

ĐÁP ÁN
ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn thi : HÓA HỌC

Ngày thi : 11/4/2017

(Thời gian : 180 phút – không kể thời gian phát đề)

Bài 1: (4,0 điểm)

1. Cho biết A, B, C, D, E là các hợp chất của Na. Cho A tác dụng lần lượt với các dung dịch B, C thu được các khí X, Y. Cho D, E lần lượt tác dụng với nước thu được các khí tương ứng Z, T. Biết X, Y, Z, T là các khí thông thường; tỉ khối của X so với Z bằng 2; tỉ khối của Y so với T cũng bằng 2.

Tìm các chất A, B, C, D, E, X, Y, Z, T. Viết các phương trình hóa học xảy ra.

2. Hoà tan 12,8 gam một kim loại M (hoá trị 2, M đứng sau hiđro trong dãy điện hoá) trong 27,78ml H_2SO_4 98% ($d = 1,8 \text{ g/ml}$) đun nóng, thu được dung dịch G_1 và một khí G_2 duy nhất. Trung hoà dung dịch G_1 bằng một lượng dung dịch NaOH 0,5M vừa đủ rồi cô cạn dung dịch, thu được 82,2 gam chất rắn G_3 gồm 2 muối $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ và $\text{MSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$. Sau khi làm khan 2 muối trên, thu được chất rắn G_4 có khối lượng bằng 56,2% khối lượng của G_3 .

a) Xác định kim loại M và công thức của muối $\text{MSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$.

b) Tính thể tích dung dịch NaOH 0,5M đã dùng.

c) Cho toàn bộ khí G_2 tác dụng với 1 lít dung dịch KMnO_4 0,2M thì dung dịch có mất màu hoàn toàn hay không?

Bài 1 : (4,0 điểm)

1.

(A) là NaHSO_4

(B) là Na_2SO_3 hoặc NaHSO_3

(C) là Na_2S hoặc NaHS

(D) là Na_2O_2

(E) là Na_3N

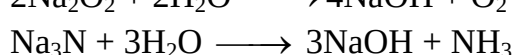
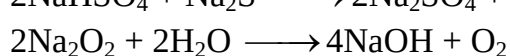
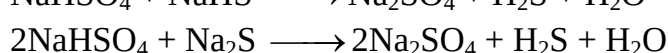
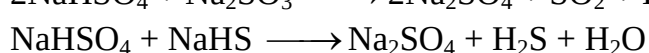
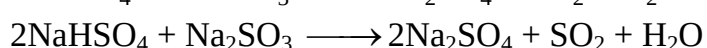
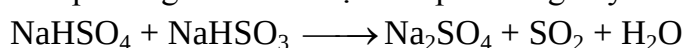
(X) là SO_2

(Y) là H_2S

(Z) là O_2

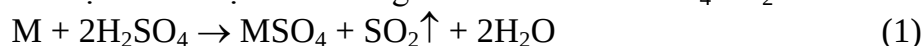
(T) là NH_3 .

Các phương trình hóa học của phản ứng xảy ra



2.

a) Xác định kim loại M và công thức của muối $\text{MSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$.



Khí G₂ là SO₂ vì M đứng sau H trong dãy điện hoá

$$\text{Số mol các chất: } n_M = \frac{12,8}{M} \text{ mol; } n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{27,78.18,98}{98.100} \approx 0,5 \text{ mol}$$

$$\text{Theo (1): } n_{\text{H}_2\text{SO}_4(1)} = 2n_M = \frac{25,6}{M} \text{ mol}$$

$$n_{\text{MSO}_4} = n_M = \frac{12,8}{M} \text{ mol} \rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4(2)} = 0,5 - \frac{25,6}{M} \text{ mol.}$$

$$\text{Theo (2): } n_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4(2)} = 0,5 - \frac{25,6}{M} \text{ mol} \rightarrow n_{\text{Na}_2\text{SO}_4.10\text{H}_2\text{O}} = 0,5 - \frac{25,6}{M} \text{ mol}$$

$$\rightarrow \begin{cases} m_{G_3} = (0,5 - \frac{25,6}{M}).322 + (M + 96 + 18x). \frac{12,8}{M} = 82,2 \\ m_{G_4} = (0,5 - \frac{25,6}{M}).142 + (M + 96). \frac{12,8}{M} = 82,2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} M = 64 \\ x = 5 \end{cases}$$

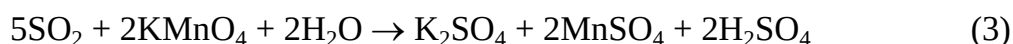
→ M là Cu và MSO₄.xH₂O là CuSO₄.5H₂O

b)

$$\text{Theo (2): } n_{\text{NaOH}} = 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4(2)} = 2(0,5 - \frac{25,6}{64}) = 0,2 \text{ mol} \rightarrow V_{\text{ddNaOH } 0,5\text{M}} = \frac{0,2}{0,5} = 0,4 \text{ lít} = 400 \text{ ml}$$

c)

$$\text{Theo (1): } n_{\text{SO}_2} = n_A = \frac{12,8}{64} = 0,2 \text{ mol.}$$



$$\text{Theo (3), để phản ứng hết với SO}_2: n_{\text{KMnO}_4(3)} = \frac{2}{5} n_{\text{SO}_2} = 0,08 \text{ mol}$$

$$\text{Theo đề: } n_{\text{KMnO}_4} = 0,2 \text{ mol} > 0,08 \text{ mol}$$

→ dung dịch KMnO₄ chỉ bị nhạt màu chứ không mất màu hoàn toàn.

Bài 2: (4,0 điểm)

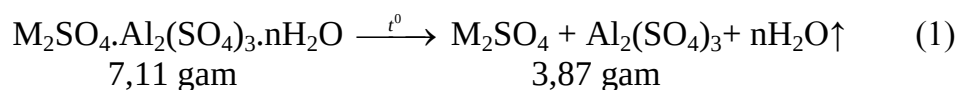
1. Một loại phèn nhôm có công thức M₂SO₄.Al₂(SO₄)₃.nH₂O, trong đó M là kim loại kiềm. Nung 7,11 gam phèn đến khối lượng không đổi thu được 3,87 gam phèn khan. Mặt khác, hòa tan hoàn toàn 7,11 gam phèn trên vào nước và cho tác dụng với dung dịch BaCl₂ dư thì thu được 6,99 gam kết tủa. Xác định công thức hóa học của phèn nhôm và nêu ứng dụng của nó.

2. Cho các dung dịch: ZnSO₄; AlCl₃; Fe₂(SO₄)₃ lần lượt tác dụng với các dung dịch: Na₂CO₃; NH₃; NaI. Viết các phương trình hóa học của phản ứng xảy ra (nếu có).

Bài 2: (4,0 điểm)

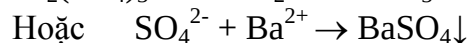
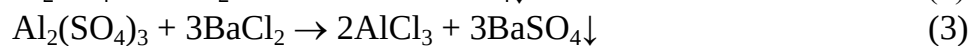
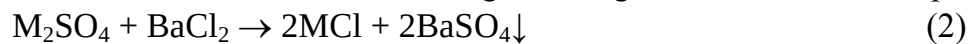
1.a) Công thức hóa học của phèn nhôm

Khi nung phèn nhôm:



Khối lượng của H₂O là : 7,11 – 3,87 = 3,24 gam → số mol H₂O = 0,18 mol

7,11 gam phèn hòa tan vào nước và cho tác dụng với dung dịch BaCl₂ dư thì có phản ứng:



6,99 gam

$$\text{Số mol BaSO}_4\downarrow = 6,99 : 233 = 0,03 \text{ mol}$$

Từ (2) $\rightarrow$ số mol phèn = $0,03 : 4 = 0,0075 \text{ mol}$

$\rightarrow$ khối lượng mol phân tử của phèn $\text{M}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 3,87 : 0,0075 = 516$

$\rightarrow 2\text{M} + 438 = 516 \rightarrow \text{M} = 39 \text{ (K)}$

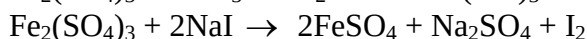
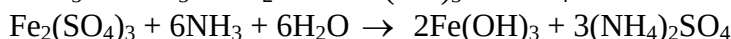
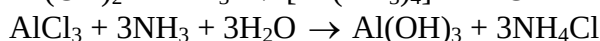
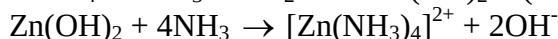
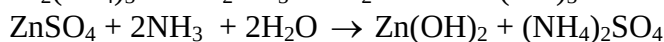
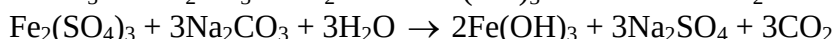
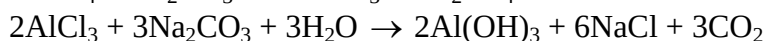
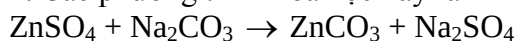
- Ta có tỉ lệ mol : $\frac{1}{n} = \frac{0,0075}{0,18} \rightarrow n = 24$

Công thức hóa học của phèn nhôm là $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ phèn chua

b) Nêu ứng dụng của $\text{M}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$.

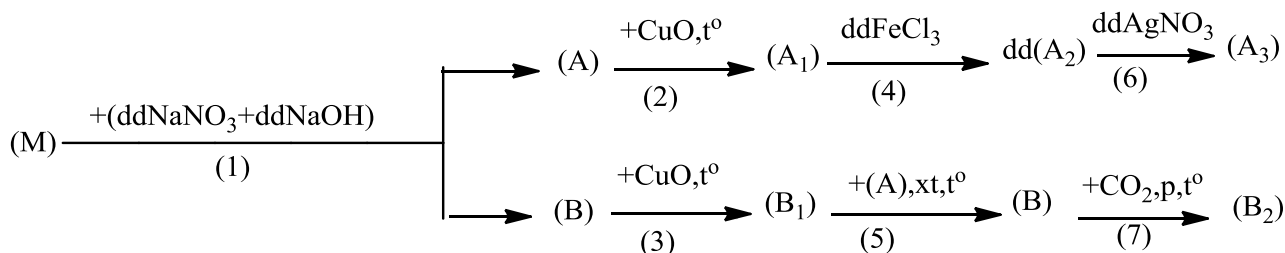
Phèn chua được dùng trong ngành thuộc da, công nghiệp giấy, chất cảm màu trong ngành nhuộm vải, chất làm trong nước . . .

2. Các phương trình hóa học xảy ra



Bài 3 : (4,0 điểm)

1. Hoàn thành các phương trình hóa học theo sơ đồ sau:



Biết M là kim loại ở chu kì 3, nhóm IIIA trong bảng hệ thống tuần hoàn. Quá trình (1) tạo hỗn hợp khí (A) và (B). Quá trình (6) tạo (A₃) là hỗn hợp chất rắn.

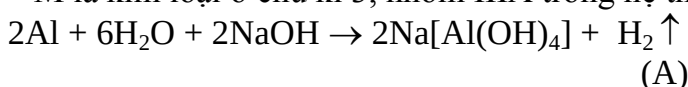
2. Hòa tan hỗn hợp A gồm kim loại M và oxit cao nhất của M (công thức MO) bằng 2 lít dung dịch HNO₃ 1M thu được 4,48 lít khí NO (ở đktc, sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch B. Để trung hòa axit dư trong dung dịch B cần dùng 2 lít dung dịch NaOH 0,5M thu được dung dịch C. Chia dung dịch C thành 2 phần bằng nhau.

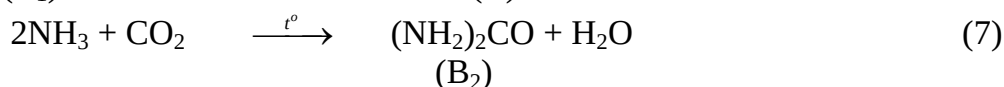
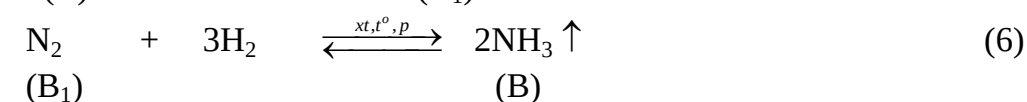
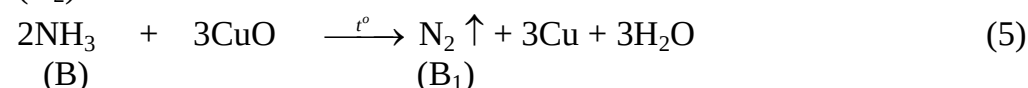
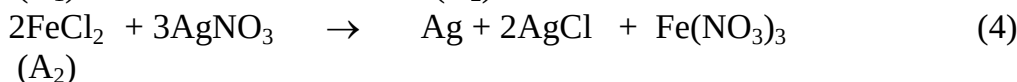
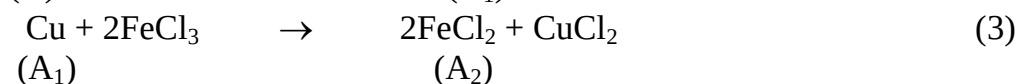
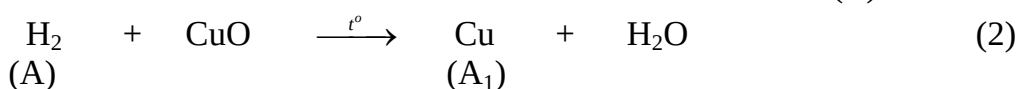
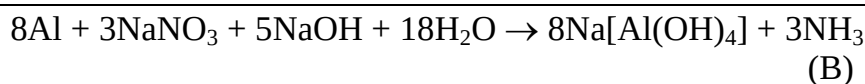
a) Tiến hành điện phân phần 1 với điện cực trơ, trong thời gian 24 phút thu được 5,76 gam kim loại M tại catot và 1,008 lít khí ở anot (đktc). Xác định M và cường độ dòng điện.

b) Tiến hành điện phân phần 2 với điện cực trơ bằng dòng điện có cường độ như trên cho đến khi bắt đầu có khí thoát ra ở catot thì dừng lại (thời gian điện phân là t giây; toàn bộ lượng kim loại sinh ra trong quá trình điện phân đều bám vào catot), để một thời gian cho các chất trong bình điện phân tác dụng với nhau hoàn toàn (phản ứng sinh ra khí NO là sản phẩm khử duy nhất) thấy khối lượng catot sau phản ứng tăng lên m gam so với trước khi điện phân. Tính t và m.

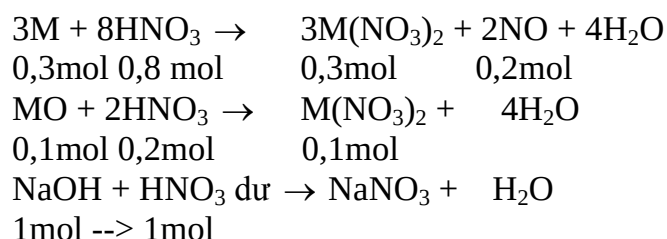
1.

M là kim loại ở chu kì 3, nhóm IIIA trong hệ thống tuần hoàn là Al.

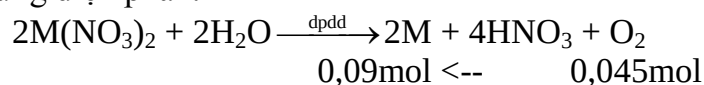




2. a)



Phản ứng điện phân:



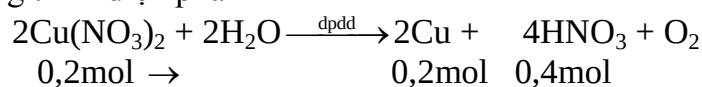
M = 5,76 / 0,09 = 64 là Cu

Cường độ dòng điện: $0,09 \cdot 2 = \frac{1}{96500} \cdot 24.60 \cdot I \rightarrow I = 12(\text{A})$

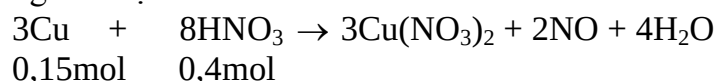
b) Khi bắt đầu có khí sinh ra ở catot là thời điểm điện phân hoàn toàn Cu^{2+}

$$0,2 \cdot 2 = \frac{1}{96500} \cdot 12 \cdot t \rightarrow t = 3216,67 \text{ giây}$$

Phương trình điện phân



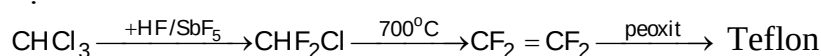
Phản ứng hóa học:



Cu dư : 0,05 mol → m = 0,05.64 = 3,2 gam

Bài 4 : (3,0 điểm)

1. Teflon có tên khoa học là poli(tetrafloetilen). Teflon được sản xuất từ clorofom qua các giai đoạn sau:



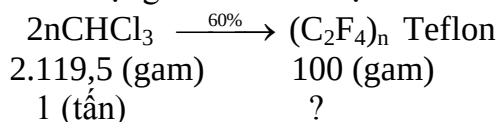
Giả sử hiệu suất quá trình điều chế là 60%. Hãy tính khối lượng teflon thu được nếu dùng 1 tấn clorofom.

2. Poli(metyl metacrylat) là loại chất nhiệt dẻo, rất bền, cứng, trong suốt, do đó được gọi là thủy tinh hữu cơ hay plexiglas. Hãy viết các phương trình hóa học của phản ứng để điều chế poli(metyl metacrylat) từ khí thiên nhiên.

3. Khi oxi hóa ancol etylic thu được hỗn hợp gồm andehit axetic, axit axetic và ancol etylic dư có lẫn nước. Trình bày phương pháp hóa học tách riêng ba chất hữu cơ trong hỗn hợp.

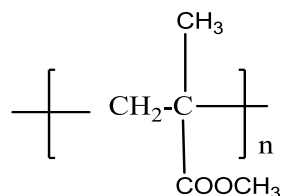
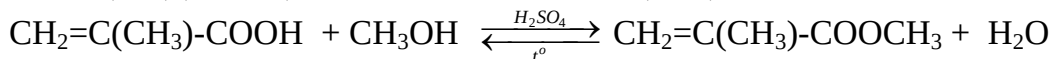
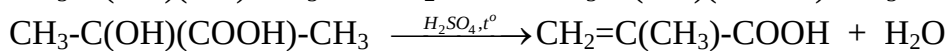
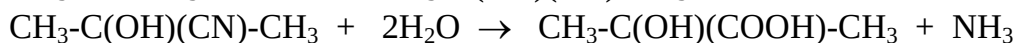
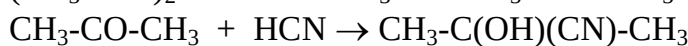
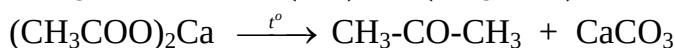
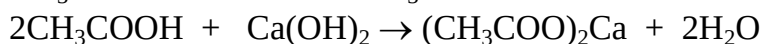
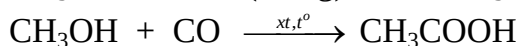
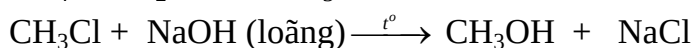
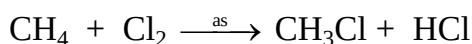
Bài 4 : (3,0 điểm)

1. Khối lượng teflon thu được nếu dùng 1 tấn clorofom:



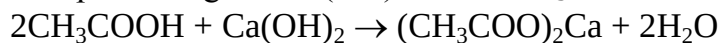
$$\rightarrow m(\text{teflon}) = \frac{100.1}{2.119,5} \cdot 60\% \approx 0,251 \text{ (tấn)}$$

2. Viết các phương trình hóa học của phản ứng để điều chế poli(metyl metacrylat) từ khí thiên nhiên.



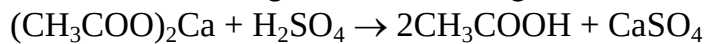
3.

Cho hỗn hợp tác dụng với Ca(OH)_2 chỉ có CH_3COOH tác dụng



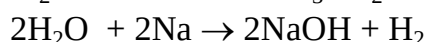
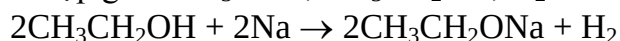
Chưng cất thu được hỗn hợp gồm CH_3CHO , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, H_2O .

Chất rắn còn lại sau chưng cất ,cho tác dụng với H_2SO_4 :



Chưng cất thu được CH_3COOH

Cho hỗn hợp gồm CH_3CHO , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, H_2O tác dụng với Na.



Chưng cất thu được CH_3CHO

Chất rắn còn lại cho tác dụng với H_2O : $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{NaOH}$

Chưng cất thu được $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

Bài 5 : (3,0 điểm)

1. Cho hỗn hợp A gồm hai axit cacboxylic no, mạch không phân nhánh X và Y ($M_X < M_Y$). Đốt cháy hoàn toàn 0,03 mol hỗn hợp A, thu được 1,12 lít khí CO_2 (đktc). Nếu trung hòa 0,03mol A thì cần dùng 400ml dung dịch NaOH 0,1M. Xác định công thức cấu tạo của X và Y.

2. Có 4 chất hữu cơ X, Y, Z, T đều có công thức phân tử: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$. Cả 4 chất đều phản ứng với dung dịch NaOH, thu được sản phẩm là các muối, riêng chất T còn thu được chất hữu cơ R (có khả năng hòa tan $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ở điều kiện thường tạo dung dịch màu xanh). Khi phản ứng với Na dư thì 1 mol X hay Y hoặc R đều giải phóng 1 mol H_2 ; 1 mol Z hay T đều giải phóng 0,5 mol H_2 .

a) Xác định công thức cấu tạo của X, Y, Z, T, R.

b) Viết phương trình hoá học của X (hoặc Y) với: Na, NaOH, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, ghi rõ điều kiện nếu có.

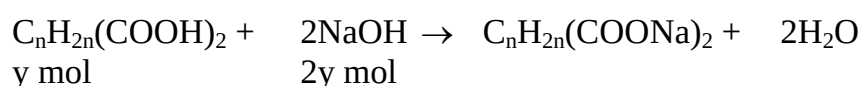
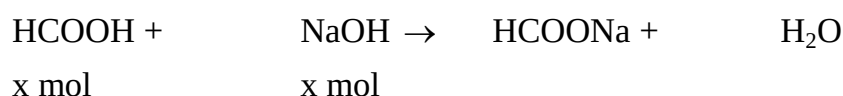
3. Đun nóng 21,69 gam hỗn hợp gồm tetrapeptit mạch hở X và tripeptit mạch hở Y ($n_X : n_Y = 2:1$) với 330ml dung dịch KOH 1M (vừa đủ). Sau khi các phản ứng kết thúc, cô cạn dung dịch thu được m gam muối khan của các amino axit (các amino axit này đều chứa 1 nhóm $-\text{COOH}$ và 1 nhóm $-\text{NH}_2$ trong phân tử). Tính m.

1. Đốt cháy 0,03mol hỗn hợp A thu được 0,05mol CO_2

→ số nguyên tử C trung bình của X và Y $= \frac{0,05}{0,03} = 1,67 \rightarrow$ X là HCOOH

Để trung hòa 0,03mol hỗn hợp X cần 0,04mol NaOH → Y là axit 2 chức (axit có mạch không phân nhánh chỉ có thể là axit đơn chức hoặc 2 chức)

Phản ứng trung hòa:

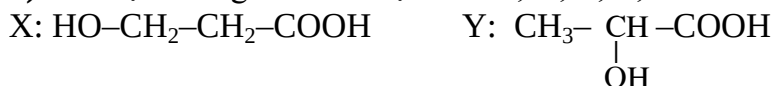


Ta có hệ phương trình: $\begin{cases} x+y=0,03 \\ x+2y=0,04 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x=0,02 \\ y=0,01 \end{cases}$

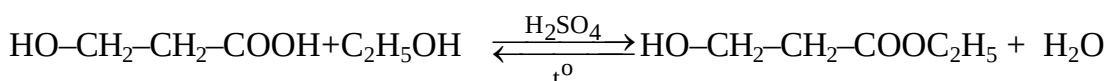
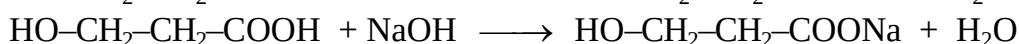
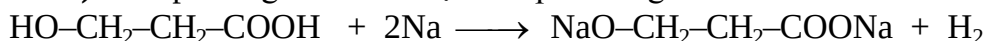
Số mol $\text{CO}_2 = 0,02.1 + 0,01.(2+n) = 0,05 \text{ mol} \rightarrow n=1 \rightarrow$ Y là $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH}$

2.

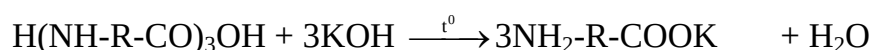
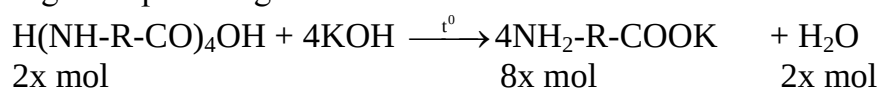
a) Xác định công thức cấu tạo của X, Y, Z, T, R:



b) Các phương trình hoá học của phản ứng :



3. Phương trình phản ứng:



x mol	3x mol	x mol
Số mol KOH = 11x = 0,33 mol $\Rightarrow$ x=0,03		
Bảo toàn khối lượng $\Rightarrow$ m=21,69+0,33.56-3.0,03.18=38,55 gam		

Bài 6 : (2,0 điểm)

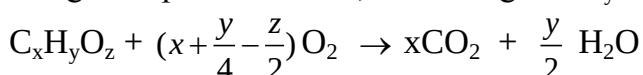
Hai este (X) và (Y) có các đặc điểm sau:

- Điều mạch hở, không phân nhánh, không chứa nhóm chức khác và có $M_X < M_Y$.
- Đốt cháy hoàn toàn (X) cũng như (Y) với lượng oxi vừa đủ, luôn thu được CO_2 có số mol bằng số mol O_2 đã phản ứng.

Đun nóng 30,24 gam hỗn hợp (E) chứa (X), (Y) với 400 ml dung dịch KOH 1M, thu được hỗn hợp (F) chứa 2 ancol và hỗn hợp (T) chứa 2 muối. Dẫn toàn bộ (F) qua bình đựng Na dư thấy khối lượng bình tăng 15,2 gam. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp muối (T) cần dùng 0,42 mol O_2 . Xác định công thức cấu tạo của (X), (Y) và tính khối lượng mỗi este trong hỗn hợp (E). Biết rằng trong hỗn hợp (E) số mol của (X) gấp 1,5 lần số mol (Y).

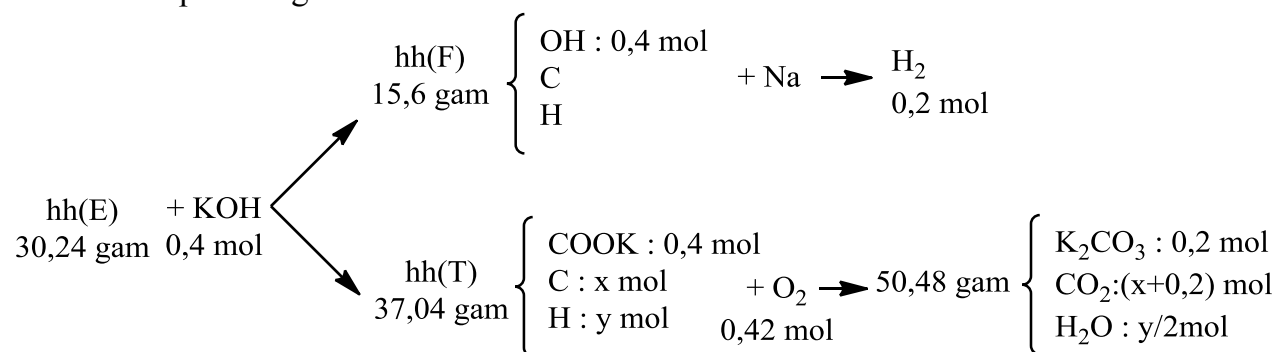
Bài 6 : (2,0 điểm)

Công thức phân tử của X, Y có dạng : $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$



$$\rightarrow \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}\right) = \frac{y}{2} \rightarrow y = 2z$$

Ta có sơ đồ phản ứng :



Ta có : $n_{\text{OH}}(\text{trong F}) = n_{\text{COOK}}(\text{trong T}) = n_{\text{KOH}} = 0,4(\text{mol})$

$$\rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,2(\text{mol}) \rightarrow m_{\text{hhF}} = 15,2 + 0,2.2 = 15,6(\text{gam})$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng $\rightarrow m_{\text{hhT}} = 30,24 + 0,4.56 - 15,6 = 37,04(\text{gam})$

$$\rightarrow m_{\text{K}_2\text{CO}_3} + m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 37,04 + 0,42.32 = 50,48(\text{gam})$$

Gọi x, y lần lượt là số mol C, H trong (T):

$$\rightarrow \begin{cases} 12x + y = 37,04 - 0,4.83 = 3,84 \\ 44(0,2 + x) + 9y = 50,48 - 0,2.138 = 22,88 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,32 \\ y = 0 \end{cases}$$

$\rightarrow$ Hai muối trong (T) chỉ có nguyên tử C liên kết với $-\text{COOK}$

Vì X, Y đều mạch hở, không phân nhánh nên hai muối đều phải hai chức

$\rightarrow$ X, Y đều hai chức $\rightarrow$ X, Y là $\text{C}_x\text{H}_8\text{O}_4$

$$\text{Gọi } a, b \text{ lần lượt là số mol hai muối : } \rightarrow \begin{cases} a + b = 0,2 \\ a = 1,5b \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,12 \\ b = 0,08 \end{cases}$$

Vì trong (T) có số mol C = 0,32 $\rightarrow$ 2 muối $\begin{cases} \text{KOOC} - \text{COOK} : 0,12(\text{mol}) \\ \text{KOOC} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{COOK} : 0,08(\text{mol}) \end{cases}$

→ ancol đơn chức → số mol ancol (F) = 0,4 mol → $\overline{M} = \frac{15,6}{0,4} = 39 \rightarrow$ có CH_3OH

Số mol O trong 2 ancol = 0,4 mol

Số mol H trong 2 ancol = $8.0,12 + 0,4 = 2$ (mol) → $\overline{H} = \frac{2}{0,4} = 5$

Số mol C trong hai ancol = $\frac{1}{12} (15,6 - 2 - 16.0,4) = 0,6$ (mol) → $\overline{C} = \frac{0,6}{0,4} = 1,5$

→ $\overline{H} = 2\overline{C} + 2 \rightarrow$ ancol đơn chức no, mạch hở

Vì tổng số C của 2 ancol bằng 8 → ancol còn lại là $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

→ $\begin{cases} (X): \text{CH}_3\text{OOC} - \text{COOC}_2\text{H}_5 \\ (Y): \text{CH}_3\text{OOC} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{COOC}_2\text{H}_5 \end{cases}$

Khối lượng X = $0,12.132 = 15,84$ (gam)

Khối lượng Y = $0,08.180 = 14,4$ (gam)

_____ HẾT _____

- Đáp án có 08 trang.

Hướng dẫn chấm:

- 1) Trong quá trình chấm, **giao cho tổ chấm thảo luận thống nhất (có biên bản)** biểu điểm thành phần của từng bài cho thích hợp với tổng số điểm của bài đó. Thảo luận, dự kiến các sai sót có thể có trong từng phần bài làm của học sinh để trừ điểm cho thích hợp.
- 2) Trong các bài toán hóa học, học sinh có thể làm theo nhiều cách giải khác nhau, **nhưng** kết quả đúng, lý luận chặt chẽ thì vẫn cho điểm của bài giải đó.
- 3) Tổng điểm toàn bài không làm tròn số./.