

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.

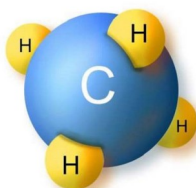
Câu 1. Cho các nguyên tử được kí hiệu bởi các chữ cái và số proton trong mỗi nguyên tử như sau:

Nguyên tử	Số proton
X	5
Y	8
Z	18
T	5

Các nguyên tử thuộc cùng một nguyên tố hóa học là

- A. X và Y. B. X và T. C. Y và Z. D. Z và T.

Câu 2. Cho hình mô phỏng phân tử methane:



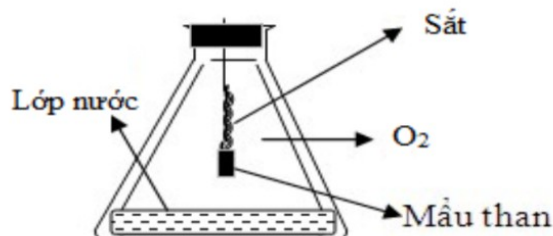
Liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử methane là liên kết

- A. kim loại. B. ion. C. cộng hóa trị. D. phi kim.

Câu 3. Fluorine và hợp chất của nó được sử dụng làm chất chống sâu răng, chất cách điện, chất làm lạnh, vật liệu chống dính, ... Nguyên tử fluorine chứa 9 electron và có khối lượng nguyên tử là 19. Tổng số hạt proton, electron và neutron trong nguyên tử fluorine là

- A. 19. B. 28. C. 30. D. 32.

Câu 4. Cho phản ứng của Iron(Fe) với oxygen (O_2) như hình vẽ:



Cho các phát biểu sau:

- (a) Sản phẩm của phản ứng là Fe_2O_3 .
 (b) Khi đưa vào lọ chứa oxygen, dây thép cháy trong oxygen sáng chói, nhiều hạt nhỏ sáng bắn tóe như pháo hoa.
 (c) Nước trong bình có vai trò là chất xúc tác để cho phản ứng xảy ra nhanh hơn.

- (d) Mẫu than gỗ có tác dụng làm mờ vì khi than cháy, tỏa nhiệt lượng đủ lớn để phản ứng giữa Fe và O_2 xảy ra (có thể thay mẫu than bằng que diêm).
- (e) Cần làm sạch và uốn sợi dây thép thành hình lò xo để tăng diện tích tiếp xúc, phản ứng xảy ra nhanh hơn.

Số phát biểu **sai** là

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

Câu 5. Nguyên tử calcium có kí hiệu là $^{40}_{20}\text{Ca}$. Phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Nguyên tử Ca có 20 electron.
 B. Số hiệu nguyên tử của Ca là 20.
 C. Calcium ở ô thứ 20 trong bảng tuần hoàn.
 D. Tổng số hạt cơ bản của Ca là 40.

Câu 6. Một học sinh thực hiện các thí nghiệm sau:

- (a) Đun sôi nước, sau một thời gian thấy nước chuyển sang trạng thái hơi.
 (b) Đun nóng dung dịch đường kính một thời gian sẽ ngả sang màu vàng nâu rồi bị đen.
 (c) Để vành xe đạp bằng sắt để ngoài không khí bị phủ một lớp gỉ màu nâu.
 (d) Hoà tan muối ăn (NaCl) vào nước, được dung dịch muối. Sau đó, đun dung dịch cho bay hơi hết hơi nước thì thu được muối ăn ở dạng rắn.
 (đ) Bỏ quả trứng vào dung dịch hydrochloric acid thấy có bọt khí sủi lên trên bề mặt vỏ trứng.
 (e) Cho viên kẽm vào dung dịch hydrochloric acid thấy có khí thoát ra.

Số thí nghiệm xảy ra hiện tượng hoá học là

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

Câu 7. Sự thay đổi nào dưới đây **không** làm tăng tốc độ phản ứng xảy ra giữa dây magnesium và dung dịch hydrochloric acid?

- A. Cuộn dài magnesium thành một quả bóng nhỏ.
 B. Tăng nồng độ của hydrochloric acid.
 C. Nghiền mảnh magnesium thành bột.
 D. Tăng nhiệt độ của hydrochloric acid.

Câu 8. Hỗn hợp khí X gồm N_2 và H_2 có tỉ khối so với H_2 bằng 3,6. Đun nóng X một thời gian trong bình kín (có bột Fe làm xúc tác), thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với H_2 bằng 4. Hiệu suất của phản ứng tổng hợp NH_3 là

- A. 25%. B. 36%. C. 40%. D. 50%.

Câu 9. Cho một mẫu đá vôi ($CaCO_3$) vào ống nghiệm có chứa 10 ml dung dịch HCl 1M. Cứ sau 30 giây người ta đo thể tích khí CO_2 thoát ra, được kết quả như sau:

Thời gian (giây)	0	30	60	90	120	150	180	210
Thể tích khí CO_2 (cm^3)	0	30	52	70	80	88	91	91

Cho các nhận định sau:

- (a) Phản ứng dừng lại ở thời điểm 150 giây.
 (b) Phản ứng xảy ra nhanh nhất ở khoảng thời gian 30 giây đầu tiên.
 (c) Dung dịch muối thu được có chứa calcium chloride.
 (d) Khi thay HCl bằng H_2SO_4 loãng thì vẫn sinh ra khí CO_2 .

Số nhận định đúng là

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

Câu 10. Cho khí CO (dư) đi qua ống sứ đựng hỗn hợp X gồm: Al_2O_3 , MgO, Fe_3O_4 , CuO nung nóng thu được hỗn hợp rắn Y. Cho Y vào dung dịch NaOH (dư), khuấy kĩ, thấy còn lại phần không tan Z. Giả sử các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Phần không tan Z gồm

- A. Mg, FeO, Cu. B. MgO, Fe, Cu.

C. Mg, Fe, Cu.

D. MgO, Fe₃O₄, Cu.

Câu 11. Tiến hành các thí nghiệm sau, khi kết thúc các phản ứng, thí nghiệm **không** thu được chất rắn là :

A. Cho dung dịch AgNO₃ vào dung dịch HCl.B. Cho Ba(OH)₂ vào dung dịch KHCO₃.C. Cho Al₂O₃ vào dung dịch HCl loãng dư.

D. Cho Cu vào dung dịch HCl đặc nóng dư.

Câu 12. Trường hợp nào dưới đây thu được kết tủa sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn?

A. Cho dung dịch NaOH dư vào dung dịch AlCl₃.B. Cho dung dịch AlCl₃ dư vào dung dịch NaOH.C. Cho CaCO₃ vào lượng dư dung dịch HCl.D. Sục CO₂ tới dư vào dung dịch Ca(OH)₂.

Câu 13. Cho sơ đồ: BaCO₃ → X → Ba(OH)₂ → Y → BaCO₃. Các chất X, Y thỏa mãn sơ đồ trên lần lượt là

A. BaO và Ba(HCO₃)₂.B. CO₂ và BaCl₂.C. BaO và BaSO₄.D. BaSO₄ và Ba(NO₃)₂.

Câu 14. Hấp thụ hoàn toàn 2,479 lít khí SO₂ (đkc) vào 500ml dung dịch hỗn hợp A gồm Ba(OH)₂ 0,06M và KOH 0,12M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là ?

A. 3,6 gam.

B. 4,34 gam.

C. 1,2 gam.

D. 1,82 gam.

Câu 15. Để có vụ mùa bội thu, một người nông dân vùng Duyên Hải miền Trung đi mua phân đạm bón cho lúa. Em có thể giúp bác nông dân đó chọn mua loại phân đạm nào sau đây là tốt nhất?

A. Calcium nitrate - Ca(NO₃)₂.B. Ammonium nitrate - NH₄NO₃.C. Ammonium sulfate - (NH₄)₂SO₄.D. Urea - (NH₂)₂CO.

Câu 16. Kim loại nào có nhiệt độ nóng chảy cao nhất thường được sử dụng để làm dây tóc bóng đèn?

A. tungsten (W).

B. đồng (Cu).

C. sắt (Fe).

D. kẽm (Zn).

Câu 17. Cho các thí nghiệm sau:

(a) Cho Fe vào nước ở nhiệt độ thường.

(b) Cho Mg vào dung dịch HCl.

(c) Cho Cu vào dung dịch H₂SO₄ loãng.(d) Cho Fe vào dung dịch MgCl₂.

(e) Đốt Fe trong không khí.

Số thí nghiệm xảy ra phản ứng hóa học là

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

Câu 18. Hoà tan m gam hỗn hợp gồm Al, Fe vào dung dịch H₂SO₄ loãng (dư). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X. Cho dung dịch Ba(OH)₂ (dư) vào dung dịch X, thu được kết tủa Y. Nung Y trong không khí đến khối lượng không đổi, thu được chất rắn Z là

A. hỗn hợp gồm BaSO₄ và FeO.B. hỗn hợp gồm Al₂O₃ và Fe₂O₃.C. hỗn hợp gồm BaSO₄ và Fe₂O₃.D. Fe₂O₃.

Câu 19. Một mẫu quặng bauxite có chứa 40% Al₂O₃. Người ta dùng 100 tấn quặng bauxite để điều chế nhôm bằng phương pháp điện phân nóng chảy Al₂O₃, giả sử toàn bộ lượng nhôm điều chế được dùng để sản xuất thanh nhôm làm cửa thì sản xuất được x thanh. Biết rằng khối lượng nhôm trong một thanh nhôm là 5 kg và hiệu suất của quá trình điều chế nhôm là 85%. Giá trị của m là

A. 2400.

B. 3600.

C. 1200.

D. 4800.

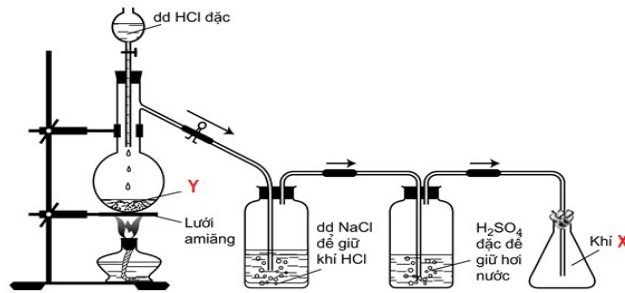
Câu 20. Biogas là một loại khí sinh học, được sản xuất bằng cách ủ kín các chất thải hữu cơ trong chăn nuôi, sinh hoạt. Biogas được dùng để đun nấu, chạy máy phát điện sinh hoạt gia đình. Thành phần chính của biogas là

- A. N_2 . B. CO_2 . C. CH_4 . D. NH_3 .

Câu 21. Phương pháp nào sau đây có thể được thực hiện để góp phần hạn chế ô nhiễm môi trường do các phương tiện giao thông gây ra?

- A. Không sử dụng phương tiện giao thông.
B. Cấm các phương tiện giao thông tại các đô thị.
C. Sử dụng phương tiện chạy bằng điện hoặc nhiên liệu xanh.
D. Sử dụng các phương tiện chạy bằng than đá.

Câu 22. Cho hình vẽ mô tả thí nghiệm điều chế khí X trong phòng thí nghiệm :



Biết Y là chất rắn có màu đen. Khí X là :

- A. Cl_2 . B. CO_2 . C. SO_2 . D. H_2 .

Câu 23. Cho các phát biểu sau:

- (a) Carbon, lưu huỳnh, sodium là các phi kim quan trọng, có nhiều ứng dụng trong đời sống.
(b) Chlorine được sử dụng để xử lý nước sinh hoạt, nước bể bơi.
(c) Ở điều kiện thường, thủy ngân là kim loại ở trạng thái lỏng.
(d) Các phi kim thường dẫn điện, dẫn nhiệt tốt hơn kim loại.
(e) Trong các phản ứng hóa học, kim loại có xu hướng nhường electron còn phi kim thường có xu hướng nhận electron.

Số phát biểu **đúng** là

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

Câu 24. Để xác định nồng độ mol của một dung dịch $FeSO_4$ (dung dịch X), một nhóm học sinh lớp 9 thực hiện thí nghiệm như sau:

- *Bước 1:* Lấy 20,00 mL dung dịch X cho vào bình tam giác, sau đó acid hóa bằng H_2SO_4 loãng, dư.
- *Bước 2:* Cân cẩn thận 3,16 gam $KMnO_4$ rồi hòa vào nước để được 100 mL dung dịch.
- *Bước 3:* Nhỏ từ từ từng giọt dung dịch $KMnO_4$ trên vào bình tam giác, vừa nhỏ vừa khuấy đều đến khi dung dịch trong bình tam giác bắt đầu xuất hiện màu tím thì thấy thể tích dung dịch $KMnO_4$ đã phản ứng là 8,50 mL. Nồng độ mol của dung dịch X là

- A. 0,425 M. B. 0,254 M. C. 4,25 M. D. 2,54 M.

Phần II. 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. Nung đá vôi (thành phần chính là $CaCO_3$) ở nhiệt độ cao trong lò vôi công nghiệp sẽ thu được vôi sống (CaO) và khí carbon dioxide. Sau đó, cho vôi sống tác dụng với nước sẽ thu được vôi tôi, $Ca(OH)_2$. Đây là một quy trình quan trọng trong nhiều ngành công nghiệp và nông nghiệp.

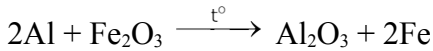
Xét các phát biểu sau:

- a) Phản ứng nung vôi ($CaCO_3 \xrightarrow{t^\circ} CaO + CO_2$) là một phản ứng thu nhiệt.
b) Để sản xuất được 7,4 tấn vôi tôi $Ca(OH)_2$ với hiệu suất của cả quá trình là 80%, người ta cần dùng 12,5 tấn đá vôi (chứa 90% $CaCO_3$ về khối lượng).

c) Calcium oxide (CaO) là một oxide acid vì nó được tạo ra từ gốc acid carbonic.

d) Vôi tôi $\text{Ca}(\text{OH})_2$ được dùng để khử chua đất trồng trọt vì nó có tính base, giúp trung hòa lượng acid dư trong đất.

Câu 26. Phản ứng nhiệt nhôm là phương pháp dùng bột nhôm (Al) để khử oxide kim loại ở nhiệt độ cao, thường được ứng dụng để điều chế một lượng nhỏ kim loại khó nóng chảy hoặc để hàn đường ray xe lửa. Xét phản ứng dùng để hàn đường ray bằng hỗn hợp thermite (gồm bột Al và bột Fe_2O_3):



Xét các phát biểu sau đây:

a) Tỷ lệ mol phản ứng của Al và Fe_2O_3 để phản ứng xảy ra hoàn toàn là 1:2.

b) Phản ứng tỏa ra lượng nhiệt rất lớn làm sắt (Fe) nóng chảy, giúp lấp đầy và hàn gắn các khe hở trên đường ray.

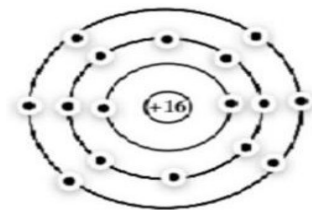
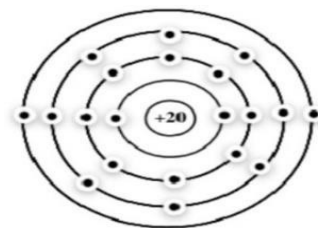
c) Về mặt lý thuyết, để phản ứng xảy ra hoàn toàn, cần trộn bột Al và bột Fe_2O_3 theo tỉ lệ khối lượng là 27:80.

d) Khi thực hiện phản ứng với 21,4 kg hỗn hợp thermite (đã trộn theo tỉ lệ tối ưu cho phản ứng), thu được 8,96 kg sắt. Hiệu suất của phản ứng trong trường hợp này là 80%.

PHẦN II. TỰ LUẬN (12,0 điểm)

Câu 1 (2,0 điểm).

1.1. Nguyên tố X có $Z = 16$ là chất rắn, xốp, màu vàng nhạt ở điều kiện thường. X và hợp chất của nó được sử dụng trong acquy, bột giặt, thuốc diệt nấm, do dễ cháy nên X còn được dùng để sản xuất các loại diêm, thuốc súng, pháo hoa,...; Nguyên tố Y có $Z = 20$, đóng vai trò rất quan trọng đối với cơ thể, đặc biệt là xương và răng. Mô hình electron của nguyên tố X và Y như sau:



a) Xác định vị trí của hai nguyên tố X, Y trong bảng tuần hoàn (ô nguyên tố, chu kì, nhóm), cho biết tên và kí hiệu hóa học của 2 nguyên tố X và Y.

b) Viết công thức hợp chất của X và Y lần lượt với oxygen. Cho biết liên kết trong phân tử của mỗi hợp chất đó thuộc loại liên kết hoá học nào?

1.2. Trong quá trình sản xuất sulfuric acid có giai đoạn tổng hợp sulfur trioxide (SO_3). Phản ứng xảy ra như sau: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{SO}_3$. Khi có mặt vanadium (V) oxide thì phản ứng xảy ra nhanh hơn.

a) Vanadium (V) oxide đóng vai trò gì trong phản ứng tổng hợp sulfur trioxide?

b) Sau phản ứng, khối lượng của vanadium (V) oxide có thay đổi không? Giải thích.

Câu 2 (3,0 điểm).

2.1. Hãy giải thích và viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra để minh họa cho các trường hợp sau (nếu có):

a) Tại sao CO_2 được dùng để dập tắt nhiều đám cháy? Với đám cháy kim loại mạnh như Mg không được dùng CO_2 để dập tắt?

b) Để loại bỏ các khí thải độc hại như H_2S , SO_2 tránh thoát ra ngoài môi trường người ta sử dụng nước vôi trong dư.

c) Khi bón phân đạm urea cho đồng ruộng không nên trộn chung với vôi.

d) Người ta thường đặt miếng bông tẩm xút trên miệng bình thu khí trong thí nghiệm điều chế khí sulfur dioxide.

2.2. Trào ngược dạ dày do dư thừa hàm lượng acid HCl là một căn bệnh khá phổ biến. Để giảm hàm lượng acid HCl tại dạ dày, bác sĩ thường kê toa cho bệnh nhân loại thuốc kháng acid có thành phần như bảng sau:

Tên thuốc trên thị trường	Thành phần thuốc
Tums, Di-Gel, Bisodol	CaCO_3
Baking soda, alka-seltzer	NaHCO_3
Ampphojel	$\text{Al}(\text{OH})_3$

a) Viết phản ứng trung hoà acid dạ dày từ các thuốc có thành phần như trên?

b) Hãy tính cần bao nhiêu gam thuốc Baking soda, Alka - Seltzer thành phần chứa 59,12% NaHCO_3 để trung hoà hết 100 ml dung dịch acid HCl 0,04M trong dạ dày.

2.3. Phân bón NPK là hỗn hợp các muối NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, KCl và một lượng phụ gia không chứa các nguyên tố dinh dưỡng. Trên các bao bì phân NPK thường có kí hiệu bằng những chữ số nhằm cho biết tỉ lệ khối lượng các thành phần trong phân bón. Thí dụ phân bón NPK 15.11.12 cho biết hàm lượng của N, P_2O_5 và K_2O lần lượt là 15%, 11% và 12%. Việc bón phân NPK cho cây cà phê sau khi trồng bốn năm được chia thành ba thời kì như sau:

Thời kì	Lượng phân bón
Bón thúc ra hoa	0,5 kg phân NPK 10.12 .5 / cây
Bón đậu quả, ra quả	0,7 kg phân NPK 12.8 .2 /cây
Bón thúc quả lớn, tăng dương chất cho quả	0,6 kg phân NPK 16.16 .16 /cây

a) Tính tổng lượng N đã cung cấp cho mỗi cây cà phê trong cả ba thời kì.

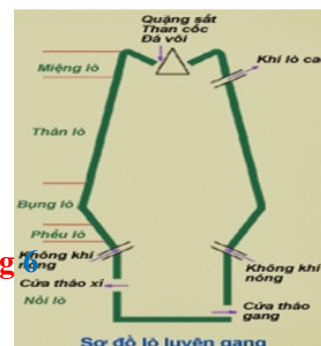
b) Nguyên tố dinh dưỡng P được bổ sung cho cây nhiều nhất ở thời kì nào?

Câu 3 (3,0 điểm)

3.1. Cho 5 lọ dung dịch mất nhãn sau biết mỗi lọ chỉ chứa 1 dung dịch là Na_2SO_4 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, FeCl_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ và MgCl_2 . Chỉ dùng thêm 1 dung dịch làm thuốc thử hãy phân biệt 5 lọ mất nhãn trên.

3.2. Gang và thép là những hợp kim quan trọng của sắt (iron) với carbon và một số nguyên tố khác, ngày nay chúng là vật liệu kim loại phổ biến nhất thế giới. Gang thường được dùng để đúc các chi tiết máy, ống dẫn nước, nồi, chảo, nguyên liệu sản xuất thép,... Nguyên liệu sản xuất gang là quặng sắt (thường là quặng hematite với thành phần chính là Fe_2O_3), than cốc, chất tạo xỉ như CaCO_3 , SiO_2 ,... Các nguyên liệu này được đưa vào lò cao qua miệng lò, chuyển động từ trên xuống, không khí từ dưới lên (Hình bên). Trong lò cao, than cốc cháy tạo ra nhiệt độ cao giúp nấu chảy quặng sắt, quá trình này cũng tạo ra khí CO, giúp khử iron (III) oxide thành sắt, sắt nóng chảy kết hợp với C tạo thành gang lỏng, ở nhiệt độ cao đá vôi bị phân hủy tạo CaO và kết hợp với SiO_2 tạo thành xỉ.

a) Viết các phương trình hóa học xảy ra trong lò cao.



b) Dùng 100 tấn quặng hematit chứa 32% Fe_2O_3 (phần còn lại là tạp chất không chứa Fe) để luyện gang có chứa 95% Fe. Tính khối lượng gang thu được. Biết hiệu suất của quá trình là 90%.

Câu 4 (2,0 điểm)

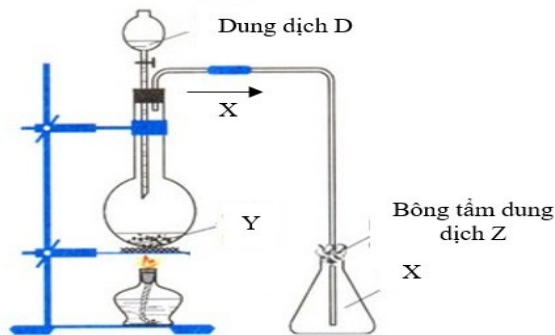
4.1. Biết rằng thành phần chủ yếu của xăng dầu là hydrocarbon. Hãy giải thích vì sao:

- Phải chứa xăng dầu trong các thùng chứa chuyên dụng và bảo quản ở những kho riêng.
- Các sự cố tràn dầu trên biển thường gây ra thảm họa cho một vùng biển rất rộng.
- Khi bị cháy xăng dầu không nên dùng nước để dập đám cháy.

4.2. Đốt cháy hoàn toàn một thể tích khí thiên nhiên gồm methane, ethane, propane bằng oxygen không khí (trong không khí oxygen chiếm 20% thể tích) thu được 8,6765 lít khí CO_2 (ở điều kiện chuẩn) và 9,9 gam nước. Tính thể tích không khí (ở điều kiện chuẩn) nhỏ nhất cần dùng để đốt cháy hoàn toàn lượng khí thiên nhiên trên.

Câu 5 (2,0 điểm)

5.1. Trong phòng thí nghiệm, người ta điều chế chất khí X từ chất rắn Y và dung dịch D như hình vẽ dưới đây:



a) X là khí nào trong số các khí H_2 , CH_4 , SO_2 , N_2 , O_2 ? Giải thích và viết phương trình phản ứng hóa học xảy ra.

b) Z là dung dịch gì? Giải thích vai trò của dung dịch Z.

c) Hãy tìm thêm 1 chất khí có thể điều chế được bằng bộ dụng cụ trên. Viết phương trình phản ứng hóa học điều chế khí đó.

5.2. Sulfur dioxide là một trong các tác nhân gây mưa acid. Nó là chất phát thải chủ yếu từ các quá trình đốt cháy nhiên liệu hóa thạch như than đá, xăng, dầu,... Một nhà máy nhiệt điện khi vận hành trong một thời gian đã đốt cháy hết 1000 tấn than đá (chứa 0,48% khối lượng sulfur, phần còn lại không chứa hợp chất của sulfur) và phát thải vào không khí m (kg) khí SO_2 . Giả thiết toàn bộ sulfur trong than đá chuyển hóa thành SO_2 .

a) Em hãy nêu các tác hại của mưa acid và biện pháp giảm hiện tượng mưa acid.

b) Tính giá trị của m.

c) Nếu có 1,0% lượng SO_2 thoát ra khi đốt cháy hết 1000 tấn than đá từ nhà máy trên đi vào khí quyển bị oxi hóa và gặp nước mưa chuyển hóa thành sulfuric acid thì thu được p (kg) sunfuric acid. Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra và tính p.

-----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)

UBND XÃ.....

ĐỀ CHÍNH THỨC

HƯỚNG DẪN CHẤM THI CHỌN HSG LỚP 9 THCS
CẤP XÃ - NĂM HỌC 2025 – 2026
MÔN: KHOA HỌC TỰ NHIÊN 2

PHẦN I. TRẮC NGHIỆM (8,0 điểm)**1. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (6,0 đ)** Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 đ

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

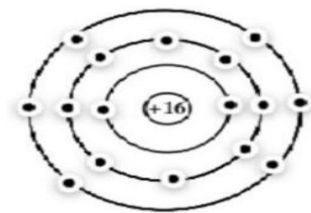
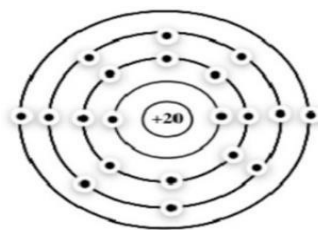
2. Câu trắc nghiệm đúng sai (2,0 đ)

- 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)	Đ	2	a)	S
	b)	S		b)	Đ
	c)	S		c)	Đ
	d)	Đ		d)	Đ

PHẦN II. TỰ LUẬN (12,0 điểm)**Câu 1 (2,0 điểm).**

1.1. Nguyên tố X có $Z = 16$ là chất rắn, xốp, màu vàng nhạt ở điều kiện thường. X và hợp chất của nó được sử dụng trong acquy, bột giặt, thuốc diệt nấm, do dễ cháy nên X còn được dùng để sản xuất các loại diêm, thuốc súng, pháo hoa,... ; Nguyên tố Y có $Z = 20$, đóng vai trò rất quan trọng đối với cơ thể, đặc biệt là xương và răng. Mô hình electron của nguyên tố X và Y như sau:



a) Xác định vị trí của hai nguyên tố X, Y trong bảng tuần hoàn (ô nguyên tố, chu kì, nhóm).

b) Viết công thức hợp chất của X và Y lần lượt với oxygen. Cho biết liên kết trong phân tử của mỗi hợp chất đó thuộc loại liên kết hoá học nào?

1.2. Trong quá trình sản xuất sulfuric acid có giai đoạn tổng hợp sulfur trioxide (SO_3). Phản ứng xảy ra như sau: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{SO}_3$. Khi có mặt vanadium (V) oxide thì phản ứng xảy ra nhanh hơn.

a) Vanadium (V) oxide đóng vai trò gì trong phản ứng tổng hợp sulfur trioxide?

b) Sau phản ứng, khối lượng của vanadium (V) oxide có thay đổi không? Giải thích.

Ý	Nội dung	Điểm
1	a) - X có $Z = 16 \Rightarrow$ X ở ô số 16, X có 3 lớp electron nên ở chu kì 3, X có 6e lớp ngoài cùng nên ở nhóm VIA. X là Sulfur (KH là S)	0,25

	- Y có $Z=20$ nên Y ở ô số 20, có 4 lớp e nên Y ở chu kì 4, 2e ngoài cùng nên Y ở nhóm IIA. Y là Calcium(KH là Ca).	0,25
	b) - Hợp chất của X với oxygen: SO_2 hoặc SO_3 . Liên kết trong phân tử SO_2 hoặc SO_3 thuộc liên kết cộng hóa trị	0,25
	- Hợp chất của Y với oxygen: CaO. Liên kết trong phân tử CaO thuộc liên kết ion.	0,25
2	a) Vanadium (V) oxide đóng vai trò là chất xúc tác.	0,5
	b) Sau phản ứng, khối lượng của vanadium (V) oxide không thay đổi do chất xúc tác chỉ làm tăng tốc độ phản ứng và còn lại sau khi phản ứng kết thúc.	0,5

Câu 2 (3,0 điểm).

2.1. Hãy giải thích và viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra để minh họa cho các trường hợp sau(nếu có):

a) Tại sao CO_2 được dùng để dập tắt nhiều đám cháy? Với đám cháy kim loại mạnh như Mg không được dùng CO_2 để dập tắt?

b) Để loại bỏ các khí thải độc hại như H_2S , SO_2 tránh thoát ra ngoài môi trường người ta sử dụng nước vôi trong dư.

c) Khi bón phân đạm urea cho đồng ruộng không nên trộn chung với vôi.

d) Người ta thường đặt miếng bông tẩm xút trên miệng bình thu khí trong thí nghiệm điều chế khí sulfur dioxide.

2.2. Trào ngược dạ dày do dư thừa hàm lượng acid HCl là một căn bệnh khá phổ biến. Để giảm hàm lượng acid HCl tại dạ dày, bác sĩ thường kê toa cho bệnh nhân loại thuốc kháng acid có thành phần như bảng sau:

Tên thuốc trên thị trường	Thành phần thuốc
Tums, Di-Gel, Bisodol	$CaCO_3$
Baking soda, alka-seltzer	$NaHCO_3$
Ampphojel	$Al(OH)_3$

a) Viết phản ứng trung hoà acid dạ dày từ các thuốc có thành phần như trên?

b) Hãy tính cần bao nhiêu gam thuốc Baking soda, Alka - Seltzer thành phần chứa 59,12% $NaHCO_3$ để trung hoà hết 100 ml dung dịch acid HCl 0,04M trong dạ dày.

2.3. Phân bón NPK là hỗn hợp các muối NH_4NO_3 , $(NH_4)_2HPO_4$, KCl và một lượng phụ gia không chứa các nguyên tố dinh dưỡng. Trên các bao bì phân NPK thường có kí hiệu bằng những chữ số nhằm cho biết tỉ lệ khối lượng các thành phần trong phân bón. Thí dụ phân bón NPK 15.11.12 cho biết hàm lượng của N, P_2O_5 và K_2O lần lượt là 15%, 11% và 12%. Việc bón phân NPK cho cây cà phê sau khi trồng bốn năm được chia thành ba thời kì như sau:

Thời kì	Lượng phân bón
Bón thúc ra hoa	0,5 kg phân NPK 10.12 .5 / cây
Bón đậu quả, ra quả	0,7 kg phân NPK 12.8 .2 /cây
Bón thúc quả lớn, tăng dương chất cho quả	0,6 kg phân NPK 16.16 .16 /cây

a) Tính tổng lượng N đã cung cấp cho mỗi cây cà phê trong cả ba thời kì.

b) Nguyên tố dinh dưỡng P được bổ sung cho cây nhiều nhất ở thời kì nào?

Ý	Nội dung	Điểm
1	<p>a) Khí CO_2 không duy trì sự cháy, bột CO_2 ngăn cách nguồn cháy với không khí. Với các đám cháy của Mg không được sử dụng bình CO_2 vì làm đám cháy nghiêm trọng hơn do Mg là kim loại có tính khử mạnh sẽ tác dụng với CO_2 để tạo thành CO hoặc C. CO và C khi gặp O_2 ở nhiệt độ cao sẽ cháy làm cho đám cháy mạnh hơn.</p> $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{MgO} + \text{C}_{(\text{than})}$ $\text{Mg} + \text{CO}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{MgO} + \text{CO}$	0,25
	<p>b) Vì nước vôi trong Ca(OH)_2 là hóa chất dễ tìm kiếm, giá rẻ có khả năng hấp thụ nhiều khí độc:</p> $\text{H}_2\text{S} + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaS} + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{SO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	0,25
	<p>c) Vì khi đó urea tác dụng với vôi giải phóng khí NH_3 làm thất thoát lượng đạm (N)</p> $\text{CO(NH}_2)_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$	0,25
	<p>d) Khí SO_2 là khí độc, thoát ra ngoài gây ô nhiễm môi trường nên trong quá trình thu khí SO_2 trên miệng bình người ta đặt bông tẩm dung dịch xút (dung dịch NaOH) để hấp thụ khí SO_2 thoát ra</p> $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ <p>- Hoặc</p> $\text{SO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHSO}_3$	0,25
2	<p>a) Viết phương trình trung hòa acid dạ dày từ các thuốc có thành phần như trên:</p> $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Al(OH)}_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	0,5
	<p>b) Số mol HCl = $0,04 \times 0,1 = 0,004 \text{ mol}$</p> <p>- PTHH: $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>$\Rightarrow$ tỉ lệ mol 1:1</p> <p>$\Rightarrow$ Số mol NaHCO_3 cần = 0,004 mol</p> <p>$\rightarrow$ Khối lượng $\text{NaHCO}_3 = 0,004 \times 84 = 0,336 \text{ g}$</p> <p>$\rightarrow$ Thuốc chứa 59,12% $\text{NaHCO}_3 \Rightarrow$ Khối lượng thuốc cần dùng là:</p> $m_{\text{thuốc}} = \frac{0,336 \cdot 100}{59,12} = 0,568 \text{ g}$	0,5
3	<p>a) Tổng lượng N đã cung cấp là:</p> $0,5 \times 10\% + 0,7 \times 12\% + 0,6 \times 16\% = 0,23 \text{ kg.}$	0,25
	<p>b)) Hàm lượng P_2O_5 càng lớn thì hàm lượng P cũng càng lớn</p>	0,75

Thời kỳ	Lượng P_2O_5 (Kg)
Bón thúc ra hoa	$m_{P_2O_5} = 0,5.12\% = 0,06$ (kg)
Bón đậu quả, ra quả	$m_{P_2O_5} = 0,7.8\% = 0,056$ (kg)
Bón thúc quả lớn, tăng dưỡng chất cho quả	$m_{P_2O_5} = 0,6.16\% = 0,096$ (kg)
→ Nguyên tố dinh dưỡng P được bổ sung cho cây nhiều nhất ở thời kì: Bón thúc quả lớn, tăng dưỡng chất cho quả.	

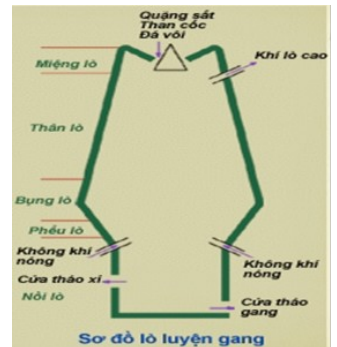
Câu 3 (3,0 điểm)

3.1. Cho 5 lọ dung dịch mất nhãn sau biết mỗi lọ chỉ chứa 1 dung dịch là Na_2SO_4 , $Ba(NO_3)_2$, $FeCl_3$, $Al_2(SO_4)_3$ và $MgCl_2$. Chỉ dùng thêm 1 dung dịch làm thuốc thử hãy phân biệt 5 lọ mất nhãn trên.

3.2. Gang và thép là những hợp kim quan trọng của sắt (iron) với carbon và một số nguyên tố khác, ngày nay chúng là vật liệu kim loại phổ biến nhất thế giới. Gang thường được dùng để đúc các chi tiết máy, ống dẫn nước, nồi, chảo, nguyên liệu sản xuất thép,... Nguyên liệu sản xuất gang là quặng sắt (thường là quặng hematite với thành phần chính là Fe_2O_3), than cốc, chất tạo xỉ như $CaCO_3$, SiO_2 ,... Các nguyên liệu này được đưa vào lò cao qua miệng lò, chuyển động từ trên xuống, không khí từ dưới lên (Hình bên). Trong lò cao, than cốc cháy tạo ra nhiệt độ cao giúp nấu chảy quặng sắt, quá trình này cũng tạo ra khí CO, giúp khử iron (III) oxide thành sắt, sắt nóng chảy kết hợp với C tạo thành gang lỏng, ở nhiệt độ cao đá vôi bị phân hủy tạo CaO và kết hợp với SiO_2 tạo thành xỉ.

a) Viết các phương trình hóa học xảy ra trong lò cao.

b) Dùng 100 tấn quặng hematit chứa 32% Fe_2O_3 (phần còn lại là tạp chất không chứa Fe) để luyện gang có chứa 95% Fe. Tính khối lượng gang thu được. Biết hiệu suất của quá trình là 90%.



Ý	Nội dung						Điểm
1		Na_2SO_4	$Ba(NO_3)_2$	$FeCl_3$	$Al_2(SO_4)_3$	$MgCl_2$	0,5
	NaOH dư	-	-	kết tủa nâu đỏ	kết tủa keo trắng sau đó tan trong NaOH dư	kết tủa keo trắng	
	$Al_2(SO_4)_3$	-	kết tủa trắng	X	X	X	
	PTHH: $3NaOH + FeCl_3 \rightarrow Fe(OH)_3\downarrow + 3NaCl$ $Al_2(SO_4)_3 + 6NaOH \rightarrow 2Al(OH)_3\downarrow + 3Na_2SO_4$ $Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow NaAlO_2 + 2H_2O$ $2NaOH + MgCl_2 \rightarrow Mg(OH)_2\downarrow + 2NaCl$ $Al_2(SO_4)_3 + 3Ba(NO_3)_2 \rightarrow 3BaSO_4\downarrow + 2Al(NO_3)_3$						0,5
2	a) Các giai đoạn chính của quá trình sản xuất gang: - Phản ứng tạo thành khí CO: $C + O_2 \xrightarrow{t^0} CO_2$ $C + CO_2 \xrightarrow{t^0} 2CO$						0,5
	- Khí CO phản ứng với các oxide của sắt trong quặng:						0,5

$3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{t^0} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ $\text{CaCO}_3 \xrightarrow[3/4]{t^0} \text{CaO} + \text{CO}_2$ $\text{CaO} + \text{SiO}_2 \xrightarrow{t^0} \text{CaSiO}_3$	
<p>b) - Phương trình hóa học:</p> $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{t^0} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ <p>- Khối lượng của Fe_2O_3 trong 100 tấn quặng = $32\% \cdot 100 = 32$ (tấn).</p> <p>- Theo phương trình hóa học:</p> $n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{2 \cdot 32 \cdot 10^6}{160} = 0,4 \cdot 10^6 \text{ (mol)} \text{ ® } m_{\text{Fe}} = 22,4 \cdot 10^6 \text{ (g)} = 22,4 \text{ (tấn)}$ <p>- Hiệu suất phản ứng 90% →</p> $m_{\text{Fe (thực tế)}} = \frac{22,4 \cdot 90}{100} = 20,16 \text{ (tấn)}$ <p>→ Khối lượng gang thu được:</p> $m_{\text{Gang}} = \frac{20,16 \cdot 100}{95} = 21,22 \text{ (tấn)}$	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>

Câu 4 (2,0 điểm)

4.1. Biết rằng thành phần chủ yếu của xăng dầu là hydrocarbon. Hãy giải thích vì sao:

- Phải chứa xăng dầu trong các thùng chứa chuyên dụng và bảo quản ở những kho riêng.
- Các sự cố tràn dầu trên biển thường gây ra thảm họa cho một vùng biển rất rộng.
- Khi bị cháy xăng dầu không nên dùng nước để dập đám cháy.

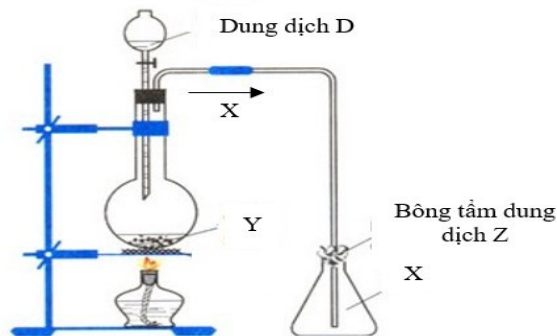
4.2. Đốt cháy hoàn toàn một thể tích khí thiên nhiên gồm methane, ethane, propane bằng oxygen không khí (trong không khí oxygen chiếm 20% thể tích) thu được 8,6765 lít khí CO_2 (ở điều kiện chuẩn) và 9,9 gam nước. Tính thể tích không khí (ở điều kiện chuẩn) nhỏ nhất cần dùng để đốt cháy hoàn toàn lượng khí thiên nhiên trên.

Ý	Nội dung	Điểm
1	a) Vì xăng dầu là các chất dễ bị oxi hóa, tỏa nhiều nhiệt và gây cháy nổ mạnh.	0,25
	b) Các sự cố tràn dầu trên biển thường gây ra thảm họa cho một vùng biển rất rộng vì các hydrocarbon không tan trong nước và nhẹ hơn nước nên loang khắp mặt biển.	0,25
	c) Khi bị cháy xăng dầu không nên dùng nước để dập đám cháy vì đám cháy sẽ loang nhanh hơn do xăng dầu không tan trong nước và nhẹ hơn nước. Phải dùng cát hoặc bình chữa cháy để dập tắt đám cháy, vì cát hoặc CO_2 ngăn cản không cho xăng dầu tiếp xúc với không khí.	0,25
2	<p>- Đặt công thức chung của các alkane là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} \text{ (} n \geq 1 \text{)}$</p> $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} + \frac{3n+1}{2} \text{O}_2 \rightarrow n\text{CO}_2 + n\text{H}_2\text{O}$	0,25

	- Theo bài ta có: $n_{\text{CO}_2} = \frac{8,6765}{24,79} = 0,35 \text{ (mol)}; n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{9,9}{18} = 0,55 \text{ (mol)}$	0,25
	- Bảo toàn nguyên tố O ta có: $2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{2 \cdot 0,35 + 0,55}{2} = 0,625 \text{ (mol)}$ $\rightarrow V_{\text{O}_2} = 0,625 \times 24,79 = 15,5 \text{ (L)}$	0,5
		0,25

Câu 5 (2,0 điểm)

5.1. Trong phòng thí nghiệm, người ta điều chế chất khí **X** từ chất rắn **Y** và dung dịch **D** như hình vẽ dưới đây:



- a) **X** là khí nào trong số các khí H_2 , CH_4 , SO_2 , N_2 , O_2 ? Giải thích và viết phương trình phản ứng hóa học xảy ra.
- b) **Z** là dung dịch gì? Giải thích vai trò của dung dịch **Z**.
- c) Hãy tìm thêm 1 chất khí có thể điều chế được bằng bộ dụng cụ trên. Viết phương trình phản ứng hóa học điều chế khí đó.

5.2. Sulfur dioxide là một trong các tác nhân gây mưa acid. Nó là chất phát thải chủ yếu từ các quá trình đốt cháy nhiên liệu hóa thạch như than đá, xăng, dầu,... Một nhà máy nhiệt điện khi vận hành trong một thời gian đã đốt cháy hết 1000 tấn than đá (chứa 0,48% khối lượng sulfur, phần còn lại không chứa hợp chất của sulfur) và phát thải vào không khí $m \text{ (kg)}$ khí SO_2 . Giả thiết toàn bộ sulfur trong than đá chuyển hóa thành SO_2 .

- a) Em hãy nêu các tác hại của mưa acid và biện pháp giảm hiện tượng mưa acid.
- b) Tính giá trị của m .
- c) Nếu có 1,0% lượng SO_2 thoát ra khi đốt cháy hết 1000 tấn than đá từ nhà máy trên đi vào khí quyển bị oxi hóa và gặp nước mưa chuyển hóa thành sulfuric acid thì thu được $p \text{ (kg)}$ sulfuric acid. Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra và tính p .

Ý	Nội dung	Điểm
1	a) Từ hình vẽ ta thấy khí X nặng hơn không khí, lại được điều chế từ chất rắn Y và dung dịch D nên X là SO_2 . Chất rắn Y có thể là Na_2SO_3 và dung dịch D có thể là H_2SO_4 (đặc). <i>(Về mặt lý thuyết có thể dùng HCl hoặc H_2SO_4 loãng nhưng thực tế SO_2 thu được sẽ bị lẫn hơi nước, việc dùng H_2SO_4 đặc sẽ giúp thu được SO_2 không bị lẫn hơi nước)</i>	0,25

	$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{đặc}) \xrightarrow{t^0} \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	
	<p>b) Z là dung dịch kiềm (NaOH, Ca(OH)₂, ...) để hấp thụ SO₂ (do SO₂ là khí độc).</p> $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	0,25
	<p>c) Bộ dụng cụ trên cũng có thể dùng điều chế khí HCl.</p> $\text{NaCl} (\text{rắn}) + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{đặc}) \xrightarrow{t^0} \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}$	0,25
2	<p>a) * Tác hại của mưa acid:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ảnh hưởng tới môi trường: Làm chua đất, phá hủy rừng, ô nhiễm nguồn nước, giết chết sinh vật. - Ảnh hưởng tới công trình xây dựng: Ăn mòn kim loại, phá hủy đá vôi và bê tông. - Ảnh hưởng tới sức khỏe: Gây bệnh hô hấp, kích ứng da và mắt. <p>* Biện pháp giảm thiểu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giảm khí thải: Sử dụng nhiên liệu sạch, lọc khí công nghiệp, cải tiến động cơ. - Bảo vệ môi trường: Trồng rừng, bón vôi trung hòa acid. - Nâng cao ý thức: Tiết kiệm điện, dùng phương tiện công cộng, tuyên truyền. 	0,25
	<p>b)- Ta có: 1000 tấn = 1000.10⁶ (g)</p> $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^0} \text{SO}_2$ $\rightarrow n_{\text{S}} = \frac{1000.10^6.0,48}{100,32} = 150000 (\text{mol}) \rightarrow n_{\text{SO}_2} = 150000 (\text{mol})$ <p>- Khối lượng SO₂ phát thải vào không khí:</p> $\rightarrow m_{\text{SO}_2} = 150000 \times 64 = 9600.10^3 (\text{g}) = 9600 (\text{kg})$	0,5
	<p>c) Ta có: 1% khí SO₂:</p> $n_{\text{SO}_2} = \frac{150000.1}{100} = 1500 (\text{mol})$ $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4$ <p>p = $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{SO}_2} = 1500 (\text{mol}) \rightarrow m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 1500.98 = 147000 (\text{g}) = 147 (\text{kg})$</p>	0,5

-----HẾT-----