

C. Ammonium chloride : NH_4Cl .

D. Ammonium sulfate : $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

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. Ester methyl metacrylate được sử dụng để chế tạo thủy tinh hữu cơ plexiglas. Công thức cấu tạo của methyl metacrylate là

- A. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$. B. $\text{CH}_2=\text{CHCOOCH}_3$.
C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$. D. $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_3$.

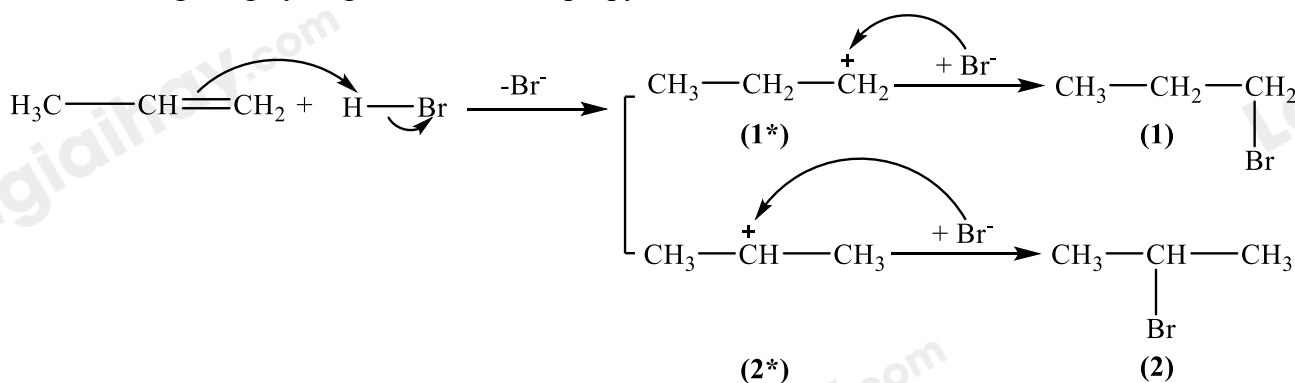
Câu 11. Bậc của amine dimethylamine là

- A. 1. B. 0. C. 2. D. 3.

Câu 12. Carbohydrate nào có nhiều trong mía, củ cải đường hoặc hoa thốt nốt?

- A. Glucose. B. Saccharose. C. Maltose. D. Tinh bột.

Câu 13. Phản ứng cộng hydrogen bromide vào propylene diễn ra theo cơ chế như sau:



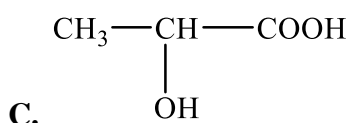
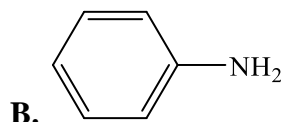
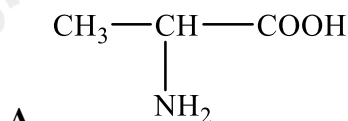
Các sản phẩm trung gian (1*) và (2*) là những ion có nguyên tử carbon mang điện tích dương, còn được gọi là carbocation. Độ bền tương đối của carbocation tăng khi bậc của nguyên tử carbon mang điện tích dương tăng. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

- A. Cơ chế của phản ứng trên diễn ra qua hai giai đoạn.
B. Liên kết π trong propylene bị phá vỡ trong giai đoạn đầu tiên của phản ứng.
C. Carbocation (1*) có độ bền cao hơn carbocation (2*).
D. Sản phẩm chính của phản ứng trên là sản phẩm số (2) hay 2-bromopropane.

Câu 14. Thủy phân ester $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$ trong môi trường acid thu được alcohol nào sau đây?

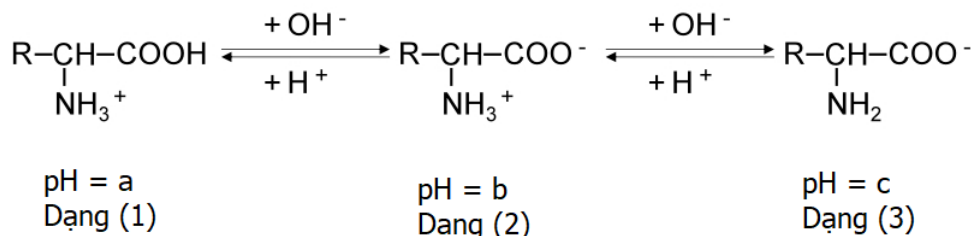
- A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. B. CH_3OH .
C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$. D. $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$.

Câu 15. Hợp chất có cấu tạo nào sau đây là amino acid?



D. CH_3-COOH .

Câu 16. Ở các giá trị pH khác nhau, amino acid sẽ tích điện khác nhau, sẽ tồn tại ở các dạng khác nhau và có khả năng dịch chuyển về các hướng khác nhau dưới tác dụng của điện trường. Cho các dạng tồn tại của một amino acid X ở các giá trị pH khác nhau dưới đây:



Cho các nhận định sau:

- (1) Dạng (1) là dạng cation, dạng (2) là dạng ion lưỡng cực, dạng (3) là dạng anion.
- (2) Giá trị $a > b > c$.
- (3) Với môi trường $\text{pH} = c$ thì X di chuyển về phía điện cực dương.
- (4) Trong dung dịch, cả ba dạng (1), (2) và (3) đều có tính chất lưỡng tính.

Các nhận định đúng là

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

Câu 17. M là nguyên tố kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất, có một số đặc điểm sau:

- Dung dịch muối của M(II) có tính khử nên phản ứng được với dung dịch thuốc tím.
- Ion M^{3+} có 5 electron độc thân.
- Là nguyên tố kim loại thuộc nhóm nguyên tố hóa học phổ biến trong tự nhiên.

M là nguyên tố nào sau đây?

- A. Fe (Z = 26). B. Ni (Z = 28). C. Mn (Z = 25). D. Cu (Z = 29).

Câu 18. Cho các pin điện hoá được tạo thành từ hai cặp oxi hoá khử Fe^{2+}/Fe và M^{n+}/M (với M là các kim loại X, Y, Z) và sức điện động chuẩn tương ứng:

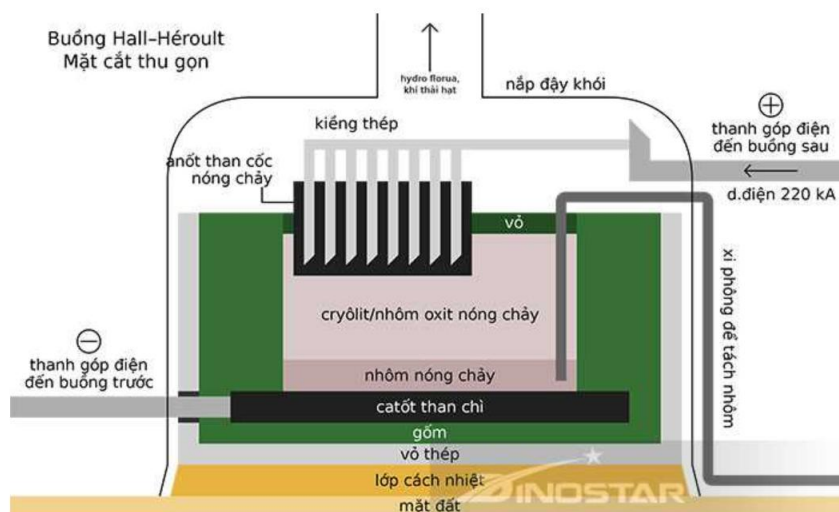
Pin điện hoá	X-Fe	Y-Fe	Fe-Z
Sức điện động chuẩn (V)	0,323	1,916	0,78

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

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

PHẦN II. 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. Al_2O_3 có nhiệt độ nóng chảy rất cao (2072°C) nên việc điện phân nóng chảy Al_2O_3 nguyên chất sẽ khó thực hiện. Hiện nay, theo công nghệ Hall-Héroult, người ta hoà tan Al_2O_3 trong cryolite (Na_3AlF_6) nóng chảy được hỗn hợp chất điện phân có nhiệt độ nóng chảy thấp hơn (khoảng gần 1000°C). Giải pháp này giúp tiết kiệm năng lượng, đồng thời tạo ra chất lỏng có tính dẫn điện tốt, nhẹ hơn Al và nổi lên phía trên lớp Al lỏng, bảo vệ Al không bị oxi hoá bởi không khí. Sơ đồ thùng điện phân được biểu diễn như hình dưới:



Quá trình điện phân được tiến hành với dòng điện có hiệu điện thế thấp (khoảng 5 V) và cường độ dòng điện 100 – 300 km. Để sản xuất được 1 tấn Al cần tiêu tốn khoảng 2 tấn Al_2O_3 50 kg cryolite, 400 kg than cốc.

Cho biết: Năng lượng điện tiêu thụ theo lí thuyết, $A_{lt} = \frac{U \cdot m_{\text{Al}} \cdot F}{9.3 \cdot 6.10^6}$ (kWh). Với m_{Al} là khối lượng Al được điều

chế (gam); F là hằng số Faraday, $F = 96485 \text{ C mol}^{-1}$, U (V) là hiệu điện thế áp đặt vào hai cực của bình điện phân.

a) Trong quá trình điện phân, điện cực dương bị hao mòn nhanh hơn điện cực âm.

b) Năng lượng điện tiêu thụ để sản xuất được 1 kg Al theo lí thuyết là 16 kWh.

c) Tại cathode xảy ra quá trình khử cation Al^{3+} .

d) Khí thoát ra ở anode chủ yếu là khí CO_2 .

Câu 2. Tiến hành thí nghiệm quá trình quang hợp ở cây xanh theo các bước như sau:

Bước 1: Dùng băng giấy đen che phủ một phần lá cây ở hai mặt, đặt cây vào chỗ tối ít nhất hai ngày.

Bước 2: Đem chậu cây ra để chỗ nắng trực tiếp (hoặc để dưới ánh sáng của bóng đèn điện 500 W) từ 4 - 8 giờ.

Bước 3: Sau 4 - 8 giờ, ngắt chiếc lá thí nghiệm, tháo băng giấy đen, cho lá vào ống nghiệm có chứa cồn 90°, đun cách thủy trong vài phút (hoặc cho đến khi thấy lá mất màu xanh lục).

Bước 4: Rửa sạch lá cây trong cốc nước ấm.

Bước 5: Bỏ lá cây vào cốc thủy tinh hoặc đĩa petri, nhỏ vào vài giọt dung dịch iodine pha loãng.

a) Sau bước 5, phần lá bị che bởi băng dính đổi màu thành màu tím đen.

b) Thí nghiệm chứng minh tinh bột được tạo thành trong quá trình quang hợp.

c) Ở bước 3, chất màu xanh lục (chất diệp lục) được loại bỏ khỏi lá cây bằng phương pháp chiết.

d) Từ kết quả thí nghiệm, kết luận được ánh sáng có ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng quang hợp ở cây xanh.

Câu 3. Salicylic acid là một hợp chất hữu cơ tạp chức chứa vòng benzene, thuộc nhóm beta hydroxy acid (BHA), được biết đến với đặc tính kháng viêm, làm sạch da và tẩy tế bào chết, thường được sử dụng trong các sản phẩm chăm sóc da và điều trị mụn. Phản ứng ester hoá salicylic acid với methanol, có mặt xúc tác H_2SO_4 đặc, tạo thành methyl salicylate là một loại hợp chất có nhiều trong các loại cây, được sử dụng để làm thuốc giảm đau, chống viêm. Thành phần nguyên tố và thông tin về khối lượng phân tử trên phổ MS của salicylic acid và methyl salicylate được cho trong bảng sau:

Hợp chất	%m _C	%m _H	%m _O	m/z
Salicylic acid	60,87	4,35	34,78	138
Methyl salicylate	63,16	5,26	31,58	152

Mỗi phát biểu sau về các hợp chất trên là đúng hay sai?

a) Số lượng nguyên tử oxygen trong salicylic acid và methyl salicylate là như nhau.

b) Hỗn hợp thu được sau phản ứng ester hoá chỉ chứa methyl salicylate và salicylic acid.

c) Salicylic acid và methyl salicylate đều chứa nhóm chức alcohol.

d) 1 mol methyl salicylate có thể phản ứng với tối đa 2 mol NaOH trong dung dịch.

Câu 4. Hoà tan hoàn toàn một lượng muối CuSO_4 khan (màu trắng) vào nước, thu được dung dịch X có màu xanh. Thêm tiếp dung dịch NH_3 vào dung dịch X, thu được kết tủa màu xanh nhạt Y. Tiếp tục thêm dung dịch NH_3 đặc đến dư vào đến khi kết tủa bị hoà tan, thu được dung dịch chứa phức chất Z. Sơ đồ quá trình được mô tả như dưới đây:



a) Y và Z là các phức chất với nguyên tử trung tâm là Cu.

b) Phức chất Z có số phối trí là 4, có dạng hình học là tứ diện. .

c) Dung dịch phức chất Z có màu xanh lam.

d) Phản ứng chuyển hóa Y thành Z có sự thay thế một phần phối tử trong phức chất.

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

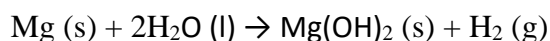
Câu 1. Nước muối sinh lý có thành phần là dung dịch sodium chloride (NaCl) 0,9% được sử dụng làm thuốc nhỏ mắt, thuốc nhỏ mũi, nhỏ tai và làm dung dịch để rửa vết thương, súc miệng, súc họng,... Một bạn học sinh hòa tan m gam muối NaCl tinh khiết vào 500 mL nước cất để pha chế 500 mL nước muối sinh lý NaCl 0,9%. Khối lượng riêng của nước bằng 1 g/mL. Giá trị của m là bao nhiêu? (làm tròn kết quả đến hàng phần trăm)

Câu 2. Xà phòng hoá hoàn toàn triglyceride X trong dung dịch NaOH (vừa đủ) thu được sodium oleate và sodium palmitate theo tỉ lệ mol tương ứng là 2 : 1. Phân tử khối của X là bao nhiêu?

Câu 3. Cho các chất (1) HCOOCH₃; (2) CH₃COOH; (3) glucose; (4) C₂H₅OH. Hãy sắp xếp các con số tương ứng với các chất theo dãy các chất có nhiệt độ sôi giảm dần. (Ví dụ: 4321 hay 1234)

Câu 4. Cho các chất lỏng: benzene, aniline, toluene, phenol và styrene. Nhỏ nước bromine vào từng ống nghiệm chứa riêng mỗi chất, lắc đều. Có bao nhiêu trường hợp xảy ra phản ứng hoá học?

Câu 5. Một gói làm nóng thức ăn (FRH: Flameless Ration Heater) có trong lều tự sôi, chứa khoảng 8 gam hỗn hợp (Mg 90%, Fe 4%, NaCl 6% về khối lượng), khi tiếp xúc với nước, xảy ra phản ứng:



Phản ứng này toả nhiều nhiệt và làm nóng phần nước lều bên trên. Biết rằng enthalpy tạo thành chuẩn ($\Delta_f H_{298}^0$) của Mg(OH)₂ (s) và H₂O (l) lần lượt là -928,4 kJ/mol và -285,8 kJ/mol. Gói FRH trên có thể làm nóng bao nhiêu mL nước từ 25 °C lên 100 °C (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị). Biết nhiệt dung của nước khoảng 4,2 J/g.°C, khối lượng riêng của nước là 1 gam/mL giả sử phần nước bên trên chỉ nhận được tối đa 50% lượng nhiệt toả ra, phần nhiệt còn lại làm nóng các vật dụng khác và thất thoát vào môi trường.

Câu 6. Nước cứng là nước có chứa nhiều ion Ca²⁺ và Mg²⁺ (dưới dạng muối dễ tan); nước mềm là nước chứa ít hoặc không chứa ion Ca²⁺ và Mg²⁺. Nguyên tắc làm mềm nước cứng là làm giảm nồng độ các ion Ca²⁺, Mg²⁺ trong nước cứng. Phương pháp trao đổi ion là một trong các phương pháp hiệu quả để loại bỏ độ cứng của nước. Hạt zeolite A có công thức phân tử là Na₁₂[(AlO₂)₁₂(SiO₂)₁₂].27H₂O (có thể kí hiệu là Na₂X) được sử dụng để làm mềm nước cứng bằng cách thay thế các ion Ca²⁺ và Mg²⁺ trong nước với ion Na⁺. Có thể biểu diễn phương trình hóa học ngắn gọn như sau:



Một cơ sở xử lý nước từ nguồn nước cứng có nồng độ Ca²⁺ bằng 4,5.10⁻³ M và nồng độ ion Mg²⁺ bằng 9,2.10⁻³ M. Lưu lượng nước xử lý mỗi ngày của cơ sở này là 25000 L. Khối lượng (kg) zeolite A trên cần để làm mềm nguồn nước này trong một tuần là bao nhiêu? (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).

Nylon – 6,6 có chứa nguyên tố nitrogen.

Đáp án D

Câu 4. Chromium được sử dụng để cắt thủy tinh có thể được giải thích dựa vào tính chất vật lí nào?

- A. Tính cứng. B. Tính dẫn điện. C. Tính dẻo. D. Tính dẫn nhiệt.

Phương pháp

Dựa vào tính chất vật lí của kim loại.

Lời giải

Chromium được sử dụng để cắt thủy tinh do tính cứng của Cr.

Đáp án A

Câu 5. Nguyên tố nhôm (aluminium, Al) có số hiệu nguyên tử là 13. Ở trạng thái cơ bản, nhôm có số electron lớp ngoài cùng là

- A. 1. B. 3. C. 2. D. 5.

Phương pháp

Dựa vào cách viết cấu hình electron của nhôm.

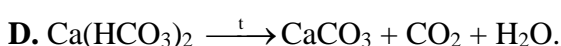
Lời giải

Cấu hình Al là: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$.

Nhôm có 3 electron lớp ngoài cùng.

Đáp án B

Câu 6. Trong bình chữa cháy dạng bột có khoảng 80% NaHCO_3 . Khi chữa cháy, bột NaHCO_3 được phun vào đám cháy sẽ tạo ra khí CO_2 và dập tắt lửa hiệu quả. Phương trình phản ứng xảy ra ở quá trình trên là



Phương pháp

Dựa vào tính chất của hợp chất nhóm IA.

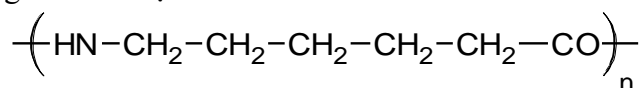
Lời giải

Khi chữa cháy, bột NaHCO_3 sẽ bị nhiệt phân tạo khí CO_2 .



Đáp án C

Câu 7. Cho polymer X có công thức cấu tạo như sau:



Phát biểu nào sau đây về X là **không** đúng?

- A. X có thể điều chế bằng phản ứng trùng ngưng ϵ -aminocaproic acid.
 B. Tơ capron được chế tạo từ X thuộc loại tơ tổng hợp.
 C. X có thể tham gia phản ứng thủy phân trong môi trường acid.
 D. X là chất tan tốt trong nước và dễ phân hủy sinh học.

Phương pháp

Dựa vào cấu tạo của polymer.

Lời giải

Polymer X không tan trong nước và bị phân hủy trong môi trường kiềm hoặc acid.

Đáp án D

Câu 8. Chất lượng của phân đạm được đánh giá qua hàm lượng đạm tổng số, là phần trăm khối lượng của nguyên tố N trong phân bón. Loại phân nào sau đây có hàm lượng đạm tổng số lớn nhất?

A. Urea : $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$.

B. Ammonium nitrate : NH_4NO_3 .

C. Ammonium chloride : NH_4Cl .

D. Ammonium sulfate : $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

Phương pháp

Dựa vào cách tính hàm lượng dinh dưỡng trong các loại phân bón.

Lời giải

Urea có hàm lượng % N cao nhất.

Đáp án A

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.

Phương pháp

Dựa vào phổ khối lượng MS

Lời giải

Chất X có $M = 60$ nên X có thể là acetic acid.

Đáp án A

Câu 10. Ester methyl metacrylate được sử dụng để chế tạo thủy tinh hữu cơ plexiglas. Công thức cấu tạo của methyl metacrylate là

A. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$.

B. $\text{CH}_2=\text{CHCOOCH}_3$.

C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$.

D. $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_3$.

Phương pháp

Dựa vào tên gọi của ester.

Lời giải

Methyl methacrylate có công thức hóa học là $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_3$.

Đáp án D

Câu 11. Bậc của amine dimethylamine là

A. 1.

B. 0.

C. 2.

D. 3.

Phương pháp

Dựa vào cách xác định bậc của amine.

Lời giải

Dimethylamine có công thức: $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$.

Amine trên có bậc là 2.

Đáp án C

Câu 12. Carbohydrate nào có nhiều trong mía, củ cải đường hoặc hoa thốt nốt?

A. Glucose.

B. Saccharose.

C. Maltose.

D. Tinh bột.

Phương pháp

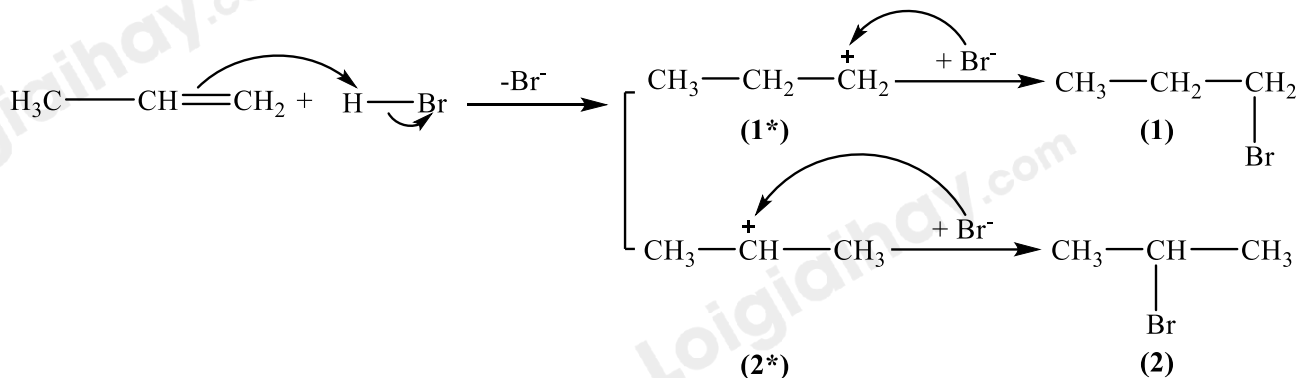
Dựa vào trạng thái tự nhiên của saccharose.

Lời giải

Saccharose có nhiều trong mía củ cải đường.

Đáp án B

Câu 13. Phản ứng cộng hydrogen bromide vào propylene diễn ra theo cơ chế như sau:



Các sản phẩm trung gian (1*) và (2*) là những ion có nguyên tử carbon mang điện tích dương, còn được gọi là carbocation. Độ bền tương đối của carbocation tăng khi bậc của nguyên tử carbon mang điện tích dương tăng. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

- A. Cơ chế của phản ứng trên diễn ra qua hai giai đoạn.
- B. Liên kết π trong propylene bị phá vỡ trong giai đoạn đầu tiên của phản ứng.
- C. Carbocation (1*) có độ bền cao hơn carbocation (2*).
- D. Sản phẩm chính của phản ứng trên là sản phẩm số (2) hay 2-bromopropane.

Phương pháp

Dựa vào thông tin đề bài cung cấp.

Lời giải

C sai, do carbocation (1*) có bậc thấp hơn carbocation (2*) nên độ bền thấp hơn.

Đáp án C

Câu 14. Thủy phân ester $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$ trong môi trường acid thu được alcohol nào sau đây?

- A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.
- B. CH_3OH .
- C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$.
- D. $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$.

Phương pháp

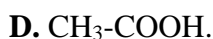
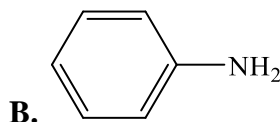
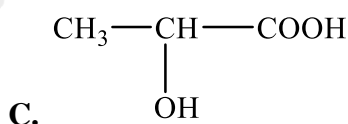
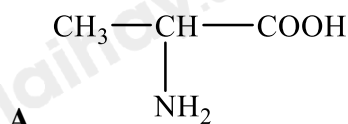
Dựa vào tính chất hóa học của ester.

Lời giải

$\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$ thủy phân trong môi trường acid thu được CH_3OH .

Đáp án B

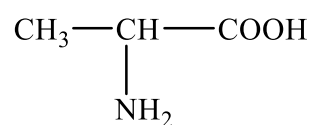
Câu 15. Hợp chất có cấu tạo nào sau đây là amino acid?



Phương pháp

Amin acid có chứa đồng thời nhóm chức amine và carboxylic acid.

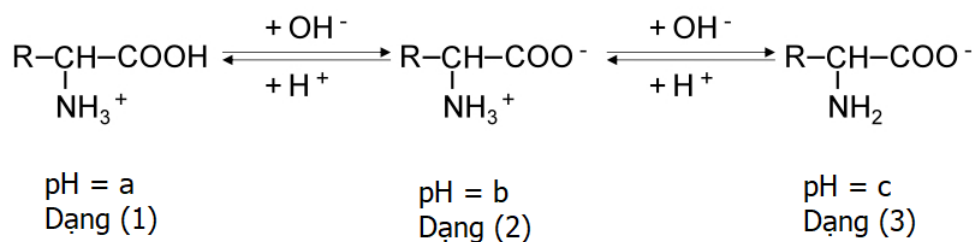
Lời giải



thuộc nhóm chứa amino acid.

Đáp án A

Câu 16. Ở các giá trị pH khác nhau, amino acid sẽ tích điện khác nhau, sẽ tồn tại ở các dạng khác nhau và có khả năng dịch chuyển về các hướng khác nhau dưới tác dụng của điện trường. Cho các dạng tồn tại của một amino acid X ở các giá trị pH khác nhau dưới đây:



Cho các nhận định sau:

- (1) Dạng (1) là dạng cation, dạng (2) là dạng ion lưỡng cực, dạng (3) là dạng anion.
- (2) Giá trị $a > b > c$.
- (3) Với môi trường $\text{pH} = c$ thì X di chuyển về phía điện cực dương.
- (4) Trong dung dịch, cả ba dạng (1), (2) và (3) đều có tính chất lưỡng tính.

Các nhận định đúng là

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

Phương pháp

Dựa vào tính điện di của amino acid.

Lời giải

- (1) đúng
- (2) sai, giá trị $a < b < c$.
- (3) đúng
- (4) sai, vì ở dạng (1) và (3) amino acid X không còn tính lưỡng tính.

Đáp án D

Câu 17. M là nguyên tố kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất, có một số đặc điểm sau:

- Dung dịch muối của M(II) có tính khử nên phản ứng được với dung dịch thuốc tím.
- Ion M^{3+} có 5 electron độc thân.
- Là nguyên tố kim loại thuộc nhóm nguyên tố hóa học phổ biến trong tự nhiên.

M là nguyên tố nào sau đây?

- A. Fe ($Z = 26$). B. Ni ($Z = 28$). C. Mn ($Z = 25$). D. Cu ($Z = 29$).

Phương pháp

Dựa vào tính chất của kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất.

Lời giải

Vì dung dịch muối của M(II) có tính khử và phản ứng được với dung dịch thuốc tím và ion M^{3+} có 5 electron độc thân nên M là Fe ($Z=26$)

Đáp án A

Câu 18. Cho các pin điện hoá được tạo thành từ hai cặp oxi hoá khử Fe^{2+}/Fe và M^{n+}/M (với M là các kim loại X, Y, Z) và sức điện động chuẩn tương ứng:

Pin điện hoá	X-Fe	Y-Fe	Fe-Z
Sức điện động chuẩn (V)	0,323	1,916	0,78

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

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

Phương pháp

Dựa vào sức điện động chuẩn của pin.

Lời giải

Trong pin X – Fe: Fe có tính khử yếu hơn X.

Trong pin Y – Fe, Fe có tính khử yếu hơn Y

Trong pin Fe – Z, Fe có tính khử mạnh hơn Z.

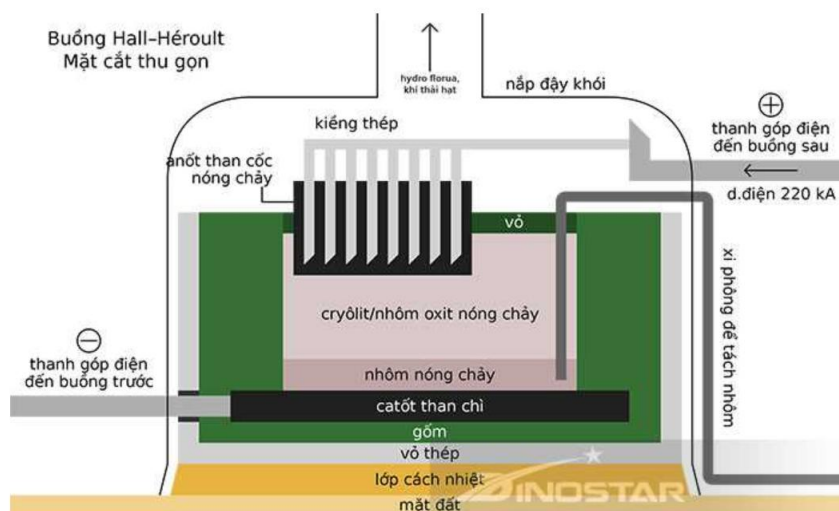
Vì $E_{Y-Fe}^{\circ} > E_{X-Fe}^{\circ}$ nên Y có tính khử mạnh hơn X.

Vậy sắp xếp theo chiều giảm dần tính khử từ trái sang phải là Y, X, Fe, Z.

Đáp án A

PHẦN II. 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. Al_2O_3 có nhiệt độ nóng chảy rất cao ($2072^{\circ}C$) nên việc điện phân nóng chảy Al_2O_3 nguyên chất sẽ khó thực hiện. Hiện nay, theo công nghệ Hall-Héroult, người ta hoà tan Al_2O_3 trong cryolite (Na_3AlF_6) nóng chảy được hỗn hợp chất điện phân có nhiệt độ nóng chảy thấp hơn (khoảng gần $1000^{\circ}C$). Giải pháp này giúp tiết kiệm năng lượng, đồng thời tạo ra chất lỏng có tính dẫn điện tốt, nhẹ hơn Al và nổi lên phía trên lớp Al lỏng, bảo vệ Al không bị oxi hoá bởi không khí. Sơ đồ thùng điện phân được biểu diễn như hình dưới:



Quá trình điện phân được tiến hành với dòng điện có hiệu điện thế thấp (khoảng 5 V) và cường độ dòng điện 100 – 300 km. Để sản xuất được 1 tấn Al cần tiêu tốn khoảng 2 tấn Al_2O_3 50 kg cryolite, 400 kg than cốc.

Cho biết: Năng lượng điện tiêu thụ theo lí thuyết, $A_{lt} = \frac{U \cdot m_{Al} \cdot F}{9.3 \cdot 6.10^6}$ (kWh). Với m_{Al} là khối lượng Al được điều

chế (gam); F là hằng số Faraday, $F = 96485 C mol^{-1}$, U (V) là hiệu điện thế áp đặt vào hai cực của bình điện phân.

- a) Trong quá trình điện phân, điện cực dương bị hao mòn nhanh hơn điện cực âm.
- b) Năng lượng điện tiêu thụ để sản xuất được 1 kg Al theo lí thuyết là 16 kWh.
- c) Tại cathode xảy ra quá trình khử cation Al^{3+} .
- d) Khí thoát ra ở anode chủ yếu là khí CO_2 .

Phương pháp

Dựa vào ứng dụng của điện phân.

Lời giải

- a. đúng
- b. sai, năng lượng điện tiêu thụ để sản xuất 1 kg Al theo lí thuyết là 15 kWh.
- c. đúng
- d. đúng

Câu 2. Tiến hành thí nghiệm quá trình quang hợp ở cây xanh theo các bước như sau:

Bước 1: Dùng băng giấy đen che phủ một phần lá cây ở hai mặt, đặt cây vào chỗ tối ít nhất hai ngày.

Bước 2: Đem chậu cây ra để chỗ nắng trực tiếp (hoặc để dưới ánh sáng của bóng đèn điện 500 W) từ 4 - 8 giờ.

Bước 3: Sau 4 - 8 giờ, ngắt chiếc lá thí nghiệm, tháo băng giấy đen, cho lá vào ống nghiệm có chứa cồn 90°, đun cách thủy trong vài phút (hoặc cho đến khi thấy lá mất màu xanh lục).

Bước 4: Rửa sạch lá cây trong cốc nước ấm.

Bước 5: Bỏ lá cây vào cốc thủy tinh hoặc đĩa petri, nhỏ vào vài giọt dung dịch iodine pha loãng.

a) Sau bước 5, phần lá bị che bởi băng dính đổi màu thành màu tím đen.

b) Thí nghiệm chứng minh tinh bột được tạo thành trong quá trình quang hợp.

c) Ở bước 3, chất màu xanh lục (chất diệp lục) được loại bỏ khỏi lá cây bằng phương pháp chiết.

d) Từ kết quả thí nghiệm, kết luận được ánh sáng có ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng quang hợp ở cây xanh.

Phương pháp

Dựa vào tính chất hóa học của tinh bột.

Lời giải

a. sai, vì phần lá bị che bởi băng dính không được quang hợp nên không tạo ra tinh bột từ đó khi nhỏ dung dịch iodine pha loãng không có hiện tượng chuyển thành màu tím đen.

b. đúng

c. đúng

d. đúng

Câu 3. Salicylic acid là một hợp chất hữu cơ tạp chức chứa vòng benzene, thuộc nhóm beta hydroxy acid (BHA), được biết đến với đặc tính kháng viêm, làm sạch da và tẩy tế bào chết, thường được sử dụng trong các sản phẩm chăm sóc da và điều trị mụn. Phản ứng ester hoá salicylic acid với methanol, có mặt xúc tác H_2SO_4 đặc, tạo thành methyl salicylate là một loại hợp chất có nhiều trong các loại cây, được sử dụng để làm thuốc giảm đau, chống viêm. Thành phần nguyên tố và thông tin về khối lượng phân tử trên phổ MS của salicylic acid và methyl salicylate được cho trong bảng sau:

Hợp chất	% m _C	% m _H	% m _O	m/z
Salicylic acid	60,87	4,35	34,78	138
Methyl salicylate	63,16	5,26	31,58	152

Mỗi phát biểu sau về các hợp chất trên là đúng hay sai?

a) Số lượng nguyên tử oxygen trong salicylic acid và methyl salicylate là như nhau.

b) Hỗn hợp thu được sau phản ứng ester hoá chỉ chứa methyl salicylate và salicylic acid.

c) Salicylic acid và methyl salicylate đều chứa nhóm chức alcohol.

d) 1 mol methyl salicylate có thể phản ứng với tối đa 2 mol NaOH trong dung dịch.

Phương pháp

Dựa vào thông tin đề bài cung cấp.

Lời giải

a. đúng

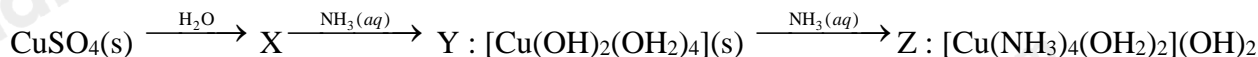
b. sai, hỗn hợp thu được gồm ester, salicylic acid và methanol.

c. sai, methyl salicylate và salicylic acid không chứa nhóm alcohol mà chứa nhóm phenol.

d. đúng

Câu 4. Hoà tan hoàn toàn một lượng muối $CuSO_4$ khan (màu trắng) vào nước, thu được dung dịch X có màu xanh. Thêm tiếp dung dịch NH_3 vào dung dịch X, thu được kết tủa màu xanh nhạt Y. Tiếp tục thêm dung dịch

NH_3 đặc đến dư vào đến khi kết tủa bị hoà tan, thu được dung dịch chứa phức chất Z. Sơ đồ quá trình được mô tả như dưới đây:



- a) Y và Z là các phức chất với nguyên tử trung tâm là Cu.
 b) Phức chất Z có số phối trí là 4, có dạng hình học là tứ diện. .
 c) Dung dịch phức chất Z có màu xanh lam.
 d) Phản ứng chuyển hóa Y thành Z có sự thay thế một phần phối tử trong phức chất.

Phương pháp

Dựa vào sự hình thành phức chất.

Lời giải

- a. đúng
 b. sai, phức chất Z có số phối trí là 4, dạng bát diện.
 c. đúng
 d. đúng

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Nước muối sinh lý có thành phần là dung dịch sodium chloride (NaCl) 0,9% được sử dụng làm thuốc nhỏ mắt, thuốc nhỏ mũi, nhỏ tai và làm dung dịch để rửa vết thương, súc miệng, súc họng,... Một bạn học sinh hòa tan m gam muối NaCl tinh khiết vào 500 mL nước cất để pha chế 500 mL nước muối sinh lý NaCl 0,9%. Khối lượng riêng của nước bằng 1 g/mL. Giá trị của m là bao nhiêu? (làm tròn kết quả đến hàng phần trăm)

Phương pháp

Dựa vào công thức $m = D.V$.

Lời giải

Khối lượng của nước cất là: 500g.

Khối lượng dung dịch NaCl là: 500 + m (g)

$$C\% \text{NaCl} = \frac{m}{500 + m} \cdot 100 = 0,9\% \rightarrow m = 4,54$$

Đáp án 4,54.

Câu 2. Xà phòng hoá hoàn toàn triglyceride X trong dung dịch NaOH (vừa đủ) thu được sodium oleate và sodium palmitate theo tỉ lệ mol tương ứng là 2 : 1. Phân tử khối của X là bao nhiêu?

Phương pháp

Dựa vào tính chất hóa học của chất béo.

Lời giải

Vì khi thủy phân X thu được 2 mol muối $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COONa}$ và 1 mol muối $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}$ nên công thức của X là: $[(\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COO})_2(\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COO})]\text{C}_3\text{H}_5$.

$$M_X = 858$$

Đáp án 858

Câu 3. Cho các chất (1) HCOOCH_3 ; (2) CH_3COOH ; (3) glucose; (4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. Hãy sắp xếp các con số tương ứng với các chất theo dãy các chất có nhiệt độ sôi giảm dần. (Ví dụ: 4321 hay 1234)

Phương pháp

Dựa vào liên kết hydrogen và tương tác Van der Waals.

Lời giải

Glucose có nhiệt độ sôi lớn nhất do có nhiều liên kết hydrogen

CH_3COOH có nhiệt độ sôi cao hơn $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ do có phân tử khối lớn hơn.

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ có nhiệt độ sôi cao hơn HCOOCH_3 do có liên kết hydrogen.

Đáp án 3241

Câu 4. Cho các chất lỏng: benzene, aniline, toluene, phenol và styrene. Nhỏ nước bromine vào từng ống nghiệm chứa riêng mỗi chất, lắc đều. Có bao nhiêu trường hợp xảy ra phản ứng hoá học?

Phương pháp

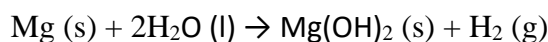
Dựa vào tính chất hóa học của arene.

Lời giải

Aniline, phenol và styrene có phản ứng với nước bromine.

Đáp án 3

Câu 5. Một gói làm nóng thức ăn (FRH: Flameless Ration Heater) có trong lều tự sôi, chứa khoảng 8 gam hỗn hợp (Mg 90%, Fe 4%, NaCl 6% về khối lượng), khi tiếp xúc với nước, xảy ra phản ứng:



Phản ứng này toả nhiều nhiệt và làm nóng phần nước lều bên trên. Biết rằng enthalpy tạo thành chuẩn ($\Delta_f H_{298}^{\circ}$) của $\text{Mg(OH)}_2 \text{ (s)}$ và $\text{H}_2\text{O (l)}$ lần lượt là $-928,4 \text{ kJ/mol}$ và $-285,8 \text{ kJ/mol}$. Gói FRH trên có thể làm nóng bao nhiêu mL nước từ 25°C lên 100°C (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị). Biết nhiệt dung của nước khoảng $4,2 \text{ J/g}\cdot^\circ\text{C}$, khối lượng riêng của nước là 1 gam/mL giả sử phần nước bên trên chỉ nhận được tối đa 50% lượng nhiệt toả ra, phần nhiệt còn lại làm nóng các vật dụng khác và thất thoát vào môi trường.

Phương pháp

Dựa vào thông tin đề bài cung cấp.

Lời giải

Biến thiên enthalpy của phản ứng = $-928,4 - 2.(-285,8) = -356,8 \text{ kJ}$

$$n_{\text{Mg}} = \frac{8 \cdot 90\%}{24} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\rightarrow Q \text{ toả} = 0,3 \cdot 356,8 = 107,04 \text{ kJ}$$

$$\text{Số gam nước có thể làm nóng là: } 107,04 \cdot 50\% \cdot 10^3 = m \cdot 4,2 \cdot (100 - 25) \rightarrow m = 170 \text{ g}$$

$$\text{Thể tích nước được đun sôi là: } 170 \cdot 1 = 170 \text{ ml}$$

Đáp án 170.

Câu 6. Nước cứng là nước có chứa nhiều ion Ca^{2+} và Mg^{2+} (dưới dạng muối dễ tan); nước mềm là nước chứa ít hoặc không chứa ion Ca^{2+} và Mg^{2+} . Nguyên tắc làm mềm nước cứng là làm giảm nồng độ các ion Ca^{2+} , Mg^{2+} trong nước cứng. Phương pháp trao đổi ion là một trong các phương pháp hiệu quả để loại bỏ độ cứng của nước. Hạt zeolite A có công thức phân tử là $\text{Na}_{12}[(\text{AlO}_2)_{12}(\text{SiO}_2)_{12}] \cdot 27\text{H}_2\text{O}$ (có thể kí hiệu là Na_2X) được sử dụng để làm mềm nước cứng bằng cách thay thế các ion Ca^{2+} và Mg^{2+} trong nước với ion Na^+ . Có thể biểu diễn phương trình hóa học ngắn gọn như sau:



Một cơ sở xử lý nước từ nguồn nước cứng có nồng độ Ca^{2+} bằng $4,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ và nồng độ ion Mg^{2+} bằng $9,2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$. Lưu lượng nước xử lý mỗi ngày của cơ sở này là 25000 L. Khối lượng (kg) zeolite A trên cần để làm mềm nguồn nước này trong một tuần là bao nhiêu? (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).

Phương pháp

Dựa vào tính chất hóa học của nước cứng.

Lời giải

Tổng số mol Ca^{2+} và Mg^{2+} trong 25000L là : $(4,5 \cdot 10^{-3} + 9,2 \cdot 10^{-3}) \cdot 25000 = 342,5 \text{ mol}$

$$n_{\text{Na}_2\text{X}} = 342,5 \text{ mol}$$

khối lượng zeolite A cần dùng trong 7 ngày là: $342,5 \cdot 7 \cdot 2190 \cdot 10^{-3} = 5250 \text{ kg}$.

Đáp án 5250.

Loigiaihay.com

Loigiaihay.com

Loigiaihay.com

Loigiai

Loigiaihay.com

Loigiaihay.com

Loigiaiha

Loigiaihay.com