

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Mã đề: 0348

Cho biết nguyên tử khối: H = 1; C = 12; O = 16; Al = 27; S = 32; 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 câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1: Từ phổ khối lượng, phân tử khối của ester **X** được xác định là 88. Công thức phù hợp với **X** là

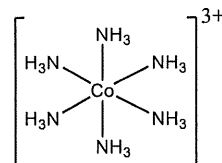
- A. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$. B. HCOOC_2H_5 . C. $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$. D. $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$.

Câu 2: Cho phản ứng thuận nghịch sau: $2\text{HI}(\text{g}) \xrightleftharpoons{t^\circ} \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$. Ở trạng thái cân bằng, nồng độ (mol L^{-1}) của $\text{H}_2(\text{g})$, $\text{I}_2(\text{g})$ và $\text{HI}(\text{g})$ được kí hiệu lần lượt là $[\text{H}_2]$, $[\text{I}_2]$ và $[\text{HI}]$. Biểu thức hằng số cân bằng K_C của phản ứng là

- A. $K_C = \frac{[\text{HI}]}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$. B. $K_C = \frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$. C. $K_C = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$. D. $K_C = \frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]}$.

Câu 3: Trong phức chất, số liên kết σ (sigma) tạo thành giữa một phối tử với nguyên tử trung tâm được gọi là dung lượng phối trí của phối tử đó. Cấu tạo của phức chất $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ được cho ở hình bên. Dung lượng phối trí của mỗi phối tử NH_3 trong phức chất đã cho là

- A. 2. B. 1. C. 6. D. 3.



Câu 4: Nhiệt tạo thành chuẩn ($\Delta_f H_{298}^\circ$) của $\text{MgO}(\text{s})$, $\text{CO}_2(\text{g})$ và $\text{MgCO}_3(\text{s})$ lần lượt là $-602,0 \text{ kJ mol}^{-1}$, $-393,5 \text{ kJ mol}^{-1}$ và $-1096,0 \text{ kJ mol}^{-1}$.

Biến thiên enthalpy chuẩn ($\Delta_r H_{298}^\circ$) của phản ứng $\text{MgO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{MgCO}_3(\text{s})$ là bao nhiêu?

- A. $-494,0 \text{ kJ}$. B. $-100,5 \text{ kJ}$. C. $+100,5 \text{ kJ}$. D. $+494,0 \text{ kJ}$.

Câu 5: Trong các phản ứng hữu cơ thường có sự tạo thành các tiểu phân trung gian hoạt động như gốc tự do, carbanion, carbocation. Carbocation là ion mang điện tích dương trên nguyên tử carbon. Có bao nhiêu carbocation trong số các tiểu phân $(\text{CH}_3)_3\text{C}^+$, $(\text{CH}_3)_2\text{CH}^+$, CH_3^+ và $(\text{CH}_3)_2\text{CH}^+$?

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

Câu 6: Trong phản ứng tách kim loại Cu từ CuSO_4 theo phương trình hoá học $\text{Zn}(\text{s}) + \text{CuSO}_4(\text{aq}) \longrightarrow \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$, phương pháp tách kim loại nào sau đây đã được áp dụng?

- A. Điện phân dung dịch. B. Nhiệt luyện.
C. Điện phân nóng chảy. D. Thủy luyện.

Câu 7: Cho thế điện cực chuẩn của Ag^+/Ag và Zn^{2+}/Zn lần lượt là $E_1^\circ = +0,799 \text{ V}$ và $E_2^\circ = -0,763 \text{ V}$. Sức điện động chuẩn của pin Galvani (E_{pin}°) tạo bởi hai cặp oxi hoá-khử Ag^+/Ag và Zn^{2+}/Zn được tính theo công thức nào sau đây?

- A. $E_{\text{pin}}^\circ = E_2^\circ - E_1^\circ$. B. $E_{\text{pin}}^\circ = E_1^\circ - E_2^\circ$. C. $E_{\text{pin}}^\circ = -E_2^\circ - E_1^\circ$. D. $E_{\text{pin}}^\circ = E_1^\circ + E_2^\circ$.

Câu 8: Trong phòng thí nghiệm, dung dịch chất nào sau đây phù hợp để kiểm tra sự có mặt của ion $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$?

- A. NaCl . B. Na_2CO_3 . C. NaNO_3 . D. HCl .

Câu 9: Phản ứng điều chế ethanol từ ethene theo phương trình hoá học $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}_3\text{PO}_4, t^\circ} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ là phản ứng

- A. hydrogen hoá. B. hydrate hoá. C. ester hoá. D. trùng ngưng.

Câu 10: Số lượng phối tử trong phức chất $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ là

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

Câu 11: Silicon (Si) là chất bán dẫn quan trọng, được sử dụng rộng rãi trong chế tạo các vi mạch và thiết bị điện tử. Ở trạng thái cơ bản, cấu hình electron của nguyên tử Si (số hiệu nguyên tử bằng 14) là

- A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^3 3p^1$.
B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$.
C. $1s^2 2s^2 2p^6 3p^2 3s^2$.
D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$.

Câu 12: Ở điều kiện thường, kim loại nào sau đây tồn tại ở thể lỏng?

- A. Fe. B. Au. C. Hg. D. Zn.

Câu 13: Phát biểu nào sau đây về fructose **không** đúng?

- A. Fructose có công thức phân tử $C_6H_{12}O_6$.
B. Fructose phản ứng được với $Cu(OH)_2$ trong môi trường kiềm ở điều kiện thường.
C. Fructose thuộc loại monosaccharide.
D. Fructose làm mất màu nước bromine ở điều kiện thường.

Câu 14: Tên gọi theo danh pháp thay thế của chất có công thức cấu tạo CH_3-NH_2 là

- A. ethanamine. B. methylamine. C. methanamine. D. ethylamine.

Câu 15: "...(1)..." là những hợp chất hữu cơ trong phân tử có nhóm hydroxy liên kết với nguyên tử carbon no".

Nội dung phù hợp trong chỗ trống (1) là

- A. Alcohol. B. Phenol. C. Ketone. D. Aldehyde.

Câu 16: Cho các phát biểu sau về tính chất của ethylamine:

- (a) Ethylamine làm giấy quỳ tím ẩm hoá đỏ.
(b) Ethylamine phản ứng được với HCl trong dung dịch.
(c) Ethylamine không phản ứng được với dung dịch $FeCl_3$ ở điều kiện thường.
(d) Dung dịch ethylamine phản ứng được với $Cu(OH)_2$.

Số phát biểu đúng là

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

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

Các công trình làm bằng thép (hợp kim của Fe và C) dễ bị ăn mòn điện hoá khi tiếp xúc với nước biển. Một trong số các phương pháp bảo vệ các công trình bằng thép khỏi sự ăn mòn điện hoá là gắn các khối nhôm (aluminium, Al) hoặc kẽm (zinc, Zn) hoặc hợp kim của chúng vào phần chìm dưới nước biển của các công trình đó.

Câu 17: Cho các phát biểu sau về ăn mòn điện hoá và phương pháp bảo vệ đối với các công trình bằng thép nêu trên:

- (a) Các khối nhôm hoặc khối kẽm bảo vệ thép theo phương pháp điện hoá.
(b) Khi thép bị ăn mòn điện hoá, sắt trong thép bị oxi hoá.
(c) Thép bị ăn mòn điện hoá mà không cần tiếp xúc với dung dịch chất điện li.
(d) Khi được bảo vệ bằng phương pháp điện hoá, sắt đóng vai trò là anode nên không bị ăn mòn.

Số phát biểu đúng là

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

Câu 18: Cho biết thế điện cực chuẩn của Ca^{2+}/Ca và Fe^{2+}/Fe lần lượt là $-2,870\text{ V}$ và $-0,440\text{ V}$. Khi thảo luận về phương pháp bảo vệ các công trình bằng thép nêu trên khỏi sự ăn mòn điện hoá, một học sinh đề xuất: "Có thể sử dụng khối kim loại calcium (Ca) thay thế cho các khối nhôm hoặc kẽm để bảo vệ các công trình bằng thép đó". Một số nhận định đồng tình và không đồng tình với đề xuất này được đưa ra như sau:

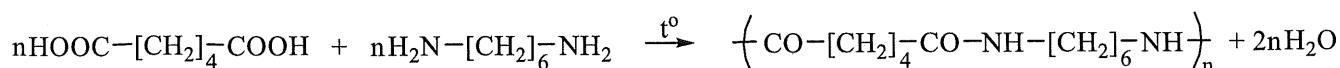
- (1) Có thể sử dụng khối kim loại calcium do kim loại này có tính khử mạnh hơn sắt.
(2) Có thể sử dụng khối kim loại calcium do kim loại này và nhôm đều có khối lượng riêng nhỏ.
(3) Không thể sử dụng khối kim loại calcium do kim loại này dễ phản ứng với nước biển.
(4) Không thể sử dụng khối kim loại calcium do kim loại này có tính khử yếu hơn sắt.

Nhận định đúng là

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

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

Câu 1: Nylon-6,6 là loại tơ có tính dai, bền, ít thấm nước và được sử dụng để dệt vải may mặc. Nylon-6,6 được tổng hợp từ adipic acid và hexamethylenediamine theo phương trình hoá học sau:



- a)** Phản ứng giữa adipic acid và hexamethylenediamine để tạo nylon-6,6 là phản ứng trùng ngưng.
b) Do tơ nylon-6,6 và tơ capron đều có các nhóm $-\text{CO}-\text{NH}-$ nên hai loại tơ này đều bền với dung dịch kiềm mạnh.
c) Tơ nylon-6,6 là tơ tổng hợp.
d) Do tơ nylon-6,6 có các nhóm $-\text{CO}-\text{NH}-$ nên tơ nylon-6,6 là peptide.

Câu 2: Trong phòng thí nghiệm, một nhóm học sinh tìm hiểu ảnh hưởng của thời gian lưu giữ tới nồng độ FeSO_4 trong dung dịch. Giả thuyết của nhóm học sinh là: “Khi để lâu, nồng độ FeSO_4 trong dung dịch giảm”. Nhóm học sinh chuẩn bị 250,0 mL dung dịch FeSO_4 (nồng độ khoảng 0,1 M) đựng trong bình kín (dán nhãn bình là **Y**) và tiến hành các thí nghiệm ở hai thời điểm khác nhau như sau:

- Ngày thứ nhất:

Bước 1: Lấy 10,00 mL dung dịch trong bình **Y** cho vào bình tam giác rồi thêm tiếp 5 mL dung dịch H_2SO_4 2 M.

Bước 2: Chuẩn độ dung dịch trong bình tam giác bằng dung dịch KMnO_4 $2,20 \times 10^{-2}$ M đến khi xuất hiện màu hồng nhạt (bền trong khoảng 20 giây) thì dừng. Ghi lại thể tích dung dịch KMnO_4 đã dùng.

Lặp lại thí nghiệm chuẩn độ thêm 2 lần. Thể tích trung bình của dung dịch KMnO_4 sau 3 lần chuẩn độ là 10,70 mL. Nồng độ của Fe(II) xác định được là C_1 M.

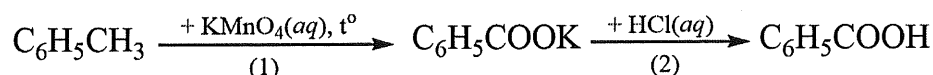
- Ngày thứ tám:

Xác định lại hàm lượng Fe(II) của dung dịch chứa trong bình **Y** theo các bước tương tự như ngày thứ nhất. Thể tích trung bình của dung dịch KMnO_4 sau 3 lần chuẩn độ là 9,92 mL. Nồng độ của Fe(II) xác định được là C_2 M.

Nồng độ dung dịch KMnO_4 như nhau trong các thí nghiệm chuẩn độ. Sự thay đổi nồng độ của Fe(II) (q%) được tính theo công thức: $q\% = \frac{C_1 - C_2}{C_1} \times 100\%$.

- a)** Kết quả thu được từ các thí nghiệm phù hợp với giả thuyết ban đầu của nhóm học sinh.
b) Giá trị của q là 7,9. (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng phần mười).
c) Giá trị của C_2 là 0,109. (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng phần nghìn).
d) Khi chuẩn độ, dung dịch KMnO_4 được nhỏ trực tiếp vào bình tam giác từ dụng cụ kí hiệu là **(B)** được minh họa ở Hình 1.

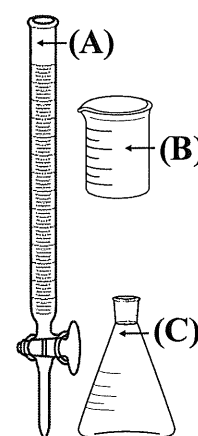
Câu 3: Trong phòng thí nghiệm, benzoic acid được điều chế từ toluene theo sơ đồ gồm hai giai đoạn được đánh số (1) và (2) như sau:



Trong một thí nghiệm tổng hợp benzoic acid theo sơ đồ trên, từ 2,0 mL toluene (khối lượng riêng bằng $0,867 \text{ g mL}^{-1}$) thu được 1,40 gam benzoic acid. Biết KMnO_4 và HCl được lấy dư. Hiệu suất của quá trình tổng hợp benzoic acid từ toluene là h%.

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



Hình 1.

