

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi có 06 trang)

Mã đề 3001

Họ và tên:

Số báo danh:

Cho biết nguyên tử khối: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Mg = 24; Al = 27; S = 32; Cl = 35,5; K = 39; Mn = 55; Fe = 56.

Các kí hiệu và chữ viết tắt: s: rắn; l: lỏng; g: khí; aq: dung dịch nước.

Phần I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1: Chất nào sau đây được sử dụng làm chất giặt rửa tổng hợp

- A. $C_{15}H_{31}COONa$. B. $C_{15}H_{31}COOCH_3$. C. $CH_3[CH_2]_{11}OSO_3Na$. D. CH_3COOK .

Câu 2: Loại carbohydrate mạch phân nhánh, có nhiều trong các loại ngũ cốc là

- A. amylopectin. B. saccharose. C. amylose. D. cellulose.

Câu 3: Số gốc α -amino acid trong phân tử tripeptide mạch hở là

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

Câu 4: Polymer nào sau đây thuộc loại polymer tổng hợp?

- A. cao su buna. B. tinh bột. C. tơ tằm. D. cellulose.

Câu 5: Cho một pin điện hoá được tạo bởi các cặp oxi hoá khử Cu^{2+}/Cu , Ag^+/Ag ở điều kiện chuẩn. Quá trình xảy ra ở cathode khi pin hoạt động là

- A. $Ag^+ + 1e \rightarrow Ag$. B. $Ag \rightarrow Ag^+ + 1e$. C. $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e$. D. $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$.

Câu 6: Cho khối lượng riêng của các chất như bảng sau:

Chất	Li	Na	K	Ca	Dầu hỏa
Khối lượng riêng ($g \cdot mL^{-1}$)	0,53	0,97	0,86	1,54	0,80

Để bảo quản một số kim loại mạnh, người ta thường ngâm chìm kim loại đó trong dầu hỏa. Trong số các kim loại trên, có bao nhiêu kim loại bảo quản được trong dầu hỏa?

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

Câu 7: Phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Tất cả các kim loại nhóm IA đều tan tốt trong nước ở nhiệt độ thường.
B. Nước chứa nhiều ion Ca^{2+} , Mg^{2+} , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} thuộc loại nước có tính cứng toàn phần.
C. Kim loại nhóm IA đều có cấu trúc mạng tinh thể lập phương tâm khối.
D. Sự tạo thành thạch nhũ trong hang động là do $CaCO_3$ bị phân huỷ thành CaO .

Câu 8: Nhỏ vài giọt nước bromine vào ống nghiệm chứa 2 mL dung dịch X, thu được kết tủa trắng. Chất nào sau đây phù hợp với X?

- A. Methylamine. B. Aniline. C. Ethylamine. D. Dimethylamine.

Câu 9: Kim loại nào sau đây dẫn điện tốt nhất?

- A. Al. B. Cu. C. Ag. D. Au.

Câu 10: Trong quá trình Solvay, ở giai đoạn tạo thành $NaHCO_3$ tồn tại cân bằng sau:



Khi làm lạnh dung dịch trên, muối bị tách ra khỏi dung dịch là

- A. $NaHCO_3$ B. NH_4Cl C. $NaCl$. D. NH_4HCO_3 .

Câu 11: Hạt nhân $^{238}_{92}\text{U}$ sau một chuỗi các quá trình phóng xạ α (^4_2He) và β^- ($^0_{-1}\text{e}$) liên tiếp biến đổi thành hạt nhân $^{206}_{82}\text{Pb}$ bền theo phương trình chuỗi phản ứng: $^{238}_{92}\text{U} \rightarrow ^{206}_{82}\text{Pb} + x\ ^4_2\text{He} + y\ ^0_{-1}\text{e}$. Trong đó, x và y lần lượt là số lần phóng xạ α và β trong chuỗi phóng xạ. Tất cả các phản ứng hạt nhân đều tuân theo định luật bảo toàn số khối và điện tích. Giá trị của y là

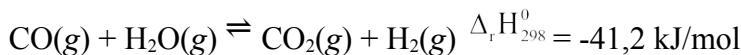
A. y = 4.

B. y = 6.

C. y = 8.

D. y = 5.

Câu 12: Trong công nghiệp năng lượng, hydrogen (H_2) được sản xuất từ khí tổng hợp thông qua phản ứng water gas shift (WGS):



Khảo sát ảnh hưởng của tỉ lệ hơi nước/CO (R) lên độ chuyển hóa của CO theo nhiệt độ được biểu diễn qua đồ thị bên cạnh:

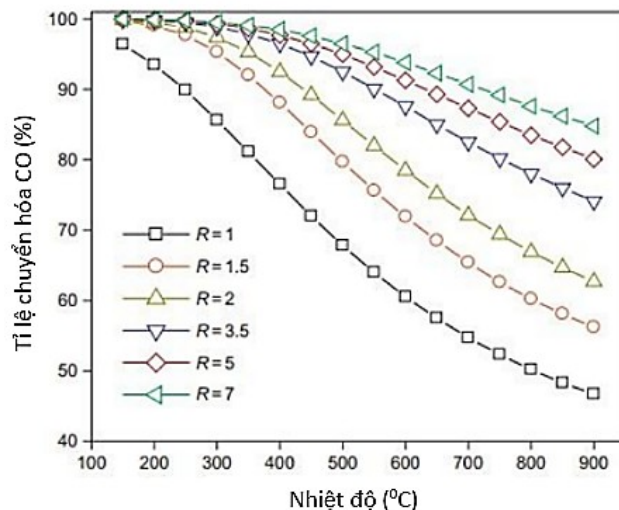
Phát biểu nào sau đây đúng?

A. Phản ứng trên là phản ứng thu nhiệt.

B. Khi tăng áp suất, phản ứng trên chuyển dịch theo chiều thuận.

C. Khi R tăng thì tỉ lệ chuyển hóa của CO tăng.

D. Khi tăng nhiệt độ, tốc độ phản ứng giảm.



Câu 13: Peptide mạch hở X có cấu trúc phân tử như sau:

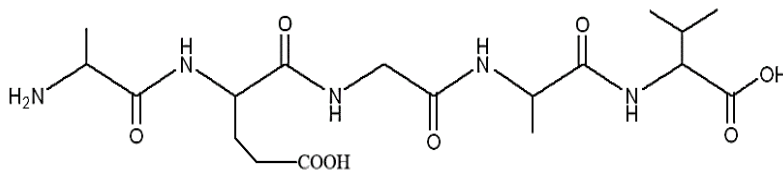
Phát biểu nào sau đây sai?

A. X tác dụng với dung dịch NaOH theo tỷ lệ mol $n_X : n_{\text{NaOH}} = 1 : 5$.

B. Trong phân tử X có 4 liên kết peptide.

C. Amino acid đầu C của peptide X là valine.

D. X phản ứng được với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ trong môi trường kiềm tạo dung dịch màu tím đặc trưng.



Câu 14: Một học sinh lắp bộ điện phân để mạ đồng lên một chiếc chìa khóa bằng sắt theo sơ đồ sau:

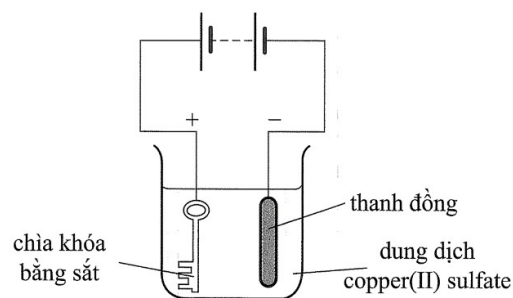
Kết quả của thí nghiệm là không thu được lớp mạ trên chìa khóa. Cần thực hiện thay đổi nào dưới đây để quá trình mạ điện xảy ra được?

A. Tăng điện áp điện phân.

B. Đổi vị trí thanh đồng và chìa khóa sắt cho nhau.

C. Thay dung dịch copper(II) sulfate bằng dung dịch sulfuric acid loãng.

D. Tăng nồng độ dung dịch copper(II) sulfate.



Câu 15: Cho biết Mg (Z = 12) và Al (Z = 13) là những kim loại quen thuộc. Hợp kim 5005 chứa 99,2% Al và 0,8% Mg theo khối lượng, được ứng dụng làm vật liệu kim loại nhờ các đặc tính như nhẹ và bền.

Cho các nhận định sau:

(a) Bán kính nguyên tử của Mg lớn hơn bán kính nguyên tử của Al.

(b) Trong hợp kim 5005, tỉ lệ số nguyên tử Al : Mg bằng 124 : 1.

(c) Do đặc tính bền và nhẹ nên hợp kim 5005 được ứng dụng trong kiến trúc (ốp mặt tiền, trần nhà, ...)

(d) Hợp kim 5005 không bị ăn mòn trong dung dịch acid hoặc kiềm.

Các nhận định đúng là

A. (a), (b), (c).

B. (a), (c).

C. (b), (c).

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

Câu 16: Có 5 kim loại X, Y, Z, T, Q, tất cả đều có hóa trị II. Tiến hành thí nghiệm như sau:

Thí nghiệm 1. Cho 5 kim loại vào dung dịch hydrochloric acid. Chỉ có Q không có phản ứng, 4 kim loại còn đều có hiện tượng sủi bọt khí.

Thí nghiệm 2. Kim loại X, Y không phản ứng với dung dịch Z^{2+} .

Thí nghiệm 3. Từ 5 kim loại trên, thiết lập các pin điện hóa dạng: $M_{(s)}/M^{2+}_{(aq)}/N^{2+}_{(aq)}/N_{(s)}$. Pin có suất điện động chuẩn lớn nhất là pin của T-Q

Cho các phát biểu sau:

- (1) T là kim loại có tính khử mạnh nhất.
- (2) Z^{2+} có tính oxi hóa mạnh nhất trong các ion của 5 kim loại trên.
- (3) Q có tính oxi hóa mạnh hơn Y.
- (4) Thế điện cực chuẩn của cặp X^{2+}/X lớn hơn Q^{2+}/Q .
- (5) Thế điện cực chuẩn của cặp Y^{2+}/Y lớn hơn Z^{2+}/Z .

Số phát biểu **sai** là

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

Sử dụng thông tin cho dưới đây để trả lời các câu số 17 – 18:

Nhựa PET (poly(ethylene terephthalate) – kí hiệu số 1 như hình bên) là một polymer được điều chế từ terephthalic acid và ethylene glycol – loại polymer được sử dụng để làm chai lọ, bao bì nhưng lại rất khó phân hủy trong tự nhiên.

Gần đây, các nhà khoa học đã phát hiện ra chủng vi khuẩn Ideonella sakaiensis có khả năng tiết ra enzyme có khả năng phân hủy loại nhựa này.

Để nghiên cứu tốc độ phân hủy nhựa PET, người ta cho một mảnh nhựa PET dạng tấm hình vuông (cạnh 4,0 cm, độ dày 0,03 cm và khối lượng riêng 1,45 g/cm³) vào một bể chứa lượng lớn vi khuẩn Ideonella sakaiensis. Do mật độ vi khuẩn lớn, chúng bám kín toàn bộ bề mặt của mảnh nhựa nên tốc độ phân hủy nhựa PET của vi khuẩn đạt mức cực đại và gần như không đổi. Thực nghiệm xác định được khối lượng nhựa bị phân hủy trung bình là 8,12 mg/ngày. Sau 12 ngày liên tục, mảnh nhựa trên đã bị vi khuẩn phân hủy a% về khối lượng.

Thực hiện thí nghiệm tương tự với những mảnh nhựa PET với độ kết tinh khác nhau, thu được kết quả như đồ thị bên cạnh.

Câu 17: Giá trị của a bằng (*kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, kết quả làm tròn đến hàng phần mười*)

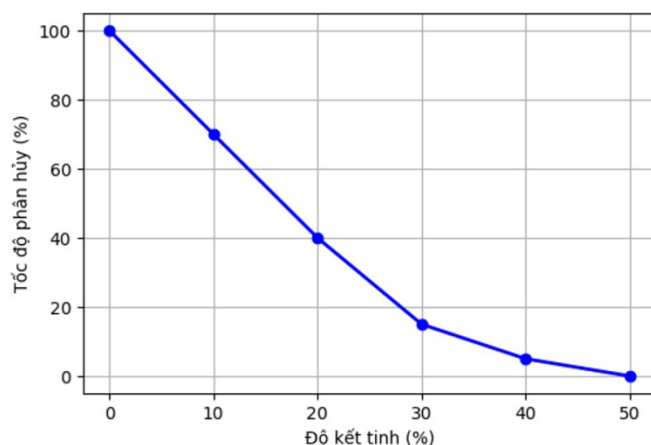
- A. 56,0. B. 14,0. C. 3,5. D. 1,2.

Câu 18: Cho các phát biểu sau về nhựa PET

- (1) Phản ứng tổng hợp PET từ terephthalic acid và ethylene glycol thuộc loại phản ứng trùng ngưng.
- (2) PET rất khó phân hủy trong tự nhiên vì bền trong môi trường acid.
- (3) Tơ được chế tạo từ PET thuộc loại tơ bán tổng hợp.
- (4) Số 1 trong kí hiệu nhận dạng cho biết đồ dùng làm từ PET chỉ sử dụng một lần.
- (5) Độ kết tinh của nhựa và tốc độ phân hủy tỷ lệ thuận với nhau.

Số nhận định đúng là

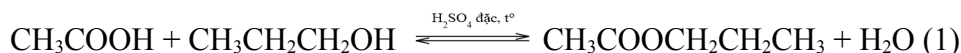
- A. 3. B. 2. C. 1. D. 4.



Ảnh hưởng của độ kết tinh đến tốc độ phân hủy PET

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

Câu 1: Áp dụng kiến thức về các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng trong phản ứng tổng hợp ester, một nhóm học sinh dự đoán “nhiệt độ càng cao, hiệu suất ester hóa càng cao”. Để kiểm chứng cho dự đoán trên, nhóm đã tiến hành thí nghiệm phản ứng tổng hợp propyl acetate từ alcohol và acid tương ứng với nồng độ không đổi ở các điều kiện nhiệt độ khác nhau tương ứng theo phương trình:



Kết quả thu được như bảng:

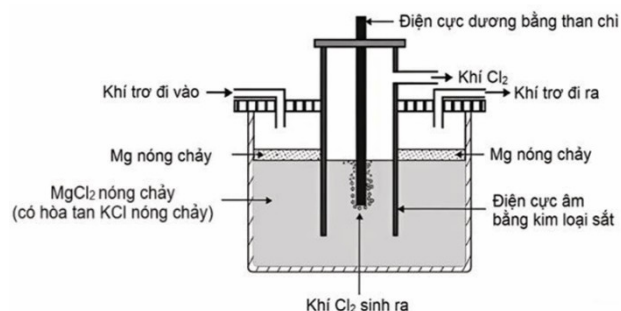
Nhiệt độ ($^\circ\text{C}$)	60	65	70	75	80	85
Thể tích ester (mL)	26,0	30,5	35,0	40,0	36,5	31,0

Cho độ tan trong 100 gam nước của các chất như bảng sau

Chất	CH_3COOH	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
Độ tan (gam - ở 25°C)	Vô hạn	Vô hạn	1,6

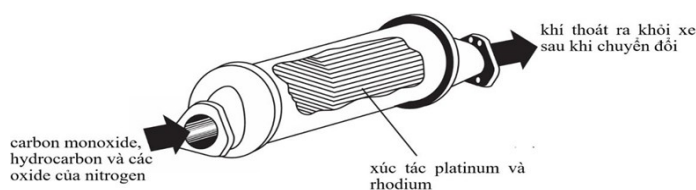
- Từ kết quả trên, dự đoán của học sinh là sai.
- Trong phản ứng (1), H_2O được tạo thành từ $-\text{OH}$ của acid và $-\text{H}$ của alcohol.
- Có thể dùng phương pháp chiết lỏng – lỏng để tách $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ ra khỏi hỗn hợp sản phẩm.
- Vì CH_3COOH và $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ đều có nhóm $-\text{OH}$ nên không thể dùng phương pháp phổ hồng ngoại (IR) để nhận biết 2 chất trên.

Câu 2: Trong công nghiệp, kim loại magnesium (Mg) được sản xuất từ quặng carnalite (có thành phần chính là $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) bằng phương pháp điện phân nóng chảy. Trước khi điện phân, carnalite được nung nóng để loại bỏ nước. Khi điện phân, KCl có vai trò hạ nhiệt độ nóng chảy của hỗn hợp, giúp giảm chi phí sản xuất. Sơ đồ thiết bị quá trình điện phân được mô tả như hình bên:



- Tại cathode xảy ra quá trình khử.
- Khí trơ được sử dụng trong quá trình điện phân trên là khí nitrogen.
- Khối lượng riêng của kim loại Mg nóng chảy nhỏ hơn khối lượng riêng của hỗn hợp MgCl_2 và KCl nóng chảy.
- Bằng phương pháp trên, nếu dùng 1 tấn quặng carnalite (chứa 43% $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ về khối lượng, còn lại là tạp chất không chứa magnesium) với hiệu suất cả quá trình sản xuất là 75% thì thu được 27,9 kg magnesium. (Kết quả làm tròn đến hàng phần mười)

Câu 3: Khí thải động cơ xăng (hoặc dầu) ngoài thành phần là carbon dioxide và hơi nước, còn có thể có carbon monoxide, các oxide của nitrogen (NO_x) và hydrocarbon (C_xH_y) chưa bị cháy hết. Để giảm bớt tác hại của khí thải với môi trường, bên cạnh việc tăng hiệu quả đốt cháy, người ta còn sử dụng bộ chuyển đổi xúc tác (đưa chất xúc tác vào ống xả của động cơ) giúp chuyển hóa các chất ô nhiễm, chất độc hại trong khí thải thành những chất ít gây hại hơn. Một bộ chuyển đổi xúc tác được minh họa như hình sau:



- Phản ứng tổng quát xảy ra trong bộ chuyển đổi xúc tác là $\text{C}_x\text{H}_y + \text{NO}_x \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{N}_2$.
- Hàm lượng khí thải chứa nhiều CO_2 là nguyên nhân chính gây ra hiện tượng mưa acid.
- CO là một khí độc, người hít nhiều khí CO sẽ làm giảm khả năng vận chuyển oxygen dẫn đến bị chết ngạt.
- Một xe ô tô chạy 100 km tiêu thụ hết 5L xăng (coi như xăng chỉ chứa C_8H_{18}), với khối lượng riêng 0,8 gam/mL. Quá trình cháy hoàn toàn lượng xăng nói trên tạo ra hỗn hợp khí thải chứa tỉ lệ số mol như sau:

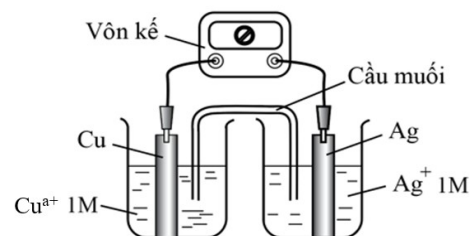
$$n_{\text{CO}_2} : n_{\text{CO}} : n_{\text{NO}} = 8 : 2 : 3$$

Thể tích khí oxygen đã tham gia vào các phản ứng trên (đkc) bằng 11221 Lít. (các phép tính trung gian không làm tròn, kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)

Câu 4: Một nhóm học sinh thiết lập pin điện hoá với điện cực Cu^{2+}/Cu và Ag^{+}/Ag ở điều kiện chuẩn theo sơ đồ như hình dưới.

Bán phản ứng	$E^0(\text{V})$	Bán phản ứng	$E^0(\text{V})$
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 1\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}^{+}(\text{aq})$	+0,15	$\text{Cu}^{+}(\text{aq}) + 1\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{s})$	+0,52
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{s})$	+0,34	$\text{Ag}^{+}(\text{aq}) + 1\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{s})$	+0,80

Các giá trị thế điện cực chuẩn và biến thiên enthalpy chuẩn của một số cặp oxi hoá – khử được cho ở trong bảng:



- Khi pin hoạt động, điện cực Ag luôn đóng vai trò là cathode.
- Với $a = 2$ sức điện động chuẩn của pin đo được bằng 0,46 V.
- Khi pin hoạt động sẽ phát sinh dòng điện do sự di chuyển của các ion trong cầu muối về các điện cực.
- Cầu muối có vai trò khép kín mạch điện và trung hoà điện tích ở hai điện cực.

Phần III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1: Ion M^{3+} có cấu hình electron được biểu diễn dưới dạng orbital (AO) như sau:



Ở trạng thái cơ bản, nguyên tử M có bao nhiêu electron độc thân?

Câu 2: Thực hiện các thí nghiệm được đánh số theo thứ tự sau:

(1) Cho 2 mL dung dịch NaOH 10% vào ống nghiệm, thêm 0,5 mL dung dịch CuSO_4 5% vào, lắc nhẹ. Thêm tiếp 3 mL dung dịch saccharose 5% vào ống nghiệm, lắc đều.

(2) Cho khoảng 2 mL dung dịch NaOH 10% và khoảng 0,5 mL dung dịch CuSO_4 5% vào ống nghiệm, lắc nhẹ. Cho tiếp khoảng 3 mL dung dịch glucose 2% vào ống nghiệm và lắc đều. Đun nóng nhẹ hỗn hợp trong ống nghiệm trên ngọn lửa đèn cồn vài phút.

(3) Cho khoảng 1 mL nước bromine vào ống nghiệm sau đó thêm vài giọt aniline loãng vào ống nghiệm.

(4) Cho vào ống nghiệm khoảng 1 mL dung dịch I_2 trong KI và khoảng 1 mL dung dịch NaOH 10%. Nhỏ từ từ 5 giọt acetaldehyde vào ống nghiệm, lắc đều.

Gán số thứ tự của thí nghiệm trên tương ứng với các hiện tượng a, b, c, d được mô tả bên dưới.

- xuất hiện kết tủa màu vàng.
- xuất hiện dung dịch màu xanh lam.
- xuất hiện kết tủa màu trắng
- xuất hiện kết tủa đỏ gạch.

Câu 3: Thực hiện các thí nghiệm sau:

(1) Cho một dây Zinc (Zn) sạch vào ống nghiệm chứa 2 mL dung dịch HCl 0,2 M.

(2) Cho một dây Zinc (Zn) sạch vào ống nghiệm chứa 2 mL dung dịch HCl 0,2 M nhỏ thêm vài giọt dung dịch CuSO_4 .

(3) Quấn sợi dây đồng trên một đinh sắt, sau đó nhúng vào cốc đựng 2 mL dung dịch NaCl.

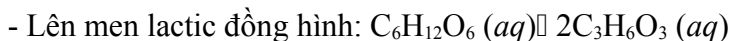
(4) Cho một đoạn dây thép vào ống nghiệm chứa 2 mL dung dịch HCl 0,2 M.

(5) Cho một dây bạc sạch vào ống nghiệm chứa 2 mL dung dịch CuSO_4 0,2 M.

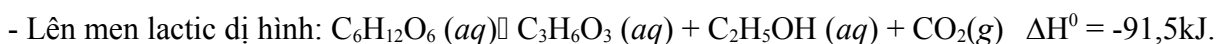
Liệt kê (theo thứ tự tăng dần) số thí nghiệm xuất hiện ăn mòn điện hóa?

Câu 4: Phản ứng lên men lactic là quá trình chuyển hóa đường glucose thành lactic acid ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$) nhờ vi khuẩn lactic trong điều kiện kỵ khí, thường gặp trong thực phẩm lên men và cơ bắp khi thiếu oxygen. Lên

men lactic gồm hai dạng chính: đồng hình, chỉ tạo lactic acid và dị hình, tạo lactic acid cùng một số sản phẩm khác, được mô tả trong hai sơ đồ sau với đúng tỉ lệ mol:



$$\Delta H^0 = -115kJ.$$



$$\Delta H^0 = -91,5kJ.$$

Khi vận động mạnh cơ thể không đủ cung cấp oxygen, thì cơ thể sẽ chuyển hoá glucose thành lactic acid từ các tế bào để cung cấp năng lượng cho cơ thể. Biết rằng cơ thể chỉ cung cấp 98% năng lượng nhờ oxygen, năng lượng còn lại nhờ vào sự chuyển hoá glucose thành lactic acid.

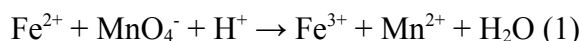
Giả sử một người chạy bộ trong một thời gian tiêu tốn 400 kcal và glucose lên men đồng hình và dị hình theo tỷ lệ mol 1 : 1. Tính khối lượng glucose tham gia vào quá trình chuyển hóa đó (biết 1 cal = 4,184 J). (kết quả làm tròn đến hàng phần mười)

Câu 5: Có hai dung dịch X và Y mỗi dung dịch chỉ chứa hai loại cation và hai loại anion trong số các ion sau (X, Y không chứa cùng loại ion):

Ion	K ⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	H ⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻
Số mol	0,15	0,2	0,25	0,15	0,1	0,15	0,25	0,15

Biết dung dịch Y hoà tan được Fe₂O₃. Nếu đun đến cạn dung dịch X thì thu được m gam chất rắn khan. Giá trị m là bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến hàng phần mười)

Câu 6: Muối Mohr là một dạng muối kép có tác dụng chống lại quá trình oxi hóa bằng không khí. Muối Mohr được tạo thành từ hỗn hợp E cùng số mol gồm iron(II) sulfate ngậm 7 phân tử nước và ammonium sulfate khan. Cân 7,35 gam muối Mohr trên rồi hòa tan vào nước, sau đó định mức trong bình 50 mL. Chuẩn độ 5 mL dung dịch vừa pha cần dùng 12,5 mL dung dịch KMnO₄ 0,03M trong môi trường H₂SO₄ loãng, dư theo phương trình:



Từ m gam E người ta điều chế muối Mohr với hiệu suất 65%; hòa tan muối Mohr này vào nước thu được dung dịch F. Hạ dần nhiệt độ F xuống 20 °C thu được 74,93 gam dung dịch và 31,2 gam muối Mohr kết tinh. Cho biết độ tan muối Mohr ở 20 °C là 27 gam. (chỉ làm tròn đến phép tính cuối cùng, các kết quả làm tròn đến hàng phần mười)

Cho các phát biểu sau:

- (1) Giá trị của m bằng 75,8.
- (2) Phần trăm khối lượng của Fe trong muối Mohr tạo thành ở trên bằng 14,3%.
- (3) Trong quá trình chuẩn độ Fe²⁺ bằng KMnO₄, có thể thay dung dịch H₂SO₄ loãng bằng dung dịch HCl.
- (4) Tổng hệ số cân bằng (nguyên – tối giản) trong phản ứng (1) bằng 24.
- (5) Để bảo quản muối Mohr, có thể bảo quản trong dung dịch có môi trường kiềm.

Liệt kê các phát biểu đúng theo số thứ tự tăng dần.

-----HẾT-----

ĐÁP ÁN VÀ GIẢI CHI TIẾT

Cho biết nguyên tử khối: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Mg = 24; Al = 27; S = 32; Cl = 35,5; K = 39; Mn = 55; Fe = 56.

Các kí hiệu và chữ viết tắt: s: rắn; l: lỏng; g: khí; aq: dung dịch nước.

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

Câu 1. Chất nào sau đây được sử dụng làm chất giặt rửa tổng hợp

- A.** C₁₅H₃₁COONa. **B.** C₁₅H₃₁COOCH₃. **C.** CH₃[CH₂]₁₁OSO₃Na. **D.** CH₃COOK.

Câu 2. Loại carbohydrate mạch phân nhánh, có nhiều trong các loại ngũ cốc là

- A.** amylopectin. **B.** saccharose. **C.** amylose. **D.** cellulose.

Câu 3. Số gốc α-amino acid trong phân tử tripeptide mạch hở là

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

Câu 4. Polymer nào sau đây thuộc loại polymer tổng hợp?

A. cao su buna.**B.** tinh bột.**C.** tơ tằm.**D.** cellulose.

Câu 5. Cho một pin điện hoá được tạo bởi các cặp oxi hoá khử Cu^{2+}/Cu , Ag^{+}/Ag ở điều kiện chuẩn. Quá trình xảy ra ở cathode khi pin hoạt động là

A. $\text{Ag}^{+} + 1\text{e} \rightarrow \text{Ag}$.**B.** $\text{Ag} \rightarrow \text{Ag}^{+} + 1\text{e}$.**C.** $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}$.**D.** $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} \rightarrow \text{Cu}$.

Câu 6. Cho khối lượng riêng của các chất như bảng sau:

Chất	Li	Na	K	Ca	Dầu hỏa
Khối lượng riêng (gam.mL^{-1})	0,53	0,97	0,86	1,54	0,80

Để bảo quản một số kim loại mạnh, người ta thường ngâm chìm kim loại đó trong dầu hỏa. Trong số các kim loại trên, có bao nhiêu kim loại bảo quản được trong dầu hỏa?

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

Câu 7. Phát biểu nào sau đây **sai**?

A. Tất cả các kim loại nhóm IA đều tan tốt trong nước ở nhiệt độ thường.**B.** Nước chứa nhiều ion Ca^{2+} , Mg^{2+} , HCO_3^{-} , Cl^{-} , SO_4^{2-} thuộc loại nước có tính cứng toàn phần.**C.** Kim loại nhóm IA đều có cấu trúc mạng tinh thể lập phương tâm khối.**D.** Sự tạo thành thạch nhũ trong hang động là do CaCO_3 bị phân huỷ thành CaO .

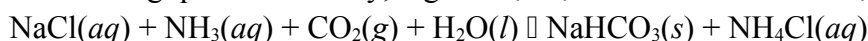
Câu 8. Nhỏ vài giọt nước bromine vào ống nghiệm chứa 2 mL dung dịch X, thu được kết tủa trắng. Chất nào sau đây phù hợp với X?

A. Methylamine.**B.** Aniline.**C.** Ethylamine.**D.** Dimethylamine.

Câu 9. Kim loại nào sau đây dẫn điện tốt nhất?

A. Al.**B.** Cu.**C.** Ag.**D.** Au.

Câu 10. Trong quá trình Solvay, ở giai đoạn tạo thành NaHCO_3 tồn tại cân bằng sau:



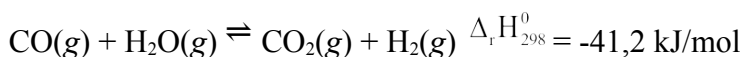
Khi làm lạnh dung dịch trên, muối bị tách ra khỏi dung dịch là

A. NaHCO_3 **B.** NH_4Cl **C.** NaCl.**D.** NH_4HCO_3 .

Câu 11. Hạt nhân ${}_{92}^{238}\text{U}$ sau một chuỗi các quá trình phóng xạ α (${}^4_2\text{He}$) và β^{-} (${}^0_{-1}\text{e}$) liên tiếp biến đổi thành hạt nhân ${}_{82}^{206}\text{Pb}$ bền theo phương trình chuỗi phản ứng: ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{82}^{206}\text{Pb} + x {}^4_2\text{He} + y {}^0_{-1}\text{e}$. Trong đó, x và y lần lượt là số lần phóng xạ α và β trong chuỗi phóng xạ. Tất cả các phản ứng hạt nhân đều tuân theo định luật bảo toàn số khối và điện tích. Giá trị của y là

A. y = 4.**B.** y = 6.**C.** y = 8.**D.** y = 5.

Câu 12. Trong công nghiệp năng lượng, hydrogen (H_2) được sản xuất từ khí tổng hợp thông qua phản ứng water gas shift (WGS):

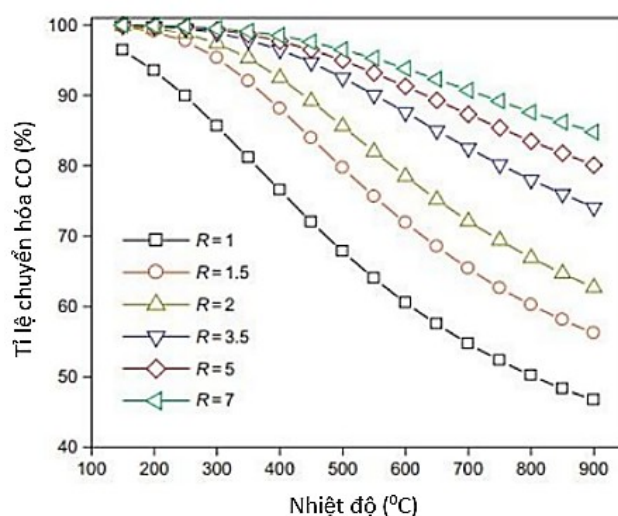


Khảo sát ảnh hưởng của tỉ lệ hơi nước/CO (R) lên độ chuyển hóa của CO theo nhiệt độ được biểu diễn qua đồ thị bên cạnh:

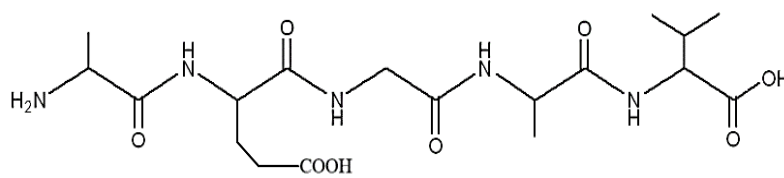
Phát biểu nào sau đây đúng?

A. Phản ứng trên là phản ứng thu nhiệt.

B. Khi tăng áp suất, phản ứng trên chuyển dịch theo chiều thuận.

C. Khi R tăng thì tỉ lệ chuyển hóa của CO tăng.**D.** Khi tăng nhiệt độ, tốc độ phản ứng giảm.

Câu 13. Peptide mạch hở phân tử như sau:



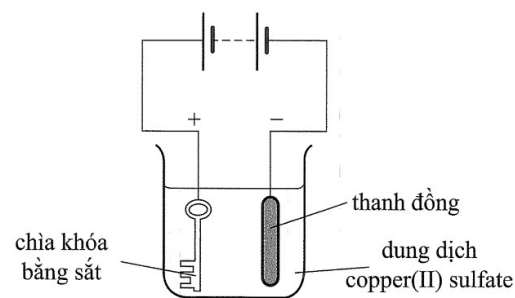
X có cấu trúc

Phát biểu nào sau đây **sai**?

- A.** X tác dụng với dung dịch NaOH theo tỷ lệ mol $n_X: n_{\text{NaOH}} = 1 : 5$.
- B.** Trong phân tử X có 4 liên kết peptide.
- C.** Amino acid đầu C của peptide X là valine.
- D.** X phản ứng được với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ trong môi trường kiềm tạo dung dịch màu tím đặc trưng.

Câu 14. Một học sinh lắp bộ điện phân để mạ đồng lên một chiếc chìa khóa bằng sắt theo sơ đồ sau:

Kết quả của thí nghiệm là không thu được lớp mạ trên chìa khóa. Cần thực hiện thay đổi nào dưới đây để quá trình mạ điện xảy ra được?



- A.** Tăng điện áp điện phân.
- B.** Đổi vị trí thanh đồng và chìa khóa sắt cho nhau.
- C.** Thay dung dịch copper(II) sulfate bằng dung dịch sulfuric acid loãng.
- D.** Tăng nồng độ dung dịch copper(II) sulfate.

Câu 15. Cho biết Mg ($Z = 12$) và Al ($Z = 13$) là những kim loại quen thuộc. Hợp kim 5005 chứa 99,2% Al và 0,8% Mg theo khối lượng, được ứng dụng làm vật liệu kim loại nhờ các đặc tính như nhẹ và bền.

Cho các nhận định sau:

- (a) Bán kính nguyên tử của Mg lớn hơn bán kính nguyên tử của Al.
- (b) Trong hợp kim 5005, tỉ lệ số nguyên tử Al: Mg bằng 124: 1.
- (c) Do đặc tính bền và nhẹ nên hợp kim 5005 được ứng dụng trong kiến trúc (ốp mặt tiền, trần nhà,...)
- (d) Hợp kim 5005 không bị ăn mòn trong dung dịch acid hoặc kiềm.

Các nhận định đúng là

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

Câu 16. Có 5 kim loại X, Y, Z, T, Q, tất cả đều có hóa trị II. Tiến hành thí nghiệm như sau:

Thí nghiệm 1. Cho 5 kim loại vào dung dịch hydrochloric acid. Chỉ có Q không có phản ứng, 4 kim loại còn đều có hiện tượng sủi bọt khí.

Thí nghiệm 2. Kim loại X, Y không phản ứng với dung dịch Z^{2+} .

Thí nghiệm 3. Từ 5 kim loại trên, thiết lập các pin điện hóa dạng: $\text{M}_{(\text{s})}/\text{M}^{2+}_{(\text{aq})}/\text{N}^{2+}_{(\text{aq})}/\text{N}_{(\text{s})}$. Pin có suất điện động chuẩn lớn nhất là pin của T-Q

Cho các phát biểu sau:

- (1) T là kim loại có tính khử mạnh nhất.
- (2) Z^{2+} có tính oxi hóa mạnh nhất trong các ion của 5 kim loại trên.
- (3) Q có tính oxi hóa mạnh hơn Y.
- (4) Thế điện cực chuẩn của cặp X^{2+}/X lớn hơn Q^{2+}/Q .
- (5) Thế điện cực chuẩn của cặp Y^{2+}/Y lớn hơn Z^{2+}/Z .

Số phát biểu **sai** là

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

Hướng dẫn giải

(1) T là kim loại có tính khử mạnh nhất.

Vì Q yếu nhất để $E_{\text{T-Q}}$ lớn nhất thì E_{T} phải âm nhất nên T có tính khử mạnh nhất.

(2) Z^{2+} có tính oxi hóa mạnh nhất trong các ion của 5 kim loại trên.

Sai vì Q là kim loại yếu nhất nên Q^{2+} phải có tính oxi hóa mạnh nhất

(3) Q có tính oxi hóa mạnh hơn Y.

Sai vì: So sánh tính oxi hóa thì so ion kim loại

(4) Thế điện cực chuẩn của cặp X^{2+}/X lớn hơn Q^{2+}/Q .

Sai vì Q là kim loại yếu nhất nên thế điện cực chuẩn lớn nhất trong 5 kim loại

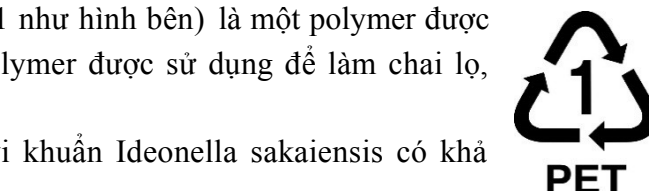
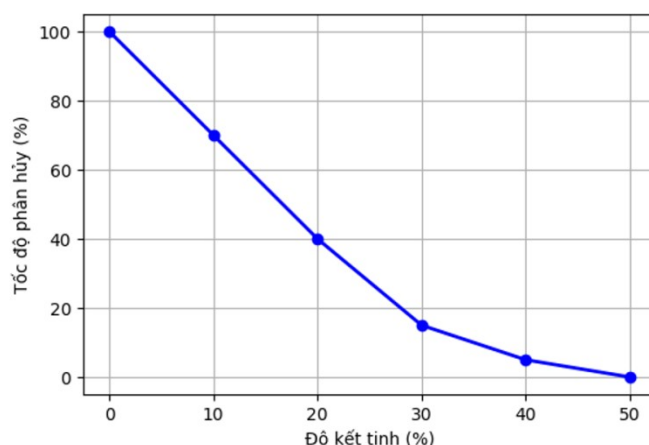
(5) Thế điện cực chuẩn của cặp Y^{2+}/Y lớn hơn Z^{2+}/Z .

Sử dụng thông tin cho dưới đây để trả lời các câu số 17 – 18:

Nhựa PET (poly(ethylene terephthalate) – kí hiệu số 1 như hình bên) là một polymer được điều chế từ terephthalic acid và ethylene glycol – loại polymer được sử dụng để làm chai lọ, bao bì nhưng lại rất khó phân hủy trong tự nhiên.

Gần đây, các nhà khoa học đã phát hiện ra chủng vi khuẩn Ideonella sakaiensis có khả năng tiết ra enzyme có khả năng phân hủy loại nhựa này.

Để nghiên cứu tốc độ phân hủy nhựa PET, người ta cho một mảnh nhựa PET dạng tấm hình vuông (cạnh 4,0 cm, độ dày 0,03 cm và khối lượng riêng 1,45 g/cm³) vào một bể chứa lượng lớn vi khuẩn Ideonella sakaiensis. Do mật độ vi khuẩn lớn, chúng bám kín toàn bộ bề mặt của mảnh nhựa nên tốc độ phân hủy nhựa PET của vi khuẩn đạt mức cực đại và gần như không đổi. Thực nghiệm xác định được khối lượng nhựa bị phân hủy trung bình là 8,12 mg/ngày. Sau 12 ngày liên tục, mảnh nhựa trên đã bị vi khuẩn phân hủy a% về khối lượng.



Ảnh hưởng của độ kết tinh đến tốc độ phân hủy PET

Thực hiện thí nghiệm tương tự với những mảnh nhựa PET với độ kết tinh khác nhau, thu được kết quả như đồ thị bên cạnh.

Câu 17. Giá trị của a bằng (kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, kết quả làm tròn đến hàng phần mười)

A. 56,0.

B. 14,0.

C. 3,5.

D. 1,2.

Hướng dẫn giải

$$V = 4,0 \cdot 4,0 \cdot 0,03 = 0,48 \text{ cm}^3$$

$$m = d \cdot V = 0,48 \cdot 1,45 = 0,696 \text{ gam} = 696 \text{ mg}$$

$$H\% = \frac{696}{8,12 \cdot 12} \cdot 100\% = 14,0\%$$

Câu 18. Cho các phát biểu sau về nhựa PET

- (1) Phản ứng tổng hợp PET từ terephthalic acid và ethylene glycol thuộc loại phản ứng trùng ngưng.
- (2) PET rất khó phân hủy trong tự nhiên vì bền trong môi trường acid.
- (3) Tơ được chế tạo từ PET thuộc loại tơ bán tổng hợp.
- (4) Số 1 trong kí hiệu nhận dạng cho biết đồ dùng làm từ PET chỉ sử dụng một lần.
- (5) Độ kết tinh của nhựa và tốc độ phân hủy tỷ lệ thuận với nhau.

Số nhận định đúng là

A. 3.

B. 2.

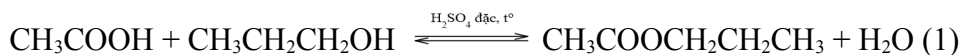
C. 1.

D. 4.

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

Câu 1. Áp dụng kiến thức về các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng trong phản ứng tổng hợp ester, một nhóm học sinh dự đoán “nhiệt độ càng cao, hiệu suất ester hóa càng cao”. Để kiểm chứng cho dự đoán trên,

nhóm đã tiến hành thí nghiệm phản ứng tổng hợp propyl acetate từ alcohol và acid tương ứng với nồng độ không đổi ở các điều kiện nhiệt độ khác nhau tương ứng theo phương trình:



Kết quả thu được như bảng:

Nhiệt độ ($^\circ\text{C}$)	60	65	70	75	80	85
Thể tích ester (mL)	26,0	30,5	35,0	40,0	36,5	31,0

Cho độ tan trong 100 gam nước của các chất như bảng sau

Chất	CH_3COOH	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
Độ tan (gam - ở 25°C)	Vô hạn	Vô hạn	1,6

a) Từ kết quả trên, dự đoán của học sinh là sai.

b) Trong phản ứng (1), H_2O được tạo thành từ $-\text{OH}$ của acid và $-\text{H}$ của alcohol.

c) Có thể dùng phương pháp chiết lỏng – lỏng để tách $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ ra khỏi hỗn hợp sản phẩm.

d) Vì CH_3COOH và $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ đều có nhóm $-\text{OH}$ nên không thể dùng phương pháp phổ hồng ngoại (IR) để nhận biết 2 chất trên.

Hướng dẫn giải

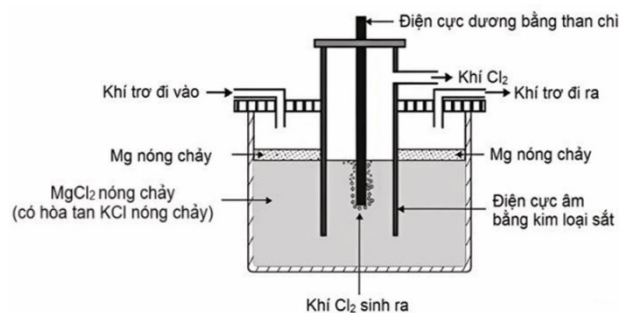
a) Đúng. Vì ở $80-85^\circ\text{C}$ thì hiệu suất giảm

b) Đúng.

c) Đúng.

d) Sai vì phổ IR xác định được nhóm chức của hợp chất hữu cơ

Câu 2. Trong công nghiệp, kim loại magnesium (Mg) được sản xuất từ quặng carnalite (có thành phần chính là $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) bằng phương pháp điện phân nóng chảy. Trước khi điện phân, carnalite được nung nóng để loại bỏ nước. Khi điện phân, KCl có vai trò hạ nhiệt độ nóng chảy của hỗn hợp, giúp giảm chi phí sản xuất. Sơ đồ thiết bị quá trình điện phân được mô tả như hình bên:



a) Tại cathode xảy ra quá trình khử.

b) Khí trơ được sử dụng trong quá trình điện phân trên là khí nitrogen.

c) Khối lượng riêng của kim loại Mg nóng chảy nhỏ hơn khối lượng riêng của hỗn hợp MgCl_2 và KCl nóng chảy.

d) Bằng phương pháp trên, nếu dùng 1 tấn quặng carnalite (chứa 43% $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ về khối lượng, còn lại là tạp chất không chứa magnesium) với hiệu suất cả quá trình sản xuất là 75% thì thu được 27,9 kg magnesium. (Kết quả làm tròn đến hàng phần mười)

Hướng dẫn giải

a) Đúng: $\text{Mg}^{2+} + 2e \longrightarrow \text{Mg}$

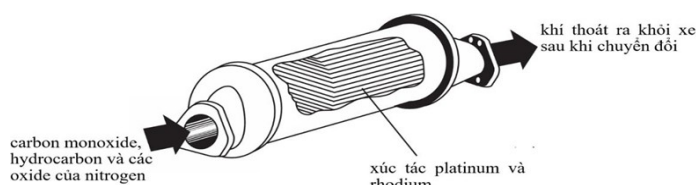
b) Sai vì ở điều kiện này Mg phản ứng được với nitrogen

c) Đúng vì Mg nổi lên thì phải có khối lượng riêng nhỏ hơn

$$m_{\text{Mg}} = \frac{1000}{277,5} \cdot \frac{43}{100} \cdot 24 \cdot \frac{75}{100} = 27,89 \approx 27,9 \text{ kg}$$

d) Đúng.

Câu 3. Khí thải động cơ xăng (hoặc dầu) ngoài thành phần là carbon dioxide và hơi nước, còn có thể có carbon monoxide, các oxide của nitrogen (NO_x) và



hydrocarbon (C_xH_y) chưa bị cháy hết. Để giảm bớt tác hại của khí thải với môi trường, bên cạnh việc tăng hiệu quả đốt cháy, người ta còn sử dụng bộ chuyển đổi xúc tác (đưa chất xúc tác vào ống xả của động cơ) giúp chuyển hóa các chất ô nhiễm, chất độc hại trong khí thải thành những chất ít gây hại hơn. Một bộ chuyển đổi xúc tác được minh họa như hình sau:

a) Phản ứng tổng quát xảy ra trong bộ chuyển đổi xúc tác là $C_xH_y + NO_x \rightarrow H_2O + CO_2 + N_2$.

b) Hàm lượng khí thải chứa nhiều CO_2 là nguyên nhân chính gây ra hiện tượng mưa acid.

c) CO là một khí độc, người hít nhiều khí CO sẽ làm giảm khả năng vận chuyển oxygen dẫn đến bị chết ngạt.

d) Một xe ô tô chạy 100 km tiêu thụ hết 5L xăng (coi như xăng chỉ chứa C_8H_{18}), với khối lượng riêng 0,8 gam/mL. Quá trình cháy hoàn toàn lượng xăng nói trên tạo ra hỗn hợp khí thải chứa tỉ lệ số mol như sau:

$$n_{CO_2} : n_{CO} : n_{NO} = 8 : 2 : 3$$

Thể tích khí oxygen đã tham gia vào các phản ứng trên (đkc) bằng 11221 Lit. (các phép tính trung gian không làm tròn, kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)

Hướng dẫn giải

a) Đúng.

b) Sai vì gây mưa acid là SO_2 và NO_x

c) Đúng

d) Đúng.

$$m_{C_8H_{18}} = 0,8.5000 = 4000 \text{ gam}$$

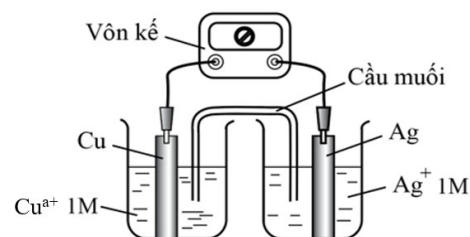
$$n_{O_2} = \frac{\frac{1600}{57} \cdot 8,2 + \frac{1600}{57} \cdot 2 + \frac{1600}{57} \cdot 3 + \frac{2000}{57} \cdot 9}{2} = \frac{8600}{19}$$

$$V_{O_2} = \frac{8600}{19} \cdot 24,79 = 11221 \text{ (L)}$$

Câu 4. Một nhóm học sinh thiết lập pin điện hoá với điện cực Cu^{+2}/Cu và Ag^{+}/Ag ở điều kiện chuẩn theo sơ đồ như hình dưới.

Bán phản ứng	$E^0(V)$	Bán phản ứng	$E^0(V)$
$Cu^{2+}(aq) + 1e \rightarrow Cu^{+}(aq)$	+0,15	$Cu^{+}(aq) + 1e \rightarrow Cu(s)$	+0,52
$Cu^{2+}(aq) + 2e \rightarrow Cu(s)$	+0,34	$Ag^{+}(aq) + 1e \rightarrow Ag(s)$	+0,80

Các giá trị thế điện cực chuẩn và biến thiên enthalpy chuẩn của một số cặp oxi hoá – khử được cho ở trong bảng:



a) Khi pin hoạt động, điện cực Ag luôn đóng vai trò là cathode.

b) Với $a = 2$ sức điện động chuẩn của pin đo được bằng 0,46 V.

c) Khi pin hoạt động sẽ phát sinh dòng điện do sự di chuyển của các ion trong cầu muối về các điện cực.

d) Cầu muối có vai trò khép kín mạch điện và trung hoà điện tích ở hai điện cực.

Hướng dẫn giải

a) Đúng vì Ag có tính khử yếu hơn Cu

b) Đúng vì $E_{pin} = +0,80 - 0,34 = 0,46 \text{ V}$

c) Sai vì dòng điện do sự dịch chuyển e từ cực âm sang dương.

d) Đúng.

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Ion M^{3+} có cấu hình electron được biểu diễn dưới dạng orbital (AO) như sau:



Ở trạng thái cơ bản, nguyên tử M có bao nhiêu electron độc thân?

Hướng dẫn giải

Đáp số 6.

Vì cấu hình electron của M $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

Câu 2. Thực hiện các thí nghiệm được đánh số theo thứ tự sau:

(1) Cho 2 mL dung dịch NaOH 10% vào ống nghiệm, thêm 0,5 mL dung dịch CuSO_4 5% vào, lắc nhẹ. Thêm tiếp 3 mL dung dịch saccharose 5% vào ống nghiệm, lắc đều.

(2) Cho khoảng 2 mL dung dịch NaOH 10% và khoảng 0,5 mL dung dịch CuSO_4 5% vào ống nghiệm, lắc nhẹ. Cho tiếp khoảng 3 mL dung dịch glucose 2% vào ống nghiệm và lắc đều. Đun nóng nhẹ hỗn hợp trong ống nghiệm trên ngọn lửa đèn cồn vài phút.

(3) Cho khoảng 1 mL nước bromine vào ống nghiệm sau đó thêm vài giọt aniline loãng vào ống nghiệm.

(4) Cho vào ống nghiệm khoảng 1 mL dung dịch I_2 trong KI và khoảng 1 mL dung dịch NaOH 10%. Nhỏ từ từ 5 giọt acetaldehyde vào ống nghiệm, lắc đều.

Gán số thứ tự của thí nghiệm trên tương ứng với các hiện tượng a, b, c, d được mô tả bên dưới.

a) xuất hiện kết tủa màu vàng.

b) xuất hiện dung dịch màu xanh lam.

c) xuất hiện kết tủa màu trắng

d) xuất hiện kết tủa đỏ gạch.

Hướng dẫn giải

Đáp số 4132

Câu 3. Thực hiện các thí nghiệm sau:

(1) Cho một dây Zinc (Zn) sạch vào ống nghiệm chứa 2 mL dung dịch HCl 0,2 M.

(2) Cho một dây Zinc (Zn) sạch vào ống nghiệm chứa 2 mL dung dịch HCl 0,2 M nhỏ thêm vài giọt dung dịch CuSO_4 .

(3) Quấn sợi dây đồng trên một đinh sắt, sau đó nhúng vào cốc đựng 2 mL dung dịch NaCl.

(4) Cho một đoạn dây thép vào ống nghiệm chứa 2 mL dung dịch HCl 0,2 M.

(5) Cho một dây bạc sạch vào ống nghiệm chứa 2 mL dung dịch CuSO_4 0,2 M.

Liệt kê (theo thứ tự tăng dần) số thí nghiệm xuất hiện ăn mòn điện hóa?

Hướng dẫn giải

Đáp số 234

(1) Sai vì xảy ra ăn mòn hóa học

(5) Sai vì không phản ứng

Câu 4. Phản ứng lên men lactic là quá trình chuyển hóa đường glucose thành lactic acid ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$) nhờ vi khuẩn lactic trong điều kiện kỵ khí, thường gặp trong thực phẩm lên men và cơ bắp khi thiếu oxygen. Lên men lactic gồm hai dạng chính: đồng hình, chỉ tạo lactic acid và dị hình, tạo lactic acid cùng một số sản phẩm khác, được mô tả trong hai sơ đồ sau với đúng tỉ lệ mol:

- Lên men lactic đồng hình: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 (aq) \rightarrow 2\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 (aq) \Delta H^0 = -115\text{kJ}$.

- Lên men lactic dị hình: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 (aq) \rightarrow \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 (aq) + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (aq) + \text{CO}_2(g) \Delta H^0 = -91,5\text{kJ}$.

Khi vận động mạnh cơ thể không đủ cung cấp oxygen, thì cơ thể sẽ chuyển hoá glucose thành lactic acid từ các tế bào để cung cấp năng lượng cho cơ thể. Biết rằng cơ thể chỉ cung cấp 98% năng lượng nhờ oxygen, năng lượng còn lại nhờ vào sự chuyển hoá glucose thành lactic acid.

Giả sử một người chạy bộ trong một thời gian tiêu tốn 400 kcal và glucose lên men đồng hình và dị hình theo tỷ lệ mol 1: 1. Tính khối lượng glucose tham gia vào quá trình chuyển hóa đó (biết 1 cal = 4,184 J). (kết quả làm tròn đến hàng phần mười)

Hướng dẫn giải

Đáp số 58,4

Câu 5. Có hai dung dịch X và Y mỗi dung dịch chỉ chứa hai loại cation và hai loại anion trong số các ion sau (X, Y không chứa cùng loại ion):

Ion	K ⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	H ⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻
Số mol	0,15	0,2	0,25	0,15	0,1	0,15	0,25	0,15

Biết dung dịch Y hoà tan được Fe₂O₃. Nếu đun đến cạn dung dịch X thì thu được m gam chất rắn khan. Giá trị m là bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến hàng phần mười)

Hướng dẫn giải**Đáp số 23,6**

Dung dịch Y hòa tan được Fe₂O₃ nên Y chứa H⁺ (0,15 mol)

=> Y không thể chứa: HCO₃⁻, CO₃²⁻

=> Y chứa 2 anion là: NO₃⁻, SO₄²⁻

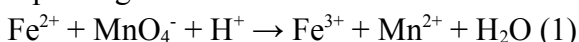
=> Y gồm: Mg²⁺, H⁺, NO₃⁻, SO₄²⁻

X gồm: K⁺, Na⁺, HCO₃⁻, CO₃²⁻

Cô cạn X được

$$m_{\text{chất rắn}} = 39.0,15 + 23.0,25 + 60. \left(\frac{1}{2}.0,1 + 0,15 \right) = 23,6 \text{ gam}$$

Câu 6. Muối Mohr là một dạng muối kép có tác dụng chống lại quá trình oxi hóa bằng không khí. Muối Mohr được tạo thành từ hỗn hợp E cùng số mol gồm iron(II) sulfate ngậm 7 phân tử nước và ammonium sulfate khan. Cân 7,35 gam muối Mohr trên rồi hòa tan vào nước, sau đó định mức trong bình 50 mL. Chuẩn độ 5 mL dung dịch vừa pha cần dùng 12,5 mL dung dịch KMnO₄ 0,03M trong môi trường H₂SO₄ loãng, dư theo phương trình:



Từ m gam E người ta điều chế muối Mohr với hiệu suất 65%; hòa tan muối Mohr này vào nước thu được dung dịch F. Hạ dần nhiệt độ F xuống 20 °C thu được 74,93 gam dung dịch và 31,2 gam muối Mohr kết tinh. Cho biết độ tan muối Mohr ở 20 °C là 27 gam. (chỉ làm tròn đến phép tính cuối cùng, các kết quả làm tròn đến hàng phần mười)

Cho các phát biểu sau:

- (1) Giá trị của m bằng 75,8.
- (2) Phần trăm khối lượng của Fe trong muối Mohr tạo thành ở trên bằng 14,3%.
- (3) Trong quá trình chuẩn độ Fe²⁺ bằng KMnO₄, có thể thay dung dịch H₂SO₄ loãng bằng dung dịch HCl.
- (4) Tổng hệ số cân bằng (nguyên – tối giản) trong phản ứng (1) bằng 24.
- (5) Để bảo quản muối Mohr, có thể bảo quản trong dung dịch có môi trường kiềm.

Liệt kê các phát biểu đúng theo số thứ tự tăng dần.

Hướng dẫn giải**Đáp số 124**

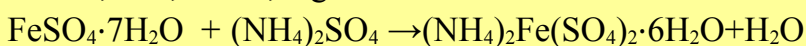
(1) Đúng. Giá trị của m bằng 75,8.

Độ tan ở 20 °C

$$m_{\text{tan}} = \frac{27}{127} \cdot 74,93 = 15,93 \text{ g}$$

$$m_{\text{tt}} = 31,2 + 15,93 = 47,13 \text{ g}$$

$$m_{\text{lt}} = 47,13 : 0,65 = 72,51 \text{ g}$$



$$410 \text{ g}$$

$$392 \text{ g}$$

$$m$$

$$72,51 \text{ g}$$

$$m = \frac{72,51.410}{392} = 75,8 \text{ g}$$

(2) Đúng vì $\% \text{Fe} = \frac{56}{392} \cdot 100\% = 14,3\%$

(3) Sai vì HCl phản ứng với KMnO_4

(4) Đúng vì $5\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ \rightarrow 5\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$

(5) Sai vì để bảo quản muối Mohr cần bảo quản trong dung dịch acid, tránh sự thủy phân của Fe^{2+} .

-----HẾT-----