

Cho khối lượng nguyên tử: $H = 1$; $C = 12$; $N = 14$; $O = 16$; $Cl = 35,5$; $Na = 23$; $Mg = 24$; $Al = 27$; $P = 31$; $S = 32$; $K = 39$; $Ca = 40$; $Cr = 52$; $Fe = 56$; $Cu = 64$; $Zn = 65$; $Br = 80$; $Ag = 108$; $Ba = 137$.

Phần I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Cho ba dung dịch có cùng nồng độ mol sau: (1) CH_3CH_2COOH , (2) $CH_3CH(NH_2)COOH$, (3) $CH_3CH_2NH_2$. Dãy sắp xếp theo chiều tăng dần pH của các dung dịch trên là

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

Câu 2. PE là một polymer thông dụng, dùng làm chất dẻo (chất dẻo chứa PE chiếm gần 1/3 tổng lượng chất dẻo được sản xuất hàng năm). Trong đời sống, PE được dùng làm màng bọc thực phẩm, túi nylon, bao gói, chai lọ đựng hoá mỹ phẩm,... PE được điều chế từ monomer có tên gọi là

- A. styrene. B. vinyl chloride. C. ethylene. D. propylene.

Câu 3. Cho sức điện động chuẩn của các pin điện hoá: $E_{\text{Pin}(T-X)}^{\circ} = 2,46 \text{ V}$; $E_{\text{Pin}(T-Y)}^{\circ} = 2,00 \text{ V}$; $E_{\text{Pin}(Z-Y)}^{\circ} = 0,90 \text{ V}$ (với X, Y, Z, T là 4 kim loại, kim loại ở bên trái trong kí hiệu pin đóng vai trò anode).

Dãy sắp xếp các kim loại theo chiều tăng dần tính khử là

- A. $Z < X < Y < T$. B. $X < Y < Z < T$. C. $Y < T < Z < X$. D. $T < Z < Y < X$.

Câu 4. Hãy chọn giải thích đúng về sự xâm thực của nước mưa với đá vôi và sự tạo thành thạch nhũ trong các hang động.

- A. Do CaO tác dụng với SO_2 và O_2 tạo thành $CaSO_4$
 B. Do sự phân hủy $Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3 + CO_2 + H_2O$
 C. Do quá trình phản ứng thuận nghịch: $CaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightleftharpoons Ca(HCO_3)_2$ xảy ra trong 1 thời gian rất lâu.
 D. Do phản ứng của CO_2 trong không khí với CaO tạo thành $CaCO_3$

Câu 5. Số nguyên tử oxygen trong một phân tử ester đơn chức là

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

Câu 6. Kim loại có những tính chất vật lí chung nào sau đây?

- A. Tính dẻo, tính dẫn điện, tính dẫn nhiệt và có ánh kim.
 B. Tính dẻo, có ánh kim, rất cứng.
 C. Tính dẻo, tính dẫn điện, nhiệt độ nóng chảy cao.
 D. Tính dẻo, tính dẫn điện, có khối lượng riêng lớn và có ánh kim.

Câu 7. X là một kim loại có độ cứng cao nhất trong các kim loại. Người ta dùng X để chế tạo các loại thép không gỉ. X là kim loại nào sau đây?

- A. Chromium. B. Tungsten. C. Osmium. D. Titanium.

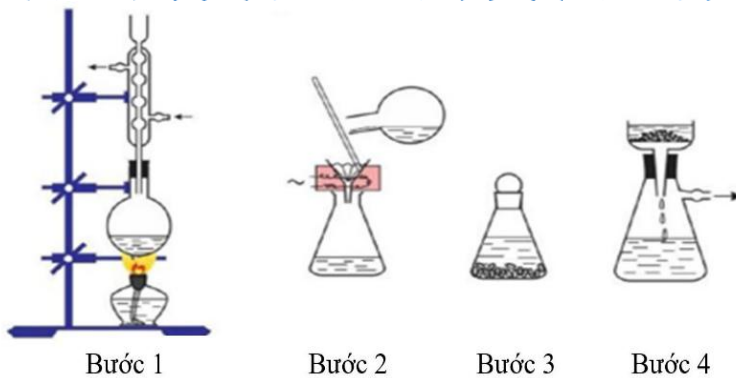
Câu 8. Khi thế thay thế nguyên tử hydrogen trong ammonia bằng gốc hydrocarbon ta thu được hợp chất nào sau đây?

- A. Carbohydrate. B. Amine. C. Ester. D. Carboxylic acid.

Câu 9. Nhúng dây kim loại platinum vào ống nghiệm chứa dung dịch NaCl bão hoà rồi hơ nóng đầu dây trên ngọn lửa đèn khí sẽ thấy ngọn lửa có màu

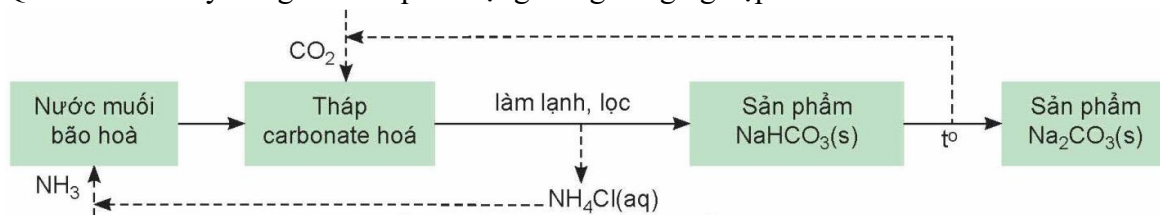
- A. đỏ tía. B. đỏ cam. C. tím nhạt. D. vàng.

Câu 10. Hình vẽ dưới đây mô tả các bước tiến hành của phương pháp tách biệt và tinh chế nào?



- A. Chiết. B. Kết tinh. C. Sắc kí cột. D. Chung cất.

Câu 11. Quá trình Solvay đóng vai trò quan trọng trong công nghiệp để sản xuất NaHCO_3 và Na_2CO_3 .

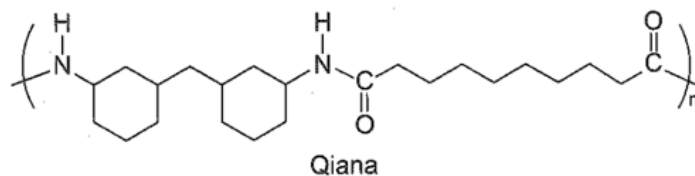


Quá trình Solvay là một ví dụ về quy trình tuần hoàn trong ngành công nghiệp hóa học

Phát biểu nào sau đây sai?

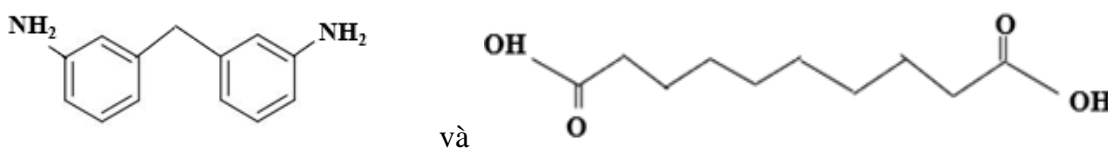
- A. Nguyên liệu chính của quá trình Solvay là đá vôi, muối ăn, ammonia, nước.
- B. Dựa trên tính lưỡng tính của NaHCO_3 để chuyển hoá chất này thành Na_2CO_3 .
- C. Quá trình Solvay đã tái sử dụng các sản phẩm trung gian như NH_3 và CO_2 .
- D. NaHCO_3 được tách biệt khỏi hệ phản ứng bằng phương pháp kết tinh.

Câu 12. Qiana là tên thương mại của một loại tơ nylon được sử dụng để sản xuất vải lụa chống nhăn cao cấp. Qiana có công thức cấu tạo sau đây:



Nhận xét nào sau đây đúng?

- A. Các monomer dùng để tổng hợp Qiana có cấu tạo như sau:

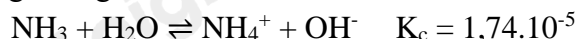


- B. Tơ này kém bền trong môi trường acid hoặc base mạnh.
- C. Tơ nylon làm từ tơ Qiana thuộc loại tơ nhân tạo.
- D. Qiana thuộc loại polyamide được điều chế từ phản ứng trùng hợp các monomer đa chức tương ứng.

Câu 13. Trong quá trình pin điện hoá Zn – Ag hoạt động, ta nhận thấy

- A. khối lượng của điện cực Zn tăng.
- B. khối lượng của điện cực Ag giảm.
- C. nồng độ của ion Zn^{2+} trong dung dịch tăng.
- D. nồng độ của ion Ag^+ trong dung dịch tăng.

Câu 14. Xét cân bằng trong dung dịch gồm NH_4Cl 0,10M và NH_3 0,05M ở 25°C :



Bỏ qua sự phân li của nước. Xác định giá trị pH của dung dịch trên

- A. 2,5. B. 6,7. C. 5,06. D. 8,94.

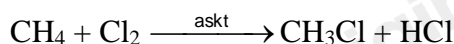
Câu 15. Trong phân tử amylose có chứa loại liên kết nào sau đây?

- A. α -1,4-glycoside. B. β -1,6-glycoside. C. β -1,4-glycoside. D. α -1,6-glycoside.

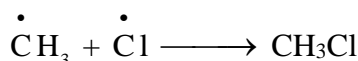
Câu 16. Nguyên tố X thuộc nhóm IIA. Cấu hình của X có tổng số electron các phân lớp p là 12. X là nguyên tố nào sau đây?

- A. Be. B. Ca. C. Mg. D. Ba.

Câu 17. Xét phản ứng giữa methane với chlorine:



Phản ứng xảy ra theo cơ chế gốc tự do, trong đó giai đoạn phát triển mạch có sự hình thành các gốc tự do $\cdot\text{CH}_3$ và $\cdot\text{Cl}$. Giai đoạn tắt mạch có sự kết hợp 2 gốc tự do nói trên, tạo thành CH_3Cl như sau



Bên cạnh sản phẩm thế mong muốn CH_3Cl , phản ứng còn tạo sản phẩm phụ nào dưới đây?

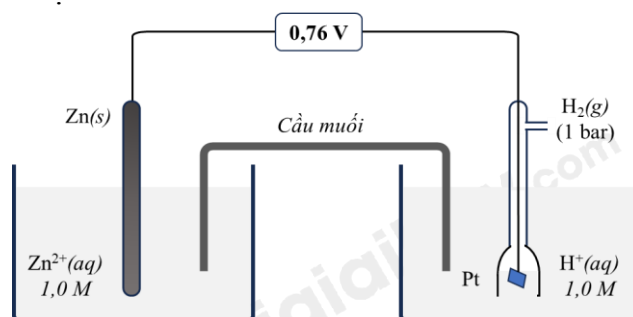
- A. C_2H_2 . B. C_2H_4 . C. C_2H_6 . D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

Câu 18. Khi thủy phân $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ bằng dung dịch NaOH dư thì sản phẩm của phản ứng là

- A. CH_3COONa và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ và CH_3ONa .
C. CH_3COOH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. D. CH_3COONa và $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$.

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. Cho pin điện hoá có cấu tạo như sau:



a) Thế điện cực chuẩn $E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0,76\text{V}$.

b) Khi pin hoạt động, ion âm trong cầu muối di chuyển về phía điện cực hydrogen.

c) Tại điện cực dương xảy ra quá trình khử ion $\text{H}^+(\text{aq})$ thành khí $\text{H}_2(\text{g})$.

d) Phản ứng xảy ra trong pin là: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) \longrightarrow \text{Zn}(\text{s}) + 2\text{H}^+(\text{aq})$.

Câu 2. Thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ tới sự chuyển dịch cân bằng của phản ứng:



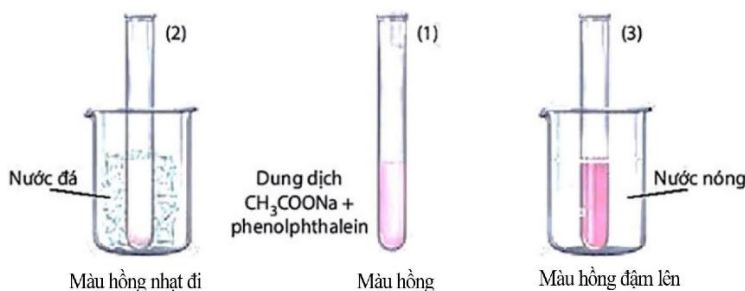
- Chuẩn bị: dung dịch CH_3COONa 0,5M; phenolphthalein; cốc nước nóng, cốc nước đá, ba ống nghiệm

- Tiến hành: Cho khoảng 10 mL dung dịch CH_3COONa 0,5M vào cốc thủy tinh, thêm 1-2 giọt phenolphthalein, khuấy đều. Chia dung dịch vào 3 ống nghiệm với thể tích gần bằng nhau

+ Ống nghiệm (1) để so sánh.

+ Ngâm ống nghiệm (2) vào cốc nước đá trong khoảng 1 – 2 phút.

+ Ngâm ống nghiệm (3) vào cốc nước nóng trong khoảng 1 – 2 phút.



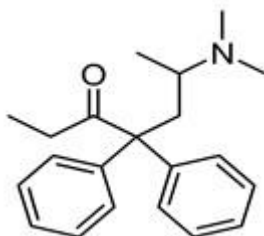
a) Ở cân bằng trên, phản ứng thuận tỏa nhiệt, phản ứng nghịch thu nhiệt.

b) Ống nghiệm (2) khi ngâm vào nước đá, màu hỗn hợp nhạt đi so với ống nghiệm (1). Cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận.

c) Ống nghiệm (3) khi ngâm vào nước nóng, màu hỗn hợp đậm hơn so với ống nghiệm (1). Cân bằng chuyển dịch theo chiều phản ứng thu nhiệt.

d) Nếu cho thêm vào ống nghiệm (1) vài giọt dung dịch CH_3COOH thấy màu của dung dịch nhạt dần.

Câu 3. Methadone là một loại thuốc dùng trong cai nghiện ma túy, nó thực chất cũng là một loại chất gây nghiện nhưng “nhẹ” hơn các loại ma túy thông thường và dễ kiểm soát hơn. Công thức cấu tạo của nó như hình dưới.



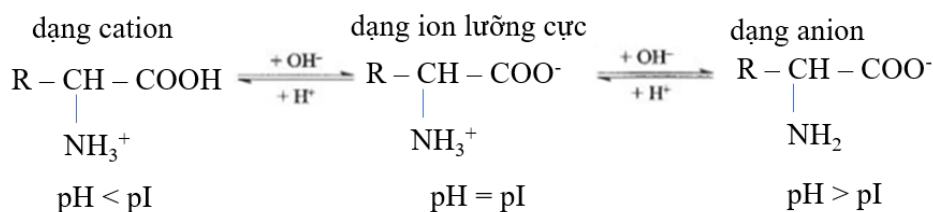
a) Phân tử methadone chứa nhóm chức amine.

b) Công thức phân tử methadone là $\text{C}_{21}\text{H}_{27}\text{ON}$.

c) Số liên kết π trong phân tử methadone là 6.

d) Phân tử methadone chứa nhóm chức của carboxylic acid.

Câu 4. Điểm đẳng điện pI là giá trị pH mà tại đó tổng điện tích của một phân tử amino acid bằng 0.



Các giá trị pI của amino acid được cung cấp trong bảng như sau:

Amino acid	Gly	His	Arg
pI	5,97	7,59	10,76

Một học sinh tiến hành thực nghiệm thí nghiệm điện di. Có các giả thuyết như sau:

a) Nếu tiến hành điện di hỗn hợp 3 amino acid trong môi trường có pH = 8,0 thì sẽ có hai amino acid di chuyển về phía cực dương.

b) Nếu điện di ở pH = 6,5 sẽ thấy Gly di chuyển về phía cực dương còn His và Arg di chuyển về phía cực âm.

c) Điểm đẳng điện (pI) của amino acid là pH mà tại đó phân tử không di chuyển trong điện trường.

d) Không có giá trị pH nào để cả 3 amino acid cùng di chuyển về phía cực dương.

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

Câu 1. Trong thực tế, người ta dùng hỗn hợp tecmit (gồm Al và Fe_2O_3 với tỉ lệ mol tương ứng là 2 : 1) để hàn vết nứt trên đường ray tàu hoả. Cần m gam hỗn hợp tecmit để hàn vết nứt có thể tích là $6,72 \text{ cm}^3$. Biết lượng Fe cần hàn cho vết nứt bằng 85% lượng Fe sinh ra và khối lượng riêng của sắt là $7,9 \text{ gam/cm}^3$. Giả sử chỉ xảy ra phản ứng khử Fe_2O_3 thành Fe. Hiệu suất của phản ứng là 96%. Xác định giá trị của m? (làm tròn đến hàng đơn vị).

Câu 2. Thủy phân 7,2 gam methyl formate trong dung dịch chứa 6,4 gam NaOH đun nóng. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, cô cạn dung dịch thì thu được chất rắn A. Giá trị của chất rắn A là bao nhiêu gam?

Câu 3. Cho các chất sau: tinh bột, benzyl acetate, tripalmitin, glucose, maltose và saccharose. Có bao nhiêu chất tham gia phản ứng thủy phân?

Câu 4. Ứng với công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$ có bao nhiêu amine đồng phân cấu tạo khi tác dụng với dung dịch acid HNO_2 ở nhiệt độ thường thấy có khí không màu bay lên?

Câu 5. Pin nhiên liệu sử dụng ethanol được đặc biệt quan tâm do có nguồn nhiên liệu sinh học dồi dào. Phản ứng xảy ra khi một pin ethanol - oxygen phóng điện ở 25°C trong dung dịch chất điện li là potassium hydroxide

như sau:



Một pin ethanol - oxygen được dùng để thắp sáng 5 bóng đèn LED, mỗi bóng có công suất 3 W (3 J/s) liên tục trong t giờ, tiêu thụ hết 230 gam ethanol với hiệu suất quá trình oxi hoá ethanol ở anode là 60%.

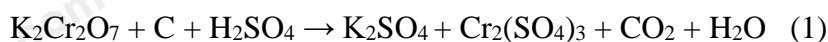
Cho biết nhiệt tạo thành chuẩn của các chất:

Chất	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$	$\text{O}_2(g)$	$\text{CO}_2(g)$	$\text{H}_2\text{O}(l)$
$\Delta_f H_{298}^\circ$ (kJ / mol)	-277,6	0	-393,5	-285,8

Giá trị của t bằng bao nhiêu? (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

Câu 6. Mùn là loại vật chất hữu cơ phức tạp trong đất, độ màu mỡ của đất phụ thuộc vào hàm lượng mùn trong đất. Xác định carbon trong đất để tính hàm lượng mùn trong đất theo phương pháp Tiurin như sau:

Bước 1: Cân 0,35 gam một mẫu đất khô rồi cho phản ứng với 11,7 mL dung dịch $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,1 M trong H_2SO_4 loãng, dư, đun nóng (cho biết có 90% lượng carbon đã bị oxi hóa ở phản ứng này) thu được dung dịch X, sơ đồ phản ứng xảy ra như sau:



Bước 2: Chuẩn độ dung dịch X thu được ở bước 1 bằng dung dịch FeSO_4 0,1221 M trong H_2SO_4 loãng với chất chỉ thị thích hợp (cho biết phản ứng xảy ra hoàn toàn) thì dùng hết 18,7 mL, sơ đồ phản ứng xảy ra như sau:



Theo phương pháp Tiurin, khối lượng mùn trong đất bằng khối lượng carbon trong đất nhân với hệ số 1,724 và từ đó xác định được hàm lượng mùn trong đất là a% khối lượng. Giá trị của a bằng bao nhiêu? (Không làm tròn khi tính toán và kết quả cuối cùng làm tròn đến hàng phần mười).

Hướng dẫn lời giải chi tiết**Thực hiện: Ban chuyên môn của Loigiaihay**

Cho khối lượng nguyên tử: $H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Cl = 35,5; Na = 23; Mg = 24; Al = 27; P = 31; S = 32; K = 39; Ca = 40; Cr = 52; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Br = 80; Ag = 108; Ba = 137.$

Phần I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Cho ba dung dịch có cùng nồng độ mol sau: (1) CH_3CH_2COOH , (2) $CH_3CH(NH_2)COOH$, (3) $CH_3CH_2NH_2$. Dãy sắp xếp theo chiều tăng dần pH của các dung dịch trên là

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

Phương pháp

Dựa vào tính base của amine.

Lời giải

(1) $CH_3CH_2COOH < (2) CH_3CH(NH_2)COOH < (3) CH_3CH_2NH_2.$

Đáp án D

Câu 2. PE là một polymer thông dụng, dùng làm chất dẻo (chất dẻo chứa PE chiếm gần 1/3 tổng lượng chất dẻo được sản xuất hàng năm). Trong đời sống, PE được dùng làm màng bọc thực phẩm, túi nylon, bao gói, chai lọ đựng hoá mỹ phẩm,... PE được điều chế từ monomer có tên gọi là

- A. styrene. B. vinyl chloride. C. ethylene. D. propylene.

Phương pháp

Dựa vào kí hiệu của polymer.

Lời giải

PE được điều chế từ ethylene.

Đáp án C

Câu 3. Cho sức điện động chuẩn của các pin điện hoá: $E_{\text{Pin}(T-X)}^{\circ} = 2,46 \text{ V}; E_{\text{Pin}(T-Y)}^{\circ} = 2,00 \text{ V}; E_{\text{Pin}(Z-Y)}^{\circ} = 0,90 \text{ V}$ (với X, Y, Z, T là 4 kim loại, kim loại ở bên trái trong kí hiệu pin đóng vai trò anode). Dãy sắp xếp các kim loại theo chiều tăng dần tính khử là

- A. $Z < X < Y < T.$ B. $X < Y < Z < T.$ C. $Y < T < Z < X.$ D. $T < Z < Y < X.$

Phương pháp

Dựa vào sức điện động của pin.

Lời giải

$E_{\text{Pin}(T-X)}^{\circ} = 2,46 \text{ V} > E_{\text{Pin}(T-Y)}^{\circ} = 2,00 \text{ V} \rightarrow X$ có tính khử yếu hơn Y, T có tính khử mạnh hơn X, Y.

Z có tính khử mạnh hơn Y

Vậy tính khử tăng dần là: $X < Y < Z < T.$

Đáp án B

Câu 4. Hãy chọn giải thích đúng về sự xâm thực của nước mưa với đá vôi và sự tạo thành thạch nhũ trong các hang động.

- A. Do CaO tác dụng với SO_2 và O_2 tạo thành $CaSO_4$
 B. Do sự phân hủy $Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3 + CO_2 + H_2O$
 C. Do quá trình phản ứng thuận nghịch: $CaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightleftharpoons Ca(HCO_3)_2$ xảy ra trong 1 thời gian rất lâu.
 D. Do phản ứng của CO_2 trong không khí với CaO tạo thành $CaCO_3$

Phương pháp

Dựa vào tính chất hoá học của hợp chất nhóm IIA.

Lời giải

Do quá trình phản ứng thuận nghịch: $CaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightleftharpoons Ca(HCO_3)_2$ xảy ra trong 1 thời gian rất lâu.

Đáp án C

Câu 5. Số nguyên tử oxygen trong một phân tử ester đơn chức là

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

Phương pháp

Dựa vào cấu tạo của ester.

Lời giải

Số nguyên tử oxygen trong một phân tử ester đơn chức là 2.

Đáp án A

Câu 6. Kim loại có những tính chất vật lí chung nào sau đây?

- A. Tính dẻo, tính dẫn điện, tính dẫn nhiệt và có ánh kim.
- B. Tính dẻo, có ánh kim, rất cứng.
- C. Tính dẻo, tính dẫn điện, nhiệt độ nóng chảy cao.
- D. Tính dẻo, tính dẫn điện, có khối lượng riêng lớn và có ánh kim.

Phương pháp

Dựa vào tính chất vật lí của kim loại.

Lời giải

Kim loại có tính dẻo, tính dẫn điện, tính dẫn nhiệt và có ánh kim.

Đáp án A

Câu 7. X là một kim loại có độ cứng cao nhất trong các kim loại. Người ta dùng X để chế tạo các loại thép không gỉ. X là kim loại nào sau đây?

- A. Chromium.
- B. Tungsten.
- C. Osmium.
- D. Titanium.

Phương pháp

Dựa vào ứng dụng của kim loại.

Lời giải

X có trong thép không gỉ nên X là Cr.

Đáp án A

Câu 8. Khi thế thay thế nguyên tử hydrogen trong ammonia bằng gốc hydrocarbon ta thu được hợp chất nào sau đây?

- A. Carbohydrate.
- B. Amine.
- C. Ester.
- D. Carboxylic acid.

Phương pháp

Dựa vào khái niệm của amine.

Lời giải

Khi thay thế nguyên tử hydrogen trong ammonia bằng gốc hydrocarbon ta được hợp chất amine.

Đáp án B

Câu 9. Nhúng dây kim loại platinum vào ống nghiệm chứa dung dịch NaCl bão hoà rồi hơi nóng đầu dây trên ngọn lửa đèn khí sẽ thấy ngọn lửa có màu

- A. đỏ tía.
- B. đỏ cam.
- C. tím nhạt.
- D. vàng.

Phương pháp

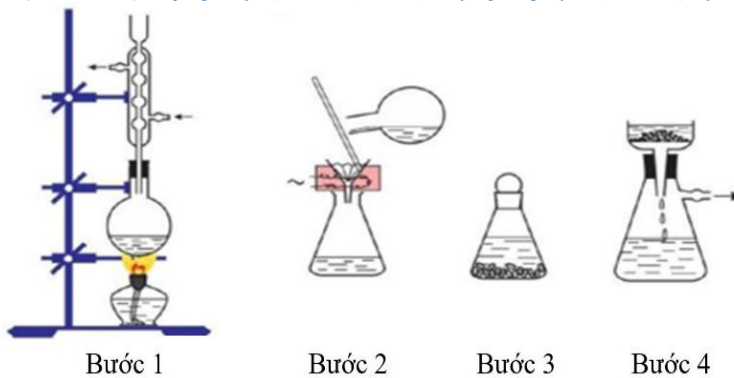
Dựa vào ngọn lửa của hợp chất nhóm IA.

Lời giải

Khi nhúng dây kim loại platinum vào ống nghiệm chứa dung dịch NaCl bão hoà rồi hơi nóng đầu dây trên ngọn lửa đèn khí sẽ thấy ngọn lửa màu vàng.

Đáp án D

Câu 10. Hình vẽ dưới đây mô tả các bước tiến hành của phương pháp tách biệt và tinh chế nào?



A. Chiết.

B. Kết tinh.

C. Sắc kí cột.

D. Chung cất.

Phương pháp

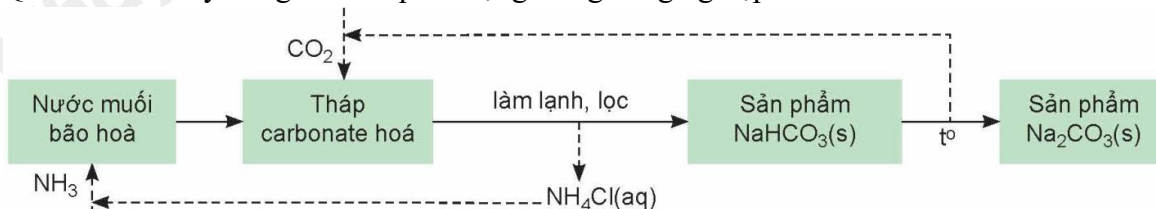
Dựa vào các phương pháp tách biệt và tinh chế.

Lời giải

Các bước trên là các bước thực hiện phương pháp kết tinh.

Đáp án B

Câu 11. Quá trình Solvay đóng vai trò quan trọng trong công nghiệp để sản xuất NaHCO_3 và Na_2CO_3 .



Quá trình Solvay là một ví dụ về quy trình tuần hoàn trong ngành công nghiệp hóa học

Phát biểu nào sau đây sai?

- A. Nguyên liệu chính của quá trình Solvay là đá vôi, muối ăn, ammonia, nước.
- B. Dựa trên tính lưỡng tính của NaHCO_3 để chuyển hoá chất này thành Na_2CO_3 .
- C. Quá trình Solvay đã tái sử dụng các sản phẩm trung gian như NH_3 và CO_2 .
- D. NaHCO_3 được tách biệt khỏi hệ phản ứng bằng phương pháp kết tinh.

Phương pháp

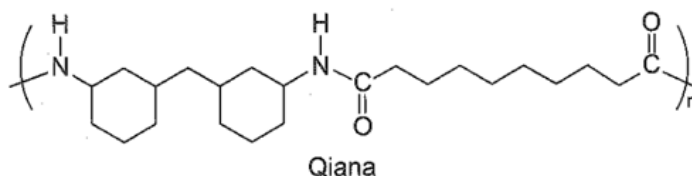
Dựa vào quá trình solvay

Lời giải

NaHCO_3 chuyển hoá thành Na_2CO_3 là do tính nhiệt phân của muối hydrocarbonate.

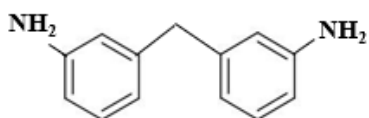
Đáp án B

Câu 12. Qiana là tên thương mại của một loại tơ nylon được sử dụng để sản xuất vải lụa chống nhăn cao cấp. Qiana có công thức cấu tạo sau đây:

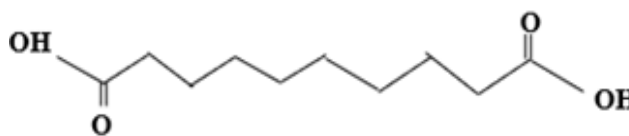


Nhận xét nào sau đây đúng?

- A. Các monomer dùng để tổng hợp Qiana có cấu tạo như sau:



và



- B. Tơ này kém bền trong môi trường acid hoặc base mạnh.
- C. Tơ nylon làm từ tơ Qiana thuộc loại tơ nhân tạo.

D. Qiana thuộc loại loại polyamide được điều chế từ phản ứng trùng hợp các monomer đa chức tương ứng.

Phương pháp

Dựa vào cấu tạo của qiana.

Lời giải

Tơ này có liên kết –CO – NH nên kém bền trong môi trường acid hoặc base mạnh.

Đáp án B

Câu 13. Trong quá trình pin điện hoá Zn – Ag hoạt động, ta nhận thấy

- A. khối lượng của điện cực Zn tăng.
- B. khối lượng của điện cực Ag giảm.
- C. nồng độ của ion Zn^{2+} trong dung dịch tăng.
- D. nồng độ của ion Ag^+ trong dung dịch tăng.

Phương pháp

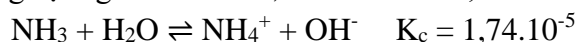
Dựa vào cấu tạo của pin điện.

Lời giải

Nồng độ ion Zn^{2+} trong dung dịch tăng lên.

Đáp án C

Câu 14. Xét cân bằng trong dung dịch gồm NH_4Cl 0,10M và NH_3 0,05M ở $25^{\circ}C$:



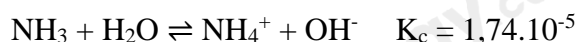
Bỏ qua sự phân li của nước. Xác định giá trị pH của dung dịch trên

- A. 2,5.
- B. 6,7.
- C. 5,06.
- D. 8,94.

Phương pháp

Dựa vào công thức tính pH.

Lời giải



Trước phản ứng:	0,05	0,1	0
Phản ứng:	a	a	a
Cân bằng:	$0,05 - a$	$0,1 + a$	a

$$K_c = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]} = \frac{(0,1+a) \cdot a}{0,05-a} = 1,74 \cdot 10^{-5} \rightarrow a = 8,7 \cdot 10^{-6} M$$

$$pOH = -\log[OH^-] = -\log(8,7 \cdot 10^{-6}) = 5,06$$

$$pH = 14 - 5,06 = 8,94$$

đáp án D

Câu 15. Trong phân tử amylose có chứa loại liên kết nào sau đây?

- A. α -1,4-glycoside.
- B. β -1,6-glycoside.
- C. β -1,4-glycoside.
- D. α -1,6-glycoside.

Phương pháp

Dựa vào cấu tạo của amylose.

Lời giải

Trong phân tử amylose có chứa liên kết α -1,4-glycoside.

Đáp án A

Câu 16. Nguyên tố X thuộc nhóm IIA. Cấu hình của X có tổng số electron các phân lớp p là 12. X là nguyên tố nào sau đây?

- A. Be.
- B. Ca.
- C. Mg.
- D. Ba.

Phương pháp

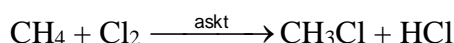
Viết cấu hình của nguyên tố X để xác định.

Lời giải

$$\text{Cấu hình của X là : } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$$

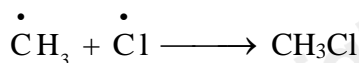
Vậy X là Ca

Câu 17. Xét phản ứng giữa methane với chlorine:



Phản ứng xảy ra theo cơ chế gốc tự do, trong đó giai đoạn phát triển mạch có sự hình thành các gốc tự do

$\dot{\text{C}}\text{H}_3$ và $\dot{\text{C}}\text{l}$. Giai đoạn tắt mạch có sự kết hợp 2 gốc tự do nói trên, tạo thành CH_3Cl như sau



Bên cạnh sản phẩm thế mong muốn CH_3Cl , phản ứng còn tạo sản phẩm phụ nào dưới đây?

- A. C_2H_2 . B. C_2H_4 . C. C_2H_6 . D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

Phương pháp

Dựa vào cơ chế của phản ứng.

Lời giải

2 gốc tự do $\dot{\text{C}}\text{H}_3$ kết hợp với nhau tạo C_2H_6 .

Đáp án C

Câu 18. Khi thủy phân $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ bằng dung dịch NaOH dư thì sản phẩm của phản ứng là

- A. CH_3COONa và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ và CH_3ONa .
C. CH_3COOH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. D. CH_3COONa và $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$.

Phương pháp

Dựa vào tính chất hoá học của ester.

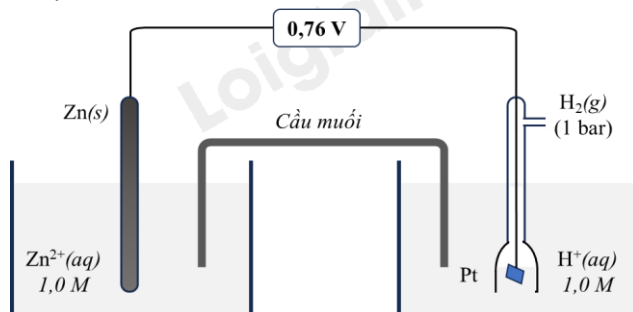
Lời giải

Khi thủy phân $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ bằng dung dịch NaOH dư thì sản phẩm: CH_3COONa và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

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. Cho pin điện hoá có cấu tạo như sau:



- a) Thế điện cực chuẩn $E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0,76\text{V}$.
b) Khi pin hoạt động, ion âm trong cầu muối di chuyển về phía điện cực hydrogen.
c) Tại điện cực dương xảy ra quá trình khử ion $\text{H}^+(\text{aq})$ thành khí $\text{H}_2(\text{g})$.
d) Phản ứng xảy ra trong pin là: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) \longrightarrow \text{Zn}(\text{s}) + 2\text{H}^+(\text{aq})$.

Phương pháp

Dựa vào cấu tạo của pin điện.

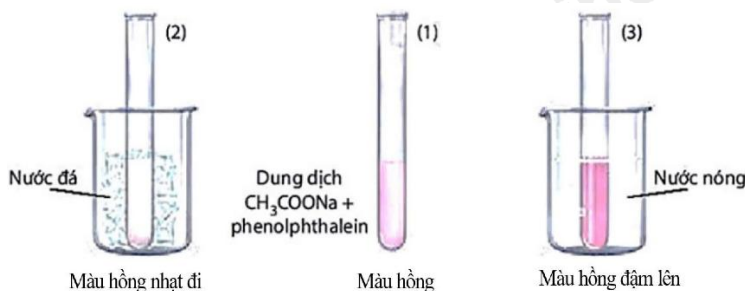
Lời giải

- a) đúng
b) sai vì ion âm trong cầu muối di chuyển về phía điện cực Zn để trung hòa điện tích với lượng Zn^{2+} mới được sinh ra.
c) đúng
d) sai vì $\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \longrightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$

Câu 2. Thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ tới sự chuyển dịch cân bằng của phản ứng:



- Chuẩn bị: dung dịch CH_3COONa 0,5M; phenolphthalein; cốc nước nóng, cốc nước đá, ba ống nghiệm
- Tiến hành: Cho khoảng 10 mL dung dịch CH_3COONa 0,5M vào cốc thuỷ tinh, thêm 1-2 giọt phenolphthalein, khuấy đều. Chia dung dịch vào 3 ống nghiệm với thể tích gần bằng nhau
- + Ống nghiệm (1) để so sánh.
- + Ngâm ống nghiệm (2) vào cốc nước đá trong khoảng 1 – 2 phút.
- + Ngâm ống nghiệm (3) vào cốc nước nóng trong khoảng 1 – 2 phút.



- Ở cân bằng trên, phản ứng thuận tỏa nhiệt, phản ứng nghịch thu nhiệt.
- Ống nghiệm (2) khi ngâm vào nước đá, màu hỗn hợp nhạt đi so với ống nghiệm (1). Cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận.
- Ống nghiệm (3) khi ngâm vào nước nóng, màu hỗn hợp đậm hơn so với ống nghiệm (1). Cân bằng chuyển dịch theo chiều phản ứng thu nhiệt.
- Nếu cho thêm vào ống nghiệm (1) vài giọt dung dịch CH_3COOH thấy màu của dung dịch nhạt dần.

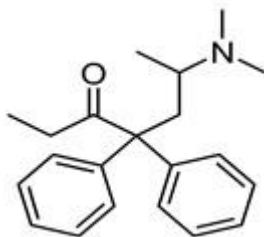
Phương pháp

Dựa vào các yếu tố cân bằng hoá học.

Lời giải

- sai vì phản ứng thuận thu nhiệt, phản ứng nghịch tỏa nhiệt.
- sai vì nhiệt độ giảm cân bằng chuyển dịch theo chiều tỏa nhiệt, tức chiều nghịch.
- đúng
- đúng

Câu 3. Methadone là một loại thuốc dùng trong cai nghiện ma túy, nó thực chất cũng là một loại chất gây nghiện nhưng “nhẹ” hơn các loại ma túy thông thường và dễ kiểm soát hơn. Công thức cấu tạo của nó như hình dưới.



- Phân tử methadone chứa nhóm chức amine.
- Công thức phân tử methadone là $\text{C}_{21}\text{H}_{27}\text{ON}$.
- Số liên kết π trong phân tử methadone là 6.
- Phân tử methadone chứa nhóm chức của carboxylic acid.

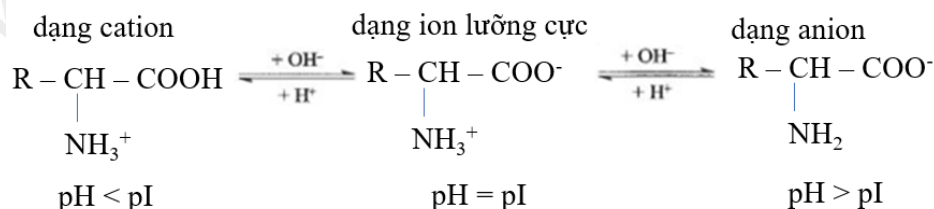
Phương pháp

Dựa vào cấu tạo của methadone.

Lời giải

- đúng
- đúng
- sai vì có 7 π
- sai vì methadone chứa nhóm chức amine và ketone

Câu 4. Điểm đẳng điện pI là giá trị pH mà tại đó tổng điện tích của một phân tử amino acid bằng 0.



Các giá trị pI của amino acid được cung cấp trong bảng như sau:

Amino acid	Gly	His	Arg
pI	5,97	7,59	10,76

Một học sinh tiến hành thực nghiệm thí nghiệm điện di. Có các giả thuyết như sau:

- Nếu tiến hành điện di hỗn hợp 3 amino acid trong môi trường có pH = 8,0 thì sẽ có hai amino acid di chuyển về phía cực dương.
- Nếu điện di ở pH = 6,5 sẽ thấy Gly di chuyển về phía cực dương còn His và Arg di chuyển về phía cực âm.
- Điểm đẳng điện (pI) của amino acid là pH mà tại đó phân tử không di chuyển trong điện trường.
- Không có giá trị pH nào để cả 3 amino acid cùng di chuyển về phía cực dương.

Phương pháp

Dựa vào tính điện di của amino acid.

Lời giải

- đúng
- đúng
- đúng
- sai để di chuyển về cực dương thì pH > pI (dạng anion)

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

Câu 1. Trong thực tế, người ta dùng hỗn hợp tecmit (gồm Al và Fe₂O₃ với tỉ lệ mol tương ứng là 2 : 1) để hàn vết nứt trên đường ray tàu hoả. Cần m gam hỗn hợp tecmit để hàn vết nứt có thể tích là 6,72 cm³. Biết lượng Fe cần hàn cho vết nứt bằng 85% lượng Fe sinh ra và khối lượng riêng của sắt là 7,9 gam/cm³. Giả sử chỉ xảy ra phản ứng khử Fe₂O₃ thành Fe. Hiệu suất của phản ứng là 96%. Xác định giá trị của m? (làm tròn đến hàng đơn vị).

Phương pháp

Dựa vào phương pháp tách kim loại.

Lời giải

Đáp số: 124

$$m_{\text{Fe cần}} = 6,72 \cdot 7,9 \text{ (g)} \Rightarrow m_{\text{Fe tạo ra}} = \frac{6,72 \cdot 7,9}{0,85} \text{ (g)}$$

$$m_{\text{Fe lí thuyết}} = \frac{6,72 \cdot 7,9}{0,85 \cdot 0,96} \Rightarrow n_{\text{Fe lí thuyết}} = \frac{6,72 \cdot 7,9}{0,85 \cdot 0,96 \cdot 56} \approx 1,1625 \text{ mol}$$

$$\text{Từ phương trình hóa học: } 2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3 \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{1,1625}{2} \approx 0,58125 \text{ mol} \\ n_{\text{Al}} = 1,1625 \text{ mol} \end{cases}$$

$$m = 0,58125 \cdot 160 + 1,1625 \cdot 27 = 124,39 \text{ g}$$

Câu 2. Thủy phân 7,2 gam methyl formate trong dung dịch chứa 6,4 gam NaOH đun nóng. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, cô cạn dung dịch thì thu được chất rắn A. Giá trị của chất rắn A là bao nhiêu gam?

Phương pháp

Tính số mol methyl formate và số mol NaOH.

Lời giải

$$n_{\text{HCOOCH}_3} = 7,2 : 60 = 0,12 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = 6,4 : 40 = 0,16 \text{ mol} > n_{\text{HCOOCH}_3} \text{ nên NaOH dư.}$$

Bảo toàn khối lượng: $m_{\text{HCOOCH}_3} + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{chất rắn A}} + m_{\text{CH}_3\text{OH}}$

$$\rightarrow m_{\text{chất rắn A}} = 7,2 + 6,4 - 0,12.32 = 9,76\text{g}$$

Đáp số: 9,76

Câu 3. Cho các chất sau: tinh bột, benzyl acetate, tripalmitin, glucose, maltose và saccharose. Có bao nhiêu chất tham gia phản ứng thủy phân?

Phương pháp

Dựa vào tính chất hoá học của tinh bột.

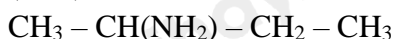
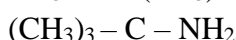
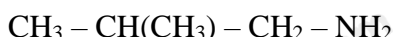
Lời giải

Tinh bột, benzyl acetate, tripalmitin, maltose và saccharose bị thủy phân.

Đáp số: 5

Câu 4. Ứng với công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$ có bao nhiêu amine đồng phân cấu tạo khi tác dụng với dung dịch acid HNO_2 ở nhiệt độ thường thấy có khí không màu bay lên?

Lời giải



Đáp số: 4

Câu 5. Pin nhiên liệu sử dụng ethanol được đặc biệt quan tâm do có nguồn nhiên liệu sinh học dồi dào. Phản ứng xảy ra khi một pin ethanol - oxygen phóng điện ở 25°C trong dung dịch chất điện li là potassium hydroxide như sau:



Một pin ethanol - oxygen được dùng để thắp sáng 5 bóng đèn LED, mỗi bóng có công suất 3 W (3 J/s) liên tục trong t giờ, tiêu thụ hết 230 gam ethanol với hiệu suất quá trình oxi hoá ethanol ở anode là 60%.

Cho biết nhiệt tạo thành chuẩn của các chất:

Chất	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$	$\text{O}_2(g)$	$\text{CO}_2(g)$	$\text{H}_2\text{O}(l)$
$\Delta_f H_{298}^\circ$ (kJ / mol)	-277,6	0	-393,5	-285,8

Giá trị của t bằng bao nhiêu? (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

Phương pháp

Dựa vào công thức tính biến thiên enthalpy của phản ứng.

Lời giải

Đáp số: 76

$$\Delta_f H_{298}^\circ = -1366,8 \text{ kJ / mol}$$

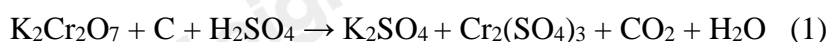
$$n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} \text{ phản ứng} = \frac{230}{46} \cdot 0,60 = 5 \text{ mol} \Rightarrow Q_{\text{tỏa}} = 1366,8 \cdot 5 = 6834 \text{ kJ} = 6834 \cdot 10^3 \text{ J}$$

$$Q_{\text{thực tế}} = 6834 \cdot 10^3 \cdot 0,6 = 4100400 \text{ J}$$

$$P = 5 \cdot 3 = 15 \text{ W} = 15 \text{ J / s} \Rightarrow t = \frac{Q}{P} = \frac{4100400}{15 \cdot 3600} = 75,9 \text{ giờ}$$

Câu 6. Mùn là loại vật chất hữu cơ phức tạp trong đất, độ màu mỡ của đất phụ thuộc vào hàm lượng mùn trong đất. Xác định carbon trong đất để tính hàm lượng mùn trong đất theo phương pháp Tiurin như sau:

Bước 1: Cân 0,35 gam một mẫu đất khô rồi cho phản ứng với 11,7 mL dung dịch $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,1 M trong H_2SO_4 loãng, dư, đun nóng (cho biết có 90% lượng carbon đã bị oxi hóa ở phản ứng này) thu được dung dịch X, sơ đồ phản ứng xảy ra như sau:



Bước 2: Chuẩn độ dung dịch X thu được ở bước 1 bằng dung dịch FeSO_4 0,1221 M trong H_2SO_4 loãng với chất chỉ thị thích hợp (cho biết phản ứng xảy ra hoàn toàn) thì dùng hết 18,7 mL, sơ đồ phản ứng xảy ra như sau:



Theo phương pháp Tiurin, khối lượng mùn trong đất bằng khối lượng carbon trong đất nhân với hệ số 1,724 và từ đó xác định được hàm lượng mùn trong đất là a% khối lượng. Giá trị của a bằng bao nhiêu? (Không làm tròn khi tính toán và kết quả cuối cùng làm tròn đến hàng phần mười).

Phương pháp

Dựa vào phản ứng chuẩn độ ion Fe^{2+}

Lời giải



$$n_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = 0,1117 \cdot 10^{-3} = 1,117 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{FeSO}_4} = 0,1221 \cdot 18,7 \cdot 10^{-3} = 2,28427 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}} \text{ dư} = \frac{2,28427}{6} \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}} \text{ phản ứng với C} = 1,117 \cdot 10^{-3} - \frac{2,28427}{6} \cdot 10^{-3} = 0,78929 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{C bị oxi hóa}} = \frac{3}{2} \cdot 0,78929 \cdot 10^{-3} = 1,184 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{C thực tế}} = \frac{1,184 \cdot 10^{-3}}{0,90} = 1,3156 \cdot 10^{-3} \text{ mol (hiệu suất 90\%)}$$

$$m_{\text{C}} = 1,3156 \cdot 10^{-3} \cdot 12 = 0,01579 \text{ g} \Rightarrow m_{\text{mùn}} = 0,01579 \cdot 1,724 = 0,02721 \text{ g}$$

$$a = \frac{0,02721}{0,35} \cdot 100\% = 7,774\%$$