

© 2012 by Box Hóa học
www.boxmath.vn

TUYỂN TẬP CÁC BÀI TẬP HÓA HỌC HAY VÀ LỜI GIẢI CỦA DIỄN ĐÀN BOXMATH

BoxMath, tháng 1 – 2012

MỤC LỤC

LỜI NGỎ	1
DANH SÁCH THÀNH VIÊN THAM GIA BIÊN SOẠN	2
PHẦN 1. CÁC BÀI TOÁN VÔ CƠ	3
Bài 1 – 10	3
Bài 11 – 20	9
Bài 21 – 30	13
Bài 31 – 40	17
Bài 41 – 47	22
PHẦN 2. CÁC BÀI TOÁN HỮU CƠ	25
Bài 1 – 10	25
Bài 11 – 20	29
Bài 21 – 30	33
Bài 31 – 40	37
Bài 41 – 50	41
Bài 51 – 54	46

LỜI NGỎ

Có nhiều người đã nhận xét Hóa học là bộ môn của trí nhớ, học hóa phải nhớ rất nhiều thứ... Điều đó có thể đúng, nhưng chưa phải là tất cả. Hóa học giấu trong lớp áo nặng nề của những công thức, những phản ứng phức tạp là một vẻ đẹp tinh tế của sự tư duy logic. Vẻ đẹp ấy đặc biệt được hiện diện qua những bài toán hóa, những bài toán cho bạn rất nhiều con đường, nhưng sẽ chỉ có một con đường đẹp nhất, ngắn nhất để đi đến được chân lí. Nhiệm vụ của người học hóa là phải vận dụng các thao tác đánh giá, phán đoán để tìm ra được con đường ấy, con đường không chỉ đưa đến kết quả mà con đưa đến một niềm vui, niềm hứng khởi như một chất keo để gắn trái tim bạn với Hóa học.

Từng có những giây phút vỡ òa trong sung sướng... từng có những khoảnh khắc chơi vui, bết tắc giữa những số liệu, những phương trình phản ứng... Chúng tôi tiến hành làm tuyển tập này với mục đích đầu tiên là niềm mong muốn đồng cảm, là khát khao chia sẻ tình yêu Hóa học của chúng tôi với các bạn thông qua những bài tập hóa mới lạ, những lời giải hay.

Mỗi bài tập không chỉ đơn giản là tính toán, đằng sau đó là những ý tưởng.

Mỗi lời giải không chỉ là áp dụng phương pháp mà thực sự là một quá trình phân tích và sáng tạo.

Hóa học đang được tiến hành thi theo phương pháp trắc nghiệm, thế nhưng lời giải đầu tiên mà chúng tôi đưa ra vẫn luôn luôn là một lời giải đầy đủ, đi từ những dữ kiện của bài toán đến kết quả mà hoàn toàn không phụ thuộc vào các đáp án cho trước. Bởi chúng tôi đã hiểu và mong các bạn sẽ hiểu, chỉ có như vậy, chúng ta mới có thể đi hết được vẻ đẹp của hóa học, rèn luyện được tư duy suy luận logic cho bản thân, học tập một cách thực chất và sáng tạo.

Tuyển tập chủ yếu là sự tổng hợp và chọn lọc các bài toán hóa học trên diễn đàn Boxmath.vn năm 2011. Chính vì vậy, ban biên tập xin được chân thành cảm ơn sự ủng hộ của ban quản trị diễn đàn, sự tích cực viết bài và giải bài của các thành viên trong suốt một năm qua. Sự đón chờ của các bạn với tuyển tập là một động lực rất lớn giúp ban biên tập có thể hoàn thiện công việc nhiều lần tưởng chừng như phải bỏ dở dang.

Mặc dù đã có sự cố gắng, xem xét kỹ lưỡng, nhưng chắc chắn sẽ không tránh khỏi những khiếm khuyết, mong các bạn thông cảm và gửi lời nhận xét bình luận của các bạn về cho chúng tôi để tuyển tập được hoàn thiện hơn.

Mọi ý kiến xin gửi về hoahoc.boxmath@gmail.com

Thay mặt ban biên tập tôi xin chân thành cảm ơn.

Hà Nội, ngày 18/1/2012

Đại diện nhóm biên soạn

Chủ biên

F7T7

DANH SÁCH THÀNH VIÊN THAM GIA BIÊN SOẠN

1. Phí Tiến Cường – THPT chuyên Đại học Sư phạm Hà Nội
2. Thái Mạnh Cường – THPT chuyên Phan Bội Châu, Nghệ An
3. Trần Bảo Dũng – THPT Ngô Quyền, Bà Rịa – Vũng Tàu
4. Nguyễn Thị Thu Hải – THPT Trần Phú, Hà Tĩnh
5. Nguyễn Quốc Oanh – THPT Sào Nam, Quảng Nam
6. Nguyễn Hữu Phú – THPT Tây Sơn, Lâm Đồng
7. Phan Quỳnh Nga – THPT Hương Khê, Hà Tĩnh

PHẦN 1. CÁC BÀI TOÁN VÔ CƠ

Bài 1 – 10

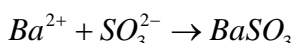
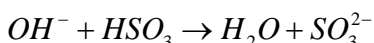
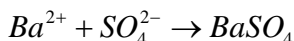
Bài 1.

Hỗn hợp A gồm muối sunfit, hidrosunfit và sunfat của cùng một kim loại kiềm M. Cho 17,775 gam hỗn hợp A vào dung dịch $Ba(OH)_2$ dư, tạo thành 24,5275 gam hỗn hợp kết tủa. Lọc kết tủa, rửa sạch và cho kết tủa tác dụng với dung dịch HCl dư, thấy còn 2,33 g chất rắn. Kim loại kiềm M là

- A. Li B. K C. Rb D. Na

Lời giải.

Phương trình phản ứng



Chất rắn còn lại là $BaSO_4$: $n_{BaSO_4} = \frac{2,33}{233} = 0,01(mol)$

$$n_{BaSO_3} = \frac{(24,5275 - 2,33)}{217} = 0,1023(mol)$$

$$M_{\text{trung bình}} = \frac{17,775}{0,1023 + 0,01} = 158$$

Ta có $M + 80 < M_{TB} = 158 < 2M + 96$. Chỉ có $M = 39$ thỏa mãn điều kiện này. Chọn đáp án B.

Bài tập tương tự. Hỗn hợp X gồm M_2CO_3 , $MHCO_3$ và MCl (M là kim loại kiềm). Cho 32,65 gam X tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl thu được dung dịch Y và có 17,6 gam CO_2 thoát ra. Dung dịch T tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ dư được 100,45 gam kết tủa. Kim loại M là

- A. Na B. Li C. K D. Rb

Bài 2.

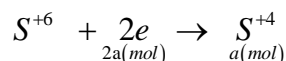
Cho một hợp chất của sắt tác dụng với H_2SO_4 đặc nóng, tạo ra SO_2 (sản phẩm khử duy nhất). Nếu tỉ lệ H_2SO_4 đem dùng và SO_2 tạo ra là $n_{H_2SO_4} : n_{SO_2} = 4 : 1$ thì công thức phân tử của X là:

- A. Fe B. FeS C. FeO D. Fe_3O_4

Lời giải.

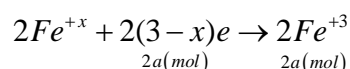
Đặt $n_{SO_2} = a(mol)$ Ta có:

- Nếu X là oxit của sắt thì ta có quá trình khử là



$$\rightarrow n_{H_2SO_4 \text{ tạo muối}} = 4a - a = 3a(mol)$$

$$\Rightarrow n_{Fe_2(SO_4)_3} = a(mol) \Rightarrow n_{Fe^{+3}} = 2a(mol)$$



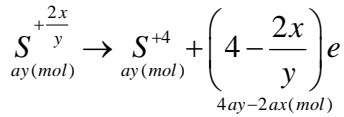
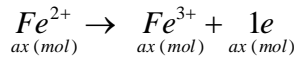
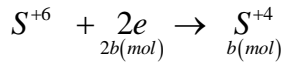
$$\Rightarrow x = 2$$

Ngoài ra không còn nguyên tố nào nhường hay nhận e

Vậy công thức X là FeO

- Nếu X là muối sunfua của sắt thì X có CTPT dạng Fe_xS_y (a mol)

Ta có các quá trình oxi hóa khử



Vậy $n_{SO_2} = ay + b(mol)$, $n_{H_2SO_4} = n_{S^{+6}} + n_{SO_4^{2-} \text{ taomui}} = b + \frac{3ax}{2}(mol)$

Suy ra $b + \frac{3ax}{2} = 4(ay + b)$ (1)

Theo định luật bảo toàn electron ta lại có $2b = ax + (4ay - 2ax)$ (2)

Giải hệ phương trình (1) và (2) suy ra $x = \frac{10b}{a}$, $y = \frac{3b}{a} \rightarrow x : y = 10 : 3$ (không tồn tại hợp chất nào

thỏa mãn điều này). Vậy trường hợp thứ hai không thỏa mãn.

Kết luận: Chỉ có FeO thỏa mãn đề bài. Chọn đáp án C.

Bình luận: Với trường hợp X là oxit của sắt, dễ nhận thấy Fe_2O_3 phản ứng không tạo ra SO_2 , chỉ xét FeO và Fe_3O_4 . Ta thấy 1 mol của hai chất này khi phản ứng đều nhường 1 mol electron. Vậy nếu đặt $n_{SO_2} = a(mol)$ thì số mol của FeO và Fe_3O_4 đều là $2a(mol)$. Nhưng chỉ có FeO mới tạo ra được muối chứa $3a(mol)SO_4^{2-}$ thỏa mãn yêu cầu bài ra. Chọn ngay FeO, đáp án B.

Bài tập tương tự. X là một hợp chất của Fe. Cho X tác dụng với H_2SO_4 đặc nóng thấy thoát ra khí SO_2 với tỉ lệ mol X và SO_2 là 2:9. X là:

- A. Fe_3O_4 B. FeS C. FeS_2 D. FeO

Đáp số: B. FeS

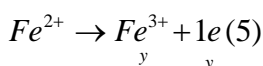
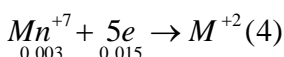
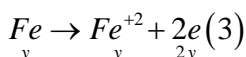
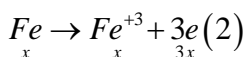
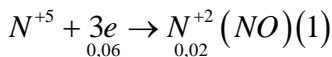
Bài 3.

Cho từ từ a gam sắt vào V ml dung dịch HNO_3 1M khuấy đều cho đến khi tan hết thấy thoát ra 0,448 lít khí NO (đktc) đồng thời thu được dung dịch A. Dung dịch A có khả năng làm mất màu hoàn toàn 10 ml dung dịch $KMnO_4$ 0,3M trong môi trường axit. Giá trị của a và V là:

- A. a = 1,4 gam; V = 80 ml B. a = 1,12 gam; V = 80 ml
 C. a = 0,56 gam; V = 56 ml D. a = 0,84 gam; V = 60 ml

Lời giải.

Ta có các phương trình thể hiện quá trình oxi hóa – khử:



Theo phản ứng khử $KMnO_4$, từ (4) và (5) ta có $y = 0,015$

Theo phản ứng khử HNO_3 , từ (1), (2) & (3), ta có $3x + 2y = 0,06 \rightarrow x = 0,01(mol)$

Suy ra phần 1 có $n_{Al_2O_3} = 0,04$

$\rightarrow m = 39,72(gam)$

Dựa vào số mol của O và Fe suy ra CTPT của oxit là Fe_3O_4 .

Bài 5.

Điện phân dung dịch chứa 0,2 mol $AgNO_3$ với cường độ dòng điện 2,68 A, trong thời gian t (giờ) thu được dung dịch X (hiệu suất của quá trình điện phân là 100%). Cho 16,8 gam bột Fe vào X thấy thoát ra khí NO (sản phẩm khử duy nhất) và sau các phản ứng hoàn toàn thu được 22,7 gam chất rắn. Giá trị của t là:

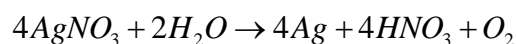
A. 2,00

B. 1,00

C. 0,50

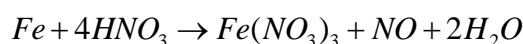
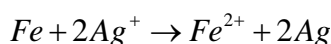
D. 0,25

Lời giải.



Gọi x là số mol $AgNO_3$ dư và y là số mol HNO_3 tạo ra. Tổng số mol của $AgNO_3$ dư và HNO_3 chính bằng số mol NO_3^- không đổi. Do đó, ta có $x + y = n_{NO_3^-} = 0,2$

Ag tối đa tạo ra cũng chỉ 0,2 mol tức là khối lượng chất rắn sau phản ứng nhỏ hơn 21,6 gam. Vậy trong chất rắn còn Fe dư.



Suy ra số mol Fe phản ứng là $0,5x + \frac{3y}{8}$

Số mol Ag tạo ra là x, vậy có $108x - (0,5x + \frac{3y}{8}) \cdot 56 = 22,7 - 16,8$

Từ đó tìm được $x = y = 0,1$ hay $t = 3600(s) = 1(h)$.

Bài 6.

Cho 8,64 gam Al vào dung dịch X (X được tạo thành bằng 74,7 gam hỗn hợp Y gồm $CuCl_2$ và $FeCl_3$ vào nước). Kết thúc phản ứng thu được 17,76 gam chất rắn gồm hai kim loại. Tỷ lệ mol của $FeCl_3 : CuCl_2$ trong hỗn hợp Y là:

A. 2:1

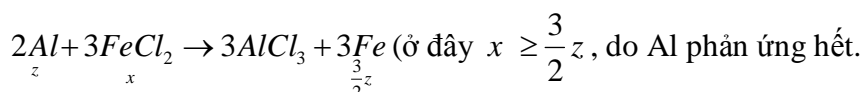
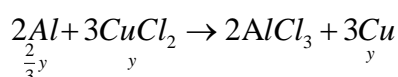
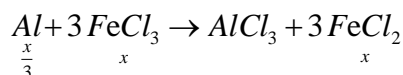
B. 3:2

C. 3:1

D. 5:3

Lời giải.

- Nếu dư Al thì chắc chắn hỗn hợp kim loại phải chứa cả 3 kim loại Al, Cu và Fe. Do đó Al phải hết sau phản ứng và hai kim loại còn lại là Cu và Fe.
- Do Fe nên chắc chắn có 3 phản ứng sau xảy ra theo thứ tự:



Ta có $n_{Al} = 0,32(mol) \Rightarrow \frac{x}{3} + \frac{2}{3}y + z = 0,32$

Khối lượng hai muối ban đầu là 74,7 gam, suy ra $x \cdot 162,5 + y \cdot 135 = 74,7$

Khối lượng hai kim loại thu được là 17,76, suy ra $64x + 56 \cdot \frac{3}{2}z = 17,76$

Giải hệ ba phương trình trên suy ra: $x = 0,36; y = 0,12; z = 0,12$

Vậy $x : y = 3 : 1$. Chọn đáp án C.

Bài 7.

Cho 240 ml dung dịch $Ba(OH)_2$ 1M vào 200 ml dung dịch hỗn hợp $AlCl_3$ a mol/lít và $Al_2(SO_4)_3$ 2a mol/lít thu được 51,3 gam kết tủa. Giá trị của a là:

- A. 0,12 B. 0,15 C. 0,16 D. 0,2

Lời giải.

Trong các dung dịch có 0,24 mol Ba^{2+} ; 0,48 mol OH^- , a mol Al^{3+} ; 0,6a mol Cl^- ; 1,2a mol SO_4^{2-} .

Xét bảng sau dựa theo các giá trị của a

a	0,12	0,16	0,2	
Nhận xét	$4a < 0,48; 1,2a < 0,24$	$3a < 0,48 < 4a;$ $1,2a < 0,24$	$0,48 < 3a$ $1,2a < 0,24$	$0,48 < 3a$ $1,2a > 0,24$
m_{BaSO_4}	$1,2a.233 = 279,6a$	$1,2a.233 = 279,6a$	$1,2a.233 = 279,6a$	$0,24.233 = 55,92$
$m_{Al(OH)_3}$	0	$(4a - 0,48).78$ $= 312a - 37,44$	$0,16.78 = 12,48$	$0,16.78 = 12,48$
Tổng khối lượng kết tủa	279,6a	$591,6a - 37,44$	$279,6a + 12,48$	$68,4 > 51,3$
Giá trị của a	$279,6a = 51,3$ $\Rightarrow a = 0,183 > 0,12$ (loại)	$591,6a - 37,44 = 51,3$ $\Rightarrow a = 0,15$ (nhận)	$279,6a + 12,48 = 51,3$ $\Rightarrow a = 0,138$ (loại)	loại

Từ đó, suy ra a nhận giá trị duy nhất là 0,15. Chọn đáp án B.

Bình luận. Ở bài toán trên, nhận thấy lượng kết tủa luôn tăng lên nên ta có thể sử dụng mốc so sánh tại các giá trị 0,12; 0,16 và 0,2. Từ đó dễ dàng nhận thấy 51,3 thuộc khoảng giá trị của khối lượng kết tủa khi a có giá trị từ 0,12 đến 0,16.

Bài 8.

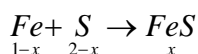
Đun nóng hỗn hợp gồm Fe và S có tỉ lệ mol 1:2 trong bình kín chứa không khí thu được hỗn hợp X. Cho hỗn hợp X tác dụng với dung dịch HCl dư đến khi phản ứng hoàn toàn thấy khối lượng chất rắn giảm 60%. Hiệu suất của phản ứng là:

- A. 50% B. 25% C. 33,33% D. 66,67%

Lời giải.

Giả sử ban đầu có 1 mol Fe và 2 mol S. Khối lượng của hỗn hợp ban đầu là $m_1 = 1.56 + 2.32 = 120(\text{gam})$

Mà khối lượng được bảo toàn, suy ra hỗn hợp rắn lúc sau cũng có $m_2 = m_1 = 120(\text{gam})$



Trong hỗn hợp lúc sau, chỉ có Fe và FeS phản ứng HCl. Lại có khối lượng chất rắn giảm 60%, nên S chiếm 40% khối lượng. Do đó

$$\frac{(2-x)32}{120} = 40\% \Rightarrow x = 0,5 \Rightarrow H = \frac{0,5}{1}.100\% = 50\%$$

Bài 9.

Cho a mol kim loại M (hóa trị n không đổi) tan vừa hết trong dung dịch chứa $\frac{5}{4}a$ mol H_2SO_4 được 19,32 gam muối và khí B. Lượng khí B được hấp thụ hoàn toàn bởi 250ml dung dịch NaOH 0,2M tạo thành 2,12 gam muối. Xác định kim loại.

- A. Na B. Cu C. Zn D. Al

Lời giải.

Gọi n là hóa trị của kim loại, nếu $n = 1$ thì dựa vào đáp án nhận thấy M là Na . Na tác dụng với H_2SO_4 tạo ra khí H_2 không bị hấp thụ hoàn toàn bởi $NaOH$

Ta lại có $M \rightarrow M_2(SO_4)_n$ nên số mol SO_4^{2-} tạo muối là $n_{SO_4^{2-} (*)} = \frac{an}{2}$

Ta phải có $\frac{an}{2} < \frac{5a}{4} \rightarrow n < 2,5$. Do đó $n = 2$

Vậy số mol SO_4^{2-} tạo muối là $n_{SO_4^{2-} (1)} = a$

Số mol SO_4^{2-} bị khử là $n_{SO_4^{2-} (1)} = \frac{5}{4}a - a = \frac{a}{4}$

Ta có: $M \rightarrow M^{2+} + 2e$. Suy ra số mol electron tham gia quá trình oxi hóa khử là $n_e = 2n_M = 2a$

Nhận thấy $\frac{n_e}{n_{SO_4^{2-} (2)}} = 8$. Suy ra B là H_2S

Gọi x và y lần lượt là số mol của các muối $NaHS$ và Na_2S khi cho H_2S phản ứng với $NaOH$

Bảo toàn Na ta có $x + 2y = 0,2 \cdot 0,25 = 0,05$

Khối lượng của các muối là $56x + 78y = 2,12$

Giải hệ 2 phương trình trên suy ra $x = 0,01$; $y = 0,02$, dẫn đến $n_{H_2S} = 0,03$

Bảo toàn electron suy ra $2a = 8 \cdot n_{H_2S} \Rightarrow a = 0,12(mol)$

Ta có $0,12(M + 96) = 19,32 \Rightarrow M = 65$.

Kết luận M là Zn .

Bài 10.

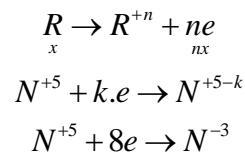
Cho 9,6 gam kim loại R tác dụng với 500ml dung dịch HNO_3 c mol/lít vừa đủ, thu được 2,24 lít khí A (là khí duy nhất, đktc) và dung dịch B . Cô cạn dung dịch B thu được 59,2 gam muối khan. A không thể là khí nào sau đây?

- A. N_2O B. N_2 C. NO D. NO_2

Lời giải.

Gọi x và y lần lượt là số mol của $R(NO_3)_n$ và NH_4NO_3 trong dung dịch sau phản ứng.

Ta có các quá trình oxi hóa – khử là



Gọi N_e là số mol electron mà HNO_3 nhận để tạo thành 1 mol khí. Dễ thấy N_e có thể nhận các giá trị là 1, 3, 8, 10 lần lượt tương ứng với các khí NO_2, NO, N_2O, N_2

Bảo toàn electron ta được: $xn = 8y + 0,1N_e$ (1)

Khối lượng của kim loại và của muối lần lượt cho ta các phương trình là

$$\begin{cases} xR = 9,6 & (2) \\ xR + 80y + xn \cdot 62 = 59,2 & (3) \end{cases}$$

Thay (1) và (3) vào (2) ta được $9,6 + 80y + (8y + 0,1N_e) \cdot 62 = 59,2 \Leftrightarrow 576y + 6,2N_e = 49,6$

Suy ra $N_e \leq 8$. Vậy A không thể là N_2 . Chọn đáp án B.

Bài 11.

Cho 13,32 mol hỗn hợp Zn và ZnO tan hoàn toàn trong dung dịch chứa 0,38 mol H_2SO_4 thu được một sản phẩm duy nhất và dung dịch chỉ chứa muối sunfat. Số mol sản phẩm khử thu được là:

- A. 0,19 B. 0,18 C. 0,16 D. 0,20

Lời giải.

Gọi x và y lần lượt là số mol của Zn và ZnO trong hỗn hợp

Gọi N_e là số mol electron mà H_2SO_4 nhận để tạo thành 1 mol khí. Để thấy N_e có thể nhận các giá trị là 2, 6, 8 tương ứng với các sản phẩm khử là SO_2 , S , H_2S .

Với việc tính khối lượng hỗn hợp và bảo toàn nguyên tố S ta có hệ phương trình

$$\begin{cases} 65x + 81y = 13,32 & (1) \\ \frac{2x}{N_e} + x + y = 0,38 & (2) \end{cases}$$

Từ (1) suy ra

$$\begin{aligned} \frac{13,32}{81} < x + y < \frac{13,32}{65} \\ \Leftrightarrow 0,164 < 0,38 - \frac{2x}{N_e} < 0,216 \\ \Leftrightarrow 0,175 < \frac{2x}{N_e} < 0,216 \end{aligned}$$

Cũng từ (1) ta suy ra $x < \frac{13,32}{65} = 0,205$, do đó $N_e < \frac{2x}{0,175} < \frac{2 \cdot 0,205}{0,175} = 2,35$. Vậy $N_e = 2$. Thay vào hệ phương trình ta tìm được $x = 0,18$ và $y = 0,02$. Vậy số mol sản phẩm khử SO_2 là $n_{SO_2} = \frac{0,18 \cdot 2}{2} = 0,18(mol)$.

Chọn đáp án B.

Bình luận. Do N_e chỉ nhận các giá trị 2, 6, 8 nên ta có thể thay N_e vào hệ phương trình (1)(2) giải ba trường hợp và tìm nghiệm x, y phù hợp.

Câu 12.

X là hỗn hợp của hai kim loại gồm kim loại kiềm M và kim loại kiềm thổ R. Lấy 28,8 gam X hòa tan vào nước thu được 6,72 lít khí H_2 (đktc). Đem 2,8 gam Li luyện thêm vào 28,8 gam X thì phần trăm khối lượng Li trong hợp kim vừa luyện được là 13,29%. Kim loại kiềm thổ R trong X là?

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

Lời giải.

Nếu trong X không có Li, thì sau khi luyện thêm 2,8 gam; phần trăm của Li trong hợp kim chỉ là $\frac{2,8}{28,8} = 9,72\%$. Vậy nên trong X đã có sẵn một lượng Li, hay M chính là Li.

Gọi số mol của Li và R trong X ban đầu lần lượt là x và y , ta có

$$\frac{(0,4 + x) \cdot 7}{28,8 + 2,8} = 13,29\% \Rightarrow x = 0,2$$

Theo phản ứng của X với H_2 , ta lại có $x + 2y = 0,3 \cdot 2$, suy ra $y = 0,2$. Dễ dàng tìm ra R là Ba.

Câu 13.

Đốt hỗn hợp gồm 0,4 mol Fe và 0,2 mol Cu trong bình đựng khí O_2 , sau một thời gian thu được m gam chất rắn. Đem chất rắn này tác dụng với HCl dư, sau phản ứng hoàn toàn có 3,36 lít khí thoát ra (ở đktc) và 6,4 gam kim loại không tan. Giá trị của m có thể là:

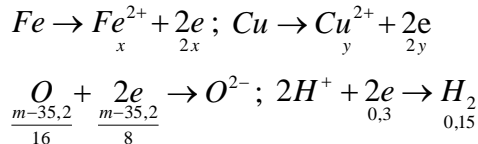
- A. 44,8 B. 41,6 C. 40,8 D. 38,4

Lời giải.

Do có kim loại không tan nên sau phản ứng, dung dịch có các ion là Fe^{2+} và Cu^{2+} với số mol lần lượt là x và y .

Bảo toàn khối lượng, ta có $m = 0,4.56 + 0,2.64 + 16.n_O \Rightarrow n_O = \frac{m-35,2}{16}$

Quá trình oxi hóa khử là



Bảo toàn electron, ta được $2x + 2y = 0,3 + \frac{m-35,2}{8}$ (*)

Khối lượng kim loại không tan là $56(0,4 - x) + 64(0,2 - y) = 6,4 \Leftrightarrow 56x + 64y = 28,8$ (**)

Từ (**) suy ra $\frac{28,8}{64} < x + y < \frac{28,8}{56} \Rightarrow 2 \cdot \left(\frac{28,8}{64}\right) - 0,3 < \frac{m-35,2}{8} < 2 \cdot \left(\frac{28,8}{56}\right) - 0,3$

Suy ra $40 < m < 41,024$. Đối chiếu với đáp án, chỉ có C thỏa mãn.

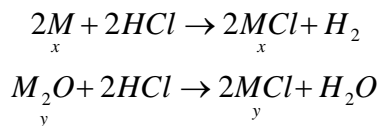
Bài 14.

Cho 12,4 gam hỗn hợp gồm một kim loại kiềm và oxit của nó tác dụng với dung dịch HCl dư thì thu được 27,75 gam muối khan. Kim loại kiềm thổ là

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

Lời giải.

Gọi x và y lần lượt là số mol của kim loại kiềm M cần phải tìm và oxit của nó, ta có



Ta có các phương trình dựa trên khối lượng hỗn hợp ban đầu và khối lượng muối.

$$\begin{cases} x.M + y(2M + 16) = 12,4 \\ (M + 35,5)(x + y) = 27,75 \end{cases}$$

Từ (1)(2) suy ra $\frac{12,4}{2M + 16} < x + y < \frac{27,75}{M + 35,5} < \frac{12,4}{M}$. Giải hệ bất phương trình này ta được $0 < M < 28,7$

Vậy suy ra giá trị thích hợp nhất của M là 24. M là Mg.

Bài 15.

Cho 11,36 gam hỗn hợp gồm $Fe, FeO, Fe_2O_3, Fe_3O_4$ phản ứng hết với dung dịch HNO_3 loãng dư thu được 1,344 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) và dung dịch X. Dung dịch X có thể hoà tan tối đa 12,88 gam Fe (tạo khí NO duy nhất). Số mol HNO_3 có trong dung dịch đầu là?

- A. 0,88mol B. 1,04mol C. 0,64mol D. 0,94mol

Lời giải.

Ta có $n_{NO} = \frac{1,344}{22,4} = 0,06(mol)$

Quy đổi hỗn hợp ban đầu thành:

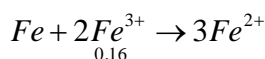
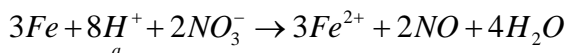
$$\begin{cases} Fe: x(mol) \\ O: y(mol) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 56x + 16y = 11,36 \\ 3x = 2y + 0,063 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,16 \\ y = 0,15 \end{cases}$$

Số mol HNO_3 phản ứng với Fe và các oxit bằng tổng số mol của N có trong khí và muối nitrat:

$$n_{HNO_3(l)} = n_{NO} + 3.n_{Fe} = 0,06 + 0,16.3$$

Giả sử dung dịch sau phản ứng có a mol HNO_3 . Để dung dịch X có thể hòa tan tối đa lượng sắt thì sau dung dịch chỉ tạo muối Fe^{2+}

Phương trình phản ứng



Số mol Fe bị hòa tan tối đa là: $\frac{3a}{8} + \frac{0,16}{2} = 0,23 \Leftrightarrow a = 0,4(mol)$

Suy ra tổng số mol HNO_3 có trong dung dịch ban đầu là: $n_{HNO_3} = (0,06 + 0,16.3) + 0,4 = 0,94$

Bài 16.

Hòa tan hỗn hợp X nặng m gam gồm Fe, $FeCl_2$, $FeCl_3$ trong HNO_3 đặc nóng được 8,96 lít NO_2 (sản phẩm khử duy nhất ở đktc) và dung dịch Y. Thêm NaOH dư vào Y được 32,1 gam kết tủa. Giá trị m là:

A. 16,8

B. 25,675

C. 34,55

D. 17,75

Lời giải.

Sau khi thêm NaOH, kết tủa chỉ có $Fe(OH)_3$ và $n_{Fe(OH)_3} = 0,3$

Ta hoán đổi hỗn hợp thành Fe và Cl. Đặt $n_{Cl} = x$

Áp dụng định luật bảo toàn electron, ta có $3.0,3 = x + 0,4.1 \rightarrow x = 0,5$

Vậy $m = 0,5.35,5 + 0,3.56 = 34,55$

Bài 17.

Cho m gam KOH vào 2 lít $KHCO_3$ a (M) được 2 lít X. Lấy 1 lít X tác dụng với $BaCl_2$ dư thu được kết tủa 15,76 g kết tủa. Mặt khác cho 1 lít X tác dụng $CaCl_2$ dư rồi đun nóng, sau các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 10 g kết tủa. Giá trị của m và a lần lượt là:

A. 5,6 g; 0,04 M

B. 8,96 g; 0,12 M

C. 4,48 g; 0,06 M

D. 5,04 g; 0,07 M

Lời giải.

Ta có $n_{BaCO_3} = 0,08(mol)$

Giả sử KOH dư thì $n_{CaCO_3} = n_{BaCO_3} = 0,08(mol) \rightarrow m_{CaCO_3} = 8(g)$ (loại)

Do đó KOH thiếu, khi cho $CaCl_2$ tạo muối cacbonat và hidro cacbonat

$$\begin{cases} n_{CaCO_3} = 0,08(mol) \\ n_{Ca(HCO_3)_2} = \frac{10-8}{100} = 0,02(mol) \end{cases}$$

Bảo toàn nguyên tố C thì ta có:

$n_{KHCO_3} = 0,08 + 0,02.2 = 0,12(mol) \rightarrow C_M(KHCO_3) = 0,12 \rightarrow B$

Bài 18.

Lắc 13,14 gam Cu với 250ml $AgNO_3$ 0,6M một thời gian thu được 22,56 chất rắn A và dung dịch B. nhúng kim loại M nặng 15,45 gam vào dung dịch B khuấy đều đến khi phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch chỉ chứa 1 muối duy nhất và 17,355 g chất rắn Z. Xác định M.

Lời giải.

Tổng khối lượng kim loại và ion kim loại đưa vào dung dịch: $m_1 = 13,14 + 0,25 \cdot 0,6 \cdot 108 + 15,45 = 44,79g$

Tổng khối lượng kim loại lấy ra khỏi dung dịch: $m_2 = 17,355 + 22,56 = 39,915g$

Vậy tổng khối lượng ion kim loại còn lại trong dung dịch sau các phản ứng $m = m_1 - m_2 = 4,875$

Ta có $n_{NO_3^-} = 0,15 (mol)$. Bảo toàn điện tích trong dung dịch cuối số mol điện tích dương cũng là 0,15 mol

Gọi hóa trị của M cần tìm là n

$$\Rightarrow 0,15 = \frac{4,875}{M} \cdot n$$

Thử chọn với $n = 1, 2, 3$. Chỉ có $n = 2; M = 65$ là phù hợp

Vậy M là Zn.

Câu 19.

Hòa tan 3 gam hỗn hợp kim loại R hóa trị I, M hóa trị II vào dung dịch hỗn hợp HNO_3, H_2SO_4 . Sau phản ứng thu được dung dịch A và 1,344 lít hỗn hợp B gồm NO_2 và khí C, khối lượng hỗn hợp B là 2,94 gam. Nếu lấy 1 ít dung dịch A cho tác dụng lượng dư Cu và H_2SO_4 loãng thì không có khí thoát ra. Tính khối lượng muối khan trong dung dịch A ?

Lời giải.

Do khi cho dung dịch H_2SO_4 có lượng Cu thì không thấy có phản ứng nên trong dung dịch không còn ion NO_3^- . Vì vậy trong dung dịch còn toàn muối của SO_4^{2-}

Ta có khối lượng trung bình của hỗn hợp khí là $M = \frac{2,94}{0,06} = 49 \rightarrow C$ là khí SO_2 .

Do đó ta có hệ
$$\begin{cases} 46x + 64y = 2,94 \\ x + y = 0,06 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,01 \end{cases}$$

Lượng electron mà kim loại đã cho đi là $0,05 \cdot 1 + 0,01 \cdot 2 = 0,07$

Khối lượng muối là $m = 3 + \frac{0,07}{2} \cdot 96 = 6,36(g)$

Bài 20.

Dung dịch X gồm $FeCl_2, MgCl_2, AlCl_3$. Cho 200ml dung dịch X tác dụng với NaOH loãng dư thu được 20,6 g kết tủa. Nếu cho 200 ml dung dịch X tác dụng với lượng dư Na_2CO_3 ta thu được 44 g kết tủa. Nếu cho 200 ml dung dịch X tác dụng với lượng dư NH_3 . Lọc kết tủa nung đến khối lượng không đổi trong không khí thu được 26,2 g chất rắn. Tính nồng độ mol của các chất trong X ?

Lời giải.

Cho NaOH vào dung dịch thì được kết tủa : $Fe(OH)_2$ và $Mg(OH)_2$

Cho Na_2CO_3 vào dung dịch thì được kết tủa $FeCO_3, MgCO_3$ và $Al(OH)_3$

Cho NH_3 vào dung dịch thì được kết tủa Fe_2O_3, MgO, Al_2O_3

Gọi số mol các muối lần lượt trong X là a, b, c

Ta có hệ phương trình 3 ẩn :

$$\begin{cases} 90a + 58b = 20,6 \\ 116a + 84b + 78c = 44 \\ 80a + 40b + 51c = 26,2 \end{cases} \Rightarrow a = 0,1; b = c = 0,2$$

Từ đây dễ dàng tính được nồng độ.

Bài 21 – 30

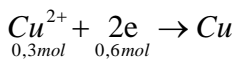
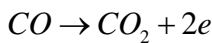
Bài 21.

Cho 8,96 lít hỗn hợp 2 khí H_2 và CO (đktc) đi qua ống sứ đựng 0,2 mol Al_2O_3 và 0,3 mol CuO nung nóng đến phản ứng hoàn toàn thu được chất rắn X. X phản ứng vừa đủ trong 0,5 lít dung dịch HNO_3 có nồng độ a M (sản phẩm khử là khí NO duy nhất). Giá trị của a là:

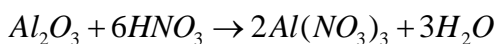
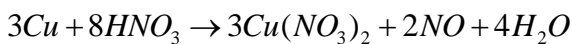
- A. 3,67 B. 2,80 C. 4,00 D. 2,00

Lời giải.

Quá trình oxi hóa – khử là



Nhận thấy mỗi mol CO hoặc H_2 đều nhường 2 electron. Vậy 0,4 mol hỗn hợp hai khí sẽ nhường 0,8 mol e ($> 0,6$ mol e). Vậy CuO hết. X bao gồm 0,2 mol Al_2O_3 và 0,3 mol Cu .



Suy ra số mol HNO_3 phản ứng là $n_{HNO_3} = 0,8 + 0,2.6 = 2 \Rightarrow C_M = 4,00$.

Bài 22.

Nung nóng m gam hỗn hợp Al và Fe_2O_3 (trong môi trường không có không khí) đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp rắn Y. Chia Y thành hai phần bằng nhau:

- Phần 1 tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng (dư), sinh ra 3,08 lít khí H_2 (ở đktc);
- Phần 2 tác dụng với dung dịch $NaOH$ (dư), sinh ra 0,84 lít khí H_2 (ở đktc).

Giá trị của m là

- A. 22,75 B. 21,40 C. 29,40 D. 29,43

Lời giải

Từ giả thuyết phần 2 suy ra Al dư, và do phản ứng hoàn toàn nên Fe_2O_3 hết $n_{Al(dư)} = 0,025(mol)$ và $n_{Fe} = (3,08 - 0,84) : 22,4 = 0,1(mol)$

$$\Rightarrow n_{Fe(phan\ ung)} = n_{Al} = 0,1mol \Rightarrow n_{Fe_2O_3} = 0,05(mol)$$

$$\Rightarrow m = 2.(160.0,05 + 27.(0,025 + 0,1)) = 22,75g$$

Câu 23.

Hỗn hợp X gồm Na và Al . Cho m gam X vào 1 lượng nước(dư) thì thoát ra V lít khí. Nếu cũng cho m gam X vào dung dịch $NaOH$ dư thì thu được 1,75V lít khí. Thành phần % theo khối lượng của Na trong X là : (biết các thể tích đo ở cùng điều kiện)

Lời giải

Gọi số mol Na là x , số mol Al là y

Viết phương trình phản ứng ra

$$n_{H_2}(1) = \frac{x}{2} + \frac{3x}{2} = 2x$$

$$n_{H_2}(2) = \frac{x}{2} + \frac{3y}{2}$$

Theo đề bài ta có $\frac{n_{H_2}(2)}{n_{H_2}(1)} = 1,75 \Rightarrow y = 2x$

Phần trăm $Na = \frac{23x}{23x + 27y} = 29,87\%$

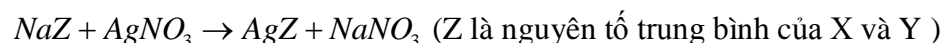
Bài 24.

Cho dung dịch chứa 6,03 gam hỗn hợp gồm hai muối NaX và NaY (X, Y là hai nguyên tố có trong tự nhiên, ở hai chu kì liên tiếp thuộc nhóm VIIA, số hiệu nguyên tử $Z_X < Z_Y$) vào dung dịch $AgNO_3$ (dư), thu được 8,61 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng của NaX trong hỗn hợp ban đầu là

- A. 58,2%. B. 41,8%. C. 52,8%. D. 47,2%.

Lời giải

Nếu NaX và NaY đều tạo kết tủa với $AgNO_3$



1 mol muối NaZ tạo thành 1 mol kết tủa AgZ thì khối lượng chênh lệch là $108 - 23 = 85$ gam

Gọi số mol của NaZ là x thì $x.85 = 8,61 - 6,02$

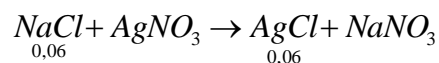
$$\Rightarrow x = 0,3$$

$$\Rightarrow M_{NaZ} = \frac{6,03}{0,3} = 201 \Rightarrow M_Z = 178$$

$$\Rightarrow I < M_Z = 178 < At$$

Vậy nên chỉ có 1 chất tạo kết tủa.

Suy ra NaX là NaF



Ta có $n_{AgCl} = 0,06$ (mol)

$$m_{NaCl} = 3,51 \Rightarrow m_{NaF} = 6,03 - 3,51 = 2,52 \text{ g} \Rightarrow \%m_{NaF} = \frac{2,52}{6,03} \cdot 100 = 41,8\%$$

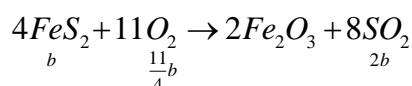
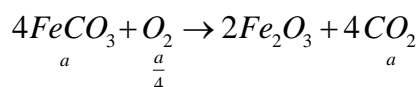
Bài 25.

Nung một hỗn hợp rắn gồm a mol $FeCO_3$ và b mol FeS_2 trong bình kín chứa không khí (dư). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, đưa bình về nhiệt độ ban đầu, thu được chất rắn duy nhất là Fe_2O_3 và hỗn hợp khí. Biết áp suất khí trong bình trước và sau phản ứng bằng nhau, mối liên hệ giữa a và b là (biết sau các phản ứng, lưu huỳnh ở mức oxi hoá +4, thể tích các chất rắn là không đáng kể)

- \ A. $a = 0,5b$. B. $a = b$. C. $a = 4b$. D. $a = 2b$.

Lời giải

Ta có các phản ứng



Theo giả thiết suy ra $\frac{a}{4} + \frac{11b}{4} = a + 2b \Leftrightarrow a = b$

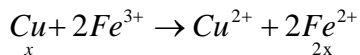
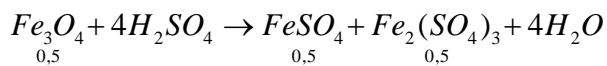
Chọn đáp án B.

Bài 26.

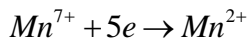
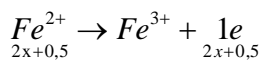
Hòa tan hỗn hợp gồm m gam Cu và 116 gam Fe_3O_4 vào dung dịch H_2SO_4 loãng dư sau khi các phản ứng kết thúc chỉ thu được dung dịch X . X làm mất màu vừa đủ 300 ml dung dịch $KMnO_4$ 0,4M. Giá trị của m là?

Lời giải.

Phản ứng tạo thành dung dịch X



Phản ứng khi cho X tác dụng với $KMnO_4$



Bảo toàn electron ta được $0,12.5 = 2x + 0,5 \Rightarrow x = 0,05$. Vậy $m_{Cu} = 3,2(gam)$

Bài 27.

Nung m gam hỗn hợp X gồm FeS và FeS_2 trong một bình kín chứa không khí (gồm 20% thể tích O_2 và 80% thể tích N_2) đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được một rắn duy nhất và hỗn hợp khí Y có thành phần thể tích 84,8% N_2 , 14% SO_2 , còn lại là O_2 . Phần trăm khối lượng FeS trong hỗn hợp X là:

- A. 42,31% B. 59,46% C. 19,64% D. 26,83%.

Lời giải.

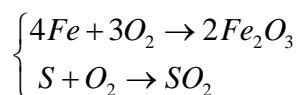
Chọn 1 mol hỗn hợp Y :

$$\begin{cases} n_{N_2} = 0,848(mol) \\ n_{SO_2} = 0,14(mol) \\ n_{O_2} = 1 - (0,848 + 0,14) = 0,012(mol) \end{cases}$$

Không khí (gồm 20% thể tích O_2 và 80% thể tích N_2):

$$\Rightarrow n_{O_2} = \frac{1}{4} n_{N_2} = \frac{1}{4} 0,848 = 0,212(mol) \Rightarrow n_{O_2} = 0,212 - 0,012 = 0,2(mol)$$

Quy hỗn hợp X về FeS và FeS_2 . Đặt $Fe:a$ (mol); $S:b$ (mol)



$$\Rightarrow b = 0,14(mol); 0,75a + b = 0,2(mol) \Rightarrow a = 0,08(mol)$$

$$\text{Đặt } \begin{cases} FeS : x(mol) \\ FeS_2 : y(mol) \end{cases}$$

Bảo toàn các nguyên tố Fe và S ta được

$$\Rightarrow \begin{cases} Fe : x + y = 0,08(mol) \\ S : x + 2y = 0,14(mol) \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = 0,02(\text{mol}); y = 0,06(\text{mol})$$

$$\Rightarrow \% Fe = \frac{0,02.88}{0,02.88 + 0,06.120} \cdot 100\% = 19,64\%$$

Bài 28.

Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm FeS_2 và Cu_2S trong H_2SO_4 đặc nóng dư thu được 4,48 lít khí SO_2 . Nếu hòa tan m gam hỗn hợp X nói trên vào HNO_3 đặc nóng dư thì thu được dung dịch Y. Lấy 1/2 dung dịch Y cho tác dụng với $BaCl_2$ dư thu được 5,825 gam kết tủa. Giá trị m là:

- A. 4g B. 2,8g C. 5,2g D. 4,4g

Lời giải.

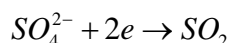
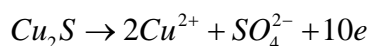
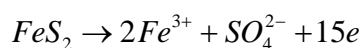
“Trong phản ứng với HNO_3 , toàn bộ lượng S trong muối chuyển thành ion SO_4^{2-}

$$\text{Suy ra } n_s = 2 \cdot \frac{5,825}{233} = 0,025(\text{mol})$$

Gọi số mol của FeS_2 là $x(\text{mol})$, Cu_2S là $y(\text{mol})$.

$$\text{Ta có: } 2x + y = 0,025 \cdot 2 \quad (1)$$

Các quá trình oxi hóa – khử



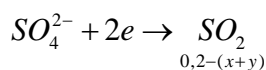
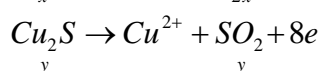
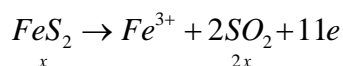
Áp dụng định luật bảo toàn e, ta có $15x + 10y = 0,2 \cdot 2 \quad (2)$

Từ (1) và (2) suy ra $x = 0,02(\text{mol}); y = 0,01(\text{mol})$. Suy ra $m = 4(\text{g})$ ”

Bình luận. Có một lỗi sai trong lời giải này. Dù phép tính toán cho ra kết quả đúng và khi làm bài trắc nghiệm hoàn toàn có thể sử dụng cách này.

Nhưng cách viết phương trình bảo toàn e là hoàn toàn sai về mặt bản chất phản ứng. Cụ thể, khi cho **muối sunfua** phản ứng với H_2SO_4 **đặc nóng** thì S (của muối) chỉ có thể lên số oxi hóa +4.

Sửa lại phương trình cân bằng e như sau



$$\text{Suy ra } 11x + 8y = 2[0,2 - (2x + y)]$$

Để dàng nhận thấy, phương trình này cũng tương đương với (2) ở trên.

Do vậy kết quả cho ra cũng tương tự.

Bài 29.

Thêm V (lít) dung dịch $Ba(OH)_2$ 0,1M vào 100 ml $KAl(SO_4)_2$ 0,1M được 2,1375 gam kết tủa. Tính V?

- A. 0,05 B. 0,075 C. 0,08 D. 0,01

Lời giải.

Gọi a là số mol của $Ba(OH)_2$, ta xét:

- Nếu $a < 0,015$, ta có $n_{Ba} < n_{SO_4^{2-}} = 0,02(\text{mol})$ và $n_{OH^-} < 0,03 = 3 \cdot n_{Al^{3+}}$ nên: $n_{Al(OH)_3} = \frac{2a}{3}$ và $n_{BaSO_4} = a$. Ta có phương trình:

$$233a + \frac{2a}{3} \cdot 78 = 2,1375 \Leftrightarrow a = 0,0075 < 0,015 \text{ (thỏa mãn)}$$

Suy ra $V = 0,075$ lít.

- Nếu $0,015 \leq a < 0,02$, ta có $n_{Ba} < n_{SO_4^{2-}} = 0,02(mol)$ và $3 \cdot n_{Al(OH)_3} = 0,03 \leq n_{OH^-} < 0,04 = 4 \cdot n_{Al^{3+}}$.

$$n_{Al(OH)_3} = 0,4 - \frac{2a}{3} \text{ và } n_{BaSO_4} = a. \text{ Ta có phương trình:}$$

$$233a + (0,4 - \frac{2a}{3}) \cdot 78 = 2,1375 \Leftrightarrow a = 9,6 \cdot 10^{-3} < 0,015 \text{ (không thỏa mãn)}$$

- Nếu $a \geq 0,02$ thì kết tủa $Al(OH)_3$ bị hòa tan hết và $n_{BaSO_4} = 0,02(mol)$

Suy ra khối lượng kết tủa là $m = 0,02 \cdot 233 \neq 2,1375$ (không thỏa mãn)

Vậy chọn đáp án B.

Bài 30.

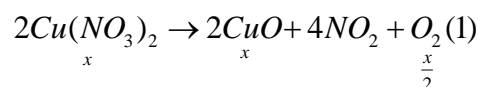
Nung 18,96 gam hỗn hợp X gồm Cu , $Cu(NO_3)_2$ trong bình kín không chứa không khí đến khi phản ứng hoàn toàn thu được m gam rắn Y . Để hòa tan hết Y cần dùng 400 ml dung dịch HNO_3 1M, thu được a mol khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Giá trị m và a lần lượt là

- A. 12,48 và 0,08
B. 13,44 và 0,04
C. 12,48 và 0,04
D. 13,44 và 0,08

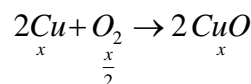
Lời giải.

Ta có các phương trình:

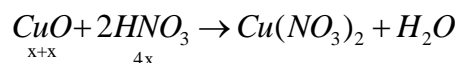
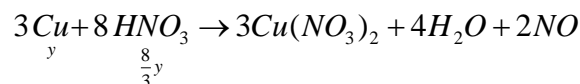
Nhiệt phân $Cu(NO_3)_2$



Cu kim loại tác dụng với O_2 được sinh ra ở (1)



Hỗn hợp Y bao gồm CuO và Cu tác dụng với HNO_3



Suy ra các phương trình: $\frac{8}{3}y + 4x = 0,4$ và $(x+y)64 + x(64 + 62 \cdot 2) = 18,96$

Giải ra ta được $x = y = 0,06$

Dễ dàng tính được $m = 13,44$ và $n_{NO} = 0,04$

Vậy chọn đáp án B.

Bài 31 – 40

Bài 31.

Cho m gam hỗn hợp X gồm Al , Fe_3O_4 , FeO , Fe_2O_3 tác dụng với dung dịch HCl dư thu được dung dịch Y , trong đó khối lượng của $FeCl_2$ là 31,75 gam và 8,064 lít H_2 (đktc). Cô cạn dung dịch Y thu được 151,54 gam chất rắn khan. Nếu cho m gam hỗn hợp X tác dụng với dung dịch HNO_3 loãng dư thu được

dung dịch Z và khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Cô cạn dung dịch Z thu được bao nhiêu gam muối khan?

- A. 242,3 B. 268,4 C. 189,6 D. 254,9

Lời giải.

Do HCl dư nên ta chỉ có các quá trình oxi hóa khử là: $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e$ và $2H^+ + 2e \rightarrow H_2$

Để dàng tính được $n_{Al} = 0,24(mol)$

Lại có $n_{Fe^{2+}} = 0,25(mol) \Rightarrow n_{Fe^{3+}} = \frac{151,54 - 31,75 - 0,24 \cdot 133,5}{162,5} = 0,54(mol)$

Do lượng HNO_3 dùng dư nên : $m_Z = 0,24 \cdot 213 + (0,25 + 0,54) \cdot 242 = 242,3$ gam.

Bài 32.

Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm 0,11 mol Al và 0,15 mol Cu vào dung dịch HNO_3 thì thu được 1,568 lít (đktc) hỗn hợp Y gồm 2 khí (trong đó có một khí không màu hóa nâu ngoài không khí) và dung dịch Z chứa 2 muối. Xác định số mol HNO_3 đã tham gia phản ứng.

- A. 0,63 B. 0,7 C. 0,77 D. 0,76

Lời giải.

Hỗn hợp Y chứa khí không màu hóa nâu ngoài không khí là NO (x mol)

Giả sử để tạo thành khí còn lại, 1 mol HNO_3 phải nhận N_e mol electron và số mol khí này là y

Do X tan hoàn toàn, Z chỉ chứa hai muối nên Z không có NH_4NO_3 .

Ta lập các phương trình bảo toàn e và số mol của Y

$$\begin{cases} x \cdot N_e + y \cdot 3 = 0,63 & (1) \\ x + y = 0,07 & (2) \end{cases}$$

Ta có $N_e > 3$ (vì nếu $N_e < 3$ thì $0,63 = x \cdot N_e + y \cdot 3 < 3(x + y) = 0,21$, vô lí)

Suy ra $0,63 = x \cdot N_e + 3y < N_e(x + y) < N_e \cdot 0,07 \Rightarrow N_e \geq 9$. Vậy $N_e = 10$ và khí còn lại là N_2 . Thay vào hệ phương trình, ta tìm được $x = 0,06; y = 0,01$.

Số mol HNO_3 tham gia phản ứng là $n_{HNO_3} = 0,63 + 0,06 \cdot 2 + 0,01 = 0,76(mol)$

Bài 33.

Cho x mol Fe tan hoàn toàn trong dung dịch chứa y mol HNO_3 ($x : y = 16 : 61$) thu được một sản phẩm khử duy nhất và dung dịch chỉ chứa muối nitrat. Số mol e do lượng sắt trên nhường là khi bị hòa tan là:

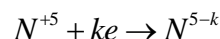
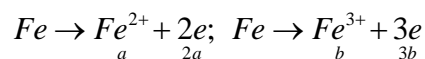
- A. y B. 3x C. 2x D. 0,75y

Lời giải.

Có thể giả sử $x = 16$ và $y = 61$

Dung dịch sau phản ứng có thể có muối Fe^{2+} (a mol) và Fe^{3+} (b mol)

Ta có quá trình oxi hóa – khử là:



Gọi k là số mol electron mà 1 mol HNO_3 nhận để tạo ra 1 mol nguyên tử N trong khí sản phẩm khử. k nhận các giá trị 1, 3, 4, 5 tương ứng với các sản phẩm khử NO_2, NO, N_2O, N_2

Bảo toàn e, suy ra số mol sản phẩm khử là $n_{N^{5-k}} = \frac{2a + 3b}{k}$

Bảo toàn nguyên tố Fe và N ta có hệ phương trình

$$\begin{cases} a+b=16 \\ 2a+3b+\frac{2a+3b}{k}=61 \end{cases}$$

Suy ra $2(a+b) = 32 < 2a+3b = \frac{61k}{k+1} < 3(a+b) = 48 \Leftrightarrow 1,1 < k < 3,7$

Vậy $k = 3$, và khí là NO . Từ đó tìm được $a = 2,25$ và $b = 13,75$. Suy ra $n_e = 2a + 3b = 45,75 = 0,75y$

Chọn đáp án D.

Bài 34.

Hòa tan hết 6,08 gam hỗn hợp gồm Cu và Fe bằng dung dịch HNO_3 thu được dung dịch X và 1,792 lít NO (đktc). Thêm từ từ 2,88 gam bột Mg vào dung dịch X đến khi phản ứng hoàn toàn thu được 0,448 lít NO (đktc), dung dịch Y và m gam chất rắn không tan. Giá trị của m là:

- A. 4,96 gam B. 3,84 gam C. 6,4 gam D. 4,4 gam

Lời giải.

Nhận xét

- Do khi cho 2,88 gam bột Mg vào HNO_3 còn tạo ra NO nên HNO_3 dư ở phản ứng thứ 1.

Do đó khi cho Mg vào X thì có thể xem Mg phản ứng với HNO_3 đầu tiên. $n_{Mg} = \frac{3}{2}n_{NO} = 0,03(mol)$

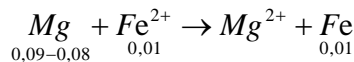
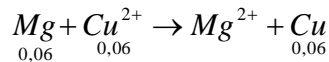
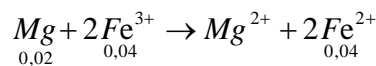
Suy ra số mol Mg phản ứng với dung dịch muối là 0,09 mol

- Mặt khác, còn m gam chất rắn nên, sau phản ứng thứ 2, HNO_3 hết và dung dịch không chứa muối Fe^{3+} .

Xét phản ứng đầu tiên, ta có hệ phương trình

$$\begin{cases} 64x + 56y = 6,08 \\ 2x + 3y = 0,08.3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,06 \\ y = 0,04 \end{cases}$$

Các phương trình phản ứng



Vậy khối lượng chất rắn là $m = 56.0,01 + 64.0,06 = 4,4$.

Bài 35.

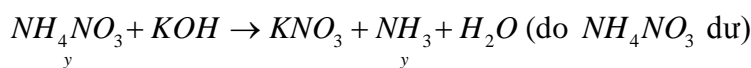
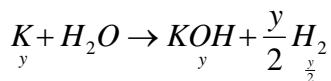
Lấy m(g) K cho tác dụng 500ml dung dịch HNO_3 thu được dung dịch M và thoát ra 0,336(l) hỗn hợp N (đktc) gồm 2 khí X và Y. Cho thêm vào M vào dung dịch KOH dư thì thoát ra 0,224 (l) Y. Biết quá trình khử HNO_3 chỉ tạo ra 1 sản phẩm khử duy nhất. m có giá trị là

- A. 3,12 B. 7,8 C. 12,48 D. 6,63

Lời giải.

Dung dịch M tác dụng được với KOH tạo khí, suy ra dung dịch M có NH_4NO_3 dư sau phản ứng đầu tiên

Quá trình khử HNO_3 tạo sản phẩm khử duy nhất là NH_4NO_3



Hỗn hợp khí N gồm H_2 và NH_3 có số mol: $\frac{y}{2} + y = \frac{0,336}{22,4} = 0,015 \Rightarrow y = 0,01$

Dung dịch M có: $n_{NH_4NO_3 \text{ dư}} = x - 0,01 = n_Y = \frac{0,224}{22,4} = 0,01 \Rightarrow x = 0,02$

Vậy $m = 39 \cdot (8x + y) = 6,63 \text{ (g)}$

Bài 36.

Đề hòa tan hết một miếng kẽm trong dung dịch axit HCl ở $20^\circ C$ cần 27 phút. Nếu thực hiện thí nghiệm ở $40^\circ C$ thì thời gian phản ứng là 3 phút. Nếu thực hiện thí nghiệm ở $55^\circ C$ thì thời gian phản ứng là :

- A. 34,64s. B. 64,43s C. 44,36s D. 43,64s

Lời giải.

Khi tăng nhiệt độ từ $20 - 40^\circ C$ tốc độ phản ứng tăng lên 9 lần (vì tốc độ phản ứng tỉ lệ với thời gian).

Suy ra, nhiệt độ cứ tăng $10^\circ C$ thì tốc độ phản ứng tăng theo công thức: $k^{10} = k^{10} = 9 \rightarrow k = 3$

Khi đun nóng từ $40 - 55^\circ C$ tốc độ phản ứng tăng $3^{\frac{55-40}{10}} = 5,2$ lần.

Thời gian phản ứng là $\frac{3}{5,2} = 0,577 \text{ (min)} = 34,6 \text{ (s)}$

Bài 37.

Lấy 32 g Fe_xO_y nung nóng rồi dẫn khí CO vào, sau một thời gian ta thu được m gam chất rắn gồm nhiều chất và V (l) khí B. Dẫn V_1 (l) khí B ($V_1 < V$) vào dung dịch $Ca(OH)_2$ dư thì thu 56 gam kết tủa. Tìm công thức của Fe_xO_y . Biết các thể tích đo cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất.

- A. FeO B. Fe_2O_3 C. Fe_3O_4 D. Chưa đủ dữ kiện để xác định

Lời giải

Ta có $n_{O(Fe_xO_y)} = n_{CO} = n_{CO_2} > 0,56 \text{ (mol)}$

Gọi a là số mol Fe_xO_y thì $ay > 0,56 \Leftrightarrow a > \frac{0,56}{y}$

Ta có: $32 = a(56x + 16y) > \frac{0,56}{y} (56x + 16y) \Rightarrow \frac{x}{y} < 0,73469$. Vậy chỉ có Fe_2O_3 thỏa mãn.

Bài 38.

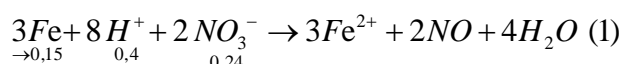
Dung dịch X chứa 14,6 g HCl và 22,56g $Cu(NO_3)_2$. Thêm $m \text{ (g)}$ Fe vào dung dịch X sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp kim loại có khối lượng $0,5m$ và chỉ tạo NO (sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m là

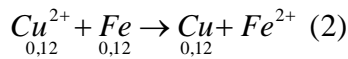
- A. 1,92 g B. 20,48g C. 14,88 D. Không tồn tại m thỏa mãn

Lời giải.

Dung dịch X chứa 0,4 mol H^+ , 0,12 mol Cu^{2+} và 0,24 mol NO_3^- . Do sau phản ứng còn hỗn hợp kim loại dư nên không còn dư đồng thời H^+ và NO_3^- , đồng thời chỉ còn muối Fe^{2+} , còn Cu^{2+} phản ứng hết.

Các phản ứng xảy ra :





Ta có $\frac{0,4}{8} < \frac{0,24}{2}$ nên $n_{Fe(1)} = 0,4 \cdot \frac{3}{8} = 0,15(mol)$

Gọi m là khối lượng Fe ban đầu

Khối lượng hỗn hợp kim loại sau phản ứng: $64 \cdot 0,12 + m + 56 \cdot (0,12 + 0,15) = 0,5m \Rightarrow m = 14,88(gam)$

Bài toán tưởng chừng như đã giải quyết xong nhưng... Khối lượng sắt phản ứng là

$m' = 56(0,12 + 0,15) = 15,12 > 14,88$ (vô lí). Vậy không tồn tại m thỏa mãn. Chọn đáp án D.

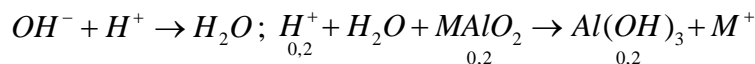
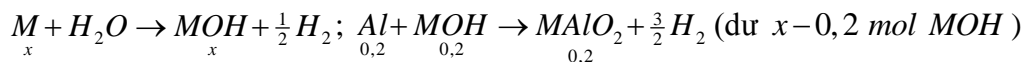
Bài 39.

Cho 11,15 gam hỗn hợp gồm hai kim loại Al và kim loại kiềm M vào trong nước. Sau phản ứng thu chỉ được dung dịch B và V lít khí (đktc). Cho từ từ đến 400 ml dung dịch HCl 1M vào dung dịch B. Trong quá trình đó thu được lượng kết tủa lớn nhất là 15,6 gam, sau đó kết tủa tan một phần. Kim loại kiềm đó là:

- A. Ba B. Na C. K D. Không đủ dữ kiện

Lời giải.

Nhận xét. Do sau phản ứng thu chỉ được dung dịch B và khí, vậy nên Al phản ứng hết và bazo có thể hết hoặc dư.



Do kết thúc phản ứng thứ 2, kết tủa tan một phần nên $n_{HCl} = 0,4 > (x - 0,2) + 0,2 = x$

Ta có $0,2 < x < 0,4$, lại có $x = \frac{11,15 - 27 \cdot 0,2}{M}$, nên suy ra $14,375 < M < 28,75$

Suy ra M là Na.

Bài 40.

Dung dịch A gồm NaOH 1M và Ba(OH)₂ 0,5M. Dung dịch B gồm AlCl₃ 1M và Al₂(SO₄)₃ 0,5M. Cho V₁ lít dung dịch A vào V₂ lít dung dịch B thu được 427,5V₂ (gam) kết tủa. Tỷ số V₁:V₂ là:

- A. 2,537 B. 3,5 C. 3 D. A hoặc B.

Lời giải.

Trong dung dịch A có 2V₁ mol OH⁻ và 0,5V₁ mol Ba²⁺

Trong dung dịch B có 2V₂ mol Al³⁺ và 1,5V₂ mol SO₄²⁻

V ₁ :V ₂	3	4	
Nhận xét	$n_{OH^-} < 3n_{Al^{3+}}$ $n_{Ba^{2+}} < n_{SO_4^{2-}}$	$3n_{Al^{3+}} < n_{OH^-} < 4n_{Al^{3+}}$ $n_{Ba^{2+}} > n_{SO_4^{2-}}$	$n_{OH^-} > 3n_{Al^{3+}}$ $n_{Ba^{2+}} < n_{SO_4^{2-}}$
Khối lượng kết tủa	$m_{\downarrow} = 168,5V_1 < 504V_2$	$504V_2 > m_{\downarrow} = 973,5V_2 - 156V_1$ $> 349,5V_2$	$m_{\downarrow} = 349,5V_2$
	$168,5V_1 = 427,5V_2$ $\Rightarrow V_1:V_2 \approx 2,537 < 3$ (nhận)	$973,5V_2 - 156V_1 = 427,5V_2$ $\Rightarrow V_1:V_2 = 3,5$ (nhận)	loại

Kết luận. Cả hai giá trị 2,537 và 3,5 đều đúng. Chọn đáp án C.

Bình luận. Nhận xét về khối lượng kết tủa ta nhận thấy khối lượng kết tủa đạt cực đại tại V₁:V₂ = 3 và $m_{\downarrow(max)} = 504V_2 = 168V_1$. Bài toán có thể hỏi theo một hướng khác là tính khối lượng kết tủa cực đại. Ở đây,

$V_1 : V_2 = 3$ khiến ta nghĩ tới tỉ lệ $n_{OH^-} : n_{Al^{3+}}$ để khối lượng $Al(OH)_3$ đạt cực đại. Tuy nhiên đây chỉ là một sự trùng hợp thú vị. Các bạn sẽ mắc sai lầm khi áp dụng điều này cho các bài toán tương tự.

Bài 41 – 47

Bài 41.

Phản ứng nào sau đây sai.

- A. $2HI + Cu \rightarrow CuI_2 + H_2$
- B. $2HBr + 2FeCl_3 \rightarrow 2FeCl_2 + Br_2 + 2HCl$
- C. $H_2O_2 + KNO_2 \rightarrow H_2O + KNO_3$
- D. $2SO_2 + O_2 \xrightleftharpoons[V_2O_5, t^\circ]{} 2SO_3$

Lời giải.

Phản ứng ở B sai. $2HBr + 2FeCl_3 \rightarrow 2FeCl_2 + Br_2 + 2HCl$. HBr không tính khử đủ mạnh để khử được Fe^{3+} . HI mới có phản ứng này. Thậm chí ta còn có phản ứng $6FeCl_2 + 3Br_2 \rightarrow 4FeCl_3 + 3FeBr_3$

Bài 42.

Chọn phát biểu đúng nhất

- A. Trong khí than khô, hàm lượng CO nhiều hơn khí than ướt
- B. Trong phòng thí nghiệm, CO được điều chế bằng cách thổi CO_2 qua C nung nóng trên ngọn lửa đèn cồn
- C. CO được thu bằng cách đẩy không khí (úp ngược bình)
- D. CO được dùng làm nhiên liệu khí

Lời giải.

A sai, vì theo số liệu được cho trong SGK, hàm lượng CO trong khí than ướt nhiều hơn trong khí than khô.
B sai, trong phòng thí nghiệm, người ta điều chế CO bằng cách nhiệt phân HCOOH.
C sai. Ta có $CO = 28$, chỉ hơi nhẹ hơn không khí, nên cách tốt nhất thu CO là đẩy nước (CO không tan trong nước).
Chọn đáp án D.

Bài 43.

(1) Người ta không dùng CO_2 để dập tắt các đám cháy có Al, Mg do Al, Mg có thể cháy trong CO_2 tạo hợp chất cacbua

- (2) Trong công nghiệp, khí CO_2 được thu hồi trong quá trình lên men rượu từ glucôzơ
- (3) CO kém bền nhiệt, dễ tác dụng với oxi tạo CO_2
- (4) Trong tự nhiên, Cacbon chủ yếu tồn tại ở trong các khoáng vật: canxit, magiezit, dolomit,...

Có bao nhiêu phát biểu đúng trong các phát biểu trên?

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

Lời giải.

Phát biểu sai là : (2) do Al, Mg cháy trong CO_2 tạo oxit, không tạo hợp chất cacbua; (4) sai ở vế đầu tiên, vì CO rất bền nhiệt; (5) sai do C còn tồn tại với tỉ lệ lớn ở dạng đơn chất (than), trong các hợp chất hữu cơ.

Câu 44.

Hòa tan m gam hỗn hợp X gồm Cu, Al vào dung dịch HCl dư thấy có 2 gam chất rắn không tan. Nếu trộn thêm 4 gam Mg vào 0,5m gam X thì được hỗn hợp Y. Hàm lượng % theo khối lượng của Al trong Y nhỏ hơn trong X là 33,33%. Khi cho Y tác dụng với dung dịch NaOH thì thể tích H_2 thu được ở đktc nhiều hơn 2 lít. Thành phần phần trăm theo khối lượng của Cu trong X là:

A.40%

B.16.67%

C.18.64%

D.30%

Lời giải.

2 gam chất rắn không tan chính là Cu. Suy ra trong m gam X có 2 gam Cu, (m - 2) gam Al
Hàm lượng % theo khối lượng của Al trong Y là:

$$\frac{0,5(m-2)}{0,5m+4} = \frac{m-2}{m} - \frac{33,33}{100} \Leftrightarrow 0,5m^2 - 8m + 24 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} m = 4 \\ m = 12 \end{cases}$$

Lại có $V_{H_2} = 2(\text{lit})$ nên $\frac{0,5(m-2)}{27} \cdot \frac{3}{2} > \frac{2}{22,4} \Rightarrow m > 5,214$

Vậy $m = 12$

Suy ra $\% m_{Cu} = \frac{2}{m} \cdot 100\% = 16,67\%$

Chọn đáp án B.

Bài 45.

Nung 10 gam hỗn hợp gồm $MgCO_3, CaCO_3, BaCO_3$ thu được khí A. Dẫn khí A vào dung dịch nước vôi trong dư thu được 5 gam kết tủa và dung dịch B. Đun nóng B hoàn toàn thì thu được thêm 3 gam kết tủa nữa. Hỏi % khối lượng $MgCO_3$ trong hỗn hợp ban đầu nằm ở khoảng nào?

A. 52,5% đến 86,69%

C. 52,5% đến 60,64%

B. 60,64% đến 86,69%

D. 86,69% đến 90,45%

Lời giải.**Cách 1.**

Để dàng tính được: $n_{CO_2} = 0,11 \text{ (mol)}$

Gọi số mol của $MgCO_3, CaCO_3, BaCO_3$ lần lượt là x, y, z

Ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} x + y + z = 0,11 \\ 84x + 100y + 197z = 10 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y + z = 0,11 - x \\ 100y + 197z = 10 - 84x \end{cases} \Rightarrow P = \frac{100y + 197z}{y + z} = \frac{10 - 84x}{0,11 - x}$$

Do $z \neq 0$ nên: $P = \frac{100y + 197z}{y + z} = \frac{100 \frac{y}{z} + 197}{\frac{y}{z} + 1}$

Đặt $\frac{y}{z} = t \text{ (} t > 0 \text{)} \Rightarrow P = \frac{100t + 197}{t + 1} = f(t)$

Khảo sát hàm f trên $(0; +\infty)$ cho ta:

$$100 < f(t) < 197 \Rightarrow 100 < P < 197 \Rightarrow 100 < \frac{10 - 84x}{0,11 - x} < 197 \Rightarrow 0,0625 < x < 0,10327 \Rightarrow 52,5\% < \frac{84x}{10} < 86,75\%$$

Chọn đáp án A.

Cách 2.

Ta cũng có $\begin{cases} x + y + z = 0,11 & (1) \\ 84x + 100y + 197z = 10 & (2) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y + z = 0,11 - x \\ 100y + 197z = 10 - 84x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} z = \frac{1-16x}{7} & (1') \\ y = \frac{9x-0,23}{7} & (2') \end{cases}$

Ta có $\% m_{Mg} = \frac{84x}{84x + 100y + 197z} = \frac{84x}{84x + 100 \cdot \frac{9x-0,23}{7} + 197 \cdot \frac{1-16x}{7}} = \frac{588x}{-2168x + 174} = f(x)$

Ta lại có $100(y + z) = 100 \cdot (0,11 - x) < 10 - 84x = 100y + 197z < 197(y + z) = 197 \cdot (0,11 - x)$.

Suy ra $0,0625 < x < 0,1038$. Khảo sát hàm $f(x)$ trên $(0,0625; 0,1038)$ ta được kết quả như cách 1.

Bài 46.

Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm FeS_2 và Cu_2S trong dung dịch HNO_3 sau các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch X chỉ có hai chất tan khối lượng các chất tan là 72. Giá trị của m là

A. 20

B. 40

C. 60

D. 80

Lời giải.

Hai chất tan là: $Fe_2(SO_4)_3$ (a mol); $CuSO_4$ (b mol) $\Rightarrow 400a + 160b = 72$ (1)

Theo bảo toàn nguyên số Fe và Cu thì: $2a = n_{FeS_2}$; $\frac{b}{2} = n_{Cu_2S} \Rightarrow n_S = 4a + \frac{b}{2}$

Mà $n_{SO_4^{2-}} = 3a + b \Rightarrow 4a + \frac{b}{2} = 3a + b$ (2)

Từ (1) và (2) $\Rightarrow a = 0,1; b = 0,2$

Do đó: $m = 2a \cdot 120 + \frac{b}{2} \cdot 160 = 40$. Chọn đáp án B.

Bài 47.

Hiện tượng gì xảy ra khi cho H_2S lội qua dung dịch $FeCl_3$ (màu vàng)?

- A. Không có hiện tượng gì.
- B. Màu vàng mất dần và có kết tủa đen xuất hiện.
- C. Màu vàng mất dần và có kết tủa màu vàng xuất hiện.
- D. Màu vàng mất dần và có kết tủa màu nâu đỏ xuất hiện.

Lời giải.

Phản ứng xảy ra là: $H_2S + FeCl_3 \rightarrow FeCl_2 + S \downarrow + HCl$

Như vậy, sau phản ứng sẽ có kết tủa vàng, chính là lưu huỳnh. Chọn đáp án C.

Bình luận. Đây là một câu hỏi lí thuyết hay, đặc biệt ở những đáp án nhiễu thực sự gây nhiễu. Kết tủa đen được nhắc tới ở câu B, người ra đề muốn nhắc tới FeS (để tránh nhầm lẫn, bạn chỉ cần nhớ phản ứng này tạo ra HCl, mà FeS tan trong HCl nên không thể có kết tủa FeS). Kết tủa nâu đỏ ở câu D lại muốn ám chỉ $Fe(OH)_3$, nhiều bạn có thể nhầm lẫn đây là một phản ứng axit – bazơ bình thường, tạo ra Fe_2S_3 , sau đó Fe_2S_3 bị thủy phân tạo ra $Fe(OH)_3$. (Nhưng chắc chắn phản ứng không thể xảy ra theo hướng này, vì H_2S là một axit rất yếu, không thể phản ứng để tạo ra HCl là một axit mạnh hơn).

PHẦN 2. CÁC BÀI TOÁN HỮU CƠ

Bài 1 – 10

Bài 1.

Oxi hóa 9,2 gam rượu etylic bằng CuO đun nóng, được 13,2 gam hỗn hợp (andehit, axit, nước và rượu chưa phản ứng). Hỗn hợp này tác dụng với Na tạo ra 3,36 lít H_2 (đktc). Phần trăm khối lượng rượu bị oxi hóa là:

A. 75%

B. 25%

C. 66,67%

D. 33,33%

Lời giải.

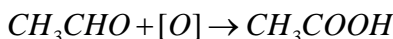
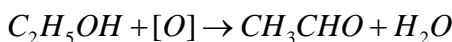
Cách 1

Ta có

$$\begin{cases} n_{\text{rượu}} = 0,2 \text{ (mol)} \\ n_{H_2} = 0,15 \text{ (mol)} \end{cases} \Rightarrow n_{OH} = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$n_{[O]} = \frac{13,2 - 9,2}{16} = 0,25 \text{ mol}$$

Phương trình phản ứng



Suy ra $n_{(OH \text{ trong } CH_3COOH \text{ và } H_2O)} = n_{[O]} = 0,25 \text{ (mol)}$

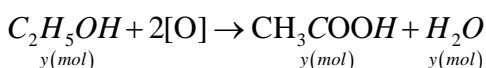
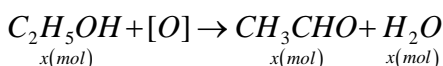
$$\rightarrow n_{\text{rượu dư}} = n_{OH} - n_{(OH \text{ trong } CH_3COOH \text{ và } H_2O)} = 0,3 - 0,25 = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow n_{\text{rượu phản ứng}} = 0,2 - 0,05 = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$H\% = \frac{0,15}{0,2} \cdot 100\% = 75\%$$

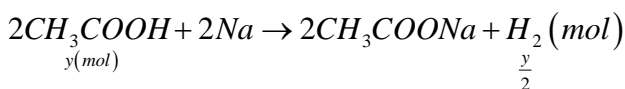
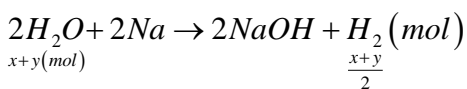
Cách 2.

Ta có các phương trình phản ứng



Và dư $z \text{ (mol)}$ C_2H_5OH

Ta có PTPƯ



Theo định luật bảo toàn khối lượng $m_{[O]} = 13,2 - 9,2 = 4 \text{ (g)} \rightarrow n_{[O]} = 0,25 \text{ (mol)}$

Ta có hệ phương trình

$$\begin{cases} \frac{y}{2} + \frac{x+y}{2} + \frac{z}{2} = 0,15 \\ x + 2y = 0,25 \\ x + y + z = 0,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,1 \\ z = 0,05 \end{cases}$$

$$\text{Vậy } \%H = \frac{0,05 + 0,1}{0,2} = 75\%$$

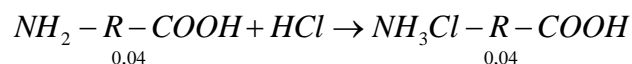
Bài 2.

Thủy phân hoàn toàn 60 gam hỗn hợp hai dipeptit thu được 63,6 gam hỗn hợp X gồm các amino axit (chỉ có 1 nhóm amin và 1 nhóm cacboxyl). Nếu cho $\frac{1}{10}$ hỗn hợp X tác dụng với HCl (dư), cô cạn cẩn thận dung dịch, thì lượng muối khan thu được là:

- A. 7,82 B. 16,3 C. 7,09 D. 8,15

Lời giải.

$$n_X = 2n_{H_2O} = \frac{2 \cdot (63,6 - 60)}{18} = 0,4 \text{ mol (do dipeptit thủy phân ra 2 amino axit)}$$



$$\text{Áp dụng ĐLBTKL: } m_{NH_3Cl-R-COOH} = 6,36 + 0,04 \cdot 36,5 = 7,82 \text{ g}$$

Chọn đáp án A.

Bài 3.

Hỗn hợp X gồm $C_nH_{2n-1}CHO, C_nH_{2n-1}COOH, C_nH_{2n-1}CH_2OH$ (đều mạch hở, n nguyên dương). Cho 2,8 gam X phản ứng vừa đủ với 8,8 gam brom trong nước. Mặt khác cho toàn bộ lượng X trên phản ứng với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 , kết thúc phản ứng thu được 2,16 gam Ag. Phần trăm khối lượng của $C_nH_{2n-1}CHO$ trong X là:

- A. 26,63% B. 22,22% C. 20,00% D. 16,42%

Lời giải.

Cách 1.

Gọi số mol của các chất trong hỗn hợp X lần lượt là x, y, z

$$\text{Ta có } n_{Ag} = 0,02 \text{ (mol)} \Rightarrow x = n_{C_nH_{2n-1}CHO} = 0,01 \text{ (mol)}$$

Xét phản ứng với dung dịch brom, ta có mỗi chất trong X đều phản ứng với brom ở liên kết đôi, riêng $C_nH_{2n-1}CHO$ còn có phản ứng ở gốc CHO

$$\text{Ta có } n_{Br_2} = 0,055 \text{ (mol)} \Rightarrow 2x + y + z = 0,055$$

$$\text{Vậy suy ra tổng số mol các chất là } n = x + y + z = 0,055 - 0,01 = 0,045$$

$$\text{Do đó khối lượng phân tử trung bình của các chất là } M_{TB} = \frac{2,8}{0,045} \approx 62,2$$

$$\text{Nên } M_{C_nH_{2n-1}CHO} < M_{TB} < M_{C_nH_{2n-1}COOH} \Leftrightarrow 14n + 28 < 62,2 < 14n + 44 \Leftrightarrow 1,3 < n < 2,5 \Rightarrow n = 2$$

$$\text{Phần trăm khối lượng } C_nH_{2n-1}CHO \text{ trong X là } \%M = \frac{0,01 \cdot 56}{2,8} \cdot 100\% = 20\%$$

Chọn đáp án C.

Cách 2.

Từ phản ứng với Ag, suy ra $n_{\text{andehit}} = 0,01$

Xét phản ứng với dung dịch brom, lại suy ra $n_{\text{ancol \& axit}} = 0,035$

Do $M_{\text{axit}} > M_{\text{ancol}}$

$$\text{Suy ra: } 0,01 \cdot (14n + 28) + 0,035 \cdot (14n + 30) < 2,8 < 0,01 \cdot (14n + 28) + 0,035 \cdot (14n + 44)$$

Ta có $M_B = 12.3 + y = 21,5.2 \Rightarrow y = 7$

Phương trình phản ứng: $CH_4 + \frac{3}{2}H_2 \rightarrow C_3H_7$

Giả sử có 1 mol C_3H_4 ban đầu phản ứng hết với 1,5 mol H_2 tạo ra 1 mol B.

Vậy ban đầu có 2,5 mol khí, lại có khối lượng được bảo toàn nên $m_A = m_B = 1.21,5.2 = 43(gam)$

Vậy $\overline{M}_A = 8,6$

Bài 7.

Hợp chất X chứa C, H, O có khối lượng mol phân tử là 74 gam. X phản ứng được với $NaOH$. Số chất thỏa mãn X là:

A. 3

B. 4

C. 5

D. 6

Lời giải.

Do X có khối lượng mol phân tử là 74 gam nên X không thể là phenol. X lại tác dụng được với $NaOH$ nên X là axit cacboxylic, este hoặc là tạp chức chứa chức este. Suy ra X chứa ít nhất hai oxi.

Nếu X có 2 oxi: X có CTPT là $C_3H_6O_2$, và các chất thỏa mãn là CH_3CH_2COOH , $HCOOC_2H_5$, CH_3COOCH_3

Nếu X có 3 oxi: X có công thức phân tử là $C_2H_2O_3$, và các chất thỏa mãn là $OHC-COOH$, và $HC(O)-O-C(O)H$ (anhydrit fomic)

X không thể có nhiều hơn 3 oxi, vì lúc đó, sẽ không có C trong phân tử.

Vậy có tất cả 5 chất thỏa mãn. Chọn đáp án C.

Bình luận. Chất mà các bạn dễ dàng bỏ quên khi làm bài này chính là anhydrit fomic, một chất không quá phổ biến trong chương trình phổ thông.

Bài 8.

Hỗn hợp M gồm anken X và hai amin no, đơn chức, mạch hở Y, Z ($M_Y < M_Z$). Đốt cháy hoàn toàn một lượng M cần dùng 21 lít O_2 , sinh ra 11,2 lít CO_2 . Công thức của Y là

A. $CH_3CH_2CH_2NH_2$

C. $C_2H_5NH_2$

B. $CH_3CH_2NHCH_3$

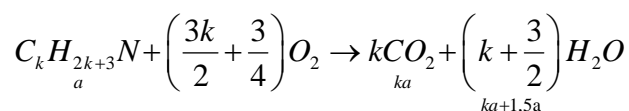
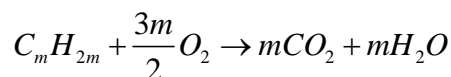
D. CH_3NH_2

Lời giải.

Ta có $n_{O_2} = 0,9375(mol)$ và $n_{CO_2} = 0,5(mol)$. Bảo toàn nguyên tố O, ta suy ra $n_{H_2O} = 0,875(mol)$

Gọi CTPT trung bình của hai amin là $C_nH_{2n+3}N$

Phản ứng cháy của anken và amin



Từ hai phương trình ta có $n_{H_2O} - n_{CO_2} = 1,5.n_{amin} \Rightarrow n_{amin} = 0,25$

Vậy $k < \frac{0,5}{0,25} = 2$. Suy ra amin Y chỉ có 1 C trong phân tử, do đó Y là CH_3NH_2 .

Bài 9.

Cho anilin tác dụng với các chất sau: dung dịch Br_2 , H_2 , CH_3I , dung dịch HCl , dung dịch $NaOH$, HNO_2 .

Số phản ứng xảy ra là:

A. 5

B. 3

C. 4

D. 6

Lời giải.

Anilin là một amin đặc biệt với tính bazơ yếu của nó, và có một vài phản ứng đặc trưng liên quan đến gốc $-C_6H_5$ (phản ứng cộng H_2 , phản ứng với dung dịch Br_2)

Anilin tuy vậy vẫn là một amin bậc 1 nên vẫn thể hiện đầy đủ tính chất của amin bậc 1 như: tác dụng với HCl , HNO_2 , CH_3I .

Vậy anilin phản ứng với 5 chất. Chọn đáp án A.

Bài 10.

Cho hỗn hợp 3,88 gam X gồm 2 axit cacboxylic no, đơn chức, mạch hở. X tác dụng với NaOH tạo ra 5,2 gam muối. Đốt cháy hoàn toàn 3,88 gam X cần bao nhiêu lít O_2 ?

A. 2,24

B. 3,36

C. 1,12

D. 5,6

Lời giải.

Sử dụng phương pháp tăng giảm khối lượng suy ra: $n_x = \frac{5,2 - 3,88}{23 - 1} = 0,06 (mol)$

Phân tử khối trung bình của X là: $M_{tb} = \frac{3,88}{0,06} = \frac{194}{3}$

Do X là axit cacboxylic no, đơn chức, mạch hở nên có thể đặt CTPT trung bình của X là $C_nH_{2n+1}COOH$

Suy ra $n = \frac{4}{3}$

Phương trình phản ứng $C_4\frac{H_{11}}{3}COOH + \frac{5}{2}O_2 \rightarrow \frac{7}{3}CO_2 + \frac{7}{3}H_2O$

Suy ra $n_{O_2} = \frac{5}{2} \cdot 0,06 = 0,15 (mol) \Rightarrow V_{O_2} = 3,36$

Bình luận. Có thể dùng phương pháp bảo toàn nguyên tố oxi để tìm thể tích khí O_2 cần dùng

Bài 11 – 20

Bài 11.

Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon mạch hở X (X là chất khí ở điều kiện thường, X nặng hơn không khí) thu được 14,08 gam CO_2 . Sục m gam hidrocarbon này vào nước brom dư đến phản ứng hoàn toàn thấy có 51,2 gam brom tham gia phản ứng. Giá trị của m là:

A. 2

B. 4

C. 4,053

D. 4 hoặc 4,053

Lời giải.

Ta có $n_{CO_2} = 0,32 (mol); n_{Br_2} = 0,32 (mol)$

Giả sử có x mol hidrocarbon $C_nH_{2n+2-2k}$. Ta suy ra từ đề bài: $xn = 0,32; xk = 0,32$. Suy ra $n = k$,

$X = C_nH_2$

Lại có X là chất khí và nặng hơn không khí nên $n \leq 4$ và $12n + 2 > 29$. Suy ra $n = 3$ hoặc $n = 4$. Tuy nhiên với $n = 3$ thì X không tồn tại CTCT mạch hở. Vậy X là $C_4H_2 (HC \equiv C - C \equiv CH)$.

Dễ dàng tìm ra được khối lượng là 4.

Bài 12.

Đốt cháy hoàn toàn 29,6 gam hỗn hợp X gồm $CH_3COOH, C_xH_yCOOH, (COOH)_2$ thu được 0,8 mol nước và m gam CO_2 . Cũng 29,6 gam X tác dụng với $NaHCO_3$ dư thu được 0,5 mol CO_2 . Giá trị của m là:

A. 11

B. 22

C. 44

D. 33

Lời giải.

Số mol $COOH$ là $n_{-COOH} = n_{CO_2} = 0,5mol$

Theo định luật bảo toàn nguyên tố ta có: $m_X = m_C + m_H + m_O$

$$\Rightarrow 29,6 = 0,8.2 + 0,5.2.16 + m_C = 12g \Rightarrow m_{CO_2} = 44g$$

Bài 13.

Cho hỗn hợp X gồm ancol metylic và 2 axit kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng của axit axetic tác dụng hết với Na giải phóng 6,72 lít H_2 . Nếu đun nóng hỗn hợp X có H_2SO_4 đặc xúc tác thì các chất trong hỗn hợp phản ứng vừa đủ với nhau tạo thành 25 gam este. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X rồi dẫn sản phẩm qua bình H_2SO_4 đặc thì khối lượng của bình tăng bao nhiêu gam?

A. 25,2

B. 23,3

C. 24,6

D. 15,2

Lời giải

Ta có $n_{ancol+axit} = 2n_{H_2} = 0,6(mol)$

Phản ứng vừa đủ chứng tỏ $n_{ancol} = n_{axit} = 0,3(mol)$

Suy ra $M_{TB} = \frac{25}{0,3} = \frac{250}{3}$, do đó hỗn hợp X gồm: CH_3OH , CH_3COOH , C_2H_5COOH

Đặt số mol của hai axit là $\begin{cases} CH_3COOH : a(mol) \\ C_2H_5COOH : b(mol) \end{cases}$

Từ giả thiết ta suy ra

$$\begin{cases} a + b = 0,374 \\ a + 88b = 25 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,1 \\ b = 0,2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{H_2O} = 0,3.2 + 0,1.2 + 0,2.3 = 1,4mol$$

Khối lượng của bình tăng bằng khối lượng của nước: $\Delta_m = m_{H_2O} = 25,2g$

Bình luận. Từ việc tìm ra $M_{TB} = \frac{250}{3}$ có thể suy ra CTPT trung bình của axit là $C_{\frac{8}{3}}H_{\frac{19}{3}}COOH$. Phản ứng

este tạo ra $n_{H_2O} = n_{ancol} = 0,3(mol)$. Bảo toàn nguyên tố H, suy ra

$$n_{H_2O} = \frac{1}{2} \left[0,3.6 + \left(\frac{19}{3} + 1 \right) \cdot 0,3 - 0,3.2 \right] = 1,4(mol)$$

Bài 14.

a mol chất béo X có thể cộng hợp tối đa với 4a mol Br_2 . Đốt cháy hoàn toàn a mol X thu được b mol H_2O và V lít khí CO_2 . Biểu thức liên hệ giữa V với a, b là:

A. $V = 22.4(b + 7a)$

B. $V = 22.4(4a - b)$

C. $V = 22.4(b + 3a)$

D. $V = 22.4(b + 6a)$

Lời giải.

Do a mol X có thể cộng hợp tối đa với 4a mol Br_2 nên X có CTPT dạng $C_3H_5(OOC)_3C_nH_{2n+1-2.4}$ hay $C_mH_{2m-14}O_6$

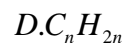
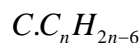
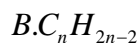
Phương trình phản ứng: $C_mH_{2m-14}O_6 + \frac{3m-7-6}{2}O_2 \rightarrow mCO_2 + (m-7)H_2O$

Ta có $n_{CO_2} = n_X.7 + n_{H_2O} \Leftrightarrow \frac{V}{22,4} = 7a + b$

Biểu thức này tương đương với đáp án A.

Bài 15.

Cho hai hidrocarbon X và Y đồng đẳng của nhau, phân tử khối của X gấp đôi Y. Công thức tổng quát của hai hidrocarbon là:



Lời giải.

Hai hidrocarbon có dạng: $R \& R(CH_2)_n, n \in N^*$

Theo đề ra ta có $2R = R + (CH_2)_n$, do đó $R = C_nH_{2n}$. Chọn đáp án B.

Bài 16.

Đốt cháy hoàn toàn 2,76 gam hỗn hợp X gồm: $C_xH_yCOOH; C_xH_yCOOCH_3$ và CH_3OH thu được 2,688 lít CO_2 (đktc) và 1,8 gam H_2O . Mặt khác, cho 2,76 gam hỗn hợp X phản ứng vừa đủ với 30ml dung dịch NaOH 1M, thu được 0,96 gam CH_3OH . Lấy lượng C_xH_yCOOH có trong X cho tác dụng hoàn toàn với hỗn hợp chứa 0,04 mol CH_3OH và 0,06 mol C_2H_5OH , xúc tác H_2SO_4 đặc, đun nóng. Giả sử 2 ancol phản ứng với khả năng như nhau thì khối lượng este hoá tạo thành là:

A. 0,88 gam

B. 0,944 gam

C. 1,62 gam

D. 8,6 gam

Lời giải.

Gọi số mol của $C_xH_yCOOH, C_xH_yCOOCH_3, CH_3OH$ lần lượt là a, b, c

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng, suy ra $n_{O_2} = \frac{0,12.44 + 1,8 - 2,76}{32} = 0,135$

Lại bảo toàn nguyên tố O suy ra $2a + 2b + c = -0,135.2 + 0,12.2 + 0,1 = 0,07$

Từ đó ta có hệ phương trình

$$\begin{cases} 2a + 2b + c = 0,07 \\ b + c = 0,03 \\ a + b = 0,03 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,01(mol) \\ b = 0,02(mol) \\ c = 0,01(mol) \end{cases}$$

Suy ra C_xH_yCOOH là $C_2H_3COOH(0,01 mol)$. Do đó, $m_{este} = 0,944(g)$. Chọn đáp án B

Bài 17.

Hỗn hợp X gồm vinyl axetat, metyl axetat, etyl fomat. Đốt cháy hoàn toàn 3,08 gam X, thu được 2,16 gam H_2O . Phần trăm số mol của vinyl axetat trong X là:

A. 25%

B. 27,92%

C. 72,08%

D. 75%

Lời giải

Hỗn hợp gồm 2 chất là đồng phân $C_3H_6O_2$, chất còn lại vinyaxetat có CTPT là $C_4H_6O_2$

Gọi số mol vinyl axetat là x (mol) và tổng số mol metyl axetat và etyl fomat là y (mol)

Số mol H_2O tạo ra là $n_{H_2O} = 3x + 3y = 0,12$ hay $x + y = 0,04$ (1)

Ta cũng có khối lượng của hỗn hợp là: $74x + 86y = 3,08$ (2)

Giải hệ phương trình (1) và (2) suy ra $x = 0,03; y = 0,01$. Phần trăm số mol của vinyl axetat sẽ là 25%.

Bình luận. Điểm mấu chốt của bài toán là phát hiện metyl axetat và etyl fomat là đồng phân, từ đó đưa bài toán 3 ẩn về 2 ẩn. Một bài tập tương tự, nhưng khó hơn một chút là:

Bài tập tương tự. Để hòa tan vừa hết 15,2 gam hỗn hợp X gồm MgO, CaO, Fe cần 600 ml dung dịch HCl 1M thu được khí H_2 và dung dịch Y. Khối lượng $MgCl_2$ trong dung dịch Y là:

A. 11,4 gam

B. 9,5 gam

C. 7,6 gam

D. 13,3 gam

Đáp số. B. 9,5 gam. Chú ý CaO và Fe có chung M = 56.

Bài 18.

Cho X là hỗn hợp gồm H_2 và hơi của hai anđehit (no, đơn chức, mạch hở, phân tử đều có số nguyên tử C nhỏ hơn 4), có tỉ khối so với heli là 4,7. Đun nóng 2 mol X (xúc tác Ni), được hỗn hợp Y có tỉ khối hơi so với heli là 9,4. Thu lấy toàn bộ các ancol trong Y rồi cho tác dụng với Na (dư), được V lít H_2 (đktc). Giá trị lớn nhất của V là:

A. 22,4

B. 5,6

C. 11,2

D. 13,44

Lời giải.

Gọi x là số mol hỗn hợp lúc sau

Ta có áp dụng ĐL Bảo toàn khối lượng ta có: Khối lượng của hỗn hợp không đổi và bằng

$$m = 4.4,7 = 37,6 \Rightarrow x = 1(\text{mol})$$

Số mol ancol tạo thành bằng số mol H_2 phản ứng và bằng số mol hỗn hợp giảm: $n_{\text{ancol}} = 1(\text{mol})$

Suy ra số mol H_2 tạo ra là $n_{H_2} = \frac{1}{2}n_{\text{ancol}} = 0,5$. Vậy V = 11,2 lít.

Bài 19.

Hỗn hợp X gồm O_2 và O_3 có tỉ khối so với H_2 là 22. Hỗn hợp khí Y gồm metylamin và etylamin có tỉ khối so với H_2 là $\frac{107}{6}$. Để đốt cháy hoàn toàn V_1 lít Y cần vừa đủ V_2 lít X (biết sản phẩm cháy gồm CO_2 , H_2O và N_2 , các chất khí khi đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Tỉ lệ $V_1 : V_2$ là:

A. 3 : 5

B. 5 : 3

C. 2 : 1

D. 1 : 2

Lời giải.

Giả sử số mol của hỗn hợp khí là: $n_1 = 1(\text{mol})$.

Đặt công thức phân tử trung bình của Y là $C_nH_{2n+3}N$. Lại có phân tử khối trung bình của hỗn hợp là:

$$M = \frac{107}{6}.2 = \frac{107}{3} \text{ nên } n = \frac{4}{3}$$

Ta có phương trình phản ứng: $C_{\frac{4}{3}}H_{\frac{17}{3}}N + \frac{11}{2}[O] \rightarrow \frac{4}{3}CO_2 + \frac{17}{6}H_2O$

Đặt số mol của O_2 và O_3 lần lượt là a (mol) và b (mol). Ta có $2a + 3b = 5,5$

Mặt khác khối lượng hỗn hợp X là: $m_X = 22.2.n_2 = 32a + 48b = 16(2a + 3b) = 88 \Rightarrow n_2 = 2(\text{mol})$

Suy ra $V_1 : V_2 = n_1 : n_2 = 1 : 2$

Bài 20.

Hỗn hợp X gồm 2 axit hữu cơ no (mỗi axit chứa không quá 2 nhóm $-COOH$) có khối lượng 16g tương ứng với 0,175 mol. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X rồi cho sản phẩm qua nước vôi trong dư thu được 47,5 g kết tủa. Mặt khác, nếu cho hỗn hợp X tác dụng vừa đủ với dung dịch Na_2CO_3 thu được 22,6g muối. Công thức cấu tạo của các axit trong hỗn hợp X là:

A. $HCOOH, (COOH)_2$

B. $CH_3COOH, (COOH)_2$

C. $C_2H_5COOH, HOOC-CH_2-COOH$

D. $CH_3COOH, HOOC-CH_2-COOH$

Lời giải.

Đặt CTPT trung bình của hai axit no là: $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+2-\bar{k}}(COOH)_{\bar{k}}$ ($\bar{k} \in [1, 2]$), do mỗi axit chứa ko quá 2 nhóm

$$-COOH). \text{ Ta có } n_{CO_2} = 0,475(mol) \Rightarrow \bar{k} + \bar{n} = \frac{19}{7} \quad (1)$$

$$\text{Muối tạo ra là } C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+2-\bar{k}}(COONa)_{\bar{k}}, \text{ suy ra phân tử khối của muối là } M = 14\bar{n} + 2 + 66\bar{k} = \frac{22,6}{0,175} \quad (2)$$

$$\text{Giải hệ (1) và (2) ta được } \bar{n} = 1 \text{ và } \bar{k} = \frac{12}{7}.$$

Do $\bar{k} = \frac{12}{7}$ nên có một axit A có 1 nhóm $-COOH$ và axit B còn lại có 2 nhóm $-COOH$.

$$\text{Tỉ lệ số mol được xác định theo sơ đồ đường chéo: } \begin{array}{ccc} 1 & \frac{2}{7} & 2 \\ & \frac{12}{7} & = \\ 2 & \frac{5}{7} & 5 \end{array}$$

Giả sử axit A có x nguyên tử C ($x \geq 1$), axit B có y nguyên tử C ($y \geq 2$)

$$\text{Ta có } \bar{n}_C = \frac{2x+5y}{2+5} = \frac{19}{7} \Rightarrow 2x+5y=19(*). \text{ Do } y \geq 2, \text{ nên } y \text{ chỉ có thể nhận các giá trị } 2, 3. \text{ Nếu } y = 2 \text{ thì}$$

$x \notin \mathbb{N}$. Vậy $y = 3$ và $x = 2$. Các axit là CH_3COOH và $HOOC-CH_2-COOH$. Chọn đáp án D.

Bình luận. Dĩ nhiên, lời giải trên là cần thiết để rèn luyện về khả năng suy luận trong việc giải toán Hóa học. Nhưng với yêu cầu về thời gian trong các kì thi, ta có thể chọn cách nhanh hơn sau.

$$\text{Ta có } \bar{M} = \frac{16}{0,175} \approx 91,43 \text{ nên loại A và B! Dựa theo đáp án C và D, suy ra có 1 axit là}$$

$$HOOC-CH_2-COOH \text{ và axit còn lại là RCOOH. Lại có } n_{CO_2} = \frac{47,5}{100} = 0,475(mol)$$

$$\Rightarrow \bar{n}_C = \frac{0,475}{0,175} = \frac{19}{7} \approx 2,7, \text{ nên phải có 1 axit có dưới } 2,7 \text{ nguyên tử C trong phân tử. Chọn đáp án D.}$$

Bài 21 – 30

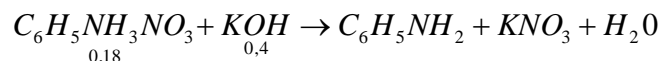
Bài 21.

Cho hợp chất thơm X: $C_6H_8N_2O_3$. Cho 28,08g X tác dụng 200ml KOH 2M. Sau phản ứng thu được dung dịch Y. Cô cạn Y được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là?

- A. 21,5g B. 30,5g C. 18,1g D. 38,8g

Lời giải.

Phương trình phản ứng



Suy ra $m_{rắn} = m_{KOH_{du}} + m_{KNO_3} = 0,18.101 + 0,22.56 = 30,5g$. Chọn đáp án B

Bài 22.

Cho hỗn hợp X $HCOOH$, CH_3COOH (tỉ lệ mol 1:1) và hỗn hợp Y chứa CH_3OH , C_2H_5OH (tỉ lệ mol là 2:3). 16,96 gam hỗn hợp X tác dụng với 8,08 g Y (có xúc tác H_2SO_4 đặc) thu được m gam este (Hiệu suất các phản ứng este hóa bằng 80%). Giá trị của m là?

Lời giải.

$$\text{Sử dụng công thức M trung bình } \bar{M} = \frac{xM_1 + yM_2}{x + y}$$

Đặt CT chung của 2 axit là RCOOH và của 2 ancol là R'OH.

$$\text{Khi đó dựa vào công thức trên ta có: } \begin{cases} \bar{M}_{acid} = \frac{x46 + y60}{x + y} = \frac{46 + 60}{2} = 53 \text{ (Do } x = y) \\ \bar{M}_{ancol} = \frac{x32 + y46}{x + y} = \frac{32x + 46 \cdot \frac{3}{2}x}{x + \frac{3}{2}x} = 40,4 \text{ (Do } x : y = 2 : 3) \end{cases}$$

$$\text{Từ đó suy ra: } \begin{cases} R = 8 \\ R' = 23,4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{acid} = \frac{16,96}{53} = 0,32 \\ n_{ancol} = \frac{8,08}{40,4} = 0,2 \end{cases}$$

Dựa vào PTPƯ ta suy ra được ancol phản ứng hết, suy ra số mol của este (Hiệu suất 80%) là $0,2 \cdot 0,8 = 0,16$

Suy ra khối lượng este là: $m = 0,16(R + 12 + 32 + R') = 0,16(8 + 44 + 23,4) = 12,064$

Bài 23.

Đốt cháy m gam hỗn hợp X gồm 2 ancol đơn. Cho toàn bộ sản phẩm cháy qua bình 1 đựng H_3PO_4 đặc sau đó cho qua bình 2 đựng nước vôi trong dư. Sau thí nghiệm thấy bình 1 tăng 1,98 gam, bình 2 có 8 gam kết tủa. Mặt khác, cho m gam hỗn hợp X tác dụng với CuO đun nóng được sản phẩm hữu cơ Y. Cho Y tác dụng với lượng dư $AgNO_3$ trong NH_3 thu được 2,16 gam Ag. Xác định CTCT 2 ancol.

Lời giải.

Từ các giả thiết về bình 1 và bình 2 suy ra: $n_{CO_2} = 0,08 \text{ (mol)}$, $n_{H_2O} = 0,11 \text{ (mol)}$ $\Rightarrow n_X = 0,03$

Ta có $n_{Ag} = 0,02$

Ta có: $\frac{n_{Ag}}{n_X} < 2$ nên trong X có ancol bậc hai, ancol còn lại bậc 1 và không phải là CH_3OH

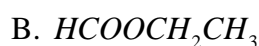
Ta lại có số mol $\frac{n_{CO_2}}{n_X} = 2,666$. Suy ra X phải có C_2H_5OH và $n_{C_2H_5OH} = \frac{1}{2}n_{Ag} = 0,01 \text{ (mol)}$

Gọi x là số cacbon của ancol còn lại trong X, ta có $0,02 \cdot x + 0,01 \cdot 2 = 0,08 \Rightarrow x = 3$

Lại do nó là ancol bậc 2 nên ancol còn lại là $CH_3CH(OH)CH_3$.

Bài 24.

Khử hoàn toàn este đơn chức no X bằng $LiAlH_4$, thu được hỗn hợp hai ancol Y đồng đẳng kế tiếp. Oxi hoá hết Y bằng CuO , nhiệt độ thu được 7,65 gam hỗn hợp các chất hữu cơ Z. Cho Z phản ứng với lượng dư dung dịch $AgNO_3 / NH_3$ thấy sinh ra 16,2 gam Ag kết tủa. Xác định CTCT X, biết $M_X < 120$.



D. Cả A và B

Lời giải.

X có dạng $RCOOCH_2CH_2R$

Khử X tạo ra hai ancol Y là RCH_2OH và RCH_2CH_2OH (các ancol no đơn chức bậc 1)

Ta có $n_{Ag} = 0,15 \text{ (mol)}$

Lại do $M_X < 120$ nên $R < 24$. Vậy R có thể là H hoặc CH_3 (do X là electronste no)

Nếu R là H thì Z chứa hai andehit là $HCHO$ (a mol) và CH_3CHO (b mol)

$$\sum n_{CO_2} = 5,5 + 1,2 = 7,5 (mol)$$

$$\Rightarrow n_{\text{tinh-bot}} = 7,5 : 2 : 81\% = \frac{125}{27} (mol) \Rightarrow m_{\text{tinh-bot}} = 750 (gam)$$

Bài 27.

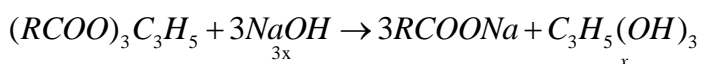
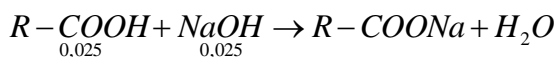
Cho 200 gam một loại chất béo có chỉ số axit bằng 7 tác dụng vừa đủ với một lượng NaOH, thu được 207,55 gam hỗn hợp muối khan. Khối lượng NaOH đã tham gia phản ứng là:

- A. 31 gam B. 32,36 gam C. 30 gam D. 31,45 gam

Lời giải

1 g chất béo cần trung hòa bởi 7 mg KOH

Suy ra 200 g sẽ cần 1400 mg KOH tức là cần 0,025 mol KOH



Ta có $n_{KOH} = n_{NaOH} = \frac{1400}{56.1000} = 0,025 (mol)$

Áp dụng ĐLBT KL: $200 + 0,025.40 + 120x = 207,55 + 18.0,025 + 92x \Rightarrow x = 0,025 (mol)$

$m_{NaOH} = 3.0,25.40 + 0,025.40 = 31g$. Chọn đáp án C.

Bài 28.

Khi thủy phân kiềm 265,2 g chất béo tạo bởi một axit cacboxylic thu được 288 gam muối kali. Chất béo này có tên gọi là:

- A. glixerol tristearat B. glixerol trioleat
C. glixerol trilinoleat D. glixerol tripanmitat

Lời giải

Dùng phương pháp tăng giảm khối lượng với X là số mol của este.

$$(393 - 41)x = 288 - 265,2 = 22,8 \rightarrow x = 0,3 mol$$

$M_{axit} = 884 \rightarrow C_{17}H_{33}COOH$. Chọn đáp án B.

Bài 29.

A là một hỗn hợp gồm hai chất thuộc dãy đồng đẳng của stiren có khối lượng phân tử hơn kém nhau 14 đvC. Đốt cháy hoàn toàn m gam A bằng O_2 dư. Cho sản phẩm cháy hấp thụ vào 300ml dung dịch NaOH 2M. Khối lượng bình đựng dung dịch tăng 22,44 gam và thu được dung dịch D. Cho $BaCl_2$ dư vào dung dịch D thu được 35,46 gam kết tủa. các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tìm CTPT của 2 hidrocarbon trong A.

Lời giải

Gọi CTPT trung bình của A là C_nH_{2n-8}

$$n_{BaCO_3} = \frac{35,46}{197} = 0,18 (mol) \Rightarrow \sum n_{CO_2} = 0,18 + (0,3.0,2 - 0,182) = 0,42 (mol)$$

$$44n_{CO_2} + 18n_{H_2O} = 22,44 \Rightarrow n_{H_2O} = 0,22 (mol) \Rightarrow n_A = \frac{0,42 - 0,22}{4} = 0,05$$

$$\Rightarrow \bar{n} = \frac{0,42}{0,05} = 8,4$$

Suy ra hai hidrocarbon cần tìm là C_8H_8, C_9H_{10}

Bài 30.

Hợp chất X mạch hở có CTPT là $C_4H_9NO_2$. Cho 10,3 g X phản ứng vừa đủ với dung dịch NaOH sinh ra 1 chất khí Y và dung dịch Z. Khí Y nặng hơn không khí, làm quỳ tím ẩm chuyển màu Xanh. dung dịch Z có khả năng làm mất màu nước brom. Cô cạn dung dịch Z thu được m g muối khan. Giá trị m?

Lời giải

Khí Y nặng hơn không khí, làm quỳ tím ẩm chuyển màu Xanh suy ra: CH_3NH_2

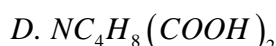
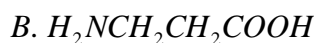
Dung dịch Z có khả năng làm mất màu nước brom suy ra phải có liên kết đôi $C=C$. Suy ra X là $CH_2=CHCOONH_3CH_2$.

$$\text{Do đó } m_{\text{muối}} = n_{\text{muối}} \cdot M_{\text{muối}} = n_X \cdot 94 = \frac{10,3}{103} \cdot 94 = 9,4 \text{ g}$$

Bài 31 – 40

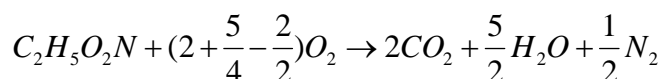
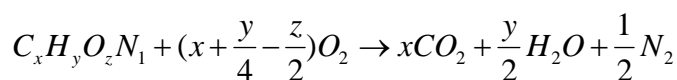
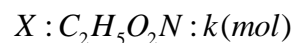
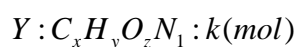
Bài 31.

Aminoaxit Y công thức có dạng $NC_xH_y(COOH)_m$. Lấy một lượng axit aminoaxetic (X) và 3,104 gam Y. Biết X và Y có cùng số mol. Đốt cháy hoàn toàn lượng X và Y trên, thể tích O_2 cần dùng để đốt cháy Y nhiều hơn X là 1,344 l ở (đktc). CTCT thu gọn của Y là:



Lời giải.

Đặt:



$$\Rightarrow (2 + \frac{5}{4} - \frac{2}{2})k + \frac{1,344}{22,4} = (x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2})k(1) \text{ với } k = \frac{3,104}{12x + y + 16z + 14} = \frac{3,104}{M_Y}$$

Thay vào ta được:

$$\frac{3,104}{12x + y + 16z + 14} \left(\frac{9 - 4x - y + 2z}{4} \right) = -0,06 \Leftrightarrow 15 \cdot (12x + y + 16z + 14) = 194(-9 + 4x + y - 2z)$$

$$\Leftrightarrow 596x + 179y - 628z - 1956 = 0$$

Từ đây suy ra $y:4$, chỉ có đáp án C thỏa mãn. Thử lại đáp án này, ta chọn C là phù hợp.

Bài 32.

Cho 0,02 mol một este X phản ứng vừa hết với 200 ml dung dịch NaOH 0,2M, sản phẩm tạo ra chỉ 1 muối và một ancol đều có số mol bằng số mol este, đều có cấu tạo mạch thẳng. Mặt khác khi xà phòng hoá hoàn toàn 2,58 gam este đó bằng 20 ml dung dịch KOH 1,5M vừa đủ thu được 3,33 gam muối. Vậy X là:



Lời giải.

TN1. Do $n_{este} = \frac{1}{2}n_{NaOH}$, nên este phải là este hai chức hoặc là este của phenol.

Lại có $n_{muoi} = n_{ancol} = n_{este}$, nên este phải là este của ancol hai chức và axit hai chức.

Suy ra CTPT của este là $R(COO)_2R'$.

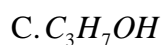
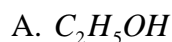
TN2.

Ta có $n_{este} = n_{muoi} = \frac{1}{2}n_{KOH} = 0,015mol$

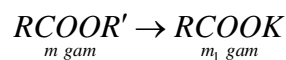
Từ đó tính ra được $R = C_4H_8$ và $R' = C_2H_4$. Suy ra este là C. đimetyl adipat.

Bài 33.

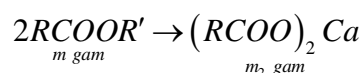
Một este A (không chứa chức khác) được tạo nên từ 1 axit hữu cơ B và 1 ancol C. Lấy m gam A cho tác dụng với KOH dư thu được m_1 gam muối. Lấy m gam A cho tác dụng với $Ca(OH)_2$ dư thu được m_2 gam muối. Biết $m_2 < m < m_1$. CT thu gọn của C là:



Lời giải.



Ta có $m_1 > m$ nên $R < 39$



Ta có $m > m_2$ nên $2R > 40$

Vậy $20 < R' < 39$

Vậy R' là $C_2H_5 -$. Chọn đáp án A

Bài 34.

Thực hiện phản ứng este hoá 1 mol $HCOOH$ và 1 mol C_2H_5OH ở nhiệt độ ko đổi, (xúc tác H_2SO_4 đặc), khi hệ cân bằng thu 0,6 mol este. Ở cùng điều kiện trên este hoá 1mol C_2H_5OH và x mol $HCOOH$, khi hệ cân bằng thu 0,75 mol este. Giá trị của x là:

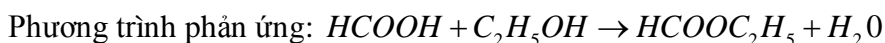
A. 1,25 mol

B. 0,75mol

C. 2mol

D. 1mol

Lời giải.



$$\text{Ta có } K = \frac{[HCOOC_2H_5][H_2O]}{[HCOOH][C_2H_5OH]} = \frac{0,6 \cdot 0,6}{0,4 \cdot 0,4} = 2,25$$

1 mol C_2H_5OH và x mol $HCOOH$, khi hệ cân bằng thu 0,75mol este

$$\text{Suy ra: } 2,25 = \frac{0,75^2}{0,25(X - 0,75)} \Rightarrow X = 1,75$$

Bài 35.

Đun 0,4 mol hỗn hợp 2 ancol no, đơn chức, mạch hở kế tiếp trong dãy đồng đẳng bằng dung dịch H_2SO_4 ở $140^\circ C$ thu được 7,704 g hỗn hợp 3 ete. Tham gia phản ứng ete hoá có 50% số mol ancol có khối lượng phân tử lớn và 40% ancol có khối lượng phân tử nhỏ. Xác định công thức hai ancol.

- A. Metylic và etylic
C. n-propylic và n-butylic

- B. etylic và n-propylic
D. propan-2-ol và butan-2-ol

Lời giải.

Gọi hỗn hợp 2 ancol là $\bar{R}OH$ với $\bar{R} = 14\bar{n} + 1$ (do hai ancol no, đơn chức, hở)

Hai ancol là ROH (x mol), $R'OH$ (y mol). Với $R' > R$

Ta có hệ phương trình hệ phương trình

$$\begin{cases} x + y = 0,4 \\ (2\bar{R} + 16)\left(\frac{0,5x + 0,4y}{2}\right) = 7,704 \end{cases} \Rightarrow x = \frac{12,848 - 0,32\bar{R}}{0,2\bar{R} + 1,6}$$

Từ điều kiện $0 < x < 0,4 \Rightarrow 30,52 < \bar{R} < 40,15$

Lại do hai ancol này kế tiếp nhau nên CTPT của hai ancol là C_2H_5OH và C_3H_7OH .

Bài 36.

Đốt hoàn toàn 1,6 g este đơn chức E thu được 3,52 g khí cacbonic và 1,152 g hơi nước. Mặt khác, khi cho 10 g E tác dụng với lượng NaOH vừa đủ thu được 14 gam G. G tác dụng axit loãng thu được G_1 không phân nhánh. Phát biểu nào sau đây sai:

- A. E được tạo thành từ axit tạp chức
B. Thủy phân E cho 1 sản phẩm duy nhất
C. Nung G với vôi tôi xút thu được pentan
D. Đốt G thu số mol CO_2 bằng số mol H_2O .

Lời giải.

Áp dụng ĐL Bảo toàn khối lượng: $n_{O_2} = \frac{3,52 + 1,152 - 1,6}{32}$

Do este đơn chức nên ta có:

$$n_E = n_{CO_2} + \frac{n_{H_2O}}{2} - n_{O_2} = 0,016$$

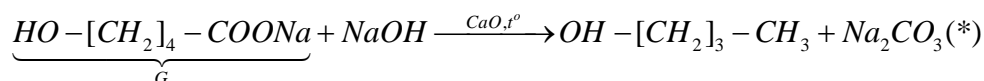
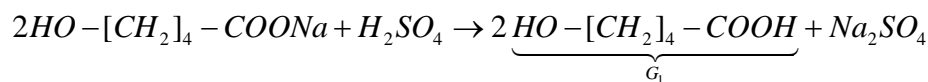
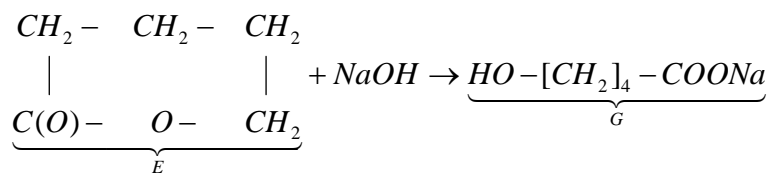
$$\Rightarrow M_E = 100 \Rightarrow C_5H_8O_2$$

Ở thí nghiệm thứ 2 ta có: $m_E = 10(g); m_{NaOH} = 4(g); m_{ran} = 14(g) \Rightarrow m_E + m_{NaOH} = m_{ran}$

Suy ra E là một este mạch vòng

Mặt khác E đơn chức nên E được tạo thành từ axit tạp chức là $HOOC[CH_2]_3CH_2OH$

Các phản ứng là:



(*) cho phép kết luận C sai. Chọn đáp án C.

Bài 37.

Cho hỗn hợp X gồm 2 chất hữu cơ có cùng công thức phân tử $C_2H_7NO_2$ tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH và đun nóng thu được dung dịch Y và 4,48 lít hỗn hợp Z (ở đktc) gồm hai khí (đều làm xanh giấy

quỳ ẩm). Tỉ khối hơi của Z đối với H_2 bằng 13,75. Cô cạn dung dịch Y thu được khối lượng muối khan là:

- A.16,5 gam B.14,3 gam C.8,9 gam D.15,7 gam

Lời giải.

X có CTPT dạng $C_nH_{2n+3}O_2N$, lại tác dụng với NaOH tạo ra hỗn hợp khí Z nên X có thể là CH_3COONH_4 hoặc $HCOONH_3CH_3$, suy ra hai khí là NH_3 (x mol) và CH_3NH_2 (y mol)

$$\text{Ta có } \begin{cases} x + y = 0,2 \\ \frac{x \cdot 17 + y \cdot 31}{x + y} = 13,75 \cdot 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,15 \end{cases}$$

Do đó, khối lượng muối khan thu được là: $m = 0,05 \cdot M_{CH_3COONa} + 0,15 \cdot M_{HCOONa} = 14,3(gam)$

Chọn đáp án B.

Bài 38.

Có bao nhiêu chất hữu cơ có CTPT $C_2H_2O_n$ tác dụng với $AgNO_3 / NH_3$ thu được kết tủa?

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

Lời giải.

Các chất thỏa mãn là

- $n = 0$: $CH \equiv CH$
- $n = 2$: $HCO - COH$
- $n = 3$: $H(C = O)O(C = O)H$
- $n = 3$: $HCOO - CHO$
- $n = 4$: $HCOO - O - CHO$

Chọn đáp án D

Bài 39.

Cho 3,6 gam axit cacboxylic no đơn chức X tác dụng hoàn toàn với 500ml dung dịch KOH 0,12M và NaOH 0,12M. Cô cạn dung dịch thu được 8,28 gam hỗn hợp rắn khan. Công thức phân tử của X là gì?

Lời giải

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có $m_{H_2O} = 3,6 + 0,06 \cdot 56 + 0,06 \cdot 40 - 8,28 = 1,08(g)$

Suy ra $n_{H_2O} = 0,06$

Do đó $n_{RCOOH} = n_{H_2O} = 0,06$ (trong đó X là RCOOH), dẫn đến $M_X = 60$

Vậy X là CH_3COOH

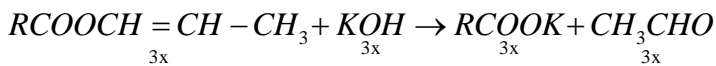
Bài 40.

Hỗn hợp A gồm X, Y ($M_X < M_Y$) là hai este đơn chức có chung gốc axit. Đun nóng m (g) A với 400 ml dung dịch KOH 1M dư thu được dung dịch B và (m - 12,6) gam hỗn hợp gồm hai andehit no, đơn chức, đồng đẳng kế tiếp có tỉ khối hơi so với H_2 là 26,2. Cô cạn dung dịch B thu được (m + 6,68) gam chất rắn khan. Phần trăm khối lượng của X trong A là:

- A. 54,66% B. 45,55% C. 36,44% D. 30,37%

Lời giải.

Ta thấy M trung bình của 2 andehit (no) là 52,4. Vậy ta kết luận ngay được 2 andehit đó là CH_3CHO và C_2H_5CHO . Và từ đó tính được tỉ lệ hai andehit là 2:3



Ta có hệ phương trình sau: (Gọi M là nguyên tử khối của gốc R)

$$m = 2x.(M + 71) + 3x.(M + 85) \quad (1) \quad (\text{Khối lượng 2 este})$$

$$2x.44 + 3x.58 = m - 12,6 \quad (2) \quad (\text{Khối lượng 2 andehit})$$

$$(83 + M).5x + (0,4 - 5x).56 = m + 6,6 \quad (3) \quad (\text{chú ý khối lượng rắn trong đó có KOH dư})$$

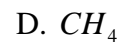
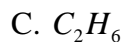
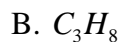
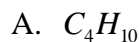
Từ đó suy ra: $x = 0,06$, $m = 28,32$ và $M = 15$

Vậy % khối lượng X là 36,44%.

Bài 41 – 50

Bài 41.

Đốt cháy hoàn toàn một lượng hỗn hợp khí X gồm một ankan và một anken cần dùng vừa đủ 0,7 mol O_2 , thu được 0,4 mol CO_2 . Công thức của ankan là:



Lời giải.

Bảo toàn oxi ta tính được: $n_{H_2O} = 0,6(mol)$

Đặt CTPT trung bình của hỗn hợp $C_nH_{2n+2-2k}$ ($0 < k < 1$). Phản ứng cháy



Ta có $\frac{n+1-k}{n} = \frac{0,6}{0,4} \Leftrightarrow n+2k = 2$. Suy ra $n < 2$, mà anken luôn có số C lớn hơn hoặc bằng 2 nên ankan

trong X chỉ có 1 C. Vậy công thức của ankan là CH_4 .

Bài 42.

Đốt cháy hoàn toàn 0,25 mol hỗn hợp X gồm $H_2N-R-(COOH)_x$, $C_nH_{2n+1}COOH$ thu được 0,6 mol CO_2 và 0,675 mol H_2O . Mặt khác 0,2 mol hỗn hợp X phản ứng vừa đủ với dung dịch chứa a mol HCl . Tính a.

Lời giải.

Gọi 2 chất trên aminoaxit và axit cacboxylic lần lượt là A và B.

B có một liên kết đôi nên khi tham gia phản ứng cháy tạo ra $n_{H_2O} = n_{CO_2}$.

Nhưng đốt cháy hỗn hợp thì $n_{H_2O} > n_{CO_2}$ ($0,675 > 0,6$) nên khi đốt A thì phải có $n_{H_2O} > n_{CO_2}$.

Đặt CTPT của A là $C_nH_{2n+3-2x-2y}O_{2x}N$, với y là độ bất bão hòa của gốc R ($y \geq 0; x \geq 1$)

Nếu $x + y \geq 2$ thì khi đốt A có $n_{H_2O} < n_{CO_2}$.

Do vậy $y = 0, x = 1$, khi đó A có CTPT: $C_nH_{2n+1}O_2N$

Khi đốt cháy thì $2n_{H_2O} - 2n_{CO_2} = n_A$

Với B thì $n_{H_2O} = n_{CO_2}$.

Do đó với 0,25 mol ban đầu có: $2.0,675 - 2.0,6 = 0,15(mol)$ chất A.

Nên 0,2 mol X sẽ có 0,12 mol chất A

X do vậy sẽ phản ứng vừa đủ với $a = 0,12(mol)$ HCl.

Bài 43.

Cho hỗn hợp gồm 2 este mạch hở là đồng phân của nhau. Lấy 0,2 mol X cho phản ứng hoàn toàn với 300 ml dung dịch NaOH 1M, rồi tiến hành chưng cất được 8,5 gam hỗn hợp hai ancol đồng đẳng kế tiếp nhau. Cô cạn phần dung dịch còn lại sau chưng cất được chất rắn A. Nung A trong oxi dư đến phản ứng hoàn toàn được 22 gam CO_2 và 7,2 gam H_2O cùng 1 lượng Na_2CO_3 . Công thức phân tử của hai este là:

- A. $C_2H_3COOC_2H_5$ & $C_3H_5COOCH_3$
- B. $C_2H_5COOC_2H_5$ & $C_3H_7COOCH_3$
- C. $C_2H_3COOC_3H_7$ & $C_3H_5COOC_2H_5$
- D. $C_3H_5COOC_3H_7$ & $C_4H_6COOC_2H_5$

Lời giải.

Đề bài đã cho một giả thiết quan trọng là hai ancol đồng đẳng kế tiếp nhau, ta nghĩ ngay tới việc lợi dụng điều này để tìm ra công thức hai ancol thông qua khối lượng mol trung bình. Tuyệt vời hơn nữa, ta cũng đã

có khối lượng và số mol hai ancol này. Vậy dễ dàng suy ra $\bar{M}_{\text{ancol}} = \frac{8,5}{0,2} = 42,5$

Suy ra hai ancol là CH_3OH và C_2H_5OH , loại đáp án C, D

$CH_3OH(32)$	3,5	
Ta có sơ đồ đường chéo	42,5	$= \frac{1}{3}$
$C_2H_5OH(46)$	10,5	

Tỉ lệ hai ancol cũng chính là tỉ lệ hai este nên:

Suy ra $n_{\text{este}RCOOCH_3} = 0,05n_{\text{este}R'COOC_2H_5} = 0,15$

Chỉ còn hai đáp án A, B. Và chúng ta còn phản ứng thứ 2 chưa sử dụng. Ta quan sát hai muối tạo ra từ các este của A, B chỉ khác nhau ở số nguyên tử H. Ta sẽ dựa vào số H để chọn đáp án đúng.

Ở phản ứng (2) ta bảo toàn nguyên tố H.

$$n_{H \text{ trong muối}} = 2n_{H_2O} - n_{NaOH \text{ dư}} = 0,7$$

Với các số mol, ta thử hai đáp án A, B thì chỉ thấy A tạo ra được 0,7. Chọn A.

Bình luận. Ta có thể giải nhanh hơn dựa vào các đáp án A, B, C, D như sau:

Ta có A: $\begin{cases} \bar{R}COONa : 0,2 (mol) \\ NaOH \text{ dư} : 0,1 (mol) \end{cases}$

Số mol H trong muối $\bar{R}COONa = 2n_{H_2O} - n_{NaOH \text{ dư}} = 0,7 (mol)$

\Rightarrow Số H trung bình trong $\bar{R}COONa = \frac{0,7}{0,2} = 3,5$. Vậy loại các đáp án B, D

Thử đáp án C xem đúng không nhé.

Đặt: $n_{C_2H_3COOC_3H_7} = x; n_{C_3H_5COOC_2H_5} = y \Rightarrow \begin{cases} x + y = 0,2 \\ 60x + 46y = 8,5 \end{cases} (*)$

Giải hệ (*) cho ta nghiệm âm. Vậy chọn đáp án A.

Bài 44.

Lấy 15,66g amin đơn chức, mạch hở X (X có không quá 4 liên kết π) trộn với 168 lít không khí (đktc). Bật tia lửa điện để đốt cháy hoàn toàn X, hỗn hợp sau phản ứng được đưa về 0 độ C, 1atm để ngưng tụ hết hơi nước thì có thể tích là 156,912 lít. Xác định số đồng phân của X.

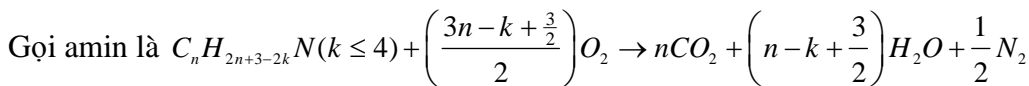
A.2

B.17

C.16

D.8

Lời giải



$$\Rightarrow \left[\left(\frac{3n-k+\frac{3}{2}}{2}\right) - n - \frac{1}{2} \right] \cdot \frac{15,66}{14n+17-2k} = 0,495 \Rightarrow \begin{cases} n=5 \\ k=0 \end{cases} \Rightarrow C_5H_{13}N$$

Các đồng phân là

Amin bậc 1: $C_5H_{11}-NH_2$ có 8 đồng phân (giống ancol)

Amin bậc 2: $CH_3-NH-C_4H_9$ có $1.4 = 4$ đồng phân (do CH_3 có 1 đồng phân và C_4H_9 có 4 đồng phân);

$C_2H_5-NH-C_3H_7$ có $1.2 = 2$ đồng phân

Amin bậc 3: $(CH_3)_2N-C_3H_7$ có $1.1.2 = 2$ đồng phân; $CH_3-N(C_2H_5)_2$ có $1.1.1 = 1$ đồng phân

Chọn đáp án B.

Bài 45.

Oxi hóa 38 gam hỗn hợp propanal, ancol A no đơn chức bậc 1 và este B (tạo bởi một axit đồng đẳng của axit acrylic và ancol A) được hỗn hợp X gồm axit và este. Mặt khác, cho lượng X đó phản ứng với 0,5 lít dung dịch NaOH 1,5M thì sau phản ứng trung hòa hết NaOH dư cần 0,15 mol HCl được dung dịch D. Cô cạn D được hơi chất hữu cơ E, còn lại 62,775 gam hỗn hợp muối. Cho E tách nước ở $140^\circ C$ (H_2SO_4 đặc xúc tác) được F có tỉ khối với E là 1,61. A và B lần lượt là:

- A. C_2H_5OH và $C_3H_5COOC_2H_5$ C. CH_3OH và $C_4H_7COOCH_3$
 B. CH_3OH và $C_3H_5COOCH_3$ D. C_2H_5OH và $C_4H_7COOC_2H_5$

Lời giải.

Ta nhận thấy E chính là ancol tạo este B. Đặt CTPT của E là ROH. Do $\frac{M_F}{M_E} = 1,61 > 1$ nên F là ete, do đó

$$\frac{2R+16}{R+17} = 1,61 \Leftrightarrow R = 29(C_2H_5-). \text{ Vậy E hay ancol A chính là } C_2H_5OH. \text{ Loại đáp án B và C}$$

- Gọi x, y, z lần lượt là số mol của C_2H_5CHO , C_2H_5OH , $C_mH_{2m-1}COOC_2H_5$
(Lưu ý, do axit tạo thành este là đồng đẳng của axit acrylic nên $m \geq 3$)
Ta có $58x + 46y + z(72 + 14m) = 38$
- Oxi hóa hỗn hợp sẽ tạo ra hỗn hợp X gồm x mol C_2H_5COOH , y mol CH_3COOH , z mol este
Số mol NaOH phản ứng với hỗn hợp sản phẩm: $n_{NaOH} = 0,5.1,5 - 0,15 = 0,6(mol) \Rightarrow x + y + z = 0,6$.
- Cô cạn D sẽ tạo ra x mol C_2H_5COONa , y mol CH_3COONa , z mol $C_mH_{2m-1}COONa$ và 0,15 mol NaCl. Suy ra $96x + 82y + z(66 + 14m) + 0,15.78,5 = 62,775$

Như vậy ta có hệ 3 phương trình:

$$\begin{cases} 58x + 46y + z(72 + 14m) = 38 & (1) \\ x + y + z = 0,6 & (2) \\ 96x + 82y + z(66 + 14m) + 0,15.78,5 = 62,775 & (3) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m = \frac{38 - 58x - 46y - 72z}{14z} & (1') \\ 38x + 36y - 6z = 16 & (2') \\ x + y + z = 0,6 & (3') \end{cases}$$

Từ (2') và (3') suy ra

$$36(x + y) < 16 + 6z < 38(x + y) \Leftrightarrow 36(0,6 - z) < 16 + 6z < 38(0,6 - z) \Leftrightarrow \frac{2}{15} < z < \frac{17}{110} (*)$$

$$\text{Từ (2') và (3') cũng suy ra được } \begin{cases} y = 3,4 - 22z \\ x = 21z - 2,8 \end{cases}$$

Thay vào (1'), ta có $m = \frac{22}{7z} - \frac{139}{7}$. Thay (*) vào bất phương trình trên suy ra: $0,47 < m < 3,8$

Suy ra $m = 3$. Chọn đáp án A.

Bình luận. Từ hệ phương trình (1)(2)(3), ta có thể dựa vào đáp án và thử với các giá trị $m = 3, 4$. Với trường hợp $m = 4$ ta tìm được nghiệm âm, loại. Do đó $m = 3$.

Bài 46.

Hỗn hợp X gồm một số hydrocarbon là đồng đẳng kế tiếp có tổng khối lượng phân tử là 204, trong đó khối lượng phân tử của hydrocarbon nặng nhất có khối lượng phân tử nặng gấp 2,4 lần khối lượng của hydrocarbon nhẹ nhất. Công thức của hydrocarbon nhẹ nhất là:

- A. C_2H_2 B. C_3H_6 C. C_2H_6 D. C_4H_8

Lời giải.

Gọi phân tử khối của hydrocarbon nhẹ nhất là M, các hydrocarbon tiếp theo có khối lượng là: $M + 14, M + 14.2, \dots$

Tổng khối lượng của n đồng đẳng liên tiếp là $\sum M = n.M + 14(1 + 2 + \dots + (n-1)) = 204$

Lại có $M + 14(n-1) = 2,4.M (*) \Rightarrow n = \frac{1,4.M}{14} + 1$. Thay vào biểu thức trên suy ra $M = 30, n = 4$.

Vậy chọn đáp án C.

Bài 47.

Hỗn hợp X gồm 2 este đơn chức là đồng đẳng kế tiếp có tỉ lệ khối lượng tương ứng là 0,7396 : 1 và hiệu số mol của chúng là cực đại. Xà phòng hoá hoàn toàn 86,96 gam X bằng dung dịch KOH dư thu được một muối duy nhất (không có khả năng tham gia phản ứng tráng Ag) có khối lượng m_1 gam và 2 rượu đơn chức. Lấy toàn bộ rượu qua CuO nung nóng rồi dẫn sản phẩm qua dung dịch Br_2 dư thì thấy có a (mol) Br_2 phản ứng. Giá trị của m_1 và a là:

- A. 76,26g và 1,36 mol B. 87,42g và 1,36 mol
C. 87,41g và 0,93mol D. 76,26g và 0,93 mol

Lời giải.

Gọi x là khối lượng mol của este nhỏ.

Ta có hiệu số mol: $\left| \frac{0,7396}{M} - \frac{1}{M+14} \right| = |f'(M)|$. Xét $f'(M) = -\frac{0,7396}{M^2} + \frac{1}{(M+14)^2}$

Suy ra $f'(M) = 0 \Leftrightarrow M = 86$

Lập bảng biến thiên, hiệu số mol lớn nhất khi $M = 86$ ($C_4H_6O_2$)

Giả sử ta có este $C_4H_6O_2$: x mol và este $C_5H_{10}O_2$: y mol

Khối lượng mỗi chất lần lượt là 86g và 100g. Suy ra số mol là $x = 0,43$ mol và $y = 0,5$ mol.

Công thức cấu tạo của hai este là: $CH_2 = CH - COOCH_3$ và $CH_2 = CH - COOC_2H_5$ (do phản ứng với KOH tạo muối duy nhất không có khả năng phản ứng tráng bạc). Và muối tạo ra là

$CH_2 = CH - COONa$: (x + y) mol

$\Rightarrow m = 87,42g$

Khi cho qua CuO: $HCHO$: x (mol) và CH_3CHO : y (mol)

Phản ứng với Br_2 thì số mol brom phản ứng là: $2x + y = 1,36$ (mol)

Bài 48.

Cho 0,1 mol CH_3COOH vào cốc chứa 30 ml dung dịch ROH 20% ($d = 1,2$ g/ml, R là một kim loại nhóm IA). Cô cạn dung dịch sau phản ứng, rồi đốt cháy hoàn toàn chất rắn khan còn lại. Sau khi đốt cháy thì còn lại 9,54 gam chất rắn và m gam hỗn hợp CO_2 , hơi nước bay ra. Giá trị của m là:

A. 7,54

B. 8,26

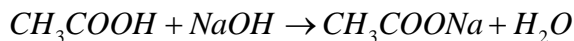
C. 9,3

D. 10,02

Lời giải

9,54(g) chất rắn có công thức: R_2CO_3

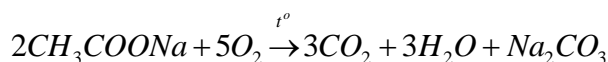
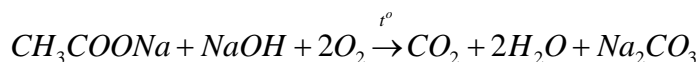
$$\frac{2 \cdot 9,54}{2R + 60} = 2n_{R_2CO_3} = n_{ROH} = \frac{30 \cdot 1,2 \cdot 20}{100(R + 17)} \Rightarrow R = 23 (Na)$$



Sau phản ứng trung hòa dung dịch có:

$$n_{CH_3COONa} = 0,1(mol); n_{NaOH} = 0,08(mol)$$

Cô cạn được chất rắn khan, rồi đem đốt sẽ có lần lượt các phản ứng



Dựa vào phương trình ta tính được:

$$n_{CO_2} = 0,11(mol); n_{H_2O} = 0,19(mol) \Rightarrow m = 8,26(g)$$

Bài 49.

Đun nóng hỗn hợp 1 mol $HCOOH$ và 1 mol CH_3COOH và 2 mol C_2H_5OH ở $t^\circ C$ (trong bình kín dung tích không đổi) đến trạng thái cân bằng thì thu 0,6 mol $HCOOC_2H_5$ và 0,4 mol $CH_3COOC_2H_5$. Nếu đun nóng hỗn hợp gồm 1 mol $HCOOH$, 3 mol CH_3COOH và a mol C_2H_5OH ở điều kiện như trên đến trạng thái cân bằng thì thu được 0,8 mol $HCOOC_2H_5$. Giá trị của a là:

A.12,88

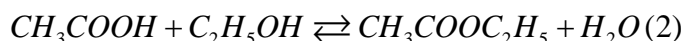
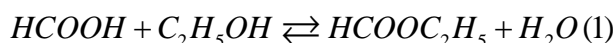
B.9,97

C.5,6

D.6,64

Lời giải.

Gọi X và Y lần lượt là hằng số cân bằng của phản ứng este hóa giữa axit $HCOOH$ và CH_3COOH với C_2H_5OH . Phản ứng hóa học là:



1.

Có 2 phản ứng este của 2 axit nên số mol H_2O bằng tổng số mol H_2O ở cả 2 phương trình

$$n_{H_2O} = n_{HCOOC_2H_5} + n_{CH_3COOC_2H_5} = 0,4 + 0,6 = 1$$

Số mol C_2H_5OH còn lại bằng số mol ban đầu trừ số mol đã phản ứng ở cả 2 phương trình

$$n_{C_2H_5OH \text{ dư}} = n_{C_2H_5OH \text{ ban đầu}} - [n_{HCOOC_2H_5} + n_{CH_3COOC_2H_5}] = 2 - (0,4 + 0,6) = 1$$

Suy ra các hằng số cân bằng là

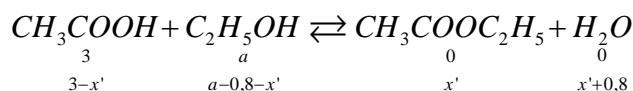
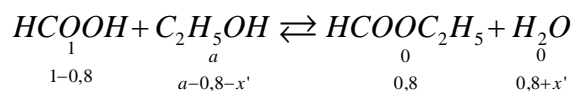
$$X = \frac{(HCOOC_2H_5)(H_2O)}{(HCOOH)(C_2H_5OH \text{ dư})} = \frac{0,6 \cdot 1}{0,4 \cdot 1} = \frac{3}{2}$$

$$Y = \frac{(CH_3COOC_2H_5)(H_2O)}{(CH_3COOH)(C_2H_5OH \text{ dư})} = \frac{0,4 \cdot 1}{0,6 \cdot 1} = \frac{2}{3}$$

2.

Khi cho 1 mol $HCOOH$ và 3 mol CH_3COOH vì cùng điều kiện nên X và Y không đổi.

Gọi x' là số mol CH_3COOH đã phản ứng



Suy ra

$$X = \frac{0,8(0,8+x)}{(1-0,8)(a-0,8-x)} = \frac{3}{2}(1') \quad \text{và} \quad Y = \frac{x(0,8+x)}{(3-x)(a-0,8-x)} = \frac{2}{3}(2')$$

Chia vế theo vế (1') và (2'), suy ra được $c = 1,92$

Thay vào (1') suy ra $a = 9,97$.

Bài 50.

Phản ứng nào sau đây tạo ra sản phẩm sai?

- $Glucozo + Cu(OH)_2 + NaOH \rightarrow$ Axit Gluconic
- $Glucozo + H_2 \xrightarrow{Ni, t^o} X$ (X có CTPT là $C_6H_{16}O_6$)
- $Glucozo + CH_3OH \xrightarrow{HCl, khan} Metyl glucozit$
- $C_6H_{12}O_6 + Cu(OH)_2 \rightarrow (C_6H_{11}O_6)_2 Cu$

Lời giải.

Phản ứng A sai. Phản ứng được tiến hành trong môi trường kiềm, nên sẽ tạo ra muối natri gluconat chứ không tạo ra axit gluconic.

Bài 51 – 54

Bài 51.

Chọn nhận định đúng.

- Amin bậc 1 tác dụng với HNO_2 ở nhiệt độ thường luôn cho ancol và giải phóng N_2 .
- Anilin tác dụng với HNO_2 ở nhiệt độ cao cho muối diazoni.
- Do nguyên tử nitơ còn hai electron độc thân có thể tạo liên kết cho nhận với ion H^+ nên amin thể hiện tính chất bazơ.
- Để rửa lọ đựng anilin, người ta chỉ cần dùng nước.

Lời giải.

Câu A sai do amin bậc 1 tác dụng với HNO_2 không chỉ tạo ancol mà còn có thể tạo phenol (ví dụ như anilin).

Câu B sai, hiển nhiên vì phản ứng này được tiến hành ở nhiệt độ thấp ($0 - 5^\circ C$).

Câu C đúng.

Câu D sai. Anilin tan rất kém trong nước nên để rửa lọ anilin không thể chỉ dùng nước.

Câu 52.

Chọn phát biểu đúng.

- Chất nhiệt rắn khác chất nhiệt dẻo ở chỗ khó nóng chảy.
- Hầu hết các polime không tan trong dung môi thông thường mà chỉ tan trong một số dung môi thích hợp.

Tuy nhiên, đây là một bài tập trắc nghiệm và dĩ nhiên, ngoài cách giải chính thống trên, vẫn có ***cách giải khác*** mà ta vẫn thường làm là ***loại bỏ dần đáp án***. Cụ thể ta tìm được số nguyên tử H trung bình là $\overline{n_H} = 6$, mà dimetyl amin có 7 H nên ít nhất một trong hai hydrocacbon phải có ít hơn 6 H trong phân tử. Loại đáp án C và D. Lại do chỉ C_2H_7N tạo ra N_2 với $n_{CO_2} > 4n_{N_2}$, nên tóm lại hỗn hợp X tạo ra $n_{CO_2} > \frac{4}{5}n_{(CO_2+N_2)} = 2$.

Loại thêm đáp án A. Vậy ta chọn B.

Bài toán thuộc dạng bài hỗn hợp, phương pháp được sử dụng chủ yếu là trị số trung bình. Nhưng, hỗn hợp được cho trong bài có các chất khác loại nhau (amin và hydrocacbon), thêm nữa trị số trung bình được sử dụng khá đặc biệt $\left(\frac{n_{(CO_2+N_2)}}{n_X}\right)$. Vậy nên, bài toán trở nên khó để giải theo cách chính thống (không dựa vào đáp án trắc nghiệm). Nhưng có lẽ một chút mỉm cười, một chút sung sướng sẽ là sự trả công xứng đáng cho những ai chịu khó đi tìm một chân lí toàn vẹn. Chúng tôi xin được gọi cách giải đầy đủ, đẹp mắt và ngắn gọn ở trên là một “chân lí toàn vẹn”!

Tài liệu được tải xuống miễn phí tại www.boxmath.vn

Tài liệu có thể in ra phục vụ mục đích học tập. Mọi sự sao chép, trích dẫn đều phải được sự cho phép của box Hóa học, thuộc diễn đàn BoxMath.