

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: Hiện tượng phú dưỡng là một biểu hiện của môi trường ao, hồ bị ô nhiễm do dư thừa các chất dinh dưỡng. Sự dư thừa dinh dưỡng chủ yếu do hàm lượng các ion nào sau đây vượt quá mức cho phép?

- A. Nitrate, phosphate. B. Chloride, sulfate.
C. Calcium, magnesium. D. Sodium, potassium.

Câu 2: Cao su thiên nhiên được khai thác từ mủ cây cao su. Cao su thiên nhiên có thành phần chính là polymer của isoprene. Cao su thiên nhiên không dẫn điện, không thấm nước và khí, có tính đàn hồi tốt nhưng tính đàn hồi chỉ tồn tại trong một khoảng nhiệt độ hẹp. Phát biểu nào sau đây không đúng?

- A. Lưu hóa cao su sẽ làm tăng tính đàn hồi, chịu nhiệt... của cao su thiên nhiên.
B. Cao su có tính đàn hồi vì mạch phân tử có cấu hình cis.
C. Cao su thiên nhiên tan tốt được trong nước và trong xăng, dầu.
D. Phân hủy cao su thiên nhiên bởi nhiệt thu được isoprene.

Câu 3: Trimethylamine có công thức phân tử là

- A. C_3H_7N . B. C_3H_9N . C. C_2H_7N . D. $C_3H_7O_2N$.

Câu 4: Phân tích một mẫu nước tự nhiên thấy chứa nhiều các ion: Na^+ , Ca^{2+} , HCO_3^- , Cl^- và SO_4^{2-} . Chất nào sau đây có thể làm mềm mẫu nước trên?

- A. Na_2CO_3 . B. NaCl. C. $Ca(NO_3)_2$. D. HCl.

Câu 5: Dung dịch chất nào sau đây không làm quỳ tím chuyển sang màu xanh?

- A. Methylamine. B. Alanine. C. Lysine. D. Ethylamine.

Câu 6: Ở điều kiện chuẩn, sức điện động của pin $Zn - Cu$ và pin $Mg - Zn$ lần lượt đo được là 1,10 V và 1,61 V. Sức điện động của pin $Mg - Cu$ đo được ở điều kiện chuẩn là

- A. 2,71 V. B. 0,31 V. C. 3,82 V. D. 0,51 V.

Câu 7: Trong cơ thể người, ion Mg^{2+} ($Z=12$) tham gia cấu trúc tế bào, tổng hợp protein và tổng hợp chất sinh năng lượng ATP. Tổng số hạt proton và electron của ion Mg^{2+} là

- A. 26. B. 20. C. 22. D. 24.

Câu 8: Hình dưới đây là ký hiệu của 6 polymer nhiệt dẻo phổ biến có thể tái chế:



Các ký hiệu này thường được in trên bao bì, vỏ hộp, đồ dùng... để giúp nhận biết vật liệu polymer cũng như thuận lợi cho việc thu gom, tái chế. Polymer có ký hiệu số 5 được điều chế bằng phản ứng trùng hợp monomer nào dưới đây?

- A. $CH_2 = CH_2$. B. $CH_2 = CH - C_6H_5$.
C. $CH_2 = CH - Cl$. D. $CH_2 = CH - CH_3$.

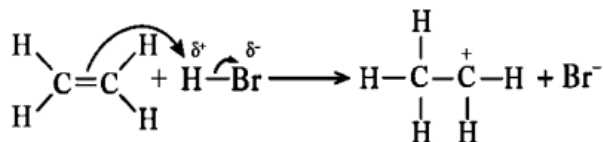
Câu 9: Công thức hoá học của hợp chất nào dưới đây thuộc loại chất béo?

- A. $HCOOC_2H_5$. B. $C_{15}H_{31}COOH$.
C. $(C_{17}H_{33}COO)_3C_3H_5$. D. $(CH_3COO)_2C_2H_4$.

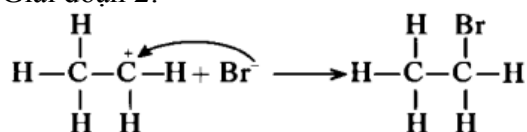
Câu 10: Xét phản ứng giữa ethene với HBr: $CH_2 = CH_2 + HBr \rightarrow CH_3 - CH_2Br$

Phản ứng xảy ra theo cơ chế cộng electrophile (tác nhân electrophile là các tiểu phân thiếu electron). Các giai đoạn của cơ chế diễn ra như sau:

Giai đoạn 1:



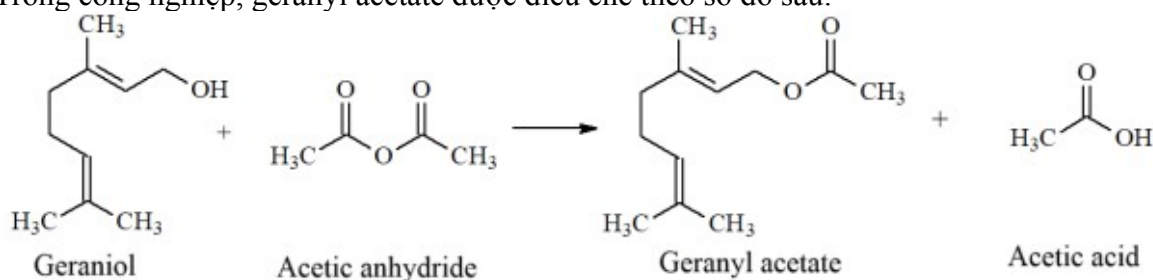
Giai đoạn 2:



Nhận định nào sau đây đúng?

- A. Tác nhân electrophile trong cơ chế trên là Br^- .
 B. Phản ứng giữa alkene với HBr luôn cho ra một sản phẩm.
 C. Giai đoạn 2 là quá trình kết hợp giữa carbocation (tiểu phân mang điện tích dương trên nguyên tử carbon) với Br^- .
 D. Ở giai đoạn 1 có sự phá vỡ liên kết xích ma (σ) C-C.

Câu 11: Geranyl acetate là hợp chất hữu cơ có trong tinh dầu hoa hồng và được sử dụng nhiều trong mỹ phẩm. Trong công nghiệp, geranyl acetate được điều chế theo sơ đồ sau:



Công thức phân tử của geranyl acetate là

- A. $\text{C}_{12}\text{H}_{20}\text{O}_2$ B. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_2$ C. $\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{O}_2$ D. $\text{C}_{11}\text{H}_{18}\text{O}_2$

Câu 12: 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 13: Để các hợp kim: Fe – Cu; Fe – C; Zn – Fe; Mg – Fe lâu ngày trong không khí ẩm. Số hợp kim mà trong đó Fe bị ăn mòn điện hoá là

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

Câu 14: Khi điện phân dung dịch CuSO_4 bằng dòng điện một chiều (với điện cực anode bằng Cu) thì ở anode xảy ra quá trình

- A. oxi hoá H_2O thành H^+ và O_2 B. oxi hoá Cu thành Cu^{2+}
 C. khử Cu^{2+} thành Cu D. khử H_2O thành H_2 và OH^-

Câu 15: Trong mạng tinh thể kim loại chứa các cation kim loại được sắp xếp theo một trật tự nhất định cùng với các electron chuyển động

- A. tự do trong toàn bộ mạng tinh thể B. xung quanh một vị trí xác định.
 C. trong một khu vực không gian nhất định D. theo một quỹ đạo xác định.

Câu 16: Insulin là hormon có tác dụng điều tiết lượng đường trong máu. Thủy phân một phân insulin thu được heptapeptide X mạch hở. Khi thủy phân không hoàn toàn X, thu được hỗn hợp có chứa các peptide: Glu-Gln-Cys, Gly-Ile-Val, Gln-Cys-Cys, Val-Glu-Gln. Nếu đánh số thứ tự amino acid đầu N là số 1 thì amino acid Glu ở vị trí số

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

Câu 17: Carbohydrate nào sau đây có trong hoa quả, rau, củ, đặc biệt có nhiều trong thân cây mía, củ cải đường và hoa thốt nốt?

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

Câu 18: Một chất hữu cơ X có công thức phân tử $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$, trên phổ IR thấy có tín hiệu số sóng trong vùng $1750-1670(\text{cm}^{-1})$. Cho X vào dung dịch NaOH (loãng, dư), thấy hỗn hợp tách thành 2 lớp riêng

biệt; Sau đó đun nhẹ vài phút thấy tạo thành dung dịch không màu, đồng nhất. Vậy X có thể là chất nào sau đây?

- A. HCOOCH_3 . B. $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$. C. HOCH_2CHO . D. CH_3COOH .

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: Tiến hành thí nghiệm xà phòng hóa chất béo:

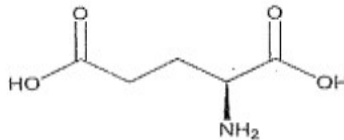
Bước 1: Cho vào bát sứ nhỏ khoảng 2 mL dầu dừa và 6 mL dung dịch $\text{NaOH} 40\%$.

Bước 2: Đun sôi nhẹ hỗn hợp, liên tục khuấy đều bằng đũa thủy tinh khoảng 30 phút và thỉnh thoảng thêm nước cất để giữ cho thể tích hỗn hợp không đổi rồi để nguội hỗn hợp.

Bước 3: Rót thêm vào hỗn hợp 7-10 mL dung dịch NaCl bão hòa nóng, khuấy nhẹ rồi để yên hỗn hợp.

- a) Sau bước 2 thấy có lớp chất rắn màu trắng chứa muối sodium của acid béo nổi lên.
b) Mục đích chính của việc thêm dung dịch NaCl ở bước 3 là làm tăng tốc độ của phản ứng xà phòng hoá
c) Ở bước 1, nếu thay mỡ lợn bằng dầu nhớt thì hiện tượng thí nghiệm sau bước 2 vẫn xảy ra tương tự.
d) Có thể thay dung dịch NaCl bão hòa bằng dung dịch HCl bão hòa.

Câu 2: Glutamic acid có vai trò quan trọng trong quá trình xây dựng cấu trúc tế bào của con người. Ngoài ra, muối monosodium glutamate còn được dùng chế biến gia vị thức ăn (bột ngọt hay mì chính). Glutamic acid có cấu trúc như hình sau:



Glutamic acid có điểm đẳng điện $pI=3,2$ (pI là giá trị pH mà khi đó amino acid có nồng độ ion lưỡng cực là cực đại. Khi $pH < pI$ thì amino acid đó tồn tại chủ yếu ở dạng cation, còn khi $pH > pI$ thì amino acid đó tồn tại chủ yếu ở dạng anion).

- a) Glutamic acid thuộc loại hợp chất hữu cơ tạp chức, trong phân tử chứa hai loại nhóm chức.
b) Tên thay thế của glutamic acid là 2 -aminopentane-1,5-dioic acid.
c) Trong dung dịch $pH=6$, có thể tách hỗn hợp gồm glutamic acid và lysine ($pI=9,7$) bằng phương pháp điện di.
d) Bột ngọt (mì chính) là một loại gia vị được sản xuất từ dung dịch $\text{NaOH} 40\%$ và tinh thể glutamic acid (chứa 80% acid) bằng cách dùng dung dịch NaOH trung hòa dung dịch glutamic acid đến $pH=6,8$. Sau đó đem lọc, cô đặc và kết tinh dung dịch sản phẩm bằng phương pháp sấy chân không ở nhiệt độ thấp. Bột ngọt thu được có độ tinh khiết 99 %. Giả thiết hiệu suất của cả quá trình tính theo glutamic acid là 85%. Để thu được 2 tấn bột ngọt cần tối thiểu 2,52 tấn tinh thể glutamic acid.

Câu 3: Trong công nghiệp, kim loại Al được sản xuất từ nguyên liệu chính là quặng bauxite (thành phần chính là Al_2O_3). Một nhà máy sản xuất nhôm bằng phương pháp điện phân nóng chảy Al_2O_3 với anode bằng than chì, ở hiệu điện thế $U=4,8\text{V}$.

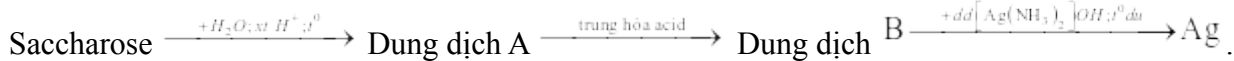
Cho biết:

- Mỗi ngày nhà máy sản xuất 27 tấn Al với hiệu suất sử dụng điện năng 95%.
- Công của dòng điện (J) là $A=UIt$ (U : hiệu điện thế (V), I : cường độ dòng điện (A), t : thời gian điện phân (s), số Faraday $F=96494 \text{ C / mol}$).
- Giá điện trung bình cho sản xuất là 1600 đồng /kWh ($1\text{kWh} = 3600 \text{ kJ}$).
- Khối lượng riêng của nhôm kim loại là $D = 2,7 \text{ g / cm}^3$.
- Giá bán nhôm thành phẩm là 80 triệu đồng/tấn.

Toàn bộ lượng nhôm thu được trong một ngày được đúc hết thành các tấm nhôm thành phẩm dạng hình hộp chữ nhật (dài 100 cm , rộng 50 cm , cao 10 cm).

- a) Trong quá trình điện phân, khí thoát ra ở cực dương chủ yếu là CO_2 và CO .
b) Trong quá trình điện phân tại cathode xảy ra quá trình oxi hóa Al^{3+} .
c) Số tiền điện nhà máy chi cho quá trình điện phân Al_2O_3 mỗi ngày là 618 triệu đồng (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).
d) Giá thành mỗi tấm nhôm thành phẩm là 10,8 triệu đồng.

Câu 4: Theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7624: 2007, khi chế tạo gương, chiều dày lớp bạc phủ trên bề mặt tấm kính (quy ra tổng lượng bạc trên một đơn vị m^2 kính) phải đạt tối thiểu $0,7 \text{ g/m}^2$. Một công ty cần sản xuất 20000 m^2 gương có độ dày lớp bạc phủ ở mức $0,75 \text{ g/m}^2$. Để tạo ra bạc, người ta tiến hành theo sơ đồ phản ứng như sau:

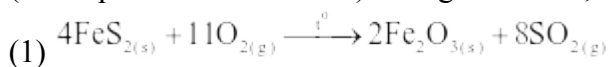
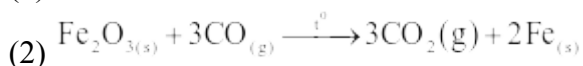


Biết hiệu suất cả quá trình sản xuất là 80 %.

- Trong dung dịch A có hai monosaccharide.
- Trong quá trình thủy phân saccharose có thể thay xúc tác acid bằng xúc tác base.
- Lượng bạc được tráng lên 20000 m^2 gương với độ dày lớp bạc phủ ở mức $0,75 \text{ g/m}^2$ là 15 kg.
- Cần dùng ít nhất 14,8 kg saccharose là đảm bảo để sản xuất lượng gương với độ phủ bạc như trên.

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

Câu 1: Để xác định độ tinh khiết của một mẫu quặng pyrite người ta cân chính xác 13 gam mẫu pyrite (thành phần chính là FeS_2) không tinh khiết, thực hiện hai giai đoạn phản ứng:



Sau khi kết thúc các phản ứng thu được 2,8 gam sắt. Biết hiệu suất toàn bộ quá trình là 75 %. Phần trăm khối lượng của FeS_2 tinh khiết có trong mẫu ban đầu là a%. Tính giá trị của a. (coi các tạp chất không tham gia phản ứng). (Kết quả làm tròn đến hàng phần mười)

Câu 2: Cho các phát biểu sau:

- (1) Dipeptide Gly-Ala có phản ứng màu biuret.
- (2) Dung dịch glutamic acid đổi màu quỳ tím thành xanh.
- (3) Methyl formate và glucose có cùng công thức đơn giản nhất.
- (4) Methylamine có lực base mạnh hơn ammonia.
- (5) Saccharose có phản ứng thủy phân trong môi trường acid.
- (6) Methyl methacrylate làm mất màu nước bromine.

Phát biểu nào đúng? (Liệt kê theo số thứ tự tăng dần: vd: 1234,23,)

Câu 3: Trong công nghiệp sản xuất sulfuric acid, người ta dùng dung dịch H_2SO_4 98% để hấp thụ hoàn toàn SO_3 tạo ra sản phẩm là oleum. Lấy 5,0 gam oleum sinh ra ở trên pha loãng với nước cất thu được 1000 mL dung dịch H_2SO_4 loãng (dung dịch X). Để xác định nồng độ H_2SO_4 trong X, người ta tiến hành chuẩn độ như sau:

- Bước 1: Rửa sạch burette loại 25 mL bằng nước cất, tráng lại bằng dung dịch chuẩn NaOH 0,1M rồi lắp burette lên giá đỡ, cho dung dịch chuẩn NaOH 0,1M vào burette, điều chỉnh dung dịch trong burette đến vạch 0.

- Bước 2: Hút chính xác 10,0 mL dung dịch X cho vào bình tam giác 250 mL. Thêm 3-4 giọt phenolphthalein, lắc đều.

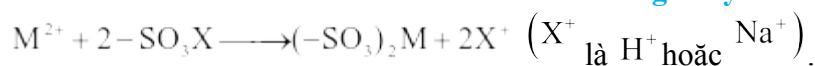
- Bước 3: Mở khóa burette để dung dịch NaOH được nhỏ từ từ xuống bình tam giác, lắc đều cho đến khi dung dịch chuyển từ không màu sang màu hồng bền trong khoảng 30 giây thì dừng lại, ghi thể tích dung dịch NaOH đã dùng. Kết quả của 3 lần chuẩn độ như sau:

Lần chuẩn độ	1	2	3
Thể tích dung dịch NaOH đã dùng (mL)	11,7	11,8	11,7

Để sản xuất được 15 tấn oleum ở trên cần dùng m tấn dung dịch H_2SO_4 98%. Tính giá trị của m.

Câu 4: Cho các dung dịch sau: ethylene glycol, glucose, saccharose, fructose, tinh bột, cellulose. Có bao nhiêu chất có thể tham gia phản ứng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ tạo dung dịch màu xanh lam?

Câu 5: Phương pháp trao đổi ion để làm mềm nước cứng dựa trên sự thay thế các ion Mg^{2+} và Ca^{2+} trong nước cứng (kí hiệu chung là M^{2+}) bằng các cation Na^+ , H^+ có trong các gốc $-\text{SO}_3\text{Na}$ hoặc $-\text{SO}_3\text{H}$ được gắn vào trong nhựa trao đổi ion. Khi nước cứng đi qua nhựa, các ion Ca^{2+} , Mg^{2+} sẽ được giữ lại và các ion H^+ , Na^+ từ nhựa sẽ đi vào nước theo phản ứng:



Một loại nhựa cationite có phần trăm khối lượng sulfur là 7,94% được sử dụng để loại bỏ các ion Mg^{2+}, Ca^{2+} trong nước cứng. Nếu khối lượng nhựa cationite đó là 500 gam thì tổng số mol Mg^{2+}, Ca^{2+} tối đa có thể được loại bỏ là x mol. Giá trị của x là bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến hàng phần trăm)

Câu 6: Calcium oxalate (CaC_2O_4) không tan trong nước. Tính chất này đã được sử dụng để phân lập và xác định lượng ion Ca^{2+} trong máu. Calcium oxalate phân lập từ máu được hòa tan trong acid và được chuẩn độ bằng dung dịch $KMnO_4$ theo phản ứng:



Trong một thí nghiệm, người ta thấy rằng calcium oxalate được phân lập từ 10,0 mL một mẫu máu phản ứng vừa đủ với 24,2mL dung dịch $KMnO_4$ 0,001M. Tính số miligam calcium trong 10,0 mL mẫu máu trên.

-----Hết-----

HƯỚNG DẪN GIẢI

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: Hiện tượng phú dưỡng là một biểu hiện của môi trường ao, hồ bị ô nhiễm do dư thừa các chất dinh dưỡng. Sự dư thừa dinh dưỡng chủ yếu do hàm lượng các ion nào sau đây vượt quá mức cho phép?

- A. Nitrate, phosphate. B. Chloride, sulfate.
C. Calcium, magnesium. D. Sodium, potassium.

Câu 2: Cao su thiên nhiên được khai thác từ mủ cây cao su. Cao su thiên nhiên có thành phần chính là polymer của isoprene. Cao su thiên nhiên không dẫn điện, không thấm nước và khí, có tính đàn hồi tốt nhưng tính đàn hồi chỉ tồn tại trong một khoảng nhiệt độ hẹp. Phát biểu nào sau đây không đúng?

- A. Lưu hóa cao su sẽ làm tăng tính đàn hồi, chịu nhiệt...của cao su thiên nhiên.
B. Cao su có tính đàn hồi vì mạch phân tử có cấu hình cis.
C. Cao su thiên nhiên tan tốt được trong nước và trong xăng, dầu.
D. Phân hủy cao su thiên nhiên bởi nhiệt thu được isoprene.

Câu 3: Trimethylamine có công thức phân tử là

- A. C_3H_7N . B. C_3H_9N . C. C_2H_7N . D. $C_3H_7O_2N$.

Câu 4: Phân tích một mẫu nước tự nhiên thấy chứa nhiều các ion: $Na^+, Ca^{2+}, HCO_3^-, Cl^-$ và SO_4^{2-} . Chất nào sau đây có thể làm mềm mẫu nước trên?

- A. Na_2CO_3 . B. NaCl. C. $Ca(NO_3)_2$. D. HCl.

Câu 5: Dung dịch chất nào sau đây không làm quỳ tím chuyển sang màu xanh?

- A. Methylamine. B. Alanine. C. Lysine. D. Ethylamine.

Câu 6: Ở điều kiện chuẩn, sức điện động của pin $Zn - Cu$ và pin $Mg - Zn$ lần lượt đo được là 1,10V và 1,61 V. Sức điện động của pin $Mg - Cu$ đo được ở điều kiện chuẩn là

- A. 2,71V. B. 0,31V. C. 3,82V. D. 0,51V.

Hướng dẫn giải

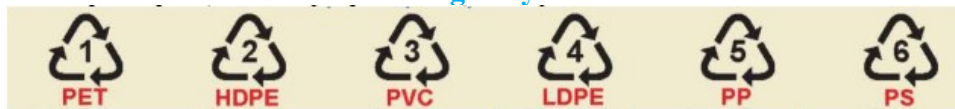


Lấy (1) + (2): $E_{pin(Mg-Cu)}^0 = E_{Cu^{2+}/Cu}^0 - E_{Mg^{2+}/Mg}^0 = 2,71$

Câu 7: Trong cơ thể người, ion Mg^{2+} ($Z=12$) tham gia cấu trúc tế bào, tổng hợp protein và tổng hợp chất sinh năng lượng ATP. Tổng số hạt proton và electron của ion Mg^{2+} là

- A. 26. B. 20. C. 22. D. 24.

Câu 8: Hình dưới đây là ký hiệu của 6 polymer nhiệt dẻo phổ biến có thể tái chế:



Các ký hiệu này thường được in trên bao bì, vỏ hộp, đồ dùng... để giúp nhận biết vật liệu polymer cũng như thuận lợi cho việc thu gom, tái chế. Polymer có ký hiệu số 5 được điều chế bằng phản ứng trùng hợp monomer nào dưới đây?

- A. $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$. B. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C}_6\text{H}_5$.
C. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{Cl}$. D. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$.

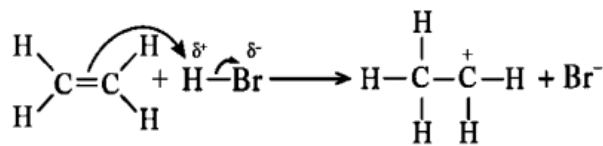
Câu 9: Công thức hoá học của hợp chất nào dưới đây thuộc loại chất béo?

- A. HCOOC_2H_5 . B. $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$.
C. $(\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$. D. $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{C}_2\text{H}_4$.

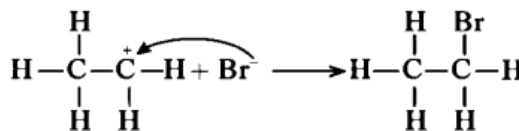
Câu 10: Xét phản ứng giữa ethene với HBr : $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{Br}$

Phản ứng xảy ra theo cơ chế cộng electrophile (tác nhân electrophile là các tiểu phân thiếu electron). Các giai đoạn của cơ chế diễn ra như sau:

Giai đoạn 1:



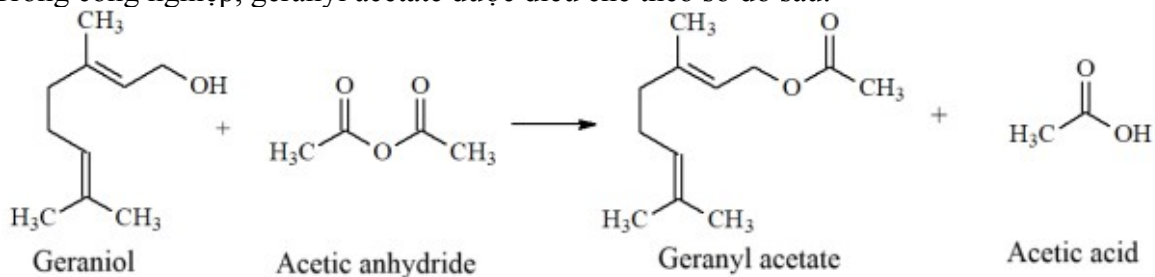
Giai đoạn 2:



Nhận định nào sau đây đúng?

- A. Tác nhân electrophile trong cơ chế trên là Br^- .
B. Phản ứng giữa alkene với HBr luôn cho ra một sản phẩm.
C. Giai đoạn 2 là quá trình kết hợp giữa carbocation (tiểu phân mang điện tích dương trên nguyên tử carbon) với Br^- .
D. Ở giai đoạn 1 có sự phá vỡ liên kết xích ma (σ) C - C .

Câu 11: Geranyl acetate là hợp chất hữu cơ có trong tinh dầu hoa hồng và được sử dụng nhiều trong mỹ phẩm. Trong công nghiệp, geranyl acetate được điều chế theo sơ đồ sau:



Công thức phân tử của geranyl acetate là

- A. $\text{C}_{12}\text{H}_{20}\text{O}_2$. B. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_2$. C. $\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{O}_2$. D. $\text{C}_{11}\text{H}_{18}\text{O}_2$.

Câu 12: 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 13: Để các hợp kim: $\text{Fe} - \text{Cu}$; $\text{Fe} - \text{C}$; $\text{Zn} - \text{Fe}$; $\text{Mg} - \text{Fe}$ lâu ngày trong không khí ẩm. Số hợp kim mà trong đó Fe bị ăn mòn điện hoá là

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

Câu 14: Khi điện phân dung dịch CuSO_4 bằng dòng điện một chiều (với điện cực anode bằng Cu) thì ở anode xảy ra quá trình

A. oxi hoá H_2O thành H^+ và O_2 .

B. oxi hoá Cu thành Cu^{2+} .

C. khử Cu^{2+} thành Cu.

D. khử H_2O thành H_2 và OH^- .

Câu 15: Trong mạng tinh thể kim loại chứa các cation kim loại được sắp xếp theo một trật tự nhất định cùng với các electron chuyển động

A. tự do trong toàn bộ mạng tinh thể.

B. xung quanh một vị trí xác định.

C. trong một khu vực không gian nhất định.

D. theo một quỹ đạo xác định.

Câu 16: Insulin là hormon có tác dụng điều tiết lượng đường trong máu. Thủy phân một phần insulin thu được heptapeptide X mạch hở. Khi thủy phân không hoàn toàn X, thu được hỗn hợp có chứa các peptide: Glu-Gln-Cys, Gly-Ile-Val, Gln-Cys-Cys, Val-Glu-Gln. Nếu đánh số thứ tự amino acid đầu N là số 1 thì amino acid Glu ở vị trí số

A. 1.

B. 3.

C. 2.

D. 4.

Câu 17: Carbohydrate nào sau đây có trong hoa quả, rau, củ, đặc biệt có nhiều trong thân cây mía, củ cải đường và hoa thốt nốt?

A. Cellulose.

B. Fructose.

C. Glucose.

D. Saccharose.

Câu 18: Một chất hữu cơ X có công thức phân tử $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$, trên phổ IR thấy có tín hiệu số sóng trong vùng $1750-1670(\text{cm}^{-1})$. Cho X vào dung dịch NaOH (loãng, dư), thấy hỗn hợp tách thành 2 lớp riêng biệt; Sau đó đun nhẹ vài phút thấy tạo thành dung dịch không màu, đồng nhất. Vậy X có thể là chất nào sau đây?

A. HCOOCH_3 .

B. $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$.

C. HOCH_2CHO .

D. CH_3COOH .

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: Tiến hành thí nghiệm xà phòng hóa chất béo:

Bước 1: Cho vào bát sứ nhỏ khoảng 2 mL dầu dừa và 6 mL dung dịch NaOH 40%.

Bước 2: Đun sôi nhẹ hỗn hợp, liên tục khuấy đều bằng đũa thủy tinh khoảng 30 phút và thỉnh thoảng thêm nước cất để giữ cho thể tích hỗn hợp không đổi rồi để nguội hỗn hợp.

Bước 3: Rót thêm vào hỗn hợp 7-10 mL dung dịch NaCl bão hòa nóng, khuấy nhẹ rồi để yên hỗn hợp.

a) Sau bước 2 thấy có lớp chất rắn màu trắng chứa muối sodium của acid béo nổi lên.

b) Mục đích chính của việc thêm dung dịch NaCl ở bước 3 là làm tăng tốc độ của phản ứng xà phòng hóa

c) Ở bước 1, nếu thay mỡ lợn bằng dầu nhớt thì hiện tượng thí nghiệm sau bước 2 vẫn xảy ra tương tự.

d) Có thể thay dung dịch NaCl bão hòa bằng dung dịch HCl bão hòa.

Hướng dẫn giải

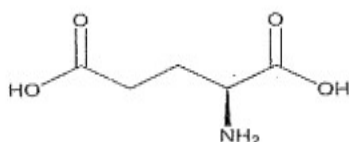
a) đúng

b) sai, mục đích chính của việc thêm dung dịch NaCl ở bước 3 là để muối của acid béo (xà phòng) dễ tách ra khỏi hỗn hợp.

c) sai, dầu nhớt có thành phần chính là các hydrocarbon nên không tham gia phản ứng xà phòng hóa.

d) sai, HCl không có tác dụng là cho muối của acid béo tách ra khỏi hỗn hợp mà HCl còn tác dụng với muối tạo ra acid béo không thu được xà phòng.

Câu 2: Glutamic acid có vai trò quan trọng trong quá trình xây dựng cấu trúc tế bào của con người. Ngoài ra, muối monosodium glutamate còn được dùng chế biến gia vị thức ăn (bột ngọt hay mì chính). Glutamic acid có cấu trúc như hình sau:



Glutamic acid có điểm đẳng điện $pI=3,2$ (pI là giá trị pH mà khi đó amino acid có nồng độ ion lưỡng cực là cực đại. Khi $pH < pI$ thì amino acid đó tồn tại chủ yếu ở dạng cation, còn khi $pH > pI$ thì amino acid đó tồn tại chủ yếu ở dạng anion).

a) Glutamic acid thuộc loại hợp chất hữu cơ tạp chức, trong phân tử chứa hai loại nhóm chức.

b) Tên thay thế của glutamic acid là 2-aminopentane-1,5-dioic acid.

c) Trong dung dịch $pH=6$, có thể tách hỗn hợp gồm glutamic acid và lysine ($pI=9,7$) bằng phương pháp điện di.

d) Bột ngọt (mì chính) là một loại gia vị được sản xuất từ dung dịch NaOH 40% và tinh thể glutamic acid (chứa 80% acid) bằng cách dùng dung dịch NaOH trung hòa dung dịch glutamic acid đến pH=6,8. Sau đó đem lọc, cô đặc và kết tinh dung dịch sản phẩm bằng phương pháp sấy chân không ở nhiệt độ thấp. Bột ngọt thu được có độ tinh khiết 99 %. Giả thiết hiệu suất của cả quá trình tính theo glutamic acid là 85%. Để thu được 2 tấn bột ngọt cần tối thiểu 2,52 tấn tinh thể glutamic acid.

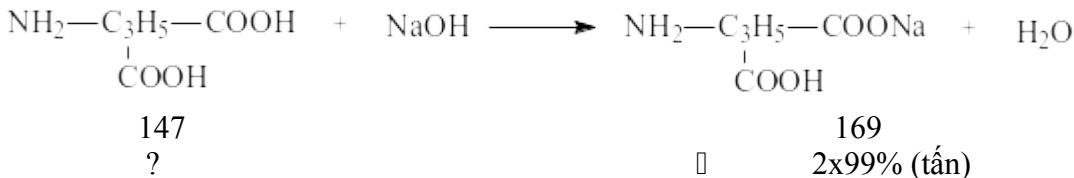
Hướng dẫn giải

a) đúng

b) đúng

c) đúng

d) sai



$$\text{Khối lượng bột ngọt} = \frac{2.99\% \cdot 147}{169} \cdot \frac{100}{85} \cdot \frac{100}{80} \approx 2,53 \text{ (tấn)}$$

Câu 3: Trong công nghiệp, kim loại Al được sản xuất từ nguyên liệu chính là quặng bauxite (thành phần chính là Al_2O_3). Một nhà máy sản xuất nhôm bằng phương pháp điện phân nóng chảy Al_2O_3 với anode bằng than chì, ở hiệu điện thế $U=4,8\text{V}$.

Cho biết:

- Mỗi ngày nhà máy sản xuất 27 tấn Al với hiệu suất sử dụng điện năng 95%.
- Công của dòng điện (J) là $A=UIt$ (U : hiệu điện thế (V), I : cường độ dòng điện (A), t : thời gian điện phân (s), số Faraday $F=96494 \text{ C/mol}$).
- Giá điện trung bình cho sản xuất là 1600 đồng /kWh ($1\text{kWh} = 3600 \text{ kJ}$).
- Khối lượng riêng của nhôm kim loại là $D = 2,7 \text{ g/cm}^3$.
- Giá bán nhôm thành phẩm là 80 triệu đồng/tấn.

Toàn bộ lượng nhôm thu được trong một ngày được đúc hết thành các tấm nhôm thành phẩm dạng hình hộp chữ nhật (dài 100 cm, rộng 50 cm, cao 10 cm).

a) Trong quá trình điện phân, khí thoát ra ở cực dương chủ yếu là CO_2 và CO.

b) Trong quá trình điện phân tại cathode xảy ra quá trình oxi hóa Al^{3+} .

c) Số tiền điện nhà máy chi cho quá trình điện phân Al_2O_3 mỗi ngày là 618 triệu đồng (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

d) Giá thành mỗi tấm nhôm thành phẩm là 10,8 triệu đồng.

Hướng dẫn giải

a) đúng, do O_2 phản ứng với C trong điện cực sinh ra CO_2 , CO.

b) sai, trong quá trình điện phân tại cathode xảy ra quá trình khử Al^{3+} .

c) sai

$$A = U \cdot I \cdot t$$

$$\text{mà } m \frac{M \cdot I \cdot t}{nF} \Rightarrow A = U \cdot \frac{m \cdot n \cdot F}{M} = 4,8 \cdot \frac{27 \cdot 10^6 \cdot 3 \cdot 96494}{27} \cdot 10^{-3} = 1389513600 \text{ kJ} = 385976 \text{ kWh}$$

$$\text{Số tiền} = 385976 \times 1600 = 617\,561\,600 \text{ đ}$$

d) đúng

$$m_{\text{thanh phẩm}} = 100 \cdot 50 \cdot 10 \cdot 2,7 \cdot 10^{-6} = 0,135 \text{ tấn} \Rightarrow \text{số tiền} = 0,135 \times 80 \text{ triệu} = 10,8 \text{ triệu}$$

Câu 4: Theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7624: 2007, khi chế tạo gương, chiều dày lớp phủ trên bề mặt tấm kính (quy ra tổng lượng bạc trên một đơn vị m^2 kính) phải đạt tối thiểu $0,7 \text{ g/m}^2$. Một công ty cần sản xuất 20000 m^2 gương có độ dày lớp bạc phủ ở mức $0,75 \text{ g/m}^2$. Để tạo ra bạc, người ta tiến hành theo sơ đồ phản ứng như sau:

ứng



Biết hiệu suất cả quá trình sản xuất là 80 %.

- Trong dung dịch A có hai monosaccharide.
- Trong quá trình thủy phân saccharose có thể thay xúc tác acid bằng xúc tác base.
- Lượng bạc được tráng lên 20000m^2 gương với độ dày lớp bạc phủ ở mức $0,75\text{g/m}^2$ là 15 kg.
- Cần dùng ít nhất 14,8 kg saccharose là đảm bảo để sản xuất lượng gương với độ phủ bạc như trên.

Hướng dẫn giải

- đúng**, hai monosaccharide là glucose và fructose.
- sai**, base không xúc tác cho quá trình thủy phân saccharose.
- đúng**

$$m_{Ag} = 0,75 \cdot 20000 \cdot 10^{-3} = 15\text{kg}$$

d) **sai**

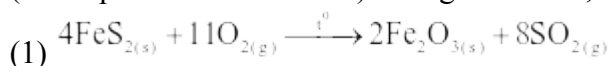
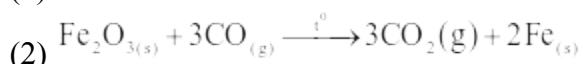


$$\frac{m}{342} \longrightarrow \frac{4m}{342} \cdot 80\%$$

$$\Rightarrow \frac{4m}{342} \cdot 80\% \cdot 108 = 15 \Rightarrow m = 14,84\text{kg}$$

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

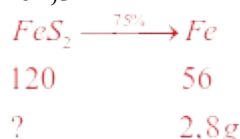
Câu 1: Để xác định độ tinh khiết của một mẫu quặng pyrite người ta cân chính xác 13 gam mẫu pyrite (thành phần chính là FeS_2) không tinh khiết, thực hiện hai giai đoạn phản ứng:



Sau khi kết thúc các phản ứng thu được 2,8 gam sắt. Biết hiệu suất toàn bộ quá trình là 75 %. Phần trăm khối lượng của FeS_2 tinh khiết có trong mẫu ban đầu là a%. Tính giá trị của a. (coi các tạp chất không tham gia phản ứng). (Kết quả làm tròn đến hàng phần mười)

Hướng dẫn giải

Đáp án 61,5



$$\Rightarrow \%m_{\text{FeS}_2} = \frac{2,8 \cdot 120 \cdot 100}{56 \cdot 75 \cdot 13} \cdot 100 = 61,5\%$$

Câu 2: Cho các phát biểu sau:

- Dipeptide Gly-Ala có phản ứng màu biuret.
- Dung dịch glutamic acid đổi màu quỳ tím thành xanh.
- Methyl formate và glucose có cùng công thức đơn giản nhất.
- Methylamine có lực base mạnh hơn ammonia.
- Saccharose có phản ứng thủy phân trong môi trường acid.
- Methyl methacrylate làm mất màu nước bromine.

Phát biểu nào đúng? (Liệt kê theo số thứ tự tăng dần: vd: 1234,23,)

Hướng dẫn giải

Đáp án 3456

Câu 3:

Trong công nghiệp sản xuất sulfuric acid, người ta dùng dung dịch H_2SO_4 98% để hấp thụ hoàn toàn SO_3 tạo ra sản phẩm là oleum. Lấy 5,0 gam oleum sinh ra ở trên pha loãng với nước cất thu được 1000 mL dung dịch H_2SO_4 loãng (dung dịch X). Để xác định nồng độ H_2SO_4 trong X, người ta tiến hành chuẩn độ như sau:

- Bước 1: Rửa sạch burette loại 25 mL bằng nước cất, tráng lại bằng dung dịch chuẩn NaOH 0,1M rồi lắp burette lên giá đỡ, cho dung dịch chuẩn NaOH 0,1M vào burette, điều chỉnh dung dịch trong burette đến vạch 0.
- Bước 2: Hút chính xác 10,0 mL dung dịch X cho vào bình tam giác 250 mL. Thêm 3-4 giọt phenolphthalein, lắc đều.
- Bước 3: Mở khóa burette để dung dịch NaOH được nhỏ từ từ xuống bình tam giác, lắc đều cho đến khi dung dịch chuyển từ không màu sang màu hồng bền trong khoảng 30 giây thì dừng lại, ghi thể tích dung dịch NaOH đã dùng. Kết quả của 3 lần chuẩn độ như sau:

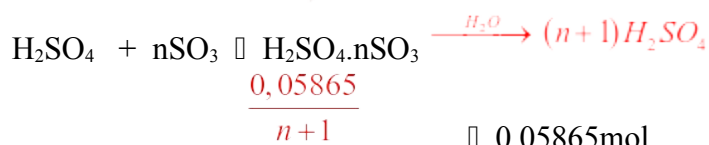
Lần chuẩn độ	1	2	3
Thể tích dung dịch NaOH đã dùng (mL)	11,7	11,8	11,7

Để sản xuất được 15 tấn oleum ở trên cần dùng m tấn dung dịch H_2SO_4 98%. Tính giá trị của m.

Hướng dẫn giải

Đáp án 5,1

$$\Rightarrow m_{dd H_2SO_4 98\%} = \frac{15}{98 + 80 \cdot 2,43} \cdot 98 \cdot \frac{100}{98} = 5,1$$



$$\Rightarrow \frac{0,05865}{n+1} (98 + 80n) = 5 \Rightarrow n = 2,43$$

$$\Rightarrow m_{dd H_2SO_4 98\%} = \frac{15}{98 + 80 \cdot 2,43} \cdot 98 \cdot \frac{100}{98} = 5,1$$

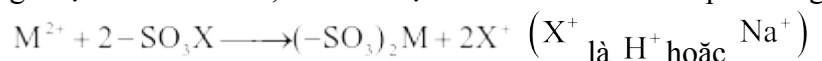
Câu 4: Cho các dung dịch sau: ethylene glycol, glucose, saccharose, fructose, tinh bột, cellulose. Có bao nhiêu chất có thể tham gia phản ứng với $Cu(OH)_2$ tạo dung dịch màu xanh lam?

Hướng dẫn giải

Đáp án 4

(ethylene glycol, glucose, saccharose, fructose)

Câu 5: Phương pháp trao đổi ion để làm mềm nước cứng dựa trên sự thay thế các ion Mg^{2+} và Ca^{2+} trong nước cứng (kí hiệu chung là M^{2+}) bằng các cation Na^+ , H^+ có trong các gốc $-SO_3Na$ hoặc $-SO_3H$ được gắn vào trong nhựa trao đổi ion. Khi nước cứng đi qua nhựa, các ion Ca^{2+} , Mg^{2+} sẽ được giữ lại và các ion H^+ , Na^+ từ nhựa sẽ đi vào nước theo phản ứng:

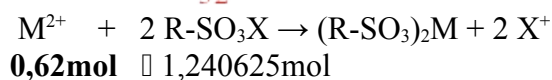


Một loại nhựa cationite có phần trăm khối lượng sulfur là 7,94% được sử dụng để loại bỏ các ion Mg^{2+} , Ca^{2+} trong nước cứng. Nếu khối lượng nhựa cationite đó là 500 gam thì tổng số mol Mg^{2+} , Ca^{2+} tối đa có thể được loại bỏ là x mol. Giá trị của x là bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến hàng phần trăm)

Hướng dẫn giải

Đáp án 0,62

$$n_S = \frac{7,94\% \cdot 500}{32} = 1,240625 \text{ mol}$$



Câu 6: Calcium oxalate (CaC_2O_4) không tan trong nước. Tính chất này đã được sử dụng để phân lập và xác định lượng ion Ca^{2+} trong máu. Calcium oxalate phân lập từ máu được hòa tan trong acid và được chuẩn độ bằng dung dịch KMnO_4 theo phản ứng:



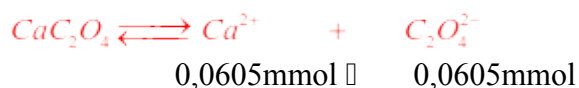
Trong một thí nghiệm, người ta thấy rằng calcium oxalate được phân lập từ 10,0 mL một mẫu máu phản ứng vừa đủ với 24,2mL dung dịch KMnO_4 0,001M. Tính số miligam calcium trong 10,0 mL mẫu máu trên.

Hướng dẫn giải

Đáp án 2,42



$$0,0242\text{mmol} \square 0,0605\text{mmol}$$



$$\square m = 0,0605 \cdot 40 = 2,42\text{mg}$$

-----Hết -----