

UBND THÀNH PHỐ HUẾ
SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐỀ CHÍNH THỨC
(Đề thi có 4 trang)

KỶ THI THỬ TỐT NGHIỆP THPT NĂM HỌC 2025-2026
MÔN: HÓA HỌC (LẦN 1)
Thời gian: 50 phút (Không kể thời gian phát đề)
Mã đề thi: 0106

Họ và tên thí sinh: SBD:

- Cho biết khối lượng nguyên tử (amu) của các nguyên tố: H = 1; He = 4; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Mg = 24; Al = 27; S = 32; Cl = 35,5; K = 39; Ca = 40; Mn = 55; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Br = 80; Ag = 108; Ba = 137; Pb = 207.

- Các thể tích khí đều đo ở điều kiện chuẩn (đkc), giả thiết các khí sinh ra không tan trong nước.

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Chất béo là triester của glycerol với acid béo. Triolein có công thức cấu tạo thu gọn là

A. $(C_{15}H_{31}COO)_3C_3H_5$. B. $(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5$. C. $(C_{17}H_{33}COO)_3C_3H_5$. D. $(C_{17}H_{31}COO)_3C_3H_5$.

Câu 2. Một học sinh tiến hành thí nghiệm như sau: Cho khoảng 1 mL copper (II) sulfate 0,5M vào ống nghiệm, sau đó thêm từ từ dung dịch hydrochloric acid đặc vào ống nghiệm, đồng thời lắc nhẹ để các chất

trộn đều. Xảy ra quá trình sau: $[Cu(H_2O)_6]^{2+} + 4Cl^- \rightleftharpoons [CuCl_4]^{2-} + 6H_2O$

Có các phát biểu sau:

(a) Số oxi hóa của copper trong hai phức $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ và $[CuCl_4]^{2-}$ lần lượt là +2 và -2.

(b) Phản ứng trên là phản ứng thay thế phối tử của phức chất trong dung dịch.

(c) Khi thêm từ từ dung dịch HCl thì cân bằng dịch chuyển sang trái.

(d) Phối tử của hai phức $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ và $[CuCl_4]^{2-}$ lần lượt là H_2O và HCl.

Số phát biểu **không** đúng là

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

Câu 3. Trong công nghiệp, kim loại nào sau đây được điều chế bằng phương pháp nhiệt luyện?

A. magnesium. B. Sodium. C. aluminum. D. iron.

Câu 4. Cho các phát biểu sau:

(a) Điện phân dung dịch sodium chloride thu được kim loại sodium ở anode.

(b) Ở điều kiện thường, tính dẫn điện của $Ag > Cu > Au > Al > Fe$.

(c) Các kim loại kiềm có độ cứng thấp do có liên kết kim loại yếu.

(d) Khi đốt cháy iron trong khí chlorine thì iron bị ăn mòn điện hóa.

(e) Các hydroxide của kim loại nhóm IIA đều dễ tan trong nước.

Số phát biểu đúng là

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

Câu 5. Dung dịch nào sau đây làm mềm được nước cứng vĩnh cửu?

A. sodium chlorid B. hydrochloric acid C. sodium carbonate. D. sodium sulfate.

Câu 6. Cho các chất: (I) propane, (II) methanol, (III) dimethyl ether, (IV) ethanol. Nhiệt độ sôi của các chất này (không theo thứ tự) lần lượt là $78,3^\circ C$; $-24,8^\circ C$; $-42,1^\circ C$; $64,7^\circ C$

Dãy các chất được sắp xếp chiều tăng dần nhiệt độ sôi là

A. $III < I < II < IV$. B. $IV < I < III < II$. C. $I < III < II < IV$. D. $II < I < IV < III$.

Câu 7. Cho các cặp oxi hoá – khử và giá trị thế điện cực chuẩn tương ứng:

Cặp oxi hóa – khử	Cu^{2+}/Cu	Fe^{3+}/Fe^{2+}	Ag^+/Ag
Thế điện cực chuẩn (V)	+0,34	+0,771	+0,799

Cho các phát biểu sau:

(a) Ion Cu^{2+} có tính oxi hoá mạnh hơn ion Fe^{3+} .

(b) Dây sắp xếp theo chiều tăng dần tính khử: Ag, Cu, Fe^{2+} .

(c) Ion Fe^{2+} khử được ion Ag^+ thành Ag kim loại.

(d) Ion Fe^{3+} và ion Ag^+ đều oxi hoá được Cu thành ion Cu^{2+} .

Số phát biểu đúng là

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

Câu 8. Cho các dung dịch: ethanoic acid, glycerol, glucose, saccharose, ethanol. Số dung dịch hòa tan được copper (II) hydroxide ở điều kiện thường là

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

Câu 9. Cho 0,1 mol aniline tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl thu được m gam muối khan. Giá trị của m là

- A. 12,9 B. 26,70 C. 22,50. D. 8,90.

Câu 10. Việc thiếu các nguyên tố dinh dưỡng sẽ tác động xấu đến sự sinh trưởng của cây. Cây thiếu nguyên tố nitrogen, lá sẽ bắt đầu úa vàng từ đỉnh. Để khắc phục tình trạng này, cần bón cho cây loại phân nào sau đây?

- A. Phân potassium chloride. B. Phân đạm urea.
C. Phân potassium sulfate. D. Phân superphosphate.

Câu 11. Nguyên tử nguyên tố X có cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$. Số hiệu nguyên tử của X là

- A. 8 B. 12 C. 10. D. 18.

Câu 12. Polymer X có các đặc tính như nhẹ, cứng, dễ tạo hình và chi phí thấp nên được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực, bao gồm: sản xuất bao bì thực phẩm (hộp xốp, ly, khay), đồ gia dụng (vỏ thiết bị điện tử), thiết bị y tế (ống nghiệm, đĩa Petri) và vật liệu cách nhiệt, cách âm trong xây dựng (xốp EPS, XPS).



Kết quả phân tích monomer dùng để điều chế polymer X cho thấy phần trăm khối lượng của nguyên tố carbon là 92,308% còn lại là hydrogen. Dựa vào phổ khối (MS), xác định được phân tử khối của monomer là 104 amu. Tên của polymer X là

- A. Polystyren B. Polypropylene.
C. Polyethylene. D. Polybuta-1,3-diene.

Câu 13. Cho dung dịch chứa m gam sodium carbonate tác dụng với dung dịch hydrochloric acid dư thu được 0,035 mol khí carbon dioxide. Giá trị của m là

- A. 2,94 B. 5,88 C. 3,71. D. 1,855.

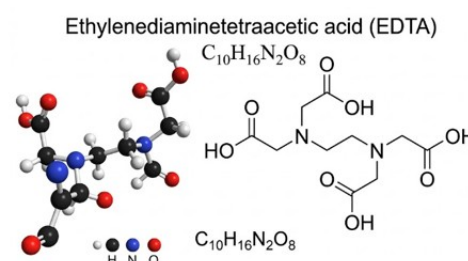
Câu 14. Ester no, đơn chức, mạch hở (X) là dung môi hữu cơ được sử dụng nhiều trong công nghiệp hoá chất. Phổ MS của X cho biết khối lượng phân tử là 88. Trong đời sống, hợp chất X_2 được điều chế từ quá trình lên men tinh bột và là một thành phần của xăng E_5 . Cho các phương trình hoá học sau:

- (1) $\text{X} + \text{NaOH} \rightarrow \text{X}_1 + \text{X}_2$.
(2) $\text{X}_2 + \text{CuO} \rightarrow \text{X}_3 + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$.
(3) $\text{X}_3 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{X}_4 + \text{HBr}$.

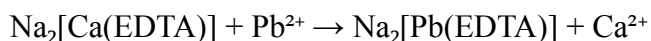
Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. X và X_4 là hai chất đồng phân.
B. X tan tốt trong nước hơn X_1 và X_2 .
C. Thứ tự nhiệt độ sôi được sắp xếp theo chiều $\text{X}_2 < \text{X}_3 < \text{X}_4$.
D. Có thể thực hiện phản ứng theo sơ đồ chuyển hoá $\text{X}_2 \rightarrow \text{X}_4 \rightarrow \text{X}$.

Câu 15. Nhiễm độc lead (Pb) gây hại nghiêm trọng đến nhiều cơ quan trong cơ thể, đặc biệt là hệ thần kinh, thận, tim mạch và khả năng sinh sản. Để giảm bớt mức độ độc hại của lead có trong cơ thể con người ta sử dụng phối tử EDTA^{4-} để tạo phức $[\text{Pb}(\text{EDTA})]^{2-}$ rất bền và được thận bài tiết. Phối tử EDTA^{4-} được cung cấp bằng cách tiêm truyền dung dịch $\text{Na}_2[\text{Ca}(\text{EDTA})]$.



Biết phức $[\text{Ca}(\text{EDTA})]^{2-}$ tương đối kém bền, sự trao đổi calcium với lead chủ yếu diễn ra trong mạch máu.



Nếu hàm lượng lead trong máu của một bệnh nhân là $0,828 \mu\text{g/mL}$ thì nồng độ lead trong máu của bệnh nhân này (tính theo $\mu\text{mol/L}$) là

- A. 0,2 B. 1,0. C. 0,17. D. 4,0.

Câu 16. Cho peptide Y có công thức cấu tạo sau: (Hình ảnh cấu tạo peptide) Tên viết tắt của Y là

- A. Ala-Gly-Al B. Glu-Ala-Gly. C. Val-Gly-Ala. D. Gly-Val-Gly.

Câu 17. Lên men dung dịch chứa 300 gam glucose thu được 92 gam ethyl alcohol. Hiệu suất quá trình lên men tạo thành ethyl alcohol là

- A. 54 B. 40%. C. 60%. D. 80%.

Câu 18. Cho các phát biểu sau:

- (a) Có thể phân biệt glucose và fructose bằng nước bromine.
 (b) Tristearin có nhiệt độ nóng chảy cao hơn nhiệt độ nóng chảy của triolein.
 (c) Các loại tơ nylon-6,6; tơ nylon-7; tơ nitron đều được tổng hợp bằng phản ứng trùng ngưng.
 (d) Ester đơn chức chỉ tác dụng với sodium hydroxide trong dung dịch theo tỉ lệ mol 1: 1. (e) Tất cả các peptit đều có phản ứng với copper (II) hydroxide tạo phức màu tím.

Số phát biểu đúng là

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

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai

Câu 1. Điện phân dung dịch copper (II) sulfate, nhóm học sinh tiến hành thí nghiệm như sau: Nhúng hai điện cực vào cốc chứa khoảng 60 mL dung dịch copper (II) sulfate 0,5M, sau đó nối hai điện cực với nguồn điện để tiến hành điện phân (lưu ý: không để hai điện cực đã nối nguồn điện chạm vào nhau). Quá trình điện phân được thực hiện trong thời gian 5 phút với cường độ dòng điện 10A. Sau khi quan sát hiện tượng xảy ra, một học sinh nhận xét như sau:

- a) Thấy có khí thoát ra ở 2 điện cực.
 b) Kim loại màu đỏ được sinh ra bám vào cathode.
 c) Có khí không màu oxygen thoát ra ở anode.
 d) Màu xanh lam của dung dịch copper (II) sulfate nhạt dần.

Câu 2. Cho X, Y, Z, T là các chất khác nhau trong số 4 chất: methyamine, ammonia, phenol, aniline và các tính chất được ghi trong bảng sau:

Chất	X	Y	Z	T
Nhiệt độ sôi ($^{\circ}\text{C}$)	182	184	-6,3	-33,34
pH (dung dịch nồng độ 0,001M)	6,48	7,82	10,81	10,12

- a) Từ T có thể chuyển hoá tạo thành Z bằng 1 phản ứng.
 b) X, Y đều là chất lỏng ở điều kiện thường, ít tan trong nước và dung dịch của chúng không đổi màu quỳ tím.
 c) Có thể phân biệt 3 chất lỏng gồm Y, benzene, styrene bằng dung dịch nước bromine.
 d) pH của dung dịch càng cao tính base càng mạnh.

Câu 3. Nhúng thanh copper (Cu) tinh khiết có khối lượng là m_1 (gam) vào dung dịch iron(III) chloride, sau một thời gian, lấy thanh copper (Cu) ra cân lại thấy khối lượng là m_2 (gam). Cho các phát biểu sau:

- a) Phương trình phản ứng xảy ra là: $3\text{Cu}(\text{s}) + 2\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$.
 b) Thí nghiệm trên có xảy ra ăn mòn điện hóa học.
 c) Trên bề mặt thanh Cu có một lớp kim loại Fe bám vào.

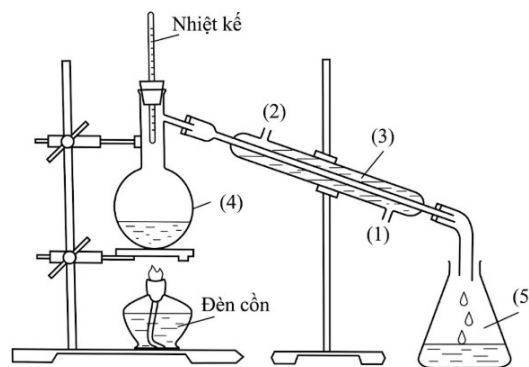
d) Giá trị của m_2 nhỏ hơn m_1 .

Câu 4. Một trong những phương pháp điều chế ester ethyl acetate là đun hồi lưu hỗn hợp ethanol, acetic acid và xúc tác sulfuric acid đặc trong bình cầu có chứa đá bọt trong một khoảng thời gian nhất định. Sau đó chưng cất để thu được ester ethyl acetate ở nhiệt độ thích hợp, theo mô hình thí nghiệm bên: Biết nhiệt độ trong bình cầu (4) giữ ở mức 65 – 70°C, nhiệt độ trong ống sinh hàn (3) duy trì ở 25°C.

Sau thí nghiệm, tiến hành phân tách sản phẩm. Ghi phổ hồng ngoại của acetic acid, ethanol và ethyl acetate.

Cho biết số sóng hấp thụ đặc trưng của một số liên kết trên phổ hồng ngoại như sau:

Liên kết	O-H (alcohol)	O-H (carboxylic acid)	C=O (ester, carboxylic acid)
Số sóng (cm^{-1})	3650-3200	3300-2500	1780-1650



a) Nhiệt độ phản ứng ở bình cầu (4) càng cao thì phản ứng điều chế ethyl acetate xảy ra càng nhanh.

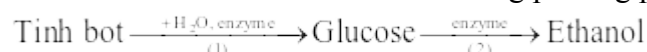
b) Nếu tiến hành thí nghiệm với 46,0 gam ethanol và 60,0 gam acetic acid, sau một thời gian thu được 22,0 gam chất lỏng ở bình hứng (5), thì kết luận rằng hiệu suất của phản ứng ester hóa đúng bằng 25% (không làm tròn) là hoàn toàn chính xác.

c) Dựa vào phổ hồng ngoại, không thể phân biệt được acetic acid, ethanol và ethyl acetate.

d) Ngoài sản phẩm ester và nước thì trong quá trình thí nghiệm còn sinh ra một số sản phẩm phụ.

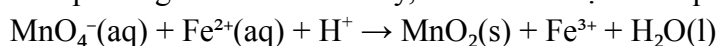
PHẦN III. Câu trắc nghiệm yêu cầu trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Cho sơ đồ điều chế ethanol bằng phương pháp lên men tinh bột như sau:



Lên men 338,35 kg sắn khô (chứa 35% khối lượng là tinh bột, phần còn lại là các chất không có khả năng lên men thành ethanol) với hiệu suất mỗi quá trình (1) và (2) lần lượt là 90% và 80%. Toàn bộ lượng ethanol sinh ra để pha chế xăng E₅ (chứa 5% thể tích ethanol). Biết khối lượng riêng của ethanol nguyên chất là 0,8 g/mL. Xác định thể tích (tính bằng Lít) xăng E₅ thu được sau pha trộn. (Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng đơn vị).

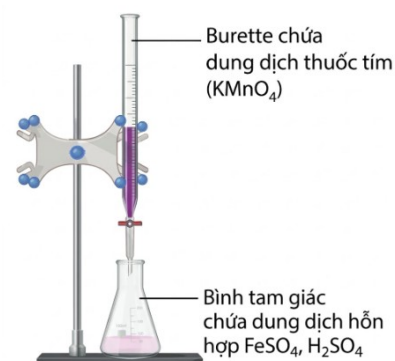
Câu 2. Chuẩn độ hàm lượng ion Fe^{2+} trong môi trường acid (chứa trong bình tam giác) bằng dung dịch $KMnO_4$ đã biết nồng độ (chứa trên burette). Trong quá trình chuẩn độ (sử dụng phương pháp chuẩn độ permanganate), nếu dung dịch trong burette được thêm vào bình tam giác quá nhanh thì trong bình sẽ xuất hiện kết tủa màu nâu đen MnO_2 theo phương trình ion dưới đây, dẫn đến sai lệch kết quả chuẩn độ:



Giả sử một học sinh thao tác chuẩn độ không đúng, làm 55% lượng MnO_4^- tham gia phản ứng chuyển thành MnO_2 (phần còn lại vẫn phản ứng tạo Mn^{2+}). Tổng lượng Fe^{2+} bị oxi hóa là 2,4 mmol.

Thể tích dung dịch $KMnO_4$ 0,02M đã dùng tăng bao nhiêu mL so với khi chuẩn độ với chuẩn độ đúng? (Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng phần trăm).

Câu 3. Chất béo trong thực tế (dầu, mỡ tự nhiên) chủ yếu là triglyceride nhưng luôn có lẫn một ít acid béo tự do nên đã làm ảnh hưởng đến hiệu suất và quy trình xà phòng hóa. Tại một cơ sở sản xuất xà phòng, người ta thủy phân hoàn toàn 948,7 gam chất béo X trong 1,6 Lít dung dịch KOH 2 M (vừa đủ). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 96,6 gam glycerol. Sau quá trình xử lý và



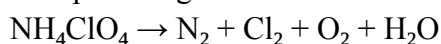
làm khô, sản phẩm xà phòng thu được chứa 74,66% khối lượng là các muối carboxylate.

Hãy tính khối lượng xà phòng (tính theo gam) thu được. (Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng đơn vị).

Câu 4. Nước thải công nghiệp và sinh hoạt trước khi xả ra môi trường cần được thu gom và xử lý đạt tiêu chuẩn theo quy định. Theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia (QCVN 40:2011/BTNMT), giá trị pH của nước thải công nghiệp khi xả vào nguồn tiếp nhận phải nằm trong khoảng từ 5,5 đến 9,0. Một mẫu nước thải của nhà máy có pH = 4. Để đảm bảo đạt tiêu chuẩn xả thải, nhà máy sử dụng vôi sống (CaO) cho vào nước thải để nâng pH từ 4 lên 7. Hãy cho biết khối lượng vôi sống (tính bằng kilogam) cần sử dụng để xử lý 7678,5 m³ nước thải nói trên (Bỏ qua sự thủy phân của các muối nếu có) là bao nhiêu? (Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng phần mười).

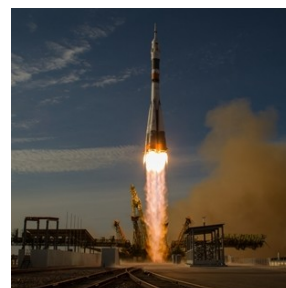
Câu 5. Trong công nghiệp, sodium hydroxide và chlorine được sản xuất bằng phương pháp điện phân dung dịch muối ăn bão hòa, có màng ngăn. Biết hiệu suất của quá trình chuyển hóa sodium chloride thành sodium hydroxide là 65%. Để sản xuất 6,4 tấn sodium hydroxide, cần sử dụng bao nhiêu tấn nguyên liệu sodium chloride?

Câu 6. Hỗn hợp ammonium perchlorate và bột aluminum là nhiên liệu rắn được sử dụng trong tên lửa đẩy (Solid Rocket Booster – SRB) của tàu vũ trụ con thoi, theo phản ứng sau:



Ammonium perchlorate đóng vai trò cung cấp oxygen để đốt cháy nhiên liệu, tạo ra lực đẩy rất lớn cần thiết giúp tàu vượt qua lực hấp dẫn của Trái Đất trong những phút đầu tiên. Aluminum là kim loại có khả năng cháy tỏa nhiệt rất lớn; khi aluminum phản ứng với oxygen (do ammonium perchlorate cung cấp), nó tạo ra nhiệt độ rất cao làm khí giãn nở nhanh hơn, tăng lực đẩy của tên lửa.

Mỗi một lần phóng tàu con thoi tiêu tốn 727,8 tấn ammonium perchlorate. Giả sử toàn bộ lượng oxygen sinh ra đều phản ứng hoàn toàn với bột aluminum. Hãy tính khối lượng bột aluminum (tính theo tấn) đã tham gia phản ứng. (Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng đơn vị).



-----HẾT-----

ĐÁP ÁN

ĐÁP ÁN VÀ LỜI GIẢI CHI TIẾT

- Cho biết khối lượng nguyên tử (amu) của các nguyên tố: H = 1; He = 4; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Mg = 24; Al = 27; S = 32; Cl = 35,5; K = 39; Ca = 40; Mn = 55; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Br = 80; Ag = 108; Ba = 137; Pb = 207.

- Các thể tích khí đều đo ở điều kiện chuẩn (đkc), giả thiết các khí sinh ra không tan trong nước.

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Chất béo là triester của glycerol với acid béo. Triolein có công thức cấu tạo thu gọn là

A. (C₁₅H₃₁COO)₃C₃H₅. B. (C₁₇H₃₅COO)₃C₃H₅. C. (C₁₇H₃₃COO)₃C₃H₅. D. (C₁₇H₃₁COO)₃C₃H₅.

Câu 2. Một học sinh tiến hành thí nghiệm như sau: Cho khoảng 1 mL copper (II) sulfate 0,5M vào ống nghiệm, sau đó thêm từ từ dung dịch hydrochloric acid đặc vào ống nghiệm, đồng thời lắc nhẹ để các chất

trộn đều. Xảy ra quá trình sau: $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{CuCl}_4]^{2-} + 6\text{H}_2\text{O}$

Có các phát biểu sau:

- Số oxi hóa của copper trong hai phức $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ và $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ lần lượt là +2 và -2.
- Phản ứng trên là phản ứng thay thế phối tử của phức chất trong dung dịch.
- Khi thêm từ từ dung dịch HCl thì cân bằng dịch chuyển sang trái.

(d) Phối tử của hai phức $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ và $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ lần lượt là H_2O và HCl .

Số phát biểu **không** đúng là

A. 4.

B. 3.

C. 5.

D. 2.

Hướng dẫn giải

(a) Số oxi hóa của copper trong hai phức $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ và $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ lần lượt là +2 và -2.

Sai. Trong $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$, Cu có số oxi hóa +2. Trong $[\text{CuCl}_4]^{2-}$, gọi x là số oxi hóa của Cu: $x + 4(-1) = -2 \Rightarrow x = +2$. Vậy cả hai đều là +2.

(b) Phản ứng trên là phản ứng thay thế phối tử của phức chất trong dung dịch.

Đúng. Phối tử H_2O bị thay thế bởi phối tử Cl^- .

(c) Khi thêm từ từ dung dịch HCl thì cân bằng dịch chuyển sang trái.

Sai. Thêm HCl làm tăng nồng độ Cl^- , theo nguyên lí Le Chatelier, cân bằng phải dịch chuyển sang phải (chiều giảm nồng độ Cl^-).

(d) Phối tử của hai phức $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ và $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ lần lượt là H_2O và HCl .

Sai. Phối tử của phức thứ nhất là H_2O , phối tử của phức thứ hai là ion chloride (Cl^-), không phải phân tử HCl .

Câu 3. Trong công nghiệp, kim loại nào sau đây được điều chế bằng phương pháp nhiệt luyện?

A. magnesium.

B. Sodium.

C. aluminum.

D. iron.

Câu 4. Cho các phát biểu sau:

(a) Điện phân dung dịch sodium chloride thu được kim loại sodium ở anode.

(b) Ở điều kiện thường, tính dẫn điện của $\text{Ag} > \text{Cu} > \text{Au} > \text{Al} > \text{Fe}$.

(c) Các kim loại kiềm có độ cứng thấp do có liên kết kim loại yếu.

(d) Khi đốt cháy iron trong khí chlorine thì iron bị ăn mòn điện hóa.

(e) Các hydroxide của kim loại nhóm IIA đều dễ tan trong nước.

Số phát biểu đúng là

A. 5.

B. 2.

C. 4.

D. 3.

Hướng dẫn giải

(a) Điện phân dung dịch sodium chloride thu được kim loại sodium ở anode.

Sai. Khi điện phân dung dịch NaCl , tại cathode xảy ra sự khử nước tạo khí H_2 . Muốn thu được Na , phải đi

(b) Ở điều kiện thường, tính dẫn điện của $\text{Ag} > \text{Cu} > \text{Au} > \text{Al} > \text{Fe}$.

Đúng. Đây là thứ tự dẫn điện tiêu chuẩn của 5 kim loại dẫn điện tốt nhất: Bạc > Đồng > Vàng > Nhôm > Sắt

(c) Các kim loại kiềm có độ cứng thấp do có liên kết kim loại yếu.

Đúng. Do cấu trúc mạng tinh thể lập phương tâm khối rỗng và mỗi nguyên tử chỉ đóng góp 1 electron hóa trị nên liên kết kim loại rất yếu, dẫn đến độ cứng thấp.

(d) Khi đốt cháy iron trong khí chlorine thì iron bị ăn mòn điện hóa.

Sai. Đây là phản ứng hóa học trực tiếp ($2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3$), nhiệt độ cao và không có dung dịch chất điện li nên đây là ăn mòn hóa học.

(e) Các hydroxide của kim loại nhóm IIA đều dễ tan trong nước.

Sai. Trong nhóm IIA, $\text{Be}(\text{OH})_2$ và $\text{Mg}(\text{OH})_2$ không tan, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ít tan, chỉ có $\text{Sr}(\text{OH})_2$ và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ là dễ tan.

Câu 5. Dung dịch nào sau đây làm mềm được nước cứng vĩnh cửu?

A. sodium chlorid

B. hydrochloric acid

C. sodium carbonate.

D. sodium sulfate.

Câu 6. Cho các chất: (I) propane, (II) methanol, (III) dimethyl ether, (IV) ethanol. Nhiệt độ sôi của các chất này (không theo thứ tự) lần lượt là $78,3^\circ\text{C}$; $-24,8^\circ\text{C}$; $-42,1^\circ\text{C}$; $64,7^\circ\text{C}$

Dãy các chất được sắp xếp chiều tăng dần nhiệt độ sôi là

A. $\text{III} < \text{I} < \text{II} < \text{IV}$.

B. $\text{IV} < \text{I} < \text{III} < \text{II}$.

C. $\text{I} < \text{III} < \text{II} < \text{IV}$.

D. $\text{II} < \text{I} < \text{IV} < \text{III}$.

Câu 7. Cho các cặp oxi hoá – khử và giá trị thế điện cực chuẩn tương ứng:

Cặp oxi hóa – khử	Cu^{2+}/Cu	$\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$	Ag^+/Ag
-------------------	----------------------------	---------------------------------	-------------------------

Thế điện cực chuẩn (V)	+0,34	+0,771	+0,799
-------------------------------	-------	--------	--------

Cho các phát biểu sau:

- (a) Ion Cu^{2+} có tính oxi hoá mạnh hơn ion Fe^{3+} .
 (b) Dãy sắp xếp theo chiều tăng dần tính khử: Ag, Cu, Fe^{2+} .
 (c) Ion Fe^{2+} khử được ion Ag^+ thành Ag kim loại.
 (d) Ion Fe^{3+} và ion Ag^+ đều oxi hoá được Cu thành ion Cu^{2+} .

Số phát biểu đúng là

A. 2.

B. 1.

C. 4.

D. 3.

Hướng dẫn giải

(a) Ion Cu^{2+} có tính oxi hoá mạnh hơn ion Fe^{3+} .

Sai. tính oxi hóa của Fe^{3+} mạnh hơn Cu^{2+} .

Sai. Theo quy tắc, thế điện cực càng lớn tính khử càng yếu. Thứ tự tính khử tăng dần đúng phải là: $\text{Ag} < \text{Fe}^{2+} < \text{Cu}$. (Do $0,799 > 0,771 > 0,34$).

(c) Ion Fe^{2+} khử được ion Ag^+ thành Ag kim loại.

Đúng. Vì $E^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) < E^0(\text{Ag}^+/\text{Ag})$ ($0,771 < 0,799$). Theo quy tắc alpha, Fe^{2+} phản ứng được với Ag^+ :
 $\text{Fe}^{2+} + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{Ag}$

(d) Ion Fe^{3+} và ion Ag^+ đều oxi hoá được Cu thành ion Cu^{2+} .

Đúng. Vì cả hai cặp $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ và Ag^+/Ag đều có thế điện cực lớn hơn cặp Cu^{2+}/Cu nên chúng có tính oxi hóa mạnh hơn Cu^{2+} và oxi hóa được Cu. $\text{Cu} + 2\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$ $\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$

Câu 8. Cho các dung dịch: ethanoic acid, glicerol, glucose, saccharose, ethanol. Số dung dịch hòa tan được copper (II) hydroxide ở điều kiện thường là

A. 4

B. 5

C. 2.

D. 3.

Câu 9. Cho 0,1 mol aniline tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl thu được m gam muối khan. Giá trị của m là

A. 12,9

B. 26,70

C. 22,50.

D. 8,90.

Hướng dẫn giải

Số mol aniline: aniline = 0,1 mol

Theo phương trình: $n_{\text{muối}} = n_{\text{aniline}} = 0,1 \text{ mol}$

Khối lượng muối khan thu được (m):

$m = 0,1 \cdot 129,5 = 12,95 \text{ gam}$

Câu 10. Việc thiếu các nguyên tố dinh dưỡng sẽ tác động xấu đến sự sinh trưởng của cây. Cây thiếu nguyên tố nitrogen, lá sẽ bắt đầu úa vàng từ đỉnh. Để khắc phục tình trạng này, cần bón cho cây loại phân nào sau đây?

A. Phân potassium chloride.

B. Phân đạm urea.

C. Phân potassium sulfate.

D. Phân superphosphate.

Câu 11. Nguyên tử nguyên tố X có cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$. Số hiệu nguyên tử của X là

A. 8

B. 12

C. 10.

D. 18.

Câu 12. Polymer X có các đặc tính như nhẹ, cứng, dễ tạo hình và chi phí thấp nên được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực, bao gồm: sản xuất bao bì thực phẩm (hộp xốp, ly, khay), đồ gia dụng (vỏ thiết bị điện tử), thiết bị y tế (ống nghiệm, đĩa Petri) và vật liệu cách nhiệt, cách âm trong xây dựng (xốp EPS, XPS).



Kết quả phân tích monomer dùng để điều chế polymer X cho thấy phần trăm khối lượng của nguyên tố carbon là 92,308% còn lại là hydrogen. Dựa vào phổ khối (MS), xác định được phân tử khối của monomer là 104 amu. Tên của polymer X là

A. Polystyren

B. Polypropylene.

C. Polyethylene.

D. Polybuta 1,3-diene.

Câu 13. Cho dung dịch chứa m gam sodium carbonate tác dụng với dung dịch hydrochloric acid dư thu được 0,035 mol khí carbon dioxide. Giá trị của m là

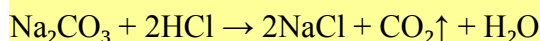
A. 2,94

B. 5,88

C. 3,71.

D. 1,855.

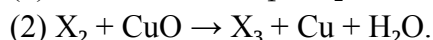
Hướng dẫn giải



Số mol khí CO_2 thu được: $n_{\text{CO}_2} = 0,035 \text{ mol}$

Giá trị khối lượng m của Na_2CO_3 : $m = 0,035 \times 106 = 3,71 \text{ gam}$

Câu 14. Ester no, đơn chức, mạch hở (X) là dung môi hữu cơ được sử dụng nhiều trong công nghiệp hoá chất. Phổ MS của X cho biết khối lượng phân tử là 88. Trong đời sống, hợp chất X_2 được điều chế từ quá trình lên men tinh bột và là một thành phần của xăng E_5 . Cho các phương trình hoá học sau:



Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. X và X_4 là hai chất đồng phân.

B. X tan tốt trong nước hơn X_1 và X_2 .

C. Thứ tự nhiệt độ sôi được sắp xếp theo chiều $\text{X}_2 < \text{X}_3 < \text{X}_4$.

D. Có thể thực hiện phản ứng theo sơ đồ chuyển hoá $\text{X}_2 \rightarrow \text{X}_4 \rightarrow \text{X}$.

Hướng dẫn giải

X là ester no, đơn chức, mạch hở: Công thức phân tử có dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$.

Vậy công thức phân tử của X là $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$.

X_2 là thành phần của xăng E_5 và lên men từ tinh bột: X_2 phải là ethanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$).

Từ phương trình (1): $\text{X} + \text{NaOH} \rightarrow \text{X}_1 + \text{X}_2$

X là ester tạo từ ethanol: $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ (Ethyl acetate).

X_1 là muối sodium acetate: CH_3COONa .

Từ phương trình (2): $\text{X}_2 + \text{CuO} \rightarrow \text{X}_3 + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$

X_3 là aldehyde acetic: CH_3CHO .

Từ phương trình (3): $\text{X}_3 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{X}_4 + 2\text{HBr}$

X_4 là acetic acid: CH_3COOH .

A. X và X_4 là hai chất đồng phân.

• Sai. X ($\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$) và X_4 ($\text{CH}_3\text{COOH} - \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$) không cùng công thức phân tử nên không thể là đồng phân.

B. X tan tốt trong nước hơn X_1 và X_2 .

• Sai. X (ester) rất ít tan trong nước. X_1 (muối) và X_2 (alcohol) tan vô hạn hoặc tan tốt trong nước.

C. Thứ tự nhiệt độ sôi được sắp xếp theo chiều $\text{X}_2 < \text{X}_3 < \text{X}_4$.

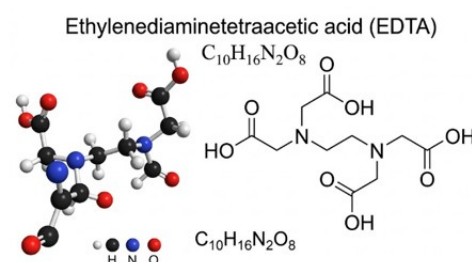
• Sai. X_2 ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) có liên kết hydrogen nên nhiệt độ sôi cao hơn X_3 (CH_3CHO - không có liên kết hydrogen). Thứ tự đúng phải là: $\text{X}_3 < \text{X}_2 < \text{X}_4$.

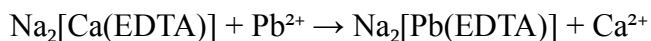
D. Có thể thực hiện phản ứng theo sơ đồ chuyển hoá $\text{X}_2 \rightarrow \text{X}_4 \rightarrow \text{X}$.

• Đúng.

Câu 15. Nhiễm độc lead (Pb) gây hại nghiêm trọng đến nhiều cơ quan trong cơ thể, đặc biệt là hệ thần kinh, thận, tim mạch và khả năng sinh sản. Để giảm bớt mức độ độc hại của lead có trong cơ thể con người ta sử dụng phối tử EDTA^{4-} để tạo phức $[\text{Pb}(\text{EDTA})]^{2-}$ rất bền và được thận bài tiết. Phối tử EDTA^{4-} được cung cấp bằng cách tiêm truyền dung dịch $\text{Na}_2[\text{Ca}(\text{EDTA})]$.

Biết phức $[\text{Ca}(\text{EDTA})]^{2-}$ tương đối kém bền, sự trao đổi calcium với lead chủ yếu diễn ra trong mạch máu.





Nếu hàm lượng lead trong máu của một bệnh nhân là 0,828 $\mu\text{g/mL}$ thì nồng độ lead trong máu của bệnh nhân này (tính theo $\mu\text{mol/L}$) là

- A. 0,2 B. 1,0. C. 0,17. D. 4,0.

Hướng dẫn giải

Bước 1: Tính khối lượng Pb có trong 1 Lít máu

Khối lượng Pb trong 1 mL là 0,828 μg .

$\Rightarrow$ Khối lượng Pb trong 1 L (1000 mL) là:

$$0,828 \cdot 1000 = 828 \text{ } \mu\text{g/L}$$

Bước 2: Chuyển đổi từ khối lượng (μg) sang số mol (μmol)

Nồng độ mol ($\mu\text{mol/L}$) của lead là:

$$C = 828:207 = 4,0 \text{ } \mu\text{mol/L}$$

Câu 16. Cho peptide Y có công thức cấu tạo sau: (Hình ảnh cấu tạo peptide) Tên viết tắt của Y là

- A. Ala-Gly-Al B. Glu-Ala-Gly. C. Val-Gly-Ala. D. Gly-Val-Gly. Thiếu hình

Câu 17. Lên men dung dịch chứa 300 gam glucose thu được 92 gam ethyl alcohol. Hiệu suất quá trình lên men tạo thành ethyl alcohol là

- A. 54 B. 40%. C. 60%. D. 80%.

Câu 18. Cho các phát biểu sau:

- (a) Có thể phân biệt glucose và fructose bằng nước bromine.
 (b) Tristearin có nhiệt độ nóng chảy cao hơn nhiệt độ nóng chảy của triolein.
 (c) Các loại tơ nylon-6,6; tơ nylon-7; tơ nitron đều được tổng hợp bằng phản ứng trùng ngưng.
 (d) Ester đơn chức chỉ tác dụng với sodium hydroxide trong dung dịch theo tỉ lệ mol 1: 1. (e) Tất cả các peptit đều có phản ứng với copper (II) hydroxide tạo phức màu tím.

Số phát biểu đúng là

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

Hướng dẫn giải

(a) Có thể phân biệt glucose và fructose bằng nước bromine.

- Đúng. Glucose có nhóm chức aldehyde ($-\text{CHO}$) nên làm mất màu nước bromine. Fructose có nhóm chức ketone ($-\text{CO}-$) nên không làm mất màu nước bromine (trong môi trường acid hoặc trung tính).

(b) Tristearin có nhiệt độ nóng chảy cao hơn nhiệt độ nóng chảy của triolein.

- Đúng. Tristearin là chất béo no (rắn ở điều kiện thường), còn triolein là chất béo không no (lỏng ở điều kiện thường). Chất béo no luôn có nhiệt độ nóng chảy cao hơn chất béo không no cùng số nguyên tử carbon.

(c) Các loại tơ nylon-6,6; tơ nylon-7; tơ nitron đều được tổng hợp bằng phản ứng trùng ngưng.

- Sai. Tơ nylon-6,6 và tơ nylon-7 được điều chế bằng phản ứng trùng ngưng, nhưng tơ nitron (olon) được điều chế bằng phản ứng trùng hợp từ vinyl cyanide ($\text{CH}_2=\text{CH-CN}$).

(d) Ester đơn chức chỉ tác dụng với sodium hydroxide trong dung dịch theo tỉ lệ mol 1: 1.

- Sai. Các ester đơn chức của phenol (ví dụ: $\text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_5$) sẽ tác dụng với NaOH theo tỉ lệ mol 1: 2.

(e) Tất cả các peptit đều có phản ứng với copper (II) hydroxide tạo phức màu tím.

- Sai. Phản ứng màu biuret chỉ xảy ra với các peptide có từ 2 liên kết peptide trở lên (tripeptide trở lên). Các dipeptide không có phản ứng này.

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai

Câu 1. Điện phân dung dịch copper (II) sulfate, nhóm học sinh tiến hành thí nghiệm như sau: Nhúng hai điện cực vào cốc chứa khoảng 60 mL dung dịch copper (II) sulfate 0,5M, sau đó nối hai điện cực với nguồn điện để tiến hành điện phân (lưu ý: không để hai điện cực đã nối nguồn điện chạm vào nhau). Quá trình điện phân được thực hiện trong thời gian 5 phút với cường độ dòng điện 10A. Sau khi quan sát hiện tượng xảy ra, một học sinh nhận xét như sau:

- a) Thấy có khí thoát ra ở 2 điện cực.
 b) Kim loại màu đỏ được sinh ra bám vào cathode.
 c) Có khí không màu oxygen thoát ra ở anode.
 d) Màu xanh lam của dung dịch copper (II) sulfate nhạt dần.

Hướng dẫn giải

- a) **Thấy có khí thoát ra ở 2 điện cực.**
 • Sai. Khí chỉ thoát ra ở **Anode** (khí O_2). Ở Cathode chỉ có kim loại Cu bám vào, không có khí thoát ra (vì Cu^{2+} có tính oxi hóa mạnh hơn H_2O).
 b) **Kim loại màu đỏ được sinh ra bám vào cathode.**
 • Đúng. Đó chính là kim loại đồng (Cu) vừa được giải phóng từ dung dịch.
 c) **Có khí không màu oxygen thoát ra ở anode.**
 • Đúng. Do quá trình oxi hóa nước tại cực dương tạo ra khí O_2 .
 d) **Màu xanh lam của dung dịch copper (II) sulfate nhạt dần.**
 • Đúng. Màu xanh lam là do ion Cu^{2+} tạo nên. Trong quá trình điện phân, Cu^{2+} bị khử thành Cu kim loại bám vào điện cực nên nồng độ Cu^{2+} giảm xuống, dẫn đến màu xanh của dung dịch nhạt dần.

Câu 2. Cho X, Y, Z, T là các chất khác nhau trong số 4 chất: methyamine, ammonia, phenol, aniline và các tính chất được ghi trong bảng sau:

Chất	X	Y	Z	T
Nhiệt độ sôi ($^{\circ}C$)	182	184	-6,3	-33,34
pH (dung dịch nồng độ 0,001M)	6,48	7,82	10,81	10,12

- a) Từ T có thể chuyển hoá tạo thành Z bằng 1 phản ứng.
 b) X, Y đều là chất lỏng ở điều kiện thường, ít tan trong nước và dung dịch của chúng không đổi màu quỳ tím.
 c) Có thể phân biệt 3 chất lỏng gồm Y, benzene, styrene bằng dung dịch nước bromine.
 d) pH của dung dịch càng cao tính base càng mạnh.

Hướng dẫn giải

- a) **Đúng.** Có thể cho Ammonia (T) phản ứng với methanol hoặc methyl halide để tạo ra Methylamine (Z):
 b. **Sai.** Phenol (X) ở điều kiện thường là **chất rắn** không màu (hoặc màu hồng nhạt nếu để lâu). Cả hai đều ít tan trong nước lạnh và không làm đổi màu quỳ tím (do tính acid/base quá yếu).
 c. **Đúng.** * Aniline (Y): Tạo kết tủa trắng.
 • Styrene: Làm mất màu nước bromine (do có liên kết đôi $C=C$ ở nhánh).
 • Benzene: Không có hiện tượng gì (không phản ứng với nước bromine ở điều kiện thường).
 d. **Đúng.** Với các dung dịch có cùng nồng độ mol, chỉ số pH tỉ lệ thuận với độ mạnh của base (pH càng lớn thì $[OH^-]$ càng lớn).

Câu 3. Nhúng thanh copper (Cu) tinh khiết có khối lượng là m_1 (gam) vào dung dịch iron(III) chloride, sau một thời gian, lấy thanh copper (Cu) ra cân lại thấy khối lượng là m_2 (gam). Cho các phát biểu sau:

- a) Phương trình phản ứng xảy ra là: $3Cu(s) + 2Fe^{3+}(aq) \rightarrow 2Fe(s) + 3Cu^{2+}(aq)$.
 b) Thí nghiệm trên có xảy ra ăn mòn điện hóa học.
 c) Trên bề mặt thanh Cu có một lớp kim loại Fe bám vào.
 d) Giá trị của m_2 nhỏ hơn m_1 .

Hướng dẫn giải

a) • a) Phương trình phản ứng xảy ra là: $3\text{Cu(s)} + 2\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Fe(s)} + 3\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$.

• Sai. Cu chỉ khử được Fe^{3+} về Fe^{2+} , không khử được về Fe kim loại.

• Phương trình đúng là: $\text{Cu(s)} + 2\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$.

b) Thí nghiệm trên có xảy ra ăn mòn điện hóa học.

• Sai. Phản ứng này không sinh ra kim loại mới bám vào thanh Cu để tạo thành cặp điện cực. Đây là quá trình oxi hóa - khử trực tiếp giữa chất oxi hóa và chất khử, nên đây là **ăn mòn hóa học**.

Trên bề mặt thanh Cu có một lớp kim loại Fe bám vào.

• Sai. Như đã phân tích ở câu (a), phản ứng không tạo ra Fe kim loại nên không có gì bám vào thanh Cu. Thanh Cu chỉ bị tan dần ra.

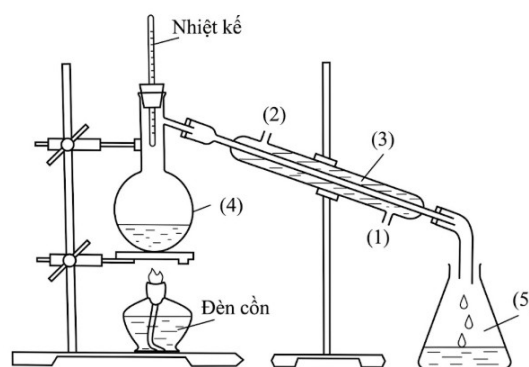
d) Giá trị của m_2 nhỏ hơn m_1 .

Đúng. Vì Cu phản ứng và tan vào dung dịch dưới dạng ion Cu^{2+} , trong khi không có kim loại nào khác bám ngược trở lại thành Cu. Do đó, khối lượng thanh đồng sau phản ứng (m_2) chắc chắn sẽ nhỏ hơn khối lượng ban đầu (m_1).

Câu 4. Một trong những phương pháp điều chế ester ethyl acetate là đun hồi lưu hỗn hợp ethanol, acetic acid và xúc tác sulfuric acid đặc trong bình cầu có chứa đá bọt trong một khoảng thời gian nhất định. Sau đó chưng cất để thu được ester ethyl acetate ở nhiệt độ thích hợp, theo mô hình thí nghiệm bên: Biết nhiệt độ trong bình cầu (4) giữ ở mức 65 – 70°C, nhiệt độ trong ống sinh hàn (3) duy trì ở 25°C.

Sau thí nghiệm, tiến hành phân tách sản phẩm. Ghi phổ hồng ngoại của acetic acid, ethanol và ethyl acetate.

Cho biết số sóng hấp thụ đặc trưng của một số liên kết trên phổ hồng ngoại như sau:



Liên kết	O-H (alcohol)	O-H (carboxylic acid)	C=O (ester, carboxylic acid)
Số sóng (cm^{-1})	3650-3200	3300-2500	1780-1650

a) Nhiệt độ phản ứng ở bình cầu (4) càng cao thì phản ứng điều chế ethyl acetate xảy ra càng nhanh.

b) Nếu tiến hành thí nghiệm với 46,0 gam ethanol và 60,0 gam acetic acid, sau một thời gian thu được 22,0 gam chất lỏng ở bình hứng (5), thì kết luận rằng hiệu suất của phản ứng ester hóa đúng bằng 25% (không làm tròn) là hoàn toàn chính xác.

c) Dựa vào phổ hồng ngoại, không thể phân biệt được acetic acid, ethanol và ethyl acetate.

d) Ngoài sản phẩm ester và nước thì trong quá trình thí nghiệm còn sinh ra một số sản phẩm phụ.

Hướng dẫn giải

a) Nhiệt độ phản ứng ở bình cầu (4) càng cao thì phản ứng điều chế ethyl acetate xảy ra càng nhanh.

• Sai. Mặc dù tăng nhiệt độ thường làm tăng tốc độ phản ứng, nhưng nếu nhiệt độ quá cao (vượt quá 70-80°C), ethanol và acetic acid sẽ bị bay hơi quá nhanh trước khi kịp phản ứng, hoặc xảy ra các phản ứng phụ (như tạo ether hoặc làm đen hỗn hợp do H_2SO_4 đặc). Trong thí nghiệm này, nhiệt độ được duy trì ở 65–70°C là mức tối ưu.

b. Sai. * Số mol ethanol: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = 46/46 = 1 \text{ mol}$.

• Số mol acetic acid: $\text{CH}_3\text{COOH} = 60/60 = 1 \text{ mol}$.

• Nếu hiệu suất 100%, khối lượng ester thu được là: $88 = 88\text{gam}$.

• Chất lỏng thu được ở bình hứng (5) là hỗn hợp gồm **ester, ethanol dư và acetic acid dư** (do chúng có nhiệt độ sôi thấp và bị kéo theo hơi), không phải chỉ có ester tinh khiết. Do đó, không thể lấy 22,0 gam làm khối lượng ester để tính hiệu suất trực tiếp.

c) Dựa vào phổ hồng ngoại, không thể phân biệt được acetic acid, ethanol và ethyl acetate.

• Sai. Có thể phân biệt rõ ràng dựa vào các tín hiệu đặc trưng:

Ethanol: Có vùng hấp thụ mạnh của nhóm O-H ($3650\text{-}3200 \text{ cm}^{-1}$) nhưng **không có** nhóm C=O.

Ethyl acetate: Có vùng hấp thụ của nhóm C=O ($1780-1650\text{ cm}^{-1}$) nhưng **không** có nhóm O-H.

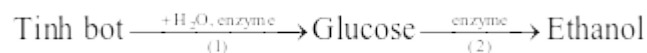
Acetic acid: Có cả hai vùng hấp thụ của nhóm O-H ($3300-2500\text{ cm}^{-1}$) và nhóm C=O ($1780-1650\text{ cm}^{-1}$).

d) Ngoài sản phẩm ester và nước thì trong quá trình thí nghiệm còn sinh ra một số sản phẩm phụ.

• **Đúng.** Dưới tác dụng của nhiệt độ và H_2SO_4 đặc, ethanol có thể bị tách nước tạo thành diethyl ether ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$) hoặc một lượng nhỏ khí ethylene (C_2H_4). Ngoài ra có thể có sản phẩm do quá trình oxy hóa khử giữa acid sulfuric và các hợp chất hữu cơ.

PHẦN III. Câu trắc nghiệm yêu cầu trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Cho sơ đồ điều chế ethanol bằng phương pháp lên men tinh bột như sau:



Lên men 338,35 kg sắn khô (chứa 35% khối lượng là tinh bột, phần còn lại là các chất không có khả năng lên men thành ethanol) với hiệu suất mỗi quá trình (1) và (2) lần lượt là 90% và 80%. Toàn bộ lượng ethanol sinh ra để pha chế xăng E_5 (chứa 5% thể tích ethanol). Biết khối lượng riêng của ethanol nguyên chất là 0,8 g/mL. Xác định thể tích (tính bằng Lít) xăng E_5 thu được sau pha trộn. (Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng đơn vị).

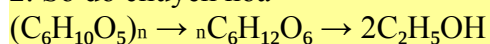
Hướng dẫn giải

Đáp số 1211.

Các thông số đầu vào

- Khối lượng sắn khô: 338,35 kg
- Khối lượng tinh bột thực tế: $338,35 \times 35\% = 118,4225\text{ kg}$
- Hiệu suất các giai đoạn: $\text{H}_1 = 0,9$; $\text{H}_2 = 0,8$
- Khối lượng riêng ethanol: $d = 0,8\text{ kg/L}$

2. Sơ đồ chuyển hóa



Bước 1: Tính khối lượng ethanol thực tế thu được (m)

$$m = 118,4225 \cdot 92 : 162 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 48,392$$

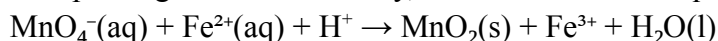
Bước 2: Tính thể tích ethanol nguyên chất (V)

$$v = m : d = 48,392 : 0,8$$

Bước 3: Tính thể tích xăng E_5 (V_{E_5}) Xăng E_5 chứa 5% thể tích ethanol nguyên chất:

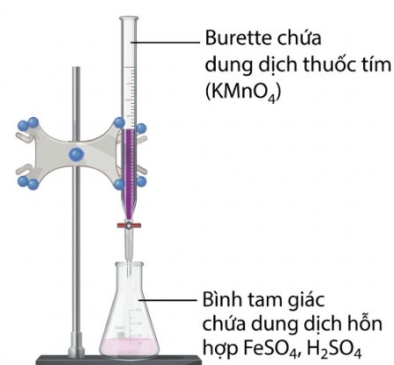
$$V_{\text{E}_5} = v : 0,05 = 1211$$

Câu 2. Chuẩn độ hàm lượng ion Fe^{2+} trong môi trường acid (chứa trong bình tam giác) bằng dung dịch KMnO_4 đã biết nồng độ (chứa trên burette). Trong quá trình chuẩn độ (sử dụng phương pháp chuẩn độ permanganate), nếu dung dịch trong burette được thêm vào bình tam giác quá nhanh thì trong bình sẽ xuất hiện kết tủa màu nâu đen MnO_2 theo phương trình ion dưới đây, dẫn đến sai lệch kết quả chuẩn độ:



Giả sử một học sinh thao tác chuẩn độ không đúng, làm 55% lượng MnO_4^- tham gia phản ứng chuyển thành MnO_2 (phần còn lại vẫn phản ứng tạo Mn^{2+}). Tổng lượng Fe^{2+} bị oxy hóa là 2,4 mmol.

Thể tích dung dịch KMnO_4 0,02M đã dùng tăng bao nhiêu mL so với khi chuẩn độ với chuẩn độ đúng? (Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng phần trăm).

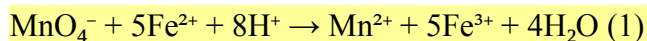


Hướng dẫn giải

Đáp số 6,77.

1. Các phương trình phản ứng

- Trường hợp chuẩn độ đúng (Tạo Mn^{2+}):



- Trường hợp chuẩn độ sai (Tạo MnO_2):

MnO_4^- . Chuẩn độ đúng (tạo Mn^{2+}):

- $n_{\text{KMnO}_4} (\text{đúng}) = n_{\text{Fe}^{2+}} = 2,4 / 5 = 0,48 \text{ mmol}$
- $V (\text{đúng}) = 0,48 / 0,02 = 24 \text{ mL}$

2. Chuẩn độ sai (tạo MnO_2 và Mn^{2+}): Gọi x là tổng số mol KMnO_4 đã dùng.

- $n_{\text{KMnO}_4} \text{ tạo } \text{MnO}_2 = 0,55x \Rightarrow n_{\text{Fe}^{2+}} \text{ bị oxi hóa} = 3 \cdot 0,55x = 1,65x$
- $n_{\text{KMnO}_4} \text{ tạo } \text{Mn}^{2+} = 0,45x \Rightarrow n_{\text{Fe}^{2+}} \text{ bị oxi hóa} = 5 \cdot 0,45x = 2,25x$
- Tổng $n_{\text{Fe}^{2+}} = 1,65x + 2,25x = 3,9x$
- Ta có: $3,9x = 2,4 \Rightarrow x = 8/13 \text{ mmol}$
- $V (\text{thực tế}) = (8/13) / 0,02 = 30,76923... \text{ mL}$

3. Thể tích tăng thêm:

- $\Delta V = 30,76923 - 24 = 6,76923... \text{ mL}$

Câu 3. Chất béo trong thực tế (dầu, mỡ tự nhiên) chủ yếu là triglyceride nhưng luôn có lẫn một ít acid béo tự do nên đã làm ảnh hưởng đến hiệu suất và quy trình xà phòng hóa. Tại một cơ sở sản xuất xà phòng, người ta thủy phân hoàn toàn 948,7 gam chất béo X trong 1,6 lít dung dịch KOH 2 M (vừa đủ). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 96,6 gam glycerol. Sau quá trình xử lý và làm khô, sản phẩm xà phòng thu được chứa 74,66% khối lượng là các muối carboxylate.



Hãy tính khối lượng xà phòng (tính theo gam) thu được. (Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng đơn vị).

Hướng dẫn giải

Đáp số 1380.

1. Tính số mol các chất:

- $n_{\text{KOH}} = 1,6 \times 2 = 3,2 \text{ mol}$
- $n_{\text{Glycerol}} = 96,6 / 92 = 1,05 \text{ mol}$

2. Tính lượng nước sinh ra:

- $n_{\text{KOH}} \text{ phản ứng với triglyceride} = 3 \times n_{\text{Glycerol}} = 3,15 \text{ mol}$
- $n_{\text{KOH}} \text{ phản ứng với acid béo} = 3,2 - 3,15 = 0,05 \text{ mol}$
- $n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{KOH}} \text{ phản ứng với acid béo} = 0,05 \text{ mol}$

3. Bảo toàn khối lượng:

- $m_X + m_{\text{KOH}} = m_{\text{Muối}} + m_{\text{Glycerol}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$
- $948,7 + (3,2 \times 56) = m_{\text{Muối}} + 96,6 + (0,05 \times 18)$
- $m_{\text{Muối}} = 1030,4 \text{ gam}$

4. Khối lượng xà phòng:

- $m_{\text{Xà phòng}} = (m_{\text{Muối}} \times 100) / 74,66$
- $m_{\text{Xà phòng}} = (1030,4 \times 100) / 74,66 = 1380,123...$

Đáp số: 1380 gam.

Câu 4. Nước thải công nghiệp và sinh hoạt trước khi xả ra môi trường cần được thu gom và xử lý đạt tiêu chuẩn theo quy định. Theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia (QCVN 40:2011/BTNMT), giá trị pH của nước thải công nghiệp khi xả vào nguồn tiếp nhận phải nằm trong khoảng từ 5,5 đến 9,0. Một mẫu nước thải của nhà máy có pH = 4. Để đảm bảo đạt tiêu chuẩn xả thải, nhà máy sử dụng vôi sống (CaO) cho vào nước thải để nâng pH từ 4 lên 7. Hãy cho biết khối lượng vôi sống (tính bằng kilogam) cần sử dụng để xử lý 7678,5 m³ nước thải nói trên (Bỏ qua sự thủy phân của các muối nếu có) là bao nhiêu? (Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng phần mười).

Câu 5. Trong công nghiệp, sodium hydroxide và chlorine được sản xuất bằng phương pháp điện phân dung dịch muối ăn bão hòa, có màng ngăn. Biết hiệu suất của quá trình chuyển hóa sodium chloride thành

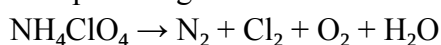
sodium hydroxide là 65%. Để sản xuất 6,4 tấn sodium hydroxide, cần sử dụng bao nhiêu tấn nguyên liệu sodium chloride?

Hướng dẫn giải

Đáp số 14,4.

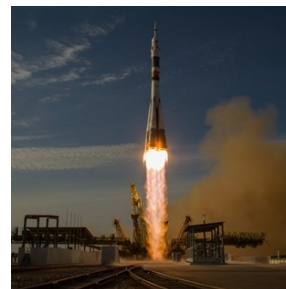
1. Phương trình hóa học: $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{đpdd, có màng ngăn}} 2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2$
 2. Tính toán theo lý thuyết:
 - Theo phương trình: 2 mol NaCl tạo ra 2 mol NaOH (tỉ lệ 1:1).
 - Khối lượng NaCl cần dùng theo lý thuyết là: $m(\text{NaCl lý thuyết}) = (6,4 \times 58,5) / 40 = 9,36$ (tấn)
 3. Tính khối lượng thực tế theo hiệu suất (65%):
 - Vì hiệu suất đạt 65%, khối lượng NaCl thực tế cần dùng là:
 - $m(\text{NaCl thực tế}) = (9,36 \times 100) / 65 = 14,4$ (tấn)
- Kết luận: Cần sử dụng 14,4 tấn NaCl.

Câu 6. Hỗn hợp ammonium perchlorate và bột aluminum là nhiên liệu rắn được sử dụng trong tên lửa đẩy (Solid Rocket Booster – SRB) của tàu vũ trụ con thoi, theo phản ứng sau:



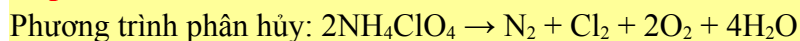
Ammonium perchlorate đóng vai trò cung cấp oxygen để đốt cháy nhiên liệu, tạo ra lực đẩy rất lớn cần thiết giúp tàu vượt qua lực hấp dẫn của Trái Đất trong những phút đầu tiên. Aluminum là kim loại có khả năng cháy tỏa nhiệt rất lớn; khi aluminum phản ứng với oxygen (do ammonium perchlorate cung cấp), nó tạo ra nhiệt độ rất cao làm khí giãn nở nhanh hơn, tăng lực đẩy của tên lửa.

Mỗi một lần phóng tàu con thoi tiêu tốn 727,8 tấn ammonium perchlorate. Giả sử toàn bộ lượng oxygen sinh ra đều phản ứng hoàn toàn với bột aluminum. Hãy tính khối lượng bột aluminum (tính theo tấn) đã tham gia phản ứng. (Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng đơn vị).



Hướng dẫn giải

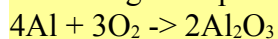
Đáp số 223.



Số mol $n_{\text{NH}_4\text{ClO}_4} = 727,8 / 117,5$ (tấn mol)

Theo PT: $n_{\text{O}_2} = n_{\text{NH}_4\text{ClO}_4} = 727,8 / 117,5$ (tấn mol)

2. Phương trình phản ứng với Al:



Theo PT: $n_{\text{Al}} = 4/3 \cdot n_{\text{O}_2} = 4/3 \cdot (727,8 / 117,5)$ (tấn mol)

3. Khối lượng Al: $m_{\text{Al}} = n_{\text{Al}} \cdot 27 = [4/3 \cdot (727,8 / 117,5)] \cdot 27$

$m_{\text{Al}} = 222,9855...$ (tấn)

-----HẾT-----