.25

	$\Rightarrow \tan i = \sqrt{3} \Rightarrow i = 60^\circ \Rightarrow r = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ Vậy góc tới $i = 60^\circ$ và góc khúc xạ $r = 30^\circ$	0.25 0.25
3	a(0.75đ)	
	Do ảnh dịch chuyển ngược chiều với vật nên ảnh S' là ảnh thật. $\Rightarrow$ Thấu kính là thấu kính hội tụ.	
	Sơ đồ tạo ảnh ban đầu: $S \xrightarrow{TK} S'$ $d \quad d'$ Vật S dịch chuyển vuông góc với trục chính thấu kính đến S_1 , thì ảnh S' di chuyển đến S_1' . Ta thấy S dịch chuyển vuông góc với trục chính thấu kính đến S_1 $\Rightarrow$ khoảng cách từ S_1 đến thấu kính vẫn là d . $\text{Khoảng cách từ } S_1' \text{ đến thấu kính là } d' = \frac{d \cdot f}{d - f}$ Vì d và f không đổi nên d' không đổi.	0.25
	Ta có hình vẽ: 	
	Ta có $\Delta OSS_1 \sim \Delta OS'S_1' \Rightarrow \frac{SS_1}{S'S_1'} = \frac{SO}{S'O}$ (1) Ta có: $S'S_1' = 1,5 \cdot SS'$; $SO = d$; $S'O = d' = \frac{d \cdot f}{d - f} = \frac{15 \cdot d}{d - 15}$	0.25
	Thay vào (1) ta có: $\frac{1}{1,5} = \frac{d - 15}{15}$ $\Rightarrow d = 25 \text{ (cm)}$ Vậy vị trí ban đầu của S cách thấu kính đoạn $d = 25 \text{ cm}$.	
	$\Rightarrow d' = \frac{15 \cdot d}{d - 15} = \frac{15 \cdot 25}{25 - 15} = 37,5 \text{ (cm)}$	0.25
	B(0.75đ)	
	Nếu cố định S, cho thấu kính di chuyển lên trên theo đường vuông góc với trục chính thì khoảng cách từ S đến thấu kính là d không đổi $\Rightarrow d = 25 \text{ cm}$	

	<p>$\Rightarrow$ khoảng cách ảnh của S đến thấu kính không đổi $d' = 37,5\text{cm}$.</p>	
	<p>Ảnh ban đầu của S là S'. Khi thấu kính di chuyển từ O đến O' trong thời gian t thì ảnh của S dịch chuyển từ S' đến S₂'.</p> <p>Ta có hình vẽ:</p>	
	<p>Ta có $\Delta SOO' \sim \Delta SS'S_2' \Rightarrow \frac{OO'}{S'S_2'} = \frac{SO}{SS'}$</p>	
	<p>$\Rightarrow \frac{OO'}{S'S_2'} = \frac{SO}{SO + S'O} = \frac{d}{d + d'} = \frac{25}{25 + 37,5} = \frac{2}{5}$ (2)</p>	0.25
	<p>Gọi v' là tốc độ dịch chuyển của ảnh.</p> <p>Trong thời gian t thì thấu kính dịch chuyển đoạn $OO' = v \cdot t = 2 \cdot t$.</p> <p>Khi đó, ảnh dịch chuyển được quãng đường là: $S'S_2' = v' \cdot t$</p>	0.25
	<p>Thay vào (2) ta có: $\frac{v}{v'} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{2}{v'} = \frac{2}{5} \Rightarrow v' = 5$ (m/s)</p> <p>Vậy ảnh dịch chuyển cùng chiều với chiều dịch chuyển của thấu kính và tốc độ dịch chuyển của ảnh là $v' = 5\text{m/s}$</p>	0.25
4	<p><u>K mở.</u></p> <p>PTM: $[(R_4 \text{ nt } R_5) // R_3] \text{ nt } R_2 \text{ nt } R_1$</p> <p>$U_3 = I_3 \cdot R_3 = 1,5 \cdot 9 = 13,5\text{V}$</p> <p>Vì $R_3 // R_{45} \Rightarrow U_3 = U_{45} = 13,5\text{V}$</p> <p>Vì $R_{12} \text{ nt } R_{345} \Rightarrow U_{12} = U - U_{345} = 22,5\text{V}$</p> <p>$\Rightarrow I_{12} = \frac{U_{12}}{R_{12}} = 2,25\text{A}$</p> <p>Vì $R_{12} \text{ nt } (R_3 // R_{45}) \Rightarrow I_{45} = I_{12} - I_3 = 2,25 - 1,5 = 0,75\text{A}$</p> <p>Vì $R_4 \text{ nt } R_5 \Rightarrow I_4 = I_5 = I_{45} = 0,75\text{A}$</p> <p>$U_5 = I_5 \cdot R_5 = 0,75 \cdot 12 = 9\text{V}$</p> <p>Vì $R_4 \text{ nt } R_5 \Rightarrow U_4 = U_{45} - U_5 = 4,5\text{V}$</p> <p>$\Rightarrow R_4 = \frac{U_4}{I_4} = 6\Omega$</p>	<p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p>

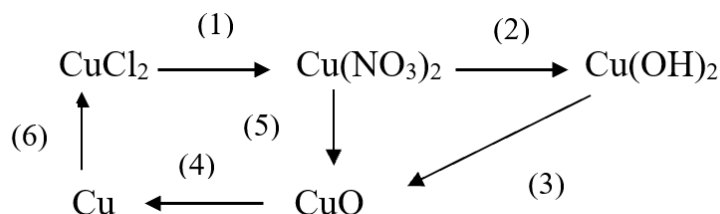
	<p>Vậy điện trở $R_4 = 6\Omega$</p> <p><u>Khi K đóng:</u></p> <p>$\{(R_2 // R_4) \text{ nt } R_3\} // R_5\} \text{ nt } R_1$</p> $R_{24} = \frac{R_2 \cdot R_4}{R_2 + R_4} = 3\Omega$ $R_{234} = R_{24} + R_3 = 12\Omega$ $R_{2345} = \frac{R_{234} \cdot R_5}{R_{234} + R_5} = 6\Omega$ $R_{td} = R_1 + R_{2345} = 10\Omega$ $I_1 = \frac{U}{R_{td}} = \frac{36}{10} = 3,6A = I_{2345}$	<p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p>
5	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc thể tích V_1 của nước trong bình. - Thả ca nhựa vào bình cho nổi trên mặt nước, đọc thể tích V_2 của mực nước lúc này. - Thả thêm vật nặng vào ca nhựa, đọc thể tích V_3 của mực nước lúc này. - Lấy ca nhựa và vật nặng ra, thả vật chìm trong nước và đọc thể tích V_4 của mực nước lúc này. - Từ đó ta suy ra thể tích của vật là: $V = V_4 - V_1$ - Trọng lượng của vật nặng: $P = (V_3 - V_2)d_0$ - Trọng lượng riêng của vật: $d = \frac{P}{V} = \frac{(V_3 - V_2)d_0}{V_4 - V_1}$ 	<p>0.25</p> <p>0.5</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.5</p>

HẾT

ĐỀ 20	ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9 NĂM HỌC 2025 – 2026 Môn: KHTN Thời gian: 90 phút
--------------	--

Bài I. (4,0 điểm).

1/ Viết phương trình hóa học cho chuyển hóa sau:

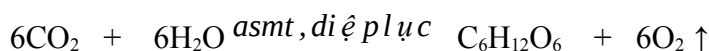


2/ Hòa tan 6,9 gam Sodium vào 100 mL dung dịch CuSO_4 1M. Sau phản ứng thu được V (Lít) khí hydrogen (ở đkc) và a (gam) kết tủa.

- Viết các phương trình phản ứng xảy ra.
- Tính giá trị của V và a.

Bài II. (4,0 điểm).

1/ Phản ứng tổng hợp glucose trong cây xanh cần được cung cấp 2816 kJ năng lượng mặt trời để tạo ra 1 mol glucose:



- Hãy tính nhiệt lượng cần thiết để cây xanh tạo ra được 900 gam glucose.
- Nếu 1 cây xanh có tổng diện tích lá 100 dm^2 thì cần thời gian bao lâu để sản sinh được 900 gam glucose, biết rằng mỗi cm^2 lá cứ 1 phút nhận được 2J năng lượng mặt trời nhưng chỉ có 10% năng lượng đó được sử dụng cho phản ứng tổng hợp glucose. Tính thể tích khí carbon dioxide (ở đkc) cây đã hấp thụ và khối lượng oxygen được giải phóng ra.

2/ Từ dung dịch H_2SO_4 98% và nước cất. Hãy trình bày cách pha chế 600 gam dung dịch H_2SO_4 0,5M (D = 1,5 gam/mL).

Bài III. (6,0 điểm).

1/ Nung 26,8 gam muối carbonate của kim loại X hóa trị II, thu được 13,6 gam một chất rắn và khí A. Cho A hấp thụ hết vào 300 mL dung dịch NaOH 1,5M được dung dịch B. Tính khối lượng muối trong dung dịch B.

2/ Cho 9 gam hỗn hợp hai kim loại Aluminium và Magnesium tác dụng hoàn toàn với 500 mL dung dịch sulfuric acid loãng dư thu được 11,1555 Lít khí hydrogen ở đkc.

- Tính thành phần phần trăm theo khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu.
- Tính nồng độ mol/lít dung dịch sulfuric acid đã dùng?
- Trình bày phương pháp hóa học tách riêng Magnesium ra khỏi hỗn hợp. Viết phương trình phản ứng xảy ra.

Bài IV. (6,0 điểm).

1/ Khử hoàn toàn 38,4 gam một oxide kim loại bằng 35,6976 Lít carbon oxide (ở nhiệt độ cao và điều kiện không có oxygen) thu được hỗn hợp khí X có tỉ khối so với H_2 là 18 và chất rắn Y. Cho toàn bộ Y tác dụng với dung dịch hydrochloric acid dư thu được 11,8992 Lít khí hydrogen. Xác định công thức của oxide đã cho (các thể tích khí đều được đo ở điều kiện chuẩn).

2/ Cho 35,4 gam hỗn hợp gồm sodium carbonate và sodium sulfate tác dụng với dung dịch barium chloride dư tạo ra a (gam) kết tủa. Lọc dung dịch thu được kết tủa, cho toàn bộ lượng kết tủa trên vào dung dịch hydrochloric acid dư thấy thoát ra 4,958 (Lít) khí ở đkc và còn lại b (gam) chất rắn không tan.

- Viết phương trình phản ứng hóa học xảy ra.
- Xác định giá trị của a, b.

Cho biết: H = 1; C = 12; O = 16; Na = 23; Mg = 24; Al = 27; S = 32;
Cl = 35,5; Fe = 56; Cu = 64; Ba = 137; ...

Họ và tên thí sinh: Số báo danh:

ĐÁP ÁN

Bài	Hướng dẫn chấm	Điểm
Bài I		4,0 đ
1 (1,5đ)	(1) $\text{CuCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{AgCl} \downarrow$ (2) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{NaNO}_3$ (3) $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^0} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ (4) $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t^0} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ (5) $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ (6) $\text{Cu} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{t^0} \text{CuCl}_2$	0,25 đ/ PTHH
2 (2,5đ)	a) PTHH: $\begin{array}{rclcl} 2\text{Na} & + & 2\text{H}_2\text{O} & \rightarrow & 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow & (1) \\ \text{mol: } 0,3 & & & \rightarrow & 0,3 & \rightarrow 0,15 \end{array}$ $\begin{array}{rclcl} \text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} & \rightarrow & \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4 & (2) \\ \text{mol: } 0,1 & & & \rightarrow & 0,1 \end{array}$	0,25 đ/ PTHH
	b) Số mol của Na là: $n_{\text{Na}} = \frac{6,9}{23} = 0,3 \text{ mol}$ Theo PTHH (1): $n_{\text{NaOH}} = n_{\text{Na}} = 0,3 \text{ mol}$ $n_{\text{H}_2} = \frac{1}{2} \cdot n_{\text{Na}} = 0,15 \text{ mol}$ Thể tích khí H_2 thu được ở đkc là: $V = V_{\text{H}_2} = 0,15 \cdot 24,79 = 3,7185 (\text{Lít})$	1,0 đ
	Số mol của CuSO_4 là: $n_{\text{CuSO}_4} = \frac{100}{1000} \cdot 1 = 0,1 (\text{mol})$ Lập tỷ lệ: $n_{\text{CuSO}_4} : n_{\text{NaOH}} = \frac{0,1}{1} < \frac{0,3}{2}$ $\rightarrow \text{CuSO}_4$ hết, NaOH dư, tính theo CuSO_4 . Theo PTHH (2): $n_{\text{Cu}(\text{OH})_2} = n_{\text{CuSO}_4} = 0,1 \text{ mol}$ Khối lượng kết tủa $\text{Cu}(\text{OH})_2$ thu được là: $a = m_{\text{Cu}(\text{OH})_2} = 0,1 \cdot 98 = 9,8 (\text{gam})$	1,0 đ
Bài II		4,0 đ
	Ta có phản ứng:	0,5 đ

<p>1 (2,0đ)</p>	$6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{asmt, di ệ p l ụ c}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$ <p>mol: 5.6 ← 5 → 5.6</p> <p>a) Số mol của $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ được tạo ra là: $n_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = \frac{900}{180} = 5 \text{ mol}$</p> <p>Năng lượng cần cung cấp là: $5 \cdot 2816 = 14080 \text{ kJ}$</p> <p>b) Đổi $100 \text{ dm}^3 = 10000 \text{ cm}^3$</p> <p>Năng lượng mỗi phút cây xanh hấp thụ được là: $E = 10000 \cdot 2 = 20000 \text{ J} = 20 \text{ kJ}$</p> <p>Trong đó dùng để tổng hợp glucose là: $20 \cdot 10\% = 2 \text{ kJ}$</p> <p>Thời gian cần thiết là: $\frac{14080}{2} = 7040 \text{ phút} = 117,3 \text{ giờ}$</p>	
<p>2 (2,0đ)</p>	<p>* Tính toán:</p> <p>Thể tích của dung dịch H_2SO_4 0,5M là: $V_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} = \frac{600}{1,5} = 400 (\text{mL}) = 0,4 \text{ L}$</p> <p>Số mol H_2SO_4 cần dùng là: $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,4 \cdot 0,5 = 0,2 (\text{mol})$</p> <p>Khối lượng H_2SO_4 cần dùng là: $m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,2 \cdot 98 = 19,6 (\text{gam})$</p> <p>Khối lượng dung dịch H_2SO_4 98% cần dùng là: $m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} = \frac{19,6}{98\%} = 20 \text{ gam}$</p> <p>Khối lượng nước cần dùng là: $m_{\text{H}_2\text{O}} = 600 - 20 = 580 (\text{gam})$</p>	<p>1,0 đ</p>
<p>2 (2,0đ)</p>	<p>* Cách pha chế:</p> <p>- Chuẩn bị dụng cụ: + Bình thủy tinh chịu nhiệt có dung tích 1 Lít. + Đũa thủy tinh. + Ống đong hoặc pipet để lấy dung dịch H_2SO_4 98%.</p> <p>- Cách thực hiện: + Cho 580 gam nước vào bình thủy tinh. + Rót từ từ 20 gam dung dịch H_2SO_4 98% vào 580 gam nước, dùng đũa thủy tinh khuấy đều thu được 600 gam dung dịch H_2SO_4 0,5M ($D = 1,5 \text{ gam/mL}$).</p>	<p>1,0 đ</p>
<p>Bài III</p>		<p>6,0 đ</p>
<p>1 (3,0đ)</p>	<p>Gọi công thức muối carbonate của kim loại X hóa trị II là: XCO_3</p> $\text{XCO}_3 \xrightarrow{t^0} \text{XO} + \text{CO}_2 \quad (1)$ <p>Phương trình bảo toàn khối lượng: $m_{\text{CO}_2} = m_{\text{XCO}_3} - m_{\text{XO}}$ $m_{\text{CO}_2} = 26,8 - 13,6 = 13,2 (\text{gam})$</p> <p>Số mol của CO_2 thu được là: $n_{\text{CO}_2} = \frac{13,2}{44} = 0,3 (\text{mol})$</p> <p>Số mol NaOH là: $n_{\text{NaOH}} = \frac{300}{1000} \cdot 1,5 = 0,45 (\text{mol})$</p> <p>Xét tỷ lệ: $1 < \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,45}{0,3} < 2$</p> <p>Sản phẩm của phản ứng trong dung dịch B là NaHCO_3 và Na_2CO_3</p> $\text{CO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHCO}_3 \quad (2)$ <p>mol: x → x → x</p> $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \quad (3)$ <p>mol: y → 2y → y</p> <p>Gọi số mol CO_2 ở phản ứng (2, 3) lần lượt là: x, y mol</p> <p>Theo PTHH (2, 3):</p>	<p>1,0 đ</p>

	<p>Phương trình cho số mol CO₂ là: $x + y = 0,3$ (*)</p> <p>Phương trình cho số mol NaOH là: $x + 2y = 0,45$ (**)</p>	
	<p>Từ (*, **), ta có hệ phương trình: $\begin{cases} x + y = 0,3 \\ x + 2y = 0,45 \end{cases}$</p> <p>Giải hệ phương trình, ta được: $\begin{cases} x = 0,15 \\ y = 0,15 \end{cases}$</p> <p>Khối lượng muối trong dung dịch B là:</p> $m_B = m_{NaHCO_3} + m_{Na_2CO_3} = 84 \cdot 0,15 + 106 \cdot 0,15 = 28,5 \text{ (gam)}$	1,0 đ
2 (3,0đ)	<p>a) Gọi số mol của Al và Mg trong hỗn hợp lần lượt là x và y mol</p> <p>Phương trình cho khối lượng Al, Mg là: $27 \cdot x + 24 \cdot y = 9$ (*)</p> <p>PTHH:</p> $2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2 \quad (1)$ <p>mol: $x \rightarrow \frac{3 \cdot x}{2} \rightarrow \frac{x}{2} \rightarrow \frac{3 \cdot x}{2}$</p> $Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2 \quad (2)$ <p>mol: $y \rightarrow y \rightarrow y \rightarrow y$</p> <p>Số mol H₂ thu được ở đkc là: $n_{H_2} = \frac{11,1555}{24,79} = 0,45 \text{ (mol)}$</p> <p>Theo PTHH (1): $n_{H_2} = \frac{3}{2} \cdot n_{Al} = \frac{3}{2} \cdot x$</p> <p>Theo PTHH (2): $n_{H_2} = n_{Mg} = y$</p> <p>Phương trình cho số mol của H₂ là: $\frac{3}{2} \cdot x + y = 0,45$ (**)</p>	1,0 đ
	<p>Từ (*, **), ta có hệ phương trình: $\begin{cases} 27 \cdot x + 24 \cdot y = 9 \\ \frac{3}{2} \cdot x + y = 0,45 \end{cases}$</p> <p>Giải hệ phương trình, ta được: $\begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,15 \end{cases}$</p> <p>Thành phần phần trăm của mỗi kim loại trong hỗn hợp là:</p> $\% m_{Al} = \frac{0,2 \cdot 27}{9} \cdot 100\% = 60\%$ $\% m_{Mg} = 100\% - 60\% = 40\%$	1,0 đ
	<p>b) Đổi 500 mL = 0,5 L</p> <p>Theo PTHH (1, 2): $n_{H_2SO_4} = n_{H_2} = 0,45 \text{ mol}$</p> <p>Nồng độ mol/lít của dung dịch H₂SO₄ đã dùng là: $CM_{H_2SO_4} = \frac{0,45}{0,5} = 0,9 \text{ M}$</p>	0,5 đ
	<p>c) Cho hỗn hợp Al và Mg hoà tan trong dung dịch NaOH loãng, dư thì chỉ có Al phản ứng tan dần và có khí không màu sinh ra, còn Mg không phản ứng sẽ lắng xuống phía dưới đáy. Lọc dung dịch thu được Mg.</p> $2Al + 2NaOH + 2H_2O \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2 \uparrow$	0,5 đ
Bài IV		6,0 đ
	<p>PTHH:</p> $M_xO_y + yCO \xrightarrow{t^0} xM + yCO_2 \quad (1)$ <p>mol: $\quad \quad \quad 0,72$</p> <p>Số mol CO ở đkc là: $n_{CO} = \frac{35,6976}{24,79} = 1,44 \text{ (mol)}$</p> <p>Hỗn hợp khí X thu được gồm: CO₂ và CO chưa phản ứng hết</p> <p>Gọi số mol CO₂ và CO chưa phản ứng hết lần lượt là a, b mol</p> <p>Phương trình cho số mol khí X là: $a + b = 1,44$ (*)</p> <p>Theo bài ra: $d \frac{X}{H_2} = 18$</p>	1,0 đ

<div>1</div> <div>(3,0đ)</div>	<div>Ta có: $M_x = \frac{44.a + 28.b}{a + b} = 18.2$ $\rightarrow 44.a + 28.b = 36.1,44$ $\rightarrow 44.a + 28.b = 51,84 (**)$ Từ (*, **), ta có hệ phương trình: $\begin{cases} 44.a + 28.b = 51,84 \\ a + b = 1,44 \end{cases}$ Giải hệ phương trình, ta được: $\begin{cases} a = 0,72 \\ b = 0,72 \end{cases}$</div> <div>Chất rắn Y là kim loại M Theo phương trình bảo toàn khối lượng PTHH (1): $m_{M_xO_y} + m_{CO} = m_M + m_{CO_2}$ $\rightarrow m_M = 38,4 + 0,72 \cdot 28 - 0,72 \cdot 44 = 26,88$ Chất rắn Y + dd HCl: Gọi hóa trị của kim loại M khi phản ứng với dung dịch HCl là n (n≤3, n nguyên dương) $2M + 2nHCl \rightarrow 2MCl_n + nH_2 \quad (2)$<div>mol: $\frac{0,48.2}{n} \qquad \qquad \qquad \leftarrow \qquad \qquad \qquad 0,48$</div> Số mol H₂ thu được ở đkc là: $n_{H_2} = \frac{11,8992}{24,79} = 0,48(mol)$ Theo PTHH (2): $n_M = \frac{0,48.2}{n} = \frac{0,96}{n}(mol)$ Ta có: $m_M = M_M \cdot \frac{0,96}{n} = 26,88 \rightarrow M_M = 28.n$ Vì M là kim loại, nên xét n = 1; 2; 3 <table><tr><td>n</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>M_M</td><td>28</td><td>56</td><td>84</td></tr><tr><td></td><td>Loại</td><td>Nhận (Fe)</td><td>Loại</td></tr></table></div> <td><div>1,0 đ</div></td>	n	1	2	3	M _M	28	56	84		Loại	Nhận (Fe)	Loại	<div>1,0 đ</div>
n	1	2	3											
M _M	28	56	84											
	Loại	Nhận (Fe)	Loại											
	<div>Số mol của Fe là: $n_{Fe} = \frac{0,96}{2} = 0,48 mol$ Theo PTHH (1), ta có: $\frac{x}{0,48} = \frac{y}{0,72}$ $\rightarrow \frac{x}{y} = \frac{0,48}{0,72} = \frac{2}{3}$ Vậy công thức oxide cần tìm là: Fe₂O₃</div>	<div>1,0 đ</div>												
<div>2</div> <div>(3,0đ)</div>	<div>a) Hỗn hợp muối + BaCl₂: PTHH: $Na_2CO_3 + BaCl_2 \rightarrow BaCO_3 \downarrow + 2NaCl \quad (1)$<div>mol: $0,2 \qquad \qquad \qquad \leftarrow \qquad \qquad \qquad 0,2$</div>$Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 \downarrow + 2NaCl \quad (2)$<div>mol: $0,1 \qquad \qquad \qquad \rightarrow \qquad \qquad \qquad 0,1$</div> Chất kết tủa là: BaCO₃, BaSO₄ Chất kết tủa + dd HCl: $BaCO_3 + 2HCl \rightarrow BaCl_2 + CO_2 \uparrow + H_2O \quad (3)$<div>mol: $0,2 \qquad \qquad \qquad \leftarrow \qquad \qquad \qquad 0,2$</div> Chất rắn không tan là: BaSO₄ Số mol CO₂ thu được ở PTHH (3) là: $n_{CO_2} = \frac{4,958}{24,79} = 0,2 mol$</div>	<div>1,0 đ</div>												

<p>b) Theo PTHH (1, 3): $n_{BaCO_3} = n_{Na_2CO_3} = n_{CO_2} = 0,2 \text{ mol}$ Khối lượng của Na_2CO_3 là: $m_{Na_2CO_3} = 106 \cdot 0,2 = 21,2 \text{ (gam)}$ Khối lượng của Na_2SO_4 là: $m_{Na_2SO_4} = 35,4 - 21,2 = 14,2 \text{ (gam)}$ Số mol của Na_2SO_4 là: $n_{Na_2SO_4} = \frac{14,2}{142} = 0,1 \text{ mol}$ Theo PTHH (2): $n_{BaSO_4} = n_{Na_2SO_4} = 0,1 \text{ mol}$</p>	1,0 đ
<p>Khối lượng kết tủa thu được là: $a = m_{BaCO_3} + m_{BaSO_4} = 197 \cdot 0,2 + 233 \cdot 0,1 = 62,7 \text{ (gam)}$ Khối lượng chất rắn không tan $BaSO_4$ là: $b = m_{BaSO_4} = 233 \cdot 0,1 = 23,3 \text{ (gam)}$</p>	1,0 đ

Lưu ý: Học sinh có cách giải khác đúng vẫn cho điểm

ĐỀ 21	<p>ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9 NĂM HỌC 2025 – 2026 Môn: KHTN Thời gian: 90 phút</p>
--------------	---

PHẦN I: Trắc nghiệm nhiều lựa chọn (3 điểm).

Câu 1: Cho các phát biểu về cấu tạo nguyên tử như sau:

- (a) Nguyên tử trung hoà về điện.
- (b) Khối lượng nguyên tử tập trung chủ yếu ở hạt nhân.
- (c) Trong nguyên tử, số hạt mang điện tích dương bằng số hạt mang điện tích âm nên số hạt electron bằng số hạt neutron.
- (d) Vỏ nguyên tử gồm các electron mang điện tích dương.

Trong các phát biểu trên, số lượng phát biểu đúng là

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.**

Câu 2. Hydrochloric acid 35% được sử dụng trong các ngành công nghiệp. Cho số hiệu nguyên tử của nguyên tố H, Cl lần lượt là 1 và 17. Phân tử HCl do nguyên tử hydrogen liên kết với nguyên tử chlorine. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A.** Nguyên tử hydrogen liên kết với nguyên tử chlorine bằng hai cặp electron dùng chung.
- B.** Sau khi tạo thành liên kết, nguyên tử hydrogen có 8 electron
- C.** Liên kết giữa nguyên tử hydrogen với nguyên tử chlorine là liên kết ion.

D. Khi tham gia liên kết hình thành phân tử HCl, mỗi nguyên tử chlorine và hydrogen sẽ bỏ ra 1 electron để tạo thành 1 cặp electron dùng chung.

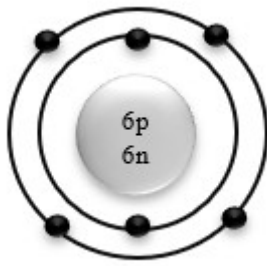
Câu 3: Sulfur (S) là chất rắn, xốp, màu vàng nhạt ở điều kiện thường. Trong bảng tuần hoàn, nguyên tố S nằm ở chu kì 3, nhóm VIA. Cho các phát biểu sau:

- (1) Nguyên tử S có 2 lớp electron và có 6 electron lớp ngoài cùng.
- (2) Công thức oxide cao nhất của S có dạng SO_3 và là oxide acid
- (3) Hóa trị cao nhất đối với oxygen là 4
- (4) S là phi kim vì có 6e lớp ngoài cùng.

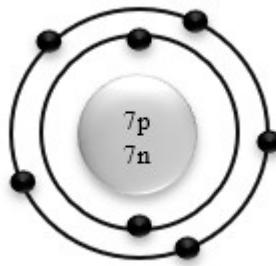
Số phát biểu đúng ?

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4**

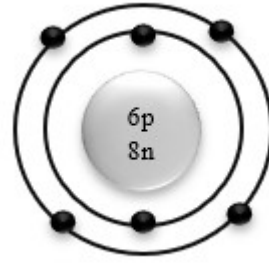
Câu 4. Cho mô hình cấu tạo của các nguyên tử A, B, D như sau:



A



B



D

Cho biết nguyên tử nào cùng thuộc một nguyên tố hóa học?

A. A, B, D.

B. A, B.

C. A, D.

D. B, D.

Câu 5. Oxide của kim loại M (M_2O) được ứng dụng rất nhiều trong ngành hóa chất như sản xuất xi măng, sản xuất phân bón,... Trong sản xuất phân bón, chúng ta thường thấy M_2O có màu trắng, tan nhiều trong nước và là thành phần không thể thiếu cho mọi loại cây trồng. Tổng số hạt cơ bản trong phân tử M_2O là 140, trong phân tử M_2O có tổng số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 44. Xác định công thức phân tử của M_2O .

A. K_2O B. Li_2O C. Na_2O D. Ag_2O

Câu 6 : Có hai mẫu đá vôi:

Mẫu 1: đá vôi có dạng khối.

Mẫu 2: đá vôi có dạng hạt nhỏ.

Hòa tan cả hai mẫu đá vôi bằng cùng một thể tích dung dịch HCl dư có cùng nồng độ. Ta thấy thời gian để mẫu 1 phản ứng hết nhiều hơn mẫu 2. Thí nghiệm trên chứng minh điều gì?

A. Tốc độ phản ứng phụ thuộc vào nhiệt độ tiến hành phản ứng.

B. Tốc độ phản ứng phụ thuộc vào diện tích tiếp xúc giữa các chất phản ứng.

C. Tốc độ phản ứng phụ thuộc vào thời gian xảy ra phản ứng.

D. Tốc độ phản ứng không phụ thuộc vào nồng độ các chất tham gia phản ứng.

Câu 7: Một học sinh tiến hành pha một dung dịch như sau: Cân lấy 16 gam $CuSO_4$ khan cho vào cốc thủy tinh, sau đó đổ nước từ từ vào cốc cho tới vạch 200ml. Khuấy nhẹ dung dịch để chất rắn tan hết. Dung dịch thu được có nồng độ mol là?

A: 0,5 M

B: 1,0 M

C: 1,5M

D: 0,75M

Câu 8. Khi trồng cây trên đất chua ($pH < 6,5$), người nông dân thường bón vôi (CaO) để cải tạo đất. Việc làm này có tác dụng:

A. Cung cấp canxi cho cây. B. Trung hòa acid trong đất, làm tăng pH của đất.

C. Làm đất tơi xốp hơn.

D. Diệt trừ sâu bệnh.

Câu 9: Bón phân NPK cho cây cà phê sau khi trồng bốn năm được chia thành bốn thời kì sau:

Thời kì	Ý nghĩa	Lượng phân bón
1	Bón thúc ra hoa	0,5 kg phân NPK 10-12-5/cây

2	Bón đậu quả, ra quả	0,7 kg phân NPK 12-8-2/cây
3	Bón quả lớn, hạn chế rụng quả	0,7 kg phân NPK 12-8-12/cây
4	Bón thúc quả lớn, tăng dưỡng chất cho quả	0,6 kg phân NPK-16-16-16/cây

Nguyên tố dinh dưỡng K được bổ sung cho cây nhiều nhất ở thời kì nào?

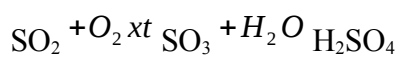
- A. Thời kì 1. B. Thời kì 2. C. Thời kì 3. D. Thời kì 4.

Câu 10: Sodium hydrogencarbonate được người dân gọi tắt là “nabica” hay thuốc muối. Đây là loại thuốc chống acid và thuốc kiềm hoá (trong dược học gọi là antacid).

Để xác định hàm lượng phần trăm sodium hydrogencarbonate không rõ nguồn gốc trong một viên nén tổng hợp, người ta cho 10 gam mẫu chất này tác dụng với dung dịch HCl dư thấy thoát ra 2,479 lít khí CO₂ (đkc). Hàm lượng phần trăm sodium hydrogencarbonate có trong viên nén đó là?

- A. 48%. B. 90%. C. 84%. D. 61%.

Câu 11. Hiện nay, mưa acid, hiệu ứng nhà kính và thủng tầng ozone là ba thảm họa môi trường toàn cầu. Mưa acid tàn phá nhiều cây, các công trình kiến trúc bằng đá và kim loại. Tác nhân chủ yếu là gây ra mưa acid là sulfur dioxide. Trong khí quyển, SO₂ chuyển hóa thành H₂SO₄ trong nước mưa theo sơ đồ sau:



Một cơn mưa acid xuất hiện tại một khu công nghiệp diện tích 10 km² với lượng mưa trình bình 80mm. Khối lượng H₂SO₄ (kg) có trong lượng nước mưa là (biết nồng độ H₂SO₄ trong nước mưa là 2.10⁻⁵M)

- A. 1960. B. 980. C. 784. D. 1568.

Câu 12. Cho 1 mẫu sodium vào dung dịch CuSO₄, hiện tượng xảy ra:

- A. Mẫu sodium tan dần, sủi bọt khí, dung dịch không đổi màu
B. Mẫu sodium tan dần, không có khí thoát ra, có kết tủa màu xanh
C. Mẫu sodium tan, có khí không màu thoát ra, xuất hiện kết tủa màu xanh
D. Không có hiện tượng

Phần 2: Câu trắc nghiệm đúng sai (3 điểm) Trong mỗi ý a,b,c,d thí sinh chọn đúng hoặc sai

Câu 13. Quá trình sản xuất phân đạm urea ((NH₂)₂CO) từ NH₃ và CO₂ được mô tả như sau: NH₃ và CO₂ được tổng hợp từ khí thiên nhiên. Hai khí này phản ứng tạo thành ammonium carbonate, sau đó nhiệt phân để tạo urea và nước. Nước được tách ra, urea được tạo hạt. Hãy cho biết mỗi nhận định sau là đúng hoặc sai?

- a) Độ dinh dưỡng của phân đạm được đánh giá bằng phần trăm khối lượng N₂O
b) Phân đạm urea không nên bón cùng với vôi tôi vì dẫn đến mất đạm do tạo khí NH₃.
c) Nguyên liệu để sản xuất NH₃ và CO₂ có thể lấy từ khí thiên nhiên.
d) Phân đạm urea thường chứa 46,00% N. Khối lượng urea đủ để cung cấp 70,00kg N là 152,2 kg.

Câu 14

Theo <https://medlatec.vn/>: Ở người bình thường, nồng độ acid dạ dày nằm trong khoảng 0,0001–0,001 mol/l, và độ pH từ 3-4. Tác dụng của acid dạ dày đối với hoạt động của hệ tiêu hóa như sau:

- Đẩy nhanh quá trình tiêu hóa thức ăn và giúp làm rỗng dạ dày.
- Kích thích ruột non và tụy sản sinh ra các enzyme tiêu hóa để phá vỡ protein, chất béo,...



- Loại bỏ, tiêu diệt những vi khuẩn có hại xâm nhập và tấn công dạ dày, bảo vệ hệ tiêu hóa.
- Rất quan trọng trong cơ chế đóng và mở van tâm vị và môn vị.

Nồng độ acid trong dạ dày phải luôn đảm bảo cân bằng, từ đó giúp ổn định hệ tiêu hóa trong dạ dày. Nếu thiếu hoặc dư acid dạ dày đều có thể gây ra những tác động không tốt đến sức khỏe đường tiêu hóa và nhiều cơ quan khác trong cơ thể. Trong đó dư acid dạ dày có thể làm tăng nguy cơ mắc nhiều bệnh về dạ dày như viêm loét dạ dày, chảy máu dạ dày hoặc thủng dạ dày.

Thuốc muối Nabica có thành phần chính là sodium hydrocarbonate (natri hydrocarbonat) được sử dụng để chữa bệnh dạ dày do thừa acid dịch vị, ợ chua, chậm tiêu.

Khẳng định nào sau đây đúng hoặc sai

- A. Thành phần chính của thuốc muối có công thức Na_2CO_3
- B. Acid có trong dịch vị dạ dày là sulfuric acid H_2SO_4 có độ pH khoảng 3 – 4.
- C. Một trong những sản phẩm sinh ra của phản ứng trung hòa acid dịch vị dạ dày là khí carbondioxide.
- D. Dùng thuốc muối Nabica có 84% sodium hydrocarbonate để đưa 200ml dịch vị dạ dày của ông Y có nồng độ 0,01 mol/l về mức bình thường có nồng độ acid thấp nhất thì cần số gam thuốc muối nabica là 100g (coi thể tích dung dịch không đổi).

Câu 15. Hợp kim là hỗn hợp rắn của nhiều nguyên tố kim loại hoặc giữa nguyên tố kim loại với nguyên tố phi kim. Vì có nhiều ưu điểm vượt trội so với vật liệu bằng kim loại nên hợp kim là một loại vật liệu được sử dụng phổ biến.

Duralumin là hợp kim quan trọng nhất của aluminium. Thành phần chủ yếu của Duralumin là aluminium, copper và magnesium, trong đó nhôm chiếm khoảng 94% về khối lượng. Vì nhẹ và độ bền cao nên duralumin được dùng trong công nghiệp chế tạo máy bay, ô tô, tàu vũ trụ.

Khẳng định nào sau đây đúng hoặc sai

- a) Duralumin nhẹ vì thành phần chính của duralumin là aluminium , aluminium là kim loại nhẹ.
- b) Bề mặt của duralumin được bao phủ bởi lớp màng Al_2O_3 bảo vệ kim loại bên trong nên duralumin có độ bền cao.
- c) Có thể hòa tan hoàn toàn duralumin bằng dung dịch H_2SO_4 loãng.
- d) Từ 9,4 tấn quặng bauxite chứa 62,1% chất X có công thức $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (còn lại là tạp chất không chứa nhôm), người ta sản xuất được 2,187 tấn duralumin chứa 94% nhôm. Biết hiệu suất của toàn bộ quá trình sản xuất là 90%. Công thức của X là $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

Phần 3: Câu trắc nghiệm trả lời ngắn(4 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 16 đến câu 23 bằng cách tính và ghi kết quả của mỗi câu vào bài thi.

Câu 16. Hai nguyên tố X, Y đều thuộc chu kì nhỏ và ở hai nhóm A liên tiếp trong bảng tuần hoàn. Tổng số proton trong hạt nhân nguyên tử của X và Y là 23. Số proton trong nguyên tử Y nhiều hơn trong nguyên tử X là 7.

Tổng khối lượng của nguyên tử X và Y là bao nhiêu?

Câu 17: Thực hiện các thí nghiệm sau:

- (1) Cho Na_2CO_3 vào dung dịch H_2SO_4
- (2) Cho NH_4HCO_3 vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ đun nóng.
- (3) Cho Na_2CO_3 vào dung dịch CaCl_2 .
- (4) Cho dung dịch NaHCO_3 vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
- (5) Cho $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ đun nóng.
- (6) Cho BaCO_3 vào dung dịch NaHSO_4 .
- (7) Cho dung dịch Na_2CO_3 vào dung dịch FeCl_3 .

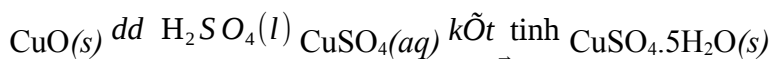
Số thí nghiệm thu được cả kết tủa và khí là bao nhiêu?

Câu 18. Sulfuric acid là hoá chất hàng đầu trong nhiều ngành sản xuất, được mệnh danh là “máu” của các ngành công nghiệp. Trong công nghiệp, sulfuric acid được sản xuất bằng phương pháp tiếp xúc.

Phương pháp này gồm 3 giai đoạn chính: Quặng pyrite sản xuất SO_2 $\square$ sản xuất SO_3 $\square$ sản xuất H_2SO_4 .

Số tấn quặng pyrite (chứa 80% FeS_2 về khối lượng, còn lại là tạp chất không chứa sulfur) cần dùng để sản xuất được 9,8 tấn H_2SO_4 . Giả thiết hiệu suất của toàn bộ quá trình là 90%. (Làm tròn kết quả đến hàng phần trăm)

Câu 19. Trong công nghiệp, chất rắn copper(II) sulfate pentahydrate có thể được sản xuất từ copper(II) oxide theo hai giai đoạn của quá trình:



Một ao nuôi thủy sản có diện tích bề mặt nước là 2 000 m^2 , độ sâu trung bình của nước trong ao là 0,7 m đang có hiện tượng phú dưỡng. Để xử lý tảo xanh có trong ao, người dân cho copper(II) sulfate pentahydrate vào ao trong 3 ngày, mỗi ngày một lần, mỗi lần là 0,25 gam cho 1 m^3 nước trong ao. Hãy cho biết tổng khối lượng (kg) copper(II) sulfate pentahydrate người dân cần sử dụng. (Làm tròn kết quả đến hàng phần trăm)

Câu 20. Vỏ trứng có chứa calcium ở dạng CaCO_3 . Để xác định hàm lượng CaCO_3 trong vỏ trứng, các bước thí nghiệm được tiến hành như sau:

Bước 1: Cân 2,0 gam vỏ trứng khô, đã làm sạch, hoà tan hoàn toàn trong 50 mL dung dịch HCl 1 M. Lọc dung dịch sau phản ứng thu được 50 mL dung dịch X.

Bước 2: Trung hoà hết 10,0 mL dung dịch X bằng dung dịch NaOH 0,1 M thì thể tích dung dịch NaOH cần dung là 40 mL.

Giả thiết các tạp chất khác trong vỏ trứng không phản ứng với HCl. Tính phần trăm khối lượng CaCO_3 trong vỏ trứng.

Câu 21. Phân bón hóa học là những hợp chất có chứa các nguyên tố dinh dưỡng cho cây trồng. Phân bón được chia thành 3 loại: Phân đạm; phân lân; phân kali.

Để phân tích thành phần N ở trong 0,3 gam một loại phân đạm (có thành phần chính là Urea), người ta đun nóng phân đạm với xúc tác H_2SO_4 đặc để thu được $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Cho toàn bộ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ thu được tác dụng với dung dịch NaOH dư sinh ra khí NH_3 . Cho khí NH_3 thu được tác dụng với 50 mL dung dịch H_2SO_4 0,1M, lượng H_2SO_4 dư từ phản ứng với NH_3 tác dụng vừa đủ với 16 mL NaOH 0,1M. Độ dinh dưỡng của loại phân này là bao nhiêu? (làm tròn đến hàng phần mười).

Câu 22. Vôi sống có nhiều ứng dụng như: sản xuất vật liệu xây dựng, vật liệu chịu nhiệt, khử chua đất trồng, tẩy uế, sát trùng, xử lý nước thải. Xét một lò nung vôi công nghiệp sử dụng than đá làm nhiên liệu.

Giả thiết:

- + Đá vôi chỉ chứa CaCO_3 và để phân hủy 1 kg đá vôi cần cung cấp một lượng nhiệt là 1800 kJ.
- + Đốt cháy 1 kg than đá (tạo khí CO_2 , SO_2 và hơi nước) giải phóng ra một lượng nhiệt là 27000 kJ và có 50% lượng nhiệt này được hấp thụ ở quá trình phân hủy đá vôi.
- + Than đá chứa 1% lưu huỳnh (ở dạng vô cơ và hữu cơ như FeS_2 , $\text{C}_x\text{H}_y\text{S}$) về khối lượng; 80% lượng lưu huỳnh bị đốt cháy tạo thành SO_2 và 1,6% lượng SO_2 sinh ra phát thải vào khí quyển.
- + Công suất lò nung vôi là 420 tấn vôi sống (CaO)/ngày.

Giả thiết toàn bộ lượng SO_2 phát ra từ lò nung vôi trên trong 30 ngày chuyển hết thành sulfuric acid trong nước mưa với nồng độ H_2SO_4 là $2 \cdot 10^{-5}\text{M}$. Khi toàn bộ lượng nước mưa này rơi trên một vùng đất rộng 40 km^2 thì tạo ra một cơn mưa acid với lượng mưa trung bình là bao nhiêu mm?

Câu 23: Rau quả nếu bảo quản trong không khí (21% O_2 ; 0,03% CO_2 , còn lại là N_2 và một số khí khác) thì rau quả sẽ chín nẫu trong vài ngày. Rau quả tươi nếu được bảo quản trong điều kiện hạ thấp hàm lượng oxygen xuống dưới 21% và tăng lượng carbon dioxide (CO_2) ở nhiệt độ thích hợp thì thời hạn bảo quản tăng lên đáng kể.

Trong một kho bảo quản quả xoài có diện tích 300 m^2 và có chiều cao 4m, người ta rút bớt lượng oxygen và tăng lượng carbon dioxide bằng cách đốt methane (CH_4) trong kho kín rồi hạ nhiệt độ xuống 0°C.

Tính phần trăm thể tích carbon dioxide trong kho khi lượng oxygen rút xuống còn 5%. (Làm tròn kết quả đến hàng phần trăm).

Biết methane cháy xảy ra phản ứng sau. $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{đốt}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

Cho biết KLNT: (amu)

H	O	Fe	Na	K	Mn	Ba	C	Ag	Zn	Cl	Ca
1	16	56	23	39	55	137	12	108	65	35,5	40

- Học sinh được sử dụng bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

Họ và tên thí sinh:..... Số báo danh:.....

————— **Hết** —————

HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ HỌC SINH GIỎI

MÔN: KHTN (HÓA HỌC) - LỚP 9

Phần I: Trắc nghiệm nhiều lựa chọn (3,0 điểm). Lựa chọn phương án trả lời đúng nhất:

(Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm)

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
đ/án	B	D	B	C	A	B	A	B	D	C	D	C
Điểm	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5

Phần II. Câu trắc nghiệm đúng sai (3 điểm) Trong mỗi ý a,b,c,d thí sinh chọn đúng hoặc sai

Điểm tối đa của 01 câu hỏi là **1 điểm**

- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 01 ý trong 01 câu hỏi được 0,10 điểm.
- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 02 ý trong 01 câu hỏi được 0,25 điểm.
- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 03 ý trong 01 câu hỏi được 0,50 điểm.
- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 04 ý trong 01 câu hỏi được 1,00 điểm.

	a	b	c	d
Câu 13	S	Đ	Đ	Đ
Câu 14	S	S	Đ	S
Câu 15	Đ	Đ	S	S

Phần 3: Câu trắc nghiệm trả lời ngắn (4,0 điểm): Thí sinh trả lời từ câu 16 đến câu 23 bằng cách tính và ghi kết quả của mỗi câu vào bài thi.

Câu	16	17	18	19	20	21	22	23
Đáp án	47	4	8,34	1,05	75	39,2	15	8,73
Điểm	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

ĐÁP ÁN CHI TIẾT

PHẦN I: Trắc nghiệm nhiều lựa chọn (3 điểm).

Câu 1: Cho các phát biểu về cấu tạo nguyên tử như sau:

- (a) Nguyên tử trung hoà về điện.
- (b) Khối lượng nguyên tử tập trung chủ yếu ở hạt nhân.
- (c) Trong nguyên tử, số hạt mang điện tích dương bằng số hạt mang điện tích âm nên số hạt electron bằng số hạt neutron.
- (d) Vỏ nguyên tử gồm các electron mang điện tích dương.

Trong các phát biểu trên, số lượng phát biểu đúng là

- A. 1. **B. 2.** C. 3. D. 4.

Câu 2. Hydrochloric acid 35% được sử dụng trong các ngành công nghiệp: Sắt, thép, xương xi măng, sản xuất chitin, xương luyện kim, xưởng hàn điện, sản xuất cao su, các ngành chế biến thực phẩm (nhà máy đường, bột ngọt, nước tương), nhà máy xử lý nước và các ngành công nghiệp hóa chất, các nhà máy điện, các ngành khai thác khoáng sản và trong đời sống

Cho số hiệu nguyên tử của nguyên tố H, Cl lần lượt là 1 và 17. Phân tử HCl do nguyên tử hydrogen liên kết với nguyên tử chlorine. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Nguyên tử hydrogen liên kết với nguyên tử chlorine bằng hai cặp electron dùng chung.
- B. Sau khi tạo thành liên kết, nguyên tử hydrogen có 8 electron
- C. Liên kết giữa nguyên tử hydrogen với nguyên tử chlorine là liên kết ion.

D. Khi tham gia liên kết hình thành phân tử HCl, mỗi nguyên tử chlorine và hydrogen sẽ bỏ ra 1 electron để tạo thành 1 cặp electron dùng chung.

Câu 3: Sulfur (S) là chất rắn, xốp, màu vàng nhạt ở điều kiện thường. Sulfur và hợp chất của nó được sử dụng trong acquy, bột giặt, thuốc diệt nấm; do dễ cháy nên S được dùng để sản xuất các loại diêm, thuốc súng, pháo hoa,... Trong bảng tuần hoàn, nguyên tố S nằm ở chu kì 3, nhóm VIA.

Cho các phát biểu sau:

(1) Nguyên tử S có 2 lớp electron và có 6 electron lớp ngoài cùng.

(2) Công thức oxide cao nhất của S có dạng SO_3 và là oxide acid

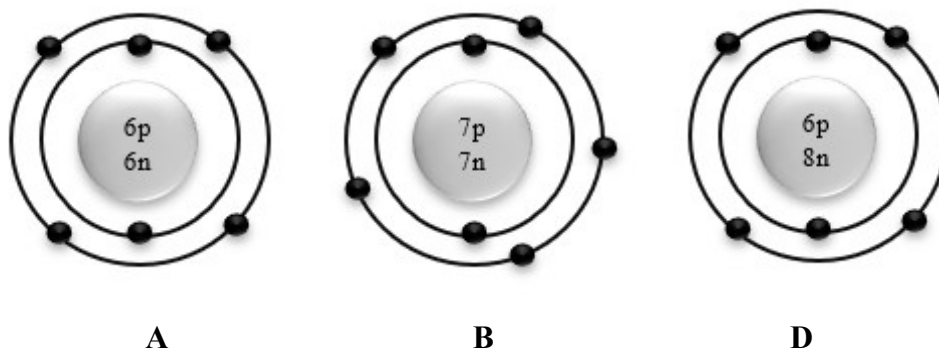
(3) Hóa trị cao nhất đối với oxygen là 4

(4) S là phi kim vì có 6e lớp ngoài cùng.

Số phát biểu đúng ?

- A. 1.
- B. 2.**
- C. 3.
- D. 4

Câu 4. Cho mô hình cấu tạo của các nguyên tử A, B, D như sau:



Cho biết nguyên tử nào cùng thuộc một nguyên tố hóa học?

- A. A, B, D.
- B. A, B.
- C. A, D.**
- D. B, D.

Câu 5. Oxide của kim loại M (M_2O) được ứng dụng rất nhiều trong ngành hóa chất như sản xuất xi măng, sản xuất phân bón,... Trong sản xuất phân bón, chúng ta thường thấy M_2O có màu trắng, tan nhiều trong nước và là thành phần không thể thiếu cho mọi loại cây trồng. Tổng số hạt cơ bản trong phân tử M_2O là 140, trong phân tử M_2O có tổng số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 44. Xác định công thức phân tử của M_2O .

- A. K_2O**
- B. Li_2O
- C. Na_2O
- D. Ag_2O

Câu 6 : Có hai mẫu đá vôi:

Mẫu 1: đá vôi có dạng khối.

Mẫu 2: đá vôi có dạng hạt nhỏ.

Hòa tan cả hai mẫu đá vôi bằng cùng một thể tích dung dịch HCl dư có cùng nồng độ. Ta thấy thời gian để mẫu 1 phản ứng hết nhiều hơn mẫu 2. Thí nghiệm trên chứng minh điều gì?

A. Tốc độ phản ứng phụ thuộc vào nhiệt độ tiến hành phản ứng.

B. Tốc độ phản ứng phụ thuộc vào diện tích tiếp xúc giữa các chất phản ứng.

C. Tốc độ phản ứng phụ thuộc vào thời gian xảy ra phản ứng.

D. Tốc độ phản ứng không phụ thuộc vào nồng độ các chất tham gia phản ứng.

Câu 7: Một học sinh tiến hành pha một dung dịch như sau: Cân lấy 16 gam CuSO_4 khan cho vào cốc thủy tinh, sau đó đổ nước từ từ vào cốc cho tới vạch 200ml. Khuấy nhẹ dung dịch để chất rắn tan hết. Dung dịch thu được có nồng độ mol là?

A: 0,5 M

B: 1,0 M

C: 1,5M

D: 0,75M

Câu 8. Khi trồng cây trên đất chua ($\text{pH} < 6,5$), người nông dân thường bón vôi (CaO) để cải tạo đất. Việc làm này có tác dụng:

A. Cung cấp caxium cho cây. **B. Trung hòa acid trong đất, làm tăng pH của đất.**

C. Làm đất tơi xốp hơn.

D. Diệt trừ sâu bệnh.

Câu 9: Bón phân NPK cho cây cà phê sau khi trồng bốn năm được chia thành bốn thời kì sau:

Thời kì	Ý nghĩa	Lượng phân bón
1	Bón thúc ra hoa	0,5 kg phân NPK 10-12-5/cây
2	Bón đậu quả, ra quả	0,7 kg phân NPK 12-8-2/cây
3	Bón quả lớn, hạn chế rụng quả	0,7 kg phân NPK 12-8-12/cây
4	Bón thúc quả lớn, tăng dưỡng chất cho quả	0,6 kg phân NPK-16-16-16/cây

Nguyên tố dinh dưỡng K được bổ sung cho cây nhiều nhất ở thời kì nào?

A. Thời kì 1.

B. Thời kì 2.

C. Thời kì 3.

D. Thời kì 4.

Hướng dẫn giải

Thời kì 1: khối lượng $\text{K}_2\text{O} = 0,5.5\% = 0,025$ (kg)

Thời kì 2: khối lượng $\text{K}_2\text{O} = 0,7.2\% = 0,014$ (kg)

Thời kì 3: khối lượng $\text{K}_2\text{O} = 0,7.12\% = 0,084$ (kg)

Thời kì 4: khối lượng $\text{K}_2\text{O} = 0,6.16\% = 0,096$ (kg)

Câu 10: Sodium hydrogencarbonate được người dân gọi tắt là “nabica” hay thuốc muối. Đây là loại thuốc chống acid và thuốc kiềm hoá (trong dược học gọi là antacid). Ở dạng uống, thuốc có dạng viên nén, dạng thuốc bột. Tuy nhiên, đây là thuốc chống acid trực tiếp và khá mạnh nên tránh dùng kéo dài với liều lượng cao. Sodium hydrogencarbonate thường không dùng độc lập mà phối hợp với các loại thuốc khác như: aluminium hydroxide, enzyme tiêu hoá,... Thuốc còn dùng để kiềm hoá trong nhiễm toan chuyển hoá và

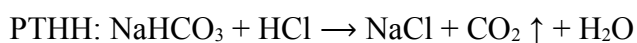
kiểm hoá nước tiểu.

Để xác định hàm lượng phần trăm sodium hydngencarbonate không rõ nguồn gốc trong một viên nén tổng hợp, người ta cho 10 gam mẫu chất này tác dụng với dung dịch HCl dư thấy thoát ra 2,479 lít khí CO₂ (đkc). Hàm lượng phần trăm sodium hydngencarbonate có trong viên nén đó là?

- A. 48%. B. 90%. **C. 84%.** D. 61%.

Giải chi tiết:

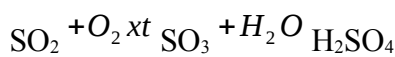
$$n_{CO_2} = \frac{2,479}{24,79} = 0,1 \text{ (mol)}$$



Theo PTHH $\Rightarrow n_{NaHCO_3} = n_{CO_2} = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{NaHCO_3} = 0,1.84 = 8,4 \text{ (g)}$

Vậy hàm lượng phần trăm natri hidrocacbonat có trong viên nén đó là $\% m_{NaHCO_3} = \frac{8,4.100\%}{10} = 84\%$

Câu 11. Hiện nay, mưa acid, hiệu ứng nhà kính và thủng tầng ozone là ba thảm họa môi trường toàn cầu. Mưa acid tàn phá nhiều cây, các công trình kiến trúc bằng đá và kim loại. Tác nhân chủ yếu là gây ra mưa acid là sulfur dioxide. Trong khí quyển, SO₂ chuyển hóa thành H₂SO₄ trong nước mưa theo sơ đồ sau:



Một cơn mưa acid xuất hiện tại một khu công nghiệp diện tích 10 km² với lượng mưa trình bình 80mm. Khối lượng H₂SO₄ (kg) có trong lượng nước mưa là (biết nồng độ H₂SO₄ trong nước mưa là 2.10⁻⁵M)

- A. 1960. B. 980. C. 784. **D. 1568.**

- Thể tích mưa rơi xuống khu công nghiệp: $V = 10.10^6.0,08 = 8.10^5 m^3$

Ta có: $n_{H_2SO_4} = 2.10^{-5}.8.10^5.10^3 = 16000 \text{ mol} \Rightarrow m_{H_2SO_4} = 16000.98 = 1568000 \text{ gam} = 1568 \text{ kg}$

Câu 12. Cho 1 mẫu sodium vào dung dịch CuSO₄, hiện tượng xảy ra:

- A. Mẫu sodium tan dần, sủi bọt khí, dung dịch không đổi màu
 B. Mẫu sodium tan dần, không có khí thoát ra, có kết tủa màu xanh
C. Mẫu sodium tan, có khí không màu thoát ra, xuất hiện kết tủa màu xanh
 D. Không có hiện tượng

Phần 2: Câu trắc nghiệm đúng sai (3 điểm) Trong mỗi ý a, b, c, d thí sinh chọn đúng hoặc sai

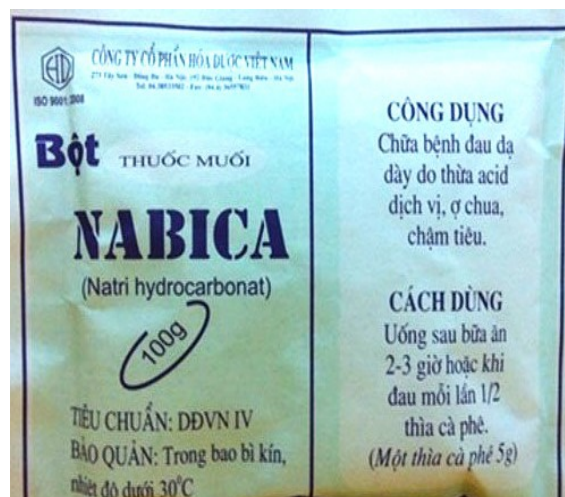
Câu 13. Quá trình sản xuất phân đạm urea ((NH₂)₂CO) từ NH₃ và CO₂ được mô tả như sau: NH₃ và CO₂ được tổng hợp từ khí thiên nhiên. Hai khí này phản ứng tạo thành ammonium carbonate, sau đó nhiệt phân để tạo urea và nước. Nước được tách ra, urea được tạo hạt. Hãy cho biết mỗi nhận định sau là đúng hay sai:

- a) Độ dinh dưỡng của phân đạm được đánh giá bằng phần trăm khối lượng N₂O
b) Phân đạm urea không nên bón cùng với vôi tôi vì dẫn đến mất đạm do tạo khí NH₃.
c) Nguyên liệu để sản xuất NH₃ và CO₂ có thể lấy từ khí thiên nhiên.
d) Phân đạm ure thường chứa 46,00% N. Khối lượng ure đủ để cung cấp 70,00kg N là 152,2 kg.

Câu 14

Theo <https://medlatec.vn/>: Ở người bình thường, nồng độ acid dạ dày nằm trong khoảng 0,0001–0,001 mol/l, và độ pH từ 3-4. Tác dụng của acid dạ dày đối với hoạt động của hệ tiêu hóa như sau:

- Đẩy nhanh quá trình tiêu hóa thức ăn và giúp làm rỗng dạ dày.
- Kích thích ruột non và tụy sản sinh ra các enzyme tiêu hóa để phá vỡ protein, chất béo,...



- Loại bỏ, tiêu diệt những vi khuẩn có hại xâm nhập và tấn công dạ dày, bảo vệ hệ tiêu hóa.
- Rất quan trọng trong cơ chế đóng và mở van tâm vị và môn vị.

Nồng độ acid trong dạ dày phải luôn đảm bảo cân bằng, từ đó giúp ổn định hệ tiêu hóa trong dạ dày. Nếu thiếu hoặc dư acid dạ dày đều có thể gây ra những tác động không tốt đến sức khỏe đường tiêu hóa và nhiều cơ quan khác trong cơ thể. Trong đó dư acid dạ dày có thể làm tăng nguy cơ mắc nhiều bệnh về dạ dày như viêm loét dạ dày, chảy máu dạ dày hoặc thủng dạ dày.

Thuốc muối Nabica có thành phần chính là sodium hydrocarbonate (natri hydrocarbonat) được sử dụng để chữa bệnh dạ dày do thừa acid dịch vị, ợ chua, chậm tiêu.

Khẳng định nào sau đây đúng hoặc sai

A. Thành phần chính của thuốc muối có công thức Na_2CO_3

B. Acid có trong dịch vị dạ dày là sulfuric acid H_2SO_4 có độ pH khoảng 3 – 4.

C. Một trong những sản phẩm sinh ra của phản ứng trung hòa acid dịch vị dạ dày là khí carbondioxide.

D. Dùng thuốc muối Nabica có 84% sodium hydrocarbonate để đưa 200ml dịch vị dạ dày của ông Y có nồng độ 0,01 mol/l về mức bình thường có nồng độ acid thấp nhất thì cần số gam thuốc muối nabica là 100g (coi thể tích dung dịch không đổi).

Câu 5	A	B	C	D
Đáp án	S	S	Đ	S

Câu 15. Hợp kim là hỗn hợp rắn của nhiều nguyên tố kim loại hoặc giữa nguyên tố kim loại với nguyên tố phi kim. Vì có nhiều ưu điểm vượt trội so với vật liệu bằng kim loại nên hợp kim là một loại vật liệu được sử dụng phổ biến.

Duralumin là hợp kim quan trọng nhất của aluminium. Thành phần chủ yếu của Duralumin là aluminium, copper và magnesium, trong đó nhôm chiếm khoảng 94% về khối lượng. Vì nhẹ và độ bền cao nên duralumin được dùng trong công nghiệp chế tạo máy bay, ô tô, tàu vũ trụ.

Khẳng định nào sau đây đúng hoặc sai

a) Duralumin nhẹ vì thành phần chính của duralumin là aluminium, aluminium là kim loại nhẹ.

b) Bề mặt của duralumin được bao phủ bởi lớp màng Al_2O_3 bảo vệ kim loại bên trong nên duralumin có độ bền cao.

c) Có thể hòa tan hoàn toàn duralumin bằng dung dịch H_2SO_4 loãng.

d) Từ 9,4 tấn quặng bauxite chứa 62,1% chất X có công thức $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (còn lại là tạp chất không chứa nhôm), người ta sản xuất được 2,187 tấn duralumin chứa 94% nhôm. Biết hiệu suất của toàn bộ quá trình sản xuất là 90%. Công thức của X là $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

d) Khối lượng X trong 9,4 tấn quặng là: $9,4 \cdot 62,1\% = 5,8374$ (tấn)

Khối lượng Al trong 2,187 tấn Duralumin là: $2,187 \cdot 94\% = 2,05578$ (tấn)

Bảo toàn nguyên tố Al: $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Al}$

$$\Rightarrow \frac{5,8374 \cdot 54}{102 + 18n} \cdot 90\% = 2,05578 \Rightarrow n = 2$$

Vậy X là $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Phần 3: Câu trắc nghiệm trả lời ngắn(4 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 16 đến câu 23 bằng cách tính và ghi kết quả của mỗi câu vào bài thi.

Câu 16. Hai nguyên tố X, Y đều thuộc chu kì nhỏ và ở hai nhóm A liên tiếp trong bảng tuần hoàn. Tổng số proton trong hạt nhân nguyên tử của X và Y là 23. Số proton trong nguyên tử Y nhiều hơn trong nguyên tử X là 7.

Tổng khối lượng của nguyên tử X và Y là bao nhiêu?

(Biết: $Z_{\text{N}} = 7$; $Z_{\text{O}} = 8$; $Z_{\text{F}} = 9$; $Z_{\text{Na}} = 11$; $Z_{\text{Mg}} = 12$; $Z_{\text{Al}} = 13$; $Z_{\text{Si}} = 14$; $Z_{\text{P}} = 15$; $Z_{\text{S}} = 16$; $Z_{\text{Cl}} = 17$)

Câu 16. ĐA: 47

X, Y ở 2 chu kì khác nhau. Ta có: $Z_Y - Z_X = 7$

$$\begin{cases} Z_Y + Z_X = 23 \\ Z_Y - Z_X = 7 \end{cases}$$

Giải hệ ta có: $Z_Y = 15 \Rightarrow Y$ là P.

$$Z_X = 8 \Rightarrow X$$
 là O

Tổng khối lượng nguyên tử là $31 + 16 = 47$

Câu 17: Thực hiện các thí nghiệm sau:

(1) Cho Na_2CO_3 vào dung dịch H_2SO_4

(2) Cho NH_4HCO_3 vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ đun nóng.

(3) Cho Na_2CO_3 vào dung dịch CaCl_2 .

(4) Cho dung dịch NaHCO_3 vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

(5) Cho $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ đun nóng.

(6) Cho BaCO_3 vào dung dịch NaHSO_4 .

(7) Cho dung dịch Na_2CO_3 vào dung dịch FeCl_3 .

Số thí nghiệm thu được cả kết tủa và khí là

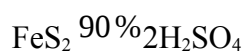
A. 4.**B. 3.****C. 5.****D. 6.**

Câu 18. Sulfuric acid là hoá chất hàng đầu trong nhiều ngành sản xuất, được mệnh danh là “máu” của các ngành công nghiệp. Trong công nghiệp, sulfuric acid được sản xuất bằng phương pháp tiếp xúc.

Phương pháp này gồm 3 giai đoạn chính: Quặng pyrite sản xuất SO_2 $\square$ sản xuất SO_3 $\square$ sản xuất H_2SO_4 .

Số tấn quặng pyrite (chứa 80% FeS_2 về khối lượng, còn lại là tạp chất không chứa sulfur) cần dùng để sản xuất được 9,8 tấn H_2SO_4 . Giả thiết hiệu suất của toàn bộ quá trình là 90%. (Làm tròn kết quả đến hàng phần trăm)

Đáp số ;8,34



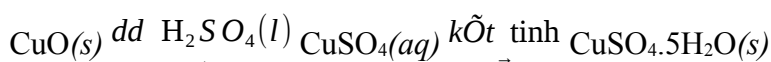
M 120 gam 2.98 gam

m x tấn 9,8 tấn

$$x = \frac{9,8 \cdot 120}{2,98} \cdot \frac{100}{90} = 6,67 \text{ tấn}$$

$$m \text{ quặng} = 6,67 \cdot \frac{100}{80} = 8,3375 \text{ tấn}$$

Câu 19. Trong công nghiệp, chất rắn copper(II) sulfate pentahydrate có thể được sản xuất từ copper(II) oxide theo hai giai đoạn của quá trình:



Một ao nuôi thủy sản có diện tích bề mặt nước là 2 000 m², độ sâu trung bình của nước trong ao là 0,7 m đang có hiện tượng phú dưỡng. Để xử lý tảo xanh có trong ao, người dân cho copper(II) sulfate pentahydrate vào ao trong 3 ngày, mỗi ngày một lần, mỗi lần là 0,25 gam cho 1 m³ nước trong ao. Hãy cho biết tổng khối lượng (kg) copper(II) sulfate pentahydrate người dân cần sử dụng. (Làm tròn kết quả đến hàng phần trăm)



Thể tích nước trong ao là: 2 000.0,7 = 1 400 (m³).

Khối lượng copper(II) sulfate pentahydrate người dân cần sử dụng là:

$$1\,400 \cdot 0,25 \cdot 3 = 1\,050 \text{ (gam)} = 1,05 \text{ kg}$$

Câu 20. Vỏ trứng có chứa calcium ở dạng CaCO_3 . Để xác định hàm lượng CaCO_3 trong vỏ trứng, các bước thí nghiệm được tiến hành như sau:

Bước 1: Cân 2,0 gam vỏ trứng khô, đã làm sạch, hoà tan hoàn toàn trong 50 mL dung dịch HCl 1 M. Lọc dung dịch sau phản ứng thu được 50 mL dung dịch X.

Bước 2: Trung hoà hết 10,0 mL dung dịch X bằng dung dịch NaOH 0,1 M thì thể tích dung dịch NaOH cần dung là 40 ml.

Giả thiết các tạp chất khác trong vỏ trứng không phản ứng với HCl. Tính phần trăm khối lượng CaCO_3 trong vỏ trứng.

Đáp án:	7	5		
----------------	----------	----------	--	--

Hướng dẫn giải

Phương trình phản ứng : $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (1)

Phương trình: $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

$$n_{\text{HCl}(10\text{ ml})} = n_{\text{NaOH}} = 0,04. 0,1 = 0,004 \text{ (mol)}$$

Trong 50 ml dung dịch X : $0,004. 50/10 = 0,02 \text{ (mol)}$

$$n_{\text{HCl}(l)} = 1. 0,05 - 0,02 = 0,03 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{CaCO}_3} = \frac{0,03}{2} = 0,015 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 0,015.100 = 1,5 \text{ gam} \Rightarrow \% \text{CaCO}_3 = \frac{1,5}{2} .100 = 75 \%$$

Câu 21. Phân bón hóa học là những hợp chất có chứa các nguyên tố dinh dưỡng cho cây trồng. Phân bón được chia thành 3 loại:

- Phân đạm: Phân đạm cung cấp N cho cây trồng thông qua các ion (NH_4^+) và ion (NO_3^-). Độ dinh dưỡng của phân đạm được đánh giá bằng %N trong phân.
- Phân lân: Phân lân cung cấp P cho cây dưới dạng ion (PO_4^{3-}). Độ dinh dưỡng của phân lân được đánh giá bằng hàm lượng $\%\text{P}_2\text{O}_5$ trong phân.
- Phân kali: Phân kali cung cấp nguyên tố K cho cây dưới dạng ion (K^+). Độ dinh dưỡng của phân kali được đánh giá bằng hàm lượng $\%\text{K}_2\text{O}$ trong phân.

Để phân tích thành phần N ở trong 0,3 gam một loại phân đạm (có thành phần chính là Urea), người ta đun nóng phân đạm với xúc tác H_2SO_4 đặc để thu được $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Cho toàn bộ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ thu được tác dụng với dung dịch NaOH dư sinh ra khí NH_3 . Cho khí NH_3 thu được tác dụng với 50 mL dung dịch H_2SO_4 0,1M, lượng H_2SO_4 dư từ phản ứng với NH_3 tác dụng vừa đủ với 16 mL NaOH 0,1M. Độ dinh dưỡng của loại phân này là bao nhiêu? (làm tròn đến hàng phần mười).

Đáp án:	3	9	,	2
----------------	----------	----------	----------	----------

Hướng dẫn giải

$$\text{Ta có: } n_{\text{NaOH}} = 0,1.0,016 = 0,0016 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4\text{ còn}} = \frac{0,0016}{2} = 0,0008 \text{ mol}$$

$$\text{Lượng H}_2\text{SO}_4 \text{ phản ứng với NH}_3 \text{ là } 0,1.0,05 - 0,0008 = 0,0042 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{NH}_3} = 0,0042.2 = 0,0084$$

BTNT N: $n_{\text{N trong urea}}$

$$\text{Độ dinh dưỡng của phân đạm là } \%N = \frac{0,1176}{0,3} .100 = 39,2 \%$$

Câu 22. Vôi sống có nhiều ứng dụng như: sản xuất vật liệu xây dựng, vật liệu chịu nhiệt, khử chua đất trồng, tẩy uế, sát trùng, xử lý nước thải,... Hiện nay, nhiều lò nung vôi thủ công hoạt động tự phát, gây ảnh hưởng xấu đến môi trường xung quanh. Ở các lò nung vôi công nghiệp, quá trình kiểm soát phát thải ô nhiễm được thực hiện chặt chẽ hơn.

Xét một lò nung vôi công nghiệp sử dụng than đá làm nhiên liệu.

Giả thiết:

- + Đá vôi chỉ chứa CaCO_3 và để phân hủy 1 kg đá vôi cần cung cấp một lượng nhiệt là 1800 kJ.
- + Đốt cháy 1 kg than đá (tạo khí CO_2 , SO_2 và hơi nước) giải phóng ra một lượng nhiệt là 27000 kJ và có 50% lượng nhiệt này được hấp thụ ở quá trình phân hủy đá vôi.
- + Than đá chứa 1% lưu huỳnh (ở dạng vô cơ và hữu cơ như FeS_2 , $\text{C}_x\text{H}_y\text{S}$) về khối lượng; 80% lượng lưu huỳnh bị đốt cháy tạo thành SO_2 và 1,6% lượng SO_2 sinh ra phát thải vào khí quyển.
- + Công suất lò nung vôi là 420 tấn vôi sống (CaO)/ngày.

Giả thiết toàn bộ lượng SO_2 phát ra từ lò nung vôi trên trong 30 ngày chuyển hết thành sulfuric acid trong nước mưa với nồng độ H_2SO_4 là $2 \cdot 10^{-5}\text{M}$. Khi toàn bộ lượng nước mưa này rơi trên một vùng đất rộng 40 km^2 thì tạo ra một cơn mưa acid với lượng mưa trung bình là bao nhiêu mm?

Đáp án: 15mm

Khối lượng đá vôi = $420 \cdot 100 / 56 = 750$ tấn Nhiệt lượng cần cung cấp: $1800 \times 750000 = 1350000000$ kJ
$\text{Khối lượng than đá} = \frac{1350000000}{27000} \cdot \frac{100}{50} = 100000 \text{ kg} = 100 \text{ tấn}$
Số mol SO_2 phát thải vào khí quyển trong 30 ngày $\frac{100000000}{32} \cdot \frac{1}{100} \cdot \frac{80}{100} \cdot \frac{1,6}{100} \cdot 30 = 12000 \text{ mol}$
Thể tích nước mưa bị nhiễm acid là: $\frac{12000}{2 \cdot 10^{-5} \cdot 10^3} = 600000 \text{ m}^3$ Lượng mưa trung bình: $\frac{600000}{40 \cdot 10^6} = 0,015 \text{ m} = 15 \text{ mm}$

Câu 23: Rau quả nếu bảo quản trong không khí (21% O_2 ; 0,03% CO_2 , còn lại là N_2 và một số khí khác) thì rau quả sẽ chín nẫu trong vài ngày. Rau quả tươi nếu được bảo quản trong điều kiện hạ thấp hàm lượng oxygen xuống dưới 21% và tăng lượng carbon dioxide (CO_2) ở nhiệt độ thích hợp thì thời hạn bảo quản tăng lên đáng kể.

Trong một kho bảo quản quả xoài có diện tích 300m^2 và có chiều cao 4m, người ta rút bớt lượng oxygen và tăng lượng carbon dioxide bằng cách đốt methane (CH_4) trong kho kín rồi hạ nhiệt độ xuống 0°C .

Tính phần trăm thể tích carbon dioxide trong kho khi lượng oxygen rút xuống còn 5%. (Làm tròn kết quả đến hàng phần trăm).

Biết methane cháy xảy ra phản ứng sau.



A. 8,73%.

Hướng dẫn giải

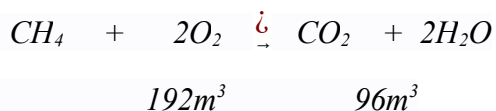
Thể tích không khí trong phòng $V = 300.4 = 1200 \text{ m}^3$

- Thể tích CO_2 ban đầu $V_{CO_2} = \frac{0,03.1200}{100} = 0,36 \text{ m}^3$

- Thể tích O_2 ban đầu $V_{O_2} = \frac{21.1200}{100} = 252 \text{ m}^3$

- Thể tích O_2 sau khi rút còn lại: $V_{O_2} = \frac{5.1200}{100} = 60 \text{ m}^3$

Thể tích O_2 bị rút bớt $= 252 - 60 = 192 \text{ m}^3$



- Thể tích CO_2 sau khi rút oxi $= 0,36 + 96 = 96,36 \text{ m}^3$

- Thể tích khí trong phòng sau khi rút bớt oxi $= 1200 - 192 + 96,36 = 1104,36 \text{ m}^3$

Hàm lượng $CO_2 = \frac{96,36}{1104,6} \cdot 100 = 8,73 \%$

Cho biết KLNT: (amu)

H	O	Fe	Na	K	Mn	Ba	C	Ag	Zn	Cl	Ca
1	16	56	23	39	55	137	12	108	65	35,5	40

- Học sinh được sử dụng bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

Họ và tên thí sinh:..... Số báo danh:.....

————— **Hết** —————

HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ HỌC SINH GIỎI

MÔN: KHTN (HÓA HỌC) - LỚP 9**Phần I: Trắc nghiệm nhiều lựa chọn (3,0 điểm).** Lựa chọn phương án trả lời đúng nhất:(Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được **0,25 điểm**)

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
đ/án	B	D	B	C	A	B	A	B	D	D	D	C
Điểm	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25

Phần II. Câu trắc nghiệm đúng sai (3 điểm) Trong mỗi ý a,b,c,d thí sinh chọn đúng hoặc saiĐiểm tối đa của 01 câu hỏi là **1 điểm**

- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 01 ý trong 01 câu hỏi được 0,10 điểm.
- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 02 ý trong 01 câu hỏi được 0,25 điểm.
- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 03 ý trong 01 câu hỏi được 0,50 điểm.
- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 04 ý trong 01 câu hỏi được 1,00 điểm.

	a	b	c	d
Câu 13	S	Đ	Đ	Đ
Câu 14	S	S	Đ	S
Câu 15	Đ	Đ	S	S

Phần 3: Câu trắc nghiệm trả lời ngắn (4,0 điểm): Thí sinh trả lời từ câu 16 đến câu 23 bằng cách tính và ghi kết quả của mỗi câu vào bài thi.

Câu	16	17	18	19	20	21	22	23
Đáp án	47	4	8,34	1,05	75	39,2	15	8,73
Điểm	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

ĐỀ 22**ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9****NĂM HỌC 2025 – 2026****Môn: KHTN**

Thời gian: 90 phút

Phần 1: Chất và sự biến đổi (10 điểm)**Câu 1. (2 điểm):**

1. Viết phương trình hóa học trong mỗi trường hợp sau

- oxide + acid $\rightarrow$ 2 muối + oxide
- Muối + kim loại $\rightarrow$ 2 muối
- Muối + base $\rightarrow$ 2 muối + oxide
- Muối + kim loại $\rightarrow$ 1 muối.

2. Hỗn hợp khí X gồm các khí CH_4 , CO_2 và N_2 có tỉ lệ số phân tử các khí trong hỗn hợp tương ứng là 2:3:1. Hãy cho biết hỗn hợp X nặng hay nhẹ hơn không khí bao nhiêu lần?

Câu 2. (3,0 điểm):

1. Hỗn hợp A gồm CaCO_3 , Cu , FeO , Al . Nung nóng A (trong điều kiện không có không khí) một thời gian thu lấy chất rắn B. Cho B vào nước dư được dung dịch C và chất rắn D (không thay đổi khối lượng khi cho vào dung dịch NaOH). Cho D tác dụng với dung dịch H_2SO_4 đặc nóng, dư. Xác định B, D và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

2. Hòa tan a gam hỗn hợp Na_2CO_3 và KHCO_3 vào nước để được 400 mL dung dịch A. Cho từ từ 100 mL dung dịch HCl 1,5M vào dung dịch A, thu được dung dịch B và 1,11555 lít khí (đkc). Cho B tác dụng với $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư thu được 29,55 gam kết tủa.

a. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

b. Tính a.

Câu 3. (3,0 điểm): Cho 16 gam hỗn hợp X chứa Mg và kim loại M vào dung dịch HCl dư, sau khi phản ứng kết thúc thu được 9,916 lít khí H_2 (đkc). Cũng 16 gam hỗn hợp X ở trên tan hoàn toàn trong dung dịch H_2SO_4 đặc nóng dư thu được dung dịch Y và 12,395 lít khí SO_2 (đkc) duy nhất. Viết phương trình hóa học xảy ra và xác định kim loại M.

Câu 4. (2 điểm): Nêu hiện tượng và viết phương trình hóa học (nếu có) cho mỗi thí nghiệm sau:

Thí nghiệm 1: Cho dây Copper vào dung dịch Silver nitrate

Thí nghiệm 2: Nhỏ từ từ dung dịch HCl đến dư vào dung dịch NaOH loãng có để một mẫu giấy quỳ tím.

Thí nghiệm 3: Dùng xô, chậu nhôm để đựng nước vôi.

Thí nghiệm 4: Hòa tan Fe bằng dung dịch HCl sau đó thêm dung dịch KOH dư và để ngoài không khí.

(Biết: $\text{H}=1$; $\text{O}=16$; $\text{Mg}=24$; $\text{C}=12$; $\text{S}=32$; $\text{Cl}=35,5$; $\text{Fe}=56$; $\text{Cu}=64$; $\text{Zn}=65$)

===== HẾT PHẦN HÓA =====

HƯỚNG DẪN CHẤM MÔN: HOA HỌC TỰ NHIÊN

PHẦN 1: Chất và sự biến đổi

Câu	Đáp án	Điểm
1 (2đ)	1. a. $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + 2\text{FeCl}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$	0,25
	b. $\text{FeCl}_3 + 2\text{Cu} \rightarrow \text{FeCl}_2 + 2\text{CuCl}_2$	0,25
	c. $2\text{NaHCO}_3 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuCO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$	0,25
	d. $2\text{FeCl}_3 + \text{Fe} \rightarrow 3\text{FeCl}_2$	0,25
	2. Tỉ lệ số phân tử cũng là tỉ lệ số mol, gọi số mol N_2 là x , số mol CH_4 là $2x$ và số mol CO_2 là $3x$ Ta có M tb khí $X = \frac{2x \cdot 16 + 3x \cdot 44 + x \cdot 28}{2x + 3x + x} = 32$	0,5
	$dM/KK = \frac{M_{\text{hỗn hợp}}}{29} = \frac{32}{29} \approx 1,103 > 1$. Vậy hỗn hợp khí X nặng hơn không khí 1,103 lần.	0,25
2 (3đ)	1.(1,5 điểm) Phản ứng: $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{CaO} + \text{CO}_2$ $2\text{Al} + 3\text{FeO} \xrightarrow{t^\circ} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{Fe}$ (B: CaO , Al_2O_3 , Cu , FeO , CaCO_3 dư, Fe , Al) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$ $2\text{Al} + \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{AlO}_2)_2 + 3\text{H}_2$ $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{AlO}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$ (Do D không thay đổi khối lượng khí cho vào dung dịch NaOH , nên D không còn Al và Al_2O_3 . Suy ra: D gồm Cu , FeO , CaCO_3 , Fe .)	0,25
	$\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc} \xrightarrow{t^\circ} \text{CaSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	0,25
	$\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc} \xrightarrow{t^\circ} \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$	0,25
	$2\text{FeO} + 4\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc} \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$	0,25
	$2\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc} \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{SO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	0,25
	2. a. (0,75 điểm) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NaCl}$ (1)	0,25
	$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (2)	0,125
	$\text{KHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (3)	0,125
	$\text{NaHCO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}$ (4)	0,125
	$\text{KHCO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}$ (5)	0,125
	b. (0,75 điểm) $n_{\text{HCl}} = 0,1 \cdot 1,5 = 0,15 \text{ mol}; n_{\text{CO}_2} = \frac{1,11555}{24,79} = 0,045 \text{ mol}; n_{\text{BaCO}_3} = \frac{29,55}{197} = 0,15 \text{ mol}$	0,25

Gọi x , y lần lượt là số mol của Na_2CO_3 và KHCO_3 có trong 400 ml dung dịch A, ta có:

$$\begin{cases} x + 0,045 = 0,15 \\ x + y = 0,045 + 0,15 = 0,195 \end{cases}$$

	<p>Gọi x, y lần lượt là số mol của Na_2CO_3 và KHCO_3 có trong 400 ml dung dịch A, ta có:</p> $\begin{cases} x + 0,045 = 0,15 \\ x + y = 0,045 + 0,15 = 0,195 \end{cases}$ $\Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,105 \\ y = 0,09 \end{cases}$ $\Rightarrow a = 106.0,105 + 100.0,09 = 20,13$	0,25 0,25
3 (3đ)	<p>Đặt số mol của Mg và kim loại M lần lượt là : x và y</p> <p>Các phương trình hóa học:</p> $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$ <p>mol x </p>	

$\text{Fe} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{Cu}$	
TN2: Cho một mẫu giấy quỳ tím vào dung dịch NaOH quỳ tím có màu xanh, sau đó thêm từ từ dung dịch HCl vào cho đến dư quỳ tím chuyển sang màu đỏ.	0,25
$\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	0,25
TN3: Vôi, nước vôi hoặc vữa xây dựng đều có chứa $\text{Ca}(\text{OH})_2$ là chất kiềm, chất này sẽ phá hủy dần các đồ vật bằng nhôm do có xảy ra các phản ứng.	0,25
$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{AlO}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$	0,125
$2\text{Al} + \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{AlO}_2)_2 + 3\text{H}_2$	0,125
TN4: Fe bị hòa tan dần, có sự bọt khí không màu và tạo thành một dung dịch mới có màu lục nhạt	0,25
$\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$	0,125
Khi cho dung dịch KOH dư vào dung dịch trên, sinh ra chất kết tủa có màu trắng xanh, sau đó chuyển nâu đỏ	0,125
$\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$	0,125
$4\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3$	0,125

Lưu ý :

- Phương trình hóa học nếu sai cân bằng hay thiếu điều kiện thì trừ $\frac{1}{2}$ số điểm dành cho phương trình hóa học đó.
- Bài toán giải theo cách khác dùng kết quả, lập luận hợp lý vẫn đạt điểm tối đa.
- Nếu tính toán nhầm lẫn dẫn đến kết quả sai trừ $\frac{1}{2}$ số điểm dành cho nội dung đó. Nếu dùng kết quả sai để giải tiếp thì không chấm điểm các phần tiếp theo.

ĐỀ 23**ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9****NĂM HỌC 2025 – 2026****Môn: KHTN**

Thời gian: 90 phút

I. PHẦN TRẮC NGHIỆM: (6,0 điểm, mỗi câu 0,25 điểm).**Chọn đáp án đúng và ghi chữ cái đứng trước đáp án đúng vào tờ giấy thi****Câu 1:** Dụng cụ dùng để thực hiện một số phản ứng tỏa nhiệt mạnh là:

- A. Lưới tản nhiệt B. Phễu C. Bình cầu D. Bát sứ

Câu 2: Kích thước tiêu chuẩn cho báo cáo treo tường là:

- A. Khổ giấy A₁ hoặc A₂ B. Khổ giấy A₀ hoặc A₁
C. Khổ giấy A₂ hoặc A₃ D. Chỉ sử dụng khổ giấy A₀

Câu 3: Khi một phần chiếc đĩa bị nhúng trong nước, ta thấy chiếc đĩa như bị gãy khúc tại mặt phân cách là do

- A. hiện tượng truyền thẳng ánh sáng. B. hiện tượng phản xạ ánh sáng.
C. hiện tượng tạo bóng đen sau vật chắn. D. hiện tượng khúc xạ ánh sáng

Câu 4: Chức năng của bình cầu là:

- A. Đựng chất lỏng, pha chế dung dịch
- B. Đựng chất lỏng, pha chế dung dịch, đun nóng, chưng cất
- C. Trộn hoặc đun nóng các chất rắn
- D. Tách chất theo phương pháp chiết

Câu 5: Nếu tốc độ của một vật giảm đi một nửa thì động năng của vật sẽ thay đổi như thế nào?

- A. Tăng gấp hai lần.
- B. Tăng gấp bốn lần.
- C. Giảm đi một nửa.
- D. Giảm đi bốn lần

Câu 6: Đơn vị đo của thế năng trọng trường là gì?

- A. Niuton (N).
- B. Jun (J).
- C. Kilôgam (kg).
- D. Mét trên giây bình phương (m/s^2).

Câu 7: Chọn phương án sai?

- A. $1 \text{ A} = 1\,000 \text{ mA}$.
- B. $1 \text{ A} = 10^3 \text{ mA}$.
- C. $1 \text{ mA} = 10^3 \text{ A}$.
- D. $1 \text{ mA} = 0,001 \text{ A}$.

Câu 8: Số vôn ghi trên các dụng cụ dùng điện là giá trị

- A. cường độ dòng điện cực đại.
- B. cường độ dòng điện định mức.
- C. hiệu điện thế cực đại.
- D. hiệu điện thế định mức.

Câu 9: Dụng cụ nào sau đây dùng để đo lường thể tích của dung dịch?

- A. Ống đong.
- B. Ống nghiệm.
- C. Lọ đựng hóa chất.
- D. Chén nung.

Câu 10: Đâu không phải hóa chất độc hại trong phòng thí nghiệm

- A. Sunfuric acid.
- B. Hydrochloric acid.
- C. Sulfur.
- D. Nước cất

Câu 11: Dụng cụ thí nghiệm nào dùng để lấy dung dịch hóa chất lỏng?

- A. Kẹp gỗ.
- B. Bình tam giác.
- C. Ống nghiệm.
- D. Ống hút nhỏ giọt.

Câu 12: Đâu không là dụng cụ thí nghiệm thông dụng?

- A. Ống nghiệm.
- B. Bình tam giác.
- C. Kẹp gỗ.
- D. Acid.

Câu 13: Phân lân cung cấp nguyên tố nào cho cây trồng?

- A. Fe
- B. K
- C. N
- D. P

Câu 14: Phân urea thuộc loại phân nào?

- A. Kali
- B. Lân
- C. Đạm
- D. Vi lượng

Câu 15: Kim loại nào sau đây hoạt động hóa học mạnh nhất?

- A. Fe.
- B. Cu.
- C. Ag.
- D. Mg.

Câu 16: Ở điều kiện thường, kim loại nào sau đây ở trạng thái lỏng?

- A. Hg.
- B. Ag.
- C. Cu.
- D. Al.

Câu 17: Khoa học tự nhiên không bao gồm lĩnh vực nào sau đây?

- A. Vật lí học
C. Thiên văn học
- B. Khoa học Trái Đất
D. Tâm lí học

Câu 18: Vào mùa hè, thức ăn đã nấu chín dễ bị thiu, hỏng hơn mùa đông. Yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ thiu, hỏng của thức ăn là

- A. nhiệt độ. B. áp suất. C. độ ẩm. D. ánh sáng.

Câu 19: Trong tự nhiên, nhân tố sinh thái tác động đến sinh vật

- A. một cách độc lập với tác động của các nhân tố sinh thái khác.
B. trong mối quan hệ với tác động của các nhân tố sinh thái khác.
C. trong mối quan hệ với tác động của các nhân tố vô sinh.
D. trong mối quan hệ với tác động của các nhân tố hữu sinh.

Câu 20: Cơ thể sinh vật được coi là môi trường sống khi

- A. chúng là nơi ở của các sinh vật khác.
B. các sinh vật khác có thể đến lấy chất dinh dưỡng từ cơ thể chúng.
C. cơ thể chúng là nơi ở, nơi lấy thức ăn, nước uống của các sinh vật khác.
D. cơ thể chúng là nơi sinh sản của các sinh vật khác.

Câu 21: Enzyme trong nước bọt hoạt động tốt nhất trong điều kiện pH và nhiệt độ nào?

- A. pH = 5 và t = 32,7 °C. B. pH = 7,2 và t = 37 °C.
C. pH = 7 và t = 31,9 °C. D. pH = 8 và t = 32,6 °C.

Câu 22: Điều nào sau đây không đúng với quy luật phân li của Mendel?

- A. Mỗi tính trạng của cơ thể do một cặp nhân tố di truyền quy định.
B. Mỗi tính trạng của cơ thể do nhiều cặp gene quy định.
C. Do sự phân li đồng đều của cặp nhân tố di truyền nên mỗi giao tử chỉ chứa một nhân tố của cặp.
D. F₁ tuy là cơ thể lai nhưng khi tạo giao tử thì giao tử là thuần khiết.

Câu 23: Yêu cầu bắt buộc đối với mỗi thí nghiệm của Mendel là

- A. con lai phải luôn có hiện tượng đồng tính.
B. con lai phải thuần chủng về các cặp tính trạng được nghiên cứu.
C. bố mẹ phải thuần chủng về các cặp tính trạng được nghiên cứu.
D. cơ thể được chọn lai đều mang các tính trội.

Câu 24: Tiêu bản nhiễm sắc thể được sử dụng thực hành chủ đề:

- A. Trái đất và bầu trời. B. Chất và sự biến đổi chất.
C. Năng lượng. D. Vật sống.

II. PHẦN TỰ LUẬN (14,0 điểm)

Câu 1: 1,0 điểm

a. Hãy cho biết cơ sở khoa học của các biện pháp dập tắt sự cháy

b. Hãy đề xuất cách dập lửa phù hợp cho mỗi đám cháy sau:

- a) Đám cháy do xăng, dầu
b) Cháy rừng

Cháy do chập điện

Câu 2: 2,0 điểm

2.1.

- a. Vẽ sơ đồ mô tả sự hình thành liên kết trong hợp chất NH_3 . Cho biết loại liên kết trong hợp chất này.
- b. Vì sao ammonia là chất khí ở nhiệt độ phòng.

2.2. Nồng độ đậm (hay còn gọi là độ đậm) là nồng độ phần trăm về khối lượng của nitơ có trong thực phẩm. Một số loại thực phẩm được công bố tiêu chuẩn về nồng độ đậm như sữa, nước mắm,... Tháng 9 năm 2008, cơ quan chức năng phát hiện một số loại sữa dành cho trẻ em sản xuất tại Trung Quốc có nhiễm chất melamin. Ăn melamin có thể dẫn đến tác hại về sinh sản, sỏi bàng quang hoặc suy thận và sỏi thận,... Phân tích nguyên tố cho thấy melamin có phần trăm khối lượng của C là 28,57%, H là 4,76% còn lại là N. Xác định công thức phân tử của melamin. (Biết khi đốt cháy hoàn toàn 1 mol melamin cần vừa đủ 4,5 mol O_2 thu được khí CO_2 , hơi nước và khí N_2).

Câu 3: 2,0 điểm

1. Trong giờ thí nghiệm một em học sinh làm thí nghiệm như sau: Cho một viên Zn(zinc) nhỏ tác dụng với dung dịch sulfuric acid (H_2SO_4) thấy nhiệt độ tăng lên dần. Thể tích khí Hydrogen(H_2) thu được theo thời gian như sau:

Thể tích (mL)	5	15	50	75	83	89	92	93
Phút	1	2	3	4	5	6	7	8

- a. Cho biết phản ứng thu nhiệt hay tỏa nhiệt
- b. Hãy giải thích vì sao ở phút thứ 2 đến phút thứ 4 phản ứng hoá học nhanh hơn những thời điểm khác.
2. Những yếu tố nào ảnh hưởng đến tốc độ của các quá trình biến đổi sau đây:
- Thực phẩm bảo quản trong tủ lạnh sẽ giữ được lâu hơn
 - Vào mùa hè thức ăn thường nhanh bị ôi thiu hơn, vào mùa đông thì thức ăn lâu hỏng hơn.
 - Bệnh nhân sẽ dễ hô hấp hơn khi dùng oxygen từ bình chứa khí oxygen so với từ không khí.
 - Thanh củi cỡ nhỏ hơn thì sẽ cháy nhanh hơn.

Câu 4: 7,5 điểm

1. Một đầu bếp thắng đường (đun đường) để làm nước màu trong chế biến các món ăn như cá kho, thịt kho tàu,... Quá trình đó được chia thành các giai đoạn sau:

- (1) Cho đường vào chảo, đường từ từ nóng chảy.
- (2) Đường chuyển màu từ trắng thành vàng nâu, sang đỏ rồi tới đen.
- (3) Cho nước vào chảo để hoà tan các chất.

Hãy cho biết ở giai đoạn nào xảy ra sự biến đổi vật lí, ở giai đoạn nào xảy ra sự biến đổi hoá học.

2. Cho hỗn hợp khí X gồm: O_2 và N_2 (ở đkc) có tỉ khối đối với khí oxygen là 0,925 .

- Tính thành phần phần trăm theo thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp X .
- Tính khối lượng của 1 lít hỗn hợp khí X ở đkc.

3. Nêu hiện tượng và viết PTHH (nếu có) cho mỗi thí nghiệm sau:

- Cho đinh sắt (iron) vào dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.
- Sục từ từ đến dư khí CO_2 vào nước vôi trong.
- Nhỏ từ từ dung dịch HCl đến dư vào dung dịch NaOH loãng có pha một lượng nhỏ phenolphthalein.
- Cho mẫu kim loại sodium vào dung dịch CuCl_2 .

4. Hòa tan **m** gam hỗn hợp gồm Na, Ba, Na₂O, BaO vào nước (lấy dư), sau phản ứng được dung dịch **X** và 0,05 mol khí H₂. Để trung hòa vừa đủ dung dịch **X** cần 100 ml dung dịch H₂SO₄ 1,9M, sau phản ứng thu được 27,96 gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính giá trị **m**.

Câu 5: 1,5 điểm

1. Bằng kiến thức hóa học, hãy giải thích ngắn gọn và viết phương trình hóa học chứng minh cho việc giải thích:

Vì sao người ta hay dùng bạc (silver) để “đánh gió” khi bị bệnh cảm?

2. Hòa tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp X gồm Fe và kim loại M có hóa trị (II) trong 175 gam dung dịch HCl 14,6%, thu được 0,3 mol khí H_2 và dung dịch Y. Mặt khác, khi cho 3,6 gam kim loại M vào 300 ml dung dịch H_2SO_4 1M thì sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn vẫn còn dư axit.

- a. Xác định kim loại M.**
- b. Tính nồng độ phần trăm các chất tan trong Y.**

(Cho biết: C = 12; N = 14; Na = 23; Ba= 137; H=1; Cl=35,5; Al = 27; O = 16; S = 32; Fe = 56; Cu = 64)

-----HẾT-----

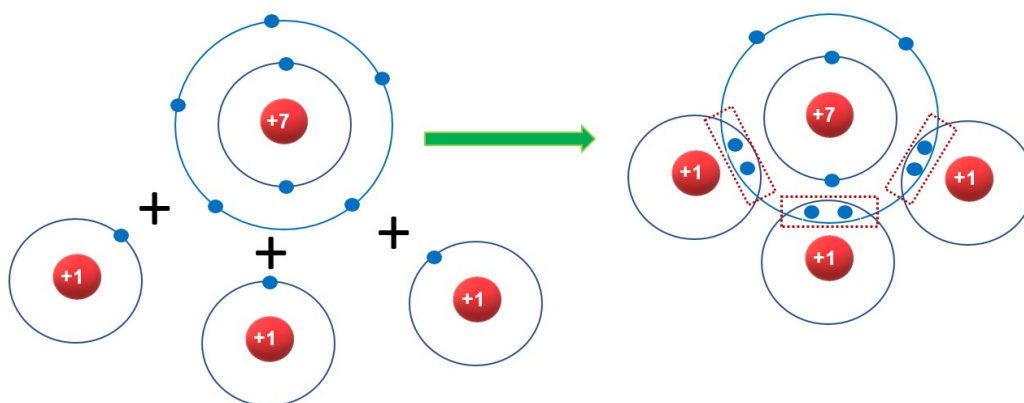
HƯỚNG DẪN CHẤM

I. TRẮC NGHIỆM: 6,0 điểm

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\frac{1}{1}$	12	13	$\frac{1}{4}$	15	16	$\frac{1}{7}$	18	19	$\frac{2}{0}$	21	22	$\frac{2}{3}$	24
D	B	D	B	D	B	C	D	A	D	D	D	D	C	D	A	D	A	B	C	B	B	C	D

II. TỰ LUẬN: 14,0 điểm

Câu	Nội Dung	Điểm
Câu 1 1,0 đ	<p>1. Cơ sở khoa học của các biện pháp dập tắt sự cháy: + Cách ly chất cháy với khí oxygen + Hạ thấp nhiệt độ xuống dưới nhiệt độ cháy</p> <p>2. a) Dùng cát hoặc bình chữa cháy chuyên dụng. b) Dùng nước. c) Dùng cát hoặc bình chữa cháy chuyên dụng</p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p>
Câu 2 2,0 đ	<p>1.(1,0 đ)</p> <p>a. NH₃ : Liên kết cộng hoá trị</p>	0,25



0,25

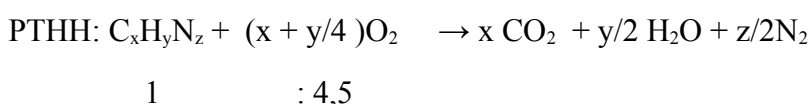
b. Ammonia là hợp chất cộng hóa trị (liên kết giữa các nguyên tử N và H trong NH_3 là liên kết cộng hóa trị), có nhiệt độ sôi thấp nên là chất khí ở nhiệt độ phòng.

2(1,0đ). Gọi CTHH của hợp chất là $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_z$

Ta có:

$$x : y : z = \frac{28,57}{12} : \frac{4,76}{1} : \frac{66,67}{14} = 1 : 2 : 2 \text{ (I)}$$

0,5



Theo PTHH $\Rightarrow x + y/4 = 4,5$ (II)

Từ (I) và (II) $\Rightarrow x = 3 ; y = 6 ; z = 6$

0,5

Vậy công thức hoá học của hợp chất là $\text{C}_3\text{H}_6\text{N}_6$

0,5

Câu 3

3.1

2,0 điểm

a) Phản ứng tỏa nhiệt

0,25

b) Từ phút thứ 2 đến phút thứ 4 nồng độ các chất tham gia phản ứng cao, nhiệt bắt đầu cao, mật độ tiếp xúc giữa các chất phản ứng lớn nên phản ứng xảy ra nhanh hơn, khí thoát ra nhiều hơn.

0,75

3.2.

(a) Thực phẩm bảo quản trong tủ lạnh sẽ giữ được lâu hơn $\Rightarrow$ Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tốc độ phản ứng.

(b) Vào mùa hè thức ăn thường nhanh bị ôi thiu hơn do nhiệt độ làm quá trình xảy ra phản ứng nhanh hơn còn mùa đông thì thức ăn lâu hỏng hơn vì nhiệt độ thấp quá trình xảy ra phản ứng chậm hơn. $\Rightarrow$ Ảnh hưởng của áp suất đến tốc độ phản ứng.

0,25

(c) Bệnh nhân sẽ dễ hô hấp hơn khi dùng oxygen từ bình chứa khí oxygen so với từ không khí $\Rightarrow$ Ảnh hưởng của nồng độ đến tốc độ phản ứng.

	(d) Thanh củi nhỏ hơn thì diện tích bề mặt tiếp xúc của củi với không khí (trong không khí có oxygen duy trì sự cháy) sẽ lớn hơn làm cho củi sẽ cháy nhanh hơn $\Rightarrow$ Ảnh hưởng của diện tích bề mặt tiếp xúc đến tốc độ phản ứng.	0,25
		0,25
		0,25
Câu 4	4.1. 1,5 đ	
7,5 đ	Giai đoạn diễn ra sự biến đổi hóa học: (2) do có sự tạo thành chất mới. Các giai đoạn diễn ra sự biến đổi vật lí: (1), (3) do không có sự tạo thành chất mới.	0,75
	4.2. 1,25 đ	0,75
	a. $\overline{M}_X = 0,925.32 = 29,6 \text{ gam}$	
	$\frac{n_{O_2}}{n_{N_2}} = \frac{29,6 - 28}{32 - 29,6} = \frac{2}{3}$	0,25
	- Áp dụng sơ đồ đường chéo:	
	- Giả sử có 1 lít hỗn hợp X	
	$\rightarrow V_{O_2} = 0,4 \text{ lít} \rightarrow \%V_{O_2} = 40\%$	
	$\rightarrow \%V_{N_2} = 60\%$	
	b. $n_X = \frac{1}{24,79} (\text{mol}) \rightarrow m_X = \frac{1}{24,79} \times 29,6 = 1,19 \text{ gam}$	0,5
	4.3. 4,0 đ- mỗi hiện tượng 0,5đ; PTHH 0,5 đ	
	a) $\text{Fe} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{Cu}$	0,5
	Hiện tượng: Sắt tan dần, màu xanh dung dịch nhạt dần, có KL màu đỏ bám ngoài đinh sắt.	
	b) $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	
	$\text{CO}_2 + \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	1,0
	Hiện tượng: Dung dịch xuất hiện kết tủa trắng, sau đó kết tủa tan dần tạo thành dung dịch trong suốt, không màu.	
	c) Hiện tượng: Màu hồng của dung dịch mất dần. $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	
	d) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$	1,0
	$2\text{NaOH} + \text{CuCl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{Cu}(\text{OH})_2$	
	Hiện tượng: Na tan dần, sủi bọt khí không màu; màu xanh của dung dịch nhạt dần;	

	<p>xuất hiện kết tủa màu xanh.</p> <p>4.4. (0,75 đ)</p> <p>$n_{\text{H}_2} = 0,05 \text{ mol}; n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,19 \text{ mol}; n_{\text{BaSO}_4} = 0,12 \text{ mol}$</p> <p>$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \quad (1)$</p> <p>$\text{Ba} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2 \quad (2)$</p> <p>$\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} \quad (3)$</p> <p>$\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2 \quad (4)$</p> <p>$\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \quad (5)$</p> <p>$0,12 \leftarrow 0,12 \leftarrow 0,12$</p> <p>$2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \quad (6)$</p> <p>$0,14 \leftarrow 0,07$</p> <p>$n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4(5)} = n_{\text{BaSO}_4} = 0,12 \text{ mol}$</p> <p>$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4(6)} = 0,19 - 0,12 = 0,07 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 0,14 \text{ mol}$</p> <p>Theo bảo toàn nguyên tố H:</p> $n_{\text{H}_2\text{O}(1),(2),(3),(4)}} = \frac{1}{2}(n_{\text{NaOH}} + 2n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} + 2n_{\text{H}_2})$ $= \frac{1}{2}(0,14 + 2 \cdot 0,12 + 2 \cdot 0,05) = 0,24 \text{ mol}$ <p>Theo bảo toàn khối lượng:</p> $m = m_{\text{NaOH}} + m_{\text{Ba}(\text{OH})_2} + m_{\text{H}_2} - m_{\text{H}_2\text{O}}$ $= 0,14 \cdot 40 + 0,12 \cdot 171 + 0,05 \cdot 2 - 0,24 \cdot 18 = 21,9 \text{ gam}$	<p>1,0</p> <p>1,0</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
--	---	---

		0,25
Câu 5 1,5 đ	<p>5.1. 0,5đ</p> <p>Khi bị bệnh cảm, trong cơ thể con người sẽ tích tụ một lượng khí H_2S tương đối cao. Chính lượng H_2S sẽ làm cho cơ thể mệt mỏi. Khi ta dùng Ag để đánh gió thì Ag sẽ tác dụng với khí H_2S. Do đó, lượng H_2S trong cơ thể giảm và dần sẽ hết bệnh. Miếng Ag sau khi đánh gió sẽ có màu đen xám</p> <p>PTHH: $4Ag + 2H_2S + O_2 \rightarrow 2Ag_2S\downarrow(\text{Đen}) + 2H_2O$</p> <p>5.2. 1,0đ</p> <p>$n_{HCl} = 0,7 \text{ mol}; n_{H_2} = 0,3 \text{ mol}; n_{H_2SO_4} = 0,3 \text{ mol}.$</p> <p>a. Gọi công thức chung của hai kim loại Fe và M là X ta có:</p> $X + 2HCl \rightarrow XCl_2 + H_2$ $0,3 \quad 0,6 \quad \leftarrow \quad 0,3 \text{ mol}$ $M_X = \frac{12}{0,3} = 40 \Rightarrow M_M < 40 < M_{Fe} = 56 (*)$ <p>Mặt khác: $M + H_2SO_4 \rightarrow MSO_4 + H_2$</p> $M_M > \frac{3,6}{0,3} = 12 (**)$ <p>$n_M = n_{H_2SO_4 \text{ phản ứng}} < 0,3 \Rightarrow$</p> <p>Từ (*) và (**) suy ra M là Mg (24)</p> <p>b. Gọi số mol Mg, Fe trong 12 gam X lần lượt là x và y</p> $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$ $x \rightarrow 2x \quad x \quad x \text{ (mol)}$ $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$ $y \rightarrow 2y \quad y \quad y \text{ (mol)}$ <p>Ta có: $\begin{cases} 24x + 56y = 12 \\ x + y = 0,3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,15 \\ y = 0,15 \end{cases}$</p> <p>$n_{MgCl_2} = n_{FeCl_2} = 0,15 \text{ mol}; n_{HCl \text{ phản ứng}} = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow n_{HCl \text{ dư}} = 0,1 \text{ mol}$</p> <p>$m_{\text{dung dịch Y}} = 12 + 175 - 0,3 \cdot 2 = 186,4 \text{ gam}.$</p> $C\%(FeCl_2) = \frac{0,15 \cdot 127}{186,4} \cdot 100\% = 10,22\%$ $C\%(MgCl_2) = \frac{0,15 \cdot 95}{186,4} \cdot 100\% = 7,64\%$ $C\%(HCl) = \frac{0,1 \cdot 36,5}{186,4} \cdot 100\% = 1,96\%$	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>

ĐỀ 24	ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9 NĂM HỌC 2025 – 2026 Môn: KHTN Thời gian: 90 phút	

I. PHẦN CHUNG (6 điểm)

Học sinh chọn 1 đáp án em cho là đúng nhất

Câu 1: Khi làm thí nghiệm về sự nở vì nhiệt của chất rắn, học sinh cần:

- A. Không cần ghi chép số liệu
 B. Dự đoán rồi không kiểm chứng
 C. Chỉ quan sát bằng mắt thường
 D. Đo đạc, ghi lại số liệu và giải thích

Câu 2: Khi đo chiều dài một chiếc bàn, học sinh dùng thước thẳng có GHĐ = 30 cm, ĐCNN = 1 mm. Sai số dụng cụ là:

- A. $\pm 0,1$ mm
 B. ± 1 mm
 C. ± 3 mm
 D. ± 30 mm

Câu 3: Dụng cụ nào dùng để đo thể tích chất lỏng một cách chính xác nhất?

- A. Ống đong có chia vạch.
 B. Cốc uống nước.
 C. Bình thủy tinh thường.
 D. Ca đong nhựa.

Câu 4: Khi học sinh phân loại các loài sinh vật dựa trên đặc điểm chung và riêng, đó là vận dụng:

- A. Kỹ năng trình bày
 B. Kỹ năng tiến trình
 C. Kỹ năng viết báo cáo
 D. Kỹ năng làm toán

Câu 5: Một bạn thả một cục sắt và một quả bóng nhựa rỗng vào bể nước. Sau đó, bạn buộc chúng với nhau bằng dây và thả tiếp vào bể. Nhận định nào sau đây đúng?

- A. Cục sắt chìm xuống, bóng nổi lên làm dây bị đứt ra
 B. Hệ hai vật sẽ lơ lửng khi lực đẩy Ác-si-mét bằng tổng trọng lượng.
 C. Cả hai vật đều nổi hoàn toàn trên mặt nước.
 D. Cả hai vật đều chìm hoàn toàn xuống dưới đáy nước.

Câu 6: Khi sử dụng lửa đèn cồn, học sinh cần:

- A. Đặt đèn sát cạnh bàn giấy
 B. Tắt đèn bằng miệng thổi
 C. Rót thêm cồn trong khi đèn đang cháy
 D. Tắt đèn bằng nắp đậy

Câu 7: Một nhóm học sinh muốn tìm hiểu hiệu quả của 3 loại phân bón khác nhau đến sự phát triển của cây đậu. Các em trồng 3 chậu cây, điều kiện ánh sáng, nước, đất giống nhau, chỉ thay đổi loại phân bón. Sau 4 tuần đo chiều cao cây. Đây là ví dụ của phương pháp:

- A. Quan sát
 B. Dự báo dựa trên lý thuyết
 C. Thí nghiệm đối chứng
 D. Mô phỏng bằng máy tính

Câu 8: Khi viết báo cáo khoa học, phần nào cần nêu rõ kết quả và dẫn chứng?

- A. Kết quả – thảo luận
 B. Phương pháp tiến hành nghiên cứu
 C. Kết luận và kiến nghị
 D. Giới thiệu – nêu vấn đề nghiên cứu

Câu 9: Khi muốn so sánh khối lượng riêng của hai chất lỏng, cách đơn giản nhất là:

- A. Đun nóng cả hai và so sánh nhiệt độ sôi B. Đong cùng thể tích rồi so sánh màu sắc
C. Đong cùng thể tích rồi so sánh khối lượng D. Cho chúng vào cùng bình và quan sát độ hoà tan

Câu 10: Một báo cáo khoa học về “ảnh hưởng của ánh sáng đến sự nảy mầm của hạt” đưa ra kết quả: hạt ở trong bóng tối nảy mầm nhanh hơn nhưng cây non yếu ớt, dễ chết; hạt trong sáng nảy mầm chậm hơn nhưng cây khỏe mạnh. Kết luận khoa học hợp lý nhất là:

- A. Ánh sáng có tác động đến sự sinh trưởng sau khi nảy mầm.
B. Hạt nảy mầm càng nhanh thì cây con phát triển càng tốt.
C. Ánh sáng khiến hạt không thể nảy mầm bình thường.
D. Ánh sáng hầu như không ảnh hưởng đến sự nảy mầm.

Câu 11: Nguyên tắc an toàn nào sau đây đúng khi làm việc với điện trong phòng thí nghiệm?

- A. Dùng tay ướt cắm phích điện B. Không chạm vào dây điện trần
C. Cắm nhiều thiết bị quá tải D. Dùng dây điện hở

Câu 12: Một bạn HS dự đoán: "Nếu tăng nồng độ muối trong dung dịch thì trứng gà sẽ nổi". Bạn đã vận dụng kĩ năng nào?

- A. Dự báo B. Đo đạc C. Quan sát D. Phân loại

Câu 13: Trong phòng thí nghiệm, khi bị đổ hoá chất lên tay, việc làm đầu tiên là:

- A. Ngồi yên chờ giáo viên B. Rửa ngay bằng nhiều nước sạch
C. Lấy khăn giấy lau sạch. D. Báo cho bạn ngồi cạnh

Câu 14: Một học sinh muốn xác định khối lượng riêng của sỏi bằng phương pháp thực nghiệm. Dụng cụ cần thiết nhất là:

- A. Thước thẳng và đồng hồ bấm giây B. Ống đong có chia vạch và cân
C. Đồng hồ bấm giây và cân D. Nhiệt kế và thước thẳng

Câu 15: Môn Khoa học tự nhiên (KHTN) ở THCS gồm các lĩnh vực chính nào?

- A. Địa lí, Công nghệ, Hóa học và Khoa học Trái Đất. B. Vật lí, Hoá học và Toán học ứng dụng.
C. Toán học, Tin học và Sinh học cơ bản. D. Vật lí, Hoá học, Sinh học và Khoa học Trái Đất.

Câu 16: Một hiện tượng thực tế: Khi rót nước nóng vào cốc thủy tinh dày, cốc dễ bị nứt. Nguyên nhân là:

- A. Do nước nóng thấm vào lỗ nhỏ của cốc B. Do thủy tinh không dẫn nhiệt
C. Nước nóng làm tan hết cát trong thủy tinh D. Do thủy tinh dày giãn nở không đều

Câu 17: Kĩ năng cơ bản nào cần thiết khi quan sát hiện tượng tự nhiên?

- A. Đưa ra kết luận ngay lập tức B. Chỉ quan sát bằng một giác quan
C. Xác định mục tiêu quan sát D. Quan sát mà không ghi chép

Câu 18: Một khu vực có hiện tượng cá chết hàng loạt. Điều tra cho thấy nồng độ NH_3 và NO_2^- trong nước tăng cao bất thường. Vận dụng kiến thức KHTN, nguyên nhân hợp lý nhất là:

- A. Do chất hữu cơ phân hủy gây ô nhiễm nguồn nước sông hồ.
B. Do hiện tượng thủy triều thay đổi bất thường trong khu vực.
C. Do nguồn nước quá trong nên thiếu chất dinh dưỡng cần thiết.

D. Do gió thổi mạnh làm xáo trộn các tầng nước trong hồ ao.

Câu 19: Hành động nào sau đây thể hiện an toàn điện?

A. Cắm nhiều thiết bị quá tải

B. Sử dụng dây dẫn điện bị hở

C. Sờ vào thiết bị điện khi tay ướt

D. Ngắt cầu dao trước khi sửa chữa điện

Câu 20: Một nhiệt kế có GHĐ = 100°C, ĐCNN = 1°C. Khi đo nhiệt độ nước, để giảm sai số ngẫu nhiên, học sinh cần:

A. Đo thật nhanh cho xong

B. Đo nhiều lần và lấy giá trị trung bình

C. Ước lượng bằng cảm giác tay

D. Chỉ đo 1 lần duy nhất

Câu 21: Một HS muốn viết báo cáo về “ảnh hưởng của ánh sáng tới sự quang hợp của cây”. Phần nào nên trình bày phương pháp thí nghiệm?

A. Mở đầu

B. Thảo luận

C. Phương pháp

D. Kết quả

Câu 22: Dụng cụ nào dưới đây thường dùng để đo cường độ dòng điện?

A. Ôm kế

B. Vôn kế

C. Áp kế

D. Ampe kế

Câu 23: Một số phương pháp tìm hiểu tự nhiên của môn KHTN gồm:

A. Thực hành vận động và rèn luyện thể chất thường xuyên.

B. Nghe giảng, ghi chép và làm các bài tập trên lớp.

C. Quan sát, thực nghiệm, mô hình hoá và điều tra thực tế.

D. Trao đổi, thảo luận và trả lời các câu hỏi học tập.

Câu 24: Dụng cụ nào dùng để đo thể tích chất lỏng trong phòng thí nghiệm.

A. Kẹp gỗ

B. Thước kẻ

C. Ống đong

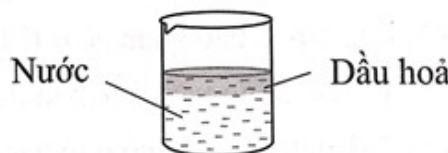
D. Ống nghiệm

----- HẾT -----

II. PHẦN RIÊNG (14 Điểm)

Câu 1: (1,0 điểm)

1.1 Một hỗn hợp gồm nước có lẫn dầu hỏa. Dựa trên tính chất nào của dầu hỏa để tách nó ra khỏi nước? Trình bày ngắn gọn cách tách nước và dầu hỏa ra khỏi hỗn hợp trên.



1.2 Trung bình mỗi giờ, một người lớn hít vào khoảng 500 lít không khí.

a) Trong một ngày đêm (biết mỗi ngày có 24 giờ), một người lớn hít vào khoảng bao nhiêu lít không khí?

b) Biết cơ thể người lớn ấy khi trao đổi khí chỉ giữ lại $\frac{1}{3}$ lượng oxygen trong không khí. Trong một ngày đêm, một người lớn ấy cần trung bình bao nhiêu lít oxygen? Giả thiết thành phần không khí (theo thể tích) oxygen chiếm 20%, nitrogen 80%.

Câu 2: (2,0 điểm)

2.1 Hợp kim chứa nguyên tố X nhẹ và bền, dùng chế tạo vỏ máy bay, tên lửa. Nguyên tố X còn được sử dụng trong xây dựng, ngành điện và đồ gia dụng. Nguyên tử của nguyên tố X có tổng số hạt (proton, electron, neutron) là 40. Trong nguyên tử X, tổng số hạt mang điện nhiều hơn tổng số hạt không mang điện là 12.

a, Xác định số hạt mỗi loại trong nguyên tử nguyên tố X

b, X là nguyên tố nào? Kí hiệu hoá học của X?

2.2 Cho các chất sau: Na_2O , H_2O , KCl , $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (saccharose).

a) Cho biết, trong phân tử chất nào chứa liên kết ion, liên kết cộng hóa trị.

b) Vẽ sự hình thành liên kết trong các phân tử: Na_2O

Câu 3: (2,0 điểm)

3.1

a) Tại sao trên các tàu đánh cá, ngư dân phải chuẩn bị những hầm chứa đá lạnh để bảo quản cá?

b) Cho cùng một lượng Zn hạt và Zn bột vào hai ống nghiệm 1 và 2. Sau đó, cho cùng một thể tích dung dịch HCl dư cùng nồng độ vào hai ống nghiệm. Dự đoán lượng Zn ở ống nghiệm nào sẽ tan hết trước. Giải thích?

c) Khi điều chế oxygen trong phòng thí nghiệm từ KClO_3 , phản ứng xảy ra nhanh hơn khi có MnO_2 . Cho biết vai trò của MnO_2 trong phản ứng này.

3.2 Quá trình nung đá vôi (thành phần chính là CaCO_3) thành vôi sống và khí carbon dioxide là loại phản ứng tỏa nhiệt hay thu nhiệt?

Câu 4: (7,5 điểm)

4.1 Cẩm tú cầu là loài hoa được trồng nhiều nhất ở Sa Pa và Đà Lạt. Màu của loài hoa này thay đổi tùy thuộc vào pH của đất, nên có thể điều chỉnh màu hoa thông qua việc điều chỉnh độ pH của đất như sau:

pH đất trồng	< 7	= 7	> 7
Hoa sẽ có màu	Lam	Trắng sữa	Hồng

Khi trồng hoa trên, nếu ta bón thêm ít vôi sống và chỉ tưới nước thì khi thu hoạch hoa sẽ có màu gì? Giải thích?

4.2 Viết phương trình phản ứng (nếu có) và nêu hiện tượng khi thực hiện các thí nghiệm sau:

- Cho đinh sắt vào dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.
- Nhỏ từ từ dung dịch HCl đến dư vào dung dịch NaOH loãng có pha một lượng nhỏ phenolphthalein.
- Dùng xô, chậu nhôm để đựng nước vôi.
- Hoà tan Fe bằng dung dịch HCl sau đó thêm dung dịch KOH dư vào và để ngoài không khí.

4.3 Tại nhiều làng nghề thủ công mỹ nghệ, sulfur dioxide được dùng là chất chống mốc cho các sản phẩm mây tre đan. Trong một ngày, một làng nghề đốt cháy 20 kg sulfur để tạo thành sulfur dioxide. Giả thiết có 20% lượng khí SO_2 trên bay vào khí quyển và chuyển hoá hết thành H_2SO_4 trong nước mưa theo sơ đồ sau:



- Viết các phương trình hóa học theo sơ đồ trên.
- Tính thể tích nước mưa bị nhiễm acid nếu nồng độ H_2SO_4 trong nước mưa là $1,25 \cdot 10^{-5} \text{ M}$.

4.4. Cà phê là một loại cây công nghiệp lâu năm có giá trị kinh tế cao đang được mở rộng diện tích trồng tại các tỉnh Tây Nguyên. Để đảm bảo độ dinh dưỡng của đất, với mỗi hecta đất trồng cà phê, một năm người dân cần cung cấp tối thiểu 200kg Nitrogen; 34,93 kg phosphorus; 166 kg potassium và 10 tấn phân chuồng. Loại phân hóa học mà người nông dân sử dụng để bón cho đất trồng cà phê là phân hỗn hợp NPK (20-20-15) trộn với phân kali (độ dinh dưỡng 60%) và phân đạm urê (độ dinh dưỡng 46%). Biết: Độ dinh dưỡng của phân đạm, lân và kali được đánh giá bằng $\%m_N$, $\%m_{\text{P}_{205}}$, và $\%m_{\text{K}_{20}}$.

- Tính tổng khối lượng phân bón hóa học tối thiểu cần cung cấp cho 1 hecta đất trồng cà phê trong một năm.
- Cây cà phê phát triển chậm và cho ít quả. Hãy dự đoán cây có thể đang thiếu loại chất dinh dưỡng nào. Từ đó, em hãy đề xuất có thể bón loại phân nào để bổ sung chất dinh dưỡng mà cây đang thiếu trong trường hợp này.

Câu 5 (1,5 điểm)

Khí carbon dioxide CO_2 trong khí quyển chỉ hấp thụ một phần những tia hồng ngoại (là những bức xạ nhiệt) của Mặt trời và để cho những tia có bước sóng từ 50000 đến 100000 $\text{\AA}$ đi qua dễ dàng đến mặt đất. Nhưng những bức xạ nhiệt phát ra ngược lại từ mặt đất có bước sóng trên 140000 $\text{\AA}$ bị khí CO_2 hấp thụ mạnh và phát trở lại trái đất làm cho trái đất ấm lên. Về mặt hấp thụ bức xạ, lớp CO_2 trong khí quyển tương đương với lớp thủy tinh của các nhà kính dùng để trồng cây, trồng hoa ở xứ lạnh. Do đó hiện tượng làm cho trái đất ấm lên bởi khí CO_2 được gọi là hiệu ứng nhà kính. Hiện nay hiệu ứng nhà kính đã gây ra nhiều tác hại khôn lường.

- Để loại bỏ CO_2 người ta có thể cho nó đi qua dung dịch nước vôi trong dư. Hãy giải thích tại sao, viết phương trình phản ứng xảy ra.
- Hãy đề xuất 03 biện pháp để giảm thiểu lượng khí thải CO_2

- **Cho:** $\text{H} = 1$; $\text{C} = 12$; $\text{N} = 14$; $\text{O} = 16$; $\text{Na} = 23$; $\text{Mg} = 24$; $\text{Al} = 27$; $\text{S} = 32$; $\text{Cl} = 35,5$; $\text{K} = 39$; $\text{Fe} = 56$; $\text{Cu} = 64$; $\text{Ag} = 108$; $\text{Ba} = 137$, $\text{P} = 31$.

----- HẾT -----

(Thí sinh không được sử dụng bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học,
cán bộ xem thi không giải thích gì thêm)

Họ và tên thí sinh:; số báo danh:

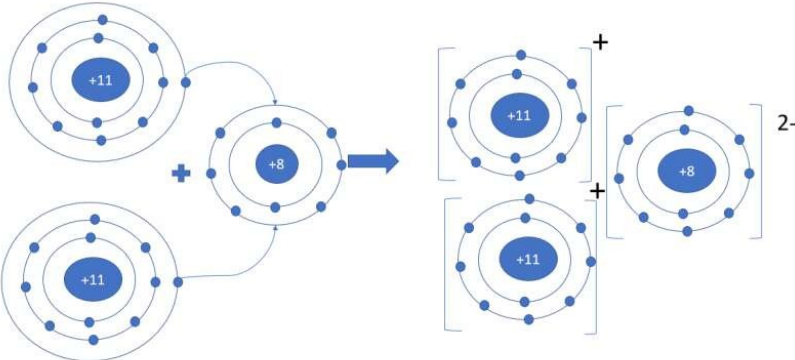
ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN CHẤM

PHẦN I. TRẮC NGHIỆM

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
D	A	A	B	B	D	C	A	C	A	B	A	B	B	D	D	C	A	D	B	C	D	C	C

PHẦN II. TỰ LUẬN

Câu	Hướng dẫn chấm	Điểm
1. (1,0 điểm)	<p>1.1</p> <p>- Dựa vào tính chất vật lí của dầu hỏa: Dầu hỏa nhẹ hơn nước và không tan trong nước mà có thể tách nước ra khỏi dầu hỏa bằng phương pháp chiết.</p> <p>- Muốn tách nước ra khỏi dầu hỏa ta cần:</p> <p>+ Cho hỗn hợp vào phễu chiết, dầu nổi lên trên và nước ở phía dưới.</p> <p>+ Mở khóa phễu chiết từ từ để thu được lớp nước phía dưới ra trước sau đó đến dầu hỏa. Ta được nước và dầu hỏa riêng biệt.</p> <p>1.2</p> <p>a) Một ngày đêm, mỗi người lớn hít vào số L không khí:</p> $500.24 = 12000 (L).$ <p>b) Do lượng oxygen chiếm khoảng 1/5 thể tích không khí.</p> <p>Cơ thể người giữ lại 1/3 lượng oxygen trong không khí</p> <p>Một ngày đêm, mỗi người cần trung bình lượng khí oxygen là:</p> $12000 \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{5} = 800 (L)$	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
2. (1,0 điểm)	<p>2.1</p> <p>Nguyên tử của nguyên tố X có tổng số hạt là 40 nên có PT (1)</p> $2p + n = 40 (1)$	0,25

	<p>Mặt khác, tổng số hạt mang điện nhiều hơn tổng số hạt không mang điện là 12 nên có PT (2)</p> $2p - n = 12 \quad (2)$ <p>Từ (1) và (2) ta có hệ, và giải hệ ta được</p> $\begin{cases} p = 13 \\ n = 14 \end{cases}$ <p>X là aluminium (Al)</p> <p>2.2</p> <p>a, Liên kết ion: Na_2O, KCl.</p> <p>Liên kết cộng hoá trị: H_2O, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$</p> <p>b) Mô hình liên kết ion trong phân tử Na_2O</p> 	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
<p>3.</p> <p>(2,0 điểm)</p>	<p>3.1</p> <p>a) Vì đá lạnh tạo nhiệt độ thấp làm tốc độ phản ứng chậm hơn nên giúp quá trình vi khuẩn xâm nhập làm cá ôi thiu diễn ra chậm nên cá được bảo quản lâu hơn.</p> <p>b) Lượng Zn bột ở ống nghiệm 2 sẽ tan hết trước vì kích thước nhỏ hơn, diện tích tiếp xúc lớn hơn nên tốc độ phản ứng xảy ra nhanh hơn.</p> <p>c) Vai trò của MnO_2 là chất xúc tác làm tốc độ phản ứng xảy ra nhanh hơn.</p> <p>3.2 Đây là phản ứng thu nhiệt (do khi ngừng cung cấp nhiệt phản ứng cũng dừng lại.)</p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>
<p>4.</p> <p>(7,5 điểm)</p>	<p>4.1</p> <p>Hoa cẩm tú cầu sẽ có màu hồng do</p> $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ <p>Tạo môi trường base ($\text{pH} > 7$)</p> <p>4.2</p>	<p>0,5</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>

	<p>a. Cho đinh sắt vào dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.</p> <p>- Hiện tượng: Đinh sắt tan dần, dung dịch màu xanh nhạt màu dần, xuất hiện màng màu đỏ bám trên đinh sắt.</p> <p>- Phương trình: $\text{Fe} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{Fe}(\text{NO}_3)_2$</p> <p>b. Nhỏ từ từ dung dịch HCl đến dư vào dung dịch NaOH loãng có pha một lượng nhỏ phenolphthalein.</p> <p>- Hiện tượng: dung dịch NaOH có pha 1 lượng nhỏ phenolphthalein có màu hồng</p> <p>+ Nhỏ từ từ dung dịch HCl đến dư vào dung dịch trên thì màu hồng nhạt dần sau chuyển thành dung dịch không màu.</p> <p>- Phương trình hóa học: $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>c. Dùng xô, chậu nhôm để đựng nước vôi.</p> <p>- Hiện tượng: xuất hiện bọt khí, sau 1 thời gian xô chậu bằng nhôm sẽ bị thủng (phá hủy)</p> <p>- Phương trình hóa học:</p> $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{AlO}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{Al} + \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{AlO}_2)_2 + 3\text{H}_2\uparrow$ <p>d. Hoà tan Fe bằng dung dịch HCl sau đó thêm dung dịch KOH dư vào và để ngoài không khí.</p> <p>- Hiện tượng: Mẫu Fe tan dần vào dung dịch HCl, thu được dung dịch trong suốt, có khí không màu thoát ra. Khi nhỏ dung dịch KOH vào dung dịch thu được thì xuất hiện kết tủa trắng xanh, để lâu ngoài không khí kết tủa chuyển dần sang màu nâu đỏ.</p> <p>- Phương trình hóa học:</p> $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow \text{ (có khí thoát ra)}$ $\text{FeCl}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{KCl} \text{ (có kết tủa trắng xanh)}$ <p>Có thể có phản ứng: $\text{KOH} + \text{HCl dư} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$</p> $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow \text{ (kết tủa chuyển màu nâu đỏ)}$ <p>4.3</p> <p>a) Các PTHH:</p> $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{V}_2\text{O}_5} 2\text{SO}_3$	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,5</p> <p>(mỗi pt 0,25d)</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
--	---	--

	$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ <p>b) Đổi 20 kg = 20.000 g</p> $n_s = \frac{20.000}{32} = 625 \text{ mol}$ <p>Bảo toàn nguyên tố S: $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_s = 625 \text{ mol}$</p> <p>Thể tích nước mưa nhiễm acid:</p> $V = \frac{625}{1,15 \cdot 10^{-5}} = 10\,000 \text{ m}^3$ <p>4.4</p> <p>a. Gọi khối lượng của phân hỗn hợp NPK, phân kali, phân urea lần lượt là x, y, z (kg)</p> <p>- Theo đề bài, ta có:</p> $+ m_N = 200 \rightarrow 20\%x + 46\%z = 200 \quad (1)$ $+ m_P = 34,93 \rightarrow \frac{31,2}{142} \cdot 20\% \cdot x = 34,93 \quad (2)$ $+ m_K = 166 \rightarrow \frac{39,2}{94} \cdot 15\% \cdot x + \frac{39,2}{94} \cdot 60\% \cdot y = 166 \quad (3)$ <p>- Từ (1) (2)(3), suy ra: $x = 400$; $y = 233,42$; $z = 260,87$</p> <p>Tổng khối lượng phân bón đã sử dụng cho 1 ha là $x + y + z = 894,29 \text{ kg}$</p> <p>b.</p> <p>- Cây trồng phát triển chậm và cho ít quả có thể cây thiếu nguyên tố dinh dưỡng phosphorus và nitrogen.</p> <p>Trong trường hợp cây thiếu phosphorus và nitrogen có thể bón phân urea và superphosphate sẽ cung cấp nguyên tố dinh dưỡng dinh dưỡng nitrogen và phosphorus cho cây.</p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>
<p>5.</p> <p>(1,5 điểm)</p>	<p>a. CO_2 tác dụng với nước vôi trong dư tạo thành kết tủa CaCO_3.</p> $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ <p>b. Tăng hiệu suất sử dụng năng lượng, thay đổi nguyên liệu và quy trình sản xuất</p> <p>- Chuyển sang sử dụng nhiên liệu sạch hơn, sử dụng các nguồn năng lượng tái tạo như điện mặt trời, điện gió....</p> <p>- Trồng rừng, trồng nhiều cây xanh để hấp thụ khí CO_2</p> <p>- Sử dụng các phương pháp canh tác bền vững</p> <p>- Hạn chế sử dụng phương tiện giao thông cá nhân như ô tô, xe máy.</p>	<p>0,5</p> <p>1,0</p>

	<p>Tăng cường sử dụng các phương tiện công cộng</p> <p>- Nâng cao nhận thức và giáo dục cộng đồng: tuyên truyền, giáo dục cộng đồng về tầm quan trọng của việc làm giảm thải khí CO₂</p>	
--	---	--

Lưu ý: Thí sinh làm cách khác nếu đúng vẫn cho điểm tối đa.

ĐỀ 25	<p>ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9</p> <p>NĂM HỌC 2025 – 2026</p> <p>Môn: KHTN</p> <p>Thời gian: 90 phút</p>
--------------	---

A. PHẦN CHUNG. (Dành cho tất cả thí sinh)

Ghi chữ cái đứng trước đáp án đúng trong các câu hỏi sau vào tờ giấy thi:

Câu 1. Muốn nhìn rõ dấu vân tay thì ta nên sử dụng kính gì?

- A. Kính cận. B. Kính viễn thị. C. Kính lúp. D. Kính thiên văn.

Câu 2. Đặc điểm nào sau đây là đặc điểm của kí hiệu cảnh báo khu vực nguy hiểm?

- A. Hình tam giác đều, viền đen hoặc đỏ, nền vàng, hình vẽ đen.
 B. Hình vuông, viền đen, nền đỏ cam.
 C. Hình chữ nhật, nền xanh hoặc đỏ.
 D. Hình tròn, viền đỏ, nền trắng.

Câu 3. Ứng dụng mô hình trồng rau thủy canh liên quan đến lĩnh vực nào của khoa học tự nhiên?

- A. Vật lí. B. Hoá học. C. Sinh học. D. Khoa học Trái Đất.



Mô hình trồng rau thủy canh trong nhà

Câu 4. Các thí nghiệm về điện ở môn KHTN thường dùng nguồn điện để có bộ nguồn 6V thì dùng pin nào?

- A. Một pin 3V. B. Hai pin 3V. C. Ba pin 2 V. D. Bốn pin 1,5V.

Câu 5. Phương pháp tìm hiểu tự nhiên được thực hiện qua mấy bước?

- A. 6. B. 7. C. 4. D. 5.

Câu 6. Cấu tạo đồng hồ đo thời gian dùng cổng quang điện gồm những bộ phận chính nào?

- A. Đồng hồ thời gian hiện số và nam châm điện.
 B. Đồng hồ đeo tay và nam châm điện.
 C. Đồng hồ đo thời gian hiện số và cổng quang điện.
 D. Đồng hồ đeo tay và cổng quang điện.

Câu 7. Một lần, bạn Nam lấy một ít xi măng trộn với cát rồi xây dựng một mô hình ngôi nhà nhỏ giống với ngôi nhà của mình. Bạn Bắc đến rủ bạn Nam đi đá bóng. Nam nói: Để mình làm cho xong công trình nghiên cứu khoa học này rồi sẽ đi đá bóng. Theo em, việc bạn Nam đang làm được gọi là gì?

- A. Nghiên cứu khoa học. B. Rèn luyện kĩ năng.
 C. Nghiên cứu Lịch sử. D. Nghiên cứu về các chất.

Câu 8. Thí nghiệm đo lực kéo hộp bút trên mặt bàn thuộc lĩnh vực khoa học nào?

- A. Hóa học. B. Khoa học Trái Đất. C. Vật lí học. D. Thiên văn học.

Câu 9. Sử dụng kính lúp có thể phóng to ảnh ở mức

- A. Khoảng từ 3 đến 20 lần. B. Khoảng từ 5 đến 100 lần.
C. Khoảng từ 1 đến 1000 lần. D. Khoảng từ 3 đến 300 lần.

Câu 10. Vật liệu nào sau đây **không** thể tái chế?

- A. Thép xây dựng. B. Thủy tinh. C. Nhựa composite. D. Xi măng.

Câu 11. Thiết bị nào sau đây là thiết bị đo điện?

- A. Pin. B. Cầu chì. C. Ampe kế. D. Công tắc.

Câu 12. Kích thước tiêu chuẩn cho báo cáo treo tường là:

- A. Khổ giấy A₁ hoặc A₂. B. Khổ giấy A₀ hoặc A₁.
C. Khổ giấy A₂ hoặc A₃. D. Chỉ sử dụng khổ giấy A₀.

Câu 13. Hiện tượng ngày đêm là do

- A. Ảnh hưởng qua lại của Mặt Trời, Trái Đất và Mặt Trăng.
B. Trái Đất tự quay quanh trục của nó.
C. Mặt Trăng quay quanh Trái Đất.
D. Trái Đất quay quanh Mặt Trời.

Câu 14. Ở các hồ, ao nuôi tôm, môi trường nước là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến quá trình lột xác, sinh trưởng và phát triển của tôm. Để nhận biết tình trạng acid hoặc base trong nước ao nuôi tôm, người dân có thể sử dụng thiết bị nào sau đây?

- A. Huyết áp kế. B. Thiết bị đo pH. C. Ampe kế. D. Joulemeter.

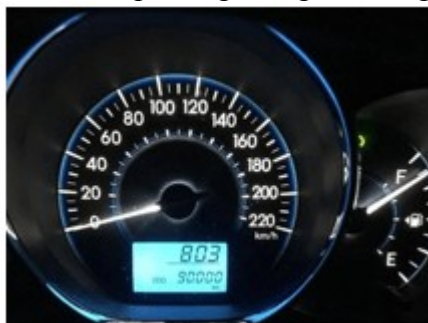
Câu 15. Tắt đèn còn đang cháy an toàn là

- A. Dùng nắp để nắp đèn còn.
B. Thổi hơi thở vào đèn còn.
C. Dùng quạt phẩy nhẹ.
D. Dùng nước rắc nhẹ lên đèn còn đang cháy.

Câu 16. Hệ thống chiếu sáng của kính hiển vi gồm:

- A. Vật kính, thị kính. B. Chân kính, thân kính, bàn kính, kẹp giữ mẫu.
C. Đèn, gương, màn chắn sáng. D. Ốc to, ốc nhỏ.

Câu 17. Dụng cụ dùng để đo tốc độ của các phương tiện giao thông trên xe máy, ô tô, ... gọi là gì?



- A. Đồng hồ. B. Nhiệt độ. C. Tốc kế. D. Thước đo.

Câu 18. Lứa tuổi từ 11 -15 là lứa tuổi có sự phát triển nhanh chóng về chiều cao. Chất quan trọng nhất cho sự phát triển của xương là

- A. Carbohydrate. B. Protein. C. Calcium. D. Chất béo.

Câu 19. Trang cuối cùng của sách khoa học tự nhiên 9 bộ kết nối tri thức với cuộc sống có ghi: “khổ 19 x 26,5 cm”, các con số đó có ý nghĩa là:

- A. Chiều dài của sách bằng 26,5 cm và chiều dày bằng 19 cm.
- B. Chiều dài của sách bằng 19 cm và chiều rộng bằng 26,5 cm.
- C. Chiều dài của sách bằng 26,5 cm và chiều rộng bằng 19 cm.
- D. Chiều dài của sách bằng 19 cm x 26,5 cm = 503,5 cm.

Câu 20. Khi làm muối từ nước biển, người dân làm muối (diêm dân) dẫn nước biển vào các ruộng muối. Nước biển bay hơi, người ta thu được muối. Theo em, thời tiết như thế nào thì thuận lợi cho nghề làm muối?

- A. Trời lạnh.
- B. Trời nhiều gió.
- C. Trời hanh khô.
- D. Trời nắng nóng.

Câu 21. Tại sao khi đun nước bằng ấm nhôm và bằng ấm đất trên cùng một bếp lửa thì nước trong ấm nhôm chóng sôi hơn?

- A. Vì nhôm mỏng hơn.
- B. Vì nhôm có tính dẫn nhiệt tốt hơn.
- C. Vì nhôm có khối lượng nhỏ hơn.
- D. Vì nhôm có khối lượng riêng nhỏ hơn.

Câu 22. Trong bệnh viện, các bác sĩ phẫu thuật có thể lấy các mảnh sắt nhỏ li ti ra khỏi mắt của bệnh nhân một cách an toàn bằng dụng cụ nào sau đây?

- A. Dùng kéo.
- B. Dùng nam châm.
- C. Dùng kim.
- D. Dùng panh.

Câu 23. Ở nông thôn, để tách thóc lép ra khỏi thóc, người dân thường đổ thóc rơi trước một cái quạt gió. Những hạt thóc lép sẽ bị gió thổi bay ra, đó là do thóc lép có

- A. Kích thước hạt nhỏ hơn.
- B. Tốc độ rơi nhỏ hơn.
- C. Khối lượng nhẹ hơn.
- D. Lớp vỏ trấu dễ tróc hơn.

Câu 24. Khi thực hiện thí nghiệm, học sinh cần biết chức năng, độ chính xác,..., của các dụng cụ và các thiết bị khác nhau để lựa chọn và sử dụng chúng một cách thích hợp. Điều này thuộc vào kỹ năng nào sau đây.

- A. Kỹ năng quan sát, phân loại.
- B. Kỹ năng liên kết.
- C. Kỹ năng đo.
- D. Kỹ năng dự báo.

B. PHẦN LỰA CHỌN (14,0 điểm)

Câu I (1,0 điểm):

1. Bạn An thực hiện thí nghiệm: Cho $\frac{1}{2}$ muỗng bột mì vào cốc đựng 100 ml nước cất, khuấy đều thu được hỗn hợp X. Bạn kết luận: Hỗn hợp X là một dung dịch có chất tan là bột mì. Theo em, ý kiến của bạn An là đúng hay sai? Giải thích.

2. Trình bày phương pháp tách bột mì ra khỏi hỗn hợp X.

Câu II (2,0 điểm):

1. Cho các công thức hóa học: Fe_3O_4 , Mg_2CO_3 , HCl_2 , $\text{Ca}(\text{OH})_3$, NH_4PO_4 , CuO , Na_2HS , O_3 .

Công thức nào đã viết sai? Hãy sửa lại cho đúng?

2. Vẽ sơ đồ tạo thành liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử HCl và cho biết hợp chất HCl thuộc loại hợp chất ion hay hợp chất cộng hóa trị

Câu III (2,0 điểm):

3.1. Hãy cho biết yếu tố nào đã ảnh hưởng đến tốc độ của các quá trình sau:

- a) Khi ủ bếp than, người ta đập nắp bếp lò làm cho phản ứng cháy của than chậm lại.
- b) Người ta chế nhỏ củi để bếp lửa cháy nhanh hơn.

c) Để giữ cho thực phẩm tươi lâu, người ta để thực phẩm trong tủ lạnh.

d) Để làm sữa chua, rượu... người ta sử dụng các loại men thích hợp.

Câu IV (7,5 điểm):

4.1. Nước cứng là nước chứa nhiều muối tan của calcium, magnesium như CaCl_2 , MgCl_2 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, MgSO_4 , CaSO_4 , Nước cứng gây nhiều tác hại không mong muốn trong cuộc sống và sản xuất. Nước có tính cứng càng lớn nếu hàm lượng Ca^{2+} , Mg^{2+} hòa tan càng cao. Làm mềm nước cứng là quá trình loại bớt lượng Ca^{2+} , Mg^{2+} tan trong nước. Có ba loại nước cứng với tên gọi và thành phần như sau:

– Nước cứng tạm thời: Chứa các muối $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$,...

– Nước cứng vĩnh cửu: Chứa các muối CaCl_2 , MgCl_2 , MgSO_4 , CaSO_4 ,...

– Nước cứng toàn phần: Chứa các muối CaCl_2 , MgCl_2 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, MgSO_4 , CaSO_4 ,...

a. Khi đun nóng nước cứng tạm thời, nước cứng vĩnh cửu thì tính cứng của chúng bị thay đổi như thế nào? Giải thích bằng phương trình phản ứng?

b. Hãy đề xuất một hóa chất thông dụng có thể làm mềm được nước cứng toàn phần. Viết các phương trình phản ứng giải thích.

4.2. Nêu hiện tượng và viết phương trình hoá học (nếu có) cho mỗi thí nghiệm sau:

a. Cho đinh sắt vào dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.

b. Nhỏ từ từ dung dịch HCl đến dư vào dung dịch NaOH loãng có pha một lượng nhỏ phenolphthalein.

c. Dùng xô, chậu nhôm để đựng nước vôi.

d. Hoà tan Fe bằng dung dịch HCl sau đó thêm dung dịch KOH dư vào và để ngoài không khí.

4.3 : a. Viết các phương trình hoá học và ghi rõ điều kiện phản ứng (nếu có) để sản xuất axit sunfuric từ quặng pirit sắt.

b. Tính khối lượng dung dịch axit 98% sản xuất được từ 1 tấn quặng chứa 60% FeS_2 . Biết hiệu suất của quá trình là 80%.

4.4.

Có 4 mẫu phân bón hoá học không nhãn: Phân kali (KCl), phân đạm (NH_4NO_3), Phân lân

$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, phân urea $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$. Ở nông thôn chỉ có nước và vôi sống, ta có thể nhận biết được 4

mẫu phân đó hay không? Nếu được hãy trình bày phương pháp nhận biết và viết phương trình hóa học

cho cách nhận biết đó. (Biết rằng phân urea trong đất, gặp nước sẽ chuyển hoá thành amonium cacbonat,

là nguồn cung cấp dinh dưỡng cho sự phát triển cây trồng).

Câu V (1,5 điểm):

Khử hoàn toàn 24 gam một hỗn hợp có CuO và Fe_xO_y bằng khí H_2 , thu được 17,6 gam hai kim loại. Cho toàn bộ hai kim loại trên vào dung dịch HCl dư, thu được 4,958 lít H_2 (đkc). Xác định công thức oxit sắt.

.....Hết.....

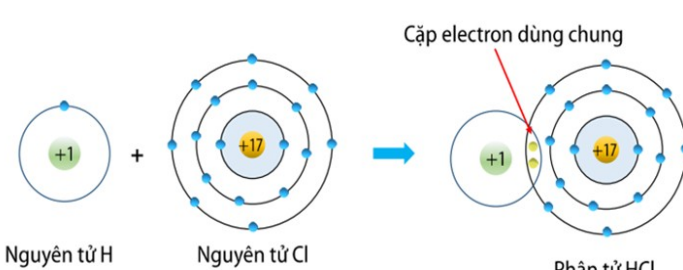
HƯỚNG DẪN CHẤM MÔN KHTN 2

A. PHẦN CHUNG (6,0 điểm)

Mỗi câu đúng 0,25 điểm

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Đ/A	C	A	C	D	D	C	B	C	A	D	C	B
Câu	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Đ/A	B	B	A	C	C	C	C	D	B	B	C	C

B. PHẦN RIÊNG (14 điểm)

Câu	Nội dung	Điểm
Câu I. 1,0 điểm	1. Kết luận của bạn An là sai Hỗn hợp X thu được là huyền phù vì bột mì không tan trong nước.	0.5
	2. Thực hiện phương pháp lọc, cho hỗn hợp X chảy qua phễu có giấy lọc. Nước chảy qua giấy lọc, thu được bột mì.	0.5
Câu II 2,0 điểm	1. Công thức hóa học viết sai: Mg_2CO_3 , HCl_2 , $Ca(OH)_3$, NH_4PO_4 , Na_2HS Sửa lại: $MgCO_3$, HCl , $Ca(OH)_2$, $(NH_4)_3PO_4$, $NaHS$	1.0
	2.  Hợp chất HCl thuộc loại hợp chất cộng hóa trị.	1.0
Câu III 2,0 điểm	a) Khi đậy nắp bếp lò làm giảm nồng độ oxygen nên tốc độ phản ứng giảm nên than cháy chậm lại. b) Chê nhỏ củi là làm tăng diện tích tiếp xúc, nên phản ứng cháy diễn ra nhanh hơn. c) Trong tủ lạnh nhiệt độ thấp làm các phản ứng phân hủy thức ăn bởi các vi khuẩn xảy ra chậm nên tốc độ phản ứng giảm. d) Men chính là chất xúc tác, nên tốc độ phản ứng tăng lên.	0,5/ý

Câu IV 7,5 điểm	<p>4.1 a.</p> <p>+ Khi đun nóng nước cứng tạm thời ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$) thì tính cứng sẽ giảm vì CaCO_3, MgCO_3 ở dạng chất rắn không tan trong nước làm cho nồng độ muối tan của Calcium, Magnesium giảm, do đó tính cứng giảm.</p> $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{t^o} \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{t^o} \text{MgCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ <p>+ Khi đun nóng nước cứng vĩnh cửu (CaSO_4, MgSO_4, CaCl_2, MgCl_2) thì không xảy ra phản ứng hóa học nên nồng độ muối tan của Calcium, Magnesium không giảm, do đó tính cứng không giảm.</p> <p>b. Nguyên tắc làm mềm nước cứng là làm giảm nồng độ các muối tan của Calcium, Magnesium, do đó có thể dùng các hóa chất để kết tủa chúng. Có thể dùng dung dịch Na_2CO_3 để làm mềm nước cứng toàn phần vì tạo CaCO_3, MgCO_3 không tan làm cho nồng độ muối tan của Calcium, Magnesium giảm, do đó tính cứng giảm.</p> $\begin{aligned} \text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 &\rightarrow 2\text{NaCl} + \text{CaCO}_3 \\ \text{MgCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 &\rightarrow 2\text{NaCl} + \text{MgCO}_3 \\ \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 &\rightarrow 2\text{NaHCO}_3 + \text{CaCO}_3 \\ \text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 &\rightarrow 2\text{NaHCO}_3 + \text{MgCO}_3 \\ \text{MgSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 &\rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MgCO}_3 \\ \text{CaSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 &\rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CaCO}_3 \end{aligned}$	<p>(2 đ)</p> <p>1đ/ý</p> <p>Pt 0,5</p> <p>Gt 0,5</p>
	<p>4.2</p> <p>a. Cho đinh sắt vào dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.</p> <p>- Hiện tượng: Đinh sắt tan dần, dung dịch màu xanh nhạt màu dần, xuất hiện màng màu đỏ bám trên đinh sắt.</p> <p>- Phương trình hóa học: $\text{Fe} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{Fe}(\text{NO}_3)_2$</p> <p>b. Nhỏ từ từ dung dịch HCl đến dư vào dung dịch NaOH loãng có pha một lượng nhỏ phenolphthalein.</p> <p>- Hiện tượng: dung dịch NaOH có pha 1 lượng nhỏ phenolphthalein có màu hồng</p> <p>+ Nhỏ từ từ dung dịch HCl đến dư vào dung dịch trên thì màu hồng nhạt dần sau chuyển thành dung dịch không màu.</p> <p>- Phương trình hóa học: $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>c. Dùng xô, chậu nhôm để đựng nước vôi.</p> <p>- Hiện tượng: xuất hiện bọt khí, sau 1 thời gian xô chậu bằng nhôm sẽ bị thủng (phá hủy)</p> <p>- Phương trình hóa học:</p> $\begin{aligned} \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 &\rightarrow \text{Ca}(\text{AlO}_2)_2 + \text{H}_2\text{O} \\ 2\text{Al} + \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} &\rightarrow \text{Ca}(\text{AlO}_2)_2 + 3\text{H}_2\uparrow \end{aligned}$	<p>(2đ)</p> <p>0,5/ý</p>

	<p>d. Hoà tan Fe bằng dung dịch HCl sau đó thêm dung dịch KOH dư vào và để ngoài không khí.</p> <p>- Hiện tượng: Mẫu Fe tan dần vào dung dịch HCl, thu được dung dịch trong suốt, có khí không màu thoát ra. Khi nhỏ dung dịch KOH vào dung dịch thu được thì xuất hiện kết tủa trắng xanh, để lâu ngoài không khí kết tủa chuyển dần sang màu nâu đỏ.</p> <p>- Phương trình hóa học:</p> $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow \text{ (có khí thoát ra)}$ $\text{FeCl}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{Fe(OH)}_2\downarrow + 2\text{KCl} \text{ (có kết tủa trắng xanh)}$ <p>Có thể có phản ứng: $\text{KOH} + \text{HCl} \text{ dư} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$</p> $4\text{Fe(OH)}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Fe(OH)}_3\downarrow \text{ (kết tủa chuyển màu nâu đỏ)}$	
	<p>4.3</p> <p>a. PTHH: $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2\uparrow$</p> $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow[\text{V}_2\text{O}_5]{t^0} 2\text{SO}_3$ $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ <p>b. $\text{FeS}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4$</p> $120 \text{ tấn} \longrightarrow 196 \text{ tấn}$ $0,6 \longrightarrow \frac{0,6 \cdot 196}{120} = 0,98 \text{ tấn}$ <p>- Do hiệu suất 80% nên lượng axit thực tế thu được là:</p> $m_{\text{ct H}_2\text{SO}_4 \text{ thực tế}} = \frac{0,98 \cdot 80}{100} = 0,784 \text{ tấn.}$ <p>- Khối lượng dung dịch axit 98% thu được là:</p> $m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} = \frac{m_{\text{ct}} \cdot 100}{C\%} = \frac{0,784 \cdot 100}{98} = 0,8 \text{ tấn.}$	<p>(2d)</p> <p>0,25/ pt</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,25</p>
	<p>4.4</p> <p>- Cho nước vào vôi sông thu được nước vôi trong.</p> $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ <p>- Dùng thuốc thử này để tác dụng lần lượt với các mẫu phân bón, ta nhận thấy:</p> <p>+ (NH_4NO_3): có khí mùi khai thoát ra:</p> $2\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>+ $\text{Ca(H}_2\text{PO}_4)_2$: có kết tủa màu trắng.</p> $\text{Ca(HCO}_3)_2 + 2\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 4\text{H}_2\text{O}$ <p>+ $\text{CO(NH}_2)_2$: có kết tủa trắng và có khí mùi khi thoát ra:</p>	<p>(1,5 d)</p> <p>Cứ nhận biết được 1 chất 0,4 điểm . Nhận biết hết 4 chất 1,5</p>

[illegible]