

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

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

Câu 2: "Saccharose và ...(1)... là hai disaccharide, có cùng công thức phân tử là ...(2)...". Nội dung phù hợp trong ô trống (1), (2) lần lượt là

- A. maltose, $C_6H_{12}O_6$. B. maltose, $C_{12}H_{22}O_{11}$.
C. cellulose, $(C_6H_{10}O_5)_n$. D. glucose, $C_6H_{12}O_6$.

Câu 3: Trong phòng thí nghiệm, dung dịch chất nào sau đây phù hợp để kiểm tra sự có mặt của ion $Ca^{2+}(aq)$?

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

Câu 4: Xét phân tử xà phòng có cấu tạo như dưới đây:



Nhóm được khoanh tròn trong công thức trên là

- A. nhóm đồng thể. B. nhóm ưa nước. C. nhóm dị thể. D. nhóm kỵ nước.

Câu 5: Từ phổ khối lượng, phân tử khối của ester X được xác định là 88. Công thức phù hợp với X là

- A. $C_5H_{11}OH$. B. $CH_3COOC_2H_5$. C. C_3H_7COOH . D. $HCOOC_2H_5$.

Câu 6: Tên gọi theo danh pháp thay thế của chất có công thức cấu tạo CH_3NH_2 là

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

Câu 7: Kim loại tungsten (W) được sử dụng làm dây tóc bóng điện. Ứng dụng này được dựa trên cơ sở tính chất vật lí nào sau đây của tungsten?

- A. Tính dẫn nhiệt. B. Tỷ trọng nhỏ. C. Tính dẻo. D. Nhiệt độ nóng chảy.

Câu 8: Cho các phát biểu sau về tính chất của methylamine:

(a) Methylamine làm giấy quỳ tím ẩm hoá đỏ.

- (b) Methylamine phản ứng được với HCl trong dung dịch.
 (c) Methylamine không phản ứng được với dung dịch FeCl₃ ở điều kiện thường.
 (d) Dung dịch methylamine phản ứng được với Cu(OH)₂.

Số phát biểu đúng là

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

Câu 9: Cho thế điện cực chuẩn của Ag⁺/Ag và Zn²⁺/Zn lần lượt là E°₁ = +0,799V và E°₂ = -0,763V. Sức điện động chuẩn của pin Galvani (E°_{pin}) tạo bởi hai cặp oxi hoá - khử Ag⁺/Ag và Zn²⁺/Zn được tính theo công thức nào sau đây?

- A. E°_{pin} = E°₁ - E°₂. B. E°_{pin} = E°₁ + E°₂.
 C. E°_{pin} = -E°₂ - E°₁. D. E°_{pin} = E°₂ - E°₁.

Câu 10: Phát biểu nào sau đây về fructose không đúng?

- A. Fructose có công thức phân tử C₆H₁₂O₆.
 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.

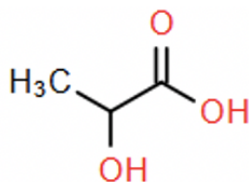
Câu 11: Cho phản ứng thuận nghịch sau: H₂(g) + I₂(g) ⇌ 2HI(g). Ở trạng thái cân bằng, nồng độ (mol/L) của H₂(g), I₂(g) và HI(g) được kí hiệu lần lượt là [H₂], [I₂] và [HI]. Biểu thức hằng số cân bằng K_c của phản ứng là

- A. K_c = [H₂][I₂]/[HI]. B. K_c = [HI]²/[H₂][I₂].
 C. K_c = [H₂][I₂]/[HI]². D. K_c = [HI]/[H₂][I₂].

Câu 12: Khi điện phân dung dịch nào dưới đây tại cathode xảy ra quá trình khử nước?

- A. Dung dịch AgNO₃. B. Dung dịch MgCl₂. C. Dung dịch ZnCl₂. D. Dung dịch CuCl₂.

Câu 13: Lactic acid là một chất có mặt trong nhiều thực phẩm, lactic acid cũng được tạo ra tự nhiên trong cơ thể con người, chủ yếu trong quá trình chuyển hóa glucose kỵ khí. Công thức cấu tạo của lactic acid như hình dưới.



Nhóm chức nào trong các nhóm chức sau có trong phân tử lactic acid? (1) alcohol; (2) carboxylic acid; (3) ester; (4). Ketone.

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

Câu 14: “...(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. Ketone. B. Phenol. C. Aldehyde. D. Alcohol.

Câu 15: Nhiệt tạo thành chuẩn của $\text{MgCO}_3(\text{s})$, $\text{MgO}(\text{s})$ và $\text{CO}_2(\text{g})$ lần lượt là $-1096,0 \text{ kJ/mol}$; $-602,0 \text{ kJ/mol}$ và $-393,5 \text{ kJ/mol}$. Biến thiên enthalpy chuẩn ($\Delta_r H_{298}^0$) của phản ứng $\text{MgCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{MgO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ là bao nhiêu?

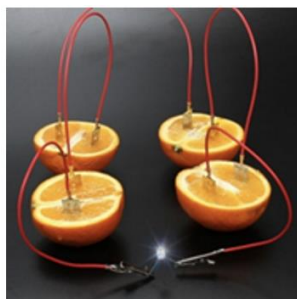
- A. $-100,5 \text{ kJ}$. B. $-494,0 \text{ kJ}$. C. $+494,0 \text{ kJ}$. D. $+100,5 \text{ kJ}$.

Câu 16: 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)

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

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

Một nhóm học sinh làm thí nghiệm chế tạo pin điện hóa bằng quả chanh với điện cực bằng Zn và Cu để làm một bóng led sáng rõ được như hình ảnh sau:



Giả thiết để bóng led sáng rõ cần hiệu điện thế tối thiểu là $1,5\text{V}$, sức điện động đo được của mỗi đơn vị pin trên (tính cho 1 nửa quả chanh) trong điều kiện thí nghiệm là $0,45\text{V}$.

Câu 17: Cho các phát biểu sau về pin điện hóa và thí nghiệm về pin điện hóa nêu trên:

- (a) Các lá kim loại Zn đóng vai trò anode còn lá Cu là cathode.
- (b) Tại cực âm xảy ra sự oxi hóa Zn còn tại cực dương xảy ra sự khử ion Cu^{2+} .
- (c) Cần tối thiểu 4 đơn vị pin ghép nối tiếp để bóng led sáng rõ.
- (d) Các cặp oxi hóa – khử chủ yếu tham gia phản ứng xảy ra trong pin trên là Zn^{2+}/Zn và Cu^{2+}/Cu .

Số phát biểu đúng là

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

Câu 18: Cho nước cốt chanh ta có $\text{pH} \approx 2,3$ còn nước cam có $\text{pH} \approx 3,4$. Làm thí nghiệm về pin điện hóa như trên lần lượt với quả chanh và quả cam trong cùng điều kiện. Sức điện động của pin tỷ lệ thuận với nồng độ ion H^+ . Cho các nhận định sau:

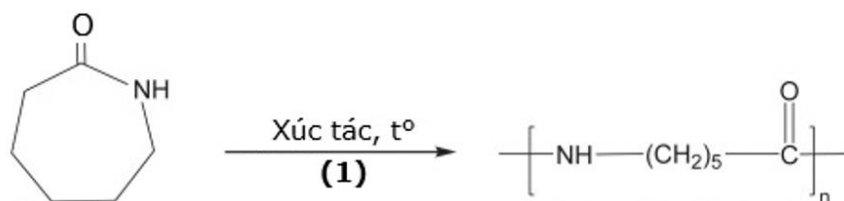
- (1) Sức điện động làm từ quả chanh lớn hơn làm từ quả cam.
- (2) Để pin hoạt động hiệu quả hơn nên bóp quả chanh để các các tép chanh vỡ ra thuận lợi cho sự dẫn điện.
- (3) Quá trình chủ yếu xảy ra tại cực dương của pin là $2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightarrow \text{H}_2$.
- (4) Nếu giữ nguyên các lá Zn, thay các lá Cu bằng Sn thì bóng led sẽ sáng rõ hơn.

Nhận định sai là

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

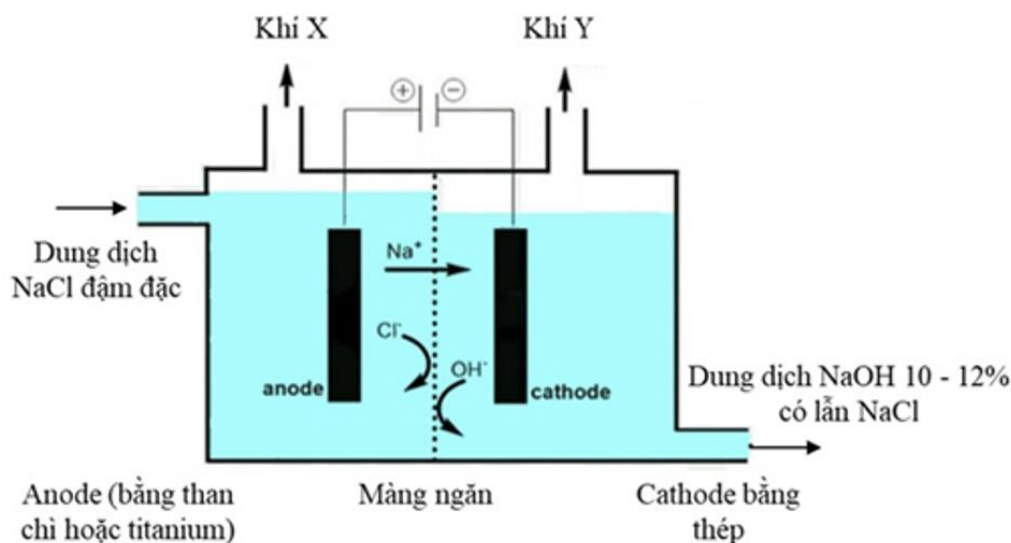
PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 19 đến câu 22. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 19: Tơ capron là loại tơ có tính dai, độ đàn hồi và độ bóng cao, ít thấm nước và được sử dụng để dệt vải may mặc. Tơ capron được tổng hợp từ caprolactam theo phương trình hoá học sau :



- a) Trong phản ứng (1), các phân tử monomer bị mở vòng.
- b) Tơ capron là tơ bán tổng hợp.
- c) Do tơ capron và tơ nylon-6,6 đều có các nhóm $-\text{CO}-\text{NH}-$ nên hai loại tơ này đều bền với dung dịch kiềm mạnh.
- d) Do tơ capron có các nhóm $-\text{CO}-\text{NH}-$ nên tơ capron là peptide.

Câu 20: Chlorine và sodium hydroxide là hoá chất được sử dụng để sản xuất nhiều chất trung gian trong các ngành công nghiệp hoá học (polymer, bột giấy, giấy), dược phẩm, thuốc bảo vệ thực vật, sản xuất xà phòng, luyện kim,... Công nghệ sử dụng phổ biến để điều chế Cl_2 và NaOH là điện phân dung dịch NaCl có màng ngăn. Mô hình thiết bị điện phân được thể hiện trong hình sau :



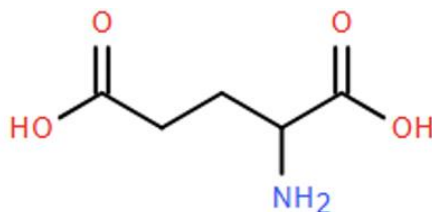
Dung dịch NaCl được đưa vào từ anode và được duy trì ở mức cao hơn bên cathode giúp chất lỏng chảy từ trái sang phải, ngăn không cho dung dịch NaOH chảy sang ngăn anode.

- a) Phương trình hoá học của phản ứng điện phân:

$$2\text{NaCl}(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{NaOH}(\text{aq})$$
- b) Để thu được dung dịch NaOH tinh khiết hơn (nồng độ 50%) có thể tăng nồng độ dung dịch NaCl ban đầu.
- c) Ở cathode, nước bị khử thay vì Na^+ do thế điện cực chuẩn của cặp $2\text{H}^+/\text{H}_2$ cao hơn Na^+/Na .

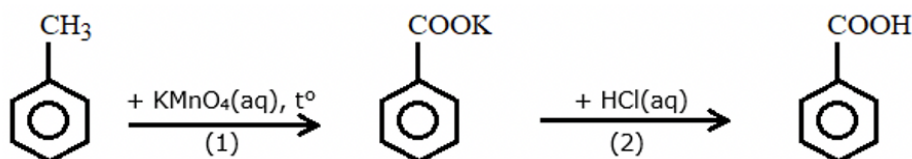
d) Tiến hành điện phân liên tục 5,00 giờ với dòng điện không đổi 25,0 kA (hiệu suất dòng cho cả 2 điện cực là 96,5%) 2000 kg dung dịch muối ăn NaCl 25% được cấp vào ngăn anode. Dung dịch thu được ở cathode là NaOH 12,0% khối lượng, chứa 2,0% NaCl (do rò rỉ và kéo theo). Khối lượng NaCl còn lại ở anode là 214,83125 kg. Biết trong quá trình điện phân, màng ngăn không đảm bảo nên đã có 5% Cl₂ sinh ra phản ứng với NaOH.

Câu 21: Glutamic acid thuộc loại hợp chất hữu cơ tạp chức có công thức cấu tạo như sau :



- 1 mol glutamic acid tác dụng được tối đa với 2 mol NaOH trong dung dịch.
- Glutamic acid có tính chất lưỡng tính.
- Glutamic acid là một α -amino acid.
- Ở pH = 6,0, khi đặt glutamic acid trong điện trường thì glutamic acid sẽ di chuyển về cực âm.

Câu 22: 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 g/mL) thu được 1,40 gam benzoic acid. Biết KMnO₄ 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

- Giá trị của h là 60,9. (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng phần mười).
- Trong phản ứng với KMnO₄(aq) ở giai đoạn (1), toluene đóng vai trò là chất oxi hoá.
- Trên phổ hồng ngoại của benzoic acid, tín hiệu (peak) ở 1690 cm⁻¹ đặc trưng cho liên kết O-H.
- Trong phản ứng ở giai đoạn (2), anion C₆H₅COO⁻ là một base theo thuyết Brønsted – Lowry.

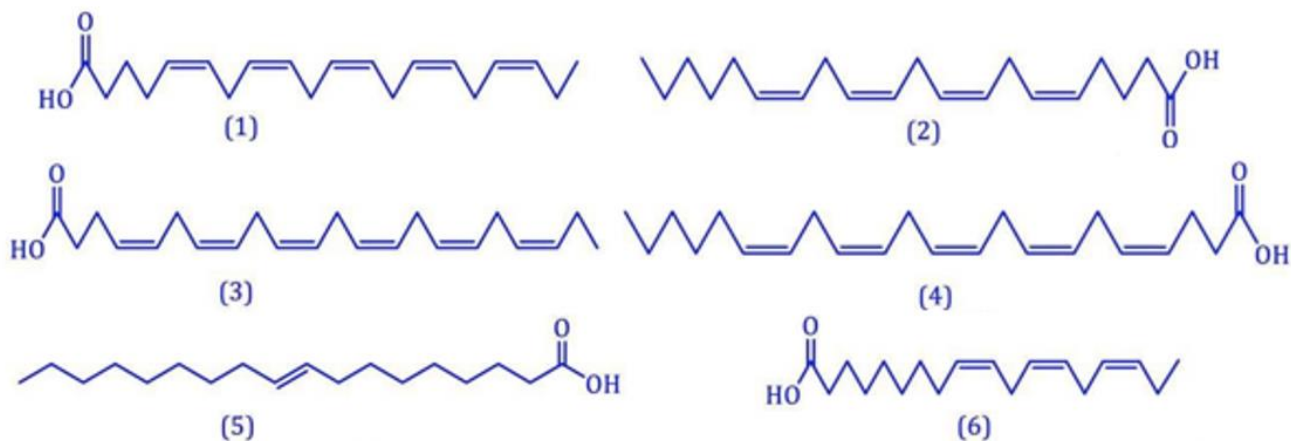
PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 23 đến câu 28.

Câu 23: Có bao nhiêu công thức cấu tạo của aldehyde ứng với công thức phân tử C₅H₁₀O ?

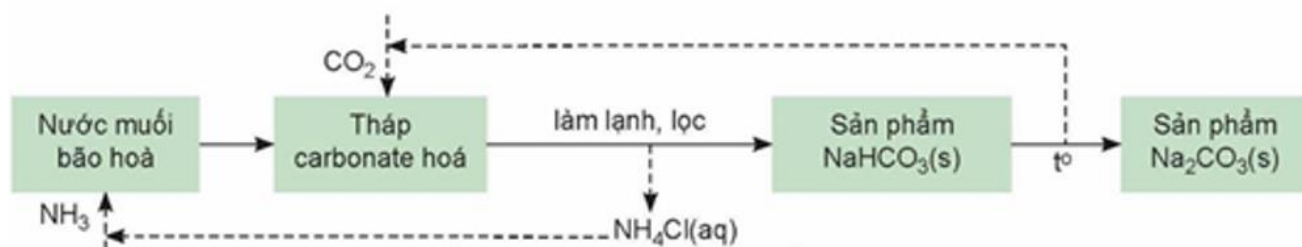
Câu 24: Peptide Gly-Ala-Val có phân tử khối bằng bao nhiêu ?

Câu 25: Phần trăm khối lượng carbon trong benzene là a%. Giá trị của a là bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến hàng phần mười).

Câu 26: Trong các chất cho dưới đây có bao nhiêu chất thuộc loại acid béo omega-3 ?



Câu 27: Trong công nghiệp, sodium carbonate (soda) được sản xuất bằng phương pháp solvay từ nguyên liệu chính là đá vôi, muối ăn, amonia và nước theo sơ đồ :



CO_2 được tái sinh một phần từ nhiệt phân NaHCO_3 với mục đích giảm ô nhiễm môi trường, tiết kiệm nguyên liệu, năng lượng. Biết rằng: Khi nung đá vôi, chỉ có 97,0% lượng CaCO_3 bị phân hủy tạo CO_2 (còn lại thất thoát/không phản ứng). Trong toàn bộ hệ thống, 1,8% lượng CO_2 tạo ra bị thất thoát ra ngoài (không được dùng để tạo NaHCO_3). Đá vôi dùng có độ tinh khiết 95,0% CaCO_3 theo khối lượng. Cần dùng bao nhiêu kg đá vôi để sản xuất được 1,00 tấn Na_2CO_3 (Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng đơn vị)

Câu 28: Oleum Z ($\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{SO}_3$) được tạo thành khi cho 100 kg dung dịch H_2SO_4 98% hấp thụ hoàn toàn 25 kg SO_3 . Phần trăm khối lượng SO_3 trong Z là b%. Xác định giá trị của b. (Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng phần mười).

-----HẾT-----