

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. Kim loại nào sau đây thuộc nhóm IA trong bảng tuần hoàn?

- A. Ba. B. Fe. C. Na. D. Al.

Câu 2. Sodium chloride là hợp chất có sẵn trong tự nhiên và có nhiều ứng dụng quan trọng trong cuộc sống như làm gia vị thức ăn và trong công nghiệp như sản xuất sodium hydroxide, chlorine... Công thức của sodium chloride là

- A. NaOH. B. NaClO. C. NaCl. D. KCl.

Câu 3. Qua nghiên cứu thực nghiệm cho thấy cao su thiên nhiên là polymer của monomer nào sau đây?

- A. Buta-1,2-diene. B. Buta-1,3-diene.
C. 2-methylbuta-1,3-diene. D. Buta-1,4-diene.

Câu 4. Liên kết trong mạng tinh thể kim loại là loại liên kết nào sau đây?

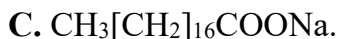
- A. Liên kết ion. B. Liên kết cộng hoá trị.
C. Liên kết hydrogen. D. Liên kết kim loại.

Câu 5. Hầu hết các loại rau và cây ăn trái phát triển tốt nhất trong đất có độ pH từ 6,0 đến 7,0. Trong quá trình trồng trọt, nếu đất có pH = 4,5 đến 5,0 thì người nông dân sử dụng vôi sống để bón vào đất một cách hợp lý. Công thức của vôi sống và nguyên nhân của việc sử dụng này là?

- A. $\text{Ca}(\text{OH})_2$, vôi sống làm tăng độ phì nhiêu của đất nên cây trồng sẽ phát triển tốt hơn.
B. CaO, vôi sống tác dụng với acid tạo thành muối, từ đó làm giảm lượng acid có trong đất nên pH tăng.
C. CaO, vôi sống là một loại phân bón có giá trị pH = 8 có tác dụng làm pH tăng.
D. $\text{Ca}(\text{OH})_2$, vôi sống tác dụng với acid tạo thành muối, từ đó làm giảm lượng acid có trong đất nên pH tăng.

Câu 6. Xà phòng là hỗn hợp các muối sodium hoặc potassium của acid béo và một số chất phụ gia. Chất nào sau đây là thành phần chính của xà phòng?

- A. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COONa}$. B. $\text{CH}_3[\text{CH}_2]_3\text{COONa}$.



Câu 7. Sự phát triển của công nghệ tạo ra nhiều phương pháp tổng hợp polymer nhằm phục vụ đời sống, bên cạnh việc khai thác các polymer sẵn có từ thiên nhiên. Phát biểu nào sau đây về các phương pháp điều chế polymer là đúng?

A. Tơ olon (hay polyacrylonitrile) được khai thác từ thiên nhiên.

B. Cellulose là polymer trùng ngưng giữa các phân tử glucose.

C. Poly(vinyl alcohol) được tổng hợp từ alcohol tương ứng.

D. Polystyrene được tổng hợp từ styrene bằng phản ứng trùng hợp.

Câu 8. Cho phức chất có công thức $[\text{CoCl}_4]^{2-}$. Số phối tử trong phức chất trên là

A. 1.

B. 5.

C. 4.

D. 2.

Câu 9. Phổ khối lượng (MS) là phương pháp hiện đại để xác định phân tử khối của các hợp chất hữu cơ. Kết quả phân tích phổ khối lượng cho thấy phân tử khối của hợp chất hữu cơ X là 60. Chất X có thể là

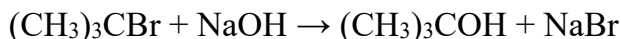
A. acetic acid.

B. methyl acetate.

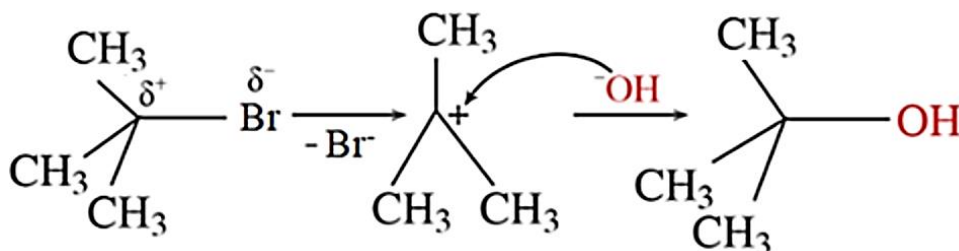
C. acetone.

D. ethanol.

Câu 10. Phương trình hoá học thủy phân 2-bromo-2-methylpropane trong NaOH là



Phản ứng trên diễn ra theo 2 giai đoạn được mô tả như sau:



Nhận định nào sau đây đúng?

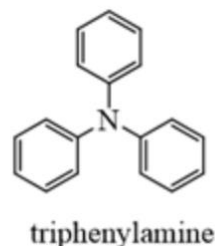
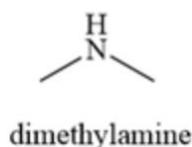
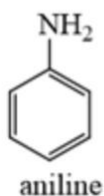
A. Phản ứng thủy phân 2-bromo-2-methylpropane là phản ứng tách nguyên tử halogen.

B. Trong giai đoạn (1) do độ âm điện C lớn hơn Br nên liên kết phân cực về phía Br.

C. Trong giai đoạn (2) có sự hình thành liên kết σ .

D. Dẫn xuất 2-bromo-2-methylpropane là dẫn xuất halogen bậc 4.

Câu 11. Amine là dẫn xuất của ammonia, trong đó nguyên tử hydrogen trong phân tử ammonia được thay thế bằng gốc hydrocarbon. Cho các amine có công thức cấu tạo dưới đây:



Trong các amine trên, amine nào là amine bậc ba?

- A. Aniline. B. Triphenylamine. C. Dimethylamine. D. Ethanamine.

Câu 12. Chất nào sau đây thuộc loại disaccharide?

- A. Glucose. B. Saccharose. C. Cellulose. D. Fructose.

Câu 13. Cho hỗn hợp các alkane có mạch carbon không phân nhánh sau: pentane (sôi ở 36°C), heptane (sôi ở 98°C) và octane (sôi ở 126°C). Có thể tách riêng các chất đó bằng phương pháp nào sau đây?

- A. Chiết. B. Kết tinh. C. Bay hơi. D. chưng cất.

Câu 14. Cho phản ứng hóa học sau: $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$. Yếu tố nào sau đây không ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng trên?

- A. Nhiệt độ. B. Áp suất O_2 .
C. Khối lượng carbon. D. Diện tích bề mặt carbon.

Câu 15. "Amino acid là hợp chất hữu cơ tạp chức, trong phân tử chứa đồng thời nhóm chức ... (1) ... và nhóm chức ... (2) ...". Nội dung phù hợp trong ô trống (1), (2) lần lượt là

- A. carboxyl (-COOH), amino (-NH₂). B. carboxyl (-COOH), hydroxyl (-OH).
C. hydroxyl (-OH), amino (-NH₂). D. carbonyl (-CO-), carboxyl (-COOH).

Câu 16. Quan sát hình dưới đây:



Trong điều kiện thí nghiệm ở pH = 6,0, cho các phát biểu sau:

- (a) Lysine dịch chuyển về phía cực âm nên lysine tồn tại chủ yếu ở dạng cation.
(b) Glycine hầu như không dịch chuyển nên glycine tồn tại chủ yếu ở dạng ion lưỡng cực.
(c) Glutamic acid dịch chuyển về phía cực âm nên glutamic acid tồn tại chủ yếu ở dạng anion.
(d) Thí nghiệm trên chứng minh tính điện li của các phân tử amino acid.

Số phát biểu đúng là

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

Câu 17. Dây cầu chì thường được làm từ các kim loại như Thiếc (Sn), Chì (Pb) và Cadmium (Cd). Khi dòng điện vượt quá mức cho phép, dây chì sẽ nóng chảy và ngắt mạch, ngăn dòng điện tiếp tục lưu thông và tránh nguy cơ cháy nổ. Ứng dụng này dựa trên tính chất nào của các kim loại nói ở trên?

- A. Có nhiệt độ nóng chảy tương đối thấp. B. Có tính dẻo cao.
C. Có độ dẫn điện cao. D. Có độ cứng tương đối thấp.

Câu 18. Cho thế điện cực chuẩn của một số cặp oxi hóa khử như sau:

Cặp oxi hóa khử	$\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$	Cu^{2+}/Cu	Zn^{2+}/Zn
Thế điện cực chuẩn E° , V	0,771	0,34	-0,762

Nhận xét nào sau đây đúng

- A. Ở điều kiện chuẩn tính oxi hóa của ion Cu^{2+} lớn hơn Zn^{2+} nhưng yếu hơn Fe^{3+} .
- B. Trong dung dịch kim loại Cu khử được ion Zn^{2+} và ion Fe^{3+} .
- C. Sức điện động của pin Zn-Cu có giá trị là 0,42V.
- D. Trong pin điện Zn-Cu, kim loại Zn đóng vai trò là cực âm (cathode).

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 1. Tơ sợi là một nguyên liệu quan trọng trong ngành dệt may và sản xuất vật liệu. Một số loại tơ sợi phổ biến như tơ tằm, len, sợi cotton, nylon,... được sản xuất từ các nguồn nguyên liệu tự nhiên hoặc tổng hợp, bán tổng hợp.

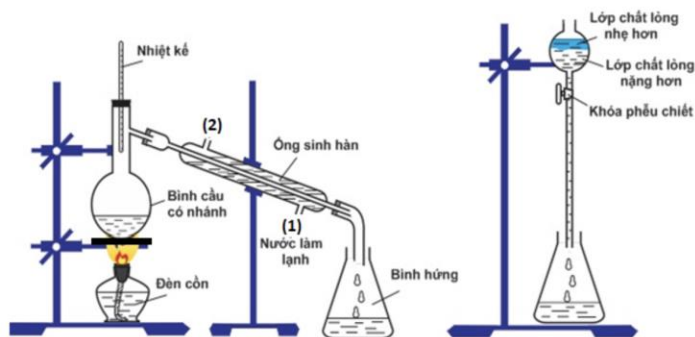
- a) Tơ visco, tơ cellulose acetate thuộc loại tơ bán tổng hợp.
- b) Tơ nylon-6,6 và tơ capron đều thuộc loại polyamide, có thành phần chứa nhóm $-\text{CO}-\text{NH}-$, dai, bền, mềm mại, ít thấm nước.
- c) Quần áo được dệt bằng sợi len lông cừu, tơ tằm không nên giặt với xà phòng có độ kiềm cao.
- d) Tơ nylon-6,6; tơ tằm, tơ visco đều bền với nhiệt độ.

Câu 2. Hiện nay phương pháp nấu rượu truyền thống bằng cách lên men tinh bột vẫn được nhiều người dân sử dụng. Tinh bột sau khi thủy phân, lên men thì được chưng cất để thu lấy ethanol. Trong quá trình chưng cất, chất lỏng ban đầu thu được có vị rất nồng, sau đó nhạt dần và cuối cùng có vị chua. Để rượu ngon, khi chưng cất người ta thường bỏ đi khoảng 100 mL – 200 mL chất lỏng chảy ra đầu tiên.

- a) Hỗn hợp đem chưng cất có chứa $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, H_2O , CH_3COOH .
- b) Nhiệt độ sôi xếp theo thứ tự tăng dần như sau $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, CH_3COOH , H_2O .
- c) Bỏ đi 100 mL – 200 mL chất lỏng chảy ra đầu tiên là để loại bỏ chất độc như CH_3OH , CH_3CHO .
- d) Có ít nhất 2 phản ứng hoá học lên men xảy ra trong quá trình trên.

Câu 3. Một nhóm học sinh được giao nhiệm vụ điều chế ethyl acetate từ ethyl alcohol và acetic acid, thu sản phẩm và xác định hiệu suất của toàn bộ quá trình điều chế. Biết khối lượng riêng của ethyl alcohol, acetic acid, ethyl acetate lần lượt là 0,789 g/mL, 1,050 g/mL, 0,902 g/mL. Nhóm học sinh đã tiến hành theo các bước như sau:

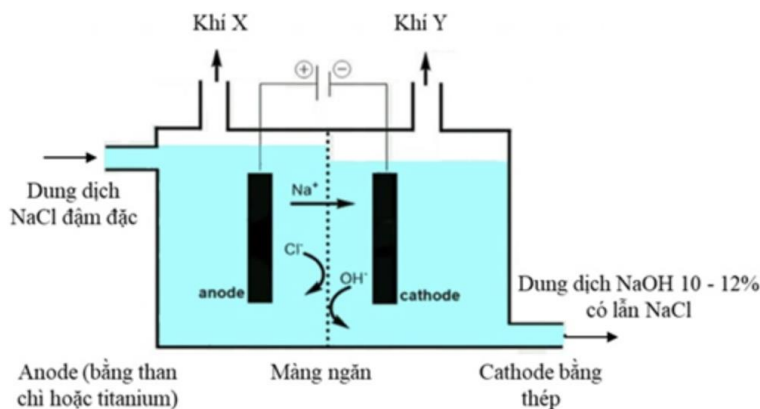
- *Bước 1:* Cho 23 mL ethyl alcohol 96°, 20 mL acetic acid nguyên chất và 8 mL dung dịch H_2SO_4 đặc vào bình cầu có nhánh, lắc nhẹ để trộn đều hỗn hợp.
- *Bước 2:* Lắp nhiệt kế ở miệng bình cầu, lắp sinh hàn thẳng vào nhánh bình cầu, lắp bình hứng sản phẩm như hình vẽ.



- **Bước 3:** Đun hỗn hợp phản ứng trong khoảng 2 giờ, suốt thời gian phản ứng luôn giữ nhiệt độ ở 140°C .
- **Bước 4:** Cho ester thu được ở bình hứng vào phễu chiết, trung hòa từ từ acetic acid có lẫn trong hỗn hợp sản phẩm bằng dung dịch Na_2CO_3 (thử bằng giấy quỳ). Tách lấy lớp ester ở bên trên.
- **Bước 5:** Lắc phần ester thu được với dung dịch CaCl_2 (8 gam CaCl_2 hòa tan trong 8 mL nước) để loại ethyl alcohol còn sót lại. Tách lấy lớp ester ở bên trên và làm khô bằng Na_2SO_4 khan. Chưng cất trên nồi cách thủy và thu lấy ethyl acetate ở $75 - 78^{\circ}\text{C}$.
- **Bước 6:** Đo thể tích ethyl acetate thấy thu được 22,5 mL.
 - a) Hiệu suất quá trình điều chế và thu ethyl acetate của nhóm học sinh đạt được trên 70%.
 - b) Ethyl acetate có công thức cấu tạo là $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$.
 - c) Ở bước 2, nếu lắp cho nhiệt kế tiếp xúc với hỗn hợp phản ứng ở trong bình thì việc kiểm soát nhiệt độ phản ứng sẽ chính xác hơn.

d) Ở bước 4, khi thử bằng giấy quỳ thấy giấy quỳ đổi sang màu xanh chứng tỏ acetic acid đã hết.

Câu 4. 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:



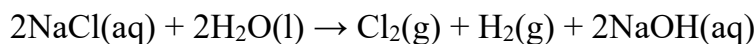
Dung dịch NaCl được đưa vào từ anode và được duy trì ở mức cao hơn bên cathode giúp chất lỏng chảy từ trái sang phải, ngăn không cho dung dịch NaOH chảy sang ngăn anode.

- a) Khí X là chlorine và khí Y là hydrogen.

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) Phương trình hoá học của phản ứng điện phân:



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

Câu 1. Biết: $E^\circ_{\text{Ni}-\text{Ag}} = 1,06\text{V}$, $E^\circ_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}} = -0,26\text{V}$, thế điện cực chuẩn của cặp oxi hoá - khử Ag^+/Ag là bao nhiêu volt (V)?

Câu 2. Docosahexaenoic acid (DHA) thuộc loại acid béo omega-n, là thành phần quan trọng của não người, vỏ não, da và võng mạc. Docosahexaenoic acid có công thức cấu tạo như sau:



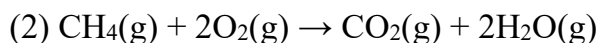
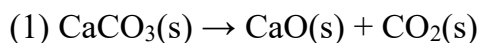
Giá trị của n là bao nhiêu?

Câu 3. Cho các chất sau: triolein, saccharose, amylopectin, methyl acetate, fructose, cellulose. Có bao nhiêu chất bị thủy phân trong môi trường acid?

Câu 4. Một số amine no, đơn chức, mạch hở, trong phân tử có phần trăm khối lượng nitrogen bằng 23,73%. Có bao nhiêu chất là đồng phân tác dụng được với dung dịch nitrous acid (HNO_2) ở nhiệt độ thích hợp sinh ra alcohol và khí nitrogen?

Câu 5. Một viên thực phẩm chức năng có khối lượng 250 mg chứa nguyên tố sắt ở dạng muối $\text{Fe}(\text{II})$ cùng một số chất khác. Kết quả kiểm nghiệm thấy lượng $\text{Fe}(\text{II})$ trong viên này phản ứng vừa đủ với 8,5 mL dung dịch KMnO_4 0,04M. Phần trăm khối lượng của nguyên tố sắt trong viên thực phẩm chức năng trên là bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến hàng phần mười).

Câu 6. Ở điều kiện chuẩn, cần phải đốt cháy hoàn toàn bao nhiêu gam methane $\text{CH}_4(\text{g})$ (làm tròn đến hàng phần trăm) để cung cấp nhiệt cho phản ứng tạo 1 mol Cao bằng cách nung CaCO_3 . Giả thiết hiệu suất các quá trình đều là 100%. Phương trình nhiệt của phản ứng nung vôi và đốt cháy methane như sau:



Biết nhiệt tạo thành ($\Delta_f H^\circ_{298}$) của các chất ở điều kiện chuẩn được cho trong bảng sau:

Chất	$\text{CH}_4(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	$\text{CaCO}_3(\text{s})$	$\text{CaO}(\text{s})$
$\Delta_f H^\circ_{298}$ (kJ/mol)	-74,6	-393,5	-241,8	-1207	-635