

Câu 1: (2,0 điểm)

1.

a. Dựa vào sự phân bố phân tử khí chất ở trạng thái khác nhau hãy giải thích vì sao:

+ Nước lỏng tự chảy loang ra trên khay đựng bằng nhựa.

+ 1 ml nước lỏng khi chuyển sang trạng thái hơi lại chiếm 1 thể tích khoảng 1300 ml (ở nhiệt độ thường).

b. Giải thích vì sao:

+ Không nên dùng xô, chậu, vật đựng bằng nhôm để đựng nước vôi tôi hoặc vữa xây dựng.

+ Cần đập than vừa nhỏ trước khi đưa vào bếp lò, sau đó, dùng que lửa châm rồi quạt mạnh đến khi than bén cháy thì thôi.

2. “Nước đá khô” được sử dụng rộng rãi để bảo quản thực phẩm và một số loại chất kị ẩm, giải thích vì sao?

Hướng dẫn

1.

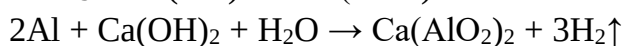
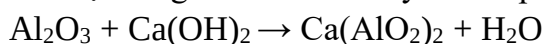
a.

+ Khi nước ở trạng thái lỏng, các phân tử nước ở gần sát nhau và chuyển động trượt lên nhau nên nước lỏng tự chảy loang ra trên khay đựng

+ Ở thể lỏng các phân tử nước ở ngay sát nhau, chuyển động trượt lên nhau; ở thể hơi thì các phân tử nước ở rất xa nhau, chuyển động nhanh và về nhiều phía khác nhau.

b.

+ Vì vôi, nước vôi hoặc vữa xây dựng đều có chứa $\text{Ca}(\text{OH})_2$ là chất kiềm, chất này sẽ phá hủy dần các đồ vật bằng nhôm do có xảy ra các phản ứng.



+ Cần đập vừa nhỏ than trước khi đưa vào lò đốt để tăng diện tích bề mặt tiếp xúc của than với khí oxi. Dùng que lửa châm để làm tăng nhiệt độ của than, quạt mạnh để thêm đủ oxi. Khi than bén cháy thì đã có phản ứng hóa học xảy ra

2.

Sự giãn nở này làm giảm nhiệt độ và làm một phần CO_2 bị đóng băng thành "tuyết".



Nhiệt độ của đá khô rất thấp, khoảng $-78,5^\circ\text{C}$ được sử dụng rộng rãi để bảo quản thực phẩm và một số loại chất kị ẩm.

Câu 2: (1,5 điểm)

1. Nêu hiện tượng và viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra trong các thí nghiệm sau:

a. Nhỏ vài giọt dung dịch NaOH vào ống nghiệm có chứa 1 ml dung dịch FeCl₃, lắc nhẹ ống nghiệm.

b. Đốt một ít photpho đỏ (bằng hạt đậu xanh) trong bình thủy tinh miệng rộng. Sau khi photpho cháy hết, cho 2 – 3 ml nước vào bình, đậy nút, lắc nhẹ. Thử dung dịch trong bình bằng quì tím.

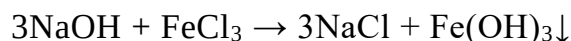
2. Trong quá trình tiến hành thí nghiệm, một học sinh không may bị axit H₂SO₄ đặc dây vào tay, học sinh này cần làm gì để hạn chế tối đa tác hại của tai nạn không mong muốn này.

Hướng dẫn

1.

a.

Hiện tượng: nhỏ vài giọt dung dịch NaOH vào ống nghiệm có chứa 1 ml dung dịch FeCl₃, lắc nhẹ ống nghiệm ta thấy xuất hiện kết tủa vàng nâu.



b.

Photpho cháy: $2\text{P} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{P}_2\text{O}_5$



Hiện tượng: photpho cháy sáng trong khí O₂, pứ xảy ra mãnh liệt, tỏa nhiều nhiệt.

Cho nước vào: $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4$



Hiện tượng: thử quỳ tím vào dung dịch ta thấy quỳ tím hóa màu đỏ.

2.

- Rửa sạch hóa chất ra khỏi bề mặt da dưới vòi nước lạnh trong 15 phút trở lên.



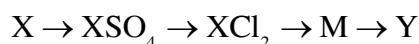
- Che phủ vùng bị bỏng bằng băng gạc khô vô trùng.
- Nhanh chóng đưa học sinh đến cơ sở y tế hoặc bệnh viện gần nhất.

Câu 3: (2,0 điểm)

1. Một nguyên tử của nguyên tố X có điện tích hạt nhân bằng $+41,652 \cdot 10^{-19}C$ và có 30 hạt không mang điện; một nguyên tử của nguyên tố Y có khối lượng bằng $1,79334 \cdot 10^{-22}g$. Biết điện tích của mỗi electron là $q_e = -1,602 \cdot 10^{-19}C$.

a. Xác định tên các nguyên tố X, Y.

b. Hoàn thành sơ đồ phản ứng đối với X, Y như sau:

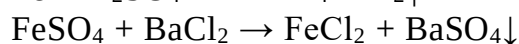
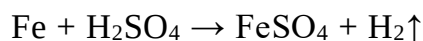
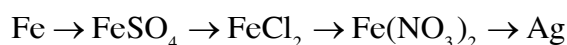


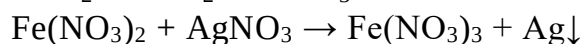
Hướng dẫn

Điện tích của hạt P bằng hạt e nên điện tích hạt P là: $1,602 \cdot 10^{-19}C$

$$\text{Số hạt } p_x = \frac{41,652 \cdot 10^{-19}}{1,602 \cdot 10^{-19}} = 26 \xrightarrow{N=30} M_x = 56 \rightarrow Fe$$

Khối lượng hạt P xấp xỉ bằng hạt N: $1,6605 \cdot 10^{-24}g$ nên $M_y = \frac{1,79334 \cdot 10^{-22}}{1,6605 \cdot 10^{-24}} = 108 \rightarrow Y : Ag$

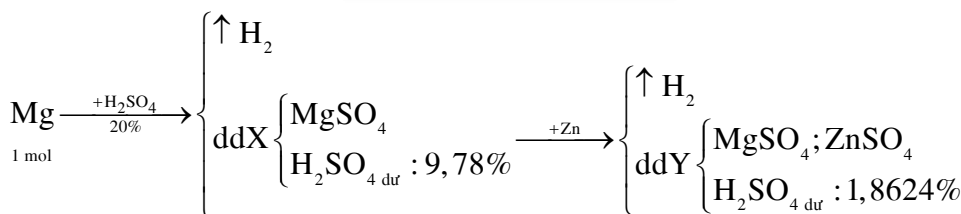




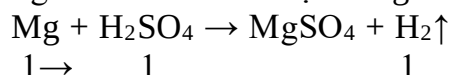
2. Hòa tan hoàn toàn một lượng Mg bằng dung dịch H_2SO_4 20% (loãng). Sau phản ứng, thu được dung dịch X, trong dung dịch X nồng độ của H_2SO_4 là 9,78%. Thêm vào dung dịch X một lượng Zn khuấy đều cho phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Y, trong dung dịch Y nồng độ của H_2SO_4 là 1,8624%. Giả thiết H_2 không tan trong nước và nước không bay hơi trong quá trình thí nghiệm. Tính nồng độ phần trăm của mỗi muối có trong dung dịch Y.

Hướng dẫn

Nếu đề bài chỉ có dữ kiện ở dạng tương đối (% , tỉ lệ, tỉ khối) thì ta có thể lượng chất (n, V hoặc m) 1 chất bất kì. Nhưng chỉ 1 chất thôi!



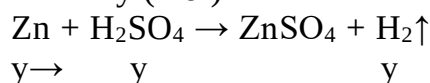
Đề đơn giản bài toán ta chọn $n_{\text{Mg}} = 1$ (mol), $n_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ b.đầu}} = x$ (mol)



$$\text{Ta có: } m_{\text{dd sau pứ}} = m_{\text{Mg}} + m_{\text{ddH}_2\text{SO}_4 \text{ b.đầu}} - m_{\text{H}_2} = 24 + \frac{98x}{20\%} - 1 = 23x + 490x$$

$$\text{Và: } n_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ dư}} = x - 1 \rightarrow \% \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{ddX}) = \frac{98(x-1)}{23 + 490x} = 0,0978 \rightarrow x = 2 \rightarrow m_{\text{ddX}} = 1003\text{g}$$

Giả sử $n_{\text{Zn}} = y$ (mol)



$$\text{Ta có: } m_{\text{dd sau pứ}} = m_{\text{Zn}} + m_{\text{ddX}} - m_{\text{H}_2} = 65y + 1003 - y = 64y + 1003$$

$$\rightarrow \% \text{H}_2\text{SO}_4 = \frac{98(1-y)}{64y + 1003} = 0,018624 \rightarrow y = 0,8 \rightarrow m_{\text{ddY}} = 1054,2 \rightarrow C\% \left\{ \begin{array}{l} \text{MgSO}_4 : 1 \rightarrow 11,38\% \\ \text{ZnSO}_4 : 0,8 \rightarrow 2,22\% \end{array} \right.$$

Câu 4: (2,0 điểm)

1. Từ cây đại hồi, người ta tách được chất hữu cơ X (chỉ chứa C, H, O) dùng làm nguyên liệu cơ sở cho việc sản xuất thuốc Tamiflu – dùng phòng chống cúm gia cầm. Đốt cháy hoàn toàn chất X thu được CO_2 và H_2O theo tỉ lệ khối lượng tương ứng là 154 : 45. Biết

trong X, oxi chiếm 45,977% về khối lượng và tỉ khối hơi của chất X so với H_2 nhỏ hơn 100.

a. Xác định công thức phân tử chất X.

b. Đốt cháy hoàn toàn m gam chất X bằng oxi dư, rồi hấp thụ toàn bộ khí CO_2 thu được vào 200 ml dung dịch Y chứa hỗn hợp $Ba(OH)_2$ 0,35M và NaOH 0,175M thì thu được kết tủa. Xác định khoảng giá trị của m để khối lượng chất kết tủa luôn đạt giá trị cực đại.

Hướng dẫn

a.

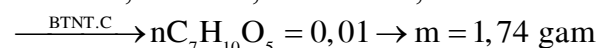
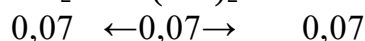
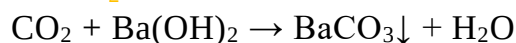
Để đơn giản bài toán, ta giả sử khối lượng $\begin{cases} CO_2 : 154g \rightarrow 3,5mol \\ H_2O : 45g \rightarrow 2,5mol \end{cases}$

Ta có $\begin{cases} CO_2 : 3,5 \\ H_2O : 2,5 \end{cases} \xrightarrow[nH = 2.nH_2O]{nC = nCO_2} C : H = 3,5 : 5 \rightarrow CTPT X: C_7H_{10}O_a \xrightarrow[45,977\%]{\%O} a = 5 \rightarrow C_7H_{10}O_5$
7 : 10

b.

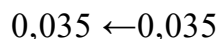
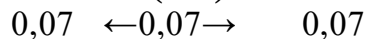
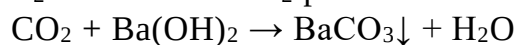
Để kết tủa đạt tối đa, ta có 2 TH:

TH₁: mol CO_2 nhỏ nhất



TH₂: mol CO_2 lớn nhất

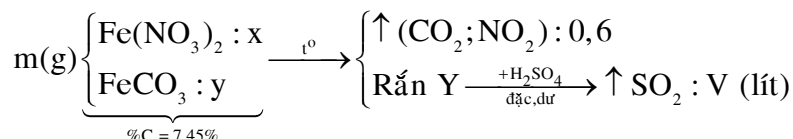
Mol CO_2 lớn nhất thì CO_2 pứ 1 : 1 với NaOH



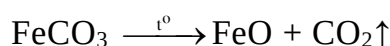
Vậy khoảng giá trị của m thuộc [1,74 ; 2,61] ●

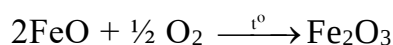
2. Hỗn hợp X gồm sắt (II) nitorat và sắt (II) cacbonat đều kém bền với nhiệt và bị phân hủy ở nhiệt độ cao. Nung m gam hỗn hợp X (trong đó cacbon chiếm 7,45% khối lượng hỗn hợp) ở nhiệt độ cao, trong chân không. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được chất rắn Y và 13,44 lít hỗn hợp khí (đktc). Cho toàn bộ chất rắn Y tác dụng với dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng, dư thu được V lít khí SO_2 (đktc) duy nhất. Tìm giá trị m, V.

Hướng dẫn



Rắn Y pứ H_2SO_4 đặc, nóng có khí SO_2 nên rắn Y có FeO dư





$$2x \leftarrow 0,5x$$

$$\begin{cases} \xrightarrow[7,45\%]{\%C} 12y = 7,45\%(180x + 116y) \\ \xrightarrow[0,6]{\uparrow} 2x + y = 0,6 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,4 \end{cases} \xrightarrow{\text{BT.c}} \begin{cases} n\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + n\text{FeCO}_3 = n\text{NO}_2 + 2.n\text{SO}_2 \\ \rightarrow 0,1 + 0,4 = 0,2 + 2.n\text{SO}_2 \rightarrow V = 3,36(\text{l}) \end{cases}$$

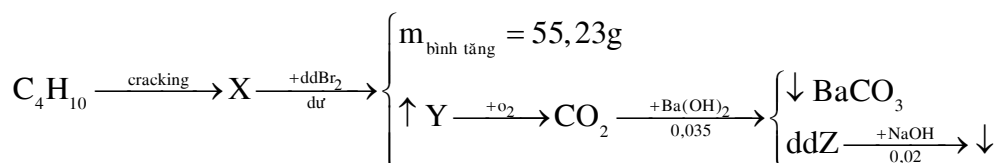


Câu 5: (2,5 điểm)

1. Isobutan có công thức cấu tạo là $(\text{CH}_3)_3\text{CH}$. Cho m gam isobutan đi qua chất xúc tác nung nóng (một phần isobutan bị tách hidro và phần còn lại bị cracking), sau phản ứng thu được hỗn hợp X. Cho hỗn hợp X đi qua bình đựng dung dịch brom dư thấy khối lượng bình brom tăng 55,23 gam và còn lại hỗn hợp khí Y thoát ra khỏi bình. Đốt cháy toàn bộ hỗn hợp Y, cho sản phẩm cháy hấp thụ hết vào dung dịch chứa 0,035 mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ thu được kết tủa và dung dịch Z. Cho từ từ dung dịch NaOH 1M vào dung dịch Z đến khi thu được lượng kết tủa lớn nhất thì cần dùng tối thiểu 20 ml dung dịch NaOH 1M.

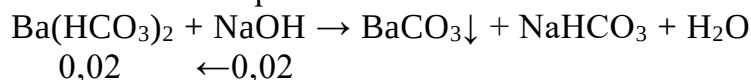
- a.** Viết các phương trình hóa học xảy ra.
b. Tìm giá trị của m .

Hướng dẫn

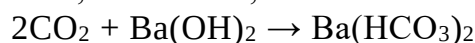


*** Tình huống CO_2 với $\text{Ba}(\text{OH})_2$**

ddZ pứ với NaOH thu được kết tủa nên ddZ có $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$. Để lượng kết tủa tối đa mà cần tối thiểu NaOH thì pứ là:

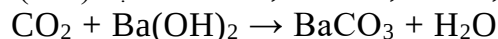


$$0,02 \leftarrow 0,02$$



$$0,04 \quad 0,02 \quad \leftarrow 0,02$$

$$\rightarrow n\text{Ba}(\text{OH})_2 \text{ tạo kết tủa} = 0,035 - 0,02 = 0,015$$



$$0,015 \leftarrow 0,015$$

$$\rightarrow n\text{CO}_2 = 0,055$$

*** Khối lượng bình Br_2 tăng**

Ta có: $m_{\text{bình brom tăng}} = m_{\text{Anken}} = 55,23$

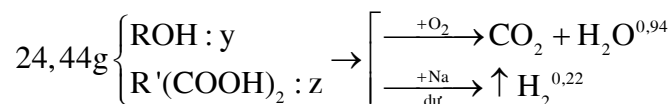
$$\rightarrow \begin{cases} n\text{H} = 2.n\text{C} \\ 14nC = 55,23 \end{cases} \rightarrow m\text{C} = 47,34\text{g} \xrightarrow{\text{BTKL}} \begin{cases} m\text{C}_{\text{C}_4\text{H}_{10}} = m\text{C}_{(\text{bình Br}_2)} + m\text{C}_{(\text{Y})} \\ \rightarrow m\text{C}_{\text{C}_4\text{H}_{10}} = 47,34 + 0,66 = 48 \end{cases} \rightarrow m = 58 \text{ gam}$$

2. Hỗn hợp X gồm rượu Y no, đơn chức, mạch hở (Y có công thức tổng quát là $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$) và axit cacboxylic Z no, hai chức, mạch hở (Z có công thức tổng quát là $\text{HOOC-C}_m\text{H}_{2m}\text{-COOH}$). Đốt cháy hoàn toàn 24,44 gam hỗn hợp X thu được 16,92 gam

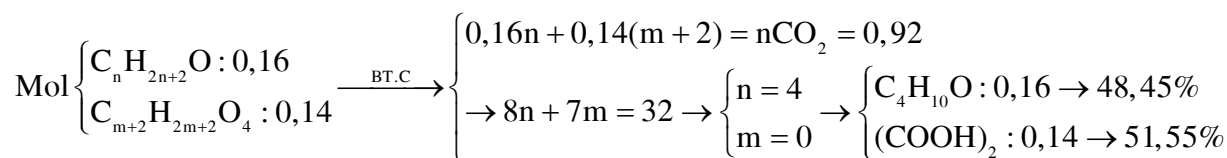
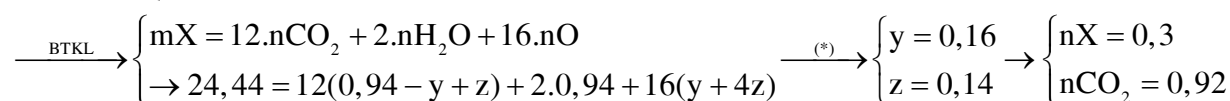
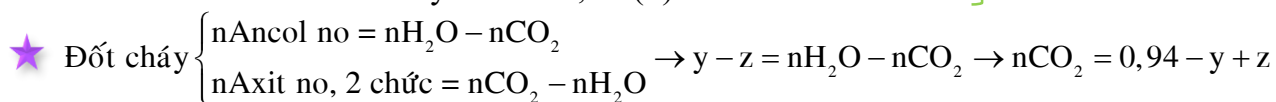
nước. Mặt khác, nếu cho 24,44 gam hỗn hợp X tác dụng với natri dư thì thu được 4,928 lít (đktc) khí H_2 .

- a. Xác định công thức cấu tạo thu gọn có thể có của Y, Z.
b. Tính phần trăm khối lượng của mỗi chất trong hỗn hợp X.

Hướng dẫn

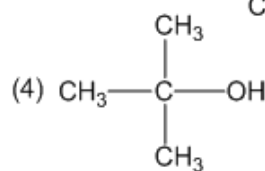
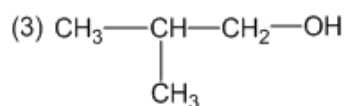
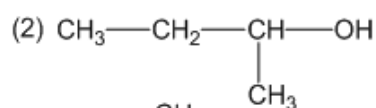
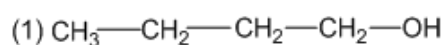


Ancol và axit đều có nhóm $-OH$: $-OH + Na \rightarrow -ONa + \frac{1}{2} H_2 \uparrow$
 $\rightarrow nY + 2.nZ = 2.nH_2 \rightarrow y + 2z = 0,44$ (8)



* Công thức cấu tạo thu gọn:

Của X:



Của Y: $(COOH)_2$

