

**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. (Hóa 10 - Chương 2)** Xét ba nguyên tố có cấu hình electron lần lượt là (T):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ ; (Q):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ ; (R):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ . Chọn phát biểu đúng về T, Q, R và hợp chất của chúng.

- A. Nguyên tố (T); (Q); (R) đều là nguyên tố kim loại.
- B. Các oxide cao nhất của T, Q, R lần lượt là  $T_2O$ ;  $QO$ ;  $R_2O_3$ .
- C. Hydroxide của Q là một base yếu.
- D. (T) có bán kính nguyên tử nhỏ nhất.

**Câu 2. (Hóa 10 - Chương 6)** Cho bảng giá trị enthalpy tạo thành chuẩn của một số chất sau: butane khí (1); octane lỏng (2); propane khí (3); methane khí (4)

Chất	$C_8H_{18}(l)$	$C_3H_8(g)$	$C_4H_{10}(g)$	$CH_4(g)$	$CO_2(g)$	$H_2O(g)$
$\Delta_f H^\circ_{298}$ (kJ/mol)	-250,1	-103,8	-126,15	-74,87	-393,5	-241,8

Tổ dân phổ NQD đã sử dụng khoảng  $2,5 \cdot 10^{12}$  kJ năng lượng mỗi ngày. Giả sử, tất cả năng lượng đó đến từ quá trình đốt cháy một trong các nhiên liệu sau: octane lỏng ( $C_8H_{18}$ ) hoặc khí propane ( $C_3H_8$ ) hoặc butane ( $C_4H_{10}$ ) hoặc khí methane ( $CH_4$ ) để tạo thành hơi nước và khí carbon dioxide.

Dựa vào lượng khí  $CO_2$  (mol) phát thải khi tiêu thụ một nhiên liệu có thể đánh giá mức độ ảnh hưởng của nhiên liệu đó đến sự nóng lên toàn cầu.

Mức độ ảnh hưởng đến sự nóng lên toàn cầu của các loại nhiên liệu trên theo chiều hướng tăng dần là

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

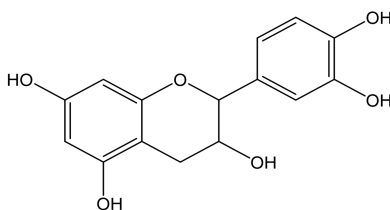
**Câu 3. (Hóa 10 - Chương 7)** Cho các ứng dụng hiện nay của một số hydrogen halide và hydrohalic acid:

- (1) Hằng năm, cần hàng chục triệu tấn hydrogen chloride để sản xuất hydrochloric acid.
- (2) Hydrofluoric acid hoặc hydrogen fluoride phản ứng với chlorine dùng để sản xuất fluorine.
- (3) Lượng lớn hydrochloric acid được sử dụng trong sản xuất nhựa, phân bón, thuốc nhuộm,...
- (4) Trong công nghiệp, hydrofluoric acid dùng tẩy rửa các oxide của sắt trên bề mặt của thép.

Số phát biểu đúng là

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

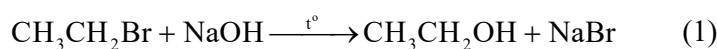
**Câu 4: (Hóa 11 – Chương 4)** Catechin là một chất kháng oxi hoá mạnh, ức chế hoạt động của các gốc tự do nên có khả năng phòng chống bệnh ung thư, nhồi máu cơ tim. Trong lá chè tươi, catechin chiếm khoảng 25% đến 35% tổng trọng lượng khô. Ngoài ra, catechin còn có trong táo, lê, nho,... Công thức cấu tạo của catechin cho như hình dưới:



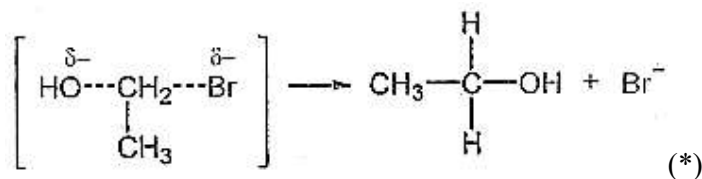
Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

- A. Catechin phản ứng được với dung dịch NaOH.
- B. Phân tử catechin có 4 nhóm -OH phenol.
- C. Công thức phân tử của catechin là  $C_{15}H_{16}O_6$ .
- D. Catechin có phân tử khối là 290.

**Câu 5: (Hóa 11 – Chương 5):** Phương trình hoá học của phản ứng thủy phân ethyl bromide là:



Một giai đoạn tạo thành sản phẩm trong cơ chế của phản ứng trên xảy ra như sau:



Nhận định nào sau đây đúng?

- A. Trong phản ứng (1), liên kết C – Br phân cực nên dễ bị phân cắt.
- B. Trọng giai đoạn (\*), có sự tạo thành liên kết do sự xen phủ các orbital s-p.
- C. Giai đoạn (\*) biểu diễn sự chuyển hoá chất phản ứng thành sản phẩm.
- D. Phản ứng (1) thuộc loại phản ứng cộng.

**Câu 6: (Hóa 11 – Chương 6)** Chất T là một hợp chất carbonyl có công thức phân tử  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$  được dùng nhiều trong mỹ phẩm như tẩy trang, dung môi tốt cho nhựa và một số sợi tổng hợp, dung môi để pha loãng nhựa polyester, được sử dụng trong các chất tẩy rửa, dụng cụ làm sạch, và được sử dụng như một trong những thành phần dễ bay hơi của một số loại sơn và vecni. Khi cho T vào nước bromine không có phản ứng hoá học xảy ra. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng về chất T?

- A. Chất T có tên là propanone.
- B. Chất T tan được trong nước.
- C. Chất T có 4 đồng phân đơn chức, mạch hở.
- D. Chất T không tạo được kết tủa màu vàng khi cho T vào dung dịch iodine trong NaOH.

**Câu 7. (Hóa 12 - Chương 1)** Cho các ester sau: ethyl formate (1); vinyl acetate (2); triolein (3); methyl acrylate (4); phenyl acetate (5). Dãy gồm các ester đều phản ứng được với dung dịch NaOH dư, đun nóng sinh ra alcohol là

- A. (2), (3), (5)
- B. (3), (4), (5)
- C. (1), (2), (3)
- D. (1), (3), (4)

**Câu 8. (Hóa 12 - Chương 2)** Cho các dung dịch: ethanol, glucose, glycerol và hồ tinh bột được kí hiệu ngẫu nhiên là X, Y, Z và T. Một số kết quả thí nghiệm được ghi lại ở bảng dưới đây:

Chất phản ứng	Chất tham gia phản ứng	Hiện tượng
$\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ , đun nóng	T	Kết tủa bạc
$\text{Cu}(\text{OH})_2$ (điều kiện thường)	X, T	Dung dịch xanh lam
Dung dịch iodine	Y	Màu xanh tím

Các dung dịch ethanol, glucose, glycerol và hồ tinh bột được kí hiệu tương ứng là

- A. X, Y, T, Z.
- B. Y, X, Z, T.
- C. Z, T, X, Y.
- D. T, Y, X, Z.

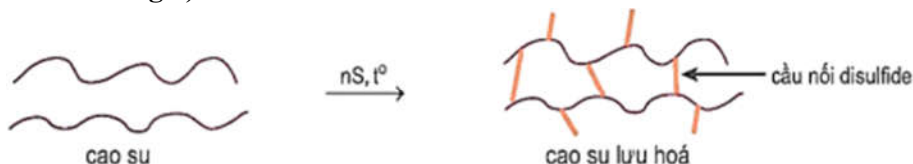
**Câu 9. (Hóa 12 - Chương 3)** Cho các phát biểu sau:

- (a) Trong phân tử, các amino acid đều chỉ có một nhóm  $\text{NH}_2$  và một nhóm  $\text{COOH}$ .
- (b) Trùng hợp  $\epsilon$ -aminocaproic acid, thu được polycaproamide.
- (c) Hợp chất  $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}_3$  tác dụng được với dung dịch NaOH và dung dịch HCl.
- (d) Ở trạng thái tinh khiết, các amino acid chỉ có một nhóm  $\text{NH}_2$  và một nhóm  $\text{COOH}$  tồn tại ở dạng muối  $\text{H}_3\text{N}^+\text{RCOO}^-$ .
- (e) Muối monosodium của glutamic acid được dùng làm bột ngọt.

Số phát biểu **đúng** là

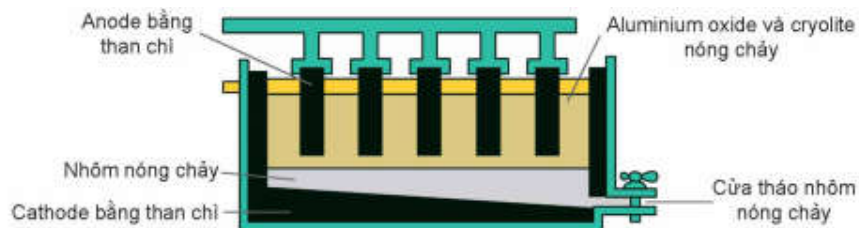
- A. 3.
- B. 4.
- C. 1.
- D. 2.

**Câu 10. (Hóa 12 - Chương 4)** Cho sơ đồ lưu hóa cao su:





- Giai đoạn 2: Điện phân  $\text{Al}_2\text{O}_3$  nóng chảy ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  được trộn cùng với cryolite  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ ). Sản phẩm điện phân ở cathode là nhôm (lỏng) và ở anode là hỗn hợp khí  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ . Cấu tạo bể điện phân như hình sau:



Sau một thời gian điện phân thu được 5,4 tấn Al tại cathode và hỗn hợp khí tại anode gồm  $\text{CO}_2$  (chiếm 80% theo thể tích) và  $\text{CO}$  (chiếm 20% theo thể tích). Giả thiết không có thêm sản phẩm nào được sinh ra trong quá trình điện phân. Khi đó khối lượng carbon bị oxi hóa trên anode là bao nhiêu tấn?

- A. 3,1.                      B. 2,0.                      C. 0,8.                      D. 1,6.

**Câu 17. (Hóa 12 - Chương 6)** Cho các thí nghiệm sau:

- (1) Nối một thanh Zn với một thanh Fe rồi để trong không khí ẩm.
- (2) Thả một viên Fe vào dung dịch  $\text{CuSO}_4$ .
- (3) Thả một viên Fe vào dung dịch chứa đồng thời  $\text{ZnSO}_4$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng.
- (4) Thả một viên Fe vào dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng.
- (5) Thả một viên Fe vào dung dịch đồng thời  $\text{CuSO}_4$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng.

Số thí nghiệm trong đó Fe bị ăn mòn điện hóa là bao nhiêu?

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

**Câu 18. (Hóa 12 - Chương 7)** Cho các phát biểu sau về nước cứng:

- (a) Nước cứng có thể là nguyên nhân gây nổ nồi hơi.
- (b) Nước cứng là tác nhân gây ô nhiễm nguồn nước hiện nay.
- (c) Nước tự nhiên (nước mưa, tuyết, băng tan,...) thuộc loại nước mềm.
- (d) Vôi tôi có thể được dùng để làm mềm nước cứng toàn phần.
- (e) Phương pháp trao đổi ion có thể làm mềm tất cả các loại nước cứng.
- (f) Nước mềm không gây nhiều tác hại như nước có tính cứng vĩnh cửu hay nước cứng toàn phần.

Số phát biểu **đúng** là

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

**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: (Hóa 12 – Chương 1)** Isoamyl acetate ( $d=0,876 \text{ g/mL}$ ) có mùi chuối nên được dùng làm hương liệu nhân tạo. Trong ngành sơn, isoamyl acetate được dùng làm dung môi vecni, dung môi sơn mài,. Isoamyl acetate được điều chế theo các bước sau:

**Bước 1.** Cho vào bình cầu 15 mL isoamyl alcohol ( $d=0,810 \text{ g/mL}$ ), 10 mL acetic acid ( $d = 1,049 \text{ g/mL}$ ) và 7,0 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đậm đặc, cho thêm vào bình vài viên đá bọt. Lắp ống sinh hàn hồi lưu thẳng đứng vào miệng bình cầu. Sau đó đun nóng bình cầu trong khoảng 1 giờ.

**Bước 2.** Sau khi đun, để nguội rồi rót sản phẩm vào phễu chiết, lắc đều rồi để yên khoảng 5 phút, chất lỏng tách thành hai lớp, loại bỏ phần chất lỏng phía dưới, lấy phần chất lỏng phía trên.

**Bước 3.** Cho từ từ dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  10% vào phần chất lỏng thu lấy ở bước 2 và lắc đều cho đến khi không còn khí thoát ra, thêm tiếp 20 mL dung dịch  $\text{NaCl}$  bão hòa rồi để yên khi đó chất lỏng tách thành hai lớp. Chiết lấy phần chất lỏng phía trên, làm khan, ta thu được isoamyl acetate.

- a) Isoamyl acetate rất ít tan trong nước và có khối lượng riêng nhỏ hơn khối lượng riêng của nước.
- b) Nếu hiệu suất phản ứng ester hoá là 68% và lượng isoamyl acetate bị hao hụt mất 6% thì thể tích isoamyl acetate thu được là 13,1 mL. (Làm tròn kết quả đến hàng phần mười)

c) Ở bước 3, có thể thay dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  bằng dung dịch  $\text{NaOH}$  dư.

d) Ở bước 1, xảy ra phản ứng thế nguyên tử H trong nhóm  $-\text{OH}$  của alcohol bằng gốc  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ .

**Câu 2: (Hóa 12 – Chương 3)** Khi thủy phân hoàn toàn 500 mg một protein, chỉ thu được các amino acid với khối lượng như sau:

Công thức cấu tạo	Kí hiệu	Khối lượng
$\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	Ala	178 mg
$\text{HOOC}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	Glu	44 mg
$\text{HS}-\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	Cys	48 mg
$\text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	Ser	105 mg
$\text{HOOC}-\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	Asp	131 mg
$(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$	Val	47 mg
$\text{H}_2\text{N}-[\text{CH}_2]_4-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$	Lys	44 mg

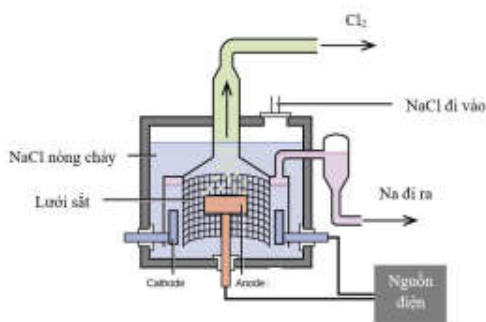
a) Có thể dựa vào tính chất điện di để tách riêng từng amino acid trong bảng kết quả trên.

b) Trong các amino acid ở trên, lysine (Lys) là một trong những amino acid đóng vai trò quan trọng cho quá trình xây dựng và tạo ra các mạch máu mới trong cơ thể; ở  $\text{pH} = 6$ , lysine tồn tại dạng cation.

c) Tỷ lệ số mol Ala: Ser trong bảng trên tương ứng là 2 : 1.

d) Nếu phân tử khối của protein này là 50 000 thì số mắt xích trong 1 phân tử protein ở trên là 200 Ala; 30 Glu; 40 Cys; 100 Ser; 100 Asp; 40 Val và 20 Lys (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

**Câu 3: (Hóa 12 – Chương 5)** Trong công nghiệp, sodium được điều chế bằng cách điện phân nóng chảy sodium chloride trong bình điện phân Downs với điện áp khoảng 7 V, cường độ dòng điện từ 25000A đến 40000A với các điện cực là than chì và sắt theo sơ đồ như hình dưới đây:



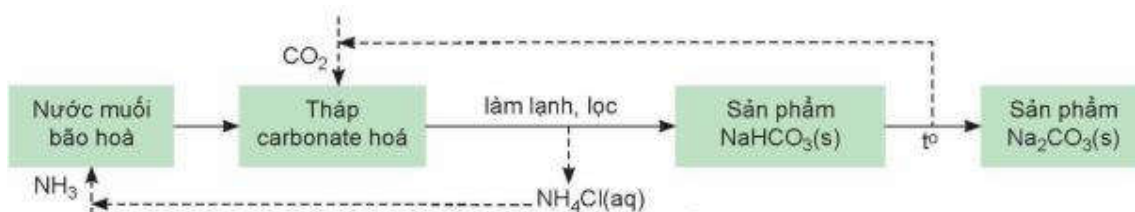
a) Ở anode xảy ra quá trình  $2\text{Cl}^- \rightarrow 2\text{e} + \text{Cl}_2$ .

b) Điện cực anode được làm bằng sắt, điện cực cathode được làm bằng than chì.

c) Lưới sắt giúp ngăn cho Na (ở trạng thái nóng chảy) không phản ứng lại với  $\text{Cl}_2$ .

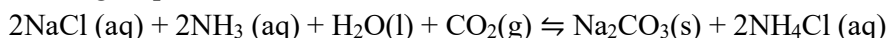
d) Khi sử dụng cường độ dòng điện là 30000 A thì sau 24 giờ sản xuất được 618 kg sodium (hiệu suất của cả quá trình đạt 80%).

**Câu 4: (Hóa 12 – Chương 7)** Trong công nghiệp, sodium hydrogencarbonate (baking soda) và sodium carbonate (soda) được sản xuất bằng phương pháp Solvay từ nguyên liệu chính là đá vôi, muối ăn, ammonia và nước. Quá trình sản xuất theo phương pháp Solvay bao gồm các công đoạn như trong sơ đồ sau:



a) CaO thu được từ nhiệt phân đá vôi dùng để chuyển  $\text{NH}_4\text{Cl}$  thành  $\text{NH}_3$ .

b) Phản ứng xảy ra trong tháp carbonate hoá là



c) Phương pháp Solvay đã tái sử dụng các sản phẩm trung gian như  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$  qua đó giảm thiểu được giá thành sản xuất.

d)  $\text{NaHCO}_3$  là chất có độ tan kém nên dễ bị kết tinh. Độ tan của  $\text{NaHCO}_3$  trong 100 gam nước ở  $20^\circ\text{C}$  và ở  $40^\circ\text{C}$  lần lượt là 9,6 gam và 12,7 gam. Làm lạnh 90,16 tấn dung dịch  $\text{NaHCO}_3$  bão hoà ở  $40^\circ\text{C}$  về  $20^\circ\text{C}$  thì khối lượng muối  $\text{NaHCO}_3$  kết tinh là 2,48 tấn (giả thiết không có sự bay hơi của nước).

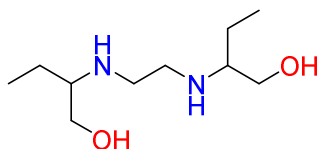
**PHẦN III: Câu trắc nghiệm yêu cầu trả lời ngắn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

**Câu 1: (Hóa 10 – Chương 5)** Xăng E10 là một loại xăng sinh học, được tạo thành khi trộn 10 thể tích  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  ( $D = 0,8 \text{ g/mL}$ ) với 90 thể tích xăng truyền thống. Giả sử xăng truyền thống chỉ chứa hai alkane  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  và  $\text{C}_9\text{H}_{20}$  (tỉ lệ mol tương ứng 3 : 4,  $D = 0,7 \text{ g/mL}$ ). Biết nhiệt lượng tỏa ra khi đốt cháy 1 mol các chất trong xăng E5 như sau:

Thành phần xăng E10	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	$\text{C}_8\text{H}_{18}$	$\text{C}_9\text{H}_{20}$
Nhiệt tỏa ra (kJ/mol)	1365,0	5928,7	6119,8

Trung bình, một chiếc xe máy di chuyển được 1 km thì cần một nhiệt lượng chuyển thành công cơ học có độ lớn là 211,8 kJ. Nếu chiếc xe máy di chuyển từ Bắc Ninh đến Hà Nội với quãng đường là 40 km thì hết bao nhiêu lít xăng E10 (làm tròn đến hàng phần trăm)? Biết hiệu suất sử dụng nhiên liệu của động cơ xe máy là 30%.

**Câu 2: (Hóa 11 – Chương 5)** Ethambutol (có công thức cấu tạo như hình bên dưới) là một loại thuốc kháng sinh, có tác dụng trong điều trị các bệnh nhiễm trùng do vi khuẩn. Ethambutol thường được sử dụng kết hợp với các loại thuốc khác để điều trị bệnh lao.



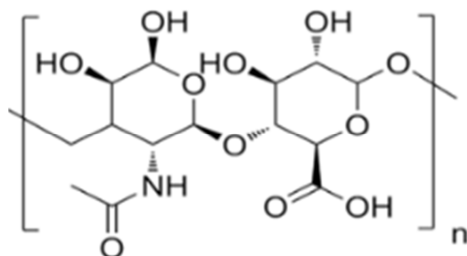
- 1) Ethambutol có 2 chức amine bậc hai.
  - 2) Ethambutol có công thức phân tử là  $\text{C}_9\text{H}_{22}\text{O}_2\text{N}_2$ .
  - 3) Ethambutol có phản ứng với  $\text{NaOH}$  theo tỷ lệ mol tương ứng là 1:2.
  - 4) Ethambutol là hợp chất hữu cơ tạp chức.
  - 5) Ethambutol phản ứng với  $\text{CuO}$  nung nóng cho sản phẩm có chứa nhóm chức aldehyde.
- Ghép các câu phát biểu đúng thành dãy số theo thứ tự tăng dần (Câu: 24, 134...).

**Câu 3: (Hóa 12 – Chương 2)** Một nhóm học sinh tiến hành thí nghiệm thủy phân hoàn toàn tinh bột để điều chế glucose, sau đó thử tính chất của glucose bằng thuốc thử Fehling. Thuốc thử Fehling là một dung dịch hóa học được sử dụng phổ biến trong các thí nghiệm phân tích hữu cơ để nhận biết đường khử. Phản ứng Fehling cho phép phát hiện các hợp chất khử như glucose thông qua quá trình oxi hóa-khử. Đây là công cụ quan trọng trong hóa học phân tích để kiểm tra tính khử của các chất hữu cơ. Do quá trình xảy ra các hiện tượng không thể quan sát được nên để biết tiến trình của phản ứng thủy phân có thể sử dụng thêm iodine làm chất nhận biết. Các bước trong thí nghiệm này như sau:

- (1) Sau khoảng 20 phút, hút lấy 1 – 2 giọt dung dịch trong ống nghiệm (a) nhỏ vào ống nghiệm (b) để kiểm tra tiến trình thủy phân.
- (2) Cho vào ống nghiệm (a) dung dịch hồ tinh bột 2% và dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  10% lắc đều rồi đặt ống nghiệm trong nồi nước sôi. Cho vào ống nghiệm (b) dung dịch  $\text{I}_2$  trong KI.
- (3) Thêm tiếp vào ống nghiệm (c) vài giọt dung dịch  $\text{CuSO}_4$  5%, lắc đều rồi đun nóng ống nghiệm.
- (4) Lấy khoảng 1 mL dung dịch đã thủy phân hoàn toàn sang ống nghiệm (c), thêm dần từng giọt dung dịch  $\text{NaOH}$  10% cho đến môi trường kiềm.

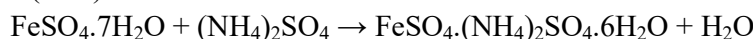
Hãy sắp xếp số thứ tự các bước theo trình tự thành dãy bốn số để thực hiện thí nghiệm ở trên (Câu: 1234, 4213, ...).

**Câu 4: (Hóa 12 – Chương 4)** Tiêm filler là phương thức làm đẹp phổ biến hiện nay, một trong những chất được sử dụng phổ biến là hyaluronic acid (HA), mỗi mắt xích của hyaluronic acid (HA) là một đơn vị disaccharide, bao gồm hai loại đường (hình bên).



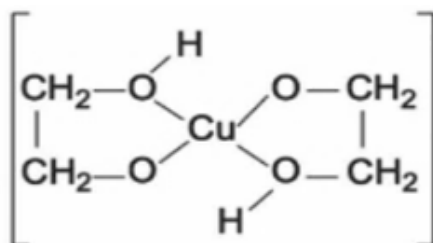
Mỗi mắt xích của hyaluronic acid có bao nhiêu nguyên tử H ?

**Câu 5: (Hóa 12 – Chương 6)** Muối Mohr là một muối kép ngậm nước được tạo thành từ hỗn hợp cùng số mol  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  và  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  khan:



Cho độ tan của muối Mohr ở  $20^\circ\text{C}$  là 26,9 gam/100 gam  $\text{H}_2\text{O}$  và ở  $80^\circ\text{C}$  là 73,0 gam/100 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Tính khối lượng (đơn vị gam) của muối  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  cần thiết để tạo thành dung dịch muối Mohr bão hòa  $80^\circ\text{C}$ , sau khi làm nguội dung dịch này xuống  $20^\circ\text{C}$  để thu được 60 gam muối Mohr tinh thể và dung dịch bão hòa. Giả thiết trong quá trình kết tinh nước bay hơi không đáng kể (làm tròn đến hàng phần mười).

**Câu 6: (Hóa 12 – Chương 8)** Cho các phát biểu về phức chất sau:



- (1) Phức chất trên có chứa 4 phối tử.
- (2) Nguyên tử trung tâm của phức chất trên là  $\text{Cu}^{2+}$ .
- (3) Phức chất trên có dạng hình học vuông phẳng.
- (4) Nguyên tử trung tâm của phức chất trên có số phối trí là 4.
- (5) Phần trăm khối lượng của nguyên tử trung tâm trong phức chất trên là 52,46%. (kết quả làm tròn đến hàng phần trăm)

Liệt kê phát biểu đúng thành một dãy số theo thứ tự tăng dần (Ví dụ: 1234, 245, 13...)

----- HẾT -----

### HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

**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. (Hóa 10 - Chương 2)** Xét ba nguyên tố có cấu hình electron lần lượt là (T):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ ; (Q):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ ; (R):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ . Chọn phát biểu đúng về (T), (Q), (R) và hợp chất của chúng.

- A. Nguyên tố (T); (Q); (R) đều là nguyên tố kim loại.
- B. Các oxide cao nhất của T, Q, R lần lượt là  $\text{T}_2\text{O}$ ;  $\text{QO}$ ;  $\text{R}_2\text{O}_3$ .
- C. Hydroxide của Q là một base yếu.
- D. (T) có bán kính nguyên tử nhỏ nhất.

**Hướng dẫn giải.**

A sai vì T, Q là kim loại, R là phi kim.

B sai vì oxide cao nhất của T, Q, R lần lượt là  $\text{T}_2\text{O}$ ;  $\text{QO}$ ;  $\text{R}_2\text{O}_5$ .

C đúng vì Hydroxide của Q là  $Q(OH)_2$  có tính base và là một base yếu.

D sai vì (T) có bán kính nguyên tử lớn nhất

(Trong chu kỳ theo Z tăng dần thì Bán kính nguyên tử giảm dần  $T > Q > R$ ).

**Câu 2. (Hóa 10 - Chương 6)** Cho bảng giá trị enthalpy tạo thành chuẩn của một số chất sau: butane khí (1); octane lỏng (2); propane khí (3); methane khí (4)

Chất	$C_8H_{18}(l)$	$C_3H_8(g)$	$C_4H_{10}(g)$	$CH_4(g)$	$CO_2(g)$	$H_2O(g)$
$\Delta_f H_{298}^0$ (kJ/mol)	-250,1	-103,8	-126,15	-74,87	-393,5	-241,8

Tổ dân phố NQD đã sử dụng khoảng  $2,5 \cdot 10^{12}$  kJ năng lượng mỗi ngày. Giả sử, tất cả năng lượng đó đến từ quá trình đốt cháy một trong các nhiên liệu sau: octane lỏng ( $C_8H_{18}$ ) hoặc khí propane ( $C_3H_8$ ) hoặc butane ( $C_4H_{10}$ ) hoặc khí methane ( $CH_4$ ) để tạo thành hơi nước và khí carbon dioxide.

Dựa vào lượng khí  $CO_2$  (mol) phát thải khi tiêu thụ một nhiên liệu có thể đánh giá mức độ ảnh hưởng của nhiên liệu đó đến sự nóng lên toàn cầu.

Mức độ ảnh hưởng đến sự nóng lên toàn cầu của các loại nhiên liệu trên theo chiều hướng tăng dần là

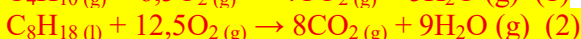
A. (2) < (4) < (3) < (1).

B. (4) < (3) < (1) < (2).

C. (2) < (1) < (3) < (4).

D. (1) < (3) < (4) < (2).

**Hướng dẫn giải.**



$$\Delta_r H_{298}^0 (1) = -393,5 \cdot 4 + 5 \cdot (-241,8) - (-162,5) = -2656,85 \text{ kJ}$$

$$\Delta_r H_{298}^0 (2) = -393,5 \cdot 8 + 9 \cdot (-241,8) - (-250,1) = -5074,1 \text{ kJ}$$

$$\Delta_r H_{298}^0 (3) = -393,5 \cdot 3 + 4 \cdot (-241,8) - (-103,8) = -2043,9 \text{ kJ}$$

$$\Delta_r H_{298}^0 (4) = -393,5 + 2 \cdot (-241,8) - (-74,87) = -802,23 \text{ kJ}$$

Số mol  $CO_2$  thải ra khi TDP NQD đã sử dụng  $2,5 \cdot 10^{12}$  kJ năng lượng là

$$n_{CO_2}(1) = \frac{2,5 \cdot 10^{12} \cdot 4}{2656,85} = 3763855694 \text{ mol}$$

$$n_{CO_2}(2) = \frac{2,5 \cdot 10^{12} \cdot 8}{5074,1} = 3941585700 \text{ mol}$$

$$n_{CO_2}(3) = \frac{2,5 \cdot 10^{12} \cdot 3}{2043,9} = 3669455453 \text{ mol}$$

$$n_{CO_2}(4) = \frac{2,5 \cdot 10^{12} \cdot 1}{802,23} = 3116313277 \text{ mol}$$

Thứ tự phát thải  $CO_2$  tăng dần theo thứ tự lần lượt là  $4 < 3 < 1 < 2$

**Câu 3. (Hóa 10 - Chương 7)** Cho các ứng dụng hiện nay của một số hydrogen halide và hydrohalic acid:

(1) Hằng năm, cần hàng chục triệu tấn hydrogen chloride để sản xuất hydrochloric acid.

(2) Hydrofluoric acid hoặc hydrogen fluoride phản ứng với chlorine dùng để sản xuất fluorine.

(3) Lượng lớn hydrochloric acid được sử dụng trong sản xuất nhựa, phân bón, thuốc nhuộm,...

(4) Trong công nghiệp, hydrofluoric acid dùng tẩy rửa các oxide của sắt trên bề mặt của thép.

Số phát biểu đúng là

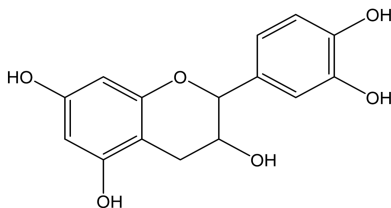
A. 1.

B. 4.

C. 3.

D. 2.

**Câu 4: (Hóa 11 – Chương 4)** Catechin là một chất kháng oxi hoá mạnh, ức chế hoạt động của các gốc tự do nên có khả năng phòng chống bệnh ung thư, nhồi máu cơ tim. Trong lá chè tươi, catechin chiếm khoảng 25% đến 35% tổng trọng lượng khô. Ngoài ra, catechin còn có trong táo, lê, nho,... Công thức cấu tạo của catechin cho như hình dưới:



Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

- A. Catechin phản ứng được với dung dịch NaOH. B. Phân tử catechin có 4 nhóm -OH phenol.  
 C. Công thức phân tử của catechin là  $C_{15}H_{16}O_6$ . D. Catechin có phân tử khối là 290.

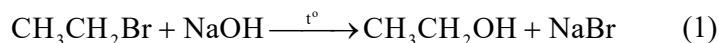
**Hướng dẫn giải.**

A, B, D đúng, C sai

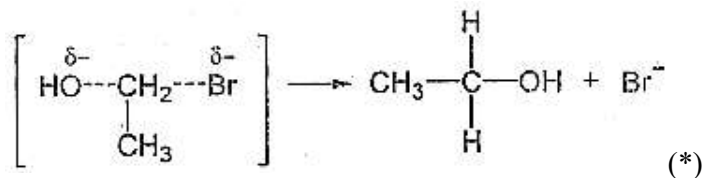
C sai vì Công thức phân tử của catechin là  $C_{15}H_{14}O_6$  có  $M = 290$  nên D đúng,

A đúng vì Catechin có nhóm OH phenol (4 nhóm) nên B đúng

**Câu 5: (Hóa 11 – Chương 5):** Phương trình hoá học của phản ứng thủy phân ethyl bromide là:



Một giai đoạn tạo thành sản phẩm trong cơ chế của phản ứng trên xảy ra như sau:



Nhận định nào sau đây đúng?

- A. Trong phản ứng (1), liên kết C – Br phân cực nên dễ bị phân cắt.  
 B. Trong giai đoạn (\*), có sự tạo thành liên kết do sự xen phủ các orbital s-p.  
 C. Giai đoạn (\*) biểu diễn sự chuyển hoá chất phản ứng thành sản phẩm.  
 D. Phản ứng (1) thuộc loại phản ứng cộng.

**Câu 6: (Hóa 11 – Chương 6)** Chất T là một hợp chất carbonyl có công thức phân tử  $C_3H_6O$  được dùng nhiều trong mỹ phẩm như tẩy trang, dung môi tốt cho nhựa và một số sợi tổng hợp, dung môi để pha loãng nhựa polyester, được sử dụng trong các chất tẩy rửa, dụng cụ làm sạch, và được sử dụng như một trong những thành phần dễ bay hơi của một số loại sơn và vecni. Khi cho T vào nước bromine không có phản ứng hoá học xảy ra. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng về chất T?

- A. Chất T có tên là propanone.  
 B. Chất T tan được trong nước.  
 C. Chất T có 4 đồng phân đơn chức, mạch hở.  
 D. Chất T không tạo được kết tủa màu vàng khi cho T vào dung dịch iodine trong NaOH.

**Hướng dẫn giải.**

A Đúng vì T có CT  $C_3H_6O$  là hợp chất carbonyl không phản ứng với bromine nên T là Ketone  $CH_3 - CO - CH_3$  có tên là propanone

B Đúng vì T có  $C_3H_6O$  là propanone tan hoàn toàn trong nước

C Đúng vì T có CT PT là  $C_3H_6O$  nên có 4 đồng phân đơn chức, mạch hở ( $CH_3 - CO - CH_3$ ,  $CH_3 - CH_2 - CHO$  và  $CH_2 = CH - CH_2OH$ ,  $CH_2 = CH_2 - O - CH_3$ ).

D Sai vì T có  $C_3H_6O$  là propanone tạo được kết tủa màu vàng khi cho T vào dung dịch iodine trong NaOH do có nhóm  $CH_3 - CO -$ .

**Câu 7. (Hóa 12 - Chương 1)** Cho các ester sau: ethyl formate (1); vinyl acetate (2); triolein (3); methyl acrylate (4); phenyl acetate (5). Dãy gồm các ester đều phản ứng được với dung dịch NaOH dư, đun nóng sinh ra alcohol là

- A. (2), (3), (5) B. (3), (4), (5) C. (1), (2), (3) D. (1), (3), (4)

**Câu 8. (Hóa 12 - Chương 2)** Cho các dung dịch: ethanol, glucose, glycerol và hồ tinh bột được kí hiệu ngẫu nhiên là X, Y, Z và T. Một số kết quả thí nghiệm được ghi lại ở bảng dưới đây:

Chất phản ứng	Chất tham gia phản ứng	Hiện tượng
AgNO <sub>3</sub> /NH <sub>3</sub> , đun nóng	T	Kết tủa bạc
Cu(OH) <sub>2</sub> (điều kiện thường)	X, T	Dung dịch xanh lam
Dung dịch iodine	Y	Màu xanh tím

Các dung dịch ethanol, glucose, glycerol và hồ tinh bột được kí hiệu tương ứng là

A. X, Y, T, Z.

B. Y, X, Z, T.

C. Z, T, X, Y.

D. T, Y, X, Z.

**Hướng dẫn giải.**

T tác dụng với AgNO<sub>3</sub>/NH<sub>3</sub>, đun nóng tạo kết tủa bạc nên T là glucose.

X, T tác dụng với Cu(OH)<sub>2</sub> (điều kiện thường) tạo dung dịch xanh lam nên X là Glycerol, T là Glucose.

Y tác dụng với Dung dịch iodine tạo màu xanh tím nên Y là hồ tinh bột.

Còn lại Z là ethanol

**Câu 9. (Hóa 12 - Chương 3)** Cho các phát biểu sau:

(a) Trong phân tử, các amino acid đều chỉ có một nhóm NH<sub>2</sub> và một nhóm COOH.

(b) Trùng hợp ε-aminocaproic acid, thu được polycaproamide.

(c) Hợp chất H<sub>2</sub>N-CH<sub>2</sub>-COO-CH<sub>3</sub> tác dụng được với dung dịch NaOH và dung dịch HCl.

(d) Ở trạng thái tinh khiết, các amino acid chỉ có một nhóm NH<sub>2</sub> và một nhóm COOH tồn tại ở dạng muối H<sub>3</sub>N<sup>+</sup>RCOO<sup>-</sup>.

(e) Muối monosodium của glutamic acid được dùng làm bột ngọt.

Số phát biểu đúng là

A. 3.

B. 4.

C. 1.

D. 2.

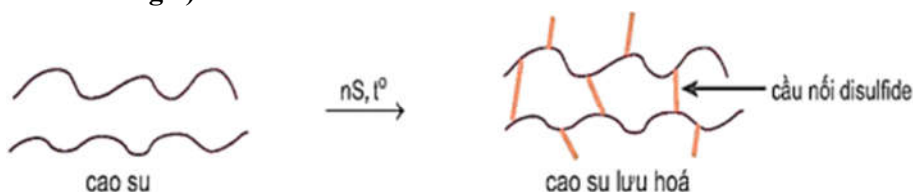
**Hướng dẫn giải**

Các phát biểu đúng là c, d, e

(b) sai vì trùng ngưng không phải trùng hợp.

(a) sai vì trong phân tử Lys có 2 nhóm -NH<sub>2</sub> và 1 nhóm -COOH còn Glu có 1 nhóm -NH<sub>2</sub> và 2 nhóm -COOH

**Câu 10. (Hóa 12 - Chương 4)** Cho sơ đồ lưu hóa cao su:



Quá trình lưu hóa cao su thuộc loại phản ứng

A. giữ nguyên mạch polymer.

B. tăng mạch polymer.

C. cắt mạch polymer.

D. phân huỷ polymer.

**Câu 11. (Hóa 12 - Chương 5)** Cho các pin điện hóa và sức điện động chuẩn tương ứng:

Pin điện hóa	Cu - X	Y - Cu	Z - Cu
Sức điện động chuẩn (V)	0,459	2,016	2,696

(X, Y, Z là ba kim loại)

Dãy các kim loại xếp theo chiều giảm dần tính khử từ trái sang phải là

A. X, Cu, Y, Z.

B. X, Cu, Z, Y.

C. Z, Y, Cu, X.

D. Y, Z, Cu, X.

**Hướng dẫn giải**

Theo kí hiệu pin cặp kim loại A-B: A mạnh hơn B, E càng lớn: chênh lệch tính khử của cặp kim loại càng lớn

→ Cu mạnh hơn X

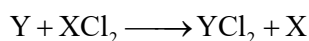
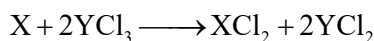
Y, Z đều mạnh hơn Cu

Z mạnh hơn Y

→ Tính khử giảm dần: Z, Y, Cu, X

→ Đáp án C

**Câu 12. (Hóa 12 - Chương 6)** Hai kim loại X, Y và các dung dịch muối chloride của chúng có các phản ứng hóa học sau:



Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Ion  $Y^{2+}$  có tính oxi hóa mạnh hơn ion  $X^{2+}$ .
- B. Kim loại X có tính khử mạnh hơn kim loại Y.
- C. Ion  $Y^{3+}$  có tính oxi hóa mạnh hơn ion  $X^{2+}$ .
- D. Kim loại X khử được ion  $Y^{2+}$ .

#### Hướng dẫn giải

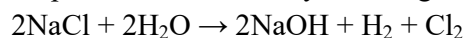
Phản ứng (1) chứng tỏ: Tính khử  $X > Y^{2+}$  và Tính oxi hoá  $Y^{3+} > X^{2+}$

Phản ứng (2) chứng tỏ: Tính khử  $Y > X$  và Tính oxi hoá  $X^{2+} > Y^{2+}$

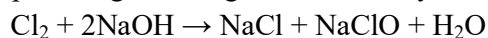
Vậy: Tính khử  $Y > X > Y^{2+}$  và Tính oxi hoá  $Y^{3+} > X^{2+} > Y^{2+}$

**Câu 13. (Hóa 12 - Chương 7)** Nước Javel là hỗn hợp hai muối sodium chloride (NaCl) và sodium hypochlorite (NaClO). Muối NaClO có tính oxi hóa rất mạnh, do vậy nước Javel có tính tẩy màu và sát trùng. Do đó nó thường được dùng để tẩy trắng vải, sợi, giấy và tẩy uế chuồng trại vệ sinh. Trong công nghiệp, nước Javel được sản xuất bằng cách điện phân dung dịch sodium chloride nồng độ 20% trong thùng điện phân không có màng ngăn. Quá trình này xảy ra hai giai đoạn:

Giai đoạn 1: Sodium chloride bị điện phân thành sodium hydroxide giải phóng khí hydrogen và chlorine:



Giai đoạn 2: Khí chlorine sinh ra phản ứng với dung dịch sodium hydroxide để tạo ra nước Javel:



Một loại nước Javel được sản xuất theo phương pháp trên, có nồng độ sodium chloride là 9,03%. Biết khí hydrogen không tan trong dung dịch, khí chlorine sinh ra bị hấp thụ hoàn toàn. Nồng độ sodium hypochlorite trong loại nước Javel này là

- A. 14,74%.
- B. 14,07%.
- C. 11,00%.
- D. 14,00%.

#### Hướng dẫn giải

**Đáp án: B.**

Lấy 100 gam dung dịch NaCl 20%  $\Rightarrow m_{NaCl}$  ban đầu = 20 gam

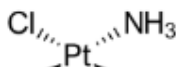


x                      x                      x

$$C\%NaCl \text{ sau điện phân} = \frac{(20 - 58,5x)}{(100 - 2x)} = 9,03\% \Rightarrow x = 0,1881$$

$$C\%NaClO = \frac{74,5x * 100}{(100 - 2x)} = 14,066\% = 14,07\%$$

**Câu 14. (Hóa 12 - Chương 8)** Cisplatin là một phức chất của platinum, có công thức hóa học được biểu



diễn như hình sau: Cisplatin được sử dụng để điều trị một số bệnh ung thư như: ung thư tinh hoàn, ung thư buồng trứng, ung thư thực quản,...

Nguyên tử trung tâm của cisplatin là

- A.  $Pt^{4+}$ .
- B.  $NH_3$ .
- C.  $Cl^-$ .
- D.  $Pt^{2+}$ .



(f) Nước mềm không gây nhiều tác hại như nước có tính cứng vĩnh cửu hay nước cứng toàn phần.

Số phát biểu **đúng** là

A. 2.

B. 3.

C. 4.

D. 5.

**Hướng dẫn giải**

Có 3 biểu đúng là (a), (e), (f)

(b) sai vì nước cứng không gây ô nhiễm nguồn nước

(c) sai vì nước tự nhiên thường là nước cứng có chứa ion  $\text{Ca}^{2+}$  và  $\text{Mg}^{2+}$ .

(d) sai vì vôi tôi  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  chỉ làm mềm nước cứng tạm thời (lượng vừa đủ)

**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: (Hóa 12 – Chương 1)** Isoamyl acetate ( $d=0,876 \text{ g/mL}$ ) có mùi chuối nên được dùng làm hương liệu nhân tạo. Trong ngành sơn, isoamyl acetate được dùng làm dung môi vecni, dung môi sơn mài,. Isoamyl acetate được điều chế theo các bước sau:

**Bước 1.** Cho vào bình cầu 15 mL isoamyl alcohol ( $d=0,810 \text{ g/mL}$ ), 10 mL acetic acid ( $d = 1,049 \text{ g/mL}$ ) và 7,0 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đậm đặc, cho thêm vào bình vài viên đá bọt. Lắp ống sinh hàn hồi lưu thẳng đứng vào miệng bình cầu. Sau đó đun nóng bình cầu trong khoảng 1 giờ.

**Bước 2.** Sau khi đun, để nguội rồi rót sản phẩm vào phễu chiết, lắc đều rồi để yên khoảng 5 phút, chất lỏng tách thành hai lớp, loại bỏ phần chất lỏng phía dưới, lấy phần chất lỏng phía trên.

**Bước 3.** Cho từ từ dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  10% vào phần chất lỏng thu lấy ở bước 2 và lắc đều cho đến khi không còn khí thoát ra, thêm tiếp 20 mL dung dịch  $\text{NaCl}$  bão hoà rồi để yên khi đó chất lỏng tách thành hai lớp. Chiết lấy phần chất lỏng phía trên, làm khan, ta thu được isoamyl acetate.

a) Isoamyl acetate rất ít tan trong nước và có khối lượng riêng nhỏ hơn khối lượng riêng của nước.

b) Nếu hiệu suất phản ứng ester hoá là 68% và lượng isoamyl acetate bị hao hụt mất 6% thì thể tích isoamyl acetate thu được là 13,1 mL. (Làm tròn kết quả đến hàng phần mười)

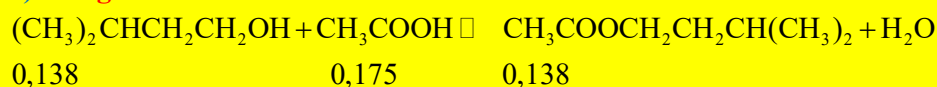
c) Ở bước 3, có thể thay dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  bằng dung dịch  $\text{NaOH}$  dư.

d) Ở bước 1, xảy ra phản ứng thế nguyên tử H trong nhóm  $-\text{OH}$  của alcohol bằng gốc  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ .

**Hướng dẫn giải**

a) **Đúng** vì ester không phân cực và không tạo được liên kết hydrogen với nước nên ester ít tan trong nước.

b) **Đúng** vì



$$m_{\text{isoamylalcohol}} = 15 \cdot 0,81 = 12,15\text{g} \Rightarrow n = \frac{12,15}{88} \text{ mol} = 0,138\text{mol}$$

$$m_{\text{acetic acid}} = 10 \cdot 1,049 = 10,49\text{g} \Rightarrow n = \frac{10,49}{60} \text{ mol} = 0,175\text{mol}$$

$$m_{\text{ester}} = 0,138 \cdot 130 \cdot 94\% \cdot 68\% = 11,467\text{g}$$

$$V = \frac{m}{d} = \frac{11,467}{0,876} = 13,1\text{ mL}$$

c) **Sai** vì nếu dùng  $\text{NaOH}$  thì không quan sát được hiện tượng để biết acid đã hết.

d) **Sai** vì ở bước 1, xảy ra phản ứng thế nhóm  $-\text{OH}$  của acetic acid bằng  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{O}^-$ .

**Câu 2: (Hóa 12 – Chương 3)** Khi thủy phân hoàn toàn 500 mg một protein, chỉ thu được các amino acid với khối lượng như sau:

Công thức cấu tạo	Kí hiệu	Khối lượng
$\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	Ala	178 mg

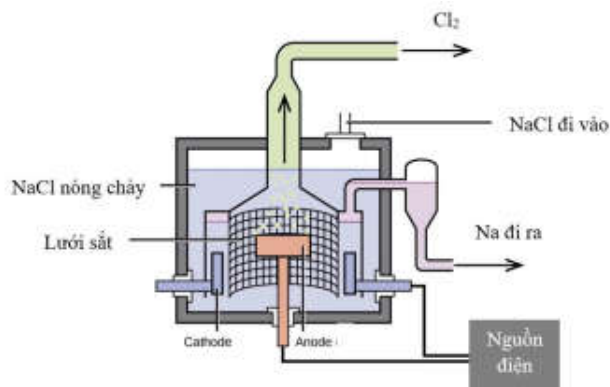
HOOC-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH(NH <sub>2</sub> )COOH	Glu	44 mg
HS-CH <sub>2</sub> CH(NH <sub>2</sub> )COOH	Cys	48 mg
HO-CH <sub>2</sub> CH(NH <sub>2</sub> )COOH	Ser	105 mg
HOOC-CH <sub>2</sub> CH(NH <sub>2</sub> )COOH	Asp	131 mg
(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CH-CH(NH <sub>2</sub> )-COOH	Val	47 mg
H <sub>2</sub> N-[CH <sub>2</sub> ] <sub>4</sub> -CH(NH <sub>2</sub> )-COOH	Lys	44 mg

- a) Có thể dựa vào tính chất điện di để tách riêng từng amino acid trong bảng kết quả trên.
- b) Trong các amino acid ở trên, lysine (Lys) là một trong những amino acid đóng vai trò quan trọng cho quá trình xây dựng và tạo ra các mạch máu mới trong cơ thể; ở pH = 6, lysine tồn tại dạng cation.
- c) Tỷ lệ số mol Ala: Ser trong bảng trên tương ứng là 2 : 1.
- d) Nếu phân tử khối của protein này là 50 000 thì số mắt xích trong 1 phân tử protein ở trên là 200 Ala; 30 Glu; 40 Cys; 100 Ser; 100 Asp; 40 Val và 20 Lys (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

#### Hướng dẫn giải

- a) sai. Vì cặp Ala, Val có điểm đẳng điện xấp xỉ nhau (pI = 6); cặp Glu, Asp có điểm đẳng điện xấp xỉ nhau nên không tách riêng từng amino acid dựa vào tính chất điện di
- b) đúng. Vì pH (6) < pI (9,7), Lys tồn tại dạng cation
- c) đúng. nAla = 178 : 89 = 2mol; nSer = 105 : 105 = 1mol
- d) sai. 500 g có số mắt xích: 2Ala; 0,3 Glu; 0,4Cys; 1Ser; 1Asp; 0,4Val; 0,3Lys.  
50 000 có số mắt xích: 200Ala; 30 Glu; 40Cys; 100Ser; 100Asp; 40Val; 30Lys.

**Câu 3: (Hóa 12 – Chương 5)** Trong công nghiệp, sodium được điều chế bằng cách điện phân nóng chảy sodium chloride trong bình điện phân Downs với điện áp khoảng 7 V, cường độ dòng điện từ 25000A đến 40000A với các điện cực là than chì và sắt theo sơ đồ như hình dưới đây:

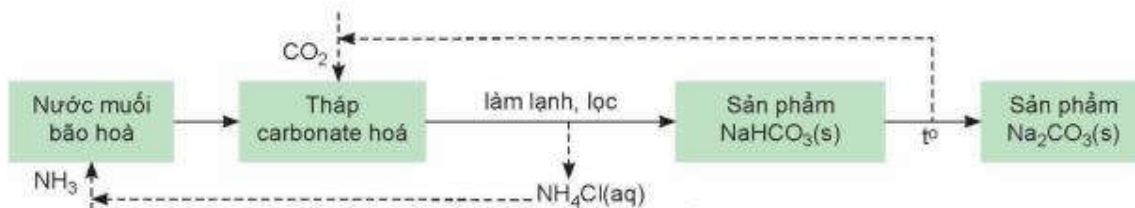


- a) Ở anode xảy ra quá trình  $2Cl^- \rightarrow 2e + Cl_2$ .
- b) Điện cực anode được làm bằng sắt, điện cực cathode được làm bằng than chì.
- c) Lưới sắt giúp ngăn cho Na (ở trạng thái nóng chảy) không phản ứng lại với  $Cl_2$ .
- d) Khi sử dụng cường độ dòng điện là 30000 A thì sau 24 giờ sản xuất được 618 kg sodium (hiệu suất của cả quá trình đạt 80%).

#### Hướng dẫn giải

- a) Đúng vì tại anode xảy ra quá trình  $2Cl^- \rightarrow 2e + Cl_2$ .
- b) Sai vì điện cực anode được làm bằng than chì, điện cực cathode làm bằng sắt vì nếu anode làm bằng sắt tác dụng với  $Cl_2$  và bị ăn mòn.
- c) Đúng.
- d) Sai vì  $m_{Na} = \frac{23 \cdot 30000 \cdot 24 \cdot 3600}{1.96500} \cdot 80\% \approx 494225,91(gam)$   
 $\approx 494,22591(kg)$

**Câu 4: (Hóa 12 – Chương 7)** Trong công nghiệp, sodium hydrogencarbonate (baking soda) và sodium carbonate (soda) được sản xuất bằng phương pháp Solvay từ nguyên liệu chính là đá vôi, muối ăn, ammonia và nước. Quá trình sản xuất theo phương pháp Solvay bao gồm các công đoạn như trong sơ đồ sau:



- a) CaO thu được từ nhiệt phân đá vôi dùng để chuyển  $\text{NH}_4\text{Cl}$  thành  $\text{NH}_3$ .
- b) Phản ứng xảy ra trong tháp carbonate hoá là  

$$2\text{NaCl}(\text{aq}) + 2\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + 2\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$$
- c) Phương pháp Solvay đã tái sử dụng các sản phẩm trung gian như  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$  qua đó giảm thiểu được giá thành sản xuất.
- d)  $\text{NaHCO}_3$  là chất có độ tan kém nên dễ bị kết tinh. Độ tan của  $\text{NaHCO}_3$  trong 100 gam nước ở  $20^\circ\text{C}$  và ở  $40^\circ\text{C}$  lần lượt là 9,6 gam và 12,7 gam. Làm lạnh 90,16 tấn dung dịch  $\text{NaHCO}_3$  bão hoà ở  $40^\circ\text{C}$  về  $20^\circ\text{C}$  thì khối lượng muối  $\text{NaHCO}_3$  kết tinh là 2,48 tấn (giả thiết không có sự bay hơi của nước).

#### Hướng dẫn giải

- a) Đúng:  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$  sau đó:  $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
- b) Sai vì phản ứng xảy ra là:  $\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NaHCO}_3(\text{s}) + \text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$
- c) Đúng
- d) Đúng: Xét tại  $40^\circ\text{C}$ :  $C\% \text{ bão hòa} = \frac{12,7}{12,7+100} \cdot 100\% = \frac{1270}{112,7}\%$

Khi  $m_{\text{dd}} = 90,16$  tấn thì khối lượng chất tan của  $\text{NaHCO}_3$  trong dung dịch là:  $\frac{1270 \cdot 90,16}{112,7 \cdot 100} = 10,16$  (tấn)

Khi làm lạnh về  $20^\circ\text{C}$  thì có lượng  $\text{NaHCO}_3$  kết tinh tách ra là:  $x$  (mol)

$m_{\text{dd}} \text{ còn lại} = 90,16 - 84x$  (tấn) và  $m$  chất tan trong dung dịch còn lại =  $10,16 - 84x$  (tấn)

$$\frac{10,16 - 84x}{90,16 - 84x} = \frac{9,6}{9,6 + 100} \Rightarrow x \approx 0,0295 \Rightarrow \text{khối lượng muối NaHCO}_3 \text{ kết tinh là: } 0,0295 \cdot 84 \approx 2,48 \text{ tấn}$$

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

**Câu 1: (Hóa 10 – Chương 5)** Xăng E10 là một loại xăng sinh học, được tạo thành khi trộn 10 thể tích  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  ( $D = 0,8 \text{ g/mL}$ ) với 90 thể tích xăng truyền thống. Giả sử xăng truyền thống chỉ chứa hai alkane  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  và  $\text{C}_9\text{H}_{20}$  (tỉ lệ mol tương ứng 3 : 4,  $D = 0,7 \text{ g/mL}$ ). Biết nhiệt lượng tỏa ra khi đốt cháy 1 mol các chất trong xăng E5 như sau:

Thành phần xăng E10	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	$\text{C}_8\text{H}_{18}$	$\text{C}_9\text{H}_{20}$
Nhiệt tỏa ra (kJ/mol)	1365,0	5928,7	6119,8

Trung bình, một chiếc xe máy di chuyển được 1 km thì cần một nhiệt lượng chuyển thành công cơ học có độ lớn là 211,8 kJ. Nếu chiếc xe máy di chuyển từ Bắc Ninh đến Hà Nội với quãng đường là 40 km thì hết bao nhiêu lít xăng E10 (làm tròn đến hàng phần trăm)? Biết hiệu suất sử dụng nhiên liệu của động cơ xe máy là 30%.

#### Hướng dẫn giải

Xét trong 1L = 1000mL xăng:

$$V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 100\text{mL} \rightarrow m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 80\text{g} \rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 80/46 \text{ mol}$$

$$V_{\text{xăng}} = 900\text{mL} \rightarrow m_{\text{xăng}} = 630\text{g}$$

$$\text{Đặt } n_{\text{C}_8\text{H}_{18}} = 3x \rightarrow n_{\text{C}_9\text{H}_{20}} = 4x$$

$$\text{Ta có: } 114,3x + 128,4x = 630 \rightarrow x = 45/61 \rightarrow n_{\text{C}_8\text{H}_{18}} = 135/61 \rightarrow n_{\text{C}_9\text{H}_{20}} = 180/61$$

Nhiệt lượng tỏa ra khi đốt 1L xăng là:

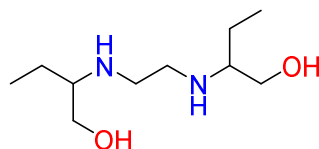
$$\left(\frac{80}{46} \times 1365 + \frac{135}{61} \times 5928,7 + \frac{180}{61} \times 6119,8\right) \times \frac{30}{100} = 10065,97 \text{ kJ}$$

Năng lượng cần cung cấp để xe di chuyển quãng đường 40km là:  $211,8 \times 0 = 8472 \text{ kJ}$

Vậy lượng xăng E10 cần dùng là:  $16994 : 8524,6 = 1,188 = 1,19 \text{ lít}$

**Đáp án: 1,19**

**Câu 2: (Hóa 11 – Chương 5)** Ethambutol (có công thức cấu tạo như hình bên dưới) là một loại thuốc kháng sinh, có tác dụng trong điều trị các bệnh nhiễm trùng do vi khuẩn. Ethambutol thường được sử dụng kết hợp với các loại thuốc khác để điều trị bệnh lao.

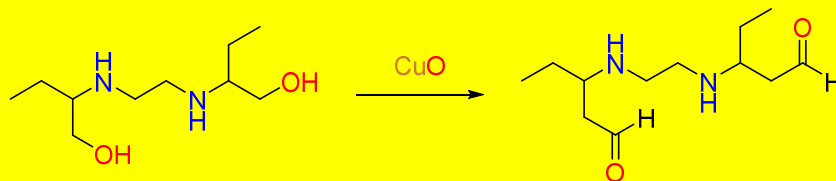


- 1) Ethambutol có 2 chức amine bậc hai.
  - 2) Ethambutol có công thức phân tử là  $\text{C}_9\text{H}_{22}\text{O}_2\text{N}_2$ .
  - 3) Ethambutol có phản ứng với NaOH theo tỷ lệ mol tương ứng là 1:2.
  - 4) Ethambutol là hợp chất hữu cơ tạp chức.
  - 5) Ethambutol phản ứng với CuO nung nóng cho sản phẩm có chứa nhóm chức aldehyde.
- Ghép các câu phát biểu đúng thành dãy số theo thứ tự tăng dần (Câu: 24, 134...).

#### Hướng dẫn giải

**Đáp án: 145**

2) sai vì CTPT  $\text{C}_{10}\text{H}_{24}\text{N}_2\text{O}_2$



3) sai vì Ethambutol không phản ứng với NaOH

**Câu 3: (Hóa 12 – Chương 2)** Một nhóm học sinh tiến hành thí nghiệm thủy phân hoàn toàn tinh bột để điều chế glucose, sau đó thử tính chất của glucose bằng thuốc thử Fehling. Thuốc thử Fehling là một dung dịch hóa học được sử dụng phổ biến trong các thí nghiệm phân tích hữu cơ để nhận biết đường khử. Phản ứng Fehling cho phép phát hiện các hợp chất khử như glucose thông qua quá trình oxi hóa-khử. Đây là công cụ quan trọng trong hóa học phân tích để kiểm tra tính khử của các chất hữu cơ. Do quá trình xảy ra các hiện tượng không thể quan sát được nên để biết tiến trình của phản ứng thủy phân có thể sử dụng thêm iodine làm chất nhận biết. Các bước trong thí nghiệm này như sau:

- (1) Sau khoảng 20 phút, hút lấy 1 – 2 giọt dung dịch trong ống nghiệm (a) nhỏ vào ống nghiệm (b) để kiểm tra tiến trình thủy phân.
- (2) Cho vào ống nghiệm (a) dung dịch hồ tinh bột 2% và dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  10% lắc đều rồi đặt ống nghiệm trong nồi nước sôi. Cho vào ống nghiệm (b) dung dịch  $\text{I}_2$  trong KI.
- (3) Thêm tiếp vào ống nghiệm (c) vài giọt dung dịch  $\text{CuSO}_4$  5%, lắc đều rồi đun nóng ống nghiệm.
- (4) Lấy khoảng 1 mL dung dịch đã thủy phân hoàn toàn sang ống nghiệm (c), thêm dần từng giọt dung dịch NaOH 10% cho đến môi trường kiềm.

Hãy sắp xếp số thứ tự các bước theo trình tự thành dãy bốn số để thực hiện thí nghiệm ở trên (Câu: 1234, 4213, ...).

### Hướng dẫn giải

#### Đáp án xếp thứ tự: 2143

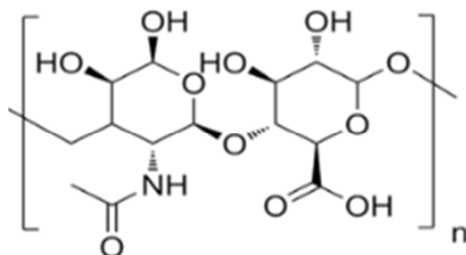
(2) Thủy phân hồ tinh bột và chuẩn bị ống nghiệm để kiểm tra tiến độ thủy phân.

(1) Kiểm tra tiến trình thủy phân: Nếu có màu xanh thì tinh bột chưa bị thủy phân hết, cần đun thêm và thử lại sau. Nếu không có màu xanh tím thì quá trình thủy phân đã hoàn tất.

(4) Trung hòa  $H_2SO_4$  và tạo môi trường kiềm cho dung dịch glucose.

(3) Tạo thuốc thử Fehling và thực hiện phản ứng của thuốc thử Fehling với glucose.

**Câu 4: (Hóa 12 – Chương 4)** Tiêm filler là phương thức làm đẹp phổ biến hiện nay, một trong những chất được sử dụng phổ biến là hyaluronic acid (HA), mỗi mắt xích của hyaluronic acid (HA) là một đơn vị disaccharide, bao gồm hai loại đường (hình bên).



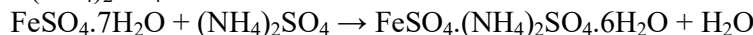
Mỗi mắt xích của hyaluronic acid có bao nhiêu nguyên tử H ?

#### Hướng dẫn giải:

#### Đáp án: 21

Hyaluronic acid (HA) có công thức  $(C_{14}H_{21}NO_{11})_n$ , mỗi mắt xích HA có 21 nguyên tử hydrogen.

**Câu 5: (Hóa 12 – Chương 6)** Muối Mohr là một muối kép ngậm nước được tạo thành từ hỗn hợp cùng số mol  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$  và  $(NH_4)_2SO_4$  khan:



Cho độ tan của muối Mohr ở  $20^\circ C$  là 26,9 gam/100 gam  $H_2O$  và ở  $80^\circ C$  là 73,0 gam/100 gam  $H_2O$ . Tính khối lượng (đơn vị gam) của muối  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$  cần thiết để tạo thành dung dịch muối Mohr bão hòa  $80^\circ C$ , sau khi làm nguội dung dịch này xuống  $20^\circ C$  để thu được 60 gam muối Mohr tinh thể và dung dịch bão hòa. Giả thiết trong quá trình kết tinh nước bay hơi không đáng kể (làm tròn đến hàng phần mười).

#### Hướng dẫn giải:

#### Đáp án : 67,4

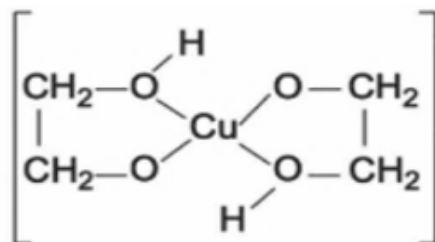
$$n_{FeSO_4 \cdot 7H_2O} = n_{Mohr} = x \text{ (mol)} \Rightarrow m_{Mohr (80^\circ C)} = 392x \text{ (g)} \Rightarrow m_{dd Mohr (80^\circ C)} = \frac{392x \cdot (100 + 73)}{73} \text{ (g)}$$

$$\xrightarrow{20^\circ C} \begin{cases} m_{Mohr (20^\circ C)} = 392x - 60 \text{ (g)} \\ m_{dd Mohr (20^\circ C)} = \frac{392x \cdot (100 + 73)}{73} - 60 \text{ (g)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow (392x - 60) \cdot (100 + 26,9) = \left( \frac{392x \cdot (100 + 73)}{73} - 60 \right) \cdot 26,9 \Rightarrow x = \frac{5475}{22589}$$

$$\Rightarrow m_{FeSO_4 \cdot 7H_2O} \square 67,38 \text{ (g)}$$

**Câu 6: Hóa 12 – Chương 8** Cho các phát biểu về phức chất sau:



(1) Phức chất trên có chứa 4 phối tử.

(2) Nguyên tử trung tâm của phức chất trên là  $Cu^{2+}$ .

(3) Phức chất trên có dạng hình học vuông phẳng.

(4) Nguyên tử trung tâm của phức chất trên có số phối trí là 4.

(5) Phần trăm khối lượng của nguyên tử trung tâm trong phức chất trên là 52,46%. (kết quả làm tròn đến hàng phần trăm)

Liệt kê phát biểu đúng thành một dãy số theo thứ tự tăng dần (Ví dụ: 1234, 245, 13...)

**Hướng dẫn giải:**

**Đáp án: 2345.**

----- HẾT -----