

Câu I (3,75 điểm)

1. Có sơ đồ biến hóa sau: $X \rightarrow Y \rightarrow Z \rightarrow Y \rightarrow X$. Biết rằng, X là đơn chất của phi kim T; Y, Z là hợp chất gồm 2 nguyên tố, trong đó có chứa T. Dung dịch chất Y làm đỏ quỳ tím. Z là muối kali, trong đó kali chiếm 52,35% về khối lượng. Xác định công thức các chất X, Y, Z và viết phương trình hóa học biểu diễn các biến hóa trên.

2. Có 5 lọ mất nhãn, mỗi lọ đựng riêng rẽ một trong các dung dịch không màu sau: HCl, NaOH, $\text{Ba}(\text{OH})_2$, MgCl_2 , MgSO_4 . Nếu chỉ dùng thêm dung dịch phenolphthalein làm thuốc thử, hãy trình bày chi tiết cách phân biệt 5 lọ trên (không trình bày ở dạng bảng hoặc sơ đồ) và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

Câu II (2,25 điểm)

1. Cho mẫu kim loại Na có khối lượng m gam tan hoàn toàn trong lọ đựng 174ml dung dịch HCl 10% (khối lượng riêng là 1,05 g/ml).

a. Viết phương trình hóa học của các phản ứng có thể xảy ra.

b. Với giá trị thế nào của m, dung dịch thu được có

- tính axit (với $\text{pH} < 7$)?

- tính bazơ (với $\text{pH} > 7$)?

2. Trong một dung dịch H_2SO_4 , số nguyên tử O gấp 1,25 lần số nguyên tử H.

a. Tính nồng độ % của dung dịch axit nêu trên.

b. Lấy 46,4 gam dung dịch axit trên đun nóng với Cu thấy thoát ra khí SO_2 , sau phản ứng nồng độ dung dịch axit còn lại là 52,8%. Viết phương trình hóa học và tính khối lượng Cu đã phản ứng.

Câu III (4,5 điểm)

1. Có 2 thanh kim loại M với khối lượng bằng nhau, cho thanh thứ nhất vào dung dịch muối $\text{Q}(\text{NO}_3)_2$, cho thanh thứ 2 vào dung dịch $\text{R}(\text{NO}_3)_2$. Sau một thời gian phản ứng, người ta lấy 2 thanh kim loại ra, rửa sạch, đem cân rồi so với khối lượng ban đầu thấy ở thanh kim loại thứ nhất khối lượng giảm x%, còn ở thanh kim loại thứ 2 khối lượng tăng y%.

a. Viết phương trình hóa học của các phản ứng.

b. Biết M có khối lượng mol là M (gam/mol) và M có hóa trị II trong các hợp chất; kim loại Q trong muối $\text{Q}(\text{NO}_3)_2$, kim loại R trong muối $\text{R}(\text{NO}_3)_2$ có khối lượng mol lần lượt là Q (gam/mol) và R (gam/mol); cho rằng lượng kim loại M tham gia phản ứng trong 2 thí nghiệm là bằng nhau và toàn bộ kim loại sinh ra được bám hoàn toàn vào thanh kim loại. Tìm M theo x, y, Q, R.

2. Cho hỗn hợp bột A gồm Na_2CO_3 và CaCO_3 vào dung dịch chứa $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$, khuấy đều, đem lọc thu được dung dịch X và chất rắn Y. Dung dịch X có thể tác dụng vừa hết với 0,08mol NaOH hoặc với 0,1mol HCl. Hòa tan chất rắn Y vào dung dịch HCl dư, khí CO_2 thoát ra được hấp thụ toàn bộ vào dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư thu được 16 gam kết tủa. Viết phương trình hóa học của các phản ứng và tính khối lượng từng chất trong hỗn hợp A.

Câu IV (3,75 điểm)

1. Bạn A chép được một bài tập hóa học như sau: “Hỗn hợp bột BaCl_2 và Na_2SO_4 đem hòa tan vào nước (dư), khuấy kỹ rồi đem lọc. Phần nước lọc đem cô cạn, thấy khối lượng muối khan thu được

sau khi cô cạn bằng ... khối lượng kết tủa tạo thành. Xác định thành phần % khối lượng các chất có trong hỗn hợp ban đầu, biết rằng trong dung dịch không còn chứa bari”.

Chỗ “...” trong bài tập trên, do sơ suất bạn A ghi không rõ là “một phần ba” hay “ba lần”. Em hãy giải bài tập trên trong cả 2 trường hợp với chỗ “...” được ghi là “một phần ba” và “ba lần”. Từ đó cho biết chỗ “...” trong bài tập trên phải được ghi như thế nào để có lời giải hợp lí?

2. Ba oxit sắt thường gặp là FeO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 .

a. Hỗn hợp Y gồm 2 trong số 3 oxit trên. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp Y trong dung dịch HCl dư thu được dung dịch có chứa 2 muối sắt, trong đó số mol của muối sắt (III) gấp 6 lần số mol của muối sắt (II). Viết các phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra và tìm tỉ lệ số mol của 2 oxit trong hỗn hợp Y.

b. Hỗn hợp Z gồm 3 oxit trên. Để hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp Z cần vừa đủ 270ml dung dịch HCl 2M, sau phản ứng thu được 30,09 gam hỗn hợp muối sắt clorua khan. Tìm m.

Câu V (2,75 điểm)

1. Bằng phương pháp hóa học, làm thế nào để tách được khí metan tinh khiết từ hỗn hợp X gồm khí sunfuro, khí cacbonic, metan, axetilen, etilen và hơi nước? Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

2. Lấy cùng một lượng chất hai hidrocarbon C_xH_y và $\text{C}_{x+2}\text{H}_{y+4}$ (x, y là số nguyên, dương) đem đốt cháy hoàn toàn thấy thể tích oxi cần dùng ở 2 phản ứng này gấp nhau 2,5 lần. Các thể tích được đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất.

a. Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra.

b. Tìm công thức của hai hidrocarbon trên.

Câu VI (3,0 điểm)

1. Để đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp khí và hơi gồm C_2H_4 , C_6H_{12} và C_7H_8 cần thể tích oxi gấp 6 lần thể tích của hỗn hợp đem đốt. Các thể tích được đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất.

a. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

b. Tính thành phần % về thể tích của C_2H_4 trong hỗn hợp trên.

2. Phương pháp hiện đại để điều chế axetilen là nhiệt phân metan ở nhiệt độ cao, phương trình hóa học của phản ứng trên như sau: $2\text{CH}_4 \xrightarrow{1500^\circ\text{C}} \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$. Hỗn hợp khí thu được gồm axetilen, hiđro và metan dư. Lấy m gam hỗn hợp khí này đem đốt cháy hoàn toàn. Khí sinh ra được hấp thụ toàn bộ vào 300ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,5M thu được kết tủa và dung dịch Z. Dung dịch Z tác dụng vừa hết với 0,06mol KOH. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra và tìm m.

Cho: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; S = 32; Cl = 35,5; K = 39; Ca = 40;

Fe = 56; Cu = 64; Br = 80; Ba = 137.

----- **HẾT** -----

