ThS. CAO THỊ THIÊN AN

ÔN TẬP VÀ LUYỆN THI VÀO LỚP 10 MÔN HÓA HỌC

* Dành cho học sinh khối 9 tự ôn tập, kiểm tra và luyện thi vào lớp 10 các trường THPT công lập, trường THPT chuyên

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

ThS. CAO THỊ THIÊN AN

ÔN TẬP VÀ LUYỆN THI VÀO LỚP 10 MÔN HÓA HỌC

* Dành cho học sinh khối 9 tự ôn tập, kiểm tra và luyện thi vào lớp 10 các trường THPT công lập, trường THPT chuyên

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

LỜI NÓI ĐẦU

Bạn đọc thân mến!

Xin trân trọng giới thiệu đến bạn đọc cuốn "Ôn tập và luyện thi vào lớp 10 môn Hóa học" của Th.S Cao Thị Thiên An. Đây là một tài liệu hay và bổ ích giúp các em học sinh nắm vững các kiến thức trọng tâm, biết cách vận dụng để giải các dạng bài tập cơ bản và nâng cao Hóa học THCS, từ đó có đủ kiến thức và kĩ năng để giải quyết bài thi Hóa học khi thi vào lớp 10 công lập, các lớp chuyên, chọn...

Tác giả đã rất cố gắng bám sát các nội dung của sách giáo khoa qua 10 chuyên đề, các phương pháp giải và các thí dụ minh họa cụ thể, qua đó học sinh sẽ từng bước nâng cao kĩ năng giải bài của mình.

Sách này cũng là tài liệu tham khảo tốt cho các đồng nghiệp có thêm tư liệu để giảng dạy Hóa học bậc THCS.

Hi vọng với những tháng năm trực tiếp đứng lớp và bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học của mình, tác giả sẽ mang lại cho bạn đọc những kết quả tốt nhất, đạt được những ước mơ và ngày càng yêu thích bộ môn Hóa học hơn.

Trong quá trình biên soạn, mặc dù đã rất cố gắng, nhưng chắc chắn sẽ vẫn còn thiếu sót. Chúng tôi rất mong nhận được góp ý chân thành của quý thầy cô giáo và bạn đọc gần xa để trong lần tái bản sau sách sẽ hoàn thiện hơn.

Mọi ý kiến đóng góp xin liên hệ:

- **Trung tâm Sách giáo dục Anpha**
  225C Nguyễn Tri Phương, P.9, Q.5, Tp. HCM.
- **Công ti Sách - thiết bị giáo dục Anpha**
  50 Nguyễn Văn Săng, Q. Tân Phú, Tp. HCM.
  ĐT: 08. 62676463, 38547464 .
  Email: alphabookcenter@yahoo.com

Xin chân thành cám ơn!

Tác giả

CHUYÊN ĐỀ 1 – MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP GIẢI TOÁN HÓA HỌC

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

Phương pháp 1: ÁP DỤNG ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN NGUYÊN TỐ VÀ KHỐI LƯỢNG

Nguyên tắc: Trong các phản ứng hoá học, các nguyên tố và khối lượng của chúng được bảo toàn.

Từ đó suy ra:

* Tổng khối lượng các chất tham gia phản ứng bằng tổng khối lượng các chất tạo thành.

* Tổng khối lượng các chất trước phản ứng bằng tổng khối lượng các chất sau phản ứng.

B. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

1. Cho 7,8 g hỗn hợp 2 ancol (rượu) đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng tác dụng hết với 4,6g Na, thu được 12,25g chất rắn. Xác định công thức hai ancol.

Bài giải:

Đặt công thức chung cho hai ancol (rượu) là $\overline{R}OH$

Phản ứng dạng: $2\overline{R}OH + 2Na \longrightarrow 2\overline{R}ONa + H_2$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{ancol} + m_{Na} = m_{chất\ rắn} + m_{H_2}$$

suy ra: $m_{H_2} = 7,8 + 4,6 - 12,25 = 0,15(g)$ ứng với $\frac{0,15}{2} = 0,075$ (mol)

$\Rightarrow n_{\overline{R}OH} = 0,15 \Rightarrow \overline{R} + 17 = \frac{7,8}{0,15} \Rightarrow \overline{R} = 35$

Do hai rượu là đồng đẳng liên tiếp nên có thành phần hơn kém nhau 1 nhóm CH_2, vậy chúng có số nguyên tử cacbon là 2 và 3.

Mà rượu có 2 cacbon thì phải là rượu no $\Rightarrow$ 2 rượu là C_2H_5OH và C_3H_7OH.

2. Số gam polime tương ứng có thể tổng hợp được từ 5,6 lít etilen (đkc) (biết hiệu suất phản ứng 80%) là bao nhiêu?

Bài giải:

$$nC_2H_4 \xrightarrow{t^o,p,xt} (-CH_2-CH_2-)_n$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{polime} = m_{etilen} \times 80\% = \frac{5,6}{22,4}.28.80\% = 5,6\ (g)$$

3. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm CH_4, C_3H_6 và C_4H_{10} thu được 17,6g CO_2 và 10,8g H_2O. Tính giá trị của m .

Bài giải:

Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố ta có:

$$m_{hh} = m_C + m_H = \frac{17,6}{44}.12 + \frac{10,8}{18}.2 = 6 \text{ (g)}.$$

4. Đốt cháy hoàn toàn V lít (đktc) một ankin C_nH_{2n-2} thu được 10,8g H_2O. Nếu cho tất cả sản phẩm cháy hấp thụ hết vào bình đựng nước vôi trong thì khối lượng bình tăng 50,4g. Tính giá trị của V.

Bài giải:

Nước vôi trong hấp thụ cả CO_2 và H_2O nên từ khối lượng tăng lên của bình đựng nước vôi trong ta có:

$$m_{CO_2} + m_{H_2O} = 50,4g \Rightarrow m_{CO_2} = 50,4 - 10,8 = 39,6 \text{ (g)}$$

$$n_{CO_2} = \frac{39,6}{44} = 0,9 \text{ (mol)}$$

Phản ứng đốt cháy ankin:

$$2C_nH_{2n-2} + (3n-1)\,O_2 \longrightarrow 2nCO_2 + 2(n-1)\,H_2O$$

Từ tỷ lệ phản ứng cháy suy ra:

$$n_{ankin} = n_{CO_2} - n_{H_2O} = 0,9 - \frac{10,8}{18} = 0,3 \text{ (mol)}$$

$\Rightarrow V_{ankin} = 0,3 \,.\, 22,4 = 6,72$ (lít).

5. Cho 21g hỗn hợp gồm 3 kim loại Fe, Zn, Al tan hoàn toàn trong dung dịch H_2SO_4 0,5M, thu được 6,72 lít khí hiđrô (ở 0^oC; 2atm). Tính khối lượng muối khan thu được sau khi cô cạn dung dịch và thể tích dung dịch axit tối thiểu cần dùng .

Bài giải:

Đặt hỗn hợp 3 kim loại bằng $\overline{M}$ với $\overline{n}$ là hoá trị trung bình của chúng.

Phương trình phản ứng dạng tổng quát:

$$2\overline{M} + \overline{n}\,H_2SO_4 = \overline{M}_2(SO_4)_{\overline{n}} + \overline{n}\,H_2\uparrow$$

Từ tỉ lệ phản ứng ta có:

$$n_{H_2SO_4} = n_{H_2} = \frac{2 \times 6,72}{0,082 \times 273} = 0,6 \text{ (mol)}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{kim\ loại} + m_{H_2SO_4} = m_{muối\ khan} + m_{H_2}$$

$\Rightarrow m_{muối\ khan} = 21 + 98 \times 0,6 - 2 \times 0,6 = 78,6$ (g)

Và $V_{d^2\ H_2SO_4} = \dfrac{0,6}{0,5} = 1,2$ (lít).

6. Sục khí clo vào dung dịch NaBr và NaI đến phản ứng hoàn toàn ta thu được 1,17g NaCl. Xác định số mol hỗn hợp NaBr và NaI có trong dung dịch ban đầu .

Bài giải:

Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố đối với Na ta có:

$$n_{NaBr} + n_{NaI} = n_{NaCl} = \frac{1,17}{58,5} = 0,02 \text{ (mol)}.$$

7. Cho 4,48 lít CO (đktc) tác dụng với FeO ở t^o cao. Sau phản ứng thu được chất rắn A có khối lượng bé hơn 1,6 gam so với khối lượng FeO ban đầu. Khối lượng Fe thu được và thành phần % theo thể tích của hỗn hợp khí sau phản ứng.

Bài giải:

$$FeO + CO \xrightarrow{t^\circ} Fe + CO_2$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$n_{CO\ pư} = n_{CO_2} = n_{FeO} = n_{Fe} = n_{O\ (trong\ FeO)} = \frac{1,6}{16} = 0,1 \text{ (mol)}$$

$\Rightarrow m_{Fe} = 56 \,.\, 0,1 = 5,6g$

$$n_{CO\ dư} = \frac{4,48}{22,4} - 0,1 = 0,1 \text{ (mol)} = n_{CO_2}$$

Vậy $\%V_{CO} = \%V_{CO_2} = 50\%$.

Phương pháp 2: DỰA VÀO SỰ TĂNG, GIẢM KHỐI LƯỢNG.

Nguyên tắc: So sánh khối lượng của chất cần xác định với chất mà giả thiết cho biết lượng của nó, để từ khối lượng tăng (hay giảm) này, kết hợp với quan hệ tỉ lệ mol giữa 2 chất này mà giải quyết yêu cầu đặt ra.

1. Cho 6 g axit hữu cơ đơn chức A tác dụng hết với vôi sống thu được 7,9 g muối B. Xác định axit A.

Bài giải:

Đặt RCOOH là công thức phân tử axit đơn:

$$2RCOOH + CaO \longrightarrow (RCOO)_2Ca + H_2O$$

Cứ 2 mol A phản ứng tạo 1 mol muối ,làm tăng 40 – 2 = 38g

Vậy khi tăng 7,9 – 6 = 1,9g $\Rightarrow n_A = \frac{1,9.2}{38} = 0,1$ mol

$\Rightarrow M_A = \frac{6}{0,1} = 60 \Rightarrow R = 15 \Rightarrow$ R là CH_3

$\Rightarrow$ A là $CH_3 - COOH$: axit axetic.

2. Cho 8,6g este X bay hơi thu được 4,48 lít hơi X ở 273°C và 1 atm. Mặc khác cho 8,6g X tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH thì thu được 8,2g muối. Tìm công thức cấu tạo của X .

Bài giải:

Từ công thức PV = nRT ⇒ $n_X = \frac{4,48.1}{0,082.(273+273)} = 0,1$ (mol)

$M_X = \frac{8,6}{0,1} = 86$, X phải là este đơn chức ,dạng : R – COOR'

$$R - COOR' + NaOH \longrightarrow R - COONa + R'OH$$

0,1 mol ⟶ 0,1 mol

Ta thấy: 1 mol X phản ứng tạo muối làm giảm(R' – 23)g

Và khi 0,1 mol X phản ứng tạo muối ⟶ giảm 8,6 – 8,2 = 0,4g

Vậy ta có: R' – 23 = 4 ⇒ R' = 27 ⇒ R' là $CH_2 = CH -$

⇒ R = 86 – 44 – 27 = 15 ⇒ R là $CH_3 -$

Vậy công thức cấu tạo của X là: $CH_3 - COOCH = CH_2$.

3. Khi đun nóng 11,07g $KMnO_4$ ta được 10,11g bã rắn A và khí B. Tính thể tích khí B (ở đktc) được giải phóng.

Bài giải:

Phương trình phản ứng:

$$2KMnO_4 \xrightarrow{t^\circ} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2 \quad (1)$$

$$K_2MnO_4 + 8HCl \xrightarrow{t^\circ} 2KCl + MnCl_2 + 2Cl_2\uparrow + 4H_2O \quad (2)$$

$$MnO_2 + 4HCl \xrightarrow{t^\circ} MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O \quad (3)$$

$$2KMnO_4 + 16HCl \longrightarrow 2KCl + 2MnCl_2 + 5Cl_2 + 8H_2O \quad (4)$$

Từ phản ứng (1) ta thấy khối lượng hỗn hợp rắn trước và sau phản ứng thay đổi là do O_2 thoát ra ở dạng khí (O_2 là B).

Vậy áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$m_{O_2} = 11,07 - 10,11 = 0,96$ (g)

⇒ $n_{O_2} = \frac{0,96}{32} = 0,03$ (mol)

⇒ $V_{O_2} = 0,03 \times 22,4 = 0,672$ (*l*).

4. Cho m gam Fe vào 100 *ml* dung dịch $Cu(NO_3)_2$ thì nồng độ của $Cu(NO_3)_2$ còn lại trong dung dịch bằng 1/2 nồng độ của $Cu(NO_3)_2$ ban đầu và thu được một chất rắn A có khối lượng bằng m + 0,16 gam. Tính giá trị của m (khối lượng Fe) và nồng độ ban đầu của $Cu(NO_3)_2$ (phản ứng hoàn toàn)?

Bài giải:

Sau phản ứng còn dư $Cu(NO_3)_2$, vậy Fe đã phản ứng hết.

$$Fe + Cu(NO_3)_2 \longrightarrow Fe(NO_3)_2 + Cu$$

Gọi x là số mol Fe ban đầu.

Từ khối lượng tăng lên 1,6 gam so với khối lượng Fe ban đầu ta có :

$64x - 56x = 0,16$ suy ra $x = \frac{0,16}{8} = 0,02$ mol

$m_{Fe} = 0,02 \times 56 = 1,12$ gam

Số mol $Cu(NO_3)_2$ ban đầu: $0,02 \times 2 = 0,04$ mol

$$C_{M\,Cu(NO_3)_2} = \frac{0,04}{0,1} = 0,4M.$$

5. Hòa tan 104,25g hỗn hợp A gồm các muối NaCl và NaI vào nước. Cho đủ khí clo đi qua rồi đun cạn. Nung chất rắn thu được cho đến khi hết hơi màu tím bay ra. Bã rắn còn lại sau khi nung nặng 58,5g. Tính thành phần phần trăm khối lượng của hỗn hợp A.

Bài giải:

Sơ đồ phản ứng :

$$104,25g\begin{cases} NaCl : a(mol) \\ NaI : b(mol) \end{cases} \xrightarrow{Cl_2} NaCl : a + b = \frac{58,5}{58,5} = 1\,(mol) \quad (1)$$

Và $58,5a + 150b = 104,25(2)$

$$(1), (2) \Rightarrow \begin{cases} a = 0,5 \\ b = 0,5 \end{cases}$$

$$\%m_{NaCl} = \frac{58,5.0,5}{104,25}.100\% = 28,06\%$$

$$\%m_{NaI} = 100 - 28,06 = 71,94\%.$$

Phương pháp 3: PHƯƠNG PHÁP ÁP DỤNG SƠ ĐỒ ĐƯỜNG CHÉO

– Nếu hỗn hợp gồm hai chất, có thể áp dụng sơ đồ đường chéo để tính tỉ lệ:

✦ Biết C%: Dd (1): khối lượng m_1; nồng độ C_1%
Dd (2): khối lượng m_2; nồng độ C_2% → dd tạo thành: C%

thì:

$$\boxed{\frac{m_1}{m_2} = \frac{C_2 - C}{C - C_1}}$$

Chú ý: Nước có C% = 0; Chất rắn có C% = 100%

✦ Biết C_M: Dd (1): thể tích V_1; nồng độ C_1M
Dd (2): thể tích V_2; nồng độ C_2M → dd tạo thành: C_M

thì:

$$\boxed{\frac{V_1}{V_2} = \frac{C_2 - C}{C - C_1}}$$

✦ Biết thể tích và khối lượng riêng D của dung dịch; tương tự ta cũng có hệ thức:

$$\boxed{\frac{V_1}{V_2} = \frac{D_2 - D}{D - D_1}}$$

✦ Tính tỉ lệ số mol của hai chất hữu cơ A, B theo số nguyên tử cacbon.

$$\boxed{\frac{\text{Số mol}_A}{\text{Số mol}_B} = \frac{n_B - \overline{n}}{\overline{n} - n_A}}$$

Trong đó:

n_A, n_B lần lượt là số nguyên tử cacbon trong chất A và chất B

$\overline{n}$ là số nguyên tử cacbon trung bình.

✦ Tính tỉ lệ số mol của hai chất trong hỗn hợp theo phân tử khối trung bình.

$$\boxed{\frac{n_A}{n_B} = \frac{M_B - \overline{M}}{\overline{M} - M_A}}$$

Trong đó:

M_A, M_B lần lượt là phân tử khối của 2 chất A và B.

$\overline{M}$ là phân tử khối trung bình.

1. Khi cho 220ml nước cất (D = 1 g/ml) hoà tan với 110ml H_2SO_4 (D = 1,84 g/ml) thì được dung dịch H_2SO_4 có khối lượng riêng là bao nhiêu?

Bài giải:

Áp dụng sơ đồ đường chéo:

V_1 = 110 ml; có D = 1,84 → D – 1

D

V_2 = 220 ml; có D = 1 → 1,84 – D

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{D-1}{1,84-D} = \frac{110}{220} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow (D-1).2 = 1,84 - D$$

$\Rightarrow$ D = 1,28 g/ml.

2. Cho 4,48 lít khí CO (ở đktc) từ từ đi qua ống sứ nung nóng đựng 8 gam một oxit sắt đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Khí thu được sau phản ứng có tỉ khối so với hiđro bằng 20. Xác định công thức của oxit sắt và phần trăm thể tích của khí CO_2 trong hỗn hợp khí sau phản ứng .

Bài giải:

Khí thu được sau phản ứng có $\overline{M}$ = 20 . 2 = 40

$\Rightarrow$ gồm CO_2 và CO dư $\Rightarrow$ oxit sắt bị khử hết thành Fe.

Áp dụng sơ đồ đường chéo ta có :

$$\frac{n_{CO_2}}{n_{CO\,dư}} = \frac{40-28}{44-40} = \frac{3}{1} \Rightarrow V_{CO_2} = \frac{3}{1+3}.100\% = 75\%$$

Mà $\begin{cases} n_{CO_2} = n_{CO\,pư} \\ n_{CO\,pư} + n_{CO\,dư} = n_{CO\,bđ} = \dfrac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ (mol)} \end{cases}$

$\Rightarrow \begin{cases} n_{CO\,dư} = 0,05 \\ n_{CO\,pư} = n_{CO_2} = 0,15 \end{cases}$

Ta có: $Fe_xO_y + yCO \xrightarrow{t^o} xFe + yCO_2$

$$n_{Fe_xO_y} = \frac{1}{y}.n_{CO\ pư} = \frac{0,15}{y}$$

$$\Rightarrow 56x + 16y = \frac{8}{\frac{0,15}{y}} = 53,33y$$

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{53,33 - 16}{56} = \frac{2}{3}$$

Vậy công thức của oxit sắt là Fe_2O_3.

Phương pháp 4: CHUYỂN BÀI TOÁN HỖN HỢP THÀNH BÀI TOÁN CHẤT TƯƠNG ĐƯƠNG

Nguyên tắc: Khi trong bài toán xảy ra nhiều phản ứng nhưng các phản ứng cùng loại và cùng hiệu suất thì ta thay hỗn hợp nhiều chất thành 1 chất tương đương. Lúc đó: lượng (số mol, khối lượng hay thể tích) của chất tương đương bằng lượng của hỗn hợp.

1. Cho 6,4g hỗn hợp 2 kim loại ở 2 chu kì liên tiếp và thuộc nhóm IIA của bảng HTTH, tác dụng với dung dịch H_2SO_4 dư, ta thu được 4,48 lít H_2 (ở đktc). Tính thành phần % theo khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp.

Bài giải:

Vì phản ứng xảy ra hoàn toàn nên ta thay hỗn hợp bằng một kim loại tương đương $\overline{M}$ có hoá trị 2. Ta có :

$$\overline{M} + H_2SO_4 \longrightarrow \overline{M}^{2+}SO_4 + H_2\uparrow$$

$$\Rightarrow \text{Số mol } \overline{M} = \text{số mol } H_2 = \frac{4,48\ell}{22,4\ell/mol} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \overline{M} = \frac{6,4}{0,2} = 32 \text{ g/mol}$$

Do A, B là 2 kim loại ở 2 chu kỳ liên tiếp thuộc nhóm IIA của bảng HTTH, nên đó là Mg ($M_{Mg} = 24$) ; B ($M_{Ca} = 40$)

Vì : $\overline{M} = 32 = \frac{24 + 40}{2}$ $\Rightarrow$ số mol 2 kim loại bằng nhau, nghĩa là trong 1 mol hỗn hợp hay 32 gam mỗi kim loại có 0,5 mol.

Vậy : $\%Mg = \frac{0,5.24}{32}.100\% = 37,5\%$

$\%Ca = \frac{0,5.40}{32}.100\% = 62,5\%$.

2. Nung hoàn toàn hỗn hợp 2 muối cacbonat của 2 kim loại thuộc 2 chu kỳ liên tiếp của nhóm IIA, ta thu được chất rắn có khối lượng bằng $\frac{1}{2}$ khối lượng hỗn hợp muối ban đầu. Xác định công thức và thành phần % khối lượng hỗn hợp rắn sau khi nung .

Bài giải:

Vì phản ứng xảy ra hoàn toàn nên ta thay hỗn hợp bằng $\overline{M}CO_3$

$$\overline{M}CO_3 \xrightarrow{t^\circ} \overline{M}O + CO_2$$

$$m_{\overline{M}O} = \frac{1}{2} m_{\overline{M}CO_3} \Rightarrow \overline{M} + 16 = \frac{1}{2}(\overline{M} + 60) \Rightarrow \overline{M} = 28$$

Do muối cacbonat của 2 kim loại thuộc 2 chu kỳ liên tiếp của nhóm IIA của bảng HTTH, nên đó là $MgCO_3$; $CaCO_3$

Gọi a, b là số mol của $MgCO_3$ và $CaCO_3$.

Ta có :

$$40a + 56b = \frac{1}{2}(84a + 100b) \Rightarrow a = 3b$$

Vậy $\%m_{MgO} = \frac{40.a}{40a + 56b}.100\% = \frac{40.3b}{40.3b + 56b}.100\% = 68,18\%$

$\%m_{CaO} = 31,82\%$.

3. Cho 31,84g hỗn hợp NaX, NaY (X, Y là hai halogen của hai chu kỳ liên tiếp) vào dung dịch $AgNO_3$ có dư thu được 57,34g kết tủa. Xác định công thức của NaX, NaY và khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp ban đầu.

Bài giải:

Trường hợp 1: NaX, NaY đều tạo kết tủa với $AgNO_3$

Đặt công thức chung cho hai muối NaX và NaY là $Na\overline{R}$

$$Na\overline{R} + AgNO_3 = Ag\overline{R} + NaNO_3$$

x mol → x mol

Cứ 1 mol kết tủa $Ag\overline{R}$ nhiều hơn 1 mol $Na\overline{R}$ là : 108 – 23 = 85g

Vậy số mol $Na\overline{R}$ là : $\frac{57,34 - 31,84}{85} = 0,3mol$

$\Rightarrow \overline{R} = 106,13 - 23 = 83,13$ nên X là Br và Y là I.

Công thức hai muối: NaBr và NaI

Đặt $n_{NaBr} = x$ mol; $n_{NaI} = y$ mol

Ta có : $x + y = 0,3$ (I)

$103x + 150y = 31,84$ (II)

Giải hệ phương trình suy ra: x = 0,28 mol; y = 0,02 mol

Khối lượng NaBr: 0,28 × 103 = 28,84g

Khối lượng NaI: 0,02 × 150 = 3g

Trường hợp 2: Chỉ có 1 chất tạo kết tủa; chất kia không tạo kết tủa. Chất không tạo kết tủa chỉ có thể là NaF; vậy muối kia là NaCl.

Lúc đó kết tủa là AgCl. Vậy $n_{NaCl} = n_{AgCl} = \frac{57,34}{143,5} = 0,4$ (mol)

Suy ra $m_{NaCl} = 58,5.0,4 = 23,4$ (g) $\Rightarrow m_{NaF} = 31,84 - 23,4 = 8,44$(g)

Vậy bài toán có 2 kết quả.

4. Hoà tan 46g một hỗn hợp gồm Ba và hai kim loại kiềm A, B thuộc hai chu kì kế tiếp nhau vào nước thu được dung dịch D và 11,2 lít khí H_2 (đktc). Nếu thêm 0,18 mol Na_2SO_4 vào dung dịch D thì dung dịch D sau phản ứng vẫn chưa kết tủa hết ion Ba^{2+} còn nếu thêm 0,21 mol Na_2SO_4 vào dung dịch D thì dung dịch sau phản ứng còn dư Na_2SO_4. Xác định hai kim loại A và B .

Bài giải:

Đặt hai kim loại kiềm A, B là M

Đặt M có khối lượng nguyên tử trung bình là: $\overline{M}$ với $A < \overline{M} < B$

Đặt số mol Ba = x mol, số mol M là y mol

$137x + \overline{M}y = 46$ (I)

$Ba + 2H_2O \rightarrow Ba(OH)_2 + H_2\uparrow$ (1)

$M + H_2O \rightarrow MOH + \frac{1}{2}H_2\uparrow$ (2)

$Ba(OH)_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\uparrow + 2NaOH$ (3)

Số mol H_2: $x + 0,5y = \frac{11,2}{22,4} = 0,5$ (II)

(3) $\Rightarrow 0,18 < n_{Ba^{2+}} < 0,21 \Rightarrow 0,18 < x < 0,21$

* Nếu $x = 0,18 \Rightarrow y = 0,64 \Rightarrow \overline{M} = \frac{46 - 137.0,18}{0,64} = 33,34$

* Nếu $x = 0,21 \Rightarrow y = 0,58 \Rightarrow \overline{M} = \frac{46 - 137.0,21}{0,58} = 29,7$

Nhưng do $0,18 < x < 0,21 \Rightarrow 29,7 < \overline{M} < 33,34$

Vậy hai kim loại A, B là : Na và K .

5. Cho 16,6g một hỗn hợp hai ancol(rượu) kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng của etanol phản ứng với Na dư thì thu được 3,36 lít H_2 (đktc).Xác định công thức cấu tạo hai ancol .

Bài giải:

Gọi công thức tổng quát của hai rượu là $C_{\overline{n}}H_{2\overline{n}+1}OH$ trong đó $\overline{n}$ là số nguyên tử C trung bình của hai rượu. $\overline{M}$ là khối lượng mol phân tử trung bình của hai rượu.

$$C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}OH + Na \longrightarrow C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}ONa + \frac{1}{2}H_2$$

0,3 mol $\qquad\qquad \frac{3,36}{22,4} = 0,15mol$

$$\overline{M} = \frac{16,6}{0,3} = 55,33 \longrightarrow 14\bar{n} + 18 = 55,33 \longrightarrow \bar{n} = 2,67$$

Vậy công thức hai ancol : C_2H_5OH và C_3H_7OH.

CHUYÊN ĐỀ 2 – DUNG DỊCH – NỒNG ĐỘ DUNG DỊCH

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

1. Dung dịch là hỗn hợp đồng nhất của dung môi và chất tan

$\Rightarrow m_{dd} = m_{chất\ tan} + m_{dung\ môi}$

• Ở một nhiệt độ xác định:

– Dung dịch chưa bão hoà là dung dịch có thể hoà tan thêm chất tan.

– Dung dịch bão hoà là dung dịch không thể hoà tan thêm chất tan.

2. Độ tan (S):

Độ tan của 1 chất là số gam chất đó tan được trong 100 gam nước để tạo thành dung dịch bão hoà ở một nhiệt độ xác định:

$$S = \frac{m_{ct}}{m_{H_2O}}.100$$

3. Nồng độ dung dịch:

• Nồng độ phần trăm: $C\% = \frac{m_{ct}}{m_{dd}}.100\%$

• Nồng độ mol: $C_M = \frac{n_{(mol)}}{V_{(lit)}}$

• Biểu thức liên hệ: $C_M = \frac{10.D.C\%}{M}$

$$C\% = \frac{S}{S+100}.100\%$$

B. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

1. Cho 1,6 gam đồng (II) oxit tác dụng với 100 gam dung dịch axit sunfuric có nồng độ 20%.

a) Viết phương trình hoá học.

b) Tính nồng độ phần trăm của các chất có trong dung dịch sau khi phản ứng kết thúc.

(*Sách giáo khoa lớp 9/ trang 6*)

Bài giải:

a) $CuO + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + H_2O$

b) Từ tỉ lệ phản ứng ta có:

$$n_{H_2SO_4\ pu} = n_{CuSO_4} = n_{CuO} = \frac{1,6}{80} = 0,02\ (mol)$$

Khối lượng dung dịch sau phản ứng là: $m_{dd} = 1,6 + 100 = 101,6$ (g)

Vậy $C\%_{H_2SO_4\ dư} = \frac{100.20\% - 0,02.98}{101,6}.100\% = 17,76\%$

$$C\%_{CuSO_4} = \frac{160.0,02}{101,6}.100\% = 3,15\%.$$

2. Hoà tan hoàn toàn 12,1 gam hỗn hợp bột CuO và ZnO cần 100ml dung dịch HCl 3M.

a) Viết các phương trình hoá học.

b) Tính phần trăm theo khối lượng của mỗi oxit trong hỗn hợp ban đầu.

c) Hãy tính khối lượng dung dịch H_2SO_4 nồng độ 20% để hoà tan hoàn toàn hỗn hợp các oxit trên.

(*Sách giáo khoa lớp 9/ trang 9*)

Bài giải:

a) Viết phương trình phản ứng

$$\begin{cases} CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O & (1) \\ a\ mol \quad 2a\ mol \end{cases}$$

$$\begin{cases} ZnO + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2O & (2) \\ b\ mol \quad 2b\ mol \end{cases}$$

b) Đặt $n_{CuO} = a$ mol; $n_{ZnO} = b$ mol

Theo bài ra ta có phương trình: $80a + 81b = 12,1$ (3)

Theo giả thiết ta có: $n_{HCl} = 0,1 . 3 = 0,3$ mol

Theo (1) và (2) ta có: $2a + 2b = 0,3$ (4)

Giải hệ phương trình (3) và (4) ta được a = 0,05 và b = 0,1

$$m_{CuO} = 0,05 . 80 = 4g \rightarrow \%m_{CuO} = \frac{4.100\%}{12,1} = 33,06\%$$

$\rightarrow \%m_{ZnO} = 100\% - 33,06\% = 66,94\%$.

c) Tính khối lượng dung dịch H_2SO_4

Ta có phương trình hoá học:

$$\begin{cases} CuO + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2O & (5) \\ a\ mol \rightarrow a\ mol \end{cases}$$

$$\begin{cases} ZnO + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2O & (6) \\ b\ mol \rightarrow b\ mol \end{cases}$$

Theo các phương trình (5) và (6) ta có:

$n_{H_2SO_4}$ cần phản ứng là: a + b = 0,15 mol

$$m_{H_2SO_4} = 0,15.98 = 14,7\ (g) \rightarrow m_{dd\ H_2SO_4} = \frac{14,7.100}{20} = 73,5g.$$

3. Cho 1,96 gam bột sắt vào 100 ml dung dịch $CuSO_4$ 10% có khối lượng riêng là 1,12 g/ml.

a) Viết phương trình hoá học.

b) Xác định nồng độ mol của chất trong dung dịch khi phản ứng kết thúc. Giả thiết rằng thể tích của dung dịch sau phản ứng thay đổi không đáng kể.

(*Sách giáo khoa lớp 9/ trang 72*)

Bài giải:

a) $Fe + CuSO_4 \longrightarrow FeSO_4 + Cu$ (1)

b) $$n_{Fe} = \frac{1,96}{56} = 0,035\ (mol)$$

$$n_{CuSO_4\ bđ} = \frac{100.1,12.10\%}{160} = 0,07\ (mol)$$

Kết hợp với tỉ lệ phản ứng ta kết luận Fe phản ứng hết, $CuSO_4$ dư. Vậy dung dịch sau phản ứng có chứa $CuSO_4$ và $FeSO_4$.

Theo (1) ta có: $n_{CuSO_4\ pư} = n_{FeSO_4} = n_{Fe} = 0,035(mol)$

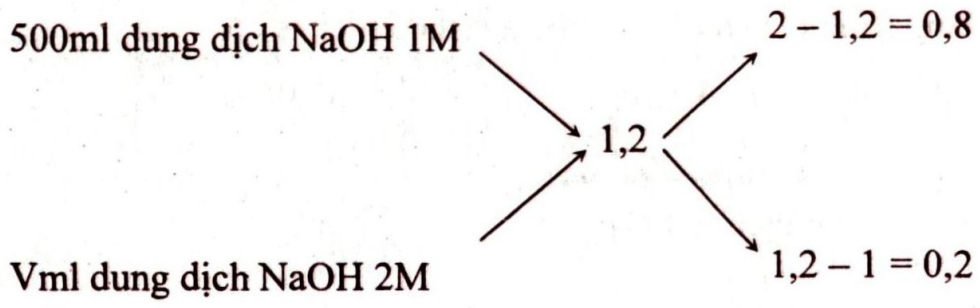
$\Rightarrow n_{CuSO_4\ dư} = 0,07 - 0,035 = 0,035(mol)$

Vậy: $M_{FeSO_4} = C_{M\ CuSO_4} = \frac{0,035}{0,1} = 0,35\ (M)$.

4. Dùng 500ml dung dịch NaOH 1M pha trộn với dung dịch NaOH 2M, để được dung dịch NaOH 1,2M thì phải cần thể tích dung dịch NaOH 2M là bao nhiêu?

Bài giải:

- Áp dụng sơ đồ chéo :

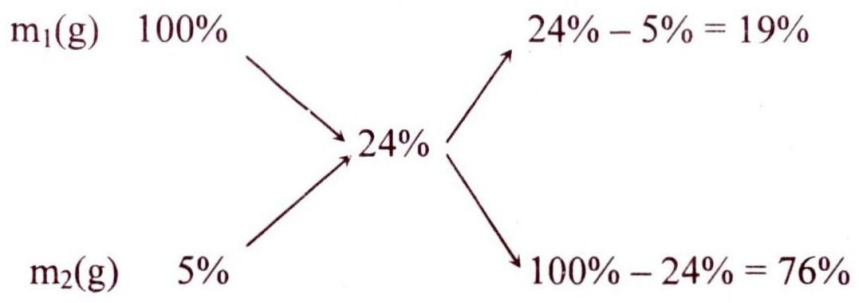


$$\frac{500}{V} = \frac{0,8}{0,2} \Rightarrow V = 125(ml)$$

5. Cần phải lấy bao nhiêu gam muối ăn tinh khiết (NaCl) và bao nhiêu gam dung dịch NaCl 5% để pha chế thành 480 gam dung dịch NaCl có nồng độ 24%.

Bài giải:

- Xem NaCl tinh khiết có nồng độ 100%
- Áp dụng sơ đồ chéo :



$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{19}{76} = \frac{1}{4}$$

Mặt khác : $m_1 + m_2 = 480$

$\Rightarrow m_1 = 96g; m_2 = 384g$

6. Cho 2g hỗn hợp hai kim loại ở hai chu kì liên tiếp và thuộc phân nhóm chính nhóm II tác dụng hết với dung dịch H_2SO_4 10% rồi cô cạn thu được 8,72g hỗn hợp hai muối khan. Tìm hai kim loại đó và tính khối lượng dung dịch H_2SO_4 đã dùng?

Bài giải:

Cách 1:

Gọi 2 kim loại cần tìm là A(với khối lượng nguyên tử cũng làA và số mol là x)và B (với khối lượng nguyên tử cũng là B và số mol là y)

Theo giả thiết ta có : $Ax + By = 2$. (1)

Vì A, B thuộc nhóm IIA là những kim loại mạnh, nên tác dụng được với H_2SO_4và tạo muối hóa trị II

$$\begin{cases} A + H_2SO_4 = ASO_4 + H_2 \\ x \quad x \quad\quad x \end{cases}$$

$$\begin{cases} B + H_2SO_4 = BSO_4 + H_2 \\ y \quad y \quad\quad y \end{cases}$$

Khối lượng 2 muối là : $(A + 96)x + (B + 96)y = 8,72$

$\Leftrightarrow Ax + By + 96(x + y) = 8,72$

Thay (1) vào ta có $x + y = \frac{8,72 - 2}{96} = 0,07$ (2)

Khối lượng mol trung bình của hỗn hợp kim loại: $\overline{M} = \frac{2}{0,07} \approx 28,57$

Dựa vào bảng tuần hoàn, A và B là Mg và Ca (thoả điều kiện $24 < 28,57 < 40$).

Từ hai phản ứng :

$\Rightarrow n_{H_2SO_4} = x + y = 0,07$ hay $0,07 \cdot 98 = 6,86$ (g)

$\Rightarrow m_{ddH_2SO_4} = \dfrac{6,86.100}{10} = 68,6(g).$

Cách 2: Thay hỗn hợp 2 kim loại bằng $\overline{M}$ (với $\overline{M}$ cũng là nguyên tử khối trung bình)

PTPƯ: $\overline{M} + H_2SO_4 \rightarrow \overline{M}SO_4 + H_2$

Từ phản ứng suy ra:

$n_{H_2SO_4} = n_{\overline{M}} = n_{\overline{M}SO_4} = n_{SO_4^{2-}} = \dfrac{8,72-2}{96} = 0,07$ (mol)

$\Rightarrow \overline{M} = \dfrac{2}{0,07} = 28,57$

Vậy 2 kim loại là Mg và Ca

và $m_{ddH_2SO_4} = \dfrac{0,07.98.100}{10} = 68,6(g).$

7. Tính thể tích 2 dung dịch HNO_3 10% (D = 1,06 g/ml) và HNO_3 40% (D = 1,25 g/ml) để khi trộn chúng với nhau thu được 2 lít dung dịch HNO_3 15% (D = 1,08 g/ml).

Bài giải:

Gọi thể tích dung dịch 10% là x (ml) thì khối lượng dung dịch là 1,06x (g) và khối lượng HNO_3 nguyên chất là 1,06x.10% = 0,106x (g);

thể tích dung dịch 40% là y (ml) thì khối lượng dung dịch là 1,25y (g) và khối lượng HNO_3 nguyên chất là 1,25y.40%=0,5y (g)

Khi trộn tạo ra dung dịch 15% có khối lượng là1,08.2.1000 = 2160 gam và tổng khối lượng HNO_3 nguyên chất là 2160.15% = 324 gam

Ta có hệ phương trình: $\begin{cases} 1,06x + 1,25y = 2160 \\ 0,106x + 0,5y = 324 \end{cases}$

Giải hệ cho x = 1698 (ml) và y = 288 (ml)

8. Độ tan của NaCl trong H_2O ở 90^oC bằng 50 gam.

a) Tính nồng độ % của dung dịch NaCl bão hòa ở 90^oC.

b) Nồng độ % của dung dịch NaCl bão hòa ở 0^oC là 25,93%. Tính độ tan của NaCl ở 0^oC.

c) Khi làm lạnh 600 gam dung dịch bão hòa ở 90^oC tới 0^oC thì khối lượng dung dịch thu được là bao nhiêu gam?

Bài giải:

a) $C\% = \dfrac{50}{100+50}.100\% = 33,33\%$

b) Độ tan:

Từ công thức: $C\% = \dfrac{S}{100+S}$ ta có: $25,93\% = \dfrac{S}{100+S} \rightarrow S = 35$

c) Làm lạnh 150 gam dung dịch bão hòa (từ $90^oC - 0^oC$)khối lượng chất tan giảm 50 – 35 = 15 (gam) do 15 gam NaCl kết tinh ra khỏi dung dịch.

Vậy làm lạnh 600 gam dung dịch bão hòa tương tự trên thì khối lượng dung dịch còn lại: $600 - \frac{15}{150}.600 = 540$ (gam)

9. a) Tính thể tích dung dịch axit chứa H_2SO_4 1M lẫn với HCl 2M cần thiết để trung hòa 200ml dung dịch NaOH 20% (D = 1,2 g/ml)

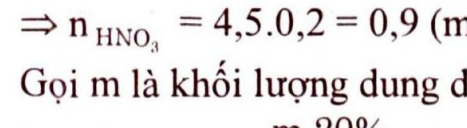
b) Tính khối lượng dung dịch chứa hỗn hợp NaOH 20% và $Ba(OH)_2$ 8,55% cần thiết để trung hòa 224 gam dung dịch HNO_3 4,5M (D = 1,12 g/ml).

Bài giải:

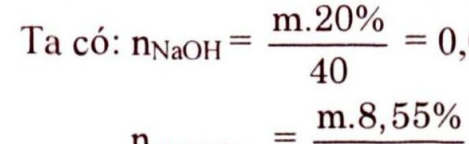
a) Số mol NaOH = $200.1,2.\frac{20\%}{40} = 1,2$ (mol)

Gọi thể tích dung dịch axit là V lít

⇒ số mol H_2SO_4:V (mol); số mol HCl = 2V(mol)



$$\begin{cases} H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O \\ V \qquad\quad 2V \end{cases}$$



$$\begin{cases} HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O \\ 2V \qquad 2V \end{cases}$$

Theo phương trình: 2V + 2V = 1,2 ⇒ V = 0,3 (lít) = 300 (ml).

b) $V_{dd\,HNO_3} = \frac{224}{1,12} = 200$ (ml) = 0,2 (lít)

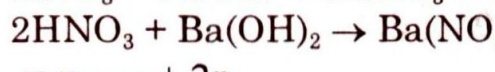
⇒ $n_{HNO_3} = 4,5.0,2 = 0,9$ (mol)

Gọi m là khối lượng dung dịch hỗn hợp NaOH và $Ba(OH)_2$

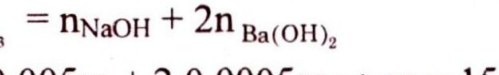
Ta có: $n_{NaOH} = \frac{m.20\%}{40} = 0,005m$ (mol)

$n_{Ba(OH)_2} = \frac{m.8,55\%}{171} = 0,0005m$ (mol)

PTPƯ:



$$HNO_3 + NaOH \rightarrow NaNO_3 + H_2O$$



$$2HNO_3 + Ba(OH)_2 \rightarrow Ba(NO_3)_2 + 2H_2O$$

Vậy $n_{HNO_3} = n_{NaOH} + 2n_{Ba(OH)_2}$

⇔ 0,9 = 0,005m + 2.0,0005m ⇒ m = 150 (gam).

10. Dung dịch A là HCl, dung dịch B là NaOH. Lấy 10ml dung dịch A pha loãng bằng H_2O thành 1 lít thì thu được dung dịch HCl có nồng độ 0,01M. Tính nồng độ mol của dung dịch A. Để trung hòa 100 gam dung dịch B cần 150ml dung dịch A. Tính C% của dung dịch B.

Bài giải:

Gọi a là nồng độ mol của dung dịch A;

b là nồng độ % của dung dịch B

- Khi pha loãng dung dịch A bằng H_2O thì số mol HCl không thay đổi nên ta có: $10.10^{-3}.a = 1.0,01$ ⇒ a = 1M

- Phản ứng trung hoà B bằng A là:

$$HCl + NaOH = NaCl + H_2O$$

Từ tỉ lệ phản ứng ta có: $n_{NaOH} = n_{HCl} = 150.10^{-3}.1 = 0,15$ (mol)

Vậy C% của B là: $\frac{0,15.40}{100}.100\% = 6\%$

Nồng độ HCl = 1M và nồng độ NaOH = 6%.

11. 16 gam hỗn hợp gồm Fe_2O_3, MgO được hòa tan hết bằng 300 ml axit HCl. Sau phản ứng cần trung hòa lượng axit còn dư bằng 50 gam dung dịch $Ca(OH)_2$ 14,8%; sau đó đem đun cạn dung dịch nhận được 46,35 gam muối khan. Tính % khối lượng mỗi oxit trong hỗn hợp đầu và nồng độ mol của axit HCl.

Bài giải:

$Fe_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2FeCl_3 + 3H_2O$

$MgO + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2O$

$Ca(OH)_2 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$

0,1 0,2 0,1

Gọi a, b lần lượt là số mol của Fe_2O_3 và MgO có trong 16 gam hỗn hợp

Ta có: 160a + 40b = 16 hay 4a + b = 0,4 (1)

Từ phản ứng có: $n_{CaCl_2} = n_{Ca(OH)_2} = \frac{50.14,8\%}{74} = 0,1$ (mol)

Theo đề ra ta có: $m_{FeCl_3} + m_{MgCl_2} + m_{CaCl_2} = 46,35$

$\Leftrightarrow$ 162,5.2a + 95b + 111.0,1 = 46,35

$\Leftrightarrow$ 65a + 19b = 7,05 (2)

Giải hệ (1) và (2) ta được: a = 0,05; b = 0,2

Vậy $\%m_{Fe_2O_3} = \frac{160.0,05}{16}.100\% = 50\%$

$\Rightarrow$ $\%m_{MgO} = 100\% - 50\% = 50\%$

Và: $n_{HCl} = 6n_{Fe_2O_3} + 2n_{MgO} + 2n_{Ca(OH)_2}$

= 6.0,05 + 2.0,2 + 2.0,1 = 0,9 (mol)

Vậy $C_{M\,HCl} = \frac{0,9}{0,3} = 3$ (M).

12. Cho 8g CuO tác dụng với 100g dung dịch axit sunfuric 24,5%

a) Viết phương trình phản ứng xảy ra.

b) Tính nồng độ phần trăm các chất có trong dung dịch sau khi phản ứng kết thúc.

Bài giải:

$n_{CuO} = \frac{8}{80} = 0,1$ (mol);

$m_{H_2SO_4} = \frac{24,5.100}{100} = 24,5 \Rightarrow n_{H_2SO_4} = \frac{24,5}{98} = 0,25$ (mol)

a) PTPƯ:

$$\begin{cases} CuO + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2O \\ 1 \quad 1 \quad 1 \quad \text{mol} \\ 0,1 \quad 0,25 \quad x \quad \text{mol} \end{cases}$$

b) Lập tỉ số: $\frac{0,1}{1} < \frac{0,25}{1}$

$\Rightarrow n_{H_2SO_4}$ (thừa) = 0,25 – 0,1 = 0,15 (mol)

Như vậy trong dung dịch có $CuSO_4$ tạo thành và H_2SO_4 dư

$m_{CuSO_4} = \frac{0,1.1}{1}.160 = 16$ (gam)

$n_{H_2SO_4\ (thừa)} = 0,25 - 0,1 = 0,15 \Rightarrow m_{H_2SO_4\ (thừa)} = 0,15.98 = 14,7$ (gam)

$m_{dd\ thu\ được\ sau\ phản\ ứng} = 100 + 8 = 108$ (gam)

$C\%_{CuSO_4} = \frac{16.100\%}{108} = 14,81\%$

$C\%_{H_2SO_4\ (thừa)} = \frac{14,7.100\%}{108} = 13,61\%$.

13. Hỗn hợp A gồm CaO và $CaCO_3$. Hòa tan hoàn toàn một lượng A bằng dung dịch HCl vừa đủ thu được dung dịch B và 10,08 lít khí CO_2 (đktc). Cô cạn dung dịch B thu được 66,6 gam muối khan.

a) Xác định % khối lượng hỗn hợp A.

b) Tính nồng độ mol của 200ml dung dịch HCl (D = 1,05 g/ml) đã dùng

Bài giải:

a) $n_{CO_2} = \frac{10,08}{22,4} = 0,45$ (mol)

Gọi x, y lần lượt là số mol CaO và $CaCO_3$

Phương trình phản ứng:

$$\begin{cases} CaO + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O \quad (1) \\ x \quad 2x \quad x \quad \text{mol} \end{cases}$$

$$\begin{cases} CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O \quad (2) \\ y \quad 2y \quad y \quad 0,45\ (\text{mol}) \end{cases}$$

$\Rightarrow y = n_{CO_2} = \frac{0,45.1}{1} = 0,45$ mol $\Rightarrow m_{CaCO_3} = 100.0,45 = 45$ (gam)

Theo (1) và (2) ta có:

$m_{CaCl_2} = (x + y).111 = 66,6$

thay y = 0,45 ta được: $(x + 0,45).111 = 66,6 \Rightarrow x = 0,15$ mol

$m_{CaO} = 0,15 . 56 = 8,4$ (gam)

$m_A = m_{CaO} + m_{CaCO_3} = 8,4 + 45 = 53,4$ (gam)

$\%CaO = \frac{8,4.100\%}{53,4} = 15,73\%$

$\%CaCO_3 = 100 - 15,73 = 84,27\%$.

b) $C_{M\,HCl} = \dfrac{C\%.10.D}{M_{HCl}}$

Theo (1) và (2), ta có tổng số mol của HCl

$n_{HCl} = 2x + 2y = 0.15.2 + 0,45.2 = 1,2$ (mol)

$m_{HCl} = 36,5.1,2 = 43,8$ (gam)

Mà $m_{dd\,HCl} = 1,05.200 = 210$ (gam)

$C\%_{HCl} = \dfrac{43,8.100\%}{210} = 20,86\%$; $C_{M\,HCl} = \dfrac{20,86.1,05.10}{36,5} = 6$ M

14. Trung hòa 1000ml dung dịch axit H_2SO_4 0,75M bằng dung dịch KOH 25%

a) Tính khối lượng dung dịch KOH đã dùng

b) Nếu trung hòa lượng dung dịch axit H_2SO_4 trên bằng dung dịch NaOH 15% có khối lượng riêng là 1,05 g/ml. Tính thể tích dung dịch NaOH cần dùng.

Bài giải:

a) $n_{H_2SO_4} = 0,75.1 = 0,75$ (mol)

Phương trình phản ứng:

$$\begin{cases} 2KOH + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_2 + H_2O \\ x \qquad\quad 0,75 \text{ mol} \end{cases}$$

$\Rightarrow x = \dfrac{0,75.2}{1} = 1,5$ (mol)

$m_{KOH} = 56.1,5 = 84$ (gam)

b) $2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$

$n_{NaOH} = n_{KOH} = 1,5$ (mol)

$m_{NaOH} = 1,5.40 = 60$ (gam)

$C\%_{NaOH} = \dfrac{m_{NaOH}.100\%}{m_{dd\,NaOH}}$

$\Rightarrow m_{ddNaOH} = \dfrac{m_{NaOH}.100\%}{C\%_{NaOH}} = \dfrac{60.100\%}{15\%} = 400$ (gam)

$\Rightarrow D = \dfrac{m}{V} \Rightarrow V_{NaOH} = \dfrac{400}{1,05} = 380,95$ (ml).

15. Có 2 dung dịch Na_2CO_3 (dung dịch 1 và dung dịch 2). Trộn 100 gam dung dịch 1 với 150 gam dung dịch 2 được dung dịch A, cho dung dịch A tác dụng với lượng dư dung dịch H_2SO_4 thu được 3,92 lít khí (đktc). Nếu trộn 150 gam dung dịch 1 với 100 gam dung dịch 2 được dung dịch B, đem dung dịch B tiến hành thí nghiệm như trên thì thu được 3,08 lít khí (đktc).

a) Tính nồng độ phần trăm của dung dịch 1, dung dịch 2, dung dịch A, dung dịch B.

b) Tính nồng độ phần trăm của dung dịch Na_2SO_4 thu được khi cho dung dịch 2 tác dụng với dung dịch H_2SO_4 20% theo tỉ lệ số mol Na_2CO_3 : H_2SO_4 là 1 : 1.

Bài giải:

a) PTHH: $Na_2CO_3 + 2H_2SO_4 \rightarrow 2NaHSO_4 + CO_2 + H_2O$ (1)

Đặt nồng độ % của dung dịch 1 và dung dịch 2 là C_1 và C_2

Trong thí nghiệm 1: số mol Na_2CO_3 trong dung dịch 1 và 2 là:

$$\frac{100C_1}{100.106} \text{ và } \frac{150C_2}{100.106}$$

Tổng số mol Na_2CO_3 trong dung dịch A là $(100C_1 + 150C_2).\frac{106}{100}$

Mà số mol CO_2 = 0,175(mol)

Theo (1) ta có: $(100C_1 + 150C_2).1,06 = 0,175$ (I)

Trong thí nghiệm 2, tương tự ta có:

$$(150C_1 + 100C_2).1,06 = 0,1375 \quad \text{(II)}$$

Giải (I) và (II), ta có: $C_1 = 2,65\%$; $C_2 = 10,6\%$

Nồng độ C% của dung dịch A: $\frac{(2,65.100 + 10,6.150)}{250} = 7,42\%$

Nồng độ C% của dung dịch B: $\frac{(2,65.150 + 10,6.100)}{250} = 5,83\%$.

b) $Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + CO_2 + H_2O$ (2)

Đặt khối lượng của dung dịch 2 là a.Lúc đó:

Số mol Na_2CO_3: $\frac{0,106a}{106} = 0,001a$

$$n_{H_2SO_4} = n_{Na_2CO_3} = 0,001a$$

$$m_{H_2SO_4} = 0,001a.98 = 0,098a$$

$$\Rightarrow m_{dd\ H_2SO_4} = \frac{0,098a}{0,20} = 0,49a$$

$$m_{CO_2} = 0,001a.44 = 0,044a$$

$$m_{dd} = a + 0,49a - 0,044a = 1,446a$$

$$m_{Na_2SO_4} = 0,001a.142 = 0,142a$$

$$C\%_{Na_2SO_4} = \frac{0,142a}{1,446a}.100\% = 9,82\%.$$

CHUYÊN ĐỀ 3 – BÀI TẬP VỀ CHẤT KHÍ

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

Phương pháp :

Áp dụng công thức tính tỷ khối : $d_{A/B} = \dfrac{M_A}{M_B}$

Lưu ý :

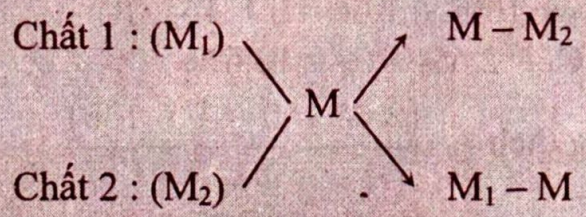
– Nếu A (hoặc B) là hỗn hợp nhiều chất thì:

$$\overline{M} = \frac{M_1.x_1 + M_2.x_2 + ... + M_n.x_n}{x_1 + x_2 + ... + x_n}$$

Với : $M_1, M_2, ..., M_n$: là phân tử khối của các chất.

và $x_1, x_2, ..., x_n$ là số mol hay phần trăm số mol (hoặc thể tích hay phần trăm thể tích) của các chất trong hỗn hợp.

– Nếu hỗn hợp gồm hai chất, có thể áp dụng sơ đồ đường chéo để tính tỉ lệ thể tích :



thì :

$$\frac{V_{chất\ 1}}{V_{chất\ 2}} = \frac{M - M_2}{M_1 - M}$$

B. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

1. XO_2 là oxit ở thể khí. Tỉ khối hơi của NH_3 so với không khí gấp khoảng 1,172 lần tỉ khối hơi của O_2 đối với XO_2. Tìm khối lượng phân tử của XO_2 và cho biết tên của X.

Bài giải:

Ta có $d_{NH_3/kk} = \dfrac{17}{29}$

mà theo giả thiết thì : $d_{NH_3/kk} = 1,172 \,.\, d_{O_2/XO_2}$

$\Rightarrow \dfrac{17}{29} = 1,172 \,.\, \dfrac{32}{X + 32} \Rightarrow X = 32 \Rightarrow$ X là lưu huỳnh (S)

XO_2 là SO_2 (M = 64): lưu huỳnh đioxit.

2. Hỗn hợp khí SO_2 và O_2 có tỉ khối hơi đối với hiđro là 24. Sau khi thực hiện phản ứng : $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$ thu được hỗn hợp mới có tỉ khối hơi đối với hiđro là 30.

a) Tìm % thể tích các khí trong hỗn hợp trước và sau phản ứng.

b) Tìm % thể tích các khí tham gia phản ứng.

Bài giải:

a)

Phần trăm thể tích các khí trước phản ứng :

Cách 1:

Giả sử hỗn hợp SO_2 và O_2 là 1 mol

trong đó $n_{SO_2} = x$ mol, $n_{O_2} = 1 - x$ mol ta có :

$\overline{M}_1 = 64x + 32(1 - x) = 24 . 2 = 48 \Rightarrow x = 0,5$ (mol)

$$\%V_{SO_2} = \%V_{O_2} = \frac{0,5}{1}.100\% = 50\%$$

Cách 2 Từ $d_{hh/H_2} = 24 \Rightarrow \overline{M}_{hh\ trước} = 24 . 2 = 48$

Áp dụng sơ đồ đường chéo ta có:

$$\frac{\%V_{O_2}}{\%V_{SO_2}} = \frac{64 - 48}{48 - 32} = 1 \Rightarrow \%V_{O_2} = \%V_{SO_2} = 50\%$$

Phần trăm thể tích các khí sau phản ứng:

Từ $d_{hh/H_2} = 30 \Rightarrow \overline{M}_{hhsau} = 30 . 2 = 48$

Giả sử ban đầu có 0,5 mol O_2 và 0,5 mol SO_2 và SO_2 đã tham gia phản ứng là y mol

$2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$

ymol ? ?

Theo phản ứng ta thấy:

cứ 2 mol SO_2 phản ứng,làm hỗn hợp khí giảm 1 mol.

vậy khi y mol SO_2 phản ứng thì làm số mol khí giảm 0,5y mol.

Số mol hỗn hợp sau phản ứng : $n_{sau} = 1 - 0,5y$ (mol)

Ta có : $\overline{M}_s = \frac{m_s}{n_s} = \frac{m_d}{n_s} = \frac{32.0,5 + 64.0,5}{1 - 0,5y} = \frac{48}{1 - 0,5y} = 60$

$48 = 60(1 - 0,5y) \Rightarrow 48 = 60 - 30y \Rightarrow 30y = 12 \Rightarrow y = 0,4$ (mol)

Lúc đó : $n_{sau} = 1 - 0,2 = 0,8$ mol

$$\%V_{SO_3} = \frac{0,4}{0,8}.100\% = 50\%$$

$$\%V_{SO_2} = \frac{0,5 - 0,4}{0,8}.100\% = 12,5\%$$

$\%V_{O_2} = (100 - 50 - 12,5)\% = 37,5\%$

b) $\%V_{SO_2}$ tham gia phản ứng: $\frac{0,4}{0,5}.100\% = 80\%$

$\%V_{O_2}$ tham gia phản ứng: $\frac{0,2}{0,5}.100\% = 40\%$

3. Hai nguyên tố A và B có các oxit ở thể khí tương ứng là AO_n và AO_m; BO_m và BO_i. Hợp chất gồm x mol AO_n, y mol AO_m có M = 37,6; Hỗn hợp gồm y mol AO_n, x mol AO_m có M = 34,4.
Biết $d_{BO_m/BO_i} = 0,8$ và x < y.

a) Xác định chỉ số n, m, i và tỉ số $\frac{x}{y}$.

b) Xác định A, B và các oxit của chúng.

Bài giải:

AO_n, AO_m, BO_m,BO_i ở thể khí nên A, B là những phi kim do đó chỉ số n, m, i ≤ 3 và nguyên dương.

Từ các $\overline{M}$ ta suy ra:

$$\begin{cases}(A+16n)x+(A+16m)y=37,6(x+y)\\(A+16n)y+(A+16m)x=34,4(x+y)\end{cases}$$

$\Rightarrow n(x-y)+m(y-x)=0,2(x+y)$ (1)

Vì y > x $m(y-x)=0,2(x+y)-n(x-y)$

Ngoài ra: từ $d_{BO_m/BO_i} = 0,8 \Rightarrow \frac{B+16m}{B+16i} = 0,8$

Do B nguyên dương nên i > m mà i ≤ 3 ⇒ m < i ≤ 3.

(1) ⇒ $m(y-x)-n(y-x)=0,2(x+y) \Rightarrow m>n$

Vậy: n < m < i ≤ 3.

Chỉ có giá trị phù hợp n = 1, m = 2, i = 3.

Vậy từ : $\frac{B+16.2}{B+16.3} = 0,8 \Rightarrow B = 32$, B là lưu huỳnh (S).

từ: $m(y-x)-n(y-x)=0,2(x+y)$ với n = 1, m = 2

$\Rightarrow y-x=0,2(x+y) \Rightarrow \frac{x}{y}=\frac{2}{3}$

từ : $(A+16)x+(A+32)y=37,6(x+y)$ với x = 2, y = 3

⇒ A = 12. A là cacbon (C).

Vậy các oxit là : CO, CO_2, SO_2, SO_3.

4. Có hai hợp chất khí XO_a và $X'H_b$. Trong XO_a có 50% oxi và trong $X'H_b$ có 25% hiđro (theo khối lượng). Tỉ khối hơi của chất thứ I so với chất thứ II bằng 4.Xác định công thức phân tử các chất trên .

Bài giải:

Trong XO_a : $\frac{16a}{X+16a} = \frac{50}{100} \Rightarrow X = 16a$

Trong $X'H_b$: $\frac{b}{X'+b} = \frac{25}{100} \Rightarrow X' = 3b$

Mặt khác : $\frac{16a+X}{b+X'} = 4$ (1)

Thay giá trị của X và X' vào (1) ta có:

$$\frac{16a+16a}{b+3b} = 4 \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{1}{2} \Rightarrow b = 2a$$

Với 16a = X, ta lập bảng sau:

a	1	2	3	4
X	16	32	48	96
XO_a	Không có nghiệm	SO_2	(loại)	(loại)

Với 3b = X', ta lập bảng sau:

a	1	2	3	4
X	3	6	9	12
$X'H_b$	(loại)	(loại)	(loại)	CH_4

So với giả thiết : $\frac{M_{SO_2}}{M_{CH_4}} = \frac{64}{16} = 4$

Vậy XO_a là SO_2 và $X'H_b$ là CH_4.

5. Cho 10 lít hỗn hợp khí (đktc) gồm N_2 và CO_2 lội qua 2 lít dung dịch $Ca(OH)_2$ 0,02M thì được 1g kết tủa. Tính phần trăm theo thể tích mỗi khí trong hỗn hợp.

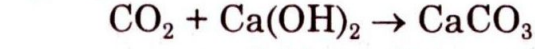
Bài giải:

Khi cho hỗn hợp CO_2 và N_2 qua dung dịch $Ca(OH)_2$ thì chỉ có CO_2 phản ứng với $Ca(OH)_2$ tạo kết tủa $CaCO_3$.

$$n_{Ca(OH)_2} = 0,02.2 = 0,04 \text{ (mol)}; \; n_{CaCO_3} = \frac{1}{100} = 0,01 \text{ (mol)}$$

do $n_{Ca(OH)_2} > n_{CaCO_3}$ nên có 2 trường hợp:

Trường hợp 1: $Ca(OH)_2$ dư. Vậy chỉ xảy ra phản ứng:



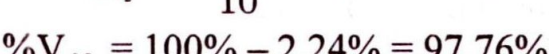
$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

$\Rightarrow n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = 0,01$ (mol) ứng với 0,224 (lít)

Vậy $\%V_{CO_2} = \frac{0,224}{10}.100\% = 2,24\%$

$\Rightarrow \%V_{N_2} = 100\% - 2,24\% = 97,76\%$

Trường hợp 2: CO_2 và $Ca(OH)_2$ phản ứng hết với nhau tạo thành 2 muối theo các phương trình:



$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O \quad (1)$$

$$CO_2 + CaCO_3 + H_2O \rightarrow Ca(HCO_3)_2 \quad (2)$$

Theo (1) có $n_{CO_2\ (pư\ 1)} = n_{CaCO_3\ (pư\ 1)} = n_{Ca(OH)_2} = 0,04$ (mol)

$\Rightarrow n_{CaCO_3\ (pư\ 2)} = 0,04 - 0,01 = 0,03$ (mol)

$\Rightarrow$ Tổng số mol CO_2 ở 2 phản ứng (1,2) là:

$0,04 + 0,03 = 0,07$ (mol) ứng với $0,07.22,4 = 1,568$ (lít)

Vậy $\%V_{CO_2} = \frac{1,568}{10}.100\% = 15,68\%$

$\Rightarrow \%V_{N_2} = 100\% - 15,68\% = 84,32\%$.

6. Hãy xác định thành phần % về thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp CO và CO_2, biết các số liệu thực nghiệm sau:

– Dẫn 16 *l* hỗn hợp CO và CO_2 qua nước vôi trong dư thu được khí A.

– Để đốt cháy hoàn toàn khí A cần 2 lít khí oxi.

Các thể tích khí được đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất.

(*Sách giáo khoa lớp 9/ trang 87*)

Bài giải:

Giả sử trong 16 lít hỗn hợp có a lít khí CO và b lít khí CO_2

Ta có: $a + b = 16$ (1)

Khi cho hỗn hợp khí qua nước vôi trong dư xảy ra phản ứng:

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O \quad (2)$$

Toàn bộ khí CO_2 đã phản ứng hết chỉ còn lại khí CO (khí A)

Đốt cháy khí A:

$$2CO + O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2CO_2 \quad (3)$$

Vì tỉ lệ thể tích bằng tỉ lệ số mol khi ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất nên ta có: $V_{CO} = 2V_{O_2} \Rightarrow a = 4$ lít

Từ (1) ta có b = 12 lít

$\%V_{CO} = \frac{4.100}{16} = 25\%$; $\%V_{CO_2} = 100\% - 25\% = 75\%$

7. Đốt cháy hoàn toàn m gam C trong V lít khí O_2 (đktc) thu được hỗn hợp khí A có tỉ khối đối với O_2 là 1,25

a) Hãy xác định thành phần phần trăm theo thể tích các khí có trong hỗn hợp A.

b) Tính m và V. Biết rằng khi dẫn hỗn hợp A vào bình đựng dung dịch $Ca(OH)_2$ dư tạo thành 6 gam kết tủa trắng.

Bài giải:

Các phản ứng có thể xảy ra khi đốt cháy cacbon là:

$$C + O_2 \xrightarrow{t^\circ} CO_2$$

$$2C + O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2CO$$

$d_{A/O_2} = 1,25 \Rightarrow \overline{M}_A = 1,25 . 32 = 40$

TH1: Hỗn hợp A có CO và CO_2

Giả sử hỗn hợp A có 1 mol. Số mol CO và CO_2 lần lượt là x, y mol

Ta có:

$$\begin{cases} x + y = 1 \\ 28x + 44y = 40 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,25 \\ y = 0,75 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \%CO = 25\% \\ \%CO_2 = 75\% \end{cases}$$

Khi dẫn hỗn hợp A vào bình đựng dung dịch $Ca(OH)_2$ dư thì :

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} CaCO_3\downarrow + H_2O$$

$n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = 0,06$ (mol)

vậy $n_{CO} = 0,02$ (mol)

$n_C = 0,02 + 0,06 = 0,08$ (mol) $\Rightarrow m_C = 0,08 \,.\, 12 = 0,96$ (gam)

$V_{O_2} = (0,06 + 0,01).22,4 = 1,568$ (lít)

TH2: Hỗn hợp A có O_2 và CO_2

Giả sử hỗn hợp A có 1 mol.

Số mol O_2 và CO_2 lần lượt là a, b mol

Ta có: $\begin{cases} a + b = 1 \\ 32a + 44b = 40 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,33 \\ b = 0,67 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \%O_2 = 33\% \\ \%CO_2 = 67\% \end{cases}$

Khi dẫn hỗn hợp A vào bình đựng dung dịch $Ca(OH)_2$ dư:

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

$n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = 0,06$ (mol)

vậy $n_{CO} = 0,03$ (mol)

$n_C = 0,06$ (mol) $\Rightarrow m_C = 0,06 \,.\, 12 = 0,72$ (gam)

$V_{O_2} = (0,06 + 0,03).22,4 = 2,016$ (lít).

8. Cho hỗn hợp FeS và Fe tác dụng với dung dịch HCl dư, thu được 2,464 lít hỗn hợp khí ở đktc. Dẫn hỗn hợp khí này đi qua dung dịch $Pb(NO_3)_2$ dư, sinh ra 23,9 gam kết tủa màu đen.

a) Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

b) Hỗn hợp khí thu được gồm những khí nào? Tính tỉ lệ số mol khí trong hỗn hợp.

c) Tính thành phần phần trăm theo khối lượng của hỗn hợp rắn ban đầu.

Bài giải:

a) $FeS + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2S\uparrow$

$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$

$H_2S + Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbS\downarrow + 2HNO_3$

b) Hỗn hợp khí gồm H_2S và H_2

$$n_{FeS} = n_{H_2S} = n_{PbS} = \frac{23,9}{239} = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{Fe} = n_{H_2} = \frac{2,464}{22,4} - 0,1 = 0,01 \text{ (mol)}$$

Vậy tỉ lệ số mol $\frac{n_{H_2S}}{n_{H_2}} = \frac{0,1}{0,01} = 10$

c) Hỗn hợp rắn ban đầu:

$m_{FeS} = 88 . 0,1 = 8,8$ (g) ; $m_{Fe} = 56 . 0,01 = 0,56$ (g)

$\Rightarrow m_{hh\ bđầu} = 8,8 + 0,56 = 9,36$ (g)

Vậy $\%m_{FeS} = \frac{8,8}{9,36}.100\% = 94,02\%$

$\%m_{Fe} = 100\% - 94,02\% = 5,98\%$

9. Hoà tan 31,8 gam hỗn hợp X gồm $MgCO_3$ và $CaCO_3$ bằng dung dịch HCl vừa đủ được dung dịch A và 7,84 lít CO_2 (đkc).

a) Tính % khối lượng các chất trong X.

b) Thể tích dung dịch HCl 2M đã dùng là bao nhiêu?

c) Cô cạn dung dịch A được bao nhiêu gam hỗn hợp muối khan?

Bài giải:

a) $\begin{cases} MgCO_3 + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + CO_2 + H_2O \\ a \qquad 2a \qquad a \qquad a \end{cases}$

$\begin{cases} CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O \\ b \qquad 2b \qquad b \qquad b \end{cases}$

$\Rightarrow \begin{cases} 84a + 100b = 31,8 \\ a + b = \frac{7,84}{22,4} = 0,35 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,2 \\ b = 0,15 \end{cases}$

$\Rightarrow \%MgCO_3 = \frac{0,2.84.100\%}{31,8} = 52,8\%$

$\%CaCO_3 = 47,2\%$.

b) $V_{dd\ HCl} = \frac{2a + 2b}{2} = 0,35$ lít.

c) $m_{muối\ khan} = 95a + 111b = 35,65$ (gam).

10. Đốt cháy V lít khí thiên nhiên chứa 96% CH_4, 2% N_2 và 2% CO_2 về thể tích. Toàn bộ sản phẩm cháy được dẫn qua dung dịch $Ca(OH)_2$ dư thấy tạo ra 4,9 gam kết tủa.

a) Viết các phương trình hoá học (biết N_2, CO_2 không cháy).

b) Tính V (đktc).

(*Sách giáo khoa lớp 9/ trang 129*)

Bài giải:

a) Phương trình hoá học:

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O \qquad (1)$$

N_2 và CO_2 không cháy. Khí CO_2 hấp thụ vào dung dịch $Ca(OH)_2$ dư có phản ứng sau:

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O \qquad (2)$$

b) Gọi thể tích khí thiên nhiên là V lít:

$$V_{CH_4} = \frac{V.96}{100} = 0,96V;\ V_{CO_2} = V_{N_2} = \frac{V.2}{100} = 0,02V$$

$$\Sigma V_{CO_2} = 0,96V + 0,02V = 0,98V$$

$$n_{CO_2} = \frac{0,98V}{22,4}.$$

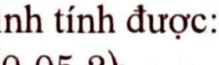
Theo phương trình (2) $n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = \frac{4,9}{100} = 0,049$

$$\frac{0,98V}{22,4} = 0,049 \Rightarrow V = 1,12 \text{ (lít)}.$$

11. Dẫn 4,48 dm^3 CO (ở đktc) đi qua m gam CuO nung nóng nhận được chất rắn X và khí Y. Sục khí Y vào dung dịch $Ca(OH)_2$ dư tách ra 20 gam kết tủa trắng. Hoà tan chất rắn X bằng 200ml dung dịch HCl 2M thì sau phản ứng phải trung hoà dung dịch thu được bằng 50 gam $Ca(OH)_2$ 7,4%. Viết phương trình hoá học và tính m.

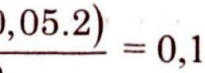
Bài giải:

$n_{CO} = 0,2$ (mol); $n_{CaCO_3} = 0,2$ (mol)



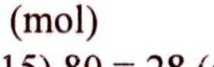
$$CuO + CO \xrightarrow{t^o} Cu + CO_2$$

Chất rắn X (Cu + CuO dư)

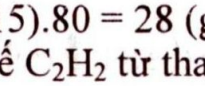


$$\begin{cases} CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O \\ 0,2 \qquad\quad 0,2 \end{cases}$$

$n_{HCl} = 0,4$ (mol) và $n_{Ca(OH)_2} = 0,05$ (mol)



$$CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$$



$$Ca(OH)_2 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$$

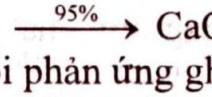
Theo phương trình tính được:

CuO dư: $\frac{0,4 - (0,05.2)}{2} = 0,15$ (mol)

CuO bị khử: 0,2 (mol)

$\Rightarrow m = (0,2 + 0,15).80 = 28$ (gam)

12. Người ta điều chế C_2H_2 từ than và đá vôi theo sơ đồ:



$$CaCO_3 \xrightarrow{95\%} CaO \xrightarrow{80\%} CaC_2 \xrightarrow{90\%} C_2H_2$$

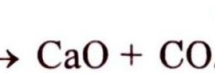
với hiệu suất mỗi phản ứng ghi trên sơ đồ.

a) Viết phương trình hóa học.

b) Tính lượng đá vôi chứa 75% $CaCO_3$ cần điều chế được 2,24 m^3 C_2H_2 (đktc) theo sơ đồ trên.

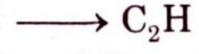
Bài giải:

a)



$$CaCO_3 \xrightarrow{t^0} CaO + CO_2$$

$$CaO + C \longrightarrow C_2H$$



$$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2.$$

b) Hiệu suất chung của quá trình là: 0,95.0,8.0,9 = 0,684 hay 68,4%

Lượng đá vôi: $\frac{2,24.10^3}{22,4}.\frac{100}{0,684.0,75}$ = 19,5 (kg).

13. Đốt cháy hoàn toàn 0,68 gam hợp chất A sinh ra 0,448 lít khí SO_2 (đktc) và 0,36 gam H_2O. Biết tỉ khối của A đối với hiđro bằng 17. Xác định công thức phân tử của A.

Bài giải:

$M_A = 17 . 2 = 34$

$n_A = \frac{0,68}{34} = 0,02$ mol

$n_{SO_2} = \frac{0,448}{22,4} = 0,02$ mol $\Rightarrow n_S = 0,02$; $m_S = 0,02.32 = 0,64$ (gam)

$n_{H_2O} = \frac{0,36}{18} = 0,02$ mol $\Rightarrow n_H = 0,02.2$; $m_H = 0,04.1 = 0,04$ (gam)

Đặt công thức của A là H_xS_y, ta có: $\frac{x}{y} = \frac{0,04}{0,02} = \frac{2}{1}$

Công thức phân tử của A: H_2S.

14. Cho hỗn hợp khí CO_2 và CO qua nước vôi trong dư, thu được 2 gam chất kết tủa màu trắng. Nếu cho hỗn hợp này qua CuO dư, đun nóng thì thu được 1,28 gam một kim loại màu đỏ.

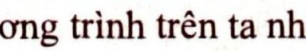
a) Viết phương trình hoá học của phản ứng.

b) Hãy tính thành phần phần trăm theo thể tích hỗn hợp khí.

Bài giải:

a) Phương trình hoá học của phản ứng:

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$



$$CO + CuO \xrightarrow{t^\circ} Cu + CO_2$$

b) Qua 2 phương trình trên ta nhận thấy:

$n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = \frac{2}{100} = 0,02$ (mol)

$n_{CO} = n_{Cu} = \frac{1,28}{64} = 0,02$ (mol)

Vậy $n_{CO} = n_{CO_2}$ nên mỗi khí chiếm 50% theo thể tích.

15. X là nguyên tố phi kim có hoá trị V trong hợp chất oxit, trong hợp chất này oxi chiếm 56,34% về khối lượng. Nguyên tố X là nguyên tố nào ?

Bài giải:

Hợp chất của X với oxi có công thức phân tử là X_2O_5 trong đó X chiếm: 100 – 56,34 = 43,66%

Ta có: 56,34% ứng với 16.5 = 80 đvC

Vậy 43,66% ứng với 2X đvC

$\Rightarrow 2X = \frac{80.43,66}{56,34} = 62$ đvC $\Rightarrow$ X = 31 đvC (photpho).

CHUYÊN ĐỀ 4 – CÁC LOẠI HỢP CHẤT VÔ CƠ VÀ MỐI QUAN HỆ GIỮA CHÚNG

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

I. OXIT

1. Định nghĩa: Oxit là hợp chất của oxi với một nguyên tố khác.

2. Cách lập công thức oxit

Theo quy tắc hoá trị với quy ước hoá trị của Oxi là 2.

Đặt n là hoá trị của nguyên tố R.

- Nếu n lẻ ⇒ công thức R_2O_n;
- Nếu n chẵn ⇒ công thức: $RO_{\frac{n}{2}}$

3. Tên gọi của oxit

Tên Oxit = tên nguyên tố + oxit

– Nếu nguyên tố là kim loại có nhiều hoá trị thì viết hoá trị (bằng chữ số La Mã để trong ngoặc) ngay sau tên kim loại.

Ví dụ: FeO: sắt (II) oxit

– Nếu nguyên tố là phi kim thì thêm các tiền tố *đi; tri;* … ngay trước tên phi kim và chữ oxit để chỉ số nguyên tử của các nguyên tố trong phân tử.

Ví dụ: CO_2: cacbon đioxit

P_2O_5: điphotpho pentaoxit

4. Tính chất hoá học

OXIT BAZƠ	OXIT AXIT
a. Tác dụng với nước: Một số oxit bazơ như Na_2O, K_2O, CaO, BaO… phản ứng với nước tạo dung dịch bazơ (kiềm) VD: $Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$	a. Tác dụng với nước: Đa số các oxit axit phản ứng với nước tạo thành dung dịch axit. VD: $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ $CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3$
b. Tác dụng với axit: Các oxit bazơ phản ứng với axit tạo thành muối và nước (đây là phản ứng đặc trưng) Ví dụ: $Fe_2O_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$	b. Tác dụng với bazơ: Các oxit phản ứng với dung dịch bazơ tạo thành muối và nước (đây là phản ứng đặc trưng) Ví dụ: $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$
c. Tác dụng với oxit axit: Nhiều oxit bazơ (như K_2O, CaO, BaO,…) phản ứng với oxit axit tạo thành muối. VD: $CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$	c. Tác dụng với oxit bazơ: Nhiều oxit axit phản ứng với oxit bazơ (như K_2O, CaO, BaO,…) tạo thành muối. VD: $BaO + SO_2 \rightarrow BaSO_3$

OXIT LƯỠNG TÍNH (như ZnO, Al_2O_3,...) vừa tác dụng với axit vừa tác dụng được với dung dịch bazơ tạo thành muối và nước.

Ví dụ: $Al_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$

$Al_2O_3 + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$

5. Phân loại: dựa vào tính chất hoá học của oxit, người ta phân oxit thành bốn loại:

– Oxit bazơ: là oxit tác dụng được với axit tạo thành muối và nước (Hầu hết đó là oxit kim loại) như CaO, CuO, K_2O, Fe_2O_3,...

– Oxit axit: là oxit phản ứng với kiềm tạo thành muối và nước. Hầu hết đó là oxit phi kim.

– Oxit lưỡng tính: là oxit vừa tác dụng với axit vừa tác dụng với kiềm tạo thành muối và nước.

– Oxit trung tính (hay oxit không tạo muối): là oxit không tác dụng với axit cũng như không tác dụng với kiềm, do đó không tạo muối.

Ví dụ: CO, NO, ...

6. Điều chế oxit: Các phương pháp thường dùng

Điều chế oxit kim loại	Điều chế oxit phi kim
a. Kim loại tác dụng với O_2 (phản ứng hoá hợp) VD: $2Cu + O_2 \xrightarrow{t^o} 2CuO$	a. Phi kim tác dụng với O_2 (phản ứng hoá hợp) VD: $4P + 5O_2 \xrightarrow{t^o} 2P_2O_5$
b. Nhiệt phân muối (phản ứng huỷ) VD: $CaCO_3 \xrightarrow{t^o} CaO + CO_2$ $2Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{t^o} 2CuO + 4NO_2 + O_2$	b. Nhiệt phân muối (phản ứng huỷ) VD: $MgCO_3 \xrightarrow{t^o} MgO + CO_2$ $2Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{t^o} 2CuO + 4NO_2 + O_2$
c. Nhiệt phân bazơ không tan: $2Al(OH)_3 \xrightarrow{t^o} Al_2O_3 + 3H_2O$	c. Cho kim loại phản ứng với HNO_3, H_2SO_4 đậm đặc... $Cu + 2H_2SO_{4\,đđ} \xrightarrow{t^o} CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$
	d. Cho muối phản ứng với axit: $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$

7. Một số oxit quan trọng

	Canxi oxit (CaO)	Lưu huỳnh đioxit (SO_2)
1. Tính chất vật lý	Là chất rắn màu trắng, nhiệt độ nóng chảy ~ 3000°C	Là chất khí không màu, mùi hắc, độc, nặng hơn không khí nhiệt độ hoá lỏng –10°C nhiệt độ hoá rắn –73°C
2. Tính chất hoá học	Là một oxit bazơ – Tác dụng với nước: phản ứng toả nhiệt (CaO được dùng làm chất hút ẩm) $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ – Tác dụng với axit: $CaO + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O$ – Tác dụng với oxit axit: $CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$	Là một oxit axit – Tác dụng với nước: $SO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_3$ – Tác dụng với bazơ: $SO_2 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaSO_3 + H_2O$ – Tác dụng với oxit bazơ: $Na_2O + SO_2 \rightarrow Na_2SO_3$ – Đặc biệt SO_2 phản ứng được với dung dịch Brom: $SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow 2HBr + H_2SO_4$
3. Nhận biết	Làm quỳ tím ẩm hoá xanh	Làm quì tím ẩm hoá hồng Làm đục nước vôi trong Làm nhạt màu nâu đỏ của dung dịch Brom
4. Điều chế	Nung đá vôi (ở ~ 900°C) $CaCO_3 \xrightarrow{t^o} CaO + CO_2$	– Trong công nghiệp: • Đốt lưu huỳnh: $S + O_2 \xrightarrow{t^o} SO_2$ • Đốt quặng pirit $4FeS_2 + 11O_2 \xrightarrow{t^o} 2Fe_2O_3 + 8SO_2$ – Trong phòng thí nghiệm: • Muối sunfit tác dụng axit: $Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + SO_2\uparrow + H_2O$ • Kim loại phản ứng H_2SO_4 đặc $Cu + 2H_2SO_{4\,đd} \xrightarrow{t^o} CuSO_4 + SO_2\uparrow + H_2O$

II. AXIT

1. Định nghĩa: Axit là hợp chất mà phân tử gồm một hay nhiều nguyên tử hiđro liên kết với gốc axit. Các nguyên tử hiđro này có thể thay thế bằng các nguyên tử kim loại.

2. Phân loại – Gọi tên – Điều chế

Phân loại	Axit không có Oxi	Axit có Oxi
Ví dụ	HCl, H_2S, HBr, …	HNO_3, H_2SO_4, H_3PO_4,…
Gọi tên	Tên axit = axit + tên phi kim + hiđric VD: HCl: axit clohiđric H_2S: axit sunfuhiđric	Tên axit = axit + tên phi kim + ơ (nếu ít oxi) hoặc + ic (nếu nhiều oxi) HNO_2: axit nitrơ HNO_3: axit nitric
Điều chế	• H_2 phản ứng với phi kim $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ • Phản ứng trao đổi $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_{4\,(r)} + 2HCl$	• Oxit axit hợp nước: $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ • Phản ứng trao đổi $AgNO_3 + HCl \rightarrow AgCl_{(r)} + HNO_3$

3. Tính chất hoá học của axit

a) Dung dịch axit làm quỳ tím hoá đỏ.

b) Axit tác dụng với bazơ: tạo thành muối và nước

VD: $Cu(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + 2H_2O$

c) Axit tác dụng với oxit bazơ: tạo thành muối và nước

VD: $CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$

d) Axit tác dụng với kim loại:

Các kim loại hoạt động (đứng trước Hiđro trong dãy hoạt động hoá học của kim loại) tác dụng với nhiều dung dịch axit tạo thành muối và giải phóng H_2.

VD: $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$

$2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2\uparrow$

Riêng H_2SO_4 đặc và HNO_3 tác dụng được với hầu hết kim loại (trừ Au, Pt) và không giải phóng H_2.

VD: $Cu + 2H_2SO_{4\,đặc} \xrightarrow{t^\circ} CuSO_4 + SO_2\uparrow + 2H_2O$

4. Một số axit quan trọng

	Axit clohiđric (HCl)	Axit sunfuric (H_2SO_4)
Tính chất vật lý	– Khí hiđro clorua tan trong nước tạo thành dung dịch axit clohiđric. – Dung dịch axit clohiđric (HCl) đậm đặc là dung dịch hiđro clorua có nồng độ 37%	– Axit sunfuric là chất lỏng, không màu, không mùi, nặng gấp đôi nước, sánh như dầu thực vật, không bay hơi ở nhiệt độ thường. – Axit sunfuric tan nhiều trong nước, khi hoà tan có nhiều nhiệt toả ra. *Do vậy, khi pha loãng axit H_2SO_4 phải hết sức cẩn thận, rót từ từ axit vào nước và khuấy đều, không làm ngược lại.* – Axit H_2SO_4 đặc hút nước rất mạnh nên được sử dụng trong

		bình hút ẩm để làm khô các chất khí.
Tính chất hoá học	Axit clohiđric có những tính chất chung của axit: – Làm đổi màu quỳ tím thành đỏ. – Tác dụng với bazơ, tạo thành muối clorua và nước $2HCl + Cu(OH)_2 \rightarrow CuCl_2 + 2H_2O$ – Tác dụng với oxit bazơ, tạo thành muối và nước $6HCl + Al_2O_3 \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$ – Tác dụng với nhiều kim loại, tạo thành muối clorua và giải phóng hiđro. VD: $2HCl + Zn \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$	– *Dung dịch axit sunfuric loãng* có đầy đủ tính chất của axit: + Làm đổi màu quỳ tím thành đỏ + Tác dụng với bazơ thành muối sunfat và nước. $H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$ + Tác dụng với oxit bazơ tạo thành muối sunfat và nước. $H_2SO_4 + CuO \rightarrow CuSO_4 + H_2O$ + Tác dụng với nhiều kim loại tạo muối sunfat và giải phóng hiđro. VD: $3H_2SO_4 + 2Al \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2\uparrow$ – *Axit sunfuric đặc, nóng* có một số tính chất mà axit H_2SO_4 loãng, axit HCl, axit H_3PO_4… không có: + Tác dụng với hầu hết kim loại (trừ Au và platin Pt) tạo thành muối sunfat nhưng *không giải phóng hiđro*. $2H_2SO_{4\,đn} + Cu \rightarrow CuSO_4 + SO_2\uparrow + 2H_2O$ ***Chú ý***: Một số kim loại hoạt động như Fe, Al, Cr bị thụ động trong H_2SO_4 đặc, nguội + Tác dụng với một số phi kim như C, S… $2H_2SO_{4\,đn} + C \rightarrow CO_2\uparrow + 2SO_2\uparrow + 2H_2O$ $2H_2SO_{4\,đn} + S \rightarrow 3SO_2\uparrow + 2H_2O$ + Axit sunfuric đặc còn gây ra hiện tượng than hoá các hợp chất hữu cơ. Nghĩa là nó loại ra khỏi hợp chất hữu cơ những phân tử H_2O.

		$C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow{H_2SO_{4đ}} 11H_2O + 12C$ H_2SO_4 đặc *có tính háo nước*.
Ứng dụng	Axit clohiđric dùng để: – Điều chế muối clorua. – Làm sạch bề mặt kim loại trước khi hàn, mạ, sơn. – Dùng làm nguyên liệu trong công nghiệp dược phẩm và thực phẩm.	– Axit sunfuric chủ yếu được dùng để sản xuất phân bón vô cơ, trong công nghiệp sơn, phẩm nhuộm, dầu mỏ, luyện kim, giấy… – Axit sunfuric là một trong những sản phẩm quan trọng nhất của công nghiệp hoá học.
Điều chế	– Trong phòng thí nghiệm: + Điều chế khí hiđro clorua từ NaCl rắn và axit H_2SO_4 đậm đặc: $NaCl + H_2SO_4 \xrightarrow{t^o} NaHSO_4 + HCl\uparrow$ + Hoà tan khí HCl vào nước cất ta được dung dịch axit clohiđric. – Trong công nghiệp: Khí HCl thu được từ phản ứng tổng hợp trực tiếp: $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ Hấp thụ khí HCl bằng tháp hấp thụ, được axit clohiđric đặc.	Trong công nghiệp, axit sunfuric được sản xuất bằng phương pháp tiếp xúc. – Nguyên liệu: Lưu huỳnh hoặc quặng pirit (FeS_2) – Quá trình sản xuất axit sunfuric gồm 3 giai đoạn: * Sản xuất lưu huỳnh đioxit: Đốt cháy S hoặc quặng FeS_2 trong lò để thu khí SO_2. $S + O_2 \xrightarrow{t^o} SO_2$ $4FeS_2 + 11O_2 \xrightarrow{t^o} 2Fe_2O_3 + 8SO_2\uparrow$ * Sản xuất lưu huỳnh trioxit bằng cách oxi hoá SO_2 (chất xúc tác là V_2O_5, nhiệt độ 450^oC): $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$ * Sản xuất axit sunfuric bằng cách cho SO_3 tác dụng với nước: $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ Trong thực tế, người ta thường bảo quản và vận chuyển axit sunfuric dưới dạng oleum – đó là dung dịch SO_3 trong H_2SO_4.
Nhận biết	Dung dịch axit HCl và dung dịch muối clorua được nhận biết bằng dung dịch $AgNO_3$: tạo thành kết tủa trắng đặc trưng của AgCl, không tan trong axit mạnh.	Trong phân tử axit H_2SO_4 và phân tử muối sunfat đều có gốc sunfat ($-SO_4$). Dùng muối bari như $BaCl_2$, $Ba(NO_3)_2$ hoặc bari hiđroxit $Ba(OH)_2$ để nhận biết

	$AgNO_3 + HCl \rightarrow AgCl\downarrow + HNO_3$ $AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$	axit sunfuric và muối sunfat bằng cách tạo thành $BaSO_4$ kết tủa màu trắng, không tan trong axit mạnh: $H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$ $Na_2SO_4 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaOH$ *Chú ý*: để phân biệt axit sunfuric và muối sunfat, dùng quỳ tím hoặc một số kim loại như Mg, Al, Fe, Zn…

III. BAZƠ

1. Định nghĩa: Bazơ là hợp chất mà phân tử gồm kim loại liên kết với một hay nhiều nhóm hiđroxit (–OH).

2. Gọi tên

Tên bazơ = tên kim loại (hoá trị) + hiđroxit

3. Phân Loại – Tính chất hoá học – Điều chế

Phân loại	Bazơ tan trong nước (kiềm)	Bazơ không tan
tính chất hoá học	– Làm quỳ tím hoá xanh; làm phenolphtalein từ không màu chuyển sang màu đỏ.	– Không có tính chất này
	– Tác dụng với dung dịch muối: tạo thành muối mới và bazơ mới (điều kiện: sản phẩm phải có ít nhất một chất kết tủa hoặc bay hơi) $2NaOH + CuSO_4 \rightarrow Cu(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$	– Không có tính chất này
	– Tác dụng với axit tạo thành muối và nước. $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$	– Tác dụng với axit tạo thành muối và nước. $Cu(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + 2H_2O$
	– Tác dụng với oxit axit tạo thành muối và nước $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$	– Không có tính chất này
	– Không bị nhiệt phân huỷ	– Bị nhiệt phân huỷ: $2Al(OH)_3 \xrightarrow{t^o} Al_2O_3 + 3H_2O$

Điều chế	– Kim loại tác dụng với nước $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$ – Oxit kim loại tác dụng với nước $Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$ – Phản ứng trao đổi giữa bazơ và muối $Na_2SO_4 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaSO_4 + 2NaOH$ – Điện phân dung dịch muối clorua $2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{dpmn} 2NaOH + H_2 + Cl_2$	– Phản ứng trao đổi $FeSO_4 + 2KOH \rightarrow Fe(OH)_2\downarrow + K_2SO_4$

4. Một số bazơ quan trọng

	Natri hiđroxit (NaOH)	Canxi hiđroxit ($Ca(OH)_2$)
Tính chất vật lý	– Là chất rắn không màu, hút ẩm mạnh, tan nhiều trong nước và toả nhiệt. – Dung dịch NaOH có tính nhờn, làm bục vải, giấy và ăn mòn da (vì vậy có tên là *xút ăn da*)	– Là chất rắn màu trắng, ít tan trong nước. Nó được điều chế bằng cách hoà tan canxi oxit (vôi sống) trong nước. – Canxi hiđroxit ở trạng thái phân tán nhỏ gọi là *vôi tôi*. Dung dịch bão hoà $Ca(OH)_2$ trong nước gọi là *nước vôi*.
Tính chất hoá học	Có đủ tính chất hoá học của bazơ kiềm: – Làm đổi quỳ tím chuyển sang màu xanh, phenolphtalein không màu chuyển sang màu đỏ. – Tác dụng với axit tạo muối và nước: $2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$ – Tác dụng với oxit axit tạo muối và nước: $2NaOH + SO_2 \rightarrow Na_2SO_3 + H_2O$	Có đủ tính chất hoá học của bazơ kiềm (giống như natri hiđroxit) – Làm đổi quỳ tím chuyển sang màu xanh, phenolphtalein không màu chuyển sang màu đỏ. – Tác dụng với axit tạo muối và nước: $Ca(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4\downarrow + 2H_2O$ – Tác dụng với oxit axit tạo muối và nước: $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$

	– Tác dụng với một số dung dịch muối tạo thành muối mới và bazơ mới: $3NaOH + FeCl_3 \rightarrow Fe(OH)_3\downarrow + 3NaCl$ – Natri hiđroxit không bị nhiệt phân huỷ ngay cả nhiệt độ cao. – Natri hiđroxit ăn mòn thuỷ tinh nên không dùng lọ thuỷ tinh để đựng NaOH rắn.	– Tác dụng với một số dung dịch muối tạo thành muối mới và bazơ mới: $Ca(OH)_2 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3\downarrow + 2NaOH$ – Canxi hiđroxit không bị nhiệt phân huỷ ngay cả nhiệt độ cao.
Ứng dụng	– Sản xuất xà phòng, bột giặt, chất tẩy rửa. – Làm nguyên liệu trong công nghiệp sản xuất giấy. – Sản xuất tơ nhân tạo. – Chế biến dầu mỏ và nhiều ngành công nghiệp hoá chất khác. Natri hiđroxit là một trong những sản phẩm quan trọng của công nghiệp hoá chất.	– Làm vật liệu xây dựng. – Khử chua đất trồng trọt. – Bảo vệ môi trường: khử tính độc hại của chất thải công nghiệp, diệt trùng…
Điều chế	Điện phân dung dịch NaCl bão hoà có màng ngăn: $2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{đpmn} 2NaOH + H_2 + Cl_2$	Điện phân dung dịch $CaCl_2$ bão hoà có màng ngăn: $CaCl_2 + 2H_2O \xrightarrow{đpmn} Ca(OH)_2 + H_2 + Cl_2$

IV. MUỐI

1. Định nghĩa: là hợp chất mà phân tử gồm có một hay nhiều nguyên tử kim loại liên kết với một hay nhiều gốc axit.

Ví dụ: NaCl, Na_2SO_4, $CuSO_4$, Na_2CO_3, $NaHCO_3$,…

2. Gọi tên – Phân loại

a) Gọi tên:

Tên muối = Tên kim loại (hoá trị) + Tên gốc axit

b) Phân Loại:

Dựa vào thành phần phân tử, muối được chia thành hai loại:

**** Muối trung hoà:*** gốc axit không có nguyên tử hiđro có thể thay thế bằng nguyên tử kim loại.

Ví dụ: $CaCl_2$, $CuSO_4$, KNO_3,…

* ***Muối axit:*** gốc axit còn nguyên tử hiđro có thể thay thế bằng nguyên tử kim loại.

Ví dụ: $NaHCO_3$, $Ca(HCO_3)_2$, NaH_2PO_4,...

3. Tính chất hoá học

✶ *Tác dụng với kim loại:*

- Kim loại mạnh và không tan trong nước đẩy được kim loại yếu hơn ra khỏi muối, tạo thành muối mới và kim loại mới.

Ví dụ: $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$

- Nếu kim loại phản ứng được với nước: thì đầu tiên,kim loại phản ứng với nước tạo thành bazơ kiềm, sau đó muối tác dụng với bazơ kiềm tạo ra bazơ mới và muối mới.

Ví dụ: Cho Na vào dung dịch $CuSO_4$:

$$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$$

$$2NaOH + CuSO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + Cu(OH)_2$$

✶ *Tác dụng với axit:* Muối có thể tác dụng với axit tạo thành muối mới và axit mới.

Ví dụ: $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$

Phản ứng giữa axit và muối chỉ xảy ra khi:

– Muối tạo thành phải không tan trong axit mới sinh.

– Hoặc axit tạo thành phải yếu hơn hoặc dễ bay hơi hơn axit tham gia phản ứng.

✶ *Tác dụng với kiềm:* Muối tác dụng với dung dịch bazơ kiềm tạo thành muối mới và bazơ mới.

Ví dụ: $CuSO_4 + 2NaOH \rightarrow Cu(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$

Phản ứng giữa muối và kiềm chỉ xảy ra khi 2 chất ban đầu phải tan và có ít nhất 1 sản phẩm là chất không tan hoặc chất dễ bay hơi.

✶ *Tác dụng với muối:* Hai dung dịch muối có thể tác dụng với nhau tạo thành hai muối mới.

Ví dụ: $AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$

Phản ứng chỉ xảy ra khi 2 chất ban đầu phải tan và có một hoặc cả hai muối tạo thành là chất không tan.

✶ *Phản ứng phân huỷ muối:* Nhiều muối bị phân huỷ ở nhiệt độ cao.

Ví dụ: $CaCO_3 \xrightarrow{t^\circ} CaO + CO_2\uparrow$

$$2KNO_3 \xrightarrow{t^\circ} 2KNO_2 + O_2\uparrow$$

$$2KClO_3 \xrightarrow{t^\circ} 2KCl + 3O_2\uparrow$$

4. Tính tan

– Tất cả các muối nitrat đều tan.

– Các muối clorua thường gặp đều dễ tan, trừ AgCl.

– Trong các muối cacbonat thường gặp chỉ có cacbonat của kim loại kiềm (như Na_2CO_3 ,K_2CO_3) và muối amoni cacbonat $(NH_4)_2CO_3$ tan trong nước.

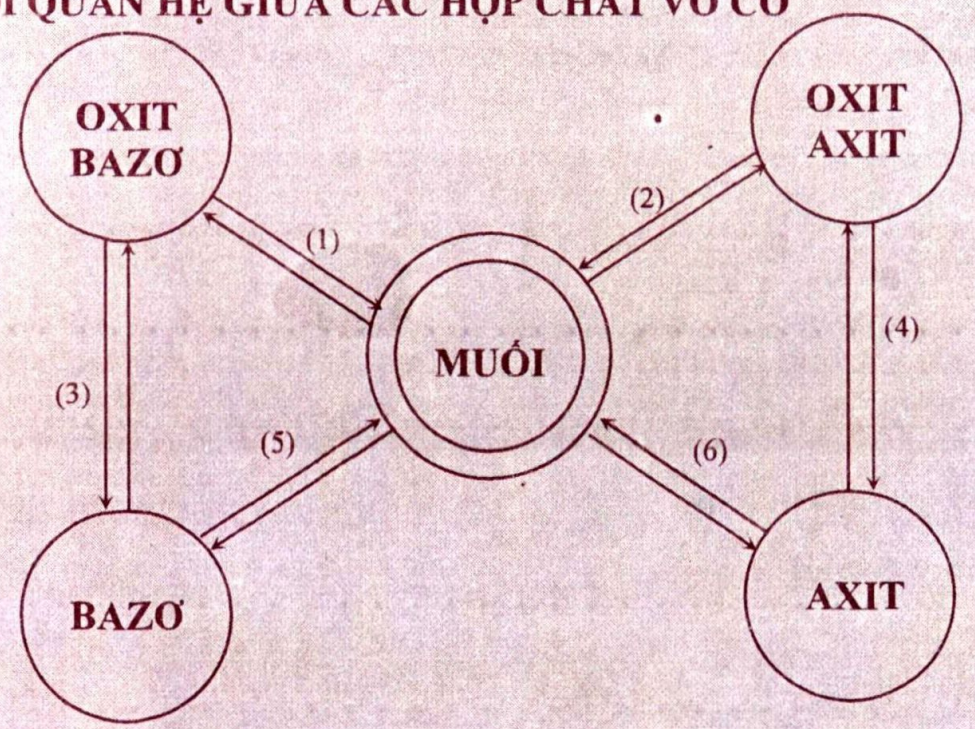
– Tất cả các muối của Na, K, Li, amoni đều tan.

– Hầu hết các muối sunfat đều tan, trừ $BaSO_4$ không tan, $CaSO_4$ ít tan, $PbSO_4$ ít tan.

5. Điều chế: các phương pháp điều chế muối thường gặp:

Phương pháp	Ví dụ
Kim loại phản ứng phi kim	$2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$
Kim loại + axit	$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$
Kim loại + dung dịch muối	$Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$
Oxit bazơ + oxit axit	$CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$
Oxit bazơ + axit	$CuO + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2O$
Bazơ + oxit axit	$2NaOH + SO_2 \rightarrow Na_2SO_3 + H_2O$
Bazơ + axit	$NaOH + HCl \rightarrow NaCl$
Bazơ + muối	$2KOH + FeSO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Fe(OH)_2$
Axit + muối	$H_2SO_4 + Na_2SO_3 \rightarrow Na_2SO_4 + SO_2 + H_2O$
Muối + muối	$BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$

V. MỐI QUAN HỆ GIỮA CÁC HỢP CHẤT VÔ CƠ



Những phản ứng hoá học minh họa sơ đồ trên:

(1) Oxit bazơ và muối

$CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$

$CaCO_3 \xrightarrow{t^o} CaO + CO_2\uparrow$

(2) Oxit axit và muối

$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$

$MgCO_3 \xrightarrow{t^\circ} MgO + CO_2$

(3) Oxit bazơ và bazơ

$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$

$Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} CuO + H_2O$

(4) Oxit axit và axit

$SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$

$H_2CO_3 \xrightarrow{t^\circ} H_2O + CO_2$

(5) Bazơ và muối

$Fe(OH)_3 + 3HCl \rightarrow FeCl_3 + 3H_2O$

$CuSO_4 + 2NaOH \rightarrow Cu(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$

(6) Axit và muối

$H_2SO_4 + CuO \rightarrow CuSO_4 + H_2O$

$AgNO_3 + HCl \rightarrow AgCl\downarrow + HNO_3$

B. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

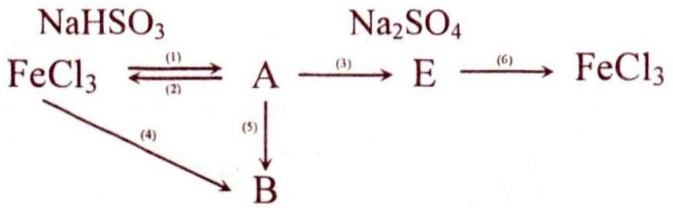
1. Viết phương trình hoá học theo sơ đồ chuyển hoá sau:

a) $A \xrightarrow{(1)} SO_2 \xrightarrow{(3)} B \xrightarrow{(4)} H_2SO_4 \xrightarrow{(5)} SO_2 \xrightarrow{(6)} D \xrightarrow{(7)} E \xrightarrow{(8)} SO_2$

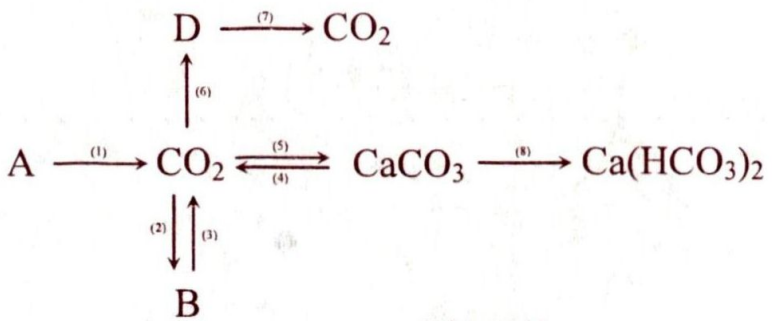
$SO_2 \xrightarrow{(2)} NaHSO_3$

$H_2SO_4 \xrightarrow{(9)} Na_2SO_4$

b)



c)



Bài giải:

a) (1) $S + O_2 \xrightarrow{t^\circ} SO_2$

(2) $SO_2 + NaOH \longrightarrow NaHSO_3$

(3) $2SO_2 + O_2 \xrightarrow{xt, t^\circ} 2SO_3$

(4) $SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$

(5) $2H_2SO_{4(đ.n)} + Cu \longrightarrow CuSO_4 + SO_2\uparrow + 2H_2O$

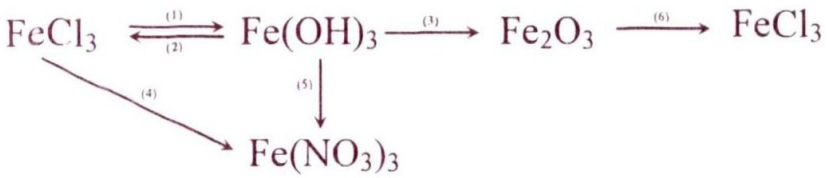
(6) $SO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_3$

(7) $H_2SO_3 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_3 + 2H_2O$

(8) $Na_2SO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + SO_2\uparrow$

(9) $H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

b)



(1) $FeCl_3 + 3NaOH \longrightarrow Fe(OH)_3\downarrow + 3NaCl$

(2) $Fe(OH)_3 + 3HCl \longrightarrow FeCl_3 + 3H_2O$

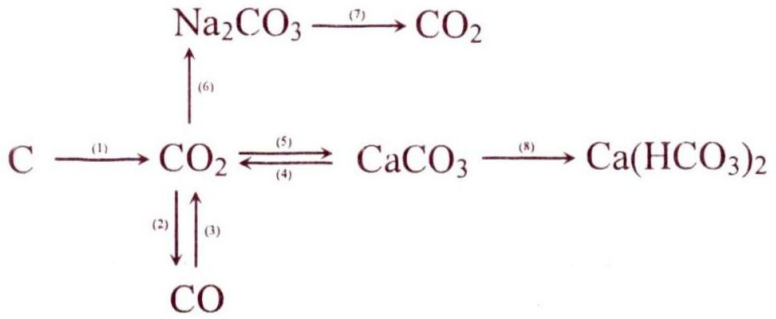
(3) $2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} Fe_2O_3 + 3H_2O$

(4) $FeCl_3 + 3AgNO_3 \longrightarrow Fe(NO_3)_3 + 3AgCl\downarrow$

(5) $Fe(NO_3)_3 + 3NaOH \longrightarrow Fe(OH)_3\downarrow + 3NaNO_3$

(6) $Fe_2O_3 + 6HCl \longrightarrow 2FeCl_3 + 3H_2O$

c)



(1) $C + O_2 \xrightarrow{t^\circ} CO_2$

(2) $CO_2 + C \xrightarrow{t^\circ} 2CO$

(3) $2CO + O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2CO_2$

(4) $CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

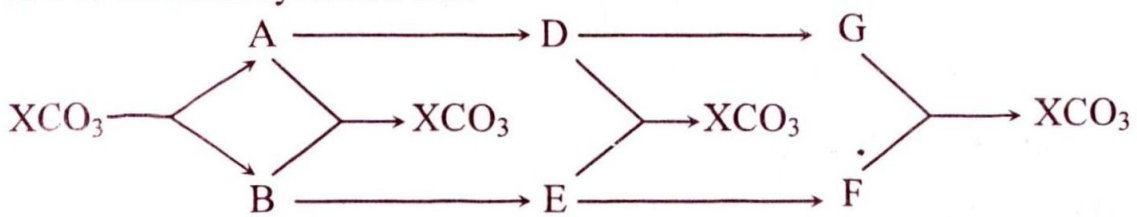
(5) $CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$

(6) $CO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$

(7) $Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$

(8) $CaCO_3 + H_2O + CO_2 \longrightarrow Ca(HCO_3)_2$

2. Cho sơ đồ chuyển hoá sau:



Xác định các chất X; A; B; D; G; E và F và viết các phương trình hoá học minh họa.

Bài giải:

X: Ca; A: CaO; B: CO_2; D: $Ca(OH)_2$; E: $KHCO_3$; G: $CaCl_2$; F: K_2CO_3

(1) $CaCO_3 \xrightarrow{t^o} CaO + CO_2$

(2) $CaO + CO_2 \longrightarrow CaCO_3$

(3) $CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$

(4) $CO_2 + KOH \longrightarrow KHCO_3$

(5) $Ca(OH)_2 + 2KHCO_3 \longrightarrow CaCO_3\downarrow + K_2CO_3 + 2H_2O$

(6) $KHCO_3 + KOH \longrightarrow K_2CO_3 + H_2O$

(7) $Ca(OH)_2 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + 2H_2O$

(8) $CaCl_2 + K_2CO_3 \longrightarrow CaCO_3\downarrow + 2KCl$

3. Có những chất: Na_2O, Na, NaOH, $NaHCO_3$, Na_2SO_4, Na_2CO_3, NaCl, NaClO.

a) Dựa vào mối quan hệ giữa các chất, hãy sắp xếp các chất trên thành một sơ đồ chuyển hoá không nhánh.

b) Viết các phương trình hoá học theo sơ đồ trên.

Bài giải:

a) Sơ đồ chuyển hoá:

$Na \rightarrow Na_2O \rightarrow NaOH \rightarrow NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow Na_2SO_4 \rightarrow NaCl \rightarrow NaClO$

b) Phương trình hoá học

$4Na + O_2 \longrightarrow 2Na_2O$

$Na_2O + H_2O \longrightarrow 2NaOH$

$NaOH + CO_2 \longrightarrow NaHCO_3$

$NaOH + NaHCO_3 \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$

$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2\uparrow$

$Na_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$

$NaCl + H_2O \xrightarrow[\text{không mn}]{\text{điện phân dd}} NaClO + H_2\uparrow$

4. a) Hãy xác định công thức của hợp chất khí A, biết rằng:

– A là oxit của lưu huỳnh chứa 50% oxi.

– 1 gam khí A chiếm thể tích là 0,35 lít ở đktc.

b) Hoà tan 12,8 gam hợp chất khí A vào 300 ml dung dịch NaOH 1,2M. Hãy cho biết muối nào thu được sau phản ứng? Tính nồng độ mol của muối (giả thiết thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể).

Bài giải:

a) $M_A = \dfrac{1.22,4}{0,35} = 64$

Trong A chứa 50% Oxi

$\Rightarrow$ Số nguyên tử Oxi trong A là: $O = \dfrac{50\%.64}{16} = 2$

Và số nguyên tử S trong A: $S = \dfrac{64 - 32}{32} = 1$

Vậy công thức A: SO_2

b) $n_{SO_2} = \frac{12,8}{64} = 0,2$ (mol) ; $n_{NaOH} = 0,3 \cdot 1,2 = 0,36$ (mol)

Do $1 < \frac{n_{NaOH}}{n_{SO_2}} = \frac{0,36}{0,2} = 1,8 < 2$

$\Rightarrow$ SO_2 và NaOH phản ứng hết và tạo hai muối theo phương trình:

$$\begin{cases} SO_2 + NaOH \longrightarrow NaHSO_3 & (1) \\ a \quad a \quad\quad a \end{cases}$$

$$\begin{cases} SO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_3 + H_2O & (2) \\ b \quad 2b \quad\quad b \end{cases}$$

Đặt $n_{SO_2\ (pư\ 1)} = a$; $n_{SO_2\ (pư\ 2)} = b$

Ta có: $n_{SO_2} = a + b = 0,2$

$n_{NaOH} = a + 2b = 0,36$

$\Rightarrow a = 0,04$; $b = 0,16$

Vậy $C_{M\ NaHSO_3} = \frac{0,04}{0,3} = 0,133$ (M)

$C_{M\ Na_2SO_3} = \frac{0,16}{0,3} = 0,533$ (M).

5. Hỗn hợp rắn X gồm Na_2SO_3, $NaHSO_3$ và Na_2SO_4. Cho 28,56 gam X tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng, dư. Khí SO_2 sinh ra làm mất màu hoàn toàn 675 cm^3 dung dịch Brom 0,2M. Mặt khác 7,14 gam X tác dụng vừa đủ với 21,6 cm^3 dung dịch KOH 0,125M.

a) Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

b) Tính thành phần phần trăm các chất trong hỗn hợp X.

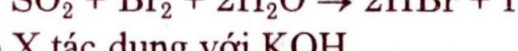
Bài giải:

– Hỗn hợp X tác dụng với H_2SO_4 loãng, dư:

$$Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + SO_2$$

$$2NaHSO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O + 2SO_2$$

– SO_2 làm mất màu dung dịch Br_2:



$$SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow 2HBr + H_2SO_4$$

– Hỗn hợp X tác dụng với KOH

$$2NaHSO_3 + 2KOH \rightarrow Na_2SO_3 + K_2SO_3 + 2H_2O$$

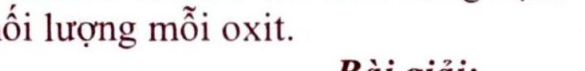
Gọi số mol Na_2SO_3, $NaHSO_4$, Na_2SO_4 lần lượt là x, y, z (mol)

Có hệ phương trình:

$$\begin{cases} 126x + 104y + 142z = 28,56 \\ x - y = 0,135 \\ \frac{7,14}{28,56}y = 0,0216.0,125 = 0,0027 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,1242 \\ y = 0,0108 \\ z = 0,0830 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \%Na_2SO_3 = 54,79\% \\ \%NaHSO_3 = 39,33\% \\ \%Na_2SO_4 = 5,88\% \end{cases}$$

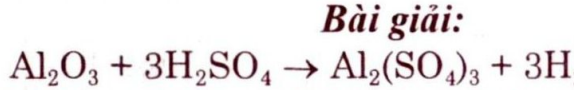
6. Hỗn hợp 3 oxit Al_2O_3, MgO, Fe_2O_3 nặng 30 gam. Nếu hòa tan hỗn hợp bằng H_2SO_4 49% cần dùng hết 158 gam dung dịch axit. Nếu hòa tan hỗn hợp bằng NaOH 2M thì thể tích dung dịch NaOH phản ứng là 200ml. Tìm % khối lượng mỗi oxit.

Bài giải:



$Al_2O_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2O$

$MgO + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2O$



$Fe_2O_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$

$n_{H_2SO_4} = 0,79$ (mol)

Sau khi tính lượng $Al_2O_3 \rightarrow$ khối lượng MgO + Fe_2O_3 = 9,6 (gam)

Ta lập hệ 2 phương trình về lượng 2 oxit này và số mol H_2SO_4 hòa tan 2 oxit này

Kết quả giải hệ phương trình cho:

MgO = 0,04 mol $\Rightarrow$ 1,6 gam và Fe_2O_3 = 0,05 mol hay 8 gam

$\%m_{Al_2O_3} = 68\%$; $m_{MgO} = 5,33\%$; $m_{Fe_2O_3} = 26,67\%$

7. Hỗn hợp X có MgO và CaO. Hỗn hợp Y có MgO và Al_2O_3. Lượng X bằng lượng Y bằng 9,6 gam. Số gam MgO trong X bằng 1,125 lần số gam MgO trong Y. Cho X và Y đều tác dụng với 100ml HCl 19,87% (D = 1,047 g/ml) thì được dung dịch X' và dung dịch Y'. Khi cho X' tác dụng hết với Na_2CO_3 thì có 1,904 dm^3 khí CO_2 thoát ra (đo ở đktc) và được dung dịch X" .

a) Tìm % lượng X và nồng độ % của dung dịch X".

b) Hỏi Y có tan hết không? Nếu cho 340ml KOH 2M vào dung dịch Y' thì tách ra bao nhiêu gam kết tủa?

Bài giải:

a) Theo giả thiết ta có. 40x + 56 y = 40a + 102b = 9,6

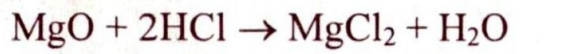
(x, y là số mol MgO và CaO trong X; a, b là số mol MgO, Al_2O_3 trong Y)

Do số gam MgO trong X bằng 1,125 lần số gam MgO trong Y nên:

x = 1,125.a $\Rightarrow$ x = 1,125a

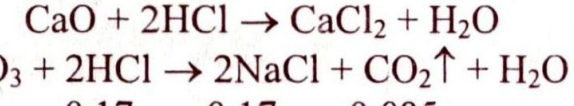
$$n_{HCl} = \frac{100.1,047.19,87\%}{36,5} = 0,57(mol)$$

$$n_{CO_2} = \frac{1,904}{22,4} = 0,085(mol) \Rightarrow n_{HCl\ (pư\ 2)} = 2.0,085 = 0,17(mol)$$



$MgO + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2O$ (1)

$CaO + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O$ (2)



$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$ (3)

0,085 0,17 0,17 0,085

Từ phương trình ta có hệ: $\begin{cases} 40x + 56y = 9,6 \\ 2x + 2y = 0,57 - 0,17 = 0,4 \end{cases}$

Giải hệ được x = y = 0,1

Vậy trong X có:

$$\% MgO = \frac{40.0,1}{9,6}.100\% = 41,67\% \text{ và } \% CaO = 58,33\%$$

Khối lượng dung dịch X'' là:

$$m_{X''} = m_X + m_{ddHCl} + m_{Na_2CO_3} - m_{CO_2}$$

$$= 9,6 + (100.1,047) + (0,085.106) - (0,085.44) = 119,57 \text{ (gam)}$$

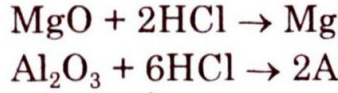
Trong X'' có:

$$C\% MgCl_2 = \frac{95.0,1}{119,57} = 7,95\%$$

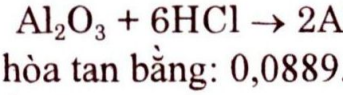
$$C\% CaCl_2 = \frac{111.0,1}{119,57}.100\% = 9,28\%$$

$$C\% NaCl = \frac{58,5.0,17}{119,57}.100\% = 8,32\%$$

b) Do $a = \frac{0,1}{1,125} = 0,0889$ nên b = 0,06 (mol)



$$MgO + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2O$$



$$Al_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$$

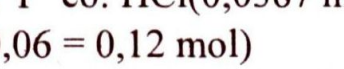
HCl dùng hòa tan bằng: 0,0889.2 + 0,06.6 = 0,5333 (mol) < 0,57

⇒ Y tan hết và HCl còn dư với số mol:0,57 – 0,5333 = 0,0367 (mol)

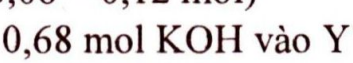
Vậy trong Y' có: HCl(0,0367 mol); $MgCl_2$(0,0889 mol);

$AlCl_3$ (2.0,06 = 0,12 mol)

Khi thêm 0,68 mol KOH vào Y' thì có phản ứng:

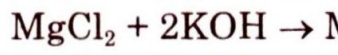


$$HCl + KOH \rightarrow KCl + H_2O$$



$$MgCl_2 + 2KOH \rightarrow Mg(OH)_2\downarrow + 2KCl$$

$$AlCl_3 + 3KOH \rightarrow Al(OH)_3\downarrow + 3KCl$$



$$Al(OH)_3 + KOH \rightarrow KAlO_2 + 2H_2O$$

Nếu HCl, $MgCl_2$, $AlCl_3$ phản ứng hết thì cần dùng một lượng KOH là: 0,0367 + 0,0889.2 + 0,12.3 = 0,5745 mol < 0,68 nên $Al(OH)_3$ bị tan Nhưng do: 0,68 – 0,5745 = 0,1055 < 0,12 nên $Al(OH)_3$ chỉ bị tan một phần là: 0,1055 mol.

Kết tủa thu được là $Mg(OH)_2$ (0,0889 mol) và $Al(OH)_3$ (0,12 – 0,1055 = 0,0145 mol) với khối lượng:

58.0,0889 + 78.0,0145 = 5,1562 + 1,131 = 6,2872 (gam)

8. 1,42 gam hỗn hợp $CaCO_3$, $MgCO_3$ tác dụng HCl dư. Khí bay ra hấp thụ hoàn toàn bằng dung dịch chứa 0,0225 mol $Ba(OH)_2$. Sau phản ứng $Ba(OH)_2$ dư được tách ra khỏi kết tủa và có thể phản ứng vừa hết với H_2SO_4 tạo ra 1 lượng kết tủa sunfat bằng 1,7475 gam. Tính lượng mỗi chất trong hỗn hợp đầu.

Bài giải:

$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$

$MgCO_3 + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$

$CO_2 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaCO_3\downarrow + H_2O$

$n_{BaSO_4} = \frac{1,7475}{233} = 0,0075$ (mol)

$H_2SO_4 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2H_2O$

0,0075 0,0075

$n_{CO_2} = 0,0225 - 0,0075 = 0,015$ (mol)

Gọi a, b lần lượt là số mol của $CaCO_3$, $MgCO_3$ có trong 1,42(g) hỗn hợp.

Ta có: 100a + 84b =1,42 và a + b = 0,015

Giải ra được a = 0,01 ; b = 0,005

Vậy khối lượng $CaCO_3$: 100.0,01 = 1(g); $MgCO_3$: 84.0,005 = 0,42 (g)

9. 5,6 gam chất A tác dụng vừa hết với một lượng dung dịch loãng chứa 9,8 gam H_2SO_4 thu được muối C và chất D. Biết rằng A có thể là CaO, MgO, NaOH, KOH, Zn, Fe.

a) Hỏi A, C, D có thể là những chất nào? Giải thích và viết phương trình hóa học.

b) Nếu lượng C thu bằng 15,2 gam thì lượng D thu được là bao nhiêu?

Bài giải:

a) $n_{H_2SO_4} = \frac{9,8}{98} = 0,1$ (mol)

Có 3 trường hợp hợp lí:

1. A là CaO, C là $CaSO_4$, D là H_2O
2. A là KOH, C là $KHSO_4$, D là H_2O
3. A là Fe, C là $FeSO_4$, D là H_2

Các phương trình hóa học:

$CaO + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2O$

$KOH + H_2SO_4 \rightarrow KHSO_4 + H_2O$

$Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2\uparrow$

b) Nếu lượng C bằng 15,2 gam thì khối lượng D bằng:

5,6 + 9,8 – 15,2 = 0,2 (gam)

Khi đó trường hợp 3 thỏa mãn.

10. Hỗn hợp Q nặng 16,6 gam gồm Mg, oxit của kim loại A hóa trị III và oxit của kim loại B hóa trị II được hòa tan bằng HCl dư thu được khí X bay lên và dung dịch Y. Dẫn X qua bột CuO nung nóng thu được 3,6 gam nước. Làm bay hơi hết nước của ½ dung dịch Y thu được 24,2 gam hỗn hợp muối khan. Đem điện phân ½ dung dịch Y đến khi kim loại B tách hết ra ở cực âm thì ở cực dương thoát ra 0,71 gam khí Cl_2.

a) Xác định 2 kim loại A, B biết B không tan được trong dung dịch HCl, khối lượng mol của B lớn hơn 2 lần khối lượng mol của A.

b) Tính % khối lượng mỗi chất trong Q

c) Nêu tên và ứng dụng của hợp kim chứa chủ yếu 3 kim loại trên trong kĩ nghệ.

Bài giải:

a) $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2\uparrow$

và $H_2 + CuO \rightarrow Cu + H_2O$

$A_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2ACl_3 + 3H_2O$

$BO + 2HCl \rightarrow BCl_2 + H_2O$

Điện phân: $BCl_2 \xrightarrow{đp} B + Cl_2\uparrow$

Theo phương trình ta có: $n_{MgCl_2} = n_{Mg} = n_{H_2} = 0,2(mol)$

do đó: $m_{Mg} = 24.0,2 = 4,8$ (gam); $m_{MgCl_2} = 0,2 . 95 = 19$ (gam)

Khối lượng $A_2O_3 + BO = 16,6 - 4,8 = 11,8$ (gam)

Lượng $ACl_3 + BCl_2 = (24,2.2) - 19 = 29,4$ (gam)

Từ độ tăng khối lượng tính được số mol HCl dùng hòa tan A_2O_3 và BO là:

$$2.\frac{29,4 - 11,8}{71 - 16} = 0,64 \text{ (mol)}$$

Trong khi đó: $n_{BO} = n_{BCl_2} = n_{Cl_2} = 0,01.2 = 0,02$ (mol)

Suy ra số mol $A_2O_3 = \dfrac{0,64 - 0,02.2}{6} = 0,1$ (mol)

Do số mol oxi trong 2 oxit $= \dfrac{0,64}{2} = 0,32$ nên tổng lượng A, B trong 2 oxit $= 11,8 - (0,32.16) = 6,68$ (gam)

Ta có: $2A.0,1 + B.0,02 = 6,68 \Rightarrow 10A + B = 334$

Theo giả thiết $B > 2A \Rightarrow 334 - 10A > 2A \Rightarrow A < 27,83$

Ở khoảng này, A hóa trị III chỉ có Al ($M_{Al} = 27$) thỏa mãn $\Rightarrow B = 64$ là Cu.

b) Trong Q có 29,92% Mg; 10,2 gam Al_2O_3 (61,44%) và 1,6 gam CuO (9,64%)

c) Hợp kim chứa chủ yếu 3 kim loại Al, Mg, Cu là đuyra được dùng để chế tạo vỏ máy bay, tên lửa …

11. Cho a gam hỗn hợp $CaCO_3$ và C nghiền nhỏ vào bình kín chịu áp suất có dung tích 6,72 lít chứa đầy khí O_2 ở 0^oC, áp suất 1 atm. Tăng nhiệt độ lên 950^oC để các phản ứng xảy ra hoàn toàn rồi đưa về nhiệt độ ban đầu thấy áp suất trong bình gấp 5/3 lần áp suất ban đầu. Cho lượng nước vôi trong lấy dư vào bình rồi lắc kĩ sau một thời gian thu được dung dịch A, lấy dung dịch A ra khỏi bình, đưa bình về nhiệt độ 0^oC, áp suất trong bình lại trở về 1 atm, tỉ khối khí B trong bình lúc này so với khí nitơ bằng 1,19.

Viết các phương trình hoá học, tính a và phần trăm theo khối lượng hỗn hợp chất rắn ban đầu.

Giả thiết thể tích chất rắn trong bình không đáng kể.

Bài giải:

$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ (1)

$C + O_2 \rightarrow CO_2$ (2)

$C + CO_2 \rightarrow 2CO$ (3)

$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ (4)

$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$ (5)

Nếu CO_2 dư thì:

$CO_2 + CaCO_3 + H_2O \rightarrow Ca(HCO_3)_2$ (6)

$$n_{O_2\ bđ} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ (mol)}$$

Vì thể tích bình, nhiệt độ không đổi và thể tích chất rắn không đáng kể nên số mol khí tỉ lệ thuận với áp suất trong bình.

Sau phản ứng (1), (2) và (3) số mol khí trong bình:

$$n_{khí} = \frac{5}{3}.0,3 = 0,5 \text{ (mol)}$$

Sau phản ứng (6) số mol khí trong bình: $n_B = 0,3$ (mol)

* Biện luận: Theo đầu bài $d_{dd/N_2} = 1,19 \Rightarrow \overline{M}_{hh} = 33,32$

Vậy trong hỗn hợp phải có khí có phân tử khối lớn hơn 33,32; đó chỉ có thể là CO_2 nên $CaCO_3$ bị hoà tan hết theo phản ứng (6)

Tho các phương trình phản ứng (1), (4), (5), (6) ta có:

$$n_{CO_2} = n_{khí} - n_B = 0,5 - 0,3 = 0,2$$

$$n_{CaCO_3\ bđ} = \frac{n_{CO_2\ (5+6)}}{2} = 0,1$$

- *Trường hợp 1:* Hỗn hợp B gồm CO_2 và O_2 dư, không có phản ứng (3)

$$n_{CO_2\ (1)} = 0,5 - 0,3 = 0,2 \Rightarrow n_{CaCO_3\ bđ} = 0,1 \text{ (mol)}$$

$\Rightarrow$ không có oxi dư trong hỗn hợp

- *Trường hợp 2:* Hỗn hợp B gồm CO_2 và CO.

Gọi số mol CO_2 là x, số mol CO là y

$$\begin{cases} 44x + 28y = 1,19.28.0,3 = 10 \\ x + y = 0,3 \end{cases}$$

Giải được x= 0,1; y = 0,2

$\Rightarrow$ Hỗn hợp khí sau khi nung chất rắn ở 950°C là

$n_{CO} = 0,2$ (mol); $n_{CO_2} = 0,5 - 0,2 = 0,3$ (mol)

Theo các phương trình hoá học (1), (2) và (3)

$n_{CO_2\ (2)} = 0,3$ (mol); $n_{CO_2\ (1)} = 0,1$ (mol)

Vậy: $n_{CaCO_3} = 0,1$ (mol); $n_C = 0,3 + 0,1 = 0,4$ (mol)

$a = 0,1.100 + 0,4.12 = 14,8$ (gam)

$\Rightarrow \%m_{CaCO_3} = 67,57\%$; $\%m_C = 32,43\%$

12. Các hợp chất hữu cơ A, B, C, D (chứa các nguyên tố C, H, O) trong đó khối lượng mol của A bằng 180 gam. Cho A tác dụng với oxit kim loại R_2O trong dung dịch NH_3 tạo ra kim loại R. Cho A chuyển hoá theo sơ đồ:

$$A \xrightarrow{(1)} B \xrightarrow{(2)} C \xrightarrow{+B\,(3)} D$$

Hãy chọn các chất thích hợp để viết các phương trình hoá học của phản ứng.

Bài giải:

Chất A là glucozơ $C_6H_{12}O_6$(M = 180); Oxit là Ag_2O

Các phản ứng:

$$C_6H_{12}O_6 + Ag_2O \rightarrow C_6H_{12}O_7 + 2Ag \quad (1)$$

B là C_2H_5OH:

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{men rượu}} 2CH_3CH_2OH + 2CO_2 \quad (2)$$

C là CH_3COOH:

$$CH_3CH_2OH + O_2 \xrightarrow{\text{men giấm}} CH_3COOH + H_2O \quad (3)$$

D là este:

$$CH_3COOH + CH_3CH_2OH \xrightleftharpoons{H_2SO_4,t^\circ} CH_3COOC_2H_5 + H_2O \quad (4)$$

13. E là oxit kim loại M, trong đó oxi chiếm 20% khối lượng. Cho dòng khí CO (thiếu) đi qua ống sứ chứa x gam chất E đốt nóng. Sau phản ứng khối lượng chất rắn còn lại trong ống sứ là y gam. Hòa tan hết y gam này vào lượng dư dung dịch HNO_3 loãng, thu được dung dịch F và khí NO duy nhất bay ra. Cô cạn dung dịch F thu được 3,7x gam muối G. Giả thiết hiệu suất các phản ứng là 100%.

Xác định công thức của E, G. Tính thể tích NO (đktc) theo x, y.

Bài giải:

Đặt oxit là M_2O_n ta có $\%Oxi = \dfrac{16n}{2M + 16n}.100 = 20 \Rightarrow M = 32n$

Thấy n = 2, M = 64 thỏa mãn. Vậy oxit là CuO

$$CuO + CO \rightarrow Cu + CO_2 \quad (1)$$

Khi hòa tan chất rắn vào HNO_3 thì :

$$CuO + 2HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2O \quad (2)$$

$$3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O \quad (3)$$

Theo (1): $n_{Cu} = \dfrac{x - y}{16}$

Theo (3): $n_{NO} = \frac{2}{3}n_{Cu} = \frac{2}{3}.\frac{x-y}{16}$

Vậy:

$V_{NO} = 22,4.\frac{2}{3}.\frac{x-y}{16} = \frac{2,8}{3}(x-y)$ hay $0,93(x-y)$ hay $\frac{14}{15}(x-y)$

Theo (1, 2, 3) khi cô cạn dung dịch thu được $Cu(NO_3)_2$.

$$n_{Cu(NO_3)_2} = n_{CuO\ bđ} = \frac{x}{80}$$

$\Rightarrow m_{Cu(NO_3)_2} = 188.\frac{x}{80} = 2,35x < 3,7x$ bài cho

Vậy muối là muối ngậm nước: $Cu(NO_3)_2.nH_2O$

Số gam muối: $(188 + 18n).\frac{x}{80} = 3,7x \Rightarrow n = 6$

$\Rightarrow$ Công thức: $Cu(NO_3)_2.6H_2O$

14.

a) Tính lượng FeS_2 cần dùng để điều chế một lượng SO_3 đủ để tan vào 100 gam dung dịch axit sunfuric nồng độ 91% thành ôlêum có nồng độ 12,5%. Giả thiết các phản ứng thực hiện hoàn toàn.

b) Cho một lượng bột oxit của kim loại thông dụng M tác dụng với lượng dư hiđro trong điều kiện nung nóng, thu được 16,8 gam kim loại M và 7,2 gam nước.

– Hoà tan lượng kim loại trên trong dung dịch axit clohiđric dư, thấy thoát ra 6,72 lít khí H_2. Lập công thức oxit kim loại.

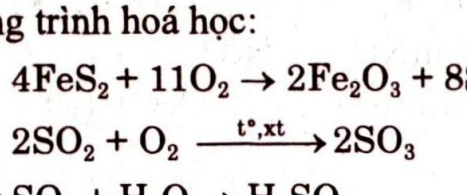
– Nếu hoà tan hoàn toàn lượng oxit kim loại trên vào dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng thu được hai khí A, B ($M_A > M_B$, với tỉ lệ số mol $n_A : n_B = 2 : 3$) và một dung dịch.

Viết phương trình hoá học biểu diễn phản ứng xảy ra và tính thể tích của từng khí A, B tạo thành.

Các khí được đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

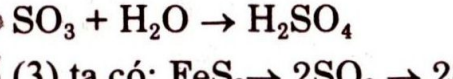
Bài giải:

a) Các phương trình hoá học:



$$4FeS_2 + 11O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 8SO_2 \quad (1)$$

$$2SO_2 + O_2 \xrightarrow{t^o, xt} 2SO_3 \quad (2)$$



$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4 \quad (3)$$

Từ (1) đến (3) ta có: $FeS_2 \rightarrow 2SO_2 \rightarrow 2SO_3 \rightarrow 2H_2SO_4$ (4)

$m_{H_2SO_4\ bđ} = 91$ gam

Khối lượng nước trong dung dịch H_2SO_4 ban đầu: 9 gam ứng với 0,5 (mol)

Khi cho SO_3 vào dung dịch H_2SO_4 đặc, xảy ra phản ứng (3) và quá trình hòa tan SO_3 vào H_2SO_4 nguyên chất tạo dung dịch có nồng độ 12,5%

Gọi số mol SO_3 tan trong dung dịch axit H_2SO_4 91% là a (mol) (a > 0)

$n_{SO_3\ (3)} = 0,5$ (mol) $\Rightarrow n_{SO_3}$ tan vào H_2SO_4 nguyên chất: a – 0,5 mol

Khối lượng SO_3 trong dung dịch sau khi hòa tan: (a – 0,5).80 (gam)

Khối lượng dung dịch thu được: 100 + 80a (gam)

$$C\%_{SO_3} = \frac{(a-0,5).80.100\%}{100+80a} = 12,5\% \Rightarrow a = 0,75 \text{ (mol)}$$

Theo (4): $n_{FeS_2} = 0,375$ (mol)

$\Rightarrow m_{FeS_2} = 0,375.120 = 45$ (gam)

b) • Gọi oxit kim loại là M_xO_y (x, y nguyên dương) ta có:

$$M_xO_y + yH_2 \xrightarrow{t^\circ} xM + yH_2O \qquad (1)$$

$$2M + 2nHCl \rightarrow 2MCl_n + nH_2\uparrow \qquad (2)$$

Trong đó n là hóa trị của kim loại trong muối clorua

Từ (2) $\quad n_M = 2.\dfrac{n_{H_2}}{n} = \dfrac{0,6}{n}$ (mol)

$\Rightarrow m_M = M.\dfrac{0,6}{n} = 16,8$ (gam) $\Rightarrow M = 28n$

Với n = 1, 2, 3 thì nghiệm thỏa mãn là n = 2, M = 56 và kim loại là Fe

Từ (1) ta có: $\dfrac{x}{y} = \dfrac{0,3}{0,4} = \dfrac{3}{4}$.

Vậy công thức của oxit là Fe_3O_4

• Do Fe_3O_4 tác dụng với H_2SO_4 đặc, nóng thu được 2 khí A, B mà $M_A > M_B$ nên A là SO_2 và B là H_2S

Tỉ lệ $n_A : n_B = 2 : 3$ nên phương trình hóa học là:

$$\begin{array}{r|l} 2\times & 2Fe_3O_4 + 10H_2SO_4 \rightarrow 3Fe_2(SO_4)_3 + 10H_2O + SO_2\uparrow \qquad (3) \\ 3\times & 8Fe_3O_4 + 37H_2SO_4 \rightarrow 12Fe_2(SO_4)_3 + 36H_2O + H_2S\uparrow \qquad (4) \end{array}$$

$$28Fe_3O_4 + 131H_2SO_4 \rightarrow 42Fe_2(SO_4)_3 + 128H_2O + 2SO_2 + 3H_2S\uparrow \quad (5)$$

Theo (1): $n_{Fe_3O_4} = 0,1$ (mol)

Theo (5): $n_{SO_2} = \frac{0,1}{14}$ (mol);

$n_{H_2S} = \frac{0,3}{28}$ (mol)

$V_{SO_2} = \frac{0,1}{14}.22,4 = 0,16$ (lít);

$V_{H_2S} = \frac{0,3}{28}.22,4 = 0,24$ (lít).

15. Hòa tan 16g lưu huỳnh trioxit (SO_3) với nước ta được 250ml dung dịch axit H_2SO_4

a) Tính nồng độ mol của dung dịch axit H_2SO_4

b) Tính thể tích dung dịch NaOH 7,5% có khối lượng riêng 1,04g/ml cần để trung hòa lượng dung dịch H_2SO_4 nói trên.

Bài giải:

a) $n_{SO_3} = \frac{16}{80} = 0,5$ (mol)

$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

$n_{H_2SO_4} = n_{SO_3} = \frac{0,5.1}{1} = 0,5$ (mol)

$\Rightarrow C_{M\,H_2SO_4} = \frac{0,5}{0,25} = 2$ mol/l

b) $$2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

$n_{NaOH} = 2n_{H_2SO_4} = 2.0,5 = 1$(mol)

$\Rightarrow m_{NaOH} = 1.40 = 40$ (gam)

$\Rightarrow m_{ddNaOH} = \frac{m_{NaOH}.100}{C\%} = \frac{40.100}{7,5} = 533,33$ (gam)

$V_{NaOH} = \frac{533,33}{1,04} = 512,82$ ml.

CHUYÊN ĐỀ 5 – KIM LOẠI

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

I. TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

• *Tác dụng với phi kim:* Hầu hết các kim loại tác dụng được với phi kim tạo thành muối;nếu phi kim là oxi thì tạo thành oxit.

• *Tác dụng với axit:*

– *Đối với dung dịch H_2SO_4 loãng, HCl (và các axit thông thường khác...)*

Các kim loại hoạt động (đứng trước hiđro trong dãy hoạt động hoá học của kim loại) tác dụng với dung dịch axit tạo thành muối và giải phóng H_2.

Ví dụ: $Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$

Những kim loại có tính khử mạnh như K, Na, … sẽ gây nổ khi tiếp xúc với các dung dịch axit.

– *Đối với H_2SO_4 đặc, HNO_3*

Hầu hết các kim loại (trừ Pt, Au) tác dụng với các axit này tạo SO_2 (*đối với H_2SO_4 đặc)* hoặc tạo NO,NO_2…(*đối với HNO_3).*

Ví dụ:

$$3\overset{0}{Cu} + 8H\overset{+5}{N}O_3 \text{ (loãng)} \longrightarrow 3\overset{+2}{Cu}(NO_3)_2 + 2\overset{+2}{N}O + 4H_2O$$

$$2\overset{0}{Fe} + 6H_2\overset{+6}{S}O_4 \text{ (đặc)} \xrightarrow{t^o} \overset{+3}{Fe_2}(SO_4)_3 + 6H_2O + 3\overset{+4}{S}O_2\uparrow$$

Riêng Al ,Fe bị thụ động hoá trong *H_2SO_4 đặc nguội và HNO_3 đặc nguội.*

• *Tác dụng với nước*:

– Một số kim loại như Na, K, Ca … tác dụng với H_2O dễ dàng ở nhiệt độ thường.

Ví dụ: $2\overset{0}{Na} + 2\overset{+1}{H_2}O \longrightarrow 2\overset{+1}{Na}OH + 2\overset{0}{H_2}\uparrow$

• *Tác dụng với dung dịch muối:*

– Kim loại mạnh và không tan trong nước đẩy được kim loại kém hoạt động hơn trong dung dịch muối thành kim loại tự do.

Ví dụ: $\overset{0}{Fe} + \overset{+2}{Cu}SO_4 \longrightarrow \overset{+2}{Fe}SO_4 + \overset{0}{Cu}$

_Trường hợp nếu kim loại phản ứng với nước:

Đầu tiên: kim loại + $H_2O \longrightarrow$ kiềm + $H_2\uparrow$

Sau đó: kiềm + muối $\longrightarrow$ muối mới + bazơ mới (nếu sản phẩm có kết tủa hoặc khí)

• *Tác dụng với kiềm:*

Một số kim loại (như Al, Zn) có hiđroxit là chất lưỡng tính, tác dụng được với kiềm tạo thành muối và giải phóng hiđro.

Ví dụ : $2Al + 2NaOH + 2H_2O \longrightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2\uparrow$

$Zn + 2NaOH \longrightarrow Na_2ZnO_2 + H_2\uparrow$

II. DÃY HOẠT ĐỘNG HÓA HỌC CỦA KIM LOẠI

Độ hoạt động hóa học của kim loại giảm dần từ trái sang phải của dãy K, Na, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Ni, Sn, Pb, H, Cu, Hg, Ag, Pt, Au

• Đối với K, Na, Ca đẩy được H ra khỏi nước ở điều kiện thường tạo thành dung dịch bazơ và giải phóng H_2.

• Kim loại đứng trước H phản ứng được với một số dung dịch axit (HCl, H_2SO_4 loãng) đẩy được H ra khỏi axit.

• Kim loại từ Mg đẩy được kim loại đứng sau ra khỏi dung dịch muối.

III.ĐIỀU CHẾ KIM LOẠI

Cách 1: Dùng kim loại mạnh và không tan trong nước (từ Mg) đẩy kim loại đứng sau ra khỏi dung dịch muối (dùng điều chế kim loại sau Al).

Cách 2: Dùng C, CO, H_2 hoặc kim loại Al tác dụng với oxit kim loại ở nhiệt độ cao (dùng điều chế kim loại sau Al)

Ví dụ: $Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{t^\circ} 2Fe + 3CO_2\uparrow$

$Cr_2O_3 + 2Al \xrightarrow{t^\circ} 2Cr + Al_2O_3$

Cách 3: Điện phân nóng chảy (chủ yếu dùng điều chế các kim loại mạnh như Na, K, Mg, Al...)

Ví dụ: $2\,NaCl \xrightarrow{đpnc} 2Na + Cl_2$

B. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

1. Tỉ lệ khối lượng nguyên tử của ba kim loại X, Y, Z là 3 : 5 : 7. Tỉ lệ số mol trong hỗn hợp của chúng là 4 : 2 : 1.

Khi cho 1,16 gam hỗn hợp 3 kim loại này tác dụng hết với dung dịch HCl dư thấy có 0,784 lít H_2 (đktc) bay ra

Cho biết ba kim loại trong phản ứng hóa học chúng đều thể hiện hóa trị II. Xác định X, Y, Z. Biết rằng ba kim loại đều đứng trước H trong dãy hoạt động hóa học.

Bài giải:

Gọi X, Y, Z là nguyên tử khối của X, Y, Z và a, b, c là số mol của X, Y, Z

Theo đề bài, ta có:

$$X : Y : Z = 3 : 5 : 7 \Rightarrow Y = \frac{5}{3}X;\ Z = \frac{7}{3}X$$

và $a : b : c = 4 : 2 : 1 \Rightarrow b = \frac{1}{2}a;\ c = \frac{1}{4}a$

Mà: $m_{hỗn\ hợp\ kim\ loại} = Xa + Yb + Zc = 1,16.$

$$\Leftrightarrow Xa + \frac{5}{3}X.\frac{1}{2}a + \frac{7}{3}X.\frac{1}{4}a = 1,16$$

$\Rightarrow Xa = 0,48$

Phản ứng:

$$\begin{cases} X + 2HCl \rightarrow XCl_2 + H_2\uparrow \\ a \rightarrow \quad a \end{cases}$$

$$\begin{cases} Y + 2HCl \rightarrow YCl_2 + H_2\uparrow \\ b \rightarrow \quad b \end{cases}$$

$$\begin{cases} Z + 2HCl \rightarrow ZCl_2 + H_2\uparrow \\ c \rightarrow \quad c \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{H_2} = a + b + c = \frac{0,784}{22,4} = 0,035 \text{ (mol)}$$

$$\Leftrightarrow a + \frac{a}{2} + \frac{a}{4} = 0,035 \Rightarrow a = 0,02$$

$$\Rightarrow X = \frac{0,48}{0,02} = 24\text{: Magie (Mg)}$$

$$Y = \frac{5}{3}X = \frac{5}{3}.24 = 40\text{: Canxi (Ca)}$$

$$Z = \frac{7}{3}X = \frac{7}{3}.24 = 56\text{: Sắt (Fe).}$$

2. Có 3 kim loại riêng biệt là nhôm, sắt, bạc. Hãy nêu phương pháp hoá học để phân biệt từng kim loại. Các dụng cụ và hoá chất coi như có đủ. Viết các phương trình hoá học.

Bài giải:

Cho từng kim loại tác dụng với dung dịch NaOH dư, Al bị tan hoàn toàn và giải phóng khí , còn sắt và bạc không bị tan.

$$2Al + 2NaOH + 2H_2O \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2\uparrow$$

– Lấy 2 kim loại còn lại cho tác dụng với dung dịch HCl, kim loại tan giải phóng khí là Fe ,kim loại không tan là Ag.

$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$$

3. Hoà tan 46 gam một hỗn hợp Ba và 2 kim loại kiềm A, B thuộc 2 chu kỳ kế tiếp nhau vào nước thu được dung dịch D và 11,2 lít khí đo ở đktc. Nếu thêm 0,18 mol Na_2SO_4 vào dung dịch D thì dung dịch sau phản ứng vẫn chưa kết tủa hết $Ba(OH)_2$. Nếu thêm 0,21 mol Na_2SO_4 vào dung dịch D thì dung dịch sau phản ứng còn dư Na_2SO_4. Xác định tên hai kim loại kiềm.

Bài giải:

Đặt công thức chung của 2 kim loại nằm ở 2 chu kỳ liên tiếp là:

$\overline{M}\,137x + \overline{M}\,y = 46$

$$\begin{cases} Ba + 2H_2O \rightarrow Ba(OH)_2 + H_2\uparrow \\ x \qquad\qquad\qquad\qquad x \end{cases}$$

$$\begin{cases} \overline{M} + H_2O \rightarrow \overline{M}OH + \frac{1}{2}H_2\uparrow \\ y \qquad\qquad\qquad\qquad \frac{y}{2} \end{cases}$$

Dung dịch D: $Ba(OH)_2$ và $\overline{M}OH$

$$n_{H_2} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ (mol)} \Rightarrow x + 0,5y = 0,5$$

Cho Na_2SO_4 vào dung dịch D

$$Na_2SO_4 + Ba(OH)_2 = BaSO_4\downarrow + 2NaOH$$

Theo đầu bài 0,18 mol Na_2SO_4 không kết tủa hết $Ba(OH)_2$ và 0,21 mol Na_2SO_4 thì còn dư. Vậy ta có: $0,18 < x < 0,21$

Nếu $x = 0,18$ (mol) $\Rightarrow y = 0,64$ (mol) $\Rightarrow \overline{M} = 33,33$

Nếu $x = 0,21$ (mol) $\Rightarrow y = 0,58$ (mol) $\Rightarrow \overline{M} = 29,7$

Do $0,18 < x < 0,21$ nên $29,7 < \overline{M} < 33,33$

Vậy 2 kim loại kiềm là Na và K.

4. A là hỗn hợp bột gồm Ba, Al và Mg

– Lấy m gam A tác dụng với nước đến khi phản ứng hoàn toàn thấy thoát ra 8,96 lít H_2 (đktc)

– Lấy m gam A cho vào dung dịch xút dư thì thấy thoát ra 15,68 lít H_2 (đktc).

– Lấy m gam A hoà tan bằng một lượng vừa đủ dung dịch HCl thì thu được 17,92 lít H_2 (đktc).

Tính m và phần trăm về khối lượng các kim loại trong A.

Bài giải:

– Lập luận: Khi cho hỗn hợp A vào nước, Ba phản ứng hết với nước tạo thành kiềm. Sau đó Al bị tan ra trong kiềm (nhưng có thể Al còn dư, tuỳ theo tỉ lệ mol giữa Al và kiềm)

Còn khi cho hỗn hợp A vào dung dịch xút dư, thì cả Ba và Al đều phản ứng hết.

Nhận thấy V_{H_2} thoát ra lúc này lớn hơn V_{H_2} do A phản ứng với nước, chứng tỏ khi cho A vào nước, Al còn dư.

– Hỗn hợp A + nước:

$$\begin{cases} Ba + 2H_2O \longrightarrow Ba(OH)_2 + H_2\uparrow \quad (1) \\ a \qquad\qquad\qquad a \qquad a \end{cases}$$

$$\begin{cases} Ba(OH)_2 + 2Al + 2H_2O \longrightarrow Ba(AlO_2)_2 + 3H_2\uparrow \quad (2) \\ a \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad 3a \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{H_2} = a + 3a = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \Rightarrow a = 0,1$$

$$\Rightarrow m_{Ba} = 137 \,.\, 0,1 = 13,7 \text{ (g)}$$

– Hỗn hợp A + dung dịch xút

$$\begin{cases} Ba + 2H_2O \longrightarrow Ba(OH)_2 + H_2 \\ a \qquad\qquad\qquad a \qquad a \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2H_2O + 2Al + Ba(OH)_2 \longrightarrow Ba(AlO_2)_2 + 3H_2 \\ \qquad\quad 2a \qquad a \qquad\qquad\qquad\qquad 3a \end{cases}$$

$$\begin{cases} Al + NaOH + H_2O \longrightarrow NaAlO_2 + \frac{3}{2}H_2 \\ b \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad \frac{3b}{2} \end{cases}$$

$$n_{H_2} = 4a + \frac{3b}{2} = \frac{15,68}{22,4} = 0,7$$

Với a = 0,1 ⇒ b = 0,2

⇒ $n_{Al} = 2a + b = 0,4 \Rightarrow m_{Al} = 0,4.27 = 10,8$ (g)

– Hỗn hợp A + dung dịch HCl

$$Ba + 2HCl \longrightarrow BaCl_2 + H_2$$

$$2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

$$Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2$$

$$n_{Fe} = c \Rightarrow n_{H_2} = n_{Ba} + \frac{3}{2}n_{Al} + n_{Fe}$$

$$\Leftrightarrow a + \frac{3b}{2} + c = \frac{17,92}{22,4} = 0,8 \Rightarrow c = 0,1$$

⇒ $m_{Fe} = 56 . 0,1 = 5,6$ (g)

Vậy m = 13,7 + 10,8 + 5,6 = 30,1 (g)

$$\%m_{Ba} = \frac{13,7}{30,1}.100\% = 45,51\%$$

$$\%m_{Al} = \frac{10,8}{30,1}.100\% = 35,88\%$$

$$\%m_{Fe} = 100 - (45,51 + 35,88) = 18,61\%.$$

5. Hoà tan hoàn toàn 20 gam hỗn hợp gồm Al, Fe và Ag vào dung dịch H_2SO_4 20% (có khối lượng riêng là 1,14 g/ml) thu được 8,96 lít H_2 (đktc) và 9 gam chất rắn không tan.

a. Tính % khối lượng mỗi kim loại có trong hỗn hợp.

b. Tính thể tích dung dịch H_2SO_4 đã dùng.

Bài giải:

a) Ag không phản ứng với dung dịch H_2SO_4

→ chất rắn không tan là Ag:

$$m_{Ag} = 9 \text{ (g)} \Rightarrow \%m_{Ag} = \frac{9}{20}.100\% = 45\%$$

Al và Fe phản ứng theo phương trình:

$$\begin{cases} 2Al + 3H_2SO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2\uparrow \\ 2a \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad 3a \end{cases}$$

$$\begin{cases} Fe + H_2SO_4 \longrightarrow FeSO_4 + H_2\uparrow \\ b \quad\; b \qquad\qquad\qquad\qquad\quad b \end{cases}$$

Gọi 2a, b lần lượt là số mol Al và Fe trong 20 (g) hỗn hợp:

ta có: $\begin{cases} m_{Al} + m_{Fe} = 54a + 56b = 20 - 9 = 11 \\ n_{H_2} = 3a + b = \dfrac{8,96}{22,4} = 0,4 \end{cases}$

giải hệ phương trình ta được: $\begin{cases} a = 0,1 \\ b = 0,1 \end{cases}$

Vậy $\%m_{Al} = \dfrac{5,4}{20}.100\% = 27\%$

$\%m_{Fe} = 100 - 45 - 27 = 28\%$.

b) Tổng số mol H_2SO_4 phản ứng: $n_{H_2SO_4} = 3a + b = 0,4$ (mol)

$\Rightarrow m_{dd\ H_2SO_4} = 0,4 \,.\, 98 \,.\, \dfrac{100}{20} = 196$ (g)

$\Rightarrow V_{dd\ H_2SO_4} = \dfrac{196}{1,14} = 171,93$ (ml).

6. Phản ứng nào xảy ra khi cho

a) kali tác dụng với dung dịch NaOH?

b) canxi tác dụng với dung dịch Na_2CO_3?

c) bari tác dụng với dung dịch $NaHSO_4$?

d) natri tác dụng với dung dịch $AlCl_3$?

e) bari tác dụng với dung dịch NH_4NO_3?

g) hỗn hợp Na – Al tác dụng với H_2O?

Viết phương trình hóa học của các phản ứng.

Bài giải:

a) $2K + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2\uparrow$

b) $Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2\uparrow$

$Ca(OH)_2 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3\downarrow + 2NaOH$

c) $Ba + 2H_2O \rightarrow Ba(OH)_2 + H_2\uparrow$

$Ba(OH)_2 + 2NaHSO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + Na_2SO_4 + 2H_2O$

d) $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$

$3NaOH + AlCl_3 \rightarrow Al(OH)_3\downarrow + 3NaCl$

$Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow NaAlO_2 + 2H_2O$

e) $Ba + 2H_2O \rightarrow Ba(OH)_2 + H_2\uparrow$

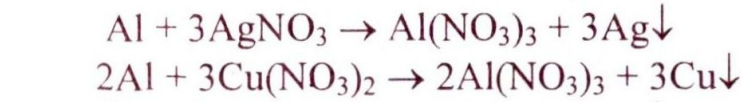
$Ba(OH)_2 + 2NH_4NO_3 \rightarrow Ba(NO_3)_2 + 2NH_3\uparrow + 2H_2O$

g) $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$

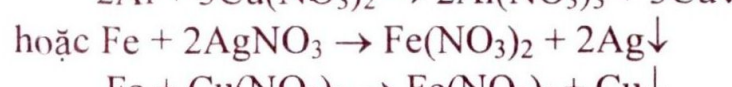
$2Al + 2H_2O + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2\uparrow$

7. Hỗn hợp Al và Fe tác dụng với dung dịch chứa $AgNO_3$ và $Cu(NO_3)_2$ thu được dung dịch B và chất rắn D gồm 3 kim loại. Cho D tác dụng với dung dịch HCl dư thấy có khí bay lên. Hỏi thành phần B và D. Viết phương trình hóa học.

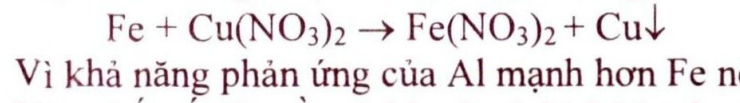
Bài giải:



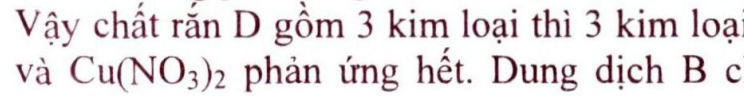
$Al + 3AgNO_3 \rightarrow Al(NO_3)_3 + 3Ag\downarrow$



$2Al + 3Cu(NO_3)_2 \rightarrow 2Al(NO_3)_3 + 3Cu\downarrow$ (nếu dư Al)



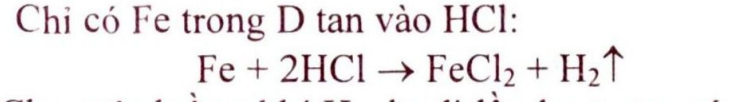
hoặc $Fe + 2AgNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_2 + 2Ag\downarrow$



$Fe + Cu(NO_3)_2 \rightarrow Fe(NO_3)_2 + Cu\downarrow$

Vì khả năng phản ứng của Al mạnh hơn Fe nên Al phản ứng hết trước. Vậy chất rắn D gồm 3 kim loại thì 3 kim loại đó là Ag, Cu, Fe ;do đó Al và $Cu(NO_3)_2$ phản ứng hết. Dung dịch B chứa $Al(NO_3)_3$ và có thể có $Fe(NO_3)_2$ dư.

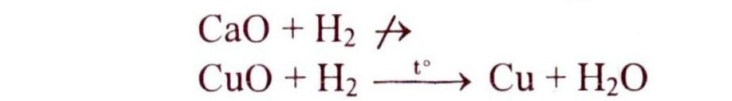
Chỉ có Fe trong D tan vào HCl:



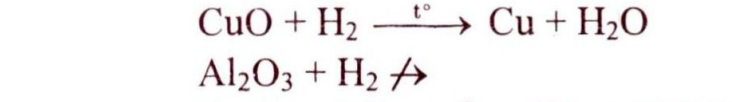
$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$

8. Cho một luồng khí H_2 dư đi lần lượt qua các ống đốt nóng mắc nối tiếp, mỗi ống chứa một chất: CaO, CuO, Al_2O_3, Fe_2O_3, Na_2O. Sau đó lấy sản phẩm trong mỗi ống cho tác dụng với CO_2, dung dịch HCl, dung dịch $AgNO_3$. Viết phương trình hóa học của phản ứng.

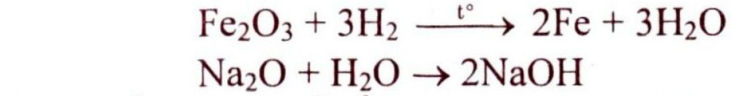
Bài giải:



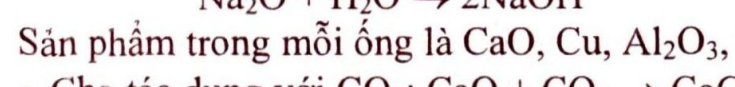
$CaO + H_2 \not\rightarrow$



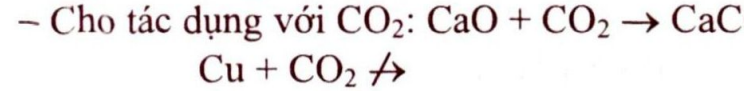
$CuO + H_2 \xrightarrow{t^\circ} Cu + H_2O$



$Al_2O_3 + H_2 \not\rightarrow$



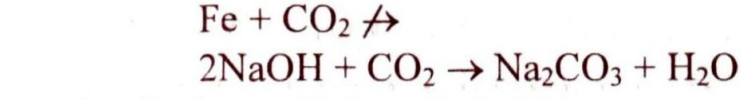
$Fe_2O_3 + 3H_2 \xrightarrow{t^\circ} 2Fe + 3H_2O$



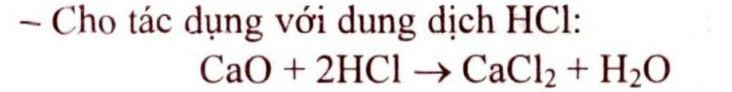
$Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$

Sản phẩm trong mỗi ống là CaO, Cu, Al_2O_3, Fe, NaOH

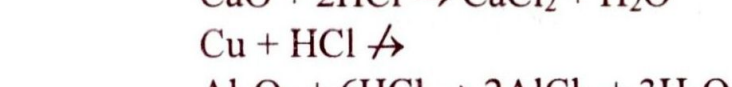
– Cho tác dụng với CO_2: $CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$



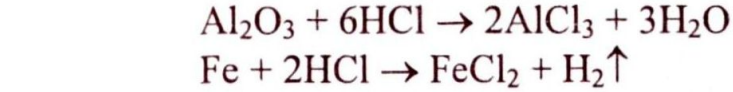
$Cu + CO_2 \not\rightarrow$



$Al_2O_3 + CO_2 \not\rightarrow$

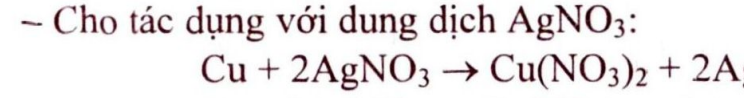


$Fe + CO_2 \not\rightarrow$

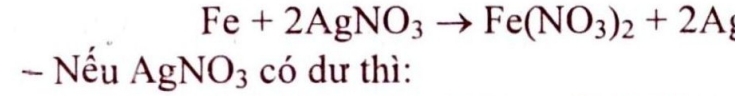


$2NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$

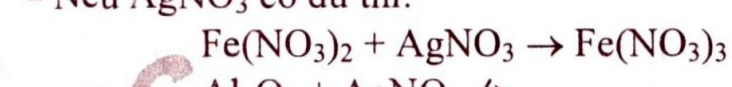
– Cho tác dụng với dung dịch HCl:



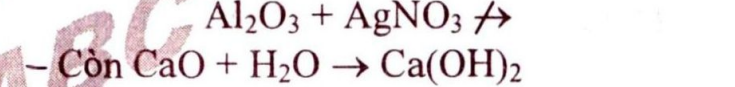
$CaO + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O$



$Cu + HCl \not\rightarrow$



$Al_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$



$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$

$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

– Cho tác dụng với dung dịch $AgNO_3$:

$Cu + 2AgNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag\downarrow$

$Fe + 2AgNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_2 + 2Ag\downarrow$

– Nếu $AgNO_3$ có dư thì:

$Fe(NO_3)_2 + AgNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + Ag\downarrow$

$Al_2O_3 + AgNO_3 \not\rightarrow$

– Còn $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$

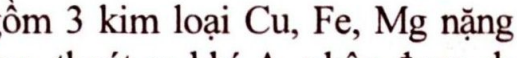
– Sau đó:

$$Ca(OH)_2 + 2AgNO_3 \rightarrow Ag_2O + Ca(NO_3)_2 + H_2O$$

và

$$2NaOH + 2AgNO_3 \rightarrow Ag_2O + 2\,NaNO_3 + H_2O$$

9. Hỗn hợp gồm 3 kim loại Cu, Fe, Mg nặng 20 gam được hòa tan bằng axit H_2SO_4 loãng, thoát ra khí A, nhận được dung dịch B và chất rắn D. Thêm KOH dư vào dung dịch B rồi sục không khí để xảy ra hoàn toàn phản ứng:

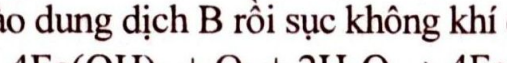


$$4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3$$

Lọc kết tủa và nung đến lượng không đổi cân nặng 24 gam. Chất rắn D cũng được nung trong không khí đến lượng không đổi cân nặng 5 gam. Tìm % khối lượng mỗi kim loại ban đầu.

Bài giải:

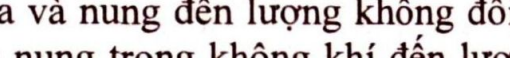
Cu không tan trong H_2SO_4 loãng nên chất rắn D là Cu. Khi nung trong không khí:



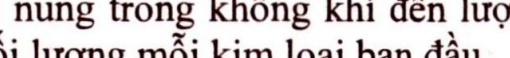
$$2Cu + O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2CuO$$

$$n_{Cu} = n_{CuO} = \frac{5}{80} = 0,0625(mol)$$

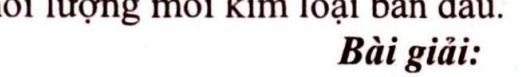
$\Rightarrow m_{Cu} = 0,0625.64 = 4$ (gam) chiếm 20%



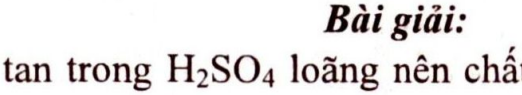
$$Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2\uparrow$$



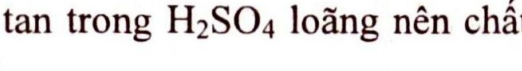
$$Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2\uparrow$$



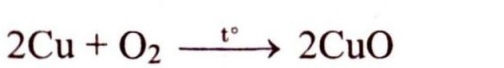
$$FeSO_4 + 2KOH \rightarrow Fe(OH)_2\downarrow + K_2SO_4$$



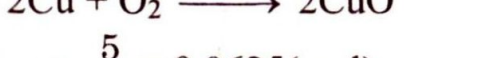
$$MgSO_4 + 2KOH \rightarrow Mg\,(OH)_2\downarrow + K_2SO_4$$



$$4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3$$



$$2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} Fe_2O_3 + 3H_2O$$



$$Mg(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} MgO + H_2O$$

Theo phương trình phản ứng: $\Sigma m_{Fe+Mg} = 16$ (gam)

Khối lượng oxi trong oxit: $24 - 16 = 8$ (gam) $\rightarrow n_O = 0,5$ (mol)

Đặt số mol: Fe = x; Mg = y.

Ta có hệ phương trình: $\begin{cases} 56x + 24y = 16 \\ 1,5x + y = 0,5 \end{cases} \Rightarrow x = y = 0,2$

$\Rightarrow m_{Fe} = 56.0,2 = 11,2$ (gam) ;

$m_{Mg} = 24.0,2 = 4,8$ (gam)

$\Rightarrow \%m_{Fe} = \frac{11,2}{20}.100\% = 56\%$;

$\%m_{Mg} = \frac{4,8}{20}.100\% = 24\%$.

10. 21 gam hỗn hợp Fe, Mg, Zn hòa tan bằng axit HCl dư thoát ra 8,96 dm^3 H_2 (đktc). Thêm dung dịch KOH đến dư vào dung dịch thu được rồi lọc kết tủa tách ra, đem nung trong không khí đến lượng không đổi cân nặng 12 gam. Tìm khối lượng từng kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

Bài giải:

$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$$
$$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2\uparrow$$
$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

$n_{H_2} = 0,4$

Thêm KOH dư:

$$FeCl_2 + 2KOH \rightarrow Fe(OH)_2\downarrow + 2KCl$$
$$MgCl_2 + 2KOH \rightarrow Mg(OH)_2\downarrow + 2KCl$$
$$ZnCl_2 + 2KOH \rightarrow Zn(OH)_2\downarrow + 2KCl$$
$$Zn(OH)_2 + 2KOH \rightarrow K_2ZnO_2 + 2H_2O$$
$$4Fe(OH)_2 + O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2Fe_2O_3 + 4H_2O$$
$$Mg(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} MgO + H_2O$$

Hệ 3 phương trình: $\begin{cases} 56x + 24y + 65z = 21 \\ x + y + z = 0,4 \\ 80x + 40y = 12 \end{cases}$

$\Rightarrow x = 0,1; y = 0,1; z = 0,2$

$m_{Fe} = 56.0,1=5,6$ (gam);

$m_{Mg} =24.0,1= 2,4$ (gam)

$m_{Zn} = 65.0,2=13$ (gam).

11. Để định phần trăm khối lượng hỗn hợp X gồm Al, Cu và Mg, người ta làm hai thí nghiệm sau:

– Thí nghiệm 1: Cho m gam hỗn hợp X tác dụng với dung dịch HCl dư, sau khi phản ứng hoàn toàn thu được 2,912 lít khí (ở đktc) và thấy còn lại 3,2 gam chất rắn.

– Thí nghiệm 2: Cho m gam hỗn hợp X tác dụng với dung dịch NaOH dư thì thu được 0,672 lít H_2 (ở đktc)

Tính % về khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp.

Bài giải:

– Thí nghiệm 1: $n_{H_2} = \dfrac{2,912}{22,4} = 0,13$ (mol)

– Thí nghiệm 2: $n_{H_2} = \dfrac{0,672}{22,4} = 0,03$ (mol)

Gọi x, y, z lần lượt là số mol của Al, Mg và Cu

Các phương trình phản ứng:

– Thí nghiệm 1:

$$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow \quad (1)$$
$$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2\uparrow \quad (2)$$
$$Cu + HCl \not\rightarrow$$

Như vậy là ở thí nghiệm 1 khối lượng chất rắn sau phản ứng chính là khối lượng của đồng, nên: $m_{Cu} = 3,2$ (gam)

– Thí nghiệm 2 chỉ có Al tham gia phản ứng với dung dịch NaOH

$$2Al + 2NaOH + 2H_2O \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2 \quad (3)$$

Từ (3) suy ra: $\frac{3x}{2} = 0,03 \Rightarrow x = \frac{0,03.2}{3} = 0,02$ (mol)

nên $n_{Al} = 0,02$ (mol) $\Rightarrow m_{Al} = 0,02 . 27 = 0,54$ (gam)

Từ (1), (2), (3) ta có:

Số mol H_2 ở (2) là: $n_{H_2} = 0,13 - 0,03 = 0,1$ (mol)

$\Rightarrow n_{Mg} = 0,1$ (mol) $\Rightarrow m_{Mg} = 0,1 . 24 = 2,4$ (gam)

$m_X = m_{Al} + m_{Mg} + m_{Cu} = 0,54 + 3,2 + 2,4 = 6,14$ (gam)

$\%Al = \frac{0,54.100\%}{6,14} = 8,79\%$

$\%Mg = \frac{2,4.100\%}{6,14} = 39,08\%$

$\%Cu = 100\% - (8,79\% + 39,08\%) = 52,13\%$

12. Một hỗn hợp gồm Cu và Fe có tổng khối lượng là 12 gam được cho vào 400ml dung dịch HCl 1M. Sau phản ứng thu được 6,4 gam chất rắn, dung dịch A và V lít khí (ở đktc).

a) Tính phần trăm khối lượng mỗi kim loại ban đầu và tính V lít khí

b) Lấy 360ml dung dịch NaOH 1M cho vào dung dịch A. Tính khối lượng kết tủa tạo thành.

Bài giải:

a) Khối lượng kim loại phản ứng: 12 – 6,4 = 5,6 (gam)

Khối lượng này là khối lượng của Fe phản ứng (0,1 mol Fe phản ứng). Còn khối lượng chất rắn còn lại (6,4 gam) là Cu và có thể có lẫn Fe nếu axit thiếu.

Phương trình hóa học của phản ứng:

$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$$

Mà $n_{HCl} = 0,4.1 = 0,4$ (mol)$=4n_{Fe\ phản\ ứng}$ nên theo phương trình phản ứng trên axit HCl dư và Fe tác dụng hết, phần chất rắn còn lại chỉ có Cu

$\%m_{Fe} = \frac{5,6.100\%}{12} = 46,67\%$; $\%m_{Cu} = 100 - 46,67 = 53,33\%$

$n_{H_2} = n_{Fe} = 0,1$(mol) $\Rightarrow V_{H_2} = 0,1 \times 22,4 = 2,24$ (l)

b) Trong dung dịch A có $FeCl_2$ (0,1 mol) và HCl (0,4 – 0,2 = 0,2 mol)

Ta có: $n_{NaOH} = 0,36$ (mol)

Phản ứng:

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O \quad (1)$$

$$0,2 \rightarrow 0,2$$

$$FeCl_2 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2 + 2NaCl \quad (2)$$

$n_{NaOH\ (1)} = n_{HCl\ dư} = 0,2 \Rightarrow n_{NaOH\ (2)} = 0,36 - 0,2 = 0,16 < 2n_{FeCl_2}$

nên ở phản ứng (2) $FeCl_2$ dư, NaOH hết do đó tính theo NaOH ta có:

$n_{Fe(OH)_2} = \frac{1}{2} n_{NaOH\ (2)} = \frac{1}{2}.0,16 = 0,08$ (mol) ứng với 0,08.90 = 7,2 (g).

13.

a) 100ml dung dịch HCl 0,1M (khối lượng riêng D = 1,05 g/ml) hòa tan vừa đủ m gam kim loại M cho ra dung dịch có khối lượng là 105,11 gam. Xác định m và M.

b) Cho vào 200ml dung dịch HCl 0,1M một lượng 0,26 gam Zn và 0,28 gam Fe, sau đó thêm tiếp vào dung dịch này kim loại M nói trên cho đến khi thu được dung dịch có chứa 2 ion kim loại và chất rắn B có khối lượng lớn hơn khối lượng M đã cho vào là 0,218 gam. Tính khối lượng của M đã sử dụng và các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Bài giải:

a) 100ml dung dịch HCl 0,1M có $m_{dd} = 100.1,05 = 105$ (gam)

Gọi nguyên tử khối của kim loại cũng là M và có hóa trị là n

$$M + nHCl \rightarrow MCl_n + \frac{n}{2}H_2$$

Từ $n_{HCl} = 0,1.0,1 = 0,01$ (mol) $\Rightarrow n_M = \frac{0,01}{n}$ (mol); $n_{H_2} = \frac{0,01}{2}$ (mol)

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có :

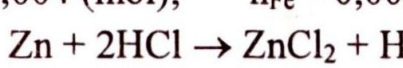
$$m + 105 = 105,11 + \frac{0,01}{2}.2 \Rightarrow m = 0,12 \text{ (gam)}$$

$$\frac{0,01}{n}.M = 0,12 \Rightarrow M = 12n$$

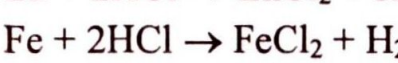
Chỉ có giá trị n = 2 là phù hợp và kim loại M là Mg.

b) $n_{HCl} = 0,2.0,1 = 0,02$ (mol)

$n_{Zn} = 0,004$ (mol); $n_{Fe} = 0,005$ (mol)



$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

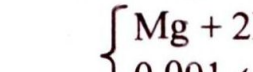


$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$$

$n_{HCl\ đã\ phản\ ứng} = 2n_{Zn} + 2n_{Fe} = 2.0,004 + 2.0,005 = 0,018$ (mol)

Vậy $n_{HCl\ dư}$: 0,02 – 0,018 = 0,002 (mol)

Cho Mg vào dung dịch sau phản ứng:



$$\begin{cases} Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2 \\ 0,001 \leftarrow 0,002 \end{cases}$$

$$\begin{cases} Mg + FeCl_2 \rightarrow MgCl_2 + Fe \\ 0,005 \leftarrow 0,005 \qquad 0,005 \end{cases}$$

Khi hết ion Fe^{2+} thì dung dịch còn 2 ion là Mg^{2+} và Zn^{2+} nhưng rất có thể một phần Zn^{2+} tác dụng với Mg

$$\begin{cases} Mg + ZnCl_2 \rightarrow MgCl_2 + Zn \\ x \quad\quad x \quad\quad\quad\quad x \end{cases}$$

$m_{chất\ rắn\ B} - m_{Mg\ đã\ phản\ ứng} = 0,218$ (gam)

$[(0,005.56) + 65x] - 24.(0,005 + x) = 0,218$

Giải ra ta có x = 0,002 (mol)

Khối lượng Mg đã phản ứng: 24.(0,001 + 0,005 + 0,002) = 0,192 (gam)

14. Cho 3,16 gam hỗn hợp A ở dạng bột gồm Mg và Fe tác dụng với 250ml dung dịch $CuCl_2$ khuấy đều hỗn hợp, lọc rửa kết tủa, được dung dịch B và 3,84 gam chất rắn C. Thêm vào B một lượng dư dung dịch NaOH loãng, rồi lọc, rửa kết tủa mới tạo thành. Nung kết tủa đó trong không khí ở nhiệt độ cao được 1,4g chất rắn D gồm 2 oxit kim loại. Cho rằng các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

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

b) Tính thành phần % theo khối lượng của mỗi kim loại trong A và nồng độ mol/l của dung dịch $CuCl_2$.

Bài giải:

a) Biện luận:

– Vì sản phẩm cuối cùng là 2 oxit kim loại (MgO và Fe_2O_3) nên cả Mg và Fe đã phản ứng với dung dịch $CuCl_2$.

– Vì khối lượng 2 oxit kim loại bé hơn khối lượng ban đầu nên chứng tỏ có một kim loại còn dư.

– Vì Mg hoạt động hóa học mạnh hơn Fe nên Mg phản ứng hết Fe còn dư.

Các phương trình hóa học của phản ứng:

$$\begin{cases} Mg + CuCl_2 \rightarrow MgCl_2 + Cu\downarrow \\ x \quad\quad x \quad\quad\quad x \quad\quad\quad x \end{cases}$$

$$\begin{cases} Fe + CuCl_2 \rightarrow FeCl_2 + Cu\downarrow \\ y' \quad\quad y' \quad\quad\quad y' \quad\quad\quad y' \end{cases}$$

Dung dịch B: $MgCl_2$, $FeCl_2$;

Chất rắn C: Cu và Fe dư

Ta có :

$24x + 56y = 3,16$ (I)

$64(x + y') + 56(y - y') = 3,84$ (II)

B + ddNaOH

$$\begin{cases} MgCl_2 + 2NaOH \rightarrow Mg(OH)_2 + 2NaCl \\ x \quad\quad\quad\quad\quad\quad x \end{cases}$$

$$\begin{cases} FeCl_2 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2 + 2NaCl \\ y' \quad\quad\quad\quad\quad\quad y' \end{cases}$$

Nung kết tủa:

$$\begin{cases} Mg(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} MgO + H_2O \\ x \qquad\qquad\qquad x \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4Fe(OH)_2 + O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2Fe_2O_3 + 4H_2O \\ y' \qquad\qquad\qquad 0,5y' \end{cases}$$

Ta có: $40x + 160.0,5y' = 1,4$ (III)

Từ (I), (II), (III) giải ra, ta có: $x = 0,015$; $y = 0,05$; $y' = 0,01$

b) $\%m_{Mg} = 11,4\%$; $\%m_{Fe} = 88,6\%$.

15. Hoà tan hoàn toàn m gam kim loại M bằng dung dịch HCl dư, thu được V lít H_2 (đktc). Mặt khác hoà tan hoàn toàn m gam kim loại M bằng dung dịch HNO_3 loãng, thu được muối nitrat của M, H_2O và V lít khí NO duy nhất (đktc).

a) So sánh hoá trị của M trong muối clorua và trong muối nitrat

b) Hỏi M là kim loại nào? biết rằng khối lượng muối nitrat tạo thành gấp 1,905 lần khối lượng muối clorua.

Bài giải:

a) Phương trình hoá học của phản ứng:

$$2M + 2xHCl \rightarrow 2MCl_x + xH_2\uparrow$$

$$3M + 4yHNO_3 \rightarrow 3M(NO_3)_y + yNO + 2yH_2O$$

Theo phương trình hoá học trên:

$$\frac{x}{2} = \frac{y}{3} \Rightarrow 3x = 2y \text{ hay } \frac{x}{y} = \frac{2}{3}$$

b) Theo giả thiết:

– Do hoá trị kim loại trong muối clorua và nitrat ≤ 4 nên $x = 2$; $y = 3$

– Giả sử số mol M phản ứng = 1 thì lượng muối clorua:

(M + 71) và lượng muối nitrat: (M + 186)

Ta có: $(M + 186) = 1,905(M + 71) \Rightarrow M = 56$ (Fe).

CHUYÊN ĐỀ 6 – PHI KIM – SƠ LƯỢC VỀ BẢNG TUẦN HOÀN

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

I. TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

1. Tác dụng với kim loại

• O_2 tác dụng với kim loại tạo oxit

Ví dụ: $3Fe + 2O_2 \xrightarrow{t^o} Fe_3O_4$

•Các phi kim khác tác dụng với kim loại tạo muối

Ví dụ: $2Fe + 3Cl_2 \xrightarrow{t^o} 2FeCl_3$

$Fe + S \xrightarrow{t^o} FeS$

2. Tác dụng với H_2: tạo thành khí

Ví dụ: $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

3. Tác dụng với O_2 (trừ halogen như Cl_2, Fe, Br_2, I_2) tạo oxit

Ví dụ: $S + O_2 \xrightarrow{t^o} SO_2$

$C + O_2 \xrightarrow{t^o} CO_2$

(Nếu C dư thì: $CO_2 + C \rightarrow 2CO$)

III. MỘT SỐ PHI KIM TIÊU BIỂU

1. Tính chất của Clo và Cacbon

	Clo	Cacbon (than vô định hình)
Tính chất vật lý	Là chất khí màu vàng lục, rất độc, nặng gấp 2,5 lần không khí	Cacbon ở trạng thái rắn, màu đen. Than có tính hấp phụ màu và chất tan trong dung dịch
	Tính chất hoá học	
Với Hiđro	$H_2 + Cl_2 \xrightarrow{as} 2HCl$	$C + 2H_2 \xrightarrow{500^oC} CH_4$
Với kim loại	$3Cl_2 + 2Fe \xrightarrow{t^o} 2FeCl_3$	$2C + Ca \xrightarrow{2000^oC} CaC_2$
Với oxi	Không phản ứng trực tiếp	$C + O_2 \xrightarrow{t^o} CO_2$
Với nước	$Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons HCl + HClO$	$C + H_2O \xrightarrow{1000^oC} CO + H_2$

Với dung dịch kiềm	$Cl_2 + 2NaOH \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$ $Cl_2 + Ca(OH)_{2\ khô} \rightarrow CaOCl_2 + H_2O$	Không phản ứng
Với dung dịch muối	$Cl_2 + 2FeCl_2 \rightarrow 2FeCl_3$ $Cl_2 + 2KBr \rightarrow 2KCl + Br_2$	Không phản ứng
Phản ứng oxi hoá khử	Clo thường là chất oxi hoá $Cl_2 + Cu \xrightarrow{t^o} CuCl_2$	C thường là chất khử $C + O_2 \xrightarrow{t^o} CO_2$ $C + CO_2 \xrightarrow{t^o} 2CO$ $3C + Fe_2O_3 \xrightarrow{t^o} 3CO + 2Fe$
Phản ứng với hiđro cacbon	$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{as} CH_3Cl + HCl$ $CH_2 = CH_2 + Cl_2 \rightarrow CH_2Cl - CH_2Cl$ $C_6H_6 + Cl_2 \xrightarrow[bột\ Fe]{t^o} C_6H_5Cl + HCl$	Không phản ứng

2. Một số hợp chất của Cacbon

	CACBON MONOOXIT (CO)	CACBON ĐIOXIT (CO_2) và AXIT CACBONIC (H_2CO_3)	MUỐI CACBONAT
Tính chất vật lý	Cacbon monooxit là chất khí không màu, không mùi, không vị, hơi nhẹ hơn không khí, rất ít tan trong nước, hoá lỏng ở -191,5°C, hoá rắn ở -205,2°C, rất bền với nhiệt và rất độc.	* CO_2 là chất khí không màu, nặng gấp 1,5 lần không khí, tan không nhiều trong nước : ở điều kiện thường 1 lít nước hoà tan 1 lít khí CO_2.	Tính tan: Các muối cacbonat trung hoà của kim loại kiềm (trừ Li_2CO_3), amoni và các muối hiđrocacbonat dễ tan trong nước (trừ $NaHCO_3$ hơi ít tan). Các muối cacbonat trung hoà của những kim loại khác không tan hoặc ít tan trong nước.

Tính Chất Hoá Học	- CO cháy được trong không khí, cho ngọn lửa màu lam nhạt và toả nhiều nhiệt. $2CO(k) + O_2(k) \rightarrow 2CO_2(k)$ - Khí CO có thể khử nhiều oxit kim loại thành kim loại ở nhiệt độ cao. Ví dụ: $CO + CuO \rightarrow Cu + CO_2$ - Cacbon monooxit là oxit không tạo muối.	- Khí CO_2 không cháy và không duy trì sự cháy của nhiều chất, nên người ta dùng nó để dập tắt các đám cháy. Tuy nhiên, kim loại có tính khử mạnh, ví dụ Mg, Al,...có thể cháy được trong khí CO_2 : $CO_2 + 2Mg \rightarrow 2MgO + C$ Vì vậy người ta không dùng khí CO_2 để dập tắt đám cháy magie hoặc nhôm. - CO_2 là oxit axit, nó tác dụng được với oxit bazơ và bazơ tạo thành muối. Khi tan trong nước, CO_2 tạo thành dung dịch axit cacbonic : $CO_2 + H_2O \leftrightarrows H_2CO_3$	- Tác dụng với axit: Các muối cacbonat tác dụng với dung dịch axit, giải phóng khí CO_2. Ví dụ: $NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$ $Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$ - Tác dụng với dung dịch kiềm: Các muối hiđrocacbonat dễ tác dụng với dung dịch kiềm Ví dụ: $NaHCO_3 + NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$ - Phản ứng nhiệt phân:các muối hiđrocacbonat đều bị nhiệt phân huỷ;muối cacbonat của kim loại (khác kim loại kiềm) bị nhiệt phân huỷ. Ví dụ: * $MgCO_3 \xrightarrow{t^o} MgO + CO_2$ * $2NaHCO_3 \xrightarrow{t^o} Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$ * $Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^o} CaCO_3 + CO_2 + H_2O$

II. SƠ LƯỢC VỀ BẢNG TUẦN HOÀN

1. Các nguyên tố được xếp theo chiều tăng dần điện tích hạt nhân nguyên tử.

2. Cấu Tạo Bảng Tuần Hoàn

◆ *Ô nguyên tố*: cho biết số hiệu nguyên tử; kí hiệu hoá học, tên nguyên tố; nguyên tử khối của nguyên tố đó.

◆ *Chu kì*:

– Chu kì là dãy những nguyên tố mà nguyên tử của chúng có cùng số lớp electron được xếp theo chiều tăng dần điện tích hạt nhân nguyên tử.

– Số thứ tự của chu kì = số lớp electron.

◆ *Nhóm*:

Nhóm gồm các nguyên tố mà nguyên tử của chúng có số electron lớp ngoài cùng bằng nhau và do đó có tính chất tương tự nhau được xếp thành cột theo chiều tăng của điện tích hạt nhân nguyên tử.

3. Sự Biến Đổi Tuần Hoàn Tính Chất Của Các Nguyên Tố

▪ Trong một chu kỳ:khi đi từ đầu đến cuối chu kỳ:

- Số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử tăng dần từ 1 đến 8.
- Tính kim loại của các nguyên tố giảm dần, đồng thời tính phi kim của các nguyên tố tăng dần.

▪ Trong một nhóm: khi đi từ trên xuống dưới:

- Số lớp electron của nguyên tử tăng dần.
- Tính kim loại của các nguyên tố tăng, đồng thời tính phi kim của các nguyên tố giảm.

B. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

1. Trộn a gam bột Fe với b gam bột S rồi nung nóng ở nhiệt độ cao (không có không khí). Hòa tan hỗn hợp sau phản ứng bằng dung dịch HCl dư thu được chất rắn A nặng 0,4 gam; khí C có tỉ khối so với H_2 bằng 9. Khí C sục từ từ qua dung dịch $Pb(NO_3)_2$ thấy tạo thành 11,95 gam kết tủa.

a) Tính a, b.

b) Tính hiệu suất phản ứng Fe và S.

Bài giải:

Phương trình hóa học của phản ứng

$$\begin{cases} Fe + S \xrightarrow{t^o} FeS & (1) \\ x \quad x \quad\quad x \end{cases}$$

$$\begin{cases} FeS + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2S & (2) \\ x \quad\quad x \quad\quad\quad x \end{cases}$$

$$\begin{cases} H_2S + Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbS\downarrow + 2HNO_3 & (3) \\ x \quad\quad x \quad\quad\quad x \end{cases}$$

$$\begin{cases} Fe\ dư + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow & (4) \\ y \quad\quad\quad\quad\quad\quad y \end{cases}$$

Chất rắn A không tan trong dung dịch HCl là S còn dư (0,4 gam)

$d_{C/H_2} = 9 \Rightarrow$ C có khí H_2, sau phản ứng Fe tác dụng với S còn dư Fe

Theo (1), (2), (3): $n_{Fe} = n_S = n_{PbS} = \frac{11,95}{239} = 0,05$ (mol)

Gọi số mol H_2 trong C là y: $\frac{2y + 0,05.34}{(y + 0,05).2} = 9$

Giải ra, ta có: y = 0,05

Theo (4) số mol Fe còn dư là 0,05 mol

Vậy a = (0,05 + 0,05).56 = 5,6 (gam)

b = (0,05.32) + 0,4 = 2 (gam)

(2) So sánh số mol Fe và S ta nhận thấy số mol Fe là 0,1 mol, số mol S là 0,0625 mol

Vậy hiệu suất của phản ứng được tính theo S phản ứng:

Hiệu suất phản ứng = $\frac{0,05.32}{2}.100\% = 80\%$

2. a) Hãy xác định công thức của hợp chất khí A, biết rằng:

– A là oxit của lưu huỳnh chứa 50% oxi.

– 1 gam khí A chiếm thể tích là 0,35 lít ở đktc.

b) Hoà tan 12,8 gam hợp chất khí A vào 300 ml dung dịch NaOH 1,2M. Hãy cho biết muối nào thu được sau phản ứng? Tính nồng độ mol của muối (giả thiết thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể).

(*Sách giáo khoa lớp 9/ trang 101*)

Bài giải:

a) $M_A = \frac{1.22,4}{0,35} = 64$

Trong A chứa 50% Oxi

$\Rightarrow$ Số nguyên tử Oxi trong A là: $O = \frac{50\%.64}{16} = 2$

Và số nguyên tử S trong A: $S = \frac{64 - 32}{32} = 1$

Vậy công thức A: SO_2

b) $n_{SO_2} = \frac{12,8}{64} = 0,2$ (mol) ;

$n_{NaOH} = 0,3 . 1,2 = 0,36$ (mol)

Do $1 < \frac{n_{NaOH}}{n_{SO_2}} = \frac{0,36}{0,2} = 1,8 < 2 \Rightarrow SO_2$ và NaOH phản ứng hết và tạo hai muối theo phương trình:

$$\begin{cases} SO_2 + NaOH \longrightarrow NaHSO_3 & (1) \\ a \quad a \quad\quad a \end{cases}$$

$$\begin{cases} SO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_3 + H_2O \quad (2) \\ b \qquad 2b \qquad\qquad b \end{cases}$$

Đặt $n_{SO_2\ (pư\ 1)} = a$; $n_{SO_2\ (pư\ 2)} = b$

Ta có: $n_{SO_2} = a + b = 0,2$

$n_{NaOH} = a + 2b = 0,36$

$\Rightarrow$ a = 0,04 ; b = 0,16

Vậy $C_{M\ NaHSO_3} = \dfrac{0,04}{0,3} = 0,133$ (M)

$C_{M\ Na_2SO_3} = \dfrac{0,16}{0,3} = 0,533$ (M).

3. Dùng khí CO để khử 16 gam Fe_2O_3, người ta thu được sản phẩm khí. Dẫn toàn bộ khí vào 99,12ml dung dịch KOH 20% (D = 1,17g/ml). Hãy tính thể tích khí CO đã dùng và khối lượng muối sinh ra.

Bài giải:

$n_{Fe_2O_3} = \dfrac{16}{160} = 0,1$ mol

$n_{KOH} = \dfrac{(99,12.1,17).20}{100.56} = 0,414$ (mol)

Phương trình hoá học của phản unứg:

$$\begin{cases} Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{t^o} 2Fe + 3CO_2 \\ 0,1 \qquad 0,3 \qquad\qquad\qquad 0,3 \end{cases}$$

$V_{CO} = 22,4.0,3 = 6,72$ (lít)

$1 < \dfrac{0,414}{0,3} < 2 \Rightarrow$ nên tạo 2 muối

$$\begin{cases} CO_2 + KOH \rightarrow KHCO_3 \\ x \qquad x \qquad x \end{cases}$$

$$\begin{cases} CO_2 + 2KOH \rightarrow K_2CO_3 + H_2O \\ y \qquad 2y \qquad\qquad y \end{cases}$$

Ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} x + y = 0,3 \\ x + 2y = 0,414 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,186 \\ y = 0,114 \end{cases}$$

$m_{KHCO_3} = 0,186.100 = 18,6$ (gam)

$m_{K_2CO_3} = 0,114 . 138 = 15,732$ (gam).

4. Cho 1,792 lít khí H_2 tác dụng với 1,344 lít khí Cl_2 trong điều kiện thích hợp, hòa tan sản phẩm vào 38,54 gam nước được dung dịch A. Lấy 10 lít dung dịch A cho tác dụng với $AgNO_3$ dư thu được 1,435 gam kết tủa. Tính hiệu suất phản ứng giữa Cl_2 và H_2. Biết các thể tích khí đều đo ở đktc.

Bài giải:

Phương trình hóa học của phản ứng:

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

$$n_{H_2} = \frac{1,792}{22,4} = 0,08 \text{ (mol)} > n_{Cl_2} = \frac{1,344}{22,4} = 0,06 \text{ (mol)}$$ nên dư H_2

$m_{dd} = 38,54 + (36,5.0,12) = 42,92$ (gam)

Nếu theo phương trình phản ứng (hiệu suất đạt 100%) thì số mol HCl là:

42,92 gam dung dịch HCl có 0,12 mol HCl

10 gam dung dịch HCl có $\frac{0,12.10}{42,92} = 0,028$ (mol)

Nhưng thực tế số mol HCl thu được là: $n_{HCl} = n_{AgCl} = \frac{1,435}{143,5} = 0,01$

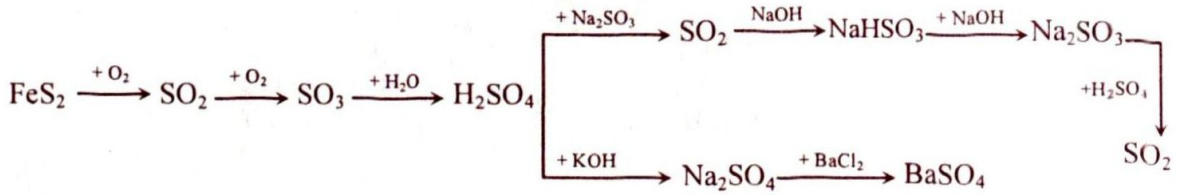
$$HCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow + HNO_3$$

Vậy hiệu suất: $\frac{0,01}{0,028}.100\% = 35,71\%$

5. Viết các phương trình hóa học theo sơ đồ chuyển hóa sau; xác định các chất A, B, C, D, E

$$FeS_2 \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow H_2SO_4 \begin{cases} \rightarrow A \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow A \\ \rightarrow E \rightarrow BaSO_4 \end{cases}$$

Bài giải:



A: SO_2 B: SO_3 C: Na_2SO_3 D: $NaHSO_3$ E: Na_2SO_4

$4FeS_2 + 11O_2 \xrightarrow{t^o} 2Fe_2O_3 + 8SO_2$

$2SO_2 + O_2 \xrightarrow{t^o, xt} 2SO_3$

$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$

$H_2SO_4 + K_2SO_3 \longrightarrow K_2SO_4 + SO_2 + H_2O$

$NaOH + SO_2 \longrightarrow NaHSO_3$

$NaHSO_3 + NaOH \longrightarrow Na_2SO_3 + H_2O$

$Na_2SO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + SO_2 + H_2O$

$H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

$Na_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4 + 2NaCl$

6. Mỗi hỗn hợp gồm hai khí sau có thể tồn tại được hay không?

* H_2, O_2. * H_2, Cl_2. * CO_2, HCl

* O_2, Cl_2. * SO_2, O_2. * N_2, O_2

Bài giải:

Hỗn hợp tồn tại và không tồn tại như sau:

+ Tồn tại ở nhiệt độ thấp và không có xúc tác: H_2, O_2

Không tồn tại khi đun nóng: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

+ Tồn tại ở bất kì điều kiện nào: O_2, Cl_2

+ Tồn tại ở nhiệt độ thấp và trong bóng tối: H_2, Cl_2.

Không tồn tại khi có ánh sáng hoặc nhiệt độ: $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

+ Tồn tại ở nhiệt độ thấp và không có xúc tác: SO_2, O_2

Không tồn tại ở nhiệt độ cao, có xúc tác V_2O_5: $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$

+ Tồn tại ở bất kì điều kiện nào: CO_2, HCl

+ Có tồn tại trong các điều kiện bình thường

Không tồn tại khi ở nhiệt độ 3000^oC hoặc có tia lửa điện

$N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$

$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$

7. Hoàn thành các phương trình hóa học theo các sơ đồ sau, chỉ rõ các chất từ A_1 đến A_6:

1. $AlCl_3 + A_1 \rightarrow A_2 + CO_2 + NaCl$
2. $A_2 + A_3 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + Na_2SO_4 + H_2O$
3. $A_1 + A_3 \rightarrow CO_2 + \ldots$
4. $A_2 + Ba(OH)_2 \rightarrow A_4 + H_2O$
5. $A_4 + A_3 + H_2O \rightarrow A_2 + A_5 + \ldots$
6. $A_1 + NaOH \rightarrow A_6 + H_2O$
7. $Al_2(SO_4)_3 + A_6 + H_2O \rightarrow A_2 + CO_2 + \ldots$

Bài giải:

1. $AlCl_3 + 3NaHCO_3 \rightarrow Al(OH)_3 + 3CO_2 + 3NaCl$
   (A_1) (A_2)
2. $2Al(OH)_3 + 6NaHSO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3Na_2SO_4 + 6H_2O$
   (A_2) (A_3)
3. $NaHCO_3 + NaHSO_4 \rightarrow CO_2 + Na_2SO_4 + H_2O$
4. $2Al(OH)_3 + Ba(OH)_2 \rightarrow Ba(AlO_2)_2 + 4H_2O$
   (A_2) (A_4)
5. $Ba(AlO_2)_2 + 2NaHSO_4 + 2H_2O \rightarrow 2Al(OH)_3 + BaSO_4 + Na_2SO_4$
   (A_4) (A_3) (A_2) (A_5)
6. $NaHCO_3 + NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$
   (A_1) (A_6)
7. $Al(SO_4)_3 + 3Na_2CO_3 + 3H_2O \rightarrow 2Al(OH)_3 + 3CO_2 + 3Na_2SO_4$

8. Đun nóng 16,8 gam bột sắt và 6,4 gam bột lưu huỳnh (không có không khí) thu được chất rắn A. Hòa tan A bằng HCl dư thoát ra khí B. Cho khí B từ từ chậm qua dung dịch $Pb(NO_3)_2$ tách ra kết tủa D màu đen. Các phản ứng đều xảy ra với hiệu suất 100%

a) Viết phương trình hóa học để cho biết A, B, D là gì?

b) Tính thể tích khí B (đktc) và khối lượng kết tủa D.

c) Cần bao nhiêu thể tích O_2 (đktc) để đốt hoàn toàn khí B?

Bài giải:

a) $Fe + S \rightarrow FeS$

$n_{Fe} = 0,3$ (mol); $n_S = 0,2$ (mol)

A gồm FeS và Fe dư

$FeS + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2S\uparrow$

$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$

B gồm H_2S và H_2

$H_2S + Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbS\downarrow + 2HNO_3$

D là PbS.

b) $n_{Fe} = \frac{16,8}{56} = 0,3$ (mol); $n_S = \frac{6,4}{32} = 0,2$ (mol);

So sánh tỉ lệ: $\frac{0,3}{1} > \frac{0,2}{1} \Rightarrow$ S phản ứng hết, Fe dư

$\Rightarrow n_{PbS} = n_{H_2S} = n_{FeS} = n_S = 0,2$ (mol)

$\Rightarrow n_{H_2} = n_{Fe\ dư} = 0,3 - 0,2 = 0,1$ (mol)

Vậy $V_B = V_{H_2} + V_{H_2S} = (0,1 + 0,2).22,4 = 6,72$ (lít);

Và $m_{PbS} = 0,2.239 = 47,8$ (g).

c) Đốt B: $2H_2 + O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2H_2O$

$2H_2S + 3O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2SO_2 + 2H_2O$

$\Rightarrow V_{O_2} = \frac{1}{2}V_{H_2} + \frac{3}{2}V_{H_2S} = \left(\frac{1}{2}.0,1 + \frac{3}{2}.0,2\right).22,4 = 7,84$ (lít).

9. Một loại đá chứa $CaCO_3$ và $MgCO_3$ được hòa tan hết bằng 400ml axit HNO_3 thoát ra 6,72 dm^3 CO_2 (đktc). Sau phản ứng cần phải trung hòa lượng axit dư trong dung dịch bằng 100 gam NaOH 8% rồi cô cạn thì nhận được 63 gam muối khan. Xác định công thức của đá và tính nồng độ mol của dung dịch HNO_3 đã dùng.

Bài giải:

Đặt công thức của đá: $aCaCO_3.bMgCO_3$

$aCaCO_3.bMgCO_3 + 2(a + b)HNO_3 \rightarrow$

$aCa(NO_3)_2 + bMg(NO_3)_2 + (a + b)CO_2 + (a + b)H_2O$

$HNO_{3\ dư} + NaOH \rightarrow NaNO_3 + H_2O$

$n_{HNO_3\ pư} = 2n_{CO_2} = 2.\frac{6,72}{22,4} = 0,6$ (mol)

$n_{NaNO_3} = n_{HNO_3\ dư} = n_{NaOH} = 100.\frac{8\%}{40} = 0,2$ (mol)

$\Rightarrow n_{HNO_3\ dùng} = 0,6 + 0,2 = 0,8$ (mol)

$\Rightarrow C_{M\,HNO_3} = \dfrac{0,8}{0,4} = 2$ (M)

Sau khi cô cạn, 63g muối khan gồm $Ca(NO_3)_2$, $Mg(NO_3)_2$, $NaNO_3$

Ta có: $n_{Ca(NO_3)_2} = \dfrac{0,3a}{a+b}$; $n_{Mg(NO_3)_2} = \dfrac{0,3b}{a+b}$;

$\Rightarrow 164.\dfrac{0,3a}{a+b} + 148.\dfrac{0,3b}{a+b} + 85.0,2 = 63$

$\Rightarrow b = 2a$; $a = 1$; $b = 2 \Rightarrow$ CT: $CaCO_3.2MgCO_3$.

10. Có thể điều chế O_2 từ chất A (A là dung dịch NaOH, H_2SO_4, MnO_2, dung dịch $KMnO_4$, hỗn hợp N_2 và O_2). Viết các phương trình hóa học.

Bài giải:

Điện phân nóng chảy $4NaOH \xrightarrow{đpnc} 4Na + O_2\uparrow + 2H_2O$

$2H_2SO_4 + 2MnO_2 \rightarrow 2MnSO_4 + O_2\uparrow + 2H_2O$

$2KMnO_4 \xrightarrow{t^\circ} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2\uparrow$

Hỗn hợp N_2, O_2 (hóa lỏng) $\Rightarrow$ hỗn hợp lỏng (chưng cất) $\Rightarrow O_2\uparrow$

Dung dịch $KMnO_4$:

$4KMnO_4 + 2H_2O \xrightarrow{t^\circ} 4MnO_2 + 3O_2\uparrow + 4KOH$

$4KMnO_4 + 4KOH \xrightarrow{t^\circ} 4K_2MnO_4 + O_2\uparrow + 2H_2O$

11. Sục khí CO_2 vào dung dịch NaOH. Hãy viết các phương trình phản ứng và nêu ra tỉ lệ số mol để tạo thành:

a) Muối axit

b) Muối trung hòa

c) Muối axit và muối trung hòa

d) Nếu cho khí CO_2 vào dung dịch $Ca(OH)_2$

Với tỉ lệ: + $n_{CO_2} : n_{Ca(OH)_2} = 1 : 1$ tạo thành muối gì?

+ $n_{CO_2} : n_{Ca(OH)_2} = 2 : 1$ tạo thành muối gì?

Viết các phương trình phản ứng:

Bài giải:

a) Tạo ra muối axit:

$CO_2 + NaOH \rightarrow NaHCO_3 + H_2O$

Tỉ lệ: $n_{CO_2} : n_{NaOH} = 1 : 1$

b) Tạo ra muối trung hòa:

$CO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$

Tỉ lệ: $n_{CO_2} : n_{NaOH} = 1 : 2$

c) Tạo ra muối axit và muối trung hòa:

$CO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$

$CO_2 + NaOH \rightarrow NaHCO_3$

Tỉ lệ: $T = n_{NaOH} : n_{CO_2}$ với $1 < T < 2$

d) Cho CO_2 phản ứng với dung dịch $Ca(OH)_2$

Với tỉ lệ: $n_{CO_2} : n_{Ca(OH)_2} = 1 : 1$ tạo ra muối trung hòa

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

Với tỉ lệ: $n_{CO_2} : n_{Ca(OH)_2} = 2 : 1$ tạo ra muối axit

$$2CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(HCO_3)_2$$

12. Viết các phương trình phản ứng thực hiện chuỗi biến đổi hóa học sau (ghi rõ điều kiện phản ứng nếu có)

a) $C \xrightarrow{(1)} CO \xrightarrow{(2)} CO_2 \xrightarrow{(3)} NaHCO_3 \xrightarrow{(4)} Na_2CO_3 \xrightarrow{(5)} CO_2$

$CO_2 \xrightarrow{(6)} CaCO_3 \xrightarrow{(7)} Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{(8)} CO_2$

b) $KMnO_4 \xrightarrow{(1)} Cl_2 \xrightarrow{(2)} HCl \xrightarrow{(3)} NaCl$

$Cl_2 \xrightarrow{(5)} NaClO \xrightarrow{(6)} Cl_2$ (4)

c) $CaSiO_3 \xrightarrow{(1)} SiO_2$

$Si \underset{(4)}{\overset{(3)}{\rightleftharpoons}} SiO_2 \underset{(5)}{\overset{(6)}{\rightleftharpoons}} Na_2SiO_3$

$SiO_2 \xrightarrow{(2)} SiF_4$

Bài giải:

Các phương trình phản ứng thực hiện chuỗi biến đổi hóa học:

a) (1) $2C + O_{2\,(thiếu)} \xrightarrow{t^\circ} 2CO$

(2) $2CO + O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2CO_2$

(3) $CO_2 + NaOH \longrightarrow NaHCO_3$

(4) $2NaHCO_3 \xrightarrow{t^\circ} Na_2CO_3 + CO_2\uparrow + H_2O$

(5) $Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$

(6) $CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$

(7) $CaCO_3 + CO_2 + H_2O \longrightarrow Ca(HCO_3)_2$

(8) $Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} CaCO_3 + CO_2\uparrow + H_2O$

b) (1) $2KMnO_4 + 16HCl \longrightarrow 2KCl + 5Cl_2\uparrow + 2MnCl_2 + 8H_2O$

(2) $Cl_2 + H_2 \xrightarrow{a/s} 2HCl$

(3) $HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$

(4) $2NaCl + 2H_2O \xrightarrow[\text{có màng ngăn}]{\text{điện phân dd}} 2NaOH + H_2\uparrow + Cl_2\uparrow$

(5) $Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow NaClO + NaCl + H_2O$

(6) $NaClO + 2HCl_{\,(đặc)} \longrightarrow NaCl + Cl_2\uparrow + H_2O$

c) (1) $SiO_2 + CaO \longrightarrow CaSiO_3$

(2) $SiO_2 + 4HF \longrightarrow SiF_4 + 2H_2O$

(3) $Si + O_2 \xrightarrow{t^\circ} SiO_2$

(4) $SiO_2 + 2Mg \xrightarrow{t^\circ} 2MgO + Si$

(5) $Na_2SiO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + SiO_2\downarrow + H_2O$

(6) $SiO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SiO_3 + H_2O$

13. Có một hỗn hợp X khí gồm CO, CO_2 và HCl

– Cho a gam hỗn hợp X lội qua dung dịch nước vôi trong thì thu được 10g kết tủa.

– Cho a gam hỗn hợp X lội qua 100ml dung dịch $AgNO_3$ 1M thì phản ứng vừa đủ.

– Cho a gam hỗn hợp X đi qua đồng (II) oxit nung nóng thì thu được 3,2 gam một kim loại.

a) Tính a.

b) Tính % về khối lượng mỗi khí trong hỗn hợp.

Bài giải:

a) – Khi X lội qua dung dịch nước vôi trong thì khí CO_2 phản ứng tạo ra kết tủa:

$$\begin{cases} CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O \\ 1 \qquad\qquad\qquad 1 \\ 0,1 \qquad\qquad 0,1 = \dfrac{10}{100} \end{cases}$$

– Khi X lội qua dung dịch $AgNO_3$:

$n_{AgNO_3} = 0,1 \,.\, 1 = 0,1$ (mol)

$$\begin{cases} AgNO_3 + HCl \rightarrow AgCl\downarrow + HNO_3 \\ 1 \qquad 1 \\ 0,2 \qquad 0,2 \end{cases}$$

$m_{HCl} = 0,1 \,.\, 36,5 = 3,65$ (gam)

– Khi X đi qua CuO nung nóng:

$n_{Cu} = \dfrac{3,2}{64} = 0,05$ (mol)

$CO + CuO \xrightarrow{t^\circ} Cu + CO_2$

$m_{CO} = 0,05.28 = 1,4$ (gam)

$a = m_{CO_2} + m_{CO} + m_{HCl} = 4,4 + 3,65 + 1,4 = 9,45$ (gam)

b) $\%CO_2 = \dfrac{4,4.100\%}{9,45} = 46,56\%$

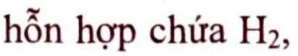
$\%HCl = \dfrac{3,65.100\%}{9,45} = 38,62\%$

$\%CO = 100\% - (46,56\% + 38,62\%) = 14,82\%$.

14. Làm nổ 100ml hỗn hợp khí H_2, O_2 và N_2 trong một bình kín. Sau khi đưa hỗn hợp về điều kiện ban đầu và cho hơi nước ngưng tụ, thì thể tích khí còn lại bằng 64ml. Thêm 100ml không khí vào hỗn hợp thu được và lại làm nổ. Thể tích của hỗn hợp khí thu được đã đưa về điều kiện ban đầu bằng 128ml, thành phần % về thể tích của hỗn hợp khí H_2, O_2 và N_2 trong hỗn hợp đầu là bao nhiêu?

Bài giải:

Làm nổ hỗn hợp chứa H_2, N_2 và O_2 ở nhiệt độ này trong bình kín chỉ có H_2 và O_2 phản ứng:



$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O \quad (1)$$

$V_{hh\ giảm} = 100 - 64 = 36$ ml

Theo (1) cứ 3ml hỗn hợp khí giảm thì có 2ml H_2 và 1ml O_2. Do thể tích hỗn hợp giảm 36ml thì có:

$$V_{O_2} = \frac{36}{3} = 12 \text{ ml} \quad (2)$$

và $V_{H_2} = 36 - 12 = 24$ ml (3)

Trộn 100 ml không khí vào 64ml hỗn hợp khí còn lại ban đầu.

Cứ 100ml có 80ml là N_2 và 20ml là oxi

Tạo thành 100 + 64 = 164 ml hỗn hợp khí. Sau khi nổ lại, thể tích hỗn hợp giảm: $V_{hh\ giảm} = 164 - 128 = 36$ml

Như vậy theo (1) có thêm 12ml O_2 và 24ml H_2 tham gia phản ứng (4)

Từ (3) và (4) trong hỗn hợp ban đầu:

$V_{H_2} = 24 + 24 = 48$ ml (chiếm 48%);

$V_{O_2} = 12$ml (chiếm 12%);

$V_{N_2} = 40$ml(chiếm 40%).

15. Có hai dung dịch $KHSO_4$ và K_2CO_3 người ta thực hiện 3 thí nghiệm sau (đổ từ từ và khuấy đều)

Thí nghiệm 1: Cho 100 gam dung dịch $KHSO_4$ vào 100 gam dung dịch K_2CO_3 thu được 197,8 gam dung dịch.

Thí nghiệm 2: Cho 100 gam dung dịch K_2CO_3 vào 100 gam dung dịch $KHSO_4$ thu được 196,7 gam dung dịch.

Thí nghiệm 3: Cho 50 gam dung dịch $KHSO_4$ vào 100 gam dung dịch K_2CO_3 thu được 150 gam dung dịch.

Xác định nồng độ % của dung dịch $KHSO_4$ và KCO_3 ở trên.

Bài giải:

Thí nghiệm 1:

$$KHSO_4 + K_2CO_3 \rightarrow K_2SO_4 + KHCO_3 \quad (1)$$

$$KHCO_3 + KHSO_4 \rightarrow K_2SO_4 + CO_2\uparrow + H_2O \quad (2)$$

Gọi x là số mol $KHSO_4$ trong 100 gam dung dịch $KHSO_4$, trong 50 gam dung dịch $KHSO_4$ là 0,5x mol, y là số mol K_2CO_3 trong 100 gam dung dịch K_2CO_3.

Thí nghiệm 2:

$$K_2CO_3 + 2KHSO_4 \rightarrow 2K_2SO_4 + CO_2\uparrow + H_2O \qquad (3)$$

Thí nghiệm 3:

Chỉ có phương trình (1) vì ở thí nghiệm 3 không có khí thoát ra nên $0,5x \le y \Rightarrow x \le 2y$

Ở thí nghiệm 2: $n_{CO_2} = \dfrac{200 - 196,7}{44} = 0,075$ (mol)

Vì $x \le 2x \Rightarrow KHSO_4$ phản ứng hết, do đó ở thí nghiệm 3:

$n_{KHSO_4} = 2n_{CO_2} = 0,075 \,.\, 2 = 0,15$ (mol)

Ở thí nghiệm 1: $n_{CO_2} = \dfrac{200 - 197,8}{44} = 0,05$ (mol)

$y = x - 0,05 = 0,15 - 0,05 = 0,1$ (mol)

$C\%_{KHSO_4} = \dfrac{0,15.136}{100}.100\% = 20,4\%$

$C\%_{K_2CO_3} = \dfrac{0,1.138}{100}.100\% = 13,8\%.$

CHUYÊN ĐỀ 7 – NHẬN BIẾT – TÁCH – TINH CHẾ CÁC CHẤT VÔ CƠ

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

A1. Nhận biết

	CHẤT CẦN NHẬN BIẾT	THUỐC THỬ	HIỆN TƯỢNG
1	**Một số chất khí**		
	NH_3 (mùi khai)	Quỳ tím ẩm	Quỳ tím ẩm hóa xanh
	NO_2 (có màu nâu)		
	NO (không màu)	Không khí hoặc O_2	Hoá nâu do: $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$
	H_2S (mùi trứng thối)	Dung dịch $Pb(NO_3)_2$	Tạo kết tủa màu đen: $H_2S + Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbS\downarrow + 2HNO_3$ (đen)
	O_2 (không màu)	Que đóm	Bùng cháy
	CO_2	Nước vôi trong	Nước vôi trong vẩn đục $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$
	CO	CuO/đốt nóng	CuO từ màu đen chuyển thành màu đỏ: $CO + CuO \rightarrow Cu + CO_2$

	SO_2(không màu, mùi xốc)	+ Nước vôi trong +Hoặc nước Br_2 (màu vàng nâu)	+ Nước vôi trong vẩn đục: $SO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaSO_3\downarrow + H_2O$ + Nước Br_2 bị mất màu: $SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 2HBr$
	SO_3	+ dd $Ba(OH)_2$ hoặc muối bari	Tạo kết tủa $BaSO_4$ màu trắng $SO_3 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + H_2O$
	Cl_2(màu vàng lục,mùi xốc)	+ dd KI và hồ tinh bột	+ Tạo màu xanh đặc trưng: $Cl_2 + 2KI \rightarrow 2KCl + I_2$
	HCl	Dung dịch $AgNO_3$	+ Tạo kết tủa màu trắng $HCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow + HNO_3$
	H_2	+ Đốt cháy rồi để nguội	Tạo thành H_2O ngưng tụ $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$
2	**Một số phi kim**		
	I_2 (màu tím đen)	+ Hồ tinh bột + Hoặc đun nóng	→ màu xanh → I_2 thăng hoa thành hơi màu tím
	P (màu đỏ)	+ Đốt cháy	Tạo thành P_2O_5 và tan trong H_2O tạo dd làm đỏ quỳ tím $4P + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$
	C (màu đen)	+ Đốt cháy	Tạo thành CO_2 có khả năng làm đục nước vôi trong: $C + O_2 \rightarrow CO_2$ $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$
3	**Các kim loại:**		
	Na, K	+ H_2O + Hoặc đốt cháy, quan sát màu ngọn lửa	→Na,K tan, tạo dd trong và có khí $H_2\uparrow$ $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$ Na cho ngọn lửa màu vàng K cho ngọn lửa màu tím
	Ba (hóa trị 2)	+ H_2O + Hoặc đốt cháy, quan sát màu ngọn lửa	+Ba tan, tạo dd và có khí $H_2\uparrow$ $Ba + 2H_2O \rightarrow Ba(OH)_2 + H_2$ + Ba cho ngọn lửa màu lục

	Ca (hóa trị 2)	+ H_2O + Hoặc đốt cháy, quan sát màu ngọn lửa	+Ca tan,tạo dd và có khí $H_2\uparrow$ $Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$ + Ca cho ngọn lửa màu đỏ
	Al, Zn	+ dd kiềm như NaOH, $Ba(OH)_2$	Kim loại tan , tạo dd và có khí $H_2\uparrow$ $2Al + 2NaOH + 2H_2O \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2\uparrow$ $Zn + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2\uparrow$
	Phân biệt Al và Zn	+ HNO_3 đặc, nguội	Al không tan, còn Zn tan: $Zn + 4HNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + 2NO_2\uparrow + 2H_2O$
	Các kim loại từ Mg… đến Pb	+ dd HCl	kim loại tan + $H_2\uparrow$ (riêng Pb có ↓ $PbCl_2$ trắng)
	kim loại Cu	+ HNO_3 đặc	kim loại tan + dd xanh + $NO_2\uparrow$ nâu $Cu + 4HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2\uparrow + 2H_2O$
	Kim loại Ag	+ HNO_3, sau đó cho NaCl vào dung dịch	→ tan + $NO_2\uparrow$ nâu + ↓ trắng $Ag + 2HNO_3 \rightarrow AgNO_3 + NO_2\uparrow + H_2O$ $AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$
4	**Oxit ở thể rắn** Na_2O, K_2O,BaO	+ H_2O	→ dd trong suốt, làm xanh quỳ tím $Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$ $K_2O + H_2O \rightarrow 2KOH$ $BaO + H_2O \rightarrow Ba(OH)_2$
	CaO	+ H_2O + dd Na_2CO_3	→ tan :$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ Tạo kết tủa $CaCO_3\downarrow$ $CaO + H_2O + Na_2CO_3$ $\rightarrow CaCO_3\downarrow + 2NaOH$
	P_2O_5	+ H_2O	Tạo dd làm đỏ quỳ tím $P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$
	SiO_2	+ dd HF	→ tan , tạo SiF_4 $SiO_2 + 4HF \rightarrow SiF_4 + 2H_2O$
	Al_2O_3	+ Tan cả trong axit và kiềm	$Al_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$ $Al_2O_3 + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$
	CuO	+ dd axit HCl, HNO_3, H_2SO_4 loãng…	Tạo dd màu xanh $CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$
	Ag_2O	+ dd HCl đun nóng	tạo $AgCl\downarrow$ trắng

	MnO_2	+ dd HCl đun nóng	$Ag_2O + 2HCl \rightarrow 2AgCl\downarrow + H_2O$ $+ Cl_2\uparrow$ màu vàng→ $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$
5	**Các dung dịch muối** a) Nhận biết gốc xit		
	Cl^-	$AgNO_3$	Tạo kết tủa trắng $AgCl\downarrow$: $Cl^- + Ag^+ \rightarrow AgCl\downarrow$
	Br^-	Cl_2	→ Br_2 lỏng màu nâu $Cl_2 + 2Br^- \rightarrow 2Cl^- + Br_2$
	I^-	Br_2(hoặc Cl_2) + tinh bột	tạo màu xanh do I_2 sinh ra kết hợp với tinh bột: $Cl_2 + 2I^- \rightarrow 2Cl^- + I_2$
	S^{2-}	$Pb(NO_3)_2$	Tạo $PbS\downarrow$ đen $S^{2-} + Pb^{2+} \rightarrow PbS\downarrow$
	SO_4^{2-}	+ dd $BaCl_2$, $Ba(NO_3)_2$	Tạo $BaSO_4\downarrow$ trắng $SO_4^{2-} + Ba^{2+} \rightarrow BaSO_4\downarrow$
	SO_3^{2-}	+ dd HCl, H_2SO_4, HNO_3…	tạo thành khí SO_2 mùi hắc và làm Br_2 mất màu: $SO_3^{2-} + 2H^+ \rightarrow SO_2 + H_2O$ $SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 2HBr$
	CO_3^{2-}	+ dd axit HCl, H_2SO_4, HNO_3…	tạo thành khí CO_2 làm đục nước vôi $CO_3^{2-} + 2H^+ \rightarrow CO_2 + H_2O$ $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$
	PO_4^{3-} (trong muối)	+ dd $AgNO_3$	tạo $Ag_3PO_4\downarrow$ vàng $PO_4^{3-} + 3Ag^+ \rightarrow Ag_3PO_4\downarrow$
	NO_3^-	+ H_2SO_4 đặc + Cu	tạo dd xanh + $NO_2\uparrow$ $3Cu + 2NO_3^- + 8H^+$ $\rightarrow 3Cu^{2+} + 2NO + 4H_2O$
	b) Nhận biết kim loại trong muối:		
	Ion kim loại kiềm	+ Đốt cháy và quan sát màu ngọn lửa	Muối natri cho ngọn lửa màu vàng Muối kali cho ngọn lửa màu tím
	Mg^{2+}	+ NaOH dd	Tạo $\downarrow Mg(OH)_2$ trắng: $Mg^{2+} + 2OH^- \rightarrow Mg(OH)_2\downarrow$
	Fe^{2+}	+ NaOH dd	Tạo $Fe(OH)_2\downarrow$ trắng và trong không khí chuyển thành $Fe(OH)_3\downarrow$ nâu đỏ

		$Fe^{2+} + 2OH^- \rightarrow Fe(OH)_2\downarrow$ $4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3\downarrow$
Fe^{3+}	+ NaOH dd	tạo $Fe(OH)_3\downarrow$ nâu đỏ $Fe^{3+} + 3OH^- \rightarrow Fe(OH)_3\downarrow$
Al^{3+}	+ NaOH đến dư	tạo $Al(OH)_3\downarrow$ trắng và kết tủa tan trong kiềm dư: $Al^{3+} + 3OH^- \rightarrow Al(OH)_3\downarrow$ $Al(OH)_3\downarrow + OH^- \rightarrow NaAlO_2 + 2H_2O$
Ca^{2+}	+ Na_2CO_3 dd	Tạo $CaCO_3\downarrow$: $Ca^{2+} + CO_3^{2-} \rightarrow CaCO_3\downarrow$
Pb^{2+}	+ Na_2S dd (hoặc H_2S)	Tạo $PbS\downarrow$ đen: $Pb^{2+} + S^{2-} \rightarrow PbS\downarrow$

A2. Tách – Tinh Chế

Phương pháp

1. Nội dung

Có hỗn hợp nhiều chất trộn lẫn với nhau, dùng phản ứng hoá học kết hợp với sự tách, chiết, đun sôi, cô cạn để tách mỗi chất ra khỏi hỗn hợp hay tách các chất ra khỏi nhau.

2. Các dạng toán tách riêng

a) Tách một chất ra khỏi hỗn hợp

Dạng toán này chỉ cần tách riêng một chất ra khỏi hỗn hợp, loại bỏ các chất khác, ta có một trong hai cách giải sau :

- ***Cách 1 :*** *Dùng hoá chất phản ứng tác dụng lên các chất cần loại bỏ, còn chất cần tách riêng không tác dụng sau phản ứng được tách ra dễ dàng.*

Ví dụ 1: Có hỗn hợp Cu, Zn, Fe. Hãy tách Cu ra khỏi hỗn hợp.

Bài giải:

Cho hỗn hợp vào cốc đựng dung dịch HCl dư thì Zn, Fe tan ra. Cu không tác dụng ,lọc, tách ra.

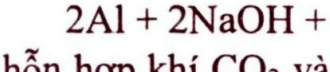
$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$$

Ví dụ 2: Bột kim loại sắt có lẫn nhôm. Hãy nêu phương pháp làm sạch sắt.

Bài giải:

Cho hỗn hợp bột vào dung dịch NaOH dư, Al tan hoàn toàn trong dung dịch, còn lại Fe nguyên chất.



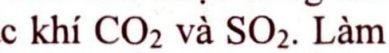
$$2Al + 2NaOH + 2H_2O \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2\uparrow$$

Ví dụ 3: Có hỗn hợp khí CO_2 và O_2. Làm thế nào có thể thu được khí O_2 từ hỗn hợp trên? Trình bày cách làm và viết phương trình hoá học.

(*Sách giáo khoa lớp 9/ trang 6*)

Bài giải:

Dẫn hỗn hợp vào dung dịch nước vôi trong dư, lúc đó CO_2 bị hấp thụ hoàn toàn theo phản ứng:



$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

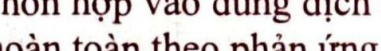
Còn O_2 không phản ứng ,thoát ra khỏi dung dịch, được thu lấy.

Ví dụ 4: Khí CO được dùng làm chất đốt trong công nghiệp, có lẫn tạp chất là các khí CO_2 và SO_2. Làm thế nào có thể loại bỏ được những tạp chất ra khỏi CO bằng hoá chất rẻ tiền nhất? Viết các phương trình hoá học.

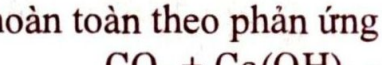
(*Sách giáo khoa lớp 9/ trang 21*)

Bài giải:

Dẫn hỗn hợp vào dung dịch nước vôi trong dư, lúc đó CO_2 và SO_2 bị hấp thụ hoàn toàn theo phản ứng :



$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$



$$SO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaSO_3\downarrow + H_2O$$

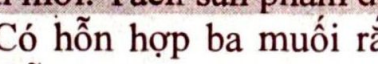
Còn CO không phản ứng , thoát ra khỏi dung dịch, được thu lấy.

- **Cách 2:** Dùng hoá chất tác dụng với chất muốn tách riêng tạo ra sản phẩm mới. Tách sản phẩm đó ra khỏi hỗn hợp và tái tạo lại chất đầu.

Ví dụ: Có hỗn hợp ba muối rắn $BaCl_2$, KCl, NaCl. Hãy tách riêng $BaCl_2$ khỏi hỗn hợp.

Bài giải:

Cho hỗn hợp vào cốc đựng dung dịch Na_2CO_3 dư



$$BaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow BaCO_3\downarrow + 2NaCl$$

Lọc tách $BaCO_3$, rồi cho tác dụng với dung dịch HCl :

$$BaCO_3 + 2HCl \rightarrow BaCl_2 + CO_2 + H_2O$$

Cô cạn dung dịch, HCl và H_2O bay hơi, ta được $BaCl_2$ nguyên chất.

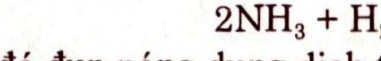
b) Tách riêng các chất ra khỏi nhau

Dạng toán này tách riêng các chất ra khỏi nhau không được bỏ chất nào. Để giải ta sử dụng đồng thời cách 1, cách 2 ở trên để giải.

Ví dụ 1: Tách riêng từng chất ra khỏi hỗn hợp gồm: N_2; CO_2; NH_3.

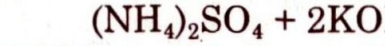
Bài giải:

Cho hỗn hợp khí đi qua dung dịch H_2SO_4 để hấp thụ NH_3



$$2NH_3 + H_2SO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4$$

Sau đó đun nóng dung dịch thu được với KOH để tái tạo $NH_3\uparrow$

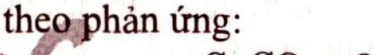


$$(NH_4)_2SO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + 2NH_3\uparrow + 2H_2O$$

Cho 2 khí còn lại đi qua dung dịch kiềm dư, CO_2 bị hấp thụ, còn N_2 không phản ứng,tách được N_2

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

Sau đó lọc lấy kết tủa $CaCO_3$ rồi cho vào dung dịch HCl để tái tạo lại CO_2 theo phản ứng:

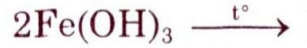


$$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$$

Ví dụ 2: Tách riêng từng chất ra khỏi hỗn hợp gồm: Fe; Cu và Ag

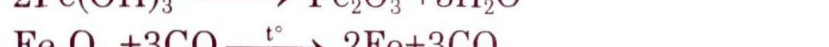
Bài giải:

Dùng HCl hoà tan thì Cu, Ag không tan:

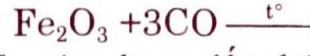


$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$$

Fe được điều chế lại theo sơ đồ:

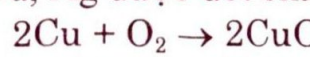


$$FeCl_2 \xrightarrow{+Cl_2} FeCl_3 \xrightarrow{+NaOH} Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} Fe_2O_3 \xrightarrow{+CO} Fe$$

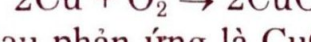


$$2FeCl_2 + Cl_2 \rightarrow 2\ FeCl_3$$

$$FeCl_3 + 3NaOH \rightarrow Fe(OH)_3 + 3NaCl$$

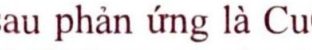


$$2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} Fe_2O_3 + 3H_2O$$



$$Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{t^\circ} 2Fe + 3CO_2$$

Hỗn hợp Cu, Ag được đốt cháy trong oxi thì Cu phản ứng:



$$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$$

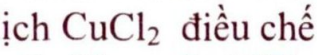
Chất rắn sau phản ứng là CuO và Ag được hoà tan bằng dung dịch axit HCl, lúc đó CuO tan ra còn Ag không tan , lọc để tách Ag .

$$CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$$

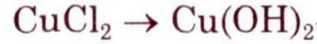
Từ dung dịch $CuCl_2$ điều chế Cu theo sơ đồ:

$$CuCl_2 \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow CuO \rightarrow Cu$$

$$CuCl_2 + 2NaOH \rightarrow Cu(OH)_2 + 2NaCl$$



$$Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} CuO + H_2O$$



$$CuO + CO \xrightarrow{t^\circ} Cu + CO_2$$

Ví dụ 3: Làm thế nào để tách các chất sau đây ra khỏi hỗn hợp:

a) Dầu hoả ra khỏi hỗn hợp với nước.

b) Muối ăn ra khỏi hỗn hợp với dầu hoả.

c) Muối ăn ra khỏi hỗn hợp với cát.

d) Đường kính ra khỏi hỗn hợp với cát.

Bài giải:

a) Dùng phễu chiết để tách dầu ra khỏi nước do dầu hoả không tan trong nước.

b) Dùng nước hoà tan muối, chiết để tách dầu ra khỏi dung dịch muối, sau đó cô cạn dung dịch thu được muối.

c) Hoà tan trong nước để muối tan, lọc để tách cát không tan và cuối cùng đem cô cạn dung dịch để muối kết tinh.

d) Hoà tan trong nước để đường tan, lọc để tách cát không tan và cuối cùng đem cô cạn để đường kết tinh.

B. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

1. Có 8 dung dịch chứa: $NaNO_3$, $Mg(NO_3)_2$, $Fe(NO_3)_2$, $Cu(NO_3)_2$, Na_2SO_4, $MgSO_4$, $FeSO_4$, $CuSO_4$. Hãy nêu các thuốc thử và trình bày phương pháp phân biệt 8 dung dịch nói trên.

Bài giải:

Thuốc thử để phân biệt là: dung dịch $BaCl_2$, dung dịch NaOH

Cách làm:

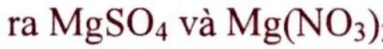
– Cho dụng dịch $BaCl_2$ vào 8 dung dịch trên sẽ thấy ở 4 dung dịch có kết tủa là: Na_2SO_4, $MgSO_4$, $FeSO_4$, $CuSO_4$ (nhóm A) còn 4 dung dịch không có hiện tượng gì: $NaNO_3$, $Mg(NO_3)_2$, $Fe(NO_3)_2$, $Cu(NO_3)_2$ (nhóm B)

– Với mỗi nhóm A, B đều dùng dung dịch NaOH để thử:

Nhận ra Na_2SO_4 và $NaNO_3$ không có hiện tượng gì.

Nhận ra $CuSO_4$ và $Cu(NO_3)_2$ do tạo kết tủa màu xanh:

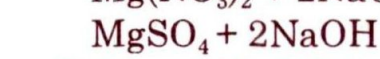
$$CuSO_4 + 2NaOH \rightarrow Cu(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$$



$$Cu(NO_3)_2 + 2NaOH \rightarrow Cu(OH)_2\downarrow + 2NaNO_3$$

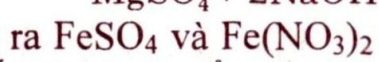
Nhận ra $MgSO_4$ và $Mg(NO_3)_2$ tạo kết tủa màu trắng:

$$Mg(NO_3)_2 + 2NaOH \rightarrow Mg(OH)_2\downarrow + 2NaNO_3$$

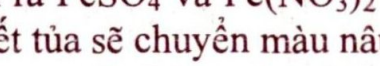


$$MgSO_4 + 2NaOH \rightarrow Mg(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$$

Nhận ra $FeSO_4$ và $Fe(NO_3)_2$ tạo kết tủa màu trắng hơi xanh, sau đó một lúc kết tủa sẽ chuyển màu nâu đỏ



$$FeSO_4 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$$



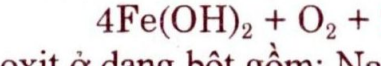
$$4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3\downarrow \text{ nâu đỏ}$$

2. Có 8 oxit ở dạng bột gồm: Na_2O, CaO, Ag_2O, Al_2O_3, Fe_2O_3, MnO_2, CuO và CaC_2. Bằng những phản ứng đặc trưng nào có thể phân biệt các chất đó.

Bài giải:

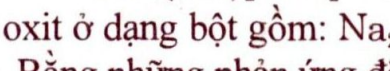
Đầu tiên dùng H_2O để hòa tan các oxit :

- Chất nào tan, tạo dung dịch trong suốt là Na_2O:



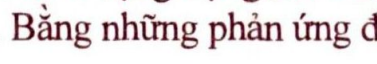
$$Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$$

- Chất nào tan ít, tạo dung dịch đục là CaO:



$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$

- Chất nào tan ít, tạo dung dịch (đục) và giải phóng khí là C_2H_2:



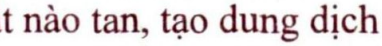
$$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2\uparrow$$

Sau đó hòa tan các oxit còn lại bằng dung dịch NaOH . Chất nào tan, tạo dung dịch trong suốt là Al_2O_3

$$Al_2O_3 + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$$

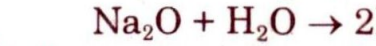
Cuối cùng hòa tan 4 oxit còn lại bằng dung dịch HCl:

- Chất nào tan, tạo dung dịch trong suốt màu xanh là CuO:



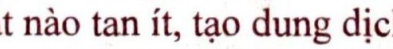
$$CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$$

- Chất nào từ màu đen, phản ứng tạo kết tủa màu trắng là Ag_2O:



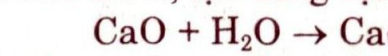
$$Ag_2O + 2HCl \rightarrow 2AgCl\downarrow + H_2O$$

- Chất nào tan, tạo dung dịch , có khí màu vàng lục bay ra là MnO_2:



$$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2\uparrow + 2H_2O$$

- Chất nào tan, tạo dung dịch có màu vàng là Fe_2O_3:

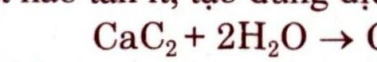


$$Fe_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2FeCl_3 + 3H_2O$$

3. Nêu cách phân biệt ba dung dịch muối Na_2SO_3, $NaHSO_3$, Na_2SO_4 .

Bài giải:

Dùng dung dịch $BaCl_2$ sẽ nhận được $NaHSO_3$ do không có phản ứng. Còn Na_2SO_3, Na_2SO_4 đều tạo kết tủa:



$$BaCl_2 + Na_2SO_3 \rightarrow BaSO_3\downarrow + 2NaCl$$

$$BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$$

Lọc kết tủa rồi hòa tan trong axit HCl chỉ có $BaSO_3$ tan:

$$BaSO_3 + 2HCl \rightarrow BaCl_2 + SO_2\uparrow + H_2O$$

Vậy từ đó nhận ra các chất tương ứng ban đầu.

4. Nhật biết các dung dịch trong mỗi dãy sau đây chỉ bằng quỳ tím:

a) 6 dung dịch: H_2SO_4, NaCl, NaOH, $Ba(OH)_2$, $BaCl_2$, HCl

b) 5 dung dịch: $NaHSO_4$, Na_2CO_3, Na_2SO_3, $BaCl_2$, Na_2S

Bài giải:

a) Dùng quỳ tím lần lượt thử với từng mẫu thử.

Hai dung dịch làm quỳ tím hóa đỏ là H_2SO_4, HCl (nhóm A)

Hai dung dịch làm quỳ tím hóa xanh là NaOH, $Ba(OH)_2$ (nhóm B)

Hai dung dịch không làm đổi màu quỳ tím là $BaCl_2$, NaCl (nhóm C)

– Lấy mẫu thử của từng dung dịch ở nhóm A cho tác dụng với mẫu thử của nhóm B. Cặp chất phản ứng tạo kết tủa thì nhận ra cặp $H_2SO_4 + Ba(OH)_2$. Vậy chất còn lại ở nhóm B là NaOH và của nhóm A là HCl.

$$H_2SO_4 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2H_2O$$

– Sau đó dùng dung dịch H_2SO_4 vừa nhận ra cho tác dụng với từng dung dịch ở nhóm C. Chất tác dụng tạo kết tủa là $BaCl_2$ ở nhóm C.

$$H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$$

Còn lại là NaCl.

b) Dùng quỳ tím lần lượt thử với từng mẫu thử.

Dung dịch làm quỳ tím hóa đỏ là $NaHSO_4$. Còn ba dung dịch làm quỳ tím hóa xanh là Na_2CO_3, Na_2SO_3, Na_2S , dung dịch $BaCl_2$ không đổi màu quỳ tím.

– Dùng $NaHSO_4$ thêm vào 3 dung dịch chưa phân biệt được sẽ nhận ra:

$$Na_2S + 2NaHSO_4 \rightarrow 2Na_2SO_4 + H_2S\uparrow \text{ (mùi trứng thối)}$$

$$Na_2SO_3 + 2NaHSO_4 \rightarrow 2Na_2SO_4 + SO_2\uparrow \text{ (mùi hắc)} + H_2O$$

$$Na_2CO_3 + 2NaHSO_4 \rightarrow 2Na_2SO_4 + CO_2\uparrow \text{ (không mùi)} + H_2O$$

5. Có 4 ống nghiệm chứa 4 dung dịch Na_2CO_3, $CaCl_2$, HCl, NH_4HCO_3 mất nhãn được đánh số từ 1 – 4. Hãy xác định số của mỗi dung dịch nếu biết:

+Đổ ống (1) vào ống (3) thấy có kết tủa.

+Đổ ống (3) vào ống (4) thấy có khí bay ra. Giải thích.

Bài giải:

Dung dịch 3 vừa tạo kết tủa, vừa tạo khí bay ra khi tác dụng với 2 dung dch khác nên (3) là Na_2CO_3 → (1) là $CaCl_2$ và (4) là HCl → (2) là NH_4HCO_3

$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$$

$$Na_2CO_3 + CaCl_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + 2NaCl$$

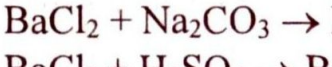
$$NH_4HCO_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl + CO_2\uparrow + H_2O$$

6. Trong 5 dung dịch kí hiệu A, B, C, D, E chứa Na_2CO_3, HCl, $BaCl_2$, H_2SO_4, NaCl. Biết:

+ Đổ A vào B → có kết tủa
+ Đổ A vào C → có khí bay ra
+ Đổ B vào D → có kết tủa
Xác định các chất có các kí hiệu trên và giải thích.

Bài giải:

B có khả năng tạo kết tủa với 2 chất A và D → B là $BaCl_2$



$$BaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow BaCO_3\downarrow + 2NaCl$$

$$BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$$

A tạo kết tủa với B và tạo khí với C → Nếu A là H_2SO_4 và D là Na_2CO_3 thì chỉ có Na_2CO_3 mới tạo khí khi tác dụng với axit (trái giả thiết)

Vậy A là Na_2CO_3 và D là H_2SO_4 → C là HCl

$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$$

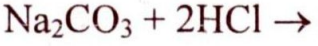
7. Tinh chế:

a) Cl_2 có lẫn O_2, CO_2, SO_2

b) $AlCl_3$ lẫn $FeCl_3$ và $CuCl_2$

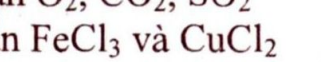
Bài giải:

a) Cho hỗn hợp đi qua Cu dư đun nóng. Lúc đó Cl_2 phản ứng:



$$Cu + Cl_2 \rightarrow CuCl_2$$

Từ $CuCl_2$ điều chế Cl_2 bằng cách điện phân dung dịch :



$$CuCl_2 \xrightarrow{đpdd} Cu + Cl_2\uparrow$$

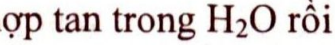
b) Cho hỗn hợp tan trong H_2O rồi tác dụng với dung dịch kiềm dư

$$FeCl_3 + 3NaOH \rightarrow Fe(OH)_3\downarrow + 3NaCl$$

$$CuCl_2 + 2NaOH \rightarrow Cu(OH)_2\downarrow + 2NaCl$$

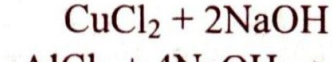
$$AlCl_3 + 4NaOH \rightarrow NaAlO_2 + 3NaCl + 2H_2O$$

Lọc bỏ kết tủa, sục khí CO_2 dư đi qua nước lọc thì thu được kết tủa $Al(OH)_3$:



$$NaAlO_2 + CO_2 + 2H_2O \rightarrow Al(OH)_3\downarrow + NaHCO_3$$

Lọc kết tủa, hòa tan bằng axit HCl rồi cô cạn thì được $AlCl_3$:



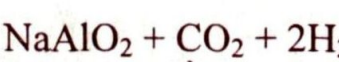
$$Al(OH)_3 + 3HCl \rightarrow AlCl_3 + 3H_2O$$

8. Làm thế nào tách riêng từng chất ở dạng nguyên chất từ hỗn hợp sau: HCl, O_2, SO_2 .

Bài giải:

Dẫn hỗn hợp lội qua dung dịch nước vôi trong thu được khí oxi còn HCl, SO_2 phản ứng:

$$SO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaSO_3 + H_2O$$



$$2HCl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$$

Lọc lấy kết tủa cho phản ứng với axit HCl thu được khí SO_2:

$$CaSO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + SO_2\uparrow + H_2O$$

Cô cạn dung dịch $CaCl_2$ cho phản ứng với axit H_2SO_4 đặc thu được khí HCl:

$$CaCl_{2\,(khan)} + H_2SO_{4\,(đặc)} \rightarrow CaSO_4 + 2HCl\uparrow$$

9. Muối ăn có lẫn Na_2SO_3, NaBr, $CaCl_2$, $CaSO_4$. Nêu cách tinh chế muối ăn.

Bài giải:

Cho muối ăn tan trong nước → $CaSO_4$ ít tan lọc tách ra

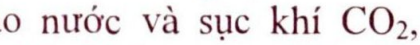
Dung dịch có NaCl, Na_2SO_3, NaBr, $CaCl_2$, $CaSO_4$ cho tác dụng với Na_2CO_3 dư rồi lọc bỏ kết tủa:

$$Na_2CO_3 + CaCl_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + 2NaCl$$

Cho Cl_2 dư đi qua dung dịch lọc để loại bỏ Br_2 theo phản ứng:

$$Cl_2 + 2NaBr \rightarrow 2NaCl + Br_2$$

Sau đó cho tác dụng với HCl dư để giải phóng SO_2



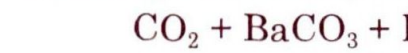
$$Na_2SO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + SO_2\uparrow + H_2O$$

Dung dịch cuối cùng đem cô cạn thì được NaCl .

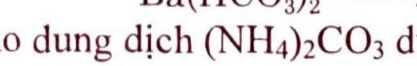
10. Tách hỗn hợp rắn gồm $BaCO_3$, $BaSO_4$, $BaCl_2$, KCl bằng phương pháp hoá học.

Bài giải:

Hoà tan hỗn hợp vào nước, lọc, được phần không tan gồm $BaCO_3$ và $BaSO_4$ và dung dịch nước lọc gồm KCl, $BaCl_2$ tan. Cho $BaCO_3$, $BaSO_4$ vào nước và sục khí CO_2, $BaCO_3$ tan thành $Ba(HCO_3)_2$, lọc ta được $BaSO_4$ không tan; nhiệt phân nước lọc ta được $BaCO_3$

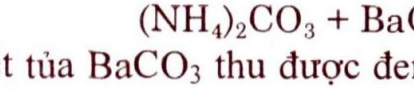


$$CO_2 + BaCO_3 + H_2O \longrightarrow Ba(HCO_3)_2$$



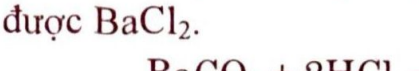
$$Ba(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} CO_2 + BaCO_3 + H_2O$$

Cho dung dịch $(NH_4)_2CO_3$ dư vào phần nước lọc gồm KCl và $BaCl_2$ thì :



$$(NH_4)_2CO_3 + BaCl_2 \longrightarrow BaCO_3\downarrow + 2NH_4Cl$$

Kết tủa $BaCO_3$ thu được đem tác dụng với dung dịch HCl dư rồi cô cạn ta được $BaCl_2$.



$$BaCO_3 + 2HCl \longrightarrow BaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$$

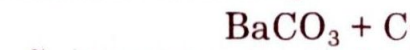
Còn phần dung dịch lọc chứa KCl và NH_4Cl đem nhiệt phân đến khi khối lượng không đổi thì còn lại KCl (còn NH_4Cl thăng hoa).

11. Có bốn gói bột màu trắng là NaCl, Na_2CO_3, $BaCO_3$ và $BaSO_4$. Chỉ được dùng nước và khí CO_2 hãy nhận biết chúng.

Bài giải:

Lấy mỗi gói một ít bột làm các mẫu thử khác nhau, sau đó lấy các mẫu thử hòa tan vào nước, mẫu thử tan trong nước là NaCl và Na_2CO_3, và hai mẫu thử không tan là $BaCO_3$ và $BaSO_4$

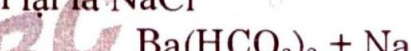
– Dùng khí CO_2 sục vào các mẫu thử không tan trong nước, lúc này mẫu thử nào tan là $BaCO_3$



$$BaCO_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow Ba(HCO_3)_2$$

và mẫu thử không tan là $BaSO_4$

– Dùng dung dịch $Ba(HCO_3)_2$ vừa điều chế được cho vào hai mẫu thử NaCl và Na_2CO_3, mẫu thử nào xuất hiện kết tủa nhận được Na_2CO_3, mẫu còn lại là NaCl



$$Ba(HCO_3)_2 + Na_2CO_3 \rightarrow BaCO_3\downarrow + 2NaHCO_3$$

12. a) Có 4 chất rắn đựng trong 4 lọ riêng biệt: Na_2CO_3, $CaCO_3$, Na_2SO_4, $CaSO_4.2H_2O$. Làm thế nào để phân biệt từng chất, nếu chỉ có H_2O và dung dịch HCl

b) Giải lại câu trên nếu chúng ta chỉ có dung dịch HCl loãng.

Bài giải:

a) Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử

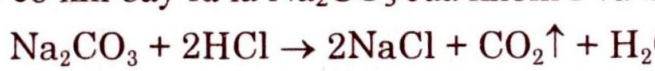
Hòa tan bốn chất trên vào nước

– Hai chất tan gồm: Na_2CO_3, Na_2SO_4 (nhóm I)

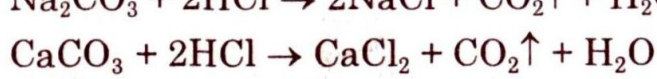
– Hai chất không tan gồm: $CaCO_3$, $CaSO_4.2H_2O$ (nhóm II)

Cho dung dịch HCl vào từng chất ở mỗi nhóm .

– Chất nào có khí bay ra là Na_2CO_3 của nhóm I và $CaCO_3$ của nhóm II



$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$$



$$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$$

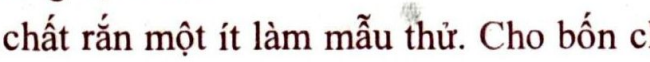
Từ đó suy ra chất còn lại ở mỗi nhóm.

b) Chỉ dùng dung dịch HCl

Trích mỗi chất rắn một ít làm mẫu thử. Cho bốn chất trên lần lượt vào 4 lọ đựng dung dịch HCl

– Nếu bột trắng là Na_2SO_4: chất này chỉ tan trong nước của dung dịch HCl loãng và không có hiện tượng gì khác

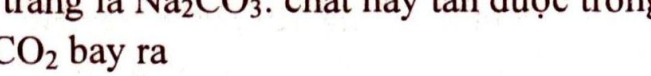
– Nếu bột trắng là Na_2CO_3: chất này tan được trong dung dịch HCl loãng và có khí CO_2 bay ra



$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$$

Tiếp tục thêm Na_2CO_3 vào cho đến khi không còn khí CO_2 bay ra khi đó dung dịch không còn HCl. Nếu tiếp tục thêm Na_2CO_3, bột trắng sẽ tan tạo dung dịch trong suốt.

– Nếu bột trắng là $CaCO_3$. Chất này tan được trong dung dịch HCl loãng và có khí CO_2 bay ra



$$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$$

Tiếp tục thêm $CaCO_3$ vào cho đến khi không còn khí CO_2 bay ra khi đó dung dịch không còn HCl. Nếu tiếp tục thêm $CaCO_3$, bột trắng $CaCO_3$ sẽ không tan làm dung dịch bị đục

– Nếu bột trắng là $CaSO_4.2H_2O$ chất này không tan trong dung dịch HCl loãng.

13. Có 3 chất rắn đựng trong 3 lọ riêng biệt: NaCl, $CaCl_2$, $MgCl_2$. Hãy trình bày phương pháp nhận biết các chất trên, các dụng cụ và hóa chất cần thiết coi như có đủ.

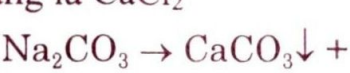
Bài giải:

Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử

Cho ba mẫu thử trên hòa tan vào nước. Sau đó cho dung dịch Na_2CO_3 lần lượt vào ba mẫu thử trên

– Mẫu thử nào trong suốt là NaCl

– Mẫu thử tạo kết tủa trắng là $CaCl_2$



$$CaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3\downarrow + 2NaCl$$

– Mẫu thử tạo kết tủa trắng và có khí bay ra là $MgCl_2$

$$2MgCl_2 + 2Na_2CO_3 + H_2O \rightarrow MgCO_3.Mg(OH)_2\downarrow + CO_2\uparrow + 4NaCl$$

14. Hãy nhận biết 3 cốc đựng 3 dung dịch sau: Na_2CO_3, $NaHCO_3$ và hỗn hợp ($Na_2CO_3 + NaHCO_3$) .

Bài giải:

Tách mỗi chất một ít làm mẫu thử

Cho dung dịch $BaCl_2$ dư lần lượt vào các mẫu thử trên

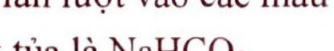
– Mẫu thử không cho kết tủa là $NaHCO_3$

– Mẫu thử cho kết tủa là Na_2CO_3 và hỗn hợp ($Na_2CO_3 + NaHCO_3$)

$$Na_2CO_3 + BaCl_2 \rightarrow BaCO_3\downarrow + 2NaCl$$

Lọc kết tủa của hai mẫu trên ,lấy dung dịch còn lại rồi cho dung dịch HCl vào:

Mẫu nào có khí bay ra là $NaHCO_3$,từ đó nhận ra hỗn hợp ban đầu ($Na_2CO_3 + NaHCO_3$)



$$NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$$

Mẫu còn lại là Na_2CO_3.

15. Có 4 lọ đựng riêng lẻ từng dung dịch của 4 chất sau: HCl, NaCl, $BaCl_2$, NaClO. Trình bày phương pháp hoá học để nhận biết 4 chất đó.

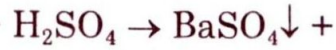
Bài giải:

Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử. Cho quỳ tím lần lượt vào các mẫu thử trên

– Mẫu thử làm quỳ tím hoá đỏ là HCl

– Mẫu thử làm quỳ tím hoá xanh, sau đó bị mất màu là NaClO vì có tính oxi hoá mạnh và có khả năng tẩy màu

– Cho dung dịch H_2SO_4 vào 2 mẫu thử còn lại.Mẫu thử tạo kết tủa trắng là $BaCl_2$



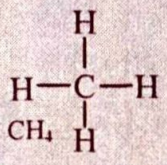
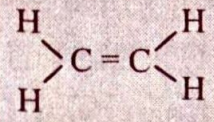
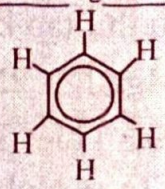
$$BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$$

Mẫu còn lại là NaCl.

CHUYÊN ĐỀ 8 – HIĐROCACBON

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

HỆ THỐNG VỀ TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA CÁC HIĐROCACBON TIÊU BIỂU

		Metan CH_4	Etilen C_2H_4	Axetilen C_2H_2	Benzen C_6H_6
LÝ TÍNH		Khí không màu, không mùi, ít tan trong nước			Chất lỏng không màu, thơm, ít tan trong nước
CÔNG THỨC CẤU TẠO		 CH_4	 $CH_2 = CH_2$	$H-C\equiv C-H$ $CH\equiv CH$	 Hay 
HOÁ TÍNH	CHÁY	$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$	$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$	$2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O$	$2C_6H_6 + 15O_2 \rightarrow 12CO_2 + 6H_2O$
	THẾ	$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{as} CH_3Cl + HCl$		$HC\equiv CH + Ag_2O \xrightarrow{NH_3} AgC\equiv CAg\downarrow + H_2O$	$C_6H_6 + Br_2 \xrightarrow{\text{bột Fe}} C_6H_5Br + HBr$
	CỘNG		Cộng dung dịch Brom		
			$H_2C = CH_2 + Br_2 \rightarrow BrH_2C-CH_2Br$	$HC\equiv CH + 2Br_2 \rightarrow Br_2HC-CHBr_2$	
			Cộng với Hiđro		
			$H_2C = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni} H_3C-CH_3$	$HC\equiv C-H + 2H_2 \xrightarrow{Ni} H_3C-CH_3$	$C_6H_6 + 3H_2 \xrightarrow{Ni} C_6H_{12}$ xiclohexan (C_6H_{12})
TRÙNG HỢP			$nCH_2 = CH_2 \xrightarrow{t^o, xt} (-CH_2-CH_2-)_n$ P.E	$3CH\equiv CH \xrightarrow{600^oC}$ 	
ĐIỀU CHẾ		* Có nhiều trong bùn ao. * $CH_3COONa + NaOH \xrightarrow{CaO-t^o} CH_4 + Na_2CO_3$	Đun nóng rượu etilic với H_2SO_4 đặc $C_2H_5OH \xrightarrow[170^o]{H_2SO_4} C_2H_4 + H_2O$	Điều chế axetilen từ canxi cacbua $CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$	$3C_2H_2 \xrightarrow[600^oC]{\text{C hoạt tính}} C_6H_6$
ỨNG DỤNG		* Dùng làm nhiên liệu trong công nghiệp và đời sống. * Làm nguyên liệu trong CN hoá học * Sản xuất bột than, H_2, CCl_4, CH_2O...	* Kích thích trái cây mau chín. * Sản xuất rượu C_2H_5OH, axit CH_3COOH, nhựa P.E...	* Dùng làm nhiên liệu đèn xì để hàn kim loại. * Sản xuất nhựa P.V.C, cao su, sợi tổng hợp, axit CH_3COOH....	* Dùng làm dung môi * Sản xuất thuốc trừ sâu, dược phẩm, chất dẻo,...

Điều cần lưu ý về phản ứng đốt cháy hiđrocacbon

- **Dạng công thức tổng quát:**

$$C_xH_y + \left(x + \frac{y}{4}\right)O_2 \longrightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$$

- **Dạng đồng đẳng của metan (CH_4):**

$$C_nH_{2n+2} + \left(\frac{3n+1}{2}\right)O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$$

- **Dạng đồng đẳng của etilen (C_2H_4):**

$$C_nH_{2n} + \frac{3n}{2}O_2 \longrightarrow nCO_2 + nH_2O$$

- **Dạng đồng đẳng của axetilen (C_2H_2):**

$$C_nH_{2n-2} + \left(\frac{3n-1}{2}\right)O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n-1)H_2O$$

- **Dạng đồng đẳng của benzen (C_6H_6):**

$$C_nH_{2n-6} + \left(\frac{3n-3}{2}\right)O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n-3)H_2O$$

B. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

1. Một hỗn hợp khí X gồm hai hiđrocacbon mạch hở A, B. Biết $V_A : V_B$ bằng 4 và phân tử khối A nhỏ hơn B. Nếu lấy 1 mol hỗn hợp X trộn với 10 ml không khí rồi đem đốt cháy, sau phản ứng thu được hỗn hợp gồm hơi nước, CO_2 và N_2 trong đó tỉ lệ số mol CO_2 và N_2 bằng 13 : 78 (biết không khí chứa 78% N_2; 21% O_2 và 1% CO_2 về thể tích và thể tích các khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất).

a) Tìm công thức phân tử, viết công thức cấu tạo của A, B.

b) Viết phương trình điều chế A và B trong phòng thí nghiệm (mỗi chất viết một phương trình phản ứng).

(*Trích đề thi tuyển sinh vào lớp 10 trường THPT chuyên Phan Bội Châu Tỉnh Nghệ An năm học 2006 – 2007*)

Bài giải:

a) Tỉ lệ thể tích $V_A : V_B = 4$

→ trong 1mol X chứa 0,8 mol A và 0,2 mol B.

Trong 10 mol không khí chứa: 2,1mol O_2; 7,8mol N_2 và 0,1mol CO_2.

Theo đề bài: $\frac{n_{CO_2}}{n_{N_2}} = \frac{13}{78} \Rightarrow n_{CO_2} = \frac{13.7,8}{78} = 1,3$ (mol)

Sau khi đốt cháy hỗn hợp khí X, hỗn hợp sau phản ứng chỉ có H_2, CO_2, N_2. Vậy X và O_2 phản ứng hết và số mol CO_2 do X cháy là:

1,3 – 0,1 = 1,2 (mol)

Khối lượng cacbon trong 1 mol X là: 1,2 . 12 = 14,4 (g)

Số mol O_2 tạo thành H_2O là: 2,1 – 1,2 = 0,9 (mol)

→ Số mol nước H_2O tạo thành là: 0,9 . 2 = 1,8 (mol)

→ $m_H = 1,8 . 2 = 3,6$ (g)

$\overline{M}_X = 14,4 + 3,6 = 18$ (g)

Do đó $M_A < 18 < M_B$

Hiđrocacbon có phân tử khối < 18 ⇒ hợp lí chỉ có CH_4.

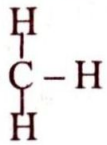
Mặt khác ta có: $0,8.M_A + 0,2.M_B = 18 \Rightarrow M_B = 26$

Đặt công thức phân tử B là C_xH_y (x, y nguyên dương), ta có: $12x + y = 26$.

Lập bảng ta chọn khi x = 2; y = 2.

Vậy B có công thức phân tử là C_2H_2.

A: CH_4 → Metan



B: C_2H_2 → Axetilen $HC \equiv CH$

b) Điều chế CH_4: $CH_3COONa + NaOH \xrightarrow{t^o - CaO} Na_2CO_3 + CH_4\uparrow$

Điều chế C_2H_2: $CaC_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2\uparrow$

2. Người ta đốt cháy một ankan (là đồng đẳng của metan) bằng O_2 dư rồi dẫn sản phẩm cháy đi lần lượt qua H_2SO_4 đặc rồi đến 350ml dung dịch NaOH 2M thu được dung dịch A. Khi thêm $BaCl_2$ dư vào dung dịch A thấy tách ra 39,4 gam kết tủa $BaCO_3$ còn lượng H_2SO_4 tăng thêm 10,8 gam. Xác định hiđrocacbon trên .

Bài giải:

Đặt công thức của ankan là C_nH_{2n+2}

$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$$

Số mol NaOH = 0,35.2=0,7 (mol);Số mol $BaCO_3 = \frac{39,4}{197} = 0,2$(mol)

Số mol $H_2O = \frac{10,8}{18} = 0,6$(mol)

Do số mol NaOH > 2 số mol $Na_2CO_3 = 2BaCO_3 = 2.0,2 = 0,4$ nên có 2 trường hợp:

Trường hợp 1: Không tạo $NaHCO_3$; NaOH dư:

$$\begin{cases} CO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O \\ 0,2 \quad 0,4 \quad\quad 0,2 \end{cases}$$

$Na_2CO_3 + BaCl_2 \rightarrow BaCO_3\downarrow + 2NaCl$

$n_{CO_2} = n_{BaCO_3} = 0,2$(mol)

⇒ tỉ số $\frac{CO_2}{H_2O} = \frac{1}{3} = \frac{n}{n+1}$ không có nghiệm n thoả mãn(loại)

Trường hợp 2: ngoài Na_2CO_3 còn có tạo $NaHCO_3$

$$\begin{cases} CO_2 + NaOH \rightarrow NaHCO_3 \\ 0,3 \quad\quad 0,3 \end{cases}$$

Kh đó tổng số mol CO_2 = 0,2 + 0,3 = 0,5(mol)

Thay ngay $\frac{n}{n+1} = \frac{0,5}{0,6} \Rightarrow n = 5 \Rightarrow$ Công thức C_5H_{12}.

3. Hỗn hợp 2 ankan kế tiếp nhau trong cùng dãy đồng đẳng khi bị đốt cháy hoàn toàn cần dùng hết 30,24 dm^3 oxi (đktc). Sản phẩm cháy được dẫn lần lượt qua bình 1 chứa H_2SO_4 đặc và bình 2 đựng dung dịch $Ba(OH)_2$ dư thấy độ tăng khối lượng bình 2 lớn hơn độ tăng khối lượng bình 1 là 15,4 gam. Tìm công thức 2 hiđrocacbon

Bài giải:

Gọi công thức chung cho 2 ankan là C_nH_{2n+2} (n là số nguyên tử cacbon trung bình)

$$\begin{cases} C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O \\ a \qquad \frac{3n+1}{2}a \qquad na \qquad (n+1)a \end{cases}$$

H_2SO_4 đặc hấp thụ nước còn CO_2 bị dung dịch $Ba(OH)_2$ dư hấp thụ:

$$CO_2 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaCO_3\downarrow + H_2O$$

Theo phương trình ta có:

$$\begin{cases} 44na - 18(n+1)a = 15,4 \\ \frac{3n+1}{2}a = 1,35 \end{cases}$$

Giải phương trình cho: n = 2,67

$\Rightarrow$ 2 hiđrocacbon kế tiếp nhau là C_2H_6 và C_3H_8

4. A là hỗn hợp khí gồm 2 anken (là đồng đẳng của etilen và có phân tử khối hơn kém nhau 28 đ.v.C) và khí hiđro. Đốt hoàn toàn 1,12 lít A cần dùng hết 2,856 lít oxi, dẫn sản phẩm cháy qua P_2O_5 dư thì còn lại 1,792 lít khí. Các thể tích khí đều đo ở đktc.

a) Tìm công thức phân tử 2 anken và tính % thể tích các khí trong A.

b) Viết các công thức cấu tạo có thể có của 2 anken và gọi tên.

Bài giải:

Gọi công thức chung cho 2 anken là C_nH_{2n} (n là số nguyên tử cacbon trung bình)

$$\begin{cases} C_nH_{2n} + \frac{3n}{2}O_2 \rightarrow nCO_2 + nH_2O \\ a \qquad 1,5\ am \qquad na \qquad na \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O \\ b \qquad 0,5b \end{cases}$$

Theo phương trình hoá học ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} a + b = 0,05 \\ 1,5na + 0,5b = 0,1275 \\ na = 0,08 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình cho: a = 0,035; b = 0,015; n = 2,286

Do 2 anken có phân tử khối hơn kém nhau 28 đ.v.C nên có thành phần phân tử hơn kém nhau 2 nhóm $-CH_2-$.

Vậy 2 anken cần tìm là C_2H_4 và C_4H_8

Các công thức cấu tạo có thể có:

$CH_2 = CH_2$

$CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$

$CH_3 - CH = CH - CH_3$

$CH_2 = C(CH_3) - CH_3$

5. Một hỗn hợp khí X gồm 2 anken. 9,1 gam X làm mất màu vừa đủ 40 gam brom trong dung dịch. Trong X thành phần thể tích của chất có phân tử khối nhỏ hơn nằm trong khoảng từ 65% đến 75%

a) Tìm công thức phân tử 2 anken .

b) Viết phương trình phản ứng trùng hợp mỗi chất thành polime.

Bài giải:

a) Gọi công thức chung cho 2 anken là C_nH_{2n} (n là trị số trung bình)

$$\begin{cases} C_nH_{2n} + Br_2 \rightarrow C_nH_{2n}Br_2 \\ 0,25 \leftarrow 0,25 \end{cases}$$

Theo phương trình:

Khối lượng mol trung bình của 2 anken:

$$\frac{9,1}{0,25} = 36,4 \Rightarrow 14n = 36,4 \Rightarrow n = 2,6$$

$\Rightarrow$ Chất có phân tử khối bé hơn là C_2H_4 chiếm từ 65% đến 75%

Chất còn lại C_xH_{2x} có $x > 2,6$ chiếm từ 25% đến 35%

Theo quy tắc trung bình cộng ta có:

$$ax + (1 - a).2 = 2,6 \Rightarrow a = \frac{0,6}{x-2}$$

(trong đó a là số mol C_xH_{2x} còn 1 – a là số mol C_2H_4 khi xét 1 mol hỗn hợp)

Với $0,25 \le a \le 0,35$ thì $3,7 \le x \le 4,4 \Rightarrow x = 4$

$\Rightarrow$ Chất còn lại là C_4H_8

b) $nCH_2 = CH_2 \xrightarrow{t^\circ,p,xt} (-CH_2 = CH_2-)_n$

Anken C_4H_8 có 3 công thức cấu tạo nên phản ứng trùng hợp tương ứng là:

$$nCH_2 = CH - CH_2 - CH_3 \xrightarrow{t^\circ,p,xt} (-CH_2 - CH(C_2H_5)-)_n$$

$$nCH_3 - CH = CH - CH_3 \xrightarrow{t^\circ,p,xt} (-CH(CH_3) - CH(CH_3)-)_n$$

$$nCH_2 = C(CH_3)_2 \xrightarrow{t^\circ, p, xt} (-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-)_n$$

6. Hỗn hợp M gồm một hiđrocacbon mạch hở A và một hiđrocacbon X có công thức C_xH_{2x-2} ($x \geq 2$), có tỉ lệ số mol là 2 : 1.Tỉ khối của hỗn hợp so với hiđro bằng 25,33. Đốt cháy hoàn toàn 3,36 lít (đktc) hỗn hợp M, sau có dẫn toàn bộ sản phẩm đi vào 1000 gam dung dịch $Ca(OH)_2$ 7,4% thấy có 55 gam kết tủa. Lọc kết tủa, sau đó nếu đun sôi dung dịch thì không thấy có thêm kết tủa xuất hiện

a) Tìm công thức phân tử của A và X biết chúng hơn kém nhau 1 nguyên tử cacbon.

b) Tính nồng độ phần trăm của dung dịch sau khi lọc bỏ kết tủa.

Bài giải:

a) Đặt công thức A là C_aH_b (a, b: nguyên, dương)

Khối lượng mol trung bình của hỗn hợp: 25,33.2 = 50,66

Số mol của hỗn hợp M là: $\frac{3,36}{22,4} = 0,15$ (mol)

$\Rightarrow$ Số mol của C_aH_b là 0,1(mol); của C_xH_{2x-2} là 0,05(mol)

Khối lượng của hỗn hợp là: 50,66 . 0,15 $\approx$ 7,6 (gam)

Đun sôi dung dịch không thấy có thêm kết tủa chứng tỏ trong dung dịch không có muối $Ca(HCO_3)_2$. Vậy CO_2 bị $Ca(OH)_2$ hấp thụ thành $CaCO_3$:

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O \quad (1)$$

$n_{CaCO_3} = n_{CO_2} = 0,55 \Rightarrow m_{CO_2} = 24,2$ (gam)

$n_C = 0,55 \Rightarrow m_C = 12.0,55 = 6,6$ (gam)

$\Rightarrow m_H = 7,6 - 6,6 = 1$(gam)

$\Rightarrow n_H = 1$ (mol) $\Rightarrow n_{H_2O} = 0,5$ (mol)

PTHH:

$$C_aH_b + \left(a + \frac{b}{4}\right)O_2 \rightarrow aCO_2 + \frac{b}{2}H_2O \quad (2)$$

$$C_xH_{2x-2} + \left(\frac{3x-1}{2}\right)O_2 \rightarrow xCO_2 + (x-1)H_2O \quad (3)$$

Từ (2) và (3) $\Rightarrow 0,1a + 0,05x = 0,55$ (I)

$\Rightarrow 0,05b + 0,05(x-1) = 0,5$ (II)

Giải (I) và (II) ta có: 2a = b

Công thức hiđrocacbon A có thể viết là C_aH_{2a}

Có 2 trường hợp xảy ra, khi 2 hiđrocacbon khác nhau 1 nguyên tử C

• Trường hợp 1: C_aH_{2a} và $C_{(a+1)}H_{2(a+1)-2}$

$\Rightarrow 0,1a + 0,05(a+1) = 0,55$

Giải ra a ≈ 3,33 ⇒ Loại

• Trường hợp 2: C_aH_{2a} và $C_{(a-1)}H_{2(a-1)-2}$

⇒ 0,1a + 0,05(a – 1) = 0,55

Giải ra a = 4 ⇒ CTPT của hai hiđrocacbon là C_4H_8 và C_3H_4

b) Số mol $Ca(OH)_2$ phản ứng = 0,55(mol)

⇒ Số mol $Ca(OH)_2$ dư: $\frac{74}{74} - 0,55 = 0,45$ (mol)

⇒ Khối lượng $Ca(OH)_2$ dư: 0,45 . 74 = 33,3 (gam)

Khối lượng dung dịch sau khi lọc kết tủa:

$$m_{dd} + m_{CO_2} + m_{H_2O} - m_{CaCO_3} = 1000 + 24,2 + 9 - 55 = 978,2 \text{ (gam)}$$

Sau khi lọc kết tủa, nồng độ % của $Ca(OH)_2$ trong dung dịch là:

$$\frac{33,3.100\%}{978,2} = 3,4\%$$

7. Một hỗn hợp khí X gồm hai ankan A, B hơn kém nhau một nhóm – CH_2 – trong phân tử và một anken D có thể tích bằng 5,04 lít (ở điều kiện tiêu chuẩn) sục qua bình đựng nước brom thì phản ứng vừa đủ với 12,0 gam brom.

a) Xác định công thức phân tử của các chất A, B, D có trong hỗn hợp khí X. Biết rằng 11,6 gam hỗn hợp khí X làm mất màu vừa đủ 16,0 gam brom.

b) Đốt cháy hoàn toàn 11,6 gam hỗn hợp khí X, sản phẩm thu được sau phản ứng được dẫn hết vào bình Y chứa 2 lít dung dịch NaOH nồng độ 0,3M. Hỏi:

+ Khối lượng dung dịch trong bình Y tăng bao nhiêu gam?

+ Tính khối lượng của các chất tan có trong bình Y.

Bài giải:

Số mol $Br_2 = \frac{12}{160} = 0,075$ (mol); Số mol X = $\frac{5,04}{22,4} = 0,225$ (mol)

Gọi công thức chung của hai ankan là C_nH_{2n+2} (điều kiện: 1 < n < 4);

anken D: C_mH_{2m} (2 ≤ m ≤ 4) , n; m nguyên

$$C_mH_{2m} + Br_2 \rightarrow C_mH_{2m}Br_2$$

Số mol C_mH_{2m} có trong 0,225 mol X là: $n_D = n_{Br_2} = 0,075$ (mol)

⇒ $n_{ankan} = 0,15$ (mol)

Số mol C_mH_{2m} có trong 11,6 gam là: $n_{C_mH_{2m}} = n_{Br_2} = \frac{16}{160} = 0,1$ (mol)

⇒ $n_{ankan} = 0,2$ (mol)

Tổng khối lượng hỗn hợp X = (14n + 2).0,2 + 14m.0,1 = 11,6 (gam)

⇒ 2n + m = 8

Kết hợp điều kiện suy ra nghiệm phù hợp là: m = 3 ⇒ n = 2,5

Vì hai ankan kế tiếp nên 2 ankan là C_2H_6 và C_3H_8 ; D là C_3H_6.

b) Trong 11,6 gam hỗn hợp có 0,1 mol C_3H_6 và 0,2 mol (C_2H_6 và C_3H_8)
Từ n = 2,5 suy ra được: số mol của C_2H_6 = số mol của C_3H_8 = 0,1 (mol)
Phương trình hóa học:

$$2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O \quad (2)$$
$$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O \quad (3)$$
$$2C_3H_6 + 9O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O \quad (4)$$

Sản phẩm là CO_2 và nước
Từ (2), (3), (4) ta có: $\Sigma n_{CO_2} = 0,8$ (mol); $\Sigma n_{H_2O} = 1,0$ (mol)

$T = \frac{n_{NaOH}}{n_{CO_2}} = \frac{0,6}{0,8} = 0,75 < 1$ nên chỉ tạo ra muối axit và CO_2 còn dư

$$CO_2 + NaOH \rightarrow NaHCO_3 \quad (5)$$

Theo (5): $n_{CO_2\ pư} = n_{NaOH} = 0,6$ (mol)
+ Khối lượng dung dịch Y tăng là do hấp thụ nước và một phần khí CO_2
$m_{H_2O} + m_{CO_2\ pư} = 18.1,0 + 0,6.44 = 44,4$ (gam)
Theo (5): $n_{NaHCO_3} = 0,6$ (mol) $\Rightarrow m_{NaHCO_3} = 0,6 . 84 = 50,4$ (gam).

8. a) Cho A, B, C là 3 hiđrocacbon khí ở điều kiện thường. Khi phân huỷ A, B, C đều tạo ra cacbon và hiđro, thể tích hiđro sinh ra gấp 3 lần thể tích hiđrocacbon ban đầu (ở cùng điều kiện). C có thể điều chế trực tiếp từ C_2H_5OH, B và C có khả năng làm mất màu dung dịch Br_2 và có khối lượng phân tử khác nhau. Lập luận để xác định công thức cấu tạo của A, B, C.

b) Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp khí gồm 2 hiđrocacbon cùng dãy đồng đẳng, cho toàn bộ lượng CO_2 và H_2O sinh ra lội chậm qua bình 1 chứa dung dịch $Ba(OH)_2$ dư và bình 2 chứa dung dịch H_2SO_4 đậm đặc dư mắc nối tiếp. Kết quả khối lượng bình 1 tăng thêm 6,12 gam và bình 2 tăng thêm 0,62 gam. Trong bình 1 có kết tủa cân nặng 19,70 gam. Xác định công thức cấu tạo và phần trăm khối lượng mỗi hiđrocacbon trong hỗn hợp trên, biết chúng đều mạch thẳng và khi cho tác dụng với khí clo có chiếu sáng mỗi hiđrocacbon đều cho 2 sản phẩm chứa một nguyên tử clo.

Bài giải:

a) Phương trình hóa học: $C_xH_y \xrightarrow{t^\circ} xC + \frac{y}{2}H_2$

Theo đầu bài: $n_{H_2} = 3n_{C_xH_y} \Rightarrow y = 6$

– Do A, B, C đều ở thể khí nên có 3 công thức phân tử phù hợp: C_2H_6, C_3H_6, C_4H_6
– A không làm mất màu dung dịch nước brom nên A là $CH_3 – CH_3$
– C làm mất màu dung dịch nước brom và được điều chế trực tiếp từ C_2H_5OH, nên C là C_4H_6 và có công thức cấu tạo là: $CH_2 = CH – CH = CH_2$

– B làm mất màu dung dịch nước brom và có khối lượng phân tử khác C nên B là C_3H_6 với công thức cấu tạo là $CH_2 = CH - CH_3$.

b) Phương trình hóa học:

$$C_xH_y + \left(x + \frac{y}{4}\right)O_2 \xrightarrow{t^\circ} xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O \quad (1)$$

$$CO_2 + Ba(OH)_2 \longrightarrow BaCO_3 + H_2O \quad (2)$$

Mà $m_{CO_2} + m_{H_2O} = 6,12 + 0,62 = 6,74$ (gam)

Theo (2): $n_{CO_2} = n_{BaCO_3} = \frac{19,7}{197} = 0,1$;

$$n_{H_2O} = \frac{6,74 - 0,1.44}{18} = 0,13$$

Vì số mol $CO_2 = 0,1 <$ số mol $H_2O = 0,13$ nên 2 hiđrocacbon là ankan

Đặt CTTQ chung của hai ankan là: $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+2}$

$$C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+2} + \frac{3\bar{n}+1}{2}O_2 \xrightarrow{t^\circ} \bar{n}CO_2 + (\bar{n}+1)H_2O$$

$\frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O}} = \frac{\bar{n}}{\bar{n}+1} = \frac{0,1}{0,13}$ tính được $\bar{n} = 3,33$

Vì hai hiđrocacbon ở thể khí ở điều kiện thường nên số nguyên tử cacbon trong mỗi chất không quá 4 ; mạch thẳng và khi cho tác dụng với khí clo có chiếu sáng mỗi hiđrocacbon đều cho 2 sản phẩm chứa một nguyên tử clo nên công thức cấu tạo của chúng là C_3H_8 với cấu tạo $CH_3 - CH_2 - CH_3$ và C_4H_{10} với cấu tạo $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

$\%m_{C_3H_8} = 60,27\%$; $\%m_{C_4H_{10}} = 39,73\%$.

9. Cho 2,8 lít hỗn hợp khí (đktc) gồm hai anken có khối lượng mol hơn kém nhau 14 gam tác dụng với H_2O, rồi tách lấy toàn bộ rượu tạo thành. Chia hỗn hợp rượu thành hai phần bằng nhau. Cho phần 1 tác dụng hết với Na tạo 420ml H_2 (đktc). Đốt cháy hoàn toàn phần 2 thu được CO_2 và H_2O, trong đó khối lượng CO_2 nhiều hơn khối lượng H_2O là 1,925 gam

a) Tìm công thức của các anken và rượu

b) Biết rằng 1 lít hỗn hợp anken ban đầu nặng gấp 18,2 lần 1 lít H_2 đo ở cùng điều kiện, tính hiệu suất phản ứng hợp nước của mỗi anken.

Bài giải:

Đặt công thức của 2 anken là: $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}}$

$$C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}} + H_2O \rightarrow C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}OH \quad (1)$$

Phần 1: $n_{H_2} = \frac{420}{22400} = 0,01875$ (mol)

$$\begin{cases} 2C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}OH + 2Na \rightarrow 2C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}ONa + H_2 & (2) \\ 0,0375 \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad 0,01875 \end{cases}$$

$n_{rượu} = 2n_{H_2} = 2.0,01875 = 0,0375$ (mol)

Phần 2:

$$\begin{cases} C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}OH + \frac{3\bar{n}}{2}O_2 \rightarrow \bar{n}CO_2 + (\bar{n}+1)H_2O \ (3) \\ 0,0375 \qquad\qquad 0,0375\bar{n} \rightarrow 0,0375(\bar{n}+1) \end{cases}$$

Từ số mol của rượu suy ra số mol của $CO_2 = 0,0375\bar{n}$

và của $H_2O = 0,0375(\bar{n}+1)$

Ta có: $44.0,0375\bar{n} - 18.0,0375(\bar{n}+1) = 1,925 \Rightarrow \bar{n} = 2,67$

Vì hai anken có khối lượng mol hơn kém nhau 14 gam, vậy 2 anken có thành phần phân tử hơn kém nhau 1 nhóm CH_2.

Vậy 2 anken là C_2H_4 và C_3H_6. Suy ra các rượu là C_2H_5OH và C_3H_7OH.

b) Tổng số mol anken = $\frac{2,8}{22,4} = 0,125$(mol)

Đặt số mol C_2H_4 và C_3H_6 là a và b, theo bài ra ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} a + b = 0,125 & (I) \\ 28a + 42b = 2.18,2.0,125 = 4,55 & (II) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,05 \\ b = 0,075 \end{cases}$$

Đặt số mol C_2H_5OH và C_3H_7OH tạo ra là x, y:

$$\begin{cases} C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O \quad (4) \\ 0,5x \qquad\qquad x \qquad 1,5x \end{cases}$$

$$\begin{cases} C_3H_7OH + 4,5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O \quad (5) \\ 0,5y \qquad\qquad 1,5y \qquad 2y \end{cases}$$

Theo bài ta ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} 0,5x + 0,5y = 0,0375 & (III) \\ 44(x + 1,5y) - 18.(1,5x + 2y) = 1,925 & (IV) \end{cases}$$

Giải hệ phương trình (III) (IV) ta được x = 0,025; y = 0,05

Vậy hiệu suất phản ứng hợp nước của C_2H_4 là: $\frac{0,025}{0,05}.100\% = 50\%$

và của C_3H_6 là: $\frac{0,05}{0,075}.100\% = 66,67\%$.

10. Hỗn hợp gồm hai hiđrocacbon có thành phần hơn kém nhau 2 nhóm ($-CH_2-$) bị đốt cháy hoàn toàn. Sản phẩm cháy được chia đôi, một nửa dẫn qua P_2O_5 thì lượng P_2O_5 tăng 14,4 gam; còn một nửa dẫn qua CaO dư thì lượng CaO tăng 36,4 gam. Tìm công thức hai hiđrocacbon và khối lượng mỗi chất biết tỉ lệ số mol của 2 hiđrocacbon trong hỗn hợp là 2:1.

Bài giải:

Thành phần hơn kém nhau 2 nhóm ($-CH_2-$) nên hai hiđrocacbon cùng dãy đồng đẳng

$P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4 \Rightarrow$ lượng H_2O = 14,4 (gam) hay 0,8 (mol)

$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 \Rightarrow$ lượng H_2O + lượng CO_2 = 36,4 (gam)

$CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3 \Rightarrow$ lượng CO_2 = 22 (gam) hay 0,5 (mol)

Do $\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = \frac{0,8}{0,5} > 1$ nên 2 chất thuộc dãy đồng đẳng của metan (ankan) có dạng C_nH_{2n+2} (n là số nguyên tử cacbon trung bình)

$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$$

Theo phương trình phản ứng: $\frac{n+1}{n} = \frac{0,8}{0,5} \Rightarrow n = 1,67$

Vậy có một ankan là CH_4 (số C = 1) và ankan còn lại là C_3H_8

Tỉ lệ số mol $\frac{CH_4}{C_3H_8} = \frac{2}{1}$. Với tổng số mol = $\frac{0,5}{1,67}.2 = 0,6$ mol thì số mol CH_4 là 0,4 mol hay 6,4 gam và C_3H_8 là 0,2 mol hay 8,8 gam.

11. Đốt cháy hoàn toàn 6,72 lít (đo ở đktc) hỗn hợp khí gồm C_2H_2 và C_2H_4, rồi cho toàn bộ sản phẩm thu được lội qua dung dịch $Ca(OH)_2$ dư. Sau phản ứng kết thúc thấy bình tăng thêm 33,6 gam đồng thời có m gam kết tủa.

a) Xác định % về thể tích của hỗn hợp khí.

b) Xác định m.

Bài giải:

a) $n_{hh} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3$ (mol)

Gọi x, y lần lượt là số mol của C_2H_2 và C_2H_4

Phương trình phản ứng:

$$C_2H_2 + \frac{5}{2}O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O \qquad (1)$$

$$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O \qquad (2)$$

Khối lượng của bình dung dịch $Ca(OH)_2$ tăng lên chính là khối lượng của CO_2 và nước:

$$m_{CO_2} + m_{H_2O} = (2x + 2y).44 + (x + 2y).18 = 33,6$$

$$= 106x + 124y = 33,6$$

từ (1) và (2) ta có:

Tổng số mol hỗn hợp khí: $x + y = 0,3$

Khối lượng hỗn hợp khí: $106x + 124y = 33,6$

Giải hệ ta được: x = 0,2; y = 0,1

$\Rightarrow \%C_2H_2 = \frac{0,2.22,4.100\%}{6,72} = 66,67\%$

$\%C_2H_4 = 100\% - 66,67\% = 33,33\%$.

b) $n_{CO_2} = 2x + 2y = 0,6$ (mol)

Trong dung dịch $Ca(OH)_2$ dư xảy ra phản ứng:

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

$n_{CaCO_3} = n_{CO_2} = 0,6mol$ suy ra $m_{CaCO_3} = 0,6.100 = 60$ (gam).

12. Đốt cháy một hỗn hợp khí X gồm oxi dư và một hiđrocacbon ở thể khí, mạch hở trong bình kín. Phản ứng kết thúc thì áp suất trong bình trước và sau phản ứng không thay đổi. Các áp suất được đo ở nhiệt độ không đổi và trên 100^oC. Hãy cho biết hiđrocacbon trong hỗn hợp khí X có thể là một trong số những hiđrocacbon nào.

Bài giải:

Gọi hiđrocacbon là C_xH_y

Phương trình hóa học của phản ứng:

$$C_xH_y + \left(x + \frac{y}{4}\right)O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$$

Trong bình kín, ở nhiệt độ không đổi, áp suất trước và sau phản ứng không thay đổi, có nghĩa là tổng số mol các chất khí trước phản ứng bằng tổng số mol các chất khí sau phản ứng.

Ta có: $1 + \left(x + \frac{y}{4}\right) = x + \frac{y}{2} \Rightarrow y = 4$

Công thức phân tử của hiđrocacbon có dạng C_xH_4

Vậy hiđrocacbon có thể là: (hiđrocacbon ở thể khí nên $x \leq 4$)

$x = 1 \Rightarrow CH_4$; $x = 2 \Rightarrow C_2H_4$; $x = 3 \Rightarrow C_3H_4$; $x = 4 \Rightarrow C_4H_4$ (loại)

13. Đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol một anken A, toàn bộ sản phẩm cháy được hấp thụ vào 295,2 gam dung dịch NaOH 20%. Sau thí nghiệm nồng độ NaOH dư là 8,45%. Biết rằng các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

a) Xác định công thức phân tử của A.

b) Hỗn hợp X gồm A và H_2 có tỉ khối hơi của X đối với hiđro là 6,2. Đun nóng X với Ni xúc tác đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn được hỗn hợp Y.

- Chứng minh rằng Y không làm mất màu dung dịch brom
- Đốt cháy hoàn toàn Y được 25,2 gam H_2O. Tính thể tích mỗi khí trong hỗnhợp X ở điều kiện tiêu chuẩn.

Bài giải:

a) Xác định công thức phân tử của A

$$\begin{cases} C_nH_{2n} + \frac{3n}{2}O_2 \rightarrow nCO_2 + nH_2O \\ 0,2 \qquad\qquad 0,2n \quad 0,2n \end{cases}$$

$m_{CO_2} = 0,2n \,.\, 44 = 8,8n$ (gam)

$m_{H_2O} = 0,2n \,.\, 18 = 3,6n$ (gam)

$m_{H_2O} + m_{CO_2} = 3,6n + 8,8n = 12,4n$ (gam)

$m_{dd\ sau\ phản\ ứng} = m_{CO_2} + m_{H_2O} + m_{dd\ NaOH} = (12,4n + 295,2)g$

$$m_{NaOH\ ban\ đầu} = \frac{295,2.20}{100} = 59,04\ (gam)$$

$$n_{NaOH\ ban\ đầu} = \frac{59,04}{40} = 1,476\ (mol)$$

Do dư NaOH nên muối tạo thành khi cho CO_2 tác dụng với dung dịch NaOH là muối trung hòa Na_2CO_3

$$2NaOH + CO_2 \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

Trước pư: 1,476 0,2n

Lúc pư: 0,4n ← 0,2n 0,2n

Sau pư: (1,476 – 0,4n) 0 0,2n

$m_{NaOH\ còn\ dư}$: (1,476 – 0,4n)40 = (59,04 – 16n)g

C%NaOH còn dư là 8,45% nên ta có: $\frac{(19,04 - 16n)}{12,4n + 295,2}.100\% = 8,45\%$

Giải ta, ta có n = 2. CTPT của anken là C_2H_4.

b) • Chứng minh Y không làm mất màu dung dịch brom

Gọi a và b là số mol C_2H_4 và H_2 trong hỗn hợp X

$$d_{X/H_2} = \frac{28a + 2b}{a + b} = 2 . 6,2 = 12,4$$

Giải ra, ta có: b = 1,5a

$$CH_2 = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni, t°C} CH_3 - CH_3$$

Trước pư: a b = 1,5a

Lúc pư: a a a

Sau pư: 0 0,5a a

Hỗn hợp sau phản ứng còn dư 0,5a mol H_2 nên C_2H_4 phản ứng hết, do đó hỗn hợp Y không làm mất màu dung dịch brom.

• Tính thể tích mỗi khí trong hỗn hợp X

$$\begin{cases} C_2H_6 + 3,5O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O \\ a \qquad\qquad 2a \qquad 3a \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O \\ 0,5a \qquad\quad 0,5a \end{cases}$$

$$n_{H_2O} = 3a + 0,5a = \frac{25,2}{18} = 1,4\ (mol)$$

⇒ a = 0,4 (mol) và b = 0,6 (mol)

$$V_{C_2H_4} = 22,4 . 0,4 = 8,96\ (lít)$$

$$V_{H_2} = 22,4 . 0,6 = 13,44\ (lít).$$

14. Đốt cháy hoàn toàn một hỗn hợp gồm những lượng bằng nhau về số mol của hai hiđrocacbon, người ta thu được 1,76 gam CO_2 và 0,9 gam H_2O. Xác định công thức cấu tạo của hai hiđrocacbon trên, biết rằng chúng có cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử.

Bài giải:

$n_{CO_2} = 0,04$ mol; $n_{H_2O} = 0,05$ mol

Do tỉ số: $\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = \frac{0,05}{0,04} > 1 \Rightarrow$ trong hỗn hợp có ít nhất một ankan

$$\begin{cases} C_nH_{2n+2} + \left(\frac{3n+1}{2}\right)O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O \\ a \qquad\qquad\qquad\qquad na \qquad (n+1)a \end{cases}$$

$$\begin{cases} C_nH_{2x} + \left(\frac{2n+x}{2}\right)O_2 \rightarrow nCO_2 + xH_2O \\ a \qquad\qquad\qquad\qquad na \qquad xa \end{cases}$$

Theo phương trình hóa học trên và dữ kiện đề bài, ta có:

$$\begin{cases} 2na = 0,04 \\ (n+1)a + xa = 0,05 \end{cases} \Rightarrow \frac{n}{x+1} = \frac{2}{3}$$

Nghiệm hợp lí n = x = 2

Công thức cấu tạo 2 hiđrocacbon là: $CH_3 - CH_3$ và $CH_2 = CH_2$

15. Axetilen và hiđro khi có xúc tác thích hợp có thể xảy ra phản ứng cộng:

$$C_2H_2 + H_2 \rightarrow C_2H_4$$
$$C_2H_2 + 2H_2 \rightarrow C_2H_6$$

Cho hỗn hợp G gồm C_2H_2 và H_2 có khối lượng mol là m gam. Lấy V lít hỗn hợp G đi qua Ni xúc tác, nung nóng, thu được hỗn hợp G', dẫn G' qua nước brom dư, còn lại khí Y bay ra có thể tích x lít và có khối lượng mol là n gam

a) Tìm độ tăng khối lượng của bình đựng nước brom theo m, n, x, V

b) Cho m = 14 gam; V = 5,6 lít

– Tính % thể tích các khí trong G.

– Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp G' (khi V = 4,5 lít). Tính thể tích khí CO_2 sinh ra và thể tích khí O_2 cần dùng. Các thể tích khí đều đo ở đktc.

Bài giải:

$$G\begin{cases} H_2 \\ C_2H_2 \end{cases} \xrightarrow[t^0]{Ni} G'\begin{cases} C_2H_6 \\ C_2H_4 \\ C_2H_2 \\ H_2 \text{ dư} \end{cases} \xrightarrow{ddBr_2} Y\begin{cases} C_2H_6 \\ H_2 \text{ dư} \\ x \text{ lít}, \overline{M}_Y = n \text{ gam} \end{cases}$$

$\overline{M}_G = m$ gam

a) Khối lượng hỗn hợp G = $m.\frac{V}{22,4}$ gam

Khối lượng hỗn hợp G = G' = $\frac{mV}{22,4}$ gam

Khối lượng Y = n.$\frac{x}{22,4}$ gam

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$m_G = m_Y + \Delta m_{Br_2}$

$\Delta m_{Br_2} = m_G - m_Y = \frac{mV}{22,4} - \frac{nx}{22,4}$

$\Delta m_{Br_2} = \frac{1}{22,4}(mV - nx)$ gam.

b) Cho m = 14 gam

Xét 1 mol hỗn hợp: C_2H_2 a mol; H_2: (1 – a) mol

26a + (1 – a).2 = 14 gam ⇒ a = 0,5 mol

$\%V_{C_2H_2} = \%V_{H_2} = 50\%$

Đốt cháy G' cũng đốt cháy G vì lượng Cacbon và lượng Hiđro là không đổi (theo bảo toàn nguyên tố)

Trong 5,6 lít có: $\frac{5,6}{22,4} = 0,25$ (mol)

thì $n_{H_2} = n_{C_2H_2} = \frac{0,25}{2} = 0,125$ (mol)

$$\begin{cases} C_2H_2 + \frac{5}{2}O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O \\ 0,125 \rightarrow \frac{5}{2}0,125 \qquad 0,25 \end{cases}$$

$$\begin{cases} H_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow H_2O \\ 0,125 \rightarrow \frac{1}{2}0,125 \end{cases}$$

$V_{CO_2} = 22,4 \,.\, 0,25 = 5,6$ (lít)

$V_{O_2} = 22,4.(0,125.\frac{5}{2} + 0,125.\frac{1}{2}) = 8,4$ (lít).

CHUYÊN ĐỀ 9 – DẪN XUẤT CỦA HIĐROCACBON

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

A1,

	Rượu etylic	Axit axetic	Chất béo
Phản ứng đốt cháy	$C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$	$CH_3COOH + 2O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$	Chất béo $(RCOO)_3C_3H_5$ (R là gốc hiđrocacbon) + $O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
Phản ứng thủy phân (bằng dd axit)	Không phản ứng	Không phản ứng	Chất béo + nước $\xrightleftharpoons[t^o]{H_2SO_4 \text{ đặc}}$ glixerol + các axit béo
Phản ứng với dung dịch kiềm	Không phản ứng	$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$	$(RCOO)_3C_3H_5 + 3NaOH \rightarrow 3RCOONa + C_3H_5(OH)_3$
Phản ứng oxi hóa khử	$C_2H_5OH + O_2 \xrightarrow{\text{men giấm}} CH_3COOH + H_2O$	Không phản ứng	Không phản ứng
Phản ứng với natri	$2C_2H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_2H_5ONa + H_2\uparrow$	$2CH_3COOH + 2Na \rightarrow 2CH_3COONa + H_2\uparrow$	Không phản ứng
Phản ứng este hóa	$CH_3COOH + C_2H_5OH \xrightleftharpoons[t^o]{H_2SO_4 \text{ đặc}} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$	$CH_3COOH + C_2H_5OH \xrightleftharpoons[t^o]{H_2SO_4 \text{ đặc}} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$	Không phản ứng
Phản ứng với muối của axit yếu hơn	Không phản ứng	$2CH_3COOH + CaCO_3 \rightarrow (CH_3COO)_2Ca + CO_2\uparrow + H_2O$ Phản ứng này để nhận biết axit CH_3COOH	Không phản ứng
Giấy quỳ tím	Không phản ứng	Quỳ tím hóa đỏ (nhận biết axit CH_3COOH)	Không phản ứng

Điều chế	* $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{H^+ \text{ hoặc men}} nC_6H_{12}O_6$ $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$ $(C_6H_{10}O_5)_n$ là tinh bột hoặc xenlulozơ. * $C_2H_4 + H_2O \xrightarrow{\text{axit loãng}} C_2H_5OH$	a) $C_2H_5OH + O_2 \xrightarrow{\text{men giấm}} CH_3COOH + H_2O$ b) $2C_4H_{10} + 5O_2 \xrightarrow{xt, t^o} 4CH_3COOH + 2H_2O$ c) Chưng gỗ (nồi kín) $\xrightarrow{400^oC} CH_3COOH$	* Glixerol + axit béo → chất béo $C_3H_5(OH)_3 + 3RCOOH \rightarrow (RCOO)_3C_3H_5 + 3H_2O$ *Từ dầu mỡ động thực vật

$$\text{Độ rượu} = \frac{V(ml)_{\text{rượu nguyên chất}}}{V(ml)_{\text{dd rượu}}}.100^o$$

A2,

	Glucozơ	Saccarozơ	Tinh bột và Xenlulozơ
Phản ứng oxi hoá - khử	$C_6H_{12}O_6 + Ag_2O \xrightarrow{NH_3} {}_6H_{12}O_7 + 2Ag\downarrow$	Không phản ứng	Không phản ứng
Phản ứng lên men	$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{men rượu}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$	Không phản ứng	Không phản ứng
Phản ứng thuỷ phân	Không phản ứng	$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$ (glucozơ và fructozơ)	$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{\text{axit}, t^o} nC_6H_{12}O_6$
Phản ứng với dung dịch iot	Không phản ứng	Không phản ứng	Hồ tinh bột + dung dịch iot (màu nâu) → màu xanh thẫm
Điều chế	$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{\text{axit}, t^o} nC_6H_{12}O_6$	Từ mía	Do sự quang hợp của cây xanh: $6nCO_2 + 5nH_2O \xrightarrow{\text{clorophin}} (C_6H_{10}O_5)_n + 6nO_2$

B. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

1. Viết các phương trình hoá học thực hiện chuyển đổi hoá học sau:

Tinh bột $\xrightarrow{(1)}$ Glucozơ $\xrightarrow{(2)}$ Rượu etylic $\xrightarrow{(3)}$ Axit axetic $\xrightarrow{(4)}$ Etyl axetat $\xrightarrow{(5)}$ Rượu etylic

Bài giải:

(1) $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{\text{axit}} nC_6H_{12}O_6$

(2) $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{lên men rượu}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$

(3) $C_2H_5OH + O_2 \xrightarrow{\text{lên men giấm}} CH_3COOH + H_2O$

(4) $CH_3COOH + C_2H_5OH \xrightleftharpoons{H_2SO_4\ đ, t^o} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$

(5) $CH_3COOC_2H_5 + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + C_2H_5OH$

2. Từ metan và các chất vô cơ cần thiết. Hãy viết phản ứng điều chế:

a) Poly etylen (P.E)

b) Poly vinyl clorua (PVC)

c) Poly butađien (Cao su buna)

Bài giải:

a) $2CH_4 \xrightarrow[l.l.n]{1500^o C} CH \equiv CH + 3H_2$

$CH \equiv CH + H_2 \xrightarrow{Pd, t^o} CH_2 = CH_2$

$nCH_2 = CH_2 \xrightarrow{xt, t^o, p} (-CH_2 - CH_2-)_n$ P.E

b) Poly vinyl clorua (PVC) $\left[-CH_2-\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}-\right]_n$

$CH \equiv CH + HCl \xrightarrow{HgCl_2, t^o} CH_2 = \underset{\underset{Cl}{|}}{CH}$

$nCH_2 = \underset{\underset{Cl}{|}}{CH} \xrightarrow{xt, t^o, p} \left[-CH_2-\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}-\right]_n$

P.VC

c) Cao su buna $(-CH_2 - CH = CH - CH_2-)_n$

$2CH_4 \xrightarrow[l.l.n]{1500^o C} CH \equiv CH + 3H_2$

$2CH \equiv CH \xrightarrow[t^o]{NH_4Cl, CuCl} CH_2 = CH - C \equiv CH$

$CH_2 = CH - C \equiv CH + H_2 \xrightarrow{Pd, t^o} CH_2 = CH - CH = CH_2$

$nCH_2 = CH - CH = CH_2 \xrightarrow{xt, t^o, p} (CH_2 - CH = CH - CH_2)_n$

3. Có 3 chất hữu cơ có công thức phân tử là C_2H_4, $C_2H_4O_2$, C_2H_6O được kí hiệu ngẫu nhiên là A, B, C. Biết rằng:

– Chất A và C tác dụng được với natri.

– Chất B ít tan trong nước.

– Chất C tác dụng được với Na_2CO_3.

Hãy xác định công thức phân tử và viết công thức cấu tạo của A, B, C.

Bài giải:

– Chất C vừa tác dụng được với Na vừa tác dụng được với Na_2CO_3 nên C là axit, trong phân tử có nhóm –COOH. Vậy C là CH_3COOH ($C_2H_4O_2$).

– Chất A tác dụng được với Na vậy A là rượu C_2H_5OH (C_2H_6O).

– Chất B không tan trong nước, không tác dụng với Na cũng như Na_2CO_3 vậy B là C_2H_4.

4. Cho natri kim loại tác dụng với 1,06 gam hỗn hợp rượu có cùng công thức tổng quát là $C_nH_{2n+1}OH$ và hơn kém nhau 1 nguyên tử cacbon, thấy thoát ra 224 ml hiđro (ở đktc). Xác định công thức phân tử mỗi rượu.

Bài giải:

Các phương trình phản ứng:

$$\begin{cases} 2C_nH_{2n+1}OH + 2Na \rightarrow 2C_nH_{2n+1}ONa + H_2\uparrow \\ x \text{ mol} \qquad\qquad\qquad\qquad \frac{x}{2} \text{ mol} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2C_mH_{2m+1}OH + 2Na \rightarrow 2C_mH_{2m+1}ONa + H_2\uparrow \\ y \text{ mol} \qquad\qquad\qquad\qquad \frac{y}{2} \text{ mol} \end{cases}$$

$$x + y = 2.\left(\frac{224}{22400}\right) = 0,02 \text{ (mol)}$$

Theo điều kiện bài toán:

$x(14n + 18) + y(14m + 18) = 1,06$ (a)

Giả sử n < m thay m = n + 1 vào phương trình (a) ta có:

$x(14n + 18) + y(14n + 18) = 1,06$

hay $14n(x + y) + 18(x + y) + 14y = 1,06$ (b)

Thay giá trị (x + y) vào phương trình (b) và biến đổi ta có:

$0,04n + 2y = 0,1$ (c)

Để tìm n, cần dựa vào phương trình (c) ta có thể biện luận n theo y hoặc y theo n

- Cách 1: Biện luận n theo y: điều kiện $0 < y < 0,02$
  nếu y = 0 thì n = 2,5 ; nếu y = 0,02 thì n = 1,5
  Nên với $0 < y < 0,02$ thì $1,5 < n < 2,5$ do đó chọn n= 2
  Vậy công thức phân tử các rượu là C_2H_5OH và C_3H_7OH
- Cách 2: Biện luận y theo n: điều kiện $n < \frac{0,1}{0,04} = 2,5$ nghĩa là n có giá trị 1 và 2
  Nếu n = 1 thì y = 0,03 (loại do $y < 0,02$)
  Nếu n = 2 thì y = 0,01 (chọn)

5. Cho 21,2 gam hỗn hợp X gồm axit CH_3COOH và axit A có công thức $C_nH_{2n+1}COOH$ tác dụng hết với $CaCO_3$ thấy thoát ra 4,48 lít khí (đkc)

a) Xác định công thức phân tử của axit chưa biết.

b) Đun nóng hỗn hợp X trên với 46 gam rượu etylic (C_2H_5OH) khi có mặt axit sunfuric đặc. Tính tổng khối lượng este thu được, biết hiệu suất các phản ứng este hoá đều là 80%.

Bài giải:

Các phản ứng xảy ra

$$\begin{cases} 2CH_3COOH + CaCO_3 \longrightarrow (CH_3COO)_2Ca + H_2O + CO_2\uparrow \\ a \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad \frac{a}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2C_nH_{2n+1}COOH + CaCO_3 \rightarrow (C_nH_{2n+1}COO)_2Ca + H_2O + CO_2\uparrow \\ b \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad \frac{b}{2} \end{cases}$$

Gọi a, b lần lượt là số mol của CH_3COOH và $C_nH_{2n+1}COOH$

Số mol CO_2 thu được: $n_{CO_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol} = \frac{a+b}{2}$

Mặt khác $60a + (14n + 46)b = 21,2$

Ta có hệ phương trình: $\begin{cases} 60a + (14n + 46)b = 21,2 \\ a + b = 0,4 \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 60a + (14n + 46)b = 21,2 & (1) \\ a = 0,4 - b & (2) \end{cases}$$

Thế (2) vào (1) ta được:

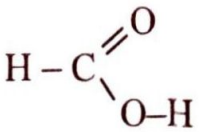
$60(0,4 - b) + (14n + 46)b = 21,2$

$\Leftrightarrow 24 - 60b + 14nb + 46b = 21,2$

$\Leftrightarrow 14b - 14bn = 2,8$

$\Leftrightarrow b(1 - n) = 0,2$

Vì $b > 0$ do đó $n = 0$

Vậy công thức cấu tạo của A: 

b) Các phản ứng este hoá:

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \xrightleftharpoons{H_2SO_4, t^\circ} CH_3COOC_2H_5 + H_2O \quad (1)$$

$$HCOOH + C_2H_5OH \xrightleftharpoons{H_2SO_4, t^\circ} HCOOC_2H_5 + H_2O \quad (2)$$

Số mol rượu tham gia: $n_{C_2H_5OH} = \frac{46}{46} = 1 \text{ mol} > n_{2axit}$

Do đó, ta phải tính theo số mol của axit để suy ra lượng este

$n_{CH_3COOH} = A = 0,2$ mol

$n_{HCOOH} = B = 0,2$ mol

Từ (1) và (2) $\Rightarrow \begin{cases} n_{CH_3COOC_2H_5} = 0,2 \text{ (mol)} \\ n_{HCOOC_2H_5} = 0,2 \text{ (mol)} \end{cases}$

Lượng este thu được:

$$m_{2este} = (88 + 74).0,2.\frac{80}{100} = 162.0,2.\frac{80}{100} = 25,92 \text{ (gam)}.$$

6. Một loại mỡ chứa 50% este $(C_{17}H_{33}COO)_3C_3H_5$; 30% este $(C_{15}H_{31}COO)_3C_3H_5$ và 20% este $(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5$.

a) Viết phương trình hoá học của phản ứng điều chế xà phòng natri từ loại mỡ nói trên.

b) Tính khối lượng xà phòng và khối lượng glixerol thu được từ 100kg loại mỡ đó, giả sử phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Bài giải:

$$(C_{17}H_{33}COO)_3C_3H_5 + 3NaOH \rightarrow C_3H_5(OH)_3 + 3C_{17}H_{33}COONa \quad (1)$$
884 92 304

$$(C_{15}H_{31}COO)_3C_3H_5 + 3NaOH \rightarrow C_3H_5(OH)_3 + 3C_{15}H_{31}COONa \quad (2)$$
806 92 278

$$(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5 + 3NaOH \rightarrow C_3H_5(OH)_3 + 3C_{17}H_{35}COONa \quad (3)$$
890 92 306

Trong 100kg mỡ chứa các este trong các phản ứng (1), (2), (3) lần lượt là 50kg, 30kg, 20kg.

$$m_{\text{xà phòng}} = \frac{3.304.50}{884} + \frac{3.278.30}{806} + \frac{3.306.20}{890} = 103,24 \text{ (kg)}$$

$$m_{\text{glixerol}} = \frac{92.50}{884} + \frac{92.30}{806} + \frac{92.20}{890} = 10,68 \text{ (kg)}.$$

7. Cho hỗn hợp Z gồm hai chất hữu cơ L, M tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 4 gam NaOH tạo ra hỗn hợp hai muối R_1COONa, R_2COONa và một rượu R'OH (Trong đó R_1, R_2, R' chỉ chứa cacbon, hiđro, $R_2 = R1 + 14$). Tách lấy toàn bộ rượu rồi cho tác dụng hết với Na, thu được 1,12 lít H_2 (đktc). Mặt khác, cho 5,14 gam Z tác dụng với một lượng vừa đủ NaOH thu được 4,24 gam muối, để đốt cháy hết 15,42 gam Z cần dùng 21,168 lít O_2 (đktc) tạo được 11,34 gam H_2O. Xác định công thức các chất L, M và % khối lượng của chúng trong hỗn hợp Z.

Bài giải:

Hỗn hợp Z có thể là 1 axit RCOOH và 1 este R''COOR' hoặc gồm 2 este có công thức trung bình $\overline{R}COOR'$

$$RCOOH + NaOH \rightarrow RCOONa + H_2O \quad (1)$$

$$R''COOR' + NaOH \rightarrow R''COONa + R'OH \quad (2)$$

hoặc: $$\overline{R}COOR' + NaOH \rightarrow \overline{R}COONa + R'OH \quad (3)$$

Nếu là hỗn hợp 1 axit, 1 este thì theo (1), (2) $n_{\text{rượu}} < n_{NaOH}$

Nếu Z gồm 2 este thì theo (3) $n_{\text{rượu}} = n_{NaOH}$

$$2R'OH + 2Na \rightarrow 2R'ONa + H_2$$

$n_{H_2} = 0,05$; $n_{NaOH} = 0,1$; $n_{NaOH} = \frac{4}{40} = 0,1 \Rightarrow$ Z gồm 2 este

+ Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng cho phản ứng cháy:

$$m_{CO_2} = m_Z + m_{O_2} - m_{H_2O} = 15,42 + 32.\frac{21,168}{22,4} - 11,34 = 34,32$$

$$\text{Vậy: } \left.\begin{array}{l} m_C = \dfrac{12.34,32}{44} = 9,36 \\ m_H = \dfrac{2.11,34}{18} = 1,26 \\ m_O = 15,42 - 9,36 - 1,26 = 4,8 \end{array}\right\} n_Z = n_{O_2} = \frac{4,8}{32} = 0,15 \text{ (mol)}$$

Suy ra n_Z trong 5,14 gam = $\frac{0,15}{3}$ = 0,05 (mol)

+ Theo (3) $n_Z = n_{NaOH} = n_{\overline{R}COONa} = n_{R'COONa} = n_{R'OH} = 0,05$

Suy ra $m_{\overline{R}COONa} = \frac{4,25}{0,05} = 84,8 \Rightarrow \overline{R} = 17,8$

Vậy 2 muối là CH_3COONa và C_2H_5COONa

Áp dụng ĐLBTKL cho phản ứng (3) ta có:

Số gam rượu = 5,14 + 0,05.40 – 4,24 = 2,9

$\Rightarrow M_{rượu} = 58$ (g),là $CH_2=CH–CH_2OH$ (hay C_3H_5OH)

Suy ra R; là C_2H_5. Các este L, M là $CH_3COOC_3H_5$ và $C_2H_5COOC_3H_5$

Đặt số mol $CH_3COOC_3H_5$ và $C_2H_5COOC_3H_5$ trong 5,14 gam Z là x, y theo bài ra ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} x + y = 0,05 \\ 100x + 114y = 5,14 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,04 \\ y = 0,01 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%CH_3COOC_3H_5 = \frac{100.0,04}{5,14}.100\% = 77,82\%$$

$$\%C_2H_5COOC_3H_5 = \frac{114.0,01}{5,14}.100\% = 22,18\%.$$

8. Phân tích x gam chất A chỉ thu được a gam CO_2 và b gam H_2O. Biết 3a = 11b và 7x = 3(a + b). Tỉ khối hơi của A so với không khí bé hơn 3. Tìm công thức chất A.

Bài giải:

$$n_{CO_2} = \frac{a}{44} \Rightarrow n_C = \frac{a}{44} = \frac{11b}{44.3} = \frac{b}{12} \Rightarrow m_C = b(g)$$

Ta có: $n_{H_2O} = \frac{b}{18} \Rightarrow m_H = \frac{b}{9}$ (g)

$\Rightarrow 7x = 3a + 3b = 11b + 3b \Rightarrow x = 2b$

$\Rightarrow m_O = x - b - \frac{b}{9} = 2b - b - \frac{b}{9} = \frac{8b}{9} \Rightarrow n_O = \frac{b}{18}$

Vậy tỉ số C : H : O = $\frac{b}{12} : \frac{b}{9} : \frac{b}{18} = 3 : 4 : 2$

Công thức phân tử A có dạng $(C_3H_4O_2)_n$

Với khối lượng mol của A < 87 nên chỉ chọn n = 1

Vậy công thức A phân tử là $C_3H_4O_2$.

9. Oxi hóa hoàn toàn 1 lượng chất B cần 448ml O_2 (đktc) và chỉ thu được 448ml CO_2 (đktc) và 0,36 gam H_2O. Khối lượng riêng B (ở đktc) bằng 2,679 g/dm^3. Tìm công thức phân tử của B.

Bài giải:

$n_{O_2} = \frac{448}{22400} = 0,02(mol)$; $n_{CO_2} = \frac{448}{22400} = 0,02$; $n_{H_2O} = \frac{0,36}{18} = 0,02(mol)$

$n_C = 0,02$; $n_H = 0,04$ còn $n_O = (0,02.2) + 0,02 - (0,02.2) = 0,02$

(Số mol oxi trong B = số mol oxi trong CO_2 + số mol oxi trong H_2O – số mol oxi phản ứng)

Vậy: $n_C : n_H : n_O = 0,02 : 0,04 : 0,02 = 1 : 2 : 1$

Công thức phân tử B có dạng $(CH_2O)_n$

Với khối lượng mol của B = 2,679.22,4 = 60 (gam) $\Rightarrow$ n = 2.

Vậy công thức phân tử B là $C_2H_4O_2$.

10. Đun nóng 1 hỗn hợp chứa 12 gam axit axetic và 4,6 gam axit fomic H – COOH với 18,4 gam rượu etylic có mặt axit H_2SO_4 đặc làm xúc tác. Sau thí nghiệm người ta xác định được trong hỗn hợp sản phẩm có chứa 8,8 gam este $CH_3COOC_2H_5$ và 5,55 gam este $HCOOC_2H_5$. Tính hiệu suất tạo thành mỗi este trên.

Bài giải:

Ta có: $n_{CH_3COOH} = \frac{12}{60} = 0,2$ (mol) ;

$n_{HCOOH} = \frac{4,6}{46} = 0,1(mol)$; $n_{C_2H_5OH} = \frac{18,4}{46} = 0,4(mol)$

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \xrightleftharpoons{H_2SO_4, t^o} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

$$HCOOH + C_2H_5OH \xrightleftharpoons{H_2SO_4, t^o} HCOOC_2H_5 + H_2O$$

Theo phương trình phản ứng ta thấy nếu 2 axit phản ứng hết thì: 0,2 + 0,1 < 0,4 nên rượu còn dư nên phải tính theo axit.

Nếu hiệu suất 100% thì thu được 0,2 mol $CH_3COOC_2H_5$ và 0,2 mol $HCOOC_2H_5$.

Vậy: Hiệu suất tạo $CH_3COOC_2H_5$: $\frac{8,8}{88.0,2}.100\% = 50\%$

hiệu suất tạo $HCOOC_2H_5$: $\frac{5,55}{74.0,1}.100\% = 75\%$.

11. Khi lên men glucozơ, người ta thấy 10,08 lít khí CO_2 (đo ở đktc) thoát ra.

a) Tính thể tích của rượu etylic tạo thành. Biết $D_{C_2H_5OH} = 0,8\ g/cm^3$

b) Tính khối lượng glucozơ ban đầu. Biết hiệu suất phản ứng là 90%

Bài giải:

$$n_{CO_2} = \frac{10,08}{22,4} = 0,45\ (mol)$$

$$\begin{cases} C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{lên men rượu}} 2C_2H_5OH + 2CO_2 \\ 1 \qquad\qquad 2 \qquad\qquad 2 \\ x \qquad\qquad y \qquad\qquad 0,45 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = \frac{0,45.1}{2} = 0,225\ (mol);\ y = \frac{0,45.2}{2} = 0,45\ (mol);$$

a) Thể tích rượu etylic:

$$m_{C_2H_5OH} = \frac{0,45.46.90}{100} = 18,63\ (gam)\ (vì\ H = 90\%)$$

$$V_{C_2H_5OH} = \frac{18,63}{0,8} = 23,2875\ ml$$

b) $$m_{C_6H_{12}O_6} = \frac{0,225.180.100}{90} = 45\ (gam)$$

12. Đốt a gam C_2H_5OH thu được 0,2 mol CO_2. Đốt b gam CH_3COOH thu được 0,2 mol CO_2. Cho a gam C_2H_5OH tác dụng với b gam CH3COOH thu được m gam este (có axit H_2SO_4 đặt làm xúc tác). Tính khối lượng m, biết hiệu suất phản ứng là 75%.

Bài giải:

Phương trình hóa học của phản ứng:

$$\begin{cases} C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O \\ 0,1 \quad \leftarrow \qquad 0,2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} CH_3COOH + 2O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O \\ 0,1 \quad \leftarrow \qquad 0,2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} CH_3COOH + HOCH_2 - CH_3 \xrightleftharpoons{H_2SO_4 đ} CH_3COOCH_2CH_3 + H_2O \\ 0,1 \qquad\qquad 0,1 \qquad\qquad\qquad\qquad 0,1 \end{cases}$$

Khối lượng este tạo thành với hiệu suất phản ứng 75% là:

$$\frac{0,1.88.75}{100} = 6,6 \text{ (gam)}.$$

13. Đốt cháy hoàn toàn 15ml rượu etylic chưa rõ độ rượu, cho toàn bộ sản phẩm cháy vào nước vôi trong dư, thu được 50 gam kết tủa. Xác định độ rượu biết $D_{rượu} = 0,8g/ml$

Bài giải:

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$\begin{cases} C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O & (1) \\ \frac{a}{2} \quad \leftarrow \quad a \end{cases}$$

$$\begin{cases} CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O & (2) \\ a \quad a \end{cases}$$

Theo (1) và (2): $n_{C_2H_5OH} = \frac{1}{2}n_{CO_2} = \frac{1}{2}n_{CaCO_3} = \frac{1}{2}.\frac{50}{100} = 0,25$ (mol)

$m_{C_2H_5OH} = 46.0,25 = 11,5$ (gam);

$V_{C_2H_5OH} = \frac{11,5}{0,8} = 14,375$ (ml)

Độ rượu: $\frac{14,375}{15}.100^\circ \approx 96^\circ$.

14. Cho Na phản ứng hoàn toàn với 9,4 gam hỗn hợp hai rượu kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng của rượu etylic thu được 2,8 lít H_2 (đktc). Xác định công thức 2 rượu.

Bài giải:

Gọi công thức phân tử 2 rượu là $\overline{C_xH_y}OH$

$$\begin{cases} \overline{C_xH_y}OH + Na \rightarrow \overline{C_xH_y}ONa + \frac{1}{2}H_2 \\ 0,250 \leftarrow \frac{2,8}{22,4} = 0,125 \text{ (mol)} \end{cases}$$

$n_{\overline{C_xH_y}OH} = 2\,n_{H_2} = 2.0,125 = 0,25$(mol)

$\overline{M}_{2\text{ rượu}} = \frac{9,4}{0,25} = 37,6$ (mol)

$M_{\overline{C_xH_y}OH} = 37,6 \Rightarrow 12\overline{x} + \overline{y} = 37,6 - 18 = 19,6$

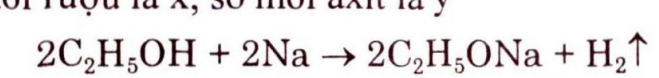
Phương trình chỉ thoả mãn khi $1 < \overline{x} < 2$.

Vậy công thức phân tử 2 ancol là CH_3OH và C_2H_5OH.

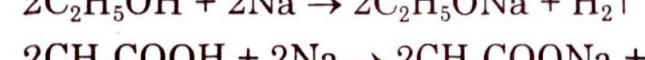
15. Cho 27,2 gam hỗn hợp rượu etylic và axit axetic tác dụng với Na dư giải phóng ra 5,6 lít khí hiđro (đktc). Nếu hỗn hợp đó cho tham gia phản ứng este hoá ta thu được bao nhiêu gam este (giả sử phản ứng xảy ra hoàn toàn). Hỗn hợp sau phản ứng este hoá đem đổ vào 20ml nước. Tính nồng độ % chất tan trong dung dịch thu được.

Bài giải:

Gọi số mol rượu là x, số mol axit là y



$$2C_2H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_2H_5ONa + H_2\uparrow$$



$$2CH_3COOH + 2Na \rightarrow 2CH_3COONa + H_2\uparrow$$

Ta có hệ phương trình: $M_{C_2H_5OH} = 46$; $M_{CH_3COOH} = 60$

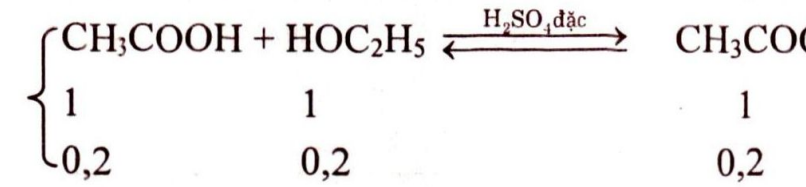
$$\begin{cases} 46x + 60y = 27,2 \\ \dfrac{x}{2} + \dfrac{y}{2} = \dfrac{5,6}{22,4} = 0,25 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 46x + 60y = 27,2 \\ 46x + 46y = 23 \end{cases}$$

$\Rightarrow x = 0,2$; $y = 0,3$

$m_{CH_3COOH} = 0,3 \,.\, 60 = 18$ (gam)

$m_{C_2H_5OH} = 27,2 - 18 = 9,2$ (gam) (hay 0,2 mol)

Phương trình phản ứng este hoá:



$$\begin{cases} CH_3COOH + HOC_2H_5 \xrightleftharpoons{H_2SO_4 \text{đặc}} CH_3COOC_2H_5 + H_2O \\ 1 \qquad\qquad 1 \qquad\qquad\qquad 1 \\ 0,2 \qquad\qquad 0,2 \qquad\qquad\qquad 0,2 \end{cases}$$

Từ số mol của axit và rượu suy ra lượng este thu được tính theo C_2H_5OH: 0,2 mol hay 0,2 . 88 = 17,6 (gam)

Lượng axit dư là: 0,1 mol hay 6 gam

Đổ hỗn hợp sau phản ứng este vào 20ml nước thì chỉ có axit tan vào nước, còn este không tan. Vậy dung dịch chứa 6 gam axit CH_3COOH và khối lượng dung dịch là 20 + 6 = 26(g). Do đó:

$$C\%_{CH_3COOH} = \frac{6}{26}.100\% = 13,7\%.$$

CHUYÊN ĐỀ 10 – NHẬN BIẾT – TÁCH – TINH CHẾ CÁC CHẤT HỮU CƠ

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

Nhận biết các chất

Hướng giải:

– Tương tự như nhận biết các chất vô cơ là dựa vào màu, mùi, tan hay không tan.

– Viết các phương trình hóa học xảy ra các hiện tượng đó.

– Dựa vào dấu hiệu đặc trưng để nhận biết chất .

– Cách nhận biết một số chất thường gặp:

Chất nhận biết	Thuốc thử	Hiện tượng và PTPƯ
R–C≡CH (liên kết ≡ ở đầu mạch) R–CH=CH_2(liên kết =)	*Dung dịch Br_2 *Hoặc Ag_2O trong dung dịch NH_3	Mất màu nâu đỏ $C_2H_4 + Br_2 \rightarrow C_2H_4Br_2$ $C_2H_2 + 2Br \rightarrow C_2H_4Br_4$ * 2R–C≡CH + $Ag_2O \rightarrow$ 2R–C≡CAg + H_2O
R –OH, RCOOH (rượu ,axit)	Na	Sủi bọt khí không màu $2ROH + 2Na \rightarrow 2RONa + H_2\uparrow$ $2RCOOH + 2Na \rightarrow 2RCOONa + H_2$
Axit (như CH_3COOH)	*Quì tím *Hoặc muối cacbonat	* Hóa đỏ * Giải phóng khí: $2RCOOH + Na_2CO_3 \rightarrow 2RCOONa + CO_2 + H_2O$
Glucozơ	$AgNO_3/NH_3$	Kết tủa Ag↓ (tráng bạc) $C_6H_{12}O_6 + Ag_2O \xrightarrow{NH_3} C_6H_{12}O_7 + 2Ag\downarrow$
Tinh bột	Dung dịch iot	Dung dịch màu xanh
Saccarozơ	Vôi sữa	từ đục trở nên trong
Protit	HNO_3	Màu vàng

B. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

1. Có 3 lọ mất nhãn, mỗi lọ chứa một trong 3 chất lỏng sau: rượu etylic, benzen, axit axetic. Hãy nhận biết mỗi chất lỏng bằng phương pháp hóa học.

Bài giải:

Cho giấy quì tím vào các mẫu thử chứa các dung dịch trên, mẫu thử nào chuyển màu giấy quỳ tím thành đỏ là axit CH_3COOH, sau đó cho Na vào 2 mẫu thử còn lại, mẫu thử nào có khí bay ra là C_2H_5OH, chất còn lại không tác dụng với thuốc thử trên là benzen

$$C_2H_5OH + Na \rightarrow C_2H_5ONa + \frac{1}{2}H_2$$

Chú ý: Có thể nhận biết axit axetic bằng muối cacbonat (có bọt khí)

$$CaCO_3 + 2CH_3COOH \rightarrow (CH_3COO)_2Ca + CO_2\uparrow + H_2O$$

2. Khi cho 2,8 lít hỗn hợp etylen và metan đi qua bình đựng nước brom, thấy 4 gam brom đã tham gia phản ứng. Tính thành phần phần trăm về thể tích các khí trong hỗn hợp, biết rằng phản ứng xảy ra hoàn toàn, thể tích các khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

Bài giải:

Khi cho hỗn hợp qua bình đựng nước brom chỉ có etylen tác dụng, ta có phương trình hóa học:

$$CH_2 = CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_2Br - CH_2Br$$

$$n_{C_2H_4} = n_{Br_2} = \frac{4}{160} = 0,025(mol)$$

$$\rightarrow V_{C_2H_4} = 0,025.22,4 = 0,56\ l$$

Suy ra: $\%V_{C_2H_4} = \frac{0,56.100\%}{2,8} = 20\%$

$$\%V_{CH_4} = 100\% - 20\% = 80\%.$$

3. Nêu cách phân biệt 5 chất lỏng: cồn 90°, benzen, giấm ăn, dung dịch glucozơ và nước bột sắn dây.

Bài giải:

– Dùng cồn I_2 để nhận ra nước bột sắn dây :thu được hợp chất có màu xanh đặc trưng (vì trong đó có tinh bột)

–Dùng $CaCO_3$ để nhận ra giấm ăn (CH_3COOH) do có giải phóng khí $CO_2\uparrow$

$$2CH_3COOH + CaCO_3 \longrightarrow (CH_3COO)_2Ca + CO_2\uparrow + H_2O$$

–Dùng dung dịch Ag_2O trong NH_3 để nhận ra dung dịch glucozơ với hiện tượng tạo ra Ag kim loại:

$$C_6H_{12}O_6 + Ag_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_7 + 2Ag\downarrow$$

– Nhận ra cồn 90° bằng Na dư do có giải phóng khí :

$$2H_2O + 2Na \longrightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$$

$$2C_2H_5OH + 2Na \longrightarrow 2C_2H_5ONa + H_2\uparrow$$

– Còn lại là benzen.

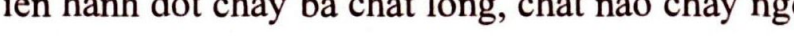
4. Nêu phương pháp hoá học để phân biệt các khí: CH_4, C_2H_2, C_2H_4.

Bài giải:

– Nhận ra C_2H_2 bằng dung dịch Ag_2O trong NH_3. Hiện tượng: có kết tủa màu vàng

$$C_2H_2 + Ag_2O \xrightarrow{NH_3} Ag - C \equiv C - Ag\downarrow + H_2O$$

– Nhận ra C_2H_4 bằng nước Br_2. Hiện tượng: dung dịch bị nhạt (hoặc mất) màu vàng cam:



$$C_2H_4 + Br_2 \longrightarrow CH_2Br–CH_2Br$$

Còn lại là CH_4.

5. Cho 3 chất lỏng: rượu etylic, benzen và nước. Trình bày cách đơn giản phân biệt 3 chất lỏng trên.

Bài giải:

Cách 1: Tiến hành đốt cháy ba chất lỏng, chất nào cháy ngọn lửa xanh là C_2H_5OH

– Chất nào cháy ngọn lửa vàng có nhiều khói đen là C_6H_6

– Chất không cháy là nước

Cách 2: cho nước vào 3 mẫu thử

– Mẫu không tan ,phân thành hai lớp là C_6H_6 (benzen)

– Lấy benzen cho vào 2 mẫu còn lại.

• Mẫu phân thành 2 lớp là nước

• Mẫu tạo hỗn hợp đồng nhất là rượu

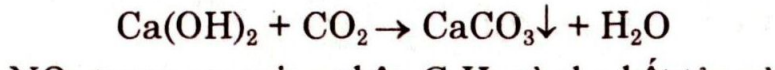
6. Nêu phương pháp hoá học để phân biệt các chất sau:

a. CH_4, C_2H_4, C_2H_2, CO_2

b. C_2H_5OH, $CH_3COOC_2H_5$, CH_3COOH

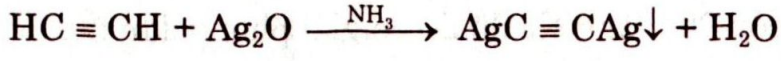
Bài giải:

a) – Dùng nước vôi trong $Ca(OH)_2$ nhận CO_2 vì có kết tủa trắng:



$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

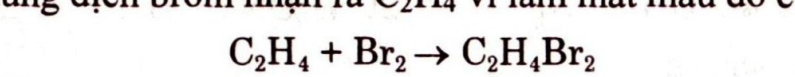
– Dùng $AgNO_3$ trong amoniac nhận C_2H_2 vì cho kết tủa vàng



$$HC \equiv CH + Ag_2O \xrightarrow{NH_3} AgC \equiv CAg\downarrow + H_2O$$

vàng

– Dùng dung dịch brom nhận ra C_2H_4 vì làm mất màu đỏ của brom



$$C_2H_4 + Br_2 \rightarrow C_2H_4Br_2$$

– Còn lại là CH_4.

b) – Dùng quì tím nhận CH_3COOH vì cho màu đỏ

– Dùng natri nhận C_2H_5OH vì có sủi bọt khí H_2.

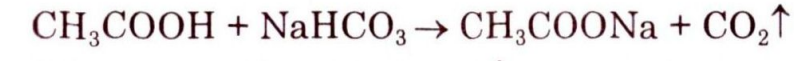
$$2C_2H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_2H_5ONa + H_2\uparrow$$

– Còn lại là este $CH_3COOC_2H_5$

7. Có 3 chất lỏng: rượu etylic, axit axetic, benzen. Nêu phương pháp hoá học để nhận biết 3 chất đó.

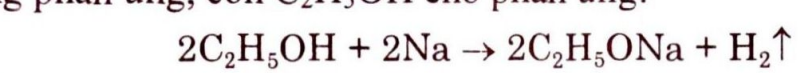
Bài giải:

– Nhận axit axetic bằng $NaHCO_3 \rightarrow$ có khí bay ra



$$CH_3COOH + NaHCO_3 \rightarrow CH_3COONa + CO_2\uparrow + H_2O$$

– Phân biệt rượu etylic và benzen bằng cách tác dụng với Na $\rightarrow$ benzen không phản ứng, còn C_2H_5OH cho phản ứng:



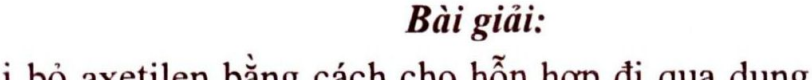
$$2C_2H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_2H_5ONa + H_2\uparrow$$

8. Có hỗn hợp 3 khí axetilen, metan, cacbonic. Làm thế nào loại bỏ được khí axetilen? Làm thế nào loại bỏ được khí cacbonic?

Bài giải:

- Loại bỏ axetilen bằng cách cho hỗn hợp đi qua dung dịch Br_2 dư. Lúc đó C_2H_2 phản ứng: $C_2H_2 + 2Br_2 \longrightarrow CHBr_2–CHBr_2$

- Loại bỏ khí cacbonic bằng cách cho hỗn hợp đi qua dung dịch $Ca(OH)_2$ dư. Lúc đó CO_2 phản ứng:



$$CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

9. Hãy phân biệt 5 chất lỏng: rượu etylic, benzen, axit axetic, etyl axetat, glucozơ.

Bài giải:

– Nhận ra CH_3COOH bằng Na_2CO_3 . Hiện tượng: có giải phóng khí

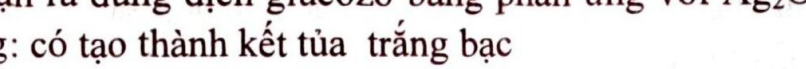
$$2CH_3COOH + Na_2CO_3 \rightarrow 2CH_3COONa + CO_2\uparrow + H_2O$$

– Nhận ra dung dịch glucozơ bằng phản ứng với Ag_2O trong NH_3. Hiện tượng: có tạo thành kết tủa trắng bạc

$$C_6H_{12}O_6 + Ag_2O \xrightarrow{NH_3} C_6H_{12}O_7 + 2Ag\downarrow$$

– Nhận ra etyl axetat bằng dung dịch NaOH loãng màu hồng (có sẵn phenolphtalein) .Hiện tượng: mất màu hồng

– Phân biệt C_6H_6 và C_2H_5OH bằng tác dụng với Na (benzen không phản ứng,còn C_2H_5OH phản ứng có giải phóng khí



$$2C_2H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_2H_5ONa + H_2\uparrow$$

10. Hãy phân biệt 4 chất lỏng: dầu hoả, dầu lạc, giấm ăn và lòng trắng trứng.

Bài giải:

– Nhận ra giấm ăn bằng quỳ tím → đỏ

– Nhận ra lòng trắng trứng (protit) bằng axit HNO_3 → màu vàng

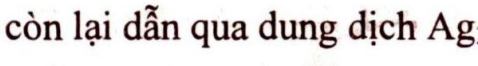
– Phân biệt dầu lạc (chất béo) với dầu hỏa (hiđrocacbon) bằng dung dịch NaOH thì dầu lạc tan còn dầu hỏa không tan

Ví dụ: $(C_{17}H_{33}COO)_3C_3H_5 + 3NaOH \rightarrow 3C_{17}H_{33}COONa + C_3H_5(OH)_3$

11. Nêu phương pháp tinh chế etylen có lẫn C_2H_6, C_2H_2, SO_2, H_2, N_2.

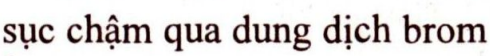
Bài giải:

Dẫn hỗn hợp qua kiềm để loại bỏ SO_2:



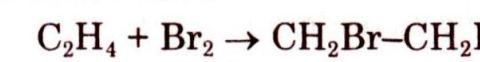
$$SO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_3 + H_2O$$

Hỗn hợp còn lại dẫn qua dung dịch Ag_2O (NH_3) để loại bỏ C_2H_2:



$$C_2H_2 + Ag_2O \xrightarrow{NH_3} C_2Ag_2\downarrow + H_2O$$

Tiếp tục sục chậm qua dung dịch brom dư thì C_2H_4 phản ứng.Sau đó cho Zn vào để tái tạo C_2H_4



$$C_2H_4 + Br_2 \rightarrow CH_2Br–CH_2Br$$

$$CH_2Br–CH_2Br + Zn \rightarrow C_2H_4 + ZnBr_2$$

12. Hỗn hợp C_2H_5OH và CH_3COOH. Nêu phương pháp tách 2 chất nguyên chất ra khỏi hỗn hợp.

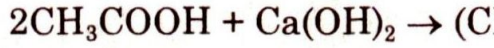
Bài giải:

Cho hỗn hợp tác dụng với dung dịch $Ca(OH)_2$

$$2CH_3COOH + Ca(OH)_2 \rightarrow (CH_3COO)_2Ca + 2H_2O$$

Chưng cất hỗn hợp thu được → C_2H_5OH

Điều chế lại axit từ $(CH_3COO)_2Ca$ bằng H_2SO_4



$$(CH_3COO)_2Ca + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4\downarrow + 2CH_3COOH$$

13. Làm thế nào thu được các khí tinh khiết từ các hỗn hợp sau:

a) Khí CH_4 có lẫn khí C_2H_2

b) Khí C_2H_4 có lẫn khí SO_2

c) Khí C_2H_2 có lẫn khí CO_2

d) Khí C_2H_4 có lẫn khí C_2H_2

Bài giải:

a) Để thu được khí CH_4 tinh khiết, dẫn hỗn hợp khí lội qua dung dịch brom dư, thì khí C_2H_2 bị giữ lại, thu được CH_4 tinh khiết:

$$C_2H_2 + 2Br_2 \rightarrow C_2H_2Br_4$$

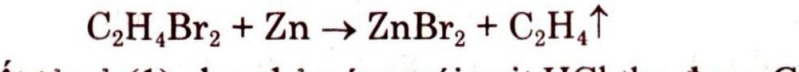
b) Để thu được khí C_2H_4 tinh khiết, dẫn hỗn hợp khí lội qua dung dịch $Ba(OH)_2$ khí SO_2 bị giữ lại, thu được C_2H_4 tinh khiết

$$SO_2 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaSO_3\downarrow + H_2O$$

c) Để thu được khí C_2H_2 tinh khiết, dẫn hỗn hợp lội qua dung dịch nước vôi trong, khí CO_2 bị giữ lại, thu được khí C_2H_2 tinh khiết

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

d) Thu được khí C_2H_4 tinh khiết, dẫn hỗn hợp khí lội qua dung dịch $AgNO_3/NH_3$ khí C_2H_2 bị giữ lại, thu được khí C_2H_4

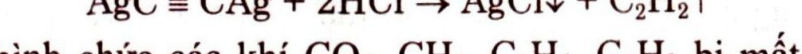


$$C_2H_2 + Ag_2O \xrightarrow{NH_3} AgC \equiv CAg\downarrow + H_2O$$

14. Có một hỗn hợp khí CH_4, C_2H_2 và C_2H_4 làm thế nào tách thành từng khí riêng biệt.

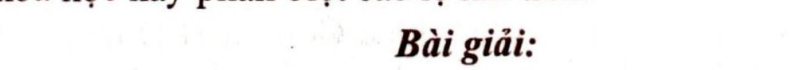
Bài giải:

Dẫn hỗn hợp khí lội qua dung dịch $AgNO_3/NH_3$ thì khí C_2H_2 bị giữ lại tạo kết tủa:



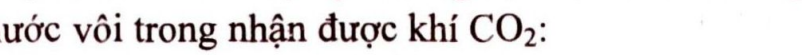
$$C_2H_2 + Ag_2O \xrightarrow{NH_3} AgC \equiv CAg\downarrow + H_2O \qquad (1)$$

Hỗn hợp khí còn lại là CH_4 và C_2H_4 tiếp tục dẫn lội qua dung dịch brom dư khí C_2H_4 bị giữ lại thu được khí CH_4:



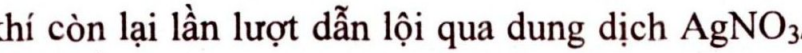
$$C_2H_4 + Br_2 \rightarrow C_2H_4Br_2 \qquad (2)$$

Lấy dung dịch thu được ở (2) cho phản ứng với Zn thu được C_2H_4:



$$C_2H_4Br_2 + Zn \rightarrow ZnBr_2 + C_2H_4\uparrow$$

Lấy kết tủa ở (1) cho phản ứng với axit HCl thu được C_2H_2:

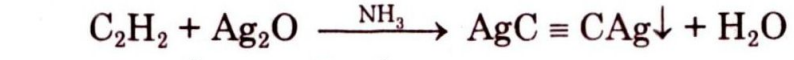


$$AgC \equiv CAg + 2HCl \rightarrow AgCl\downarrow + C_2H_2\uparrow$$

15. Bốn bình chứa các khí CO_2, CH_4, C_2H_4, C_2H_2 bị mất nhãn. Bằng biện pháp hóa học hãy phân biệt các lọ khí trên.

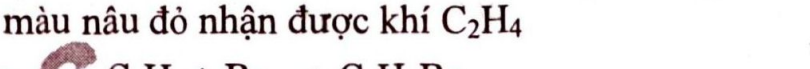
Bài giải:

Lần lượt cho các khí lội qua dung dịch nước vôi trong, khí nào làm vẩn đục nước vôi trong nhận được khí CO_2:



$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

Các khí còn lại lần lượt dẫn lội qua dung dịch $AgNO_3/NH_3$ khí nào làm xuất hiện kết tủa màu vàng nhạt là khí C_2H_2:



$$C_2H_2 + Ag_2O \xrightarrow{NH_3} AgC \equiv CAg\downarrow + H_2O$$

Hai khí còn lại tiếp tục dẫn lần lượt lội qua dung dịch brom khí nào làm mất màu nâu đỏ nhận được khí C_2H_4

$$C_2H_4 + Br_2 \rightarrow C_2H_4Br_2$$

Phần II:
20 Đề Thi Vào Lớp 10 Chuyên - Chọn Môn Hoá Học

Đề I

Câu 1.

a) Có 4 lọ hoá chất không có nhãn trên bàn thí nghiệm là HCl, H_2SO_4, $BaCl_2$, Na_2CO_3. Không dùng thuốc thử, hãy trình bày cách nhận biết các lọ hoá chất trên .

b) Có ba bình chứa 3 khí CH_4, C_2H_4 và C_2H_2 bị mất nhãn. Bằng biện pháp hoá học hãy phân biệt các khí trên.

Câu 2.

a) Đốt cháy hoàn toàn 3,6 gam một chất vô cơ M trong không khí thu được 2,4 gam sắt (III) oxit và 1,344 lít khí sunfurơ (đktc)
Xác định công thức phân tử của M.

b) Viết phương trình phản ứng hoàn thành chuỗi biến hoá sau:

i) Glucozơ → Rượu etylic → Axit axetic → Etyl axetat

ii) $CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_2H_3Cl \rightarrow$ P.V.C

Câu 3.

a) Khi cho chất rắn X tác dụng với axit H_2SO_4 đặc, đun nóng sinh chất khí Y không màu, nặng hơn không khí. Khí Y tan nhiều trong nước và tạo thành axit mạnh. Nếu cho dung dịch đậm đặc của Y tác dụng với MnO_2 tạo ra khí Z màu vàng lục, mùi hắc. Khi cho khí Z tác dụng với mẫu Na trong bình thì xuất hiện chất rắn X ban đầu. X, Y, Z là những chất nào?

b) Đốt cháy hoàn toàn 6,9g chất hữu cơ X chứa C, H và O ta cần dùng 10,08 lít Oxi (đo ở đktc) và thu được CO_2 và H_2O theo tỉ lệ thể tích $V_{CO_2} : V_{H_2O} = 2 : 3$. Biết 1 lít hơi chất X (ở đktc) nặng 2,0535g.

- Hãy xác định công thức phân tử của X.
- X tác dụng với natri giải phóng khí. Hãy viết công thức cấu tạo của X.

Câu 4.

Nung m gam hỗn hợp A gồm hai muối $MgCO_3$ và $CaCO_3$ cho đến khi không còn khí thoát ra, thu được 3,52 gam chất rắn B và khí C. Cho toàn bộ khí C hấp thụ hết bởi 2 lít dung dịch $Ba(OH)_2$ thu được 7,88 gam kết tủa. Đun nóng tiếp tục dung dịch lại thấy tạo thành thêm 3,94 gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính m và nồng độ mol của dung dịch $Ba(OH)_2$ đã dùng.

Câu 5.

Hỗn hợp X gồm CH_3COOH và C_2H_5OH. Chia X làm 3 phần bằng nhau:

– Phần 1: Cho tác dụng với Na dư thu được 11,2 lít khí H_2 (đo ở đktc)

– Phần 2: Cho phản ứng canxi cacbonat có dư thu được 4,48 lít khí (đo ở đktc)

– Phần 3: Đem đun nóng với axit H_2SO_4 đặc thì được este.

a) Xác định % về khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp X .

b) Tính khối lượng của este tạo thành, giả thiết phản ứng hoàn toàn.

Đề II

Câu 1.

a) Làm thế nào tách riêng từng chất ở dạng nguyên chất từ hỗn hợp Fe_2O_3, Al_2O_3, CuO.

b) Có 3 ống nghiệm chứa đầy các chất khí CH_4, C_2H_2 và C_2H_4. Chỉ dùng 1 thuốc thử hãy phân biệt các chất khí trên.

Câu 2.

a) 1) Chỉ từ chất $KMnO_4$, $BaCl_2$, H_2SO_4, Fe có thể điều chế được các khí gì ?

2) Có 3 chất: NaOH, $NaHCO_3$, Na_2CO_3

• Trình bày 3 phương pháp điều chế mỗi chất.

• Chỉ dùng một thuốc thử hãy nhận biết từng dung dịch các chất trên.

b) Xác định các chất có trong sơ đồ sauvà viết phương trình phản ứng

a) $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{men} X + Y$

b) $X + O_2 \xrightarrow{t^o} Y + H_2O$

c) $X + O_2 \xrightarrow{men} M + H_2O$

d) $X + M \xrightarrow[t^o]{H_2SO_4} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$

Câu 3.

a) Có 4 chất khí X, Y, M, N đựng trong 4 lọ riêng biệt. Mỗi chất khí có một số tính chất sau:

– Khí X rất độc, không cháy, nặng hơn không khí, hoà tan trong nước, có tính tẩy màu.

– Khí Y rất độc, cháy trong không khí với ngọn lửa màu xanh sinh ra chất khí làm đục nước vôi trong.

– Khí M không cháy, nặng hơn không khí, làm đục nước vôi trong.

– Khí N cháy trong không khí tạo ra chất lỏng (ở nhiệt độ thường) không màu, không mùi, chất lỏng này làm cho $CuSO_4$ khan màu trắng thành màu xanh. X, Y, M, N là những chất khí nào trong các khí sau :

Khí X : CO; Cl_2; H_2.

Khí Y : Cl_2; NH_3; CO.

Khí M : CO_2; O_2; H_2S.

Khí N : H_2; O_2; N_2.

b) Đốt một hợp chất hữu cơ X chứa các nguyên tố C, H, O và N cần 504ml Oxi. Khối lượng nước tạo thành là 0,45 gam. Thể tích các sản phẩm khí của phản ứng bằng 560ml. Sau khi hỗn hợp khí qua dung dịch xút thì thể tích của chúng giảm còn lại 112 ml. Biết các thể tích đo ở đktc, không tính đến thể tích nước và khối lượng phân tử của chất X chỉ chứa 1 nguyên tử N và chứa 32% Cacbon. Xác định công thức phân tử của X.

Câu 4.

Cho một thanh chì Pb kim loại tác dụng vừa đủ với dung dịch muối nitrat của kim loại hoá trị II, sau một thời gian khi khối lượng thanh Pb không đổi thì lấy ra khỏi dung dịch thấy khối lượng nó giảm đi 14,3 gam. Cho thanh sắt có khối lượng 50 gam vào dung dịch sau phản ứng trên, sau một thời gian khối lượng thanh sắt không đổi thì lấy ra khỏi dung dịch, rửa sạch, sấy khô, cân nặng 65,1g. Tìm tên kim loại hoá trị II.

Câu 5.

Một hiđrocacbon A ở thể lỏng có tỉ khối hơi đối với không khí là 2,69.

a) Đốt cháy hoàn toàn A thu được CO_2 và hơi nước theo tỉ lệ khối lượng là 4,9 : 1. Tìm công thức phân tử của A.

b) Cho A tác dụng với brom theo tỉ lệ số mol 1 : 1, có mặt chất xúc tác là bột sắt, thu được hợp chất hữu cơ B và hợp chất vô cơ C. Dẫn toàn lượng C vào 2 lít dung dịch NaOH 0,5M. Để trung hoà NaOH dư cần 0,5 lít dung dịch HCl 1M.

– Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra.

– Tính khối lượng hiđrocacbon A tham gia phản ứng và khối lượng hợp chất hữu cơ B được tạo ra.

Đề III

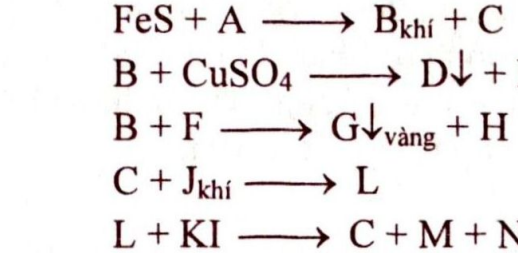
Câu 1.

a) Muối ăn bị lẫn các tạp chất Na_2SO_4, $MgCl_2$, $CaCl_2$ và $CaSO_4$. Nêu cách tinh chế để được muối ăn NaCl tinh khiết .

b) Một hỗn hợp khí gồm khí C_2H_2 có lẫn hơi nước, khí SO_2 và khí CO_2. Trình bày cách tinh chế khí C_2H_2 .

Câu 2.

a) Xác định các chất và hoàn thành các phương trình phản ứng :



$FeS + A \longrightarrow B_{khí} + C$

$B + CuSO_4 \longrightarrow D\downarrow + E$

$B + F \longrightarrow G\downarrow_{vàng} + H$

$C + J_{khí} \longrightarrow L$

$L + KI \longrightarrow C + M + N$

b) Từ các chất CH_3COOH, C_2H_5OH, CH_4, CH_3COONa. Hãy lập mối quan hệ của các chất theo sơ đồ sau: $X \rightarrow X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow X_4$ và viết các phương trình phản ứng theo sơ đồ đó.

Câu 3.

a) Cho 1 dây Magie đang cháy vào đáy bình chứa khí CO_2, cháy xong trong bình xuất hiện chất bột màu trắng A và chất bột màu đen Y. Bột màu trắng A tác dụng với dung dịch H_2SO_4 tạo thành dung dịch Q và nước. Chất Y tan được trong H_2SO_4 đặc nhưng không tan trong dung dịch H_2SO_4 loãng. Xác định X, Y, C . Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

b) Đốt cháy hoàn toàn 9g chất hữu cơ X chứa các nguyên tố C, H, O ta thu được 6,72 lít khí CO_2 (đo ở đktc) và 5,4g H_2O. Biết 1 lít hơi khí A (tính theo đktc) nặng 2,679g.

- Tìm công thức phân tử của X .
- X tác dụng với Na_2CO_3 giải phóng khí. Hãy viết công thức cấu tạo và gọi tên X.

Câu 4.

Một hỗn hợp X gồm kim loại M (M có hoá trị II và III) và oxit M_xO_y của kim loại ấy. Khối lượng hỗn hợp X là 27,2 gam. Khi cho X tác dụng với 0,8 lít dung dịch HCl 2M thì hỗn hợp X tan hết cho dung dịch A và giải phóng 4,48 lít khí (đktc). Để trung hoà lượng axit dư trong dung dịch A cần 0,6 lít dung dịch NaOH 1M.

Xác định công thức M_xO_y và tính %M, %M_xO_y (theo khối lượng) trong hỗn hợp X, biết rằng trong hai chất này có một chất có số mol bằng 2 lần số mol chất kia.

(*Trích đề thi vào lớp 10 năng khiếu ĐHQG TP.HCM năm 1998*)

Câu 5.

Hỗn hợp A gồm CH_3COOH và C_2H_5OH. Chia hỗn hợp A làm 3 phần đều nhau:

– Phần 1 cho tác dụng với natri dư, thu được 5,6 lít khí ở đktc.
– Phần 2 cho tác dụng với $CaCO_3$ dư thu được 2,24 lít khí ở đktc.
– Phần 3 đun nóng với H_2SO_4 đặc để điều chế este.

a) Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra trong các thí nghiệm trên.

b) Tính khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp A ban đầu.

c) Tính khối lượng este thu được, biết hiệu suất của phản ứng là 60%.

Đề IV

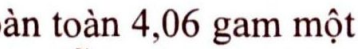
Câu 1.

a) Nêu phương pháp tách hỗn hợp gồm 3 khí: Cl_2, H_2 và CO_2 thành các chất nguyên chất.

b) Có 3 bình chứa riêng biệt 3 khí: axetilen, metan, cacbonic. Nêu phương pháp hoá học để nhận biết mỗi khí.

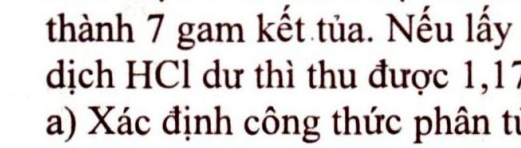
Câu 2.

a) Viết 4 phương trình phản ứng hoá học khác nhau thực hiện phản ứng :



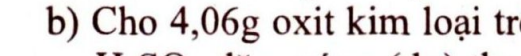
$$BaCl_2 + ? \longrightarrow NaCl + ?$$

b) Hãy viết các phương trình phản ứng điều chế được P.V.C, P.E và C_6H_{12} theo sơ đồ sau :



$$C \rightarrow CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow P.E$$

$$C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_{12}$$



$$CaCO_3 \rightarrow CaO \rightarrow CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_2H_3Cl \rightarrow P.V.C$$

Câu 3.

a) Viết phương trình phản ứng điều chế trực tiếp NaOH từ những chất: Na, Na_2CO_3, NaCl. Phương pháp nào được áp dụng điều chế NaOH trong công nghiệp.

b) Phân tích hai hiđrocacbon khác nhau thấy chúng có thành phần % các nguyên tố giống nhau: 92,3% C và 7,7% H. Tỉ khối của chất thứ nhất đối với H_2 là 13. Khối lượng của 1 lít chất hơi thứ hai (đktc) là 3,48g. Tìm công thức phân tử các hiđrocacbon.

Câu 4.

Khử hoàn toàn 4,06 gam một oxit kim loại bằng CO ở nhiệt độ cao thành kim loại. Dẫn toàn bộ khí sinh ra vào bình đựng $Ca(OH)_2$ dư, thấy tạo thành 7 gam kết tủa. Nếu lấy lượng kim loại sinh ra hoà tan hết vào dung dịch HCl dư thì thu được 1,176 lít khí H_2 (đktc).

a) Xác định công thức phân tử oxit kim loại.

b) Cho 4,06g oxit kim loại trên tác dụng hoàn toàn với 500ml dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng (dư) thu được dung dịch X và khí SO_2 bay ra. Hãy xác định nồng độ mol/l của muối trong dung dịch X (coi thể tích dung dịch không thay đổi trong quá trình phản ứng).

Câu 5.

Cho kim loại natri dư tác dụng với 10ml rượu etylic 96°.

a) Tìm thể tích và khối lượng rượu etylic đã tham gia phản ứng. Biết khối lượng riêng của rượu etylic là 0,8 g/ml.

b) Tính thể tích khí H_2 thu được ở đktc. Biết khối lượng riêng của nước là 1 g/ml.

Đề V

Câu 1.

a) Hãy nêu cách nhận biết các chất bột màu trắng CaO, Na_2O, MgO, P_2O_5.

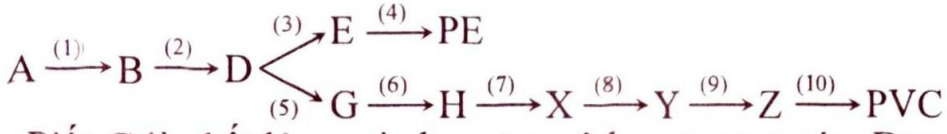
b) - Có 2 chất lỏng là rượu etylic và benzen. Hãy phân biệt mỗi chất bằng phương pháp vật lí và phương pháp hoá học.

- Đốt cháy hoàn toàn 6ml rượu etylic, dẫn toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch $Ca(OH)_2$ dư thu được 20g kết tủa trắng. Xác định độ rượu. Biết khối lượng riêng của rượu là 0,8g/ml.

Câu 2.

a) Khi cho $Ba(OH)_2$ có dư vào dung dịch $FeCl_2$, $CuSO_4$, $AlCl_3$ thu được kết tủa. Nung kết tủa trong không khí đến khi có khối lượng không đổi, thu được chất rắn A. Xác định thành phần định tính của rắn A.

b) Tìm các chất hữu cơ thích hợp, viết các phương trình hoá học để hoàn thành sơ đồ phản ứng sau (ghi rõ điều kiện, nếu có)



Biết G là chất lỏng, vị chua, tan vô hạn trong nước. Dung dịch G (từ 2% đến 5%) có ứng dụng trong cuộc sống. A, B là hợp chất hữu cơ thiên nhiên.

(Trích đề thi tuyển sinh vào lớp 10 Trường THPT chuyên Phan Bội Châu Tỉnh Nghệ An năm 2007 – 2008)

Câu 3.

a) Từ 500 kg pirit chứa 90% FeS_2, với hiệu suất phản ứng là 80%, thì thể tích axit H_2SO_4 98% (D = 1,8 g/ml) điều chế được là bao nhiêu?

b) Hợp chất hữu cơ A chỉ chứa 2 nguyên tố X và Y. Đốt cháy hoàn toàn m (g) A sinh ra cũng m (g) H_2O. A có phân tử khối trong khoảng $150 < M_A < 170$.

a) X và Y là nguyên tố gì?

b) Xác định công thức đơn giản nhất (công thức trong đó tỉ lệ số nguyên tử của các nguyên tố là tối giản và công thức phân tử của a.

Câu 4.

X là hỗn hợp hai kim loại Mg và Zn. Y là dung dịch H_2SO_4 chưa rõ nồng độ.

Thí nghiệm 1: Cho 24,3g X vào 2 lít Y, sinh ra 8,96 lít khí H_2.

Thí nghiệm 2: Cho 24,3g X vào 3 lít Y, sinh ra 11,2 lít khí H_2.

(Các thể tích khí đều đo ở đktc)

a) Chứng tỏ rằng trong thí nghiệm 1 thì X chưa tan hết, trong thí nghiệm 2 thì X tan hết.

b) Tính nồng độ mol của dung dịch Y và khối lượng mỗi kim loại trong X.

Câu 5.

Dung dịch A là hỗn hợp của rượu etylic và nước. Cho 20,2 gam dung dịch A tác dụng với kim loại natri dư, thu được 5,6 lít H_2 (đktc).

a) Tính độ rượu của dung dịch A biết khối lượng riêng của rượu etylic là 0,8 g/ml và của nước là 1 g/ml.

b) Giả sử dùng rượu etylic tinh khiết thì cần bao nhiêu gam rượu này để thu được thể tích khí H_2 như trên.

Đề VI

Câu 1.

a)

- Khí nitơ bị lẫn các tạp chất CO, CO_2, H_2 và hơi nước. Làm thế nào để thu được khí N_2 tinh khiết.
- Khi đốt cháy than ta thu được khí CO và CO_2. Trình bày phương pháp hoá học để thu được từng khí.

b) Trong 4 ống nghiệm không có nhãn chứa riêng biệt từng dung dịch axit axetic, lòng trắng trứng, tinh bột, glucozơ. Hãy trình bày phương pháp hoá học để nhận biết từng dung dịch. Viết các phương trình hoá học.

Câu 2.

a) Cho các kim loại Zn, Al, Cu, Ag và các dung dịch : $FeSO_4$, $AgNO_3$, $CuSO_4$, $ZnSO_4$. Em hãy điền kim loại hay hợp chất vào chỗ trống, sao cho phản ứng xảy ra được.

a) … + $FeSO_4$ ⟶ $Al_2(SO_4)_3$ + …

b) Cu + … ⟶ … + Ag

c) … + … ⟶ $Zn(NO_3)_2$ + Ag

d) $CuSO_4$ + Al ⟶ … + …

e) Zn + … ⟶ … + Fe

f) … + … ⟶ $Al_2(SO_4)_3$ + Zn

b) Viết phương trình hoá học thực hiện dãy chuyển đổi sau (ghi các điều kiện của phản ứng)

$CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow CH_3COOH \rightarrow CH_3COOC_2H_5$

Câu 3.

a) Hoà tan 19,5g muối $FeCl_3$ và 27,36g $Al_2(SO_4)_3$ vào 200ml dung dịch H_2SO_4 1M thu được dung dịch X, sau đó thêm tiếp 77,6g NaOH nguyên chất vào dung dịch X thấy xuất hiện kết tủa Y. Lọc lấy kết tủa Y nung đến khối lượng không đổi thu được chất rắn M. Vậy chất rắn M có khối lượng là bao nhiêu?

b) Đun nóng glixerol với hỗn hợp 3 axit là $C_{17}H_{35}COOH$, $C_{17}H_{33}COOH$, $C_{15}H_{31}COOH$ (có H_2SO_4 đặc làm chất xúc tác) tạo thành hỗn hợp các este. Hãy viết công thức cấu tạo thu gọn của những este có thể có.

Câu 4.

Trộn 200ml dung dịch HCl 2M với 200ml dung dịch H_2SO_4 2,25M (loãng), được dung dịch A. Biết dung dịch A tác dụng vừa đủ với 19,3 gam hỗn hợp Al và Fe thu được V lít H_2 (đktc) và dung dịch B.

a) Viết các phương trình phản ứng hoá học xảy ra.

b) Tính khối lượng Al và Fe trong hỗn hợp ban đầu.

c) Tính V lít H_2 thu được ở điều kiện tiêu chuẩn.

d) Tính tổng khối lượng muối có trong dung dịch B.

Câu 5.

Đốt a gam C_2H_5OH thu được 0,2 mol CO_2. Đốt b gam CH_3COOH thu được 0,2 mol CO_2. Cho a gam C_2H_5OH tác dụng với b gam CH_3COOH thì được m gam este (có axit H_2SO_4 đặt làm xúc tác). Tính khối lượng m biết hiệu suất phản ứng là 75%.

Đề VII

Câu 1.

a) Trình bày phương pháp hoá học để lấy từng oxit từ hỗn hợp: SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3 và CuO.

b) Nêu phương pháp hoá học để phân biệt các khí etilen, metan, hiđro và oxi.

Câu 2.

a) Bổ túc các phản ứng sau:

$FeS_2 + O_2 \xrightarrow{t^\circ} A\uparrow + B$ $\quad$ $J \xrightarrow{t^\circ} B + D$

$A + H_2S \longrightarrow C\downarrow + D$ $\quad$ $B + L \xrightarrow{t^\circ} E + D$

$C + E \longrightarrow F$ $\quad$ $F + HCl \longrightarrow G + H_2S\uparrow$

$G + NaOH \longrightarrow H\downarrow + I$ $\quad$ $H + O_2 + D \longrightarrow J\downarrow$

b) Cho C_2H_4 vào các dung dịch sau :

a) Dung dịch Br_2 trong CCl_4 (dung môi hữu cơ).

b) Dung dịch Br_2 trong nước.

Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra.

Câu 3.

a) Cho rất từ từ dung dịch A chứa a mol HCl vào dung dịch B chứa b mol Na_2CO_3 ($a < 2b$) thì thu được dung dịch C và V lít khí. Tính V ?

Nếu cho dung dịch B vào dung dịch A thì được dung dịch D và V_1 lít khí. Lập biểu thức nêu mối quan hệ giữa V_1 và a, b.

Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

b) Một loại mỡ chứa 50% este $(C_{17}H_{33}COO)_3C_3H_5$; 30% este $(C_{15}H_{31}COO)_3C_3H_5$ và 20% este $(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5$.

a) Viết phương trình hoá học của phản ứng điều chế xà phòng natri từ loại mỡ nói trên.

b) Tính khối lượng xà phòng và khối lượng glixerol thu được từ 100kg loại mỡ đó, giả sử phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Câu 4.

Khử 8 gam Fe_2O_3 bằng CO ở nhiệt độ cao thu được một hỗn hợp rắn A gồm Fe_2O_3, Fe_3O_4, FeO, Fe. Cho A tác dụng với dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng thu được dung dịch B. Khối lượng muối khan thu được khi cô cạn dung dịch B.

Câu 5.

Chia 39,6 gam hỗn hợp rượu etylic và rượu X có công thức $C_nH_{2n}(OH)_2$ thành hai phần bằng nhau. Lấy phần thứ 1 cho tác dụng hết với Na thu được 5,6 lít hiđro (ở đktc); đốt cháy hoàn toàn phần thứ 2 thu được 17,92 lít CO_2 (ở đktc). Tìm công thức phân tử, công thức cấu tạo của rượu X, biết rằng mỗi nguyên tử cacbon chỉ liên kết với 1 nhóm OH.

(*Trích đề thi tuyển sinh vào lớp 10 trung học phổ thông chuyên Trường ĐH KHTN Hà Nội, năm 1998*)

Đề VIII

Câu 1.

a) Có một hỗn hợp chứa 3 dung dịch axit : HCl, H_2SO_4, HNO_3. Hãy trình bày phương pháp hoá học để nhận biết từng axit trong hỗn hợp dung dịch trên.

b) Nêu phương pháp hoá học để phân biệt các khí :CH_4, C_2H_2, C_2H_4, và CO_2

Câu 2.

a) Viết các phương trình phản ứng theo sơ đồ sau :

$$FeS_2 \xrightarrow{(1)} Fe_2O_3 \xrightarrow{(2)} Fe_2(SO_4)_3 \xrightarrow{(3)} FeSO_4 \xrightarrow{(4)} Fe(NO_3)_2$$

$$Fe \xrightarrow{(6)(5)} FeCl_2 \xrightarrow{(7)} Fe(OH)_2 \xrightarrow{(8)} Fe(NO_3)_3$$

b) Bằng phản ứng hoá học, hãy chứng minh axit axetic mạnh hơn axit cacbonic, nhưng yếu hơn axit sunfuric.

Câu 3.

1) Hoà tan m gam một oxit sắt cần 150ml HCl 3M, nếu khử m gam oxit bằng CO nóng, dư thu được 8,4g sắt. Tìm công thức phân tử oxit sắt.

2) Chất hữu cơ A có thành phần % khối lượng các nguyên tố như sau: 48,75%C; 8,11% H; 43,14%O.

a) Xác định công thức phân tử của A biết phân tử khối của A là 74 đvC.

b) Viết công thức cấu tạo của A, biết rằng A có khả năng làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ. Gọi tên A.

Câu 4.

1. Một hỗn hợp gồm Cu và Fe có tổng khối lượng là 12g được cho vào 400ml dung dịch HCl 1M. Sau phản ứng thu được 6,4 gam chất rắn, dung dịch A và V lít khí (ở đktc).

a) Tính phần trăm khối lượng mỗi kim loại ban đầu và tính V lít khí.

b) Lấy 360ml dung dịch NaOH 1M cho vào dung dịch A. Tính khối lượng kết tủa tạo thành.

2. Có hai dung dịch: Dung dịch A chứa H_2SO_4 85%, dung dịch B chứa HNO_3 chưa biết nồng độ. Hỏi phải trộn hai dung dịch này theo tỉ lệ khối lượng là bao nhiêu để được một dung dịch mới, trong đó H_2SO_4 có nồng độ 60%, HNO_3 có nồng độ 20%. Tính nồng độ phần trăm của HNO_3 ban đầu.

(*Trích đề thi tuyển sinh vào lớp 10 năng khiếu Trường ĐHKH Tự nhiên Tp.HCM năm 1996*)

Câu 5.

Chia hỗn hợp A gồm rượu etylic và rượu ($C_nH_m(OH)_3$) thành 2 phần bằng nhau. Cho phần 1 tác dụng với Na thu được 15,68 lít H_2 ở đktc). Đốt cháy hoàn toàn phần 2 thu được 35,84 lít CO_2 (đktc) và 39,6 gam H_2O. Tìm công thức phân tử, viết công thức cấu tạo của rượu X, biết rằng mỗi nguyên tử cacbon chỉ có thể liên kết với 1 nhóm –OH.

(*Trích đề thi tuyển sinh vào lớp 10 Trường THPT Năng khiếu Trần Phú Tp.Hải Phòng, năm 2000 – 2001*)

Đề IX

Câu 1.

a) Tách hỗn hợp rắn gồm $BaCO_3$, $BaSO_4$, $BaCl_2$, KCl bằng phương pháp hoá học.

b) Có 3 chất lỏng: rượu etylic, axit axetic, benzen. Nêu phương pháp hoá học để phân biệt 4 chất đó.

Câu 2.

a) Cho sơ đồ biến đổi sau : A $\longrightarrow$ B $\longrightarrow$ C $\longrightarrow$ D $\longrightarrow$ Cu

Trong đó A, B, C, D là những hợp chất khác nhau của đồng.

Hãy viết các phương trình phản ứng (ghi rõ điều kiện nếu có) theo sơ đồ chuyển hoá trên.

b) Dung dịch saccarozơ không cho phản ứng tráng gương. Đun nóng dung dịch đó với vài giọt axit vô cơ rồi trung hoà axit bằng kiềm thì dung dịch thu được lại có phản ứng tráng gương. Hãy giải thích quá trình thí nghiệm và viết các phương trình hoá học.

Câu 3.

Dung dịch X là dung dịch H_2SO_4, dung dịch Y là dung dịch NaOH. Nếu trộn X và Y theo tỉ lệ thể tích là $V_X : V_Y = 3 : 2$ thì được dung dịch A có chứa X dư. Trung hoà 1 lít A cần 44,8g KOH 25%. Nếu trộn X và Y theo tỉ lệ thể tích $V_X : V_Y = 2 : 3$ thì được dung dịch B có chứa Y dư. Trung hoà 1 lít B cần 36,5g dung dịch HCl 20%. Tính nồng độ mol X, Y.

Câu 4.

a) 100ml dung dịch HCl 0,1M (khối lượng riêng D = 1,05 g/ml) hoà tan vừa đủ m gam kim loại M cho ra dung dịch có khối lượng là 105,11 gam. Xác định m và M.

b) Cho vào 200ml dung dịch HCl 0,1M một lượng 0,26g Zn và 0,28g Fe, sau đó thêm tiếp vào dung dịch này kim loại M nói trên cho đến khi thu được dung dịch có chứa 2 ion kim loại và chất rắn B có khối lượng lớn hơn khối lượng M đã cho vào là 0,218g. Tính khối lượng của M đã sử dụng và các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

(*Trích đề thi tuyển sinh vào lớp 10 chuyên Trường phổ thông Năng khiếu ĐHQG TP.HCM năm 2001 – 2002*)

Câu 5.

1. Rượu A,B có công thức $C_nH_{2n+1}OH$, trong phân tử rượu B hơn phân tử rượu A một nhóm $-CH_2-$. Cho 11 gam hỗn hợp hai rượu trên tác dụng hết với Na thì thu được 3,36 lít H_2 (đktc).

a) Xác định công thức phân tử, viết công thức cấu tạo hai rượu.

b) Tính khối lượng mỗi rượu trong hỗn hợp.

2. Đun nóng hỗn hợp 2 rượu CH_3CH_2-OH và $CH_3-CH_2-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$

với H_2SO_4 đặc ở các điều kiện: 170^oC và 140^oC (các phản ứng xảy ra tách H_2O). Viết phương trình hoá học của các phản ứng đó.

(*Trích đề thi học sinh giỏi Hoá học lớp 9 Tỉnh Thanh Hoá năm 2004 – 2005*)

Đề X

Câu 1.

a) Nêu hiện tượng và viết các phương trình phản ứng (nếu có) cho các thí nghiệm sau:

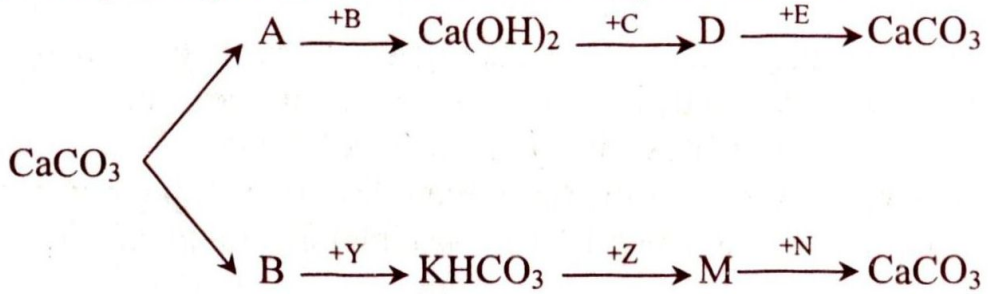
-Nhúng đinh sắt đã cạo sạch gỉ vào dung dịch $CuSO_4$.

- Sục khí CO_2 vào nước có nhuộm quỳ tím, sau đó đun nhẹ.
- Sục khí SO_2 vào dung dịch $Ca(HCO_3)_2$.
- Cho benzen vào hai ống nghiệm, thêm dầu hoả vào ống nghiệm thứ nhất và thêm nước vào ống nghiệm thứ hai rồi lắc mạnh.

b) Có 5 chất lỏng: cồn 90°, benzen, giấm ăn, dung dịch glucozơ và nước bột sắn dây. Làm thế nào phân biệt chúng.

Câu 2.

a) Viết phương trình biểu diễn chuỗi chuyển hoá sau :



b) Viết các phương trình hoá học của quá trình chuyển đổi sau :

Khí $CO_2 \xrightarrow{1}$ Tinh bột $\xrightarrow{2}$ Glucozơ $\xrightarrow{3}$ Rượu etylic

Gọi tên các phản ứng (1), (2), (3). Tính thể tích khí CO_2 (đktc) sinh ra, khi thu được 4,6 kg rượu etylic. Giả sử phản ứng (3) xảy ra hoàn toàn.

Câu 3.

a) Cho một cốc đựng mẫu natrihiđroxit tiếp xúc với không khí sau một thời gian thì thấy xuất hiện lớp váng màu trắng trên bề mặt dung dịch. Khi nhỏ vài giọt dung dịch HCl vào lớp váng này thì thấy có khí bay ra. Hãy cho biết chất rắn màu trắng trên là sản phẩm của phản ứng giữa NaOH với chất nào?Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

b) Đốt cháy một hợp chất hữu cơ X thu được khí CO_2 và hơi nước với tỉ lệ thể tích là $V_{CO_2} : V_{H_2O} = 3 : 2$. Tỉ khối hơi của hợp chất hữu cơ đối với hiđro là 36. Các thể tích khí đo ở cùng điều kiện.

- Hãy xác định công thức phân tử hợp chất hữu cơ X.
- Dung dịch của X trong nước làm quỳ tím hoá đỏ. Viết công thức cấu tạo của X.

Câu 4.

Hoà tan hoàn toàn 14,2 gam hỗn hợp C gồm $MgCO_3$ và muối cacbonat của kim loại R vào axit HCl 7,3% vừa đủ, thu được dung dịch D và 3,36 lít khí CO_2 (đktc). Nồng độ $MgCl_2$ trong dung dịch D bằng 6,028%.

a) Xác định kim loại R và thành phần % theo khối lượng của mỗi chất trong C.

b) Cho dung dịch NaOH dư vào dung dịch D, lọc lấy kết tủa rồi nung ngoài không khí đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính số gam chất rắn còn lại sau khi nung.

(*Trích đề thi tuyển sinh vào lớp 10 THPT hệ chuyên Trường ĐHKHTN Hà Nội năm 2000*)

Câu 5.

Hợp chất hữu cơ P có chứa C, H, O, cứ 0,37 gam hơi chất P thì chiếm thể tích bằng 0,16 gam oxi đo ở cùng điều kiện. Cho 2,22 gam chất P vào 100 ml dung dịch NaOH 1M (D = 1,0262 g/ml), sau đó nâng nhiệt độ từ từ cho bay hơi hết đến khô, làm lạnh phần hơi cho ngưng tụ hết. Sau thí nghiệm thu được chất rắn Q khan và 100 gam chất lỏng. Xác định công thức cấu tạo của P.

(*Trích đề thi tuyển sinh vào lớp 10 Trường ĐH KHTN Hà Nội, năm 2001*)

Đề XI

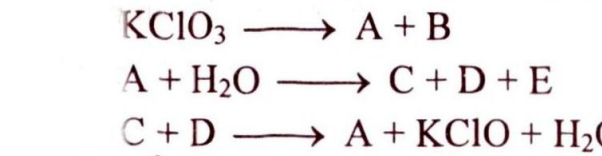
Câu 1.

a) Bằng phương pháp hoá học làm thế nào để nhận ra sự có mặt của mỗi khí trong hỗn hợp gồm: CO, CO_2, SO_2, SO_3. Viết phương trình phản ứng.

b) Nhận biết sự có mặt của các khí sau trong cùng một hỗn hợp CO_2, SO_2, C_2H_4, CH_4.

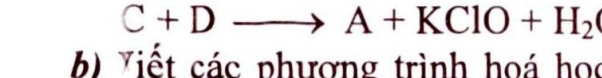
Câu 2.

a) Hoàn thành các phương trình phản ứng sau (ghi rõ điều kiện phản ứng):



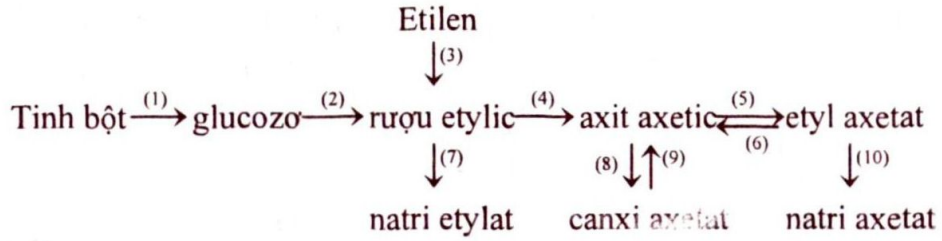
$KClO_3 \longrightarrow A + B$

$A + H_2O \longrightarrow C + D + E$



$C + D \longrightarrow A + KClO + H_2O$

b) Viết các phương trình hoá học thực hiện dãy chuyển đổi sau, ghi rõ điều kiện của phản ứng:



Câu 3.

a) Nhỏ từ từ từng giọt dung dịch NaOH vào dung dịch muối clorua của kim loại (B) (hoá trị 3), đến khi kết tủa không tạo thêm được nữa thì dừng. Lọc lấy kết tủa đem nung ở nhiệt độ cao, thu được một oxit (trong đó % khối lượng của kim loại (B) chiếm 52,94%). Xác định kim loại (B).

b) Đốt cháy hoàn toàn một hỗn hợp gồm những lượng bằng nhau về số mol của hai hiđrocacbon, người ta thu được 1,76g CO_2 và 0,9g H_2O. Xác định công thức cấu tạo của hai hiđrocacbon trên, biết rằng chúng có cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử.

(*Trích đề thi tuyển sinh vào lớp 10 trường THPT chuyên Lê Hồng Phong TP.HCM năm học 2003 – 2004*)

Câu 4.

Để gia tăng nồng độ của 50 gam dung dịch $CuSO_4$ 5% lên gấp hai lần, có bốn học sinh đã thực hiện bằng 4 cách khác nhau:

Học sinh A: đun nóng dung dịch để làm bay hơi phân nửa lượng nước

Học sinh B: thêm 2,78g $CuSO_4$ khan vào dung dịch.

Học sinh C: thêm 4,63g tinh thể $CuSO_4.5H_2O$ vào dung dịch.

Học sinh D: thêm 50g dung dịch $CuSO_4$ 15% vào dung dịch.

Hỏi học sinh nào đã làm đúng ? Giải thích.

(*Trích đề thi học sinh giỏi Hoá học lớp 9 TP.HCM năm 2001 – 2002*)

Câu 5.

Hoà tan hoàn toàn 63 gam một hỗn hợp gồm 2 axit $C_nH_{2n+1}COOH$ và $C_mH_{2m+1}COOH$ vào một dung dịch trơ (nghĩa là dung môi không tham gia phản ứng trong các thí nghiệm dưới đây) thu được dung dịch X. Chia X thành 3 phần thật đều nhau, rồi tiến hành các thí nghiệm sau:

– Thí nghiệm 1: Cho phần 1 tác dụng với NaOH vừa đủ, thu được 27,6 gam muối.

– Thí nghiệm 2: Thêm a gam rượu etylic vào phần thứ 2 rồi cho tác dụng ngay với lượng Na dư.

– Thí nghiệm 3: Thêm a gam rượu etylic vào phần thứ 3, đun nóng một thời gian, sau đó làm lạnh rồi cho tác dụng với Na dư. Thể tích khí H_2 ở thí nghiệm 3 nhỏ hơn ở thí nghiệm 2 là 1,68 lít (đktc).

Giả sử hiệu suất phản ứng tạo ra este của các axit là bằng nhau.

Tính số gam este tạo thành.

(*Trích đề thi tuyển sinh vào lớp 10 Trường THPT ĐH KHTN Hà Nội, năm 2000*)

Đề XII

Câu 1.

a) Có 5 dung dịch sau: NH_4Cl, $FeCl_2$, $FeCl_3$, $AlCl_3$ và $MgCl_2$. Chỉ dùng một kim loại, hãy nhận biết các dung dịch trên.

b) Hãy phân biệt 5 chất lỏng: rượu etylic, benzen, axit axetic, etyl axetat, glucozơ.

Câu 2.

1. Những chất sau đây: Cu, K, Al, CuO, $Al(OH)_3$, $Ba(OH)_2$, CO_2, P_2O_5, SO_3, Na_2CO_3, $AgNO_3$, Fe_2O_3, CO, SO_2, $Ba(NO_3)_2$, CaO, $CaCO_3$, N_2O_5, Al_2O_3, ZnO; $KHCO_3$.

a) Những chất nào tác dụng được với H_2O?

b) Những chất nào tác dụng được với dung dịch HCl, H_2SO_4?

c) Những chất nào tác dụng được với NaOH?

d) Những chất nào tác dụng được với $CuSO_4$?

Viết phương trình hoá học của các phản ứng.

2. Cho dãy 2 công thức :

a) C_3H_8, C_4H_{10}, C_5H_{12} b) C_2H_6O, C_3H_8O

Hãy viết công thức cấu tạo và tên gọi các chất ứng với công thức trong mỗi dãy và chỉ ra: Những chất nào là đồng phân của nhau? Những chất nào thuộc cùng dãy đồng đẳng? Vì sao?

Câu 3.

a) X và Y là hai loại chất chỉ chứa các nguyên tố A và B. Thành phần phần trăm của nguyên tố A trong X và Y lần lượt là 30,4% và 25,9%. Biết công thức phân tử của X là AB_2 . Tìm dạng công thức phân tử của Y

b) Điều chế rượu etylic từ tinh bột.

- Viết phương trình hoá học.
- Biết hiệu suất điều chế là 75% hãy tính số lít rượu 46° thu được từ 100kg gạo chứa 81% tinh bột. Cho biết rượu nguyên chất có khối lượng riêng 0,8 g/ml.

Câu 4.

Hoà tan một lượng bột sắt vào một lượng dư H_2SO_4 đặc, nóng 78,4%. Sau phản ứng tạo thành dung dịch A và có khí SO_2 bay lên. Dung dịch A có nồng độ %$Fe_2(SO_4)_3$ và nồng độ H_2SO_4 dư bằng nhau.

a) Hãy xác định nồng độ % của $Fe_2(SO_4)_3$ và H_2SO_4 dư trong dung dịch A.

b) Tính thể tích dung dịch NaOH 2M cần dùng để tác dụng hoàn toàn với 50g dung dịch A.

(*Trích đề thi học sinh giỏi Hoá học lớp 9 Tp.HCM năm 2006 – 2007*)

Câu 5.

Một hỗn hợp A gồm 300ml rượu etylic và 100ml benzen.

a) Tính khối lượng riêng của hỗn hợp A, biết khối lượng riêng của rượu etylic và benzen lần lượt bằng 0,78 g/ml và 0,88 g/ml.

b) Nếu thay benzen trong hỗn hợp A trên bằng nước thì được dung dịch rượu etylic B. Tính khối lượng riêng và độ rượu của dung dịch này.

c) Cho Na dư vào A và B. Tính thể tích khí H_2 (đktc) bay ra ở mỗi trường hợp.

(*Trích đề thi tuyển sinh vào lớp 10 Trường THPT chuyên Lê Hồng Phong Tp.HCM, năm 2002 – 2003*)

Đề XIII

Câu 1.

a) Có 4 ống nghiệm, mỗi ống chứa 1 dung dịch muối (không trùng kim loại cũng như gốc axit) là : clorua, sunfat, nitrat, cacbonat của các kim loại bari, magie, kali và chì.

✶ Hỏi mỗi ống nghiệm chứa dung dịch của muối nào ?

✶ Nêu phương pháp phân biệt 4 ống nghiệm đó.

b) Có hỗn hợp gồm C_2H_5OH và CH_3COOH. Nêu phương pháp tách 2 chất đó ra khỏi hỗn hợp.

Câu 2.

a) Cho biết thành phần hoá học của : không khí, vôi sống, đá vôi, nước clo, nước Gia – ven, clorua vôi, sođa, vôi tôi, thạch cao, giấm ăn, muối ăn, nước biển, quặng sắt, ure, đạm 2 lá, supephotphat kép, thạch anh.

b)

✶ Công thức C_5H_{12} ứng với 3 chất A, B, C có cấu tạo khác nhau. Hãy viết công thức cấu tạo 3 chất này.

✶ Trong 3 chất trên, khi tác dụng với Cl_2 (có chiếu sáng) chất A tạo ra 4 dẫn xuất mono clo (1 nguyên tử Cl) còn chất B chỉ tạo ra 1 dẫn xuất mono clo duy nhất. Hỏi A, B là chất nào? Viết PTHH của phản ứng. So sánh nhiệt độ sôi của B và C? Giải thích ?

Câu 3.

a) Điền các chất thích hợp vào chỗ trống sao cho thích hợp và cân bằng :

a) $Al + ... \xrightarrow{t^\circ} Al_2O_3$

b) $H_2SO_4 + ... \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 +$

c) $.... + ... \longrightarrow AlCl_3 + BaSO_4\downarrow$

d) $NaOH + ... \longrightarrow NaCl + Al(OH)_3\downarrow$

e) $Al + ... + ... \longrightarrow NaAlO_2 + H_2\uparrow$

f) $Al + ... \xrightarrow{t^\circ} Al_2S_3$

b) Cho A, B, C là 3 hiđrocacbon khí ở điều kiện thường. Khi phân huỷ A, B, C đều tạo ra cacbon và hiđro, thể tích hiđro sinh ra gấp 3 lần thể tích hiđrocacbon ban đầu (ở cùng điều kiện). C có thể điều chế trực tiếp từ C_2H_5OH, B và C có khả năng làm mất màu dung dịch Br_2 và có khối lượng phân tử khác nhau. Lập luận để xác định công thức cấu tạo của A, B, C.

(*Trích kì thi tuyển sinh vào lớp 10 trường THPT Năng khiếu Trần Phú năm học 2005 – 2006*)

Câu 4.

Hoà tan hoàn toàn m gam kim loại M bằng dung dịch HCl dư, thu được V lít H_2 (đktc). Mặt khác hoà tan hoàn toàn m gam kim loại M bằng dung dịch HNO_3 loãng, thu được muối nitrat của M, H_2O và V lít khí NO duy nhất (đktc).

a) So sánh hoá trị của M trong muối clorua và trong muối nitrat.

b) Hỏi M là kim loại nào? biết rằng khối lượng muối nitrat tạo thành gấp 1,905 lần khối lượng muối clorua.

(*Trích đề thi tuyển sinh vào lớp 10 THPT hệ chuyên Trường ĐHKHTN Hà Nội năm 2000*)

Câu 5.

Cho m gam glucozơ lên men rượu, khí thoát ra được dẫn vào dung dịch nước vôi trong (có dư) thu được 55,2 gam kết tủa trắng.

a. Viết các phương trình phản ứng hoá học đã xảy ra.

b. Tính khối lượng glucozơ đã lên men, biết hiệu suất phản ứng lên men là 92%.

c. Tính khối lượng rượu thu được.

d. Cho toàn bộ lượng rượu thu được ở trên tác dụng với 300ml dung dịch CH_3COOH 2M (xúc tác thích hợp) thu được 33 gam este. Tìm hiệu suất phản ứng este hoá.

(*Trích đề thi tuyển sinh vào lớp 10 Chuyên TP.HCM, năm 2006 – 2007*)

Đề XIV

Câu 1.

a) Nêu cách phân biệt 5 dung dịch : $NaNO_3$, NaCl, Na_2S, Na_2SO_4, Na_2CO_3.

b) Có 3 thí nghiệm:

Thí nghiệm 1: Đưa bình đựng hỗn hợp khí metan và clo ra ánh sáng. Sau một thời gian, cho nước vào bình, lắc nhẹ rồi thêm vào một mẩu giấy quỳ tím.

Thí nghiệm 2: Dẫn axetilen qua dung dịch brom màu da cam.

Thí nghiệm 3: Cho 1 – 2 giọt dầu ăn vào ống nghiệm đựng benzen, lắc nhẹ.

Cho biết các hiện tượng có thể xảy ra và mục đích của 3 thí nghiệm trên. Viết các phương trình hoá học (nếu có).

Câu 2.

I. Một loại khoáng trong tự nhiên có tên là Fenspat có thành phần $K[AlSi_3O_8]$. Dưới tác dụng của thiên nhiên, fenspat bị phong hoá thành caolanh (đất sét) có thành phần $Al_2Si_2O_9H_4$ và còn tạo ra SiO_2 + K_2CO_3. Hãy viết công thức dạng oxit của fenspat, caolanh và phương trình hoá học của phản ứng xảy ra.

2. Hãy viết phương trình biểu diễn sự đốt cháy cùng 1 mol mỗi chất sau : C_nH_{2n+2}, C_nH_{2n}, C_nH_{2n-2} , C_nH_{2n-6} trong oxi. Qua đó so sánh tỉ số mol $\frac{H_2O}{CO_2}$ và $\frac{O_2}{CO_2}$ của mỗi phản ứng và rút ra nhận xét gì về loại hiđrocacbon dựa vào tỉ số mol nói trên.

Câu 3.

1. Hoà tan một lượng natri kim loại vào nước, thu được dung dịch X và a mol khí bay ra. Cho b mol khí CO_2 hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch X, được dung dịch Y. Hãy cho biết các chất tan trong Y theo mối quan hệ giữa a và b.

2. Viết các phương trình hoá học của các phản ứng sau (ghi rõ điều kiện phản ứng nếu):

a) $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow A_1 + A_2$

b) $CO_2 + H_2O \rightarrow B + O_2$

c) $B + H_2O \rightarrow A_1$

d) $C \rightarrow (-HN - CH_2 - CO-) + H_2O$

Câu 4.

1) Có 7 chất rắn dạng bột, màu sắc tương tự nhau: CuO, FeO, MnO_2, Fe_3O_4, Ag_2O, FeS, hỗn hợp (FeO và Fe). Chỉ dùng thêm một thuốc thử, hãy nêu cách nhận biết từng chất bằng phương pháp hoá học. Viết các phương trình phản ứng.

2) Trộn a gam bột Fe với b gam bột S rồi nung nóng ở nhiệt độ cao (không có không khí). Hoà tan hỗn hợp sau phản ứng bằng dung dịch HCl dư thu được chất rắn A nặng 0,4 gam; khí C có tỉ khối so với H_2 bằng 9. Khí C sục từ từ qua dung dịch $Pb(NO_3)_2$ thấy tạo thành 11,95 gam kết tủa.

a) Tính a, b.

b) Tính hiệu suất phản ứng Fe và S.

(*Trích đề thi học sinh giỏi Hoá học lớp 9 Tỉnh Nghệ An năm 2006*)

Câu 5.

Hỗn hợp A gồm 3 hiđrocacbon khí C_nH_{2n+2}, C_pH_{2p}, C_mH_{2m-2}. Đốt cháy hoàn toàn 2,688 lít (đktc) hỗn hợp A, sau phản ứng dẫn hỗn hợp sản phẩm lần lượt qua bình 1 đựng H_2SO_4 đặc và bình 2 đựng dung dịch KOH đặc, thấy khối lượng bình 1 tăng 5,04 gam và bình 2 tăng 14,08 gam.

1. Biết trong hỗn hợp A, thể tích hiđrocacbon C_mH_{2m-2} gấp 3 lần thể tích hiđrocacbon C_nH_{2n+2}. Tính thành phần phần trăm theo thể tích của hỗn hợp A.

2. Hãy xác định công thức phân tử 3 hiđrocacbon, nếu biết thêm trong hỗn hợp A có hai hiđrocacbon có số nguyên tử cacbon bằng nhau và bằng $\frac{1}{2}$ số nguyên tử cacbon của hiđrocacbon còn lại.

(*Trích đề thi tuyển sinh vào lớp 10 Trường THPT Trần Đại Nghĩa Tp.HCM năm 2003 – 2004*)

Đề XV

Câu 1.

a) Có 8 dung dịch chứa: $NaNO_3$, $Mg(NO_3)_2$, $Fe(NO_3)_2$, $Cu(NO_3)_2$, Na_2SO_4, $MgSO_4$, $FeSO_4$, $CuSO_4$. Hãy nêu các thuốc thử và trình bày phương pháp phân biệt 8 dung dịch nói trên.

b) 1.

a) Mỗi hỗn hợp gồm hai khí sau có thể tồn tại được hay không ?

* H_2, O_2. * H_2, Cl_2. * CO_2, HCl
* O_2, Cl_2. * SO_2, O_2. * N_2, O_2.

b) Trình bày phương pháp tách các khí ra khỏi hỗn hợp gồm

* O_2 và Cl_2. * CO_2 và HCl
* SO_2 và O_2. * N_2 và O_2

2. Các hợp chất vô cơ A, B, C, D ở trạng thái rắn, khi nung trên ngọn lửa phát ra ánh sáng màu tím. E là chất khí không màu, không mùi, không duy trì sự cháy. Cho dung dịch chất A tác dụng với dung dịch chất D tạo ra dung dịch chất C. Cho chất B tác dụng với chất E tạo ra chất C. Viết công thức hoá học, gọi tên các chất A, B, C, D, E.

(*Trích đề thi của trường THPT Chuyên Lam Sơn*)

Câu 2.

1. Cho các tập hợp chất sau, những cặp chất nào trong mỗi tập hợp có phản ứng với nhau. Nêu rõ điều kiện phản ứng và viết phương trình hoá học của phản ứng (nếu có)

a) NaOH, H_2SO_4, $BaCl_2$, $MgCO_3$, $CuSO_4$, CO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, Cu, Fe.

b) CuO, MnO_2, SiO_2, HCl, NaOH

c) H_2O, HCl, $MgCl_2$, CO_2, CaO, $Fe(OH)_3$, KOH, Fe.

d) $CuSO_4$, HCl, $Ba(OH)_2$, Fe.

e) Cu, Fe_2O_3, Cl_2, CO, Al, HCl, NaOH

2. Cho các anken A, B, C. Dùng phản ứng cộng A, B, C với chất nào để tạo ra

+ 3 – metylpentan từ A
+ 2,3 – điclo – 2 – metylbutan từ B
+ 2 – brom – 2 – metylbutan từ C

Viết PTHH của phản ứng.

Câu 3.

a) Cho hai nguyên tố X và Y ở hai chu kì kế tiếp nhau và cùng nhóm A trong bảng tuần hoàn, tổng số điện tích hạt nhân của hai nguyên tố là 32. Biết rằng nguyên tử khối của mỗi nguyên tố đều gấp hai lần trị số điện tích hạt nhân của mỗi nguyên tố. Xác định hai nguyên tố X và Y.

b) Hỗn hợp khí X gồm anken A, C_2H_2 và H_2. Đun nóng 1,3 lít hỗn hợp X với Ni xúc tác thu được sản phẩm là một hiđrocacbon no duy nhất có thể tích là 0,5 lít (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện). Xác định công thức phân tử của A và thể tích các chất trong hỗn hợp X.

Câu 4.

Cho 3,16 gam hỗn hợp A ở dạng bột gồm Mg và Fe tác dụng với 250ml dung dịch $CuCl_2$ khuấy đều hỗn hợp, lọc rửa kết tủa, được dung dịch B và 3,84 gam chất rắn C. Thêm vào B một lượng dư dung dịch NaOH loãng, rồi lọc, rửa kết tủa mới tạo thành. Nung kết tủa đó trong không khí ở nhiệt độ cao được 1,4 gam chất rắn D gồm 2 oxit kim loại. Cho rằng các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

a) Viết phương trình hoá học các phản ứng đã xảy ra.

b) Tính thành phần % theo khối lượng của mỗi kim loại trong A và nồng độ mol/l của dung dịch $CuCl_2$.

(*Trích đề thi học sinh giỏi Hoá học lớp 9 Tỉnh Thanh Hoá năm 2004 – 2005*)

Câu 5.

Hỗn hợp khí X (đktc) gồm một ankan (C_nH_{2n+2}) và một anken (C_mH_{2m}). Cho 1,68 lít hỗn hợp X qua bình nước brom dư thấy có 4 gam brom tham gia phản ứng. Biết 6,72 lít hỗn hợp X nặng 13 gam.

a) Tìm công thức phân tử của ankan và anken. Biết số nguyên tử cacbon trong mỗi phân tử không quá 4.

b) Đốt cháy hoàn toàn 1,68 lít hỗn hợp X và cho tất cả sản phẩm cháy hấp thụ vào dung dịch NaOH dư, sau đó thêm $BaCl_2$ dư thì thu được bao nhiêu gam kết tủa.

Đề XVI

Câu 1

a) Có 8 chất ở dạng bột: Na_2O, CaO, Ag_2O, Al_2O_3, Fe_2O_3, MnO_2, CuO và CaC_2. Bằng những phản ứng đặc trưng nào có thể phân biệt các chất đó.

b) ✶ Có hai lọ thuỷ tinh: một lọ chứa dầu nhờn (dầu bôi trơn máy) và một lọ chứa dầu ăn (dầu thực vật) nhìn bề ngoài rất giống nhau (trong suốt, màu vàng nhạt). Hãy phân biệt hai lọ dầu đó bằng phương pháp hóa học.

✶ Chỉ được dùng nước brom và các dụng cụ thí nghiệm cần thiết, hãy trình bày phương pháp nhận biết bình chứa khí etilen và bình chứa khí axetilen.

(*Trích đề thi của trường THPT Chuyên Lam Sơn*)

Câu 2

a) Các chất sau đây: CaC_2, Al_4C_3, Mg_3N_2, CaH_2, $CaCO_3$, Al_2O_3, Na_2O, Fe_2O_3, NaCl, SO_3, CO_2, Cu, Na, CO. Chất nào tan được trong H_2O? Chất nào tan được trong dung dịch KOH? Viết phương trình hoá học của các phản ứng.

b) Cho chất A có công thức cấu tạo: $CH_2 = C(CH_3) - C(CH_3) = CH_2$. Khi cho 1 mol A cộng 1 mol H_2 (xt Ni) thu được 2 sản phẩm, còn khi cho 1 mol A cộng 1 mol HCl (xt axit) thu được 3 sản phẩm X, Y, Z. Hãy viết PTHH của phản ứng.

Câu 3.

a) X, Y và Z là các nguyên tố trong cùng chu kì của bảng tuần hoàn. Oxit của X tan trong nước thành một dung dịch làm hồng giấy quỳ xanh, Y phản ứng với nước tạo thành dung dịch làm xanh quỳ đỏ. Oxit của Z phản ứng được với nước tạo thành dung dịch làm xanh quỳ đỏ. Oxit của Z phản ứng được với tất cả axit lẫn kiềm.

Hãy sắp xếp theo chiều tăng dần số hiệu nguyên tử của X,Y, Z.

(Trích đề thi Hoá Quốc gia Australia năm 1995)

b) Hợp chất hữu cơ B (chứa các nguyên tố C, H, O) có khối lượng mol bằng 90 gam. Hoà tan B vào dung môi trơ, rồi cho tác dụng với lượng dư Na, thu được số mol H_2 bằng số mol B. Viết công thức cấu tạo của tất cả các chất mạch hở thoả mãn điều kiện cho trên.

Câu 4.

Nung 25,28 gam hỗn hợp $FeCO_3$ và Fe_xO_y dư tới phản ứng hoàn toàn thu được khí A và 22,4 gam Fe_2O_3 duy nhất. Cho khí A hấp thụ hoàn toàn vào 400ml dung dịch $Ba(OH)_2$ 0,15M thu được 7,88 gam kết tủa.

a) Viết các phương trình phản ứng đã xảy ra.

b) Tìm công thức phân tử của Fe_xO_y.

(*Trích đề thi tuyển sinh vào lớp 10 THPT Trường ĐHKHTN Hà Nội năm 2001*)

Câu 5.

Cho natri kim loại tác dụng với 1,06 gam hỗn hợp rượu có cùng công thức tổng quát là $C_nH_{2n+1}OH$ và hơn kém nhau 1 nguyên tử cacbon, thấy thoát ra 224 ml hiđro (ở đktc). Xác đinh công thức phân tử mỗi rượu.

Đề XVII

Câu 1.

a) Có ba dung dịch muối Na_2SO_3, $NaHSO_3$, Na_2SO_4. Hãy nêu phương pháp hoá học phân biệt chúng.

b) Nêu phương pháp tinh chế etylen có lẫn: C_2H_6, C_2H_2, SO_2, H_2, N_2

Câu 2.

1. Axit HCl có thể phản ứng với những chất nào trong các chất sau: CuO, SiO_2, Ag, $AgNO_3$, Zn, C, MnO, MnO_2, $Fe(OH)_3$, Fe_3O_4? Viết phương trình hoá học của các phản ứng (nếu có).

2. Một ankin X ở thể khí có tỉ khối so với hiđro bằng 27.

a) Viết công thức phân tử và cấu tạo mạch hở có thể có của X.

b) Xác định cấu tạo đúng nếu biết X tác dụng với Ag_2O trong dung dịch NH_3.

c) Viết PTHH của phản ứng khi:

+ X tác dụng Cl_2 dư

+ X tác dụng HBr dư

+ X tác dụng H_2O trong điều kiện thích hợp

+ X tác dụng với Ag_2O trong dung dịch NH_3;

Câu 3.

a) Một hỗn hợp kim loại X gồm 2 kim loại Y, Z có tỉ số khối lượng 1:1. Trong 44,8g hỗn hợp X, hiệu số mol của Y và Z là 0,05 mol. Mặt khác nguyên tử khối Y > Z là 8. Xác định kim loại Y và Z.

b) Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm CH_4 và C_2H_4 thu được khí CO_2 và hơi H_2O theo tỉ lệ thể tích là 5 : 8. Đem đốt cháy hoàn toàn 7,6 gam hỗn hợp X trên rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm thu được vào dung dịch chứa 29,6 gam $Ca(OH)_2$. Hỏi sau khi hấp thụ, khối lượng phần dung dịch tăng hay giảm ? bao nhiêu gam ?

Câu 4.

Cần lấy bao nhiêu gam nước và bao nhiêu gam tinh thể hiđrat có công thức $XY.10H_2O$ với khối lượng mol là 400 gam để pha một dung dịch bão hoà ở 90^oC mà khi làm lạnh đến 40^oC sẽ lắng xuống 0,5 mol tinh thể hiđrat $XY.6H_2O$. Biết độ tan ở 90° là 90 gam và ở 40^oC là 60 gam .

(*Trích đề thi tuyển sinh vào lớp 10 THPT chuyên Lê Hồng Phong TP.HCM năm 2002 – 2003*)

Câu 5.

Đốt cháy hoàn toàn 20,8 gam hỗn hợp khí gồm: C_2H_2, C_2H_4 và CH_4 rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy được hấp thụ hoàn toàn bằng cách cho lần lượt qua bình 1 đựng 100g dung dịch H_2SO_4 98% thì nồng độ giảm còn 78,27% và bình 2 đựng 2 lít dung dịch $Ca(OH)_2$ 0,5M. Mặt khác 5,04 lít hỗn hợp trên (ở đktc) vừa đủ làm mất màu 500g dung dịch brom 8%.

a) Tính thành phần % theo khối lượng của mỗi khí trong hỗn hợp.

b) Tính thể tích không khí (ở đktc) cần để đốt cháy 20,8g hỗn hợp đó. Biết không khí chứa 20% O_2 về thể tích, còn lại là N_2.

c) Tính khối lượng kết tủa thu được ở bình 2.

(*Trích đề thi tuyển sinh vào lớp 10 Trường THPT chuyên Phan Bội Châu tỉnh Nghệ An năm 2004 – 2005*)

Đề XVIII

Câu 1.

a) Nêu phương pháp hoá học phân biệt 6 dung dịch: $NaNO_3$, NaCl, Na_2S, Na_2SO_4, Na_2CO_3, $NaHCO_3$.

b) Nêu cách tách từng khí ra khỏi hỗn hợp: CH_4, C_2H_4, C_2H_2, CO_2.

Câu 2.

1. H_2SO_4 có thể hoà tan được chất nào trong các chất sau đây: CO_2, MgO, Cu, SiO_2, SO_3, $Fe(OH)_3$, $Ca_3(PO_4)_2$, $BaCO_3$? Viết phương trình hoá học của các phản ứng (nếu có) và ghi rõ điều kiện phản ứng.

2. Một hiđrocacbon X có M = 104 (g) và phân tử có chứa vòng benzen.

a) Hãy viết cấu tạo của X và gọi tên.

b) Viết PTHH của phản ứng:

+ X với H_2 (Ni) dư.

+ X với nước Br_2.

+ Trùng hợp X → polime.

Câu 3.

a) Hỗn hợp X gồm Al_2O_3, Al, Fe_3O_4 và Fe. Cho X tan trong dung dịch NaOH dư được hỗn hợp chất rắn X_1 dung dịch B_1 và khí C_1. Khí C_1 dư cho tác dụng với X nung nóng được hỗn hợp chất rắn X_2. Chất rắn X_2 cho tác dụng với H_2SO_4 đặc, nguội được dung dịch B_2. Cho B_2 tác dụng với $BaCl_2$ dư được kết tủa B_3. Cho biết thành phần của X_1 ; B_1 ; khí C_1 ; X_2 ; B_2; B_3. Viết các phương trình phản ứng.

b) Một hỗn hợp A gồm 300ml rượu và 100ml benzen. Tính khối lượng riêng của hỗn hợp A, biết khối lượng riêng của rượu etylic và benzen lần lượt bằng 0,78 g/ml và 0,88 g/ml.

Câu 4.

Trộn 100 gam dung dịch chứa một muối sunfat của kim loại kiềm nồng độ 13,2% với 100 gam dung dịch $NaHCO_3$ 4,2% thu được dung dịch A có khối lượng < 200gam. Sau khi phản ứng xong cho 100g dung dịch $BaCl_2$ 20,8% vào dung dịch A, khi phản ứng xong người ta thấy dung dịch vẫn còn dư muối sunfat. Nếu thêm tiếp vào đó 20 gam dung dịch $BaCl_2$ 20,8% nữa thì dung dịch lại dư $BaCl_2$ và lúc này thu được dung dịch D.

a) Hãy xác định công thức của muối sunfat kim loại kiềm ban đầu.

b) Tính nồng độ % của các chất tan trong dung dịch A và dung dịch D.

c) Dung dịch muối sunfat kim loại kiềm ban đầu có thể tác dụng được với chất nào dưới đây? Viết các phương trình phản ứng:

Na_2CO_3; $Ba(HCO_3)_2$; Al_2O_3; $NaAlO_2$; Na; Al; Ag; Ag_2O

(Trích đề thi tuyển sinh vào lớp 10 THPT chuyên Lam Sơn, Tỉnh Thanh Hoá năm 2000 – 2001)

Câu 5.

Một hỗn hợp A gồm hiđrocacbon X và O_2 (O_2 vừa đủ để đốt cháy hết X). Sau phản ứng đốt cháy, thể tích của hỗn hợp A ở 0^oC bằng nửa tổng thể tích của sản phẩm cháy ở 195^oC. Làm lạnh sản phẩm đến 0^oC thì khí còn lại có thể tích bằng nửa thể tích của hỗn hợp A ban đầu. Các thể tích khí đo ở cùng áp suất. Tìm công thức phân tử, công thức cấu tạo của chất X.

(Trích đề thi vào lớp 10 năng khiếu Hoá Trường PT năng khiếu Đại học Quốc gia Tp.HCM 1998)

Đề XIX

Câu 1.

a) Có 5 chất bột : Cu, Al, Fe, S, Ag. Hãy nêu cách phân biệt chúng.

b) Trình bày phương pháp hoá học để:

✶ Loại nước ra khỏi hỗn hợp rượu có lẫn nước, để được rượu etylic tinh khiết.

✶ Loại rượu ra khỏi hỗn hợp axit axetic bị lẫn rượu, để được axit axetic tinh khiết.

Câu 2.

a) Dung dịch NaOH có thể tác dụng được với những chất nào sau đây: H_2O, CO_2, MgO, H_2S, Cu, Al_2O_3, SO_3? Viết phương trình hoá học của các phản ứng (nếu có).

b) Hiđrocacbon A (có M = 68 gam) phản ứng hoàn toàn với H_2 dư tạo thành B. Cả A, B đều mạch nhánh. Viết công thức cấu tạo có thể có của A và B. Trong số cấu tạo các chất trên, chất nào dùng điều chế cao su. Viết PTHH của phản ứng.

Câu 3.

a) Cho 3,87g hỗn hợp A gồm Mg và Al vào 250ml dung dịch X chứa HCl 1M và H_2SO_4 0,5M thu được dung dịch B và 4,368 lít H_2 (ở đktc). Hãy biện luận xem hỗn hợp A còn dư hay đã phản ứng hết.

b) Cho A, B, C, D là các hợp chất hữu cơ khác nhau, hãy xác định các chất này và viết những phương trình phản ứng thực hiện biến hoá sau:

Câu 4.

Cho 400ml dung dịch A gồm H_2SO_4 và RSO_4 (R là kim loại có hiđroxit không tan trong nước) được chia thành 2 phần bằng nhau:

Phần 1: Thêm dung dịch $Ba(NO_3)_2$ dư vào, thu được 6,99 gam kết tủa

Phần 2: Thêm từ từ dung dịch MOH 1M vào (M là kim loại kiềm) có các hiện tượng sau:

– Nếu chỉ thêm 18ml không có hiện tượng gì.

– Nếu tiếp 3ml thì có kết tủa.

– Thêm tiếp 39ml nữa thì khối lượng kết tủa thu được là 1,16g.

Lọc lấy kết tủa, lấy dung dịch đem cô cạn thu được 4,26 g muối khan.

a) Xác định R, M.

b) Tính C_M các chất trong dung dịch A.

(Trích đề thi tuyển sinh vào lớp 10 THPT chuyên Phan Bội Châu, tỉnh Nghệ An năm 2006 -- 2007)

Câu 5.

Cho 4,96 gam hỗn hợp X gồm Ca và CaC_2 tác dụng hết với H_2O được 2,24 lít (đktc) hỗn hợp khí Y. Đun nóng hỗn hợp khí Y có mặt xúc tác Ni được hỗn hợp khí Z. Chia Z làm 2 phần bằng nhau:

Phần 1: Cho lội từ từ qua bình nước brom dư thấy còn lại 0,448 lít hỗn hợp khí T (đktc).

Phần 2: Đem trộn với 1,68 lít O_2 (đktc) rồi cho vào một bình kín dung tích không đổi. Đốt cháy hoàn toàn, sau đó đưa về 0^oC.

a) Hỏi khối lượng bình nước brom tăng bao nhiêu gam? Biết $d_{T/H_2} = 4,5$

b) Tính số mol khí tạo thành trong bình ở phần 2.

(*Trích đề thi tuyển sinh vào lớp 10 Trường THPT chuyên Phan Bội Châu tỉnh Nghệ An năm 2007 – 2008*)

Đề XX

Câu 1.

a) Có 2 dung dịch $FeCl_2$, $FeCl_3$. Có thể dùng 1 trong 3 hoá chất : Cu, nước Br_2, dung dịch KOH để phân biệt 2 dung dịch này. Hãy giải thích.

b) Trình bày cách phân biệt:

✶ Vải dệt bằng tơ tằm và vải dệt bằng sợ bông.

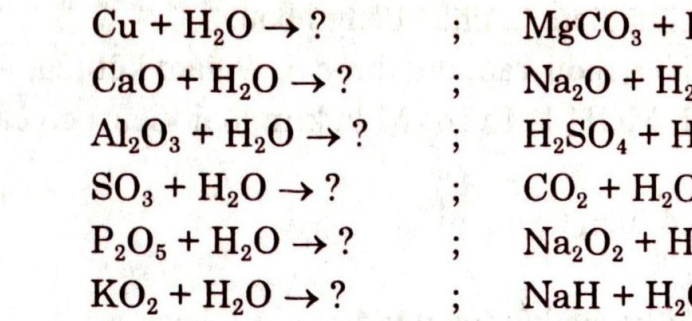
✶ Len làm bằng lông cừu và len làm bằng sợi tổng hợp.

✶ Đồ vật làm bằng da thật và đồ vật làm bằng vật liệu da giả.

✶ Đồ vật làm bằng sừng, đồi mồi, ngà voi và các đồ vật làm bằng nhựa.

Câu 2.

a) Viết phương trình hoá học của các phản ứng (nếu có) giữa các chất sau :



$Cu + H_2O \rightarrow ?$; $MgCO_3 + H_2O \rightarrow ?$

$CaO + H_2O \rightarrow ?$; $Na_2O + H_2O \rightarrow ?$

$Al_2O_3 + H_2O \rightarrow ?$; $H_2SO_4 + H_2O \rightarrow ?$

$SO_3 + H_2O \rightarrow ?$; $CO_2 + H_2O \rightarrow ?$

$P_2O_5 + H_2O \rightarrow ?$; $Na_2O_2 + H_2O \rightarrow ?$

$KO_2 + H_2O \rightarrow ?$; $NaH + H_2O \rightarrow ?$

b) 3 chất A, B, C mạch hở, đều có công thức phân tử $C_2H_4O_2$

Chỉ có A, B tác dụng với Na kim loại $\rightarrow H_2\uparrow$

Chỉ có B tác dụng với $NaHCO_3 \rightarrow CO_2\uparrow$. Viết công thức cấu tạo A, B, C và các phương trình phản ứng.

Câu 3.

1. Hoà tan hoàn toàn m_1 gam Na vào m_2 gam H_2O thu được dung dịch B có tỉ khối D.

a) Tính nồng độ % của dung dịch B theo m_1; m_2

b) Tính nồng độ mol của dung dịch B theo m và D.

c) Cho C% = 16%, hãy tính tỉ số $\frac{m_1}{m_2}$. Cho C_M = 3,5M, hãy tính D.

2. Nêu phương pháp để phân biệt các chất lỏng sau: axit axetic, rượu etylic, benzen, dung dịch glucozơ trong nước và xăng có lẫn một ít nước. Viết các phương trình phản ứng, nếu có.

Câu 4.

Nhiệt phân hoàn toàn 20 gam hỗn hợp $MgCO_3$, $CaCO_3$, $BaCO_3$ thu được khí B. Cho khí B hấp thụ vào nước vôi trong được 10 gam kết tủa trắng và dung dịch C. Đun nóng dung dịch C tới phản ứng hoàn toàn thấy tạo thành 6 gam kết tủa nữa. Hỏi % khối lượng $MgCO_3$ nằm trong khoảng nào?

(*Trích đề thi tuyển sinh vào lớp 10 THPT năng khiếu Trần Phú, Tp Hải Phòng năm 2000 – 2001*)

Câu 5.

Đốt cháy hoàn toàn 1,1 gam hỗn hợp F gồm metan, axetilen, propilen (C_3H_6) ta thu được 3,52 gam CO_2. Mặt khác khi cho 448 ml hỗn hợp F (đktc) đi qua dung dịch nước brom dư thì chỉ có 4 gam brom phản ứng. Tính thành phần % theo khối lượng và thành phần % theo thể tích của mỗi chất khí trong hỗn hợp F.

(*Trích đề thi tuyển sinh lớp 10 THPT hệ chuyên Hoá Trường ĐHKH Tự nhiên Hà Nội năm 2000*)

HƯỚNG DẪN GIẢI

Đề 1

Câu 1.

a)

Lấy mỗi lọ một ít làm các mẫu thử, rồi lần lượt cho các mẫu thử này phản ứng với các mẫu thử còn lại, ta sẽ nhận biết được dấu hiệu đặc trưng được trình bày ở bảng sau :

	HCl	H_2SO_4	$BaCl_2$	Na_2CO_3
HCl	–	–	–	$CO_2\uparrow$
H_2SO_4	–	–	$BaSO_4\downarrow$	$CO_2\uparrow$
$BaCl_2$	–	$BaSO_4\downarrow$	–	$BaCO_3\downarrow$
Na_2CO_3	$CO_2\uparrow$	$CO_2\uparrow$	$BaCO_3\downarrow$	–

Từ kết quả ở bảng trên ta thấy:

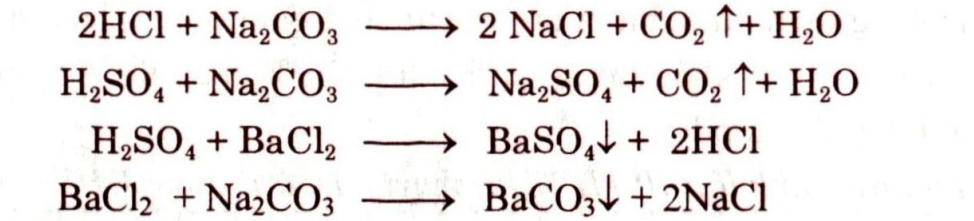
– Mẫu thử nào phản ứng với 3 mẫu thử còn lại có 1 trường hợp có dấu hiệu sủi bọt khí đó là HCl.

– Mẫu thử nào phản ứng với 3 mẫu thử kia xuất hiện một kết tủa và một sủi bọt khí đó là H_2SO_4 .

– Mẫu thử nào phản ứng với 3 mẫu thử kia xuất hiện 2 kết tủa đó là $BaCl_2$.

– Mẫu thử nào xuất hiện một kết tủa và hai sủi bọt khí đó là Na_2CO_3.

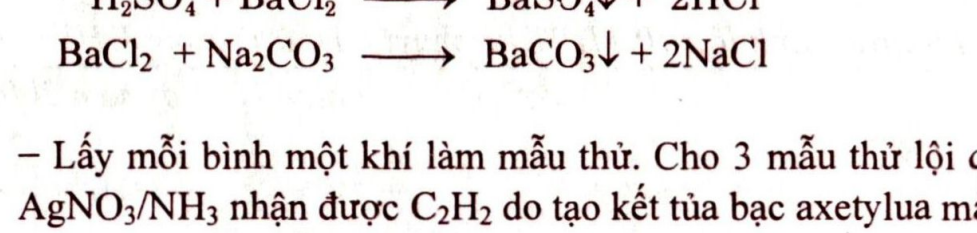
Phương trình phản ứng:



$$2HCl + Na_2CO_3 \longrightarrow 2\,NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$$

$$H_2SO_4 + Na_2CO_3 \longrightarrow Na_2SO_4 + CO_2\uparrow + H_2O$$

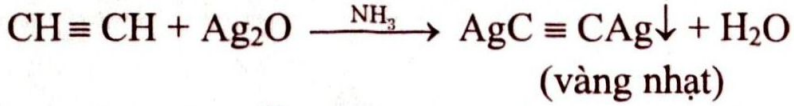
$$H_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$$



$$BaCl_2 + Na_2CO_3 \longrightarrow BaCO_3\downarrow + 2NaCl$$

b)

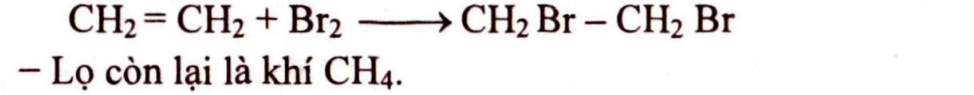
– Lấy mỗi bình một khí làm mẫu thử. Cho 3 mẫu thử lội qua dung dịch $AgNO_3/NH_3$ nhận được C_2H_2 do tạo kết tủa bạc axetylua màu vàng nhạt :



$$CH \equiv CH + Ag_2O \xrightarrow{NH_3} AgC \equiv CAg\downarrow + H_2O$$

(vàng nhạt)

– Hai bình còn lại, cho mẫu thử lội qua dung dịch nước brom, mẫu thử nào làm mất màu nâu đỏ của dung dịch brom thì nhận được C_2H_4.



$$CH_2 = CH_2 + Br_2 \longrightarrow CH_2Br - CH_2Br$$

– Lọ còn lại là khí CH_4.

Câu 2.

a) Xác định công thức phân tử của M

Chất vô cơ M khi cháy trong không khí tạo thành sắt (III) oxit và khí sunfurơ chứng tỏ trong M có hai nguyên tố Fe và S,ngoài ra có thể có oxi.

Khối lượng Fe có trong 2,4g Fe_2O_3 :

$$m_{Fe} = \frac{2,4}{160}.112 = 1,68 \text{ (g)}$$

Khối lượng lưu huỳnh có trong 1,344 lít khí SO_2 :

$$m_S = \frac{1,344}{22,4}.32 = 1,92 \text{ (g)}$$

Nhận thấy: $m_{Fe} + m_S = 1,68 + 1,92 = 3,6$ (g)

Vậy M chỉ chứa Fe và S.

Đặt công thức phân tử M là Fe_xS_y

Ta có : $x : y = \frac{1,68}{56} : \frac{1,92}{32} = 0,03 : 0,06 = 1 : 2$

Công thức phân tử của M là FeS_2.

b)

i) $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{men} 2C_2H_5OH + 2CO_2\uparrow$

$C_2H_5OH + O_2 \xrightarrow{men\ giấm} CH_3COOH + H_2O$

$CH_3COOH + C_2H_5OH \underset{t^o}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$

ii) $CaC_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2$

$CH \equiv CH + HCl \rightarrow CH_2 = CHCl$

Trùng hợp :

$$nCH_2 = \underset{Cl}{CH} \xrightarrow{xúc\ tác} \left(- CH_2 - \underset{Cl}{CH} - CH_2 - \underset{Cl}{CH} -\right)_n$$

Hay $(-CH_2 - \underset{Cl}{CH} -)n$

(P.V.C)

Câu 3.

a) –Chất rắn tác dụng với axit sinh ra chất khí thì chất rắn phải là kim loại hặc muối, nhưng khí sinh ra không màu, nặng hơn không khí, phản ứng với H_2O tạo ra axit mạnh thì chất rắn phải là muối NaCl.

–Chất khí không màu tác dụng với nước tạo axit mạnh khí đó là HCl.

–Khí màu vàng lục, mùi hắc phản ứng với Na tạo ra X khí đó là Cl_2.

Đáp số: – Chất rắn X : NaCl

– Khí Y : HCl

– Khí Z : Cl_2.

b)

Gọi công thức phân tử cần tìm $C_xH_yO_z$.

Khối lượng phân tử của X bằng: $M_X = 2,0535 \,.\, 22,4 \approx 46$ (gam)

Phương trình phản ứng:

$$C_xH_yO_z + \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}\right)O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O \qquad (*)$$

Theo đề bài:

$$\frac{V_{CO_2}}{V_{H_2O}} = \frac{2}{3} = \frac{x}{\frac{y}{2}} \Rightarrow y = 3x \qquad (a)$$

Từ (*) ta có: $\dfrac{12x + y + 16z}{6,9} = \dfrac{\left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}\right)}{10,08}.22,4 \qquad (b)$

Thế (a) vào (b) $\Rightarrow x = 2z$

Vậy có tỉ lệ x : y : z = 2 : 6 : 1

Công thức đơn giản nhất của X : C_2H_6O

Công thức phân tử của X dạng : $(C_2H_6O)_n$

Với $M_X = 46 \Rightarrow (24 + 6 + 16)n = 46 \Rightarrow n = 1$.

Vậy công thức phân tử của X là C_2H_6O .

- Do X tác dụng với natri giải phóng khí nên X là ancol ứng với công thức cấu tạo là : $CH_3 - CH_2 - OH$.

Câu 4.

$n_{MgCO_3} = a$ (mol) ; $n_{CaCO_3} = b$ (mol)

$MgCO_3 \overset{t^\circ}{=} MgO + CO_2 \qquad (1)$

$CaCO_3 \overset{t^\circ}{=} CaO + CO_2 \qquad (2)$

$\Rightarrow n_{MgO} = a$ mol ; $n_{CaO} = b$ mol ; $n_{CO_2} = a + b$

Ta có : $m_{MgO} + m_{CaO} = m_B$

$\Leftrightarrow 40a + 56b = 3,52 \qquad (1)$

Khí C là CO_2, khi hấp thụ bằng dung dịch $Ba(OH)_2$ có tạo kết tủa đồng thời dung dịch thu được khi đun nóng lại tạo thêm kết tủa nên tạo hai muối $BaCO_3$ và $Ba(HCO_3)_2$

$$\begin{cases} BaCO_3 + Ba(OH)_2 = BaCO_3\downarrow + H_2O & (3) \\ 0,02 \leftarrow 0,04 \leftarrow \quad 0,04 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2CO_2 + Ba(OH)_2 = Ba(HCO_3)_2 & (4) \\ 0,04 \leftarrow 0,02 \leftarrow \quad 0,02 \end{cases}$$

$$\begin{cases} Ba(HCO_3)_2 \overset{t^\circ}{=} BaCO_3\downarrow + CO_2 + H_2O & (5) \\ 0,02 \qquad\qquad 0,02 \end{cases}$$

$n_{BaCO_3\ (pư\ 3)} = \dfrac{7,88}{197} = 0,04$ (mol)

$n_{BaCO_3\ (pư\ 5)} = \dfrac{3,94}{197} = 0,02$ (mol)

$\Rightarrow n_{Ba(HCO_3)_2} = 0,02$ (mol)

$n_{CO_2} = n_{CO_2\ (pư\ 3)} + n_{CO_2\ (pư\ 4)} = 0,04 + 0,04 = 0,08$ (mol)

$n_{Ba(OH)_2} = n_{Ba(OH)_2\ (pư\ 3)} + n_{Ba(OH)_2\ (pư\ 4)} = 0,04 + 0,02 = 0,06$ (mol)

Suy ra : $a + b = 0,08$ (2)

Giải (1) và (2) $\Rightarrow a = 0,06$; $b = 0,02$

Vậy : $m = m_A = m_{MgCO_3} + m_{CaCO_3}$

$= 84a + 100b = 7,04$ (g)

Và $C_{M\ Ba(OH)_2} = \dfrac{0,06}{2} = 0,03$ M.

Câu 5.

a) Xác định % về khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp X

Gọi x, y lần lượt là số mol của CH_3COOH và C_2H_5OH có trong mỗi phần của hỗn hợp X .

Phần 1: $n_{H_2} = \dfrac{11,2}{22,4} = 0,5$ (mol)

$$\begin{cases} CH_3COOH + Na \longrightarrow CH_3COONa + \frac{1}{2}H_2\uparrow & (1) \\ x \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad 0,5x \end{cases}$$

$$\begin{cases} C_2H_5OH + Na \longrightarrow C_2H_5ONa + \frac{1}{2}H_2\uparrow & (2) \\ y \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad 0,5y \end{cases}$$

$n_{H_2} = 0,5\,x + 0,5\,y = 0,5 \Rightarrow x + y = 1$

Phần 2: $n_{CO_2} = \dfrac{4,48}{22,4} = 0,2$ (mol)

$$\begin{cases} 2CH_3COOH + CaCO_3 \longrightarrow Ca(CH_3COO)_2 + CO_2\uparrow + H_2O & (3) \\ x \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad \frac{x}{2} \end{cases}$$

$C_2H_5OH + CaCO_3 \not\rightarrow$

Từ (3) $\Rightarrow$ $n_{CO_2} = \frac{x}{2} = 0,2$ $\Rightarrow x = 0,4$ mol $\Rightarrow y = 1 - 0,4 = 0,6$ (mol)

$\Rightarrow m_{CH_3COOH} = 0,4 . 60 = 24$ (gam)

$\Rightarrow m_{C_2H_5OH} = 0,6 . 46 = 27,6$ (gam)

Vậy: $\%CH_3COOH : \frac{24}{51,6}.100 = 46,51\%$

$\%C_2H_5OH : \frac{27,6}{51,6}.100 = 53,49\%$

b) Tính khối lượng của este tạo thành.

Xét phần 3:

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \longrightarrow CH_3COOC_2H_5 + H_2O \qquad (4)$$

Do phản ứng hoàn toàn nên từ tỷ lệ mol của CH_3COOH và C_2H_5OH theo phản ứng và theo xác định ở câu a, suy ra tính este theo CH_3COOH

$\Rightarrow n_{CH_3COOH} = n_{CH_3COOC_2H_5} = 0,4$ mol

$m_{CH_3COOC_2H_5} = 0,4 . 88 = 35,2$ (g)

Đề II

Câu 1.

a)

Cho luồng khí H_2 dư đi qua hỗn hợp nung nóng thì Fe_2O_3 ,CuO phản ứng, còn Al_2O_3 không phản ứng :

$$Fe_2O_3 + 3H_2 \xrightarrow{t^o} 2Fe + 3H_2O$$

$$CuO + H_2 \xrightarrow{t^o} Cu + H_2O$$

Cho hỗn hợp rắn thu được gồm Al_2O_3, Fe và Cu phản ứng dung dịch NaOH dư thì Al_2O_3 tan

$$Al_2O_3 + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$$

Lọc lấy chất rắn gồm Fe và Cu ,thu được dung dịch $NaAlO_2$,đem cho phản ứng với CO_2 dư thì:

$$NaAlO_2 + CO_2 + 2H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + NaHCO_3$$

Lọc lấy kết tủa rồi đem nung thu được Al_2O_3

$$2Al(OH)_3 \xrightarrow{t^o} Al_2O_3 + 3H_2O$$

Cho hỗn hợp rắn (gồm Fe và Cu)phản ứng với dung dịch HCl, lọc dung dịch thu được Cu, cho đồng phản ứng với oxi thu được CuO

$$2Cu + O_2 \xrightarrow{t^o} 2CuO$$

$$Fe + 2\,HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$$

Lấy nước lọc (dung dịch $FeCl_2$) cho phản ứng với khí Cl_2

$$2FeCl_2 + Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$$

Cho dung dịch $FeCl_3$ phản ứng với dung dịch NaOH thu được $Fe(OH)_3$, lọc, nung kết tủa $Fe(OH)_3$ thu được Fe_2O_3

$$FeCl_3 + 3NaOH \rightarrow Fe(OH)_3\downarrow + 3NaCl$$

$$2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} Fe_2O_3 + 3H_2O$$

b) Chọn dung dịch brom .

Nhỏ từ từ dung dịch brom có cùng nồng độ vào 3 ống nghiệm chứa các khí có cùng thể tích (cùng điều kiện t^o, P), rồi lắc đều, ống nghiệm nào không làm mất màu nâu đỏ của Brom ống nghiệm đó chứa khí CH_4; ống nghiệm làm nhạt màu nâu đỏ nhiều hơn đó là C_2H_2 và ống nghiệm làm nhạt màu ít hơn là C_2H_4.

Phương trình phản ứng:

$$CH_2{=}CH_2 + Br_2 \longrightarrow CH_2Br{-}CH_2Br$$

$$C_2H_2 + 2\,Br_2 \longrightarrow CHBr_2{-}CHBr_2$$

<u>Câu 2.</u>

a)

1) Có thể điều chế được khí Cl_2, H_2 ,O_2 và HCl

$$2KMnO_4 \xrightarrow{t^\circ} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2\uparrow$$

$$BaCl_2 + H_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$$

$$16HCl + 2KMnO_4 \xrightarrow{t^\circ} 5Cl_2\uparrow + 2MnCl_2 + 2KCl + 8H_2O$$

$$Fe + H_2SO_4 \longrightarrow FeSO_4 + H_2\uparrow$$

2)

- Đều chế NaOH :

$$2Na + 2H_2O \xrightarrow{\text{cô cạn}} 2NaOH + H_2\uparrow$$

$$Na_2O + H_2O \xrightarrow{\text{cô cạn}} 2NaOH$$

$$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow[\text{có màng ngăn}]{\text{điện phân}} 2NaOH + H_2\uparrow + Cl_2\uparrow$$

- Đều chế $NaHCO_3$:

$$CO_2 + NaOH \longrightarrow NaHCO_3$$

$$Ca(HCO_3)_2 + Na_2CO_3 \longrightarrow CaCO_3 + 2NaHCO_3$$

$$3Mg(HCO_3)_2 + 2Na_3PO_4 \longrightarrow Mg_3(PO_4)_2 + 6NaHCO_3$$

- Đều chế Na_2CO_3:

$$CO_2 + 2NaOH \xrightarrow{\text{cô cạn}} Na_2CO_3 + H_2O$$

$$NaHCO_3 + NaOH \xrightarrow{\text{cô cạn}} Na_2CO_3 + H_2O$$

$$2NaHCO_3 \xrightarrow{t^\circ} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2\uparrow$$

✦ Nhận biết 3 chất bằng dung dịch $FeCl_2$, chất nào cho kết tủa trắng xanh là NaOH, chất nào cho kết tủa trắng là Na_2CO_3, chất không tác dụng là $NaHCO_3$.

$2NaOH + FeCl_2 \longrightarrow Fe(OH)_2\downarrow + 2NaCl$

$Na_2CO_3 + FeCl_2 \longrightarrow FeCO_3\downarrow + 2NaCl$

$NaHCO_3 + FeCl_3 \longrightarrow$ không phản ứng

b) X là C_2H_5OH; Y là CO_2; M là CH_3COOH

Phương trình phản ứng :

a) $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{men} 2C_2H_5OH + CO_2$

b) $C_2H_5OH + 3O_2 \xrightarrow{t^o} 2CO_2 + 3H_2O$

c) $C_2H_5OH + O_2 \xrightarrow{men} CH_3COOH + H_2O$

d) $C_2H_5OH + CH_3COOH \underset{t^o}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$

Câu 3.

a) X là Cl_2, Y là CO, M là CO_2 và N là H_2.

b) – Gọi công thức phân tử X là $C_xH_yO_zN_t$.

$$m_H = \frac{0,45.2}{18} = 0,05 \text{ (g)} \qquad (1)$$

– Sản phẩm qua dung dịch xút giảm → khí CO_2 bị hấp thụ

560 ml – 112 ml = 448 ml

$$\Rightarrow m_C = \frac{0,448}{22,4}.12 = 0,24 \text{ (g)} \qquad (2)$$

– Khối lượng Oxi có trong 448 ml CO_2 là:

$$m_O = \frac{0,448}{22,4}.32 = 0,64 \text{ (g)} \qquad (*)$$

– Khối lượng Oxi có trong 0,45g H_2O:

$$m_O = \frac{0,45}{18}.16 = 0,4 \text{ (g)} \qquad (**)$$

(**) và (*) ⇒ m_O trong sản phẩm thu được:

0,64 + 0,4 = 1,04 (g) (3)

Mặt khác: m_O đốt cháy là $\frac{0,504}{22,4}.32 = 0,72$ (g)

Suy ra m_O đốt cháy < m_O sản phẩm

⇒ m_O có trong X là: 1,04 – 0,72 = 0,32 (g)

Sản phẩm không bị xút hấp thụ là khí N_2

$$m_N = \frac{0,112}{22,4}.28 = 0,14 \text{ (g)} \qquad (4)$$

Từ (1), (2), (3) và (4) ta có: $C_xH_yO_zN_t$

$$x : y : z : t = \frac{0,24}{12} : \frac{0,05}{1} : \frac{0,32}{16} : \frac{0,14}{14}$$

⇒ x : y : z : t = 2 : 5 : 2 : 1

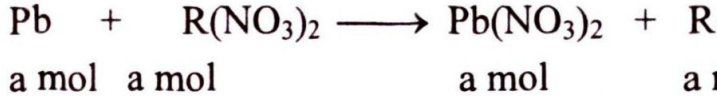
Vậy công thức đơn giản $C_2H_5O_2N$

Vì X chứa 1 nguyên tử N và C chiếm 32% về khối lượng nên đó cũng là công thức phân tử của X.

Câu 4.

Gọi R là kí hiệu nguyên tử khối của kim loại hoá trị II.

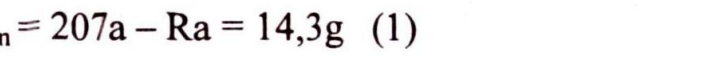
Phương trình phản ứng hoá học:



$$Pb + R(NO_3)_2 \longrightarrow Pb(NO_3)_2 + R\downarrow$$

a mol a mol a mol a mol

$m_{Pb\ giảm} = 207a - Ra = 14,3g$ (1)



$$Fe + Pb(NO_3)_2 \longrightarrow Fe(NO_3)_2 + Pb$$

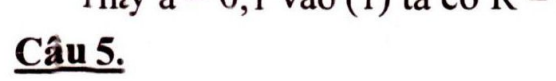
a mol a mol a mol

$m_{Fe\ tăng} = 207a - 56a = 65,1 - 50 = 15,1g$ (2)

Từ (2) ta rút ra $a = \dfrac{15,1}{207 - 56} = 0,1$

Thay a = 0,1 vào (1) ta có R = 64. Kim loại hoá trị II là Cu.

Câu 5.

a) 

$$C_xH_y + \left(x + \frac{y}{4}\right)O_2 \longrightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$$

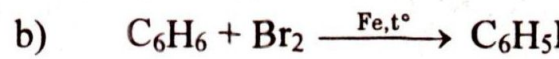
Theo đề ra ta có: $\dfrac{44x}{9y} = \dfrac{4,9}{1} \Rightarrow x = y$

Công thức phân tử có dạng C_xH_x.

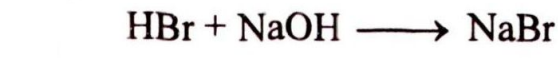
$M_{C_xH_x} = 2,69 \,.\, 29 = 78$ (gam);

$12x + x = 78 \Rightarrow x = 6$

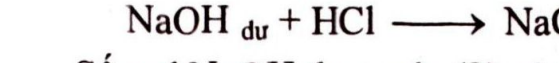
Công thức phân tử: C_6H_6

b) 

$$C_6H_6 + Br_2 \xrightarrow{Fe,t^\circ} C_6H_5Br + HBr \quad (1)$$



$$HBr + NaOH \longrightarrow NaBr + H_2O \quad (2)$$



$$NaOH_{dư} + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O \quad (3)$$

Số mol NaOH tham gia (2) và (3): $n_{NaOH} = 0,5 \,.\, 2 = 1$ (mol)

Số mol HCl tham gia ở (3): $n_{HCl} = 0,5 \,.\, 1 = 0,5$ (mol)

Số mol NaOH tham gia ở (2): $n_{NaOH} = 1 - 0,5 = 0,5$ (mol)

$\Rightarrow$ Số mol HBr sinh ra ở (1) là 0,5 (mol)

$n_{C_6H_6\ pư} = 78 \,.\, 0,5 = 39$ (gam)

$m_{C_6H_5Br} = 157 \,.\, 0,5 = 78,5$ (gam).

Đề III

Câu 1.

a) Hoà muối ăn vào nước, sau đó cho dung dịch $BaCl_2$ dư vào. Lúc đó xảy ra phản ứng: $CaSO_4 + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4 + CaCl_2$

$Na_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4 + 2\ NaCl$

Lọc kết tủa, rồi lấy dung dịch lọc cho tác dụng với dung dịch Na_2CO_3 dư để loại bari, canxi và magie dưới dạng kết tủa cacbonat:

$Na_2CO_3 + MCl_2 \longrightarrow MCO_3 + 2NaCl$

(với M là Ba, Ca, Mg)

– Lọc tủa, lấy dung dịch lọc (lúc này chứa Na_2CO_3 và NaCl) cho tác dụng với HCl dư thì:

$Na_2CO_3 + 2\ HCl \longrightarrow CO_2 + 2NaCl + H_2O$

Cô cạn dung dịch thì nước và HCl dư bay hơi ,còn lại NaCl tinh khiết.

b)

– Dẫn hỗn hợp khí qua dung dịch NaOH dư, lúc đó có các phản ứng :

$CO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$

$SO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_3 + H_2O$

– Hỗn hợp khí còn lại dẫn qua H_2SO_4 đặc, hơi nước bị giữ lại, còn lại là khí C_2H_2.

Câu 2.

a)

A : HCl ; B : H_2S ; C : $FeCl_2$; D : CuS ;

E : H_2SO_4 ; F : SO_2 ; G : S↓ ; H : H_2O ;

J : Cl_2 ; L : $FeCl_3$; M : I_2 ; N : KCl ;

Các phương trình phản ứng

$FeS + 2\ HCl \longrightarrow H_2S_{khí} + FeCl_2$

$H_2S + CuSO_4 \longrightarrow CuS\downarrow + H_2SO_4$

$2H_2S + SO_2 \longrightarrow 3S\downarrow_{vàng} + 2\ H_2O$

$2FeCl_2 + Cl_2 \longrightarrow 2\ FeCl_3$

$2FeCl_3 + 2\ KI \longrightarrow 2\ FeCl_2 + I_2 + 2KCl$

b) Sơ đồ: $C_2H_5OH \rightarrow CH_3COOH \rightarrow CH_3COONa \rightarrow CH_4$

Các phương trình phản ứng :

$C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O$

$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$

$CH_3COONa + NaOH \rightarrow CH_4 + Na_2CO_3$

Câu 3.

a)

Chất X : MgO ; Chất Y : C ; Chất Q : $MgSO_4$

Đốt Mg trong khí CO_2 xảy ra các phương trình phản ứng sau :

$$2Mg + CO_2 \xrightarrow{t^o} 2MgO + C$$

Bột màu trắng A(MgO) tác dụng với dung dịch H_2SO_4 :

$$MgO + H_2SO_4 \longrightarrow MgSO_4 + H_2O$$

Chất Y(là Cacbon) tan được trong H_2SO_4 đặc :

$$C + 2H_2SO_{4\,(đặc)} \longrightarrow CO_2 + 2SO_2 + 2H_2O$$

b) Khối lượng mol của X là: $M_X = 22,4 \,.\, 2,6797 = 60$ (g)

Giả sử đốt cháy 1 mol X thì trong X có:

Số nguyên tử C : $\dfrac{6,72.60}{22,4.9} = 2$

Số nguyên tử H: $\dfrac{2.5,4.60}{18.9} = 4$

Số nguyên tử O: $\dfrac{60-(12.2+1.4)}{16} = 2$

Vậy công thức phân tử của X là $C_2H_4O_2$.

X tác dụng với Na_2CO_3 giải phóng khí nên X là một axit.

Vậy công thức cấu tạo của X là: $CH_3 - COOH$ (axit axetic)

Câu 4.

M có hai hoá trị II và III, khi tác dụng với dung dịch HCl chỉ thể hiện hoá trị II

$$\begin{cases} M + 2HCl \longrightarrow MCl_2 + H_2 \\ 0,2 \text{ mol} \quad 0,4 \text{ mol} \longleftarrow \quad \dfrac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\begin{cases} HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O \\ 0,6 \text{ mol} \quad 0,6 \text{ mol} \end{cases}$$

n_{HCl} ban đầu: 0,8 . 2 = 1,6 (mol)

Mà n_{HCl} dư = n_{NaOH} = 0,6.1= 0,6 (mol)

Suy ra n_{HCl} phản ứng với M và M_xO_y: 1,6 – 0,6 = 1 (mol)

n_{HCl} phản ứng với M_xO_y: 1 – 0,4 = 0,6 (mol)

$$M_xO_y + 2yHCl \longrightarrow xMCl_{2y/x} + yH_2O$$

1 mol $\longrightarrow$ 2y mol

$\frac{0,6}{2y}$ mol $\longleftarrow$ 0,6 mol

Mà $n_M = 0,2$ mol; Mặt khác theo đề cho; số mol của chất này gấp đôi số mol của chất kia nên có hai trường hợp:

$$n_{M_xO_y} = \frac{0,6}{2y} = 0,1 \text{ mol hoặc } \frac{0,6}{2y} = 0,4 \text{ mol}$$

– Nếu số mol $M_xO_y = 0,1 \Rightarrow \frac{0,6}{2y} = 0,1 \Rightarrow y = 3$, vậy x chỉ có thể bằng 2 (theo đề bài, M có hoá trị II và III). Công thức phân tử M_2O_3

$$0,2M + 0,1(2M + 3.16) = 27,2 \Rightarrow M = 56 \text{ (Fe)}$$

– Nếu số mol $M_xO_y = 0,4 \Rightarrow \frac{0,6}{2y} = 0,4 \Rightarrow y = 0,75$ (loại nghiệm này)

Vậy công thức M_xO_y là Fe_2O_3 .

Và % Fe $= \frac{0,2.56}{27,2}.100\% = 41,18\ \%$

% Fe_2O_3 = 100% – 41,18 % = 58,82%.

Câu 5.

a) *Phần 1*:

$$CH_3COOH + Na \longrightarrow CH_3COONa + \frac{1}{2}H_2 \ (1)$$

$$C_2H_5OH + Na \longrightarrow C_2H_5ONa + \frac{1}{2}H_2 \qquad (2)$$

$$n_{H_2} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25(\text{mol})$$

Phần 2:

$$2CH_3COOH + CaCO_3 \longrightarrow Ca(CH_3COO)_2 + CO_2\uparrow + H_2O \qquad (3)$$

0,2(mol) 0,1(mol)

Phần 3:

$$CH_3COOH + HOC_2H_5 \xrightarrow{H_2SO_4, t^\circ} CH_3COOC_2H_5 + H_2O \qquad (4)$$

Từ (3): $n_{CH_3COOH} = 2n_{CO_2} = 2.0,1 = 0,2$mol suy ra $n_{H_2}(1) = \frac{0,2}{2} = 0,1$mol

Vậy $n_{H_2}(2) = 0,25 - 0,1 = 0,15$mol do đó $n_{C_2H_5OH} = 0,15 . 2 = 0,3$mol

b) $m_{CH_3COOH} = 60 . 0,2 . 3 = 36$ (gam)

$m_{C_2H_5OH} = 46 . 0,3 .3 = 41,4$ (gam)

c) So sánh tỷ lệ số mol của C_2H_5OH và CH_3COOH theo phản ứng và theo tính toán thấy C_2H_5OH dư nên este được tính theo CH_3COOH

Do hiệu suất của phản ứng là 60% nên theo (4) ta có:

$n_{este} = n_{CH_3COOH} .60\% = 0,2 .60\%=0,12$ (mol)

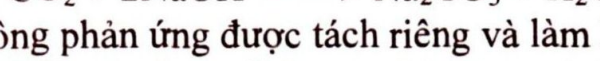
Vậy: $m_{este} = 88.0,12 = 10,56$ (gam)

Đề IV

Câu 1.

a) Cho hỗn hợp qua dung dịch NaOH dư thì khí Cl_2 và CO_2 bị giữ lại do

$$Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow NaClO + NaCl + H_2O$$



$$CO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

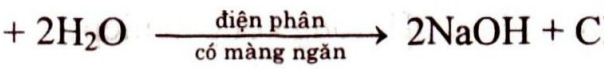
Khí H_2 không phản ứng được tách riêng và làm khô.

Thêm axit HCl vào dung dịch sau phản ứng và thu lấy CO_2 và làm khô:

$$Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

Dung dịch thu được đem đun nóng và điện phân dung dịch NaCl có màng ngăn được khí Cl_2

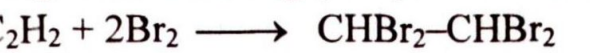
$$2NaClO \xrightarrow{t^\circ} 2NaCl + O_2\uparrow$$



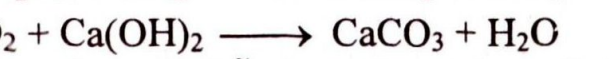
$$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow[\text{có màng ngăn}]{\text{điện phân}} 2NaOH + Cl_2\uparrow + H_2\uparrow$$

b) - Nếu có hỗn hợp 3 khí trên, làm thế nào loại bỏ được khí axetilen? Làm thế nào loại bỏ được khí cacbonic?

- Nhận biết axetilen bằng dung dịch Br_2 (làm nhạt màu vàng cam), nhận biết CO_2 bằng nước vôi trong (do tạo kết tủa trắng). Khí còn lại là metan.



$$C_2H_2 + 2Br_2 \longrightarrow CHBr_2–CHBr_2$$



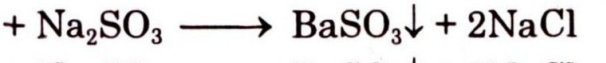
$$CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$$

- Loại bỏ axetilen: cho hỗn hợp đi qua dung dịch Br_2.

Loại bỏ khí cacbonic: cho hỗn hợp đi qua dung dịch $Ca(OH)_2$.

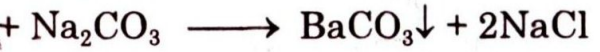
Câu 2.

a)

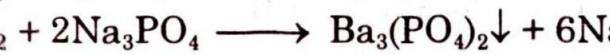


$$BaCl_2 + Na_2SO_3 \longrightarrow BaSO_3\downarrow + 2NaCl$$

$$BaCl_2 + Na_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$$



$$BaCl_2 + Na_2CO_3 \longrightarrow BaCO_3\downarrow + 2NaCl$$



$$3BaCl_2 + 2Na_3PO_4 \longrightarrow Ba_3(PO_4)_2\downarrow + 6NaCl$$

b) Các phương trình phản ứng:

$$C + 2H_2 \xrightarrow{t^\circ} CH_4$$

$$2CH_4 \xrightarrow{1500^\circ C} C_2H_2 + 3H_2$$

$$C_2H_2 + H_2 \xrightarrow[PbCO_3]{Pd, t^\circ} C_2H_4$$

$$nC_2H_4 \xrightarrow{t^\circ, p, xt} (-CH_2 - CH_2-)_n$$

$$3C_2H_2 \xrightarrow[600^0 C]{C_{hl}}$$ 

 $+ H_2 \xrightarrow{t^\circ, xt}$ 

$$CaCO_3 \xrightarrow{t^\circ} CaO + CO_2$$

$$CaO + 3C \xrightarrow{\text{lò điện}} CaC_2 + CO$$

$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$$

$$CH \equiv CH + HCl \rightarrow CH_2 + CHCl$$

$$nCH_2 = CHCl \xrightarrow{t^\circ, p, xt} (-CH_2 - \underset{\underset{Cl}{|}}{CH} -)_n$$

<u>Câu 3.</u>

a) $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$

$Na_2CO_3 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaCO_3 + 2NaOH$

$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow[m.n]{đpdd} 2NaOH + H_2 + Cl_2$

Phản ứng 3 (phương pháp điện phân dung dịch muối ăn có màng ngăn xốp) được áp dụng điều chế NaOH trong công nghiệp.

b) * $M_1 = 13 . 2 = 26$

Trong 1 mol C_xH_y có: $m_C = \dfrac{26.92,3}{100} \approx 24$ (g)

$m_H = 26 - 24 = 2$ (g)

Ta có: $\dfrac{x}{y} = \dfrac{\frac{24}{12}}{\frac{2}{1}} = 2 : 2$

Công thức phân tử của hiđrocacbon thứ nhất là C_2H_2.

* $M_2 = 3,48 . 22,4 \approx 78$ (g)

Trong 1 mol C_xH_y có: $m_C = \dfrac{78.92,3}{100} \approx 72$ (g)

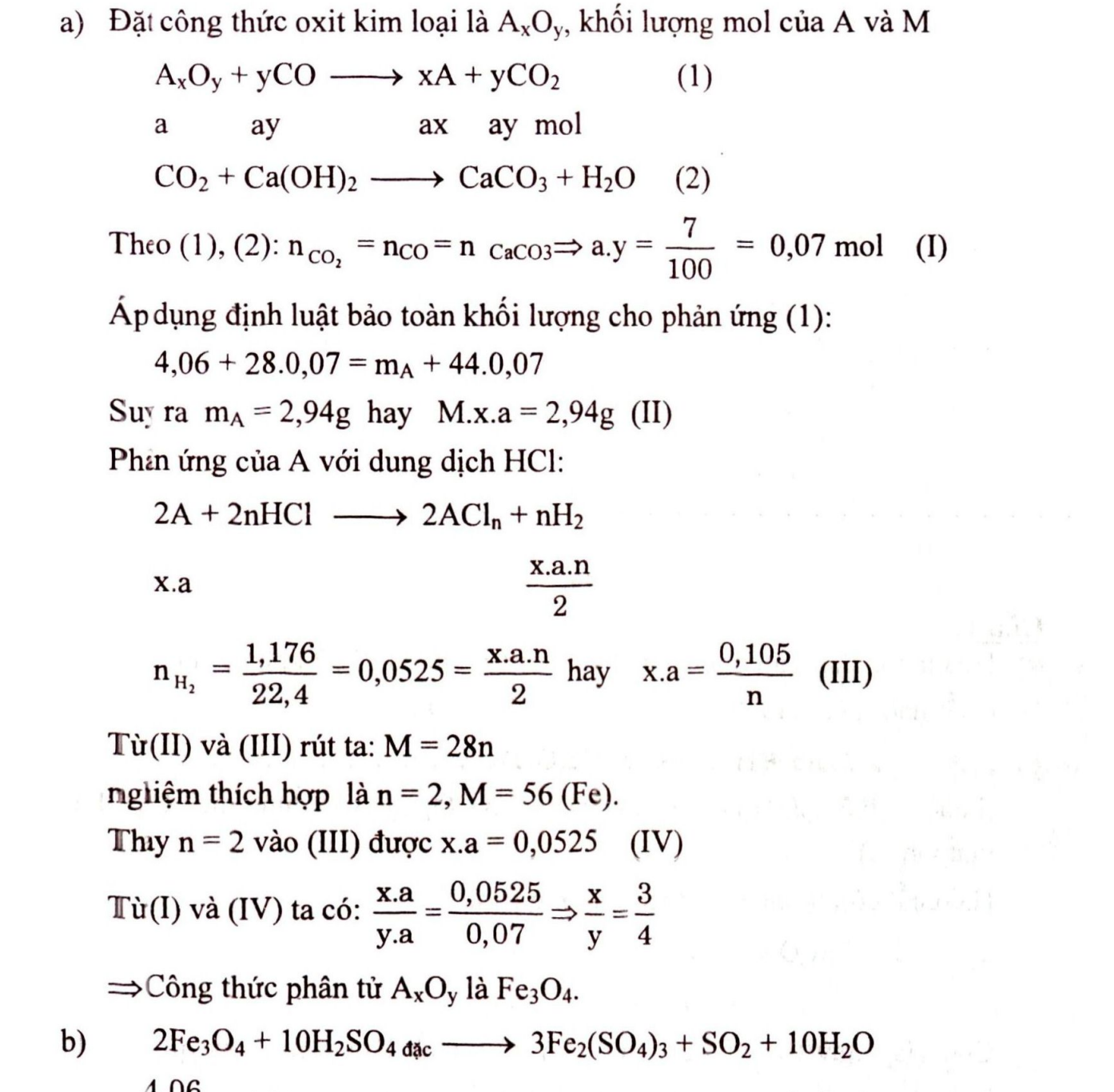
$m_H = 78 - 72 = 6$ (g)

Ta có: $\frac{x}{y} = \frac{\frac{72}{12}}{\frac{6}{1}} = 6 : 6$

Công thức phân tử của hiđrocacbon thứ hai là C_6H_6.

Câu 4.

a) Đặt công thức oxit kim loại là A_xO_y, khối lượng mol của A và M



$A_xO_y + yCO \longrightarrow xA + yCO_2$ (1)

a ay ax ay mol

$CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$ (2)

Theo (1), (2): $n_{CO_2} = n_{CO} = n_{CaCO_3} \Rightarrow a.y = \frac{7}{100} = 0,07$ mol (I)

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng cho phản ứng (1):

$4,06 + 28.0,07 = m_A + 44.0,07$

Suy ra $m_A = 2,94g$ hay $M.x.a = 2,94g$ (II)

Phản ứng của A với dung dịch HCl:

$2A + 2nHCl \longrightarrow 2ACl_n + nH_2$

x.a $\frac{x.a.n}{2}$

$n_{H_2} = \frac{1,176}{22,4} = 0,0525 = \frac{x.a.n}{2}$ hay $x.a = \frac{0,105}{n}$ (III)

Từ(II) và (III) rút ta: M = 28n

nghiệm thích hợp là n = 2, M = 56 (Fe).

Thay n = 2 vào (III) được x.a = 0,0525 (IV)

Từ(I) và (IV) ta có: $\frac{x.a}{y.a} = \frac{0,0525}{0,07} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{4}$

$\Rightarrow$ Công thức phân tử A_xO_y là Fe_3O_4.

b) $2Fe_3O_4 + 10H_2SO_{4\,đặc} \longrightarrow 3Fe_2(SO_4)_3 + SO_2 + 10H_2O$

$\frac{4,06}{232} = 0,0175$ mol 0,02625 mol

$C_{M\,Fe_2(SO_4)_3} = \frac{0,02625}{0,5} = 0,0525$ M.

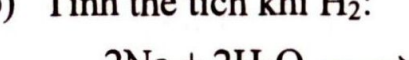
Câu 5.

a) Tính thể tích và khối lượng rượu:

Trong 10ml rượu etylic 96° có 0,4ml H_2O và 9,6ml C_2H_5OH

$m_{C_2H_5OH} = 9,6 . 0,8 = 7,68$ (g); $m_{H_2O} = 0,4 . 1 = 0,4$ (g)

b) Tính thể tích khí H_2:

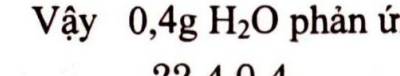


$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$$

Cứ 36g H_2O phản ứng $\longrightarrow$ giải phóng 22,4 lít H_2

Vậy 0,4g H_2O phản ứng $\longrightarrow$ giải phóng x lít H_2

$\rightarrow x = \dfrac{22,4.0,4}{36} = 0,25$ (lít)



$$2Na + 2C_2H_5OH \longrightarrow 2C_2H_5ONa + H_2\uparrow$$

Cứ 2.46g C_2H_5OH phản ứng $\longrightarrow$ giải phóng 22,4 lít H_2

Vậy 7,68g C_2H_5OH phản ứng $\longrightarrow$ giải phóng y lít H_2

$\rightarrow y = \dfrac{22,4.7,68}{2.46} = 1,87$ (lít)

Suy ra $V_{H_2} = 0,25 + 1,87 = 2,12$ (lít).

Đề V

Câu 1.

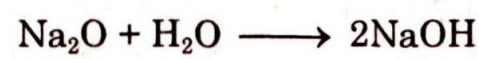
a) Hoà tan 4 chất vào nước, các oxit đều tan chỉ có MgO không tan.

Chất nào ít tan tạo dung dịch vẫn đục là CaO :

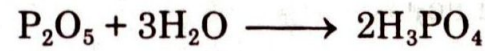
$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$$

(hoặc có thể nhận ra CaO bằng cách cho CO_2 sục vào dung dịch $Ca(OH)_2$ vừa tạo ra).

Hai chất còn lại hoà tan theo phương trình :



$$Na_2O + H_2O \longrightarrow 2NaOH$$



$$P_2O_5 + 3H_2O \longrightarrow 2H_3PO_4$$

Cho giấy quỳ tím vào 2 dung dịch trên, chất làm xanh giấy quỳ tím là NaOH, chất làm đỏ giấy quỳ tím là H_3PO_4.

b) - Phân biệt 2 chất lỏng rượu etylic và benzen:

- Phương pháp vật lí : Hoà tan vào nước thì rượu etylic tan tạo thành dung dịch đồng nhất còn benzen không tan và nhẹ hơn nước nên phân thành 2 lớp.

- Phương pháp hoá học: cho mẫu kim loại natri vào 2 chất lỏng, chỉ có rượu etylic có phản ứng giải phóng khí H_2 (sủi bọt). Chất không phản ứng là benzen.

$$2C_2H_5OH + 2Na \longrightarrow 2C_2H_5ONa + H_2$$

- Các phương trình phản ứng:

$$C_2H_5OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O \qquad (1)$$

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O \qquad (2)$$

$$0,2 \longleftarrow \frac{20}{100} = 0,2$$

Từ (2), (1) suy ra $n_{C_2H_5OH} = \frac{1}{2}n_{CO_2} = \frac{1}{2}n_{CaCO_3} = \frac{1}{2}.\frac{20}{100} = 0,1(mol)$

$m_{rượu\ pư} = 46 . 0,1 = 4,6$ (g); $V_{C_2H_5OH} = \frac{4,6}{0,8} = 5,75$ (ml)

Độ rượu đã dùng là: $\frac{5,75}{6}.100 = 95,8^o$.

Câu 2.

a) Các PTPƯ:

$FeCl_2 + Ba(OH)_2 \rightarrow Fe(OH)_2\downarrow + BaCl_2$

$CuSO_4 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + Cu(OH)_2$

$2AlCl_3 + 3Ba(OH)_2 \rightarrow 2Al(OH)_3\downarrow + 3BaCl_2$

$2Al(OH)_3 + Ba(OH)_2 \rightarrow Ba(AlO_2)_2 + 4H_2O$

Vậy kết tủa thu được gồm $Fe(OH)_2$, $Cu(OH)_2$, $BaSO_4$

Khi đem nung trong không khí thì:

$Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^o} CuO + H_2O$

$4Fe(OH)_2 + O_2 \xrightarrow{t^o} 2Fe_2O_3 + 4H_2O$

Vậy chất rắn A gồm có CuO, Fe_2O_3, $BaSO_4$.

b)

Phương trình hoá học:

(1) $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow[30^0 - 32^0C]{men\ rượu} nC_6H_{12}O_6$

tinh bột

(2) $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow[30^0 - 32^0C]{men\ rượu} 2C_2H_5OH + 2CO_2\uparrow$

(3) $C_2H_5OH \xrightarrow[H_2SO_4\ đặc]{170^0C} C_2H_4 + H_2O$

(4) $nCH_2 = CH_2 \xrightarrow[p]{t^o, xt} (-CH_2 - CH_2-)_n$

(5) $C_2H_5OH + O_2 \xrightarrow[30^0 - 32^0C]{\text{men giấm}} CH_3COOH + H_2O$

(6) $CH_3COOH + Na \longrightarrow CH_3COONa + \frac{1}{2}H_2\uparrow$

(7) $CH_3COONa_{(rắn)} + NaOH_{(rắn)} \xrightarrow[CaO]{t^0} CH_4\uparrow + Na_2CO_3$

(8) $2CH_4 \xrightarrow{1500^oC} C_2H_2 + 3H_2$

(9) $CH \equiv CH + HCl \xrightarrow[HgSO_4]{200^0C} CH_2 = CHCl$

(10 $nCH_2 = CHCl \xrightarrow[xt]{p, t^0} (-CH_2 - \underset{\underset{Cl}{|}}{CH} -)_n$

Câu 3.

a) $m_{FeS_2} = \frac{500.90}{100} = 450$ (kg)

Phương trình phản ứng:

$4FeS_2 + 11O_2 \xrightarrow{t^o} 2Fe_2O_3 + 8SO_2$ (1)

$2SO_2 + O_2 \xrightarrow[V_2O_5]{450^0C} 2SO_3$ (2)

$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$ (3)

Từ (1), (2) và (3) ta có sơ đồ:

$FeS_2 \longrightarrow 2SO_2 \longrightarrow 2SO_3 \longrightarrow 2\ H_2SO_4$

$\Rightarrow n_{H_2SO_4} = 2n_{FeS_2} = 2 . \frac{450000}{120} = 7500$ (mol)

Vì hiệu suất 80% nên

$n_{H_2SO_4} = \frac{7500.80}{100} = 6000$ (mol)

$m_{H_2SO_4} = 6000 . 98 = 588000$ (g)

Mặt khác: 1 lít dung dịch H_2SO_4 98% nặng 1800 gam

x lít 588000 (g)

$\Rightarrow x = \frac{588000}{1800} = 326,666$ (lít).

b)

a) Đốt cháy A sinh ra H_2O vậy trong A phải có hiđro. A là chất hữu cơ, trong A phải có C. Vậy X, Y là cacbon và hiđro.

b) Đặt công thức của A là C_xH_y.

m (g) A $\longrightarrow$ m (g) H_2O

$C_xH_y \longrightarrow \frac{y}{2}H_2O$ (theo số nguyên tử H)

Ta có: $12x + y = \frac{y}{2}.18$, rút ra $12x = 8y$ và $\frac{x}{y} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$

Vậy công thức đơn giản nhất của A là C_2H_3 (tỉ lệ số nguyên tử là tối giản).

Đặt công thức phân tử của A là $(C_2H_3)_n$. Ta có:

$(C_2H_3)_n > 150$ hay $27n > 150$ suy ra $n > \frac{150}{27} = 5,56$

$(C_2H_3)_n < 170$ hay $27n < 170$ suy ra $n < \frac{170}{27} = 6,29$

n là số nguyên vậy n = 6

→ Công thức phân tử là $C_{12}H_{18}$.

Câu 4.

a) $Mg + H_2SO_4 \longrightarrow MgSO_4 + H_2\uparrow$

a a a a mol

$Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2\uparrow$

b b b b mol

Vì số mol H_2 ở thí nghiệm 2 lớn hơn số mol H_2 ở thí nghiệm 1 nên kim loại ở thí nghiệm 1 dư, axit hết.

$$\left.\begin{array}{l}\frac{V_{dd\ H_2SO_4\ (TN2)}}{V_{dd\ H_2SO_4\ (TN1)}} = \frac{3}{2} = 1,5 \text{ mol} \\ \frac{V_{H_2\ (TN2)}}{V_{H_2\ (TN1)}} = \frac{11,2}{8,96} = 1,25 \text{ mol}\end{array}\right\} \Rightarrow \text{TN2: } H_2SO_4 \text{ dư, X tan hết.}$$

b) Thí nghiệm 2: $n_{H_2} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5$ mol

$$\begin{cases}24a + 65b = 24,3 \\ a + b = 0,5\end{cases}$$

Giải phương trình trên ta có: $a = 0,2 \Rightarrow m_{Mg} = 4,8g$

$b = 0,3 \Rightarrow m_{Zn} = 19,5g$.

Câu 5.

a) $2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$ (1)

$2Na + 2C_2H_5OH \longrightarrow 2C_2H_5ONa + H_2\uparrow$ (2)

Đặt x, y là số mol H_2O và C_2H_5OH có trong dung dịch A.

Từ (1), (2) ta có: $n_{H_2} = \frac{x}{2} + \frac{y}{2} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25$ mol

$m_A = 18x + 46y = 20,2$ g

$\Rightarrow x = 0,1; y = 0,4$

$m_{H_2O} = 18 . 0,1 = 1,8$ (g);

$m_{C_2H_5OH} = 46 . 0,4 = 18,4$ (g)

Thể tích của mỗi chất trong dung dịch A:

$V_{H_2O} = \frac{1,8}{1} = 1,8$ (ml);

$V_{C_2H_5OH} = \frac{18,4}{0,8} = 23$ (ml);

$V_{ddA} = 1,8 + 23 = 24,8$ (ml)

Độ rượu là: $\frac{23.100}{24,8} = 92,74^o$.

b) Theo (2): Muốn thu được 0,25 mol H_2 cần 0,5 mol C_2H_5OH

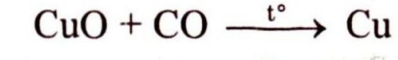
$m_{C_2H_5OH} = 46 . 0,5 = 23$ (gam).

Đề VI

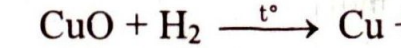
Câu 1.

a)

- Cho hỗn hợp khí có lẫn tạp chất qua ống đựng CuO nung nóng, khí CO và H_2 sẽ bị giữ lại theo phương trình phản ứng sau :

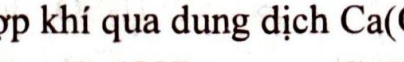


$$CuO + CO \xrightarrow{t^o} Cu + CO_2$$



$$CuO + H_2 \xrightarrow{t^o} Cu + H_2O$$

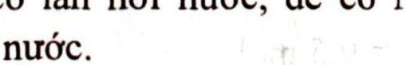
Sau đó dẫn hỗn hợp khí qua dung dịch $Ca(OH)_2$, khí CO_2 sẽ bị giữ lại



$$CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

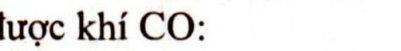
Khí N_2 thoát ra có lẫn hơi nước, để có N_2 tinh khiết ta cho qua bình H_2SO_4 đặc để hút nước.

- Cho hỗn hợp qua nước vôi trong dư, chỉ có khí CO_2 tác dụng còn khí CO bay ra ta thu được khí CO:



$$CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

Sau đó lọc, được $CaCO_3$, rồi cho tác dụng với dung dịch H_2SO_4, thu được khí CO_2 :

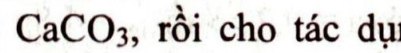


$$CaCO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + CO_2\uparrow + H_2O$$

b)

– Trước hết dùng quỳ tím hoặc muối cacbonat để nhận biết axit axetic.

– Thực hiện phản ứng tráng gương để nhận biết glucozơ:



$$C_6H_{12}O_6 + Ag_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_7 + 2Ag$$

– Dùng dung dịch iot để nhận biết tinh bột.

– Dùng dung dịch còn lại là dung dịch lòng trắng trứng, đun nóng sẽ đông tụ thành chất rắn.

Câu 2.

a) a) $2Al + 3FeSO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3Fe\downarrow$

b) $Cu + 2AgNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag\downarrow$

c) $Zn + 2AgNO_3 \longrightarrow Zn(NO_3)_2 + 2Ag\downarrow$

d) $3CuSO_4 + 2Al \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3Cu\downarrow$

e) $Zn + FeSO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + Fe\downarrow$

f) $2Al + 3ZnSO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3Zn\downarrow$

b) $CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$

$C_2H_2 + H_2 \xrightarrow{Pd, t^\circ} C_2H_4$

$C_2H_4 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4\ \ell} C_2H_5OH$

$C_2H_5OH + O_2 \xrightarrow{\text{men giấm}} CH_3COOH + H_2O$

$CH_3COOH + HOC_2H_5 \xrightleftharpoons{H_2SO_4\ đđ} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$

Câu 3.

a) $n_{FeCl_3} = \dfrac{19,5}{162,5} = 0,12$ (mol); $n_{Al_2(SO_4)_3} = \dfrac{27,36}{342} = 0,08$ (mol)

$n_{H_2SO_4} = 0,2.1 = 0,2$ (mol); $n_{NaOH} = \dfrac{77,6}{40} = 1,94$ (mol)

$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$ (1)
$0,2 \rightarrow 0,4$

$FeCl_3 + 3NaOH \rightarrow Fe(OH)_3\downarrow + 3NaCl$ (2)
$0,12 \rightarrow 0,36$

$Al_2(SO_4)_3 + 6NaOH \rightarrow 2Al(OH)_3\downarrow + 3Na_2SO_4$ (3)
$0,08 \rightarrow 0,48 \rightarrow 0,16$

Khi H_2SO_4, $FeCl_3$, $Al_2(SO_4)_3$ phản ứng hết theo phản ứng (1), (2), (3) thì số mol NaOH cần là:

$n_{NaOH\ (1,2,3)} = 2.n_{H_2SO_4} + 3.n_{FeCl_3} + 6.n_{Al_2(SO_4)_3}$

$= 0,4 + 0,12.3 + 6.0,08 = 1,24 < n_{NaOH\ bđầu}$

$\Rightarrow Al(OH)_3$ có bị tan ra

$Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow NaAlO_2 + 2H_2O$ (4)
$0,16 \rightarrow 0,16$

Do $n_{NaOH\ còn} = 1,94 - 1,24 = 0,7 > n_{Al(OH)_3\ (pư\ 3)}$

$\Rightarrow Al(OH)_3$ bị tan hết.

Vậy kết tủa Y chỉ còn $Fe(OH)_3$.

Khi nung Y thì: $2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} Fe_2O_3 + 3H_2O$

$$n_{Fe_2O_3} = \frac{1}{2}.n_{Fe(OH)_3} = \frac{1}{2}.n_{FeCl_3} = 0,06 \text{ (mol)}$$

$\Rightarrow m_{Fe_2O_3} = 0,06.160 = 9,6$(gam).

b) Kí hiệu R_1 là nhóm $C_{17}H_{35}$; R_2 là nhóm $C_{17}H_{33}$; R_3 là nhóm $C_{15}H_{31}$.

Ta có các công thức thu gọn của những este sau:

– Phối hợp giữa R_1 và R_2:

$$\begin{array}{l} R_1COO-CH_2 \\ R_1COO-CH \\ R_1COO-CH_2 \end{array} \quad \begin{array}{l} R_2COO-CH_2 \\ R_2COO-CH \\ R_2COO-CH_2 \end{array} \quad \begin{array}{l} R_3COO-CH_2 \\ R_3COO-CH \\ R_2COO-CH_2 \end{array} \quad \begin{array}{l} R_1COO-CH_2 \\ R_1COO-CH \\ R_2COO-CH_2 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} R_1COO-CH_2 \\ R_2COO-CH \\ R_1COO-CH_2 \end{array} \quad \begin{array}{l} R_1COO-CH_2 \\ R_1COO-CH \\ R_3COO-CH_2 \end{array} \quad \begin{array}{l} R_1COO-CH_2 \\ R_3COO-CH \\ R_1COO-CH_2 \end{array} \quad \begin{array}{l} R_2COO-CH_2 \\ R_2COO-CH \\ R_1COO-CH_2 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} R_2COO-CH_2 \\ R_1COO-CH \\ R_2COO-CH_2 \end{array} \quad \begin{array}{l} R_2COO-CH_2 \\ R_2COO-CH \\ R_3COO-CH_2 \end{array} \quad \begin{array}{l} R_2COO-CH_2 \\ R_3COO-CH \\ R_2COO-CH_2 \end{array} \quad \begin{array}{l} R_3COO-CH_2 \\ R_3COO-CH \\ R_1COO-CH_2 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} R_3COO-CH_2 \\ R_1COO-CH \\ R_3COO-CH_2 \end{array} \quad \begin{array}{l} R_3COO-CH_2 \\ R_3COO-CH \\ R_2COO-CH_2 \end{array} \quad \begin{array}{l} R_3COO-CH_2 \\ R_2COO-CH \\ R_3COO-CH_2 \end{array} \quad \begin{array}{l} R_1COO-CH_2 \\ R_2COO-CH \\ R_3COO-CH_2 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} R_1COO-CH_2 \\ R_3COO-CH \\ R_2COO-CH_2 \end{array} \quad \begin{array}{l} R_2COO-CH_2 \\ R_1COO-CH \\ R_3COO-CH_2 \end{array}$$

Câu 4.

a) $$\begin{cases} 2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow \\ x \quad 3x \qquad\qquad \frac{3x}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2Al + 3H_2SO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2\uparrow \\ y \quad \frac{3y}{2} \qquad\qquad \frac{3y}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow \\ z \quad 2z \qquad\qquad\qquad z \end{cases}$$

$$\begin{cases} Fe + H_2SO_4 \longrightarrow FeSO_4 + H_2\uparrow \\ t \quad t \qquad\qquad\qquad t \end{cases}$$

b) $n_{HCl} = 0,2.2 = 0,4$ (mol);

$n_{H_2SO_4} = 0,2.2,25 = 0,45$ (mol);

$27(x + y) + 56(z + t) = 19,3$ (1)

$3x + 2z = 0,4$ (2)

$\frac{3y}{2} + t = 0,45$ (3)

Cộng (2) và (3):

$3x + 2z + 3y + 2t = 1,3$

$\Rightarrow 3(x + y) + 2(z + t) = 1,3$ (4)

Từ (1) và (4) ta có: $(x + y) = 0,3$; $(z + t) = 0,2$

$m_{Al} = 0,3 . 27 = 8,1$ (g)

$m_{Fe} = 0,2 . 56 = 11,2$ (g)

c) $n_{H_2} = \frac{3x}{2} + \frac{3y}{2} + z + t = 0,05$ mol

$\Rightarrow V_{H_2} = 14,56$ (lít)

d) Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$m_{kim\ loại} + m_{axit} = m_{muối} + m_{H_2}$

$19,3 + 0,4.36,5 + 0,45.98 = m_{muối} + 0,65.2$

$\Rightarrow m_{muối} = 76,7$ (g)

Câu 5.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$C_2H_5OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

0,1 ← 0,2

$CH_3COOH + 2O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 2H_2O$

0,1 ← 0,2

$CH_3COOH + HOCH_2 - CH_3 \underset{t^\circ}{\overset{H_2SO_4đ}{\rightleftharpoons}} CH_3COOCH_2CH_3 + H_2O$

0,1 0,1 0,1

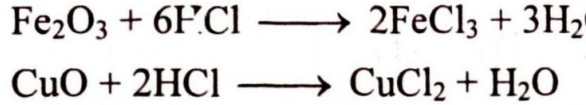
Khối lượng este tạo thành: $\frac{0,1.88.75}{100} = 6,6$ (gam).

Đề VII

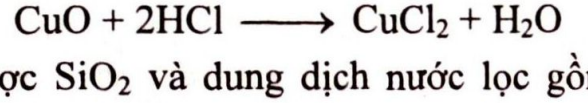
Câu 1.

a)

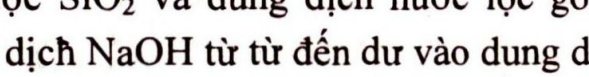
- Cho dung dịch HCl vào hỗn hợp, SiO_2 không tan còn các oxit khác tan



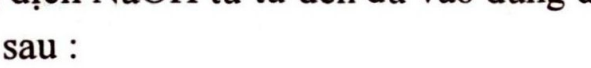
$SiO_2 + HCl \longrightarrow$ không phản ứng



$Al_2O_3 + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$

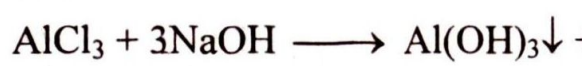


$Fe_2O_3 + 6HCl \longrightarrow 2FeCl_3 + 3H_2O$



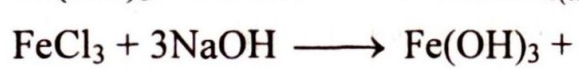
$CuO + 2HCl \longrightarrow CuCl_2 + H_2O$

Lọc ta được SiO_2 và dung dịch nước lọc gồm $AlCl_3$, $FeCl_3$ và $CuCl_2$. Cho dung dịch NaOH từ từ đến dư vào dung dịch nước lọc, lúc đó có các phản ứng sau :

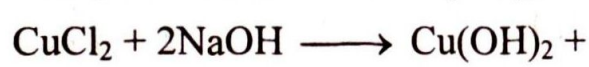


$AlCl_3 + 3NaOH \longrightarrow Al(OH)_3\downarrow + 3NaCl$

$Al(OH)_3 + NaOH \longrightarrow NaAlO_{2(tan)} + 2H_2O$



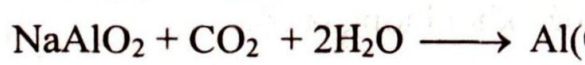
$FeCl_3 + 3NaOH \longrightarrow Fe(OH)_3 + 3NaCl$



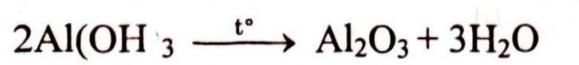
$CuCl_2 + 2NaOH \longrightarrow Cu(OH)_2 + 2NaCl$

Lọc, ta được dung dịch nước lọc gồm NaOH và $NaAlO_2$; phần kết tủa gồm $Fe(OH)_3$ và $Cu(OH)_2$

Sục CO_2 vào dung dịch nước lọc ,thu được kết tủa $Al(OH)_3$,sau đó nhiệt phân kết tủa thì được Al_2O_3

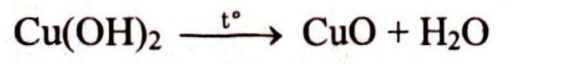


$NaAlO_2 + CO_2 + 2H_2O \longrightarrow Al(OH)_3\downarrow + NaHCO_3$

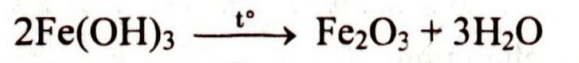


$2Al(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} Al_2O_3 + 3H_2O$

Phần kết tủa gồm $Fe(OH)_3$ và $Cu(OH)_2$ cũng đem nhiệt phân ta có:

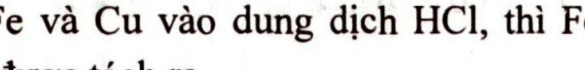


$Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} CuO + H_2O$

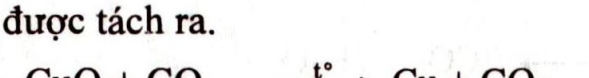


$2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} Fe_2O_3 + 3H_2O$

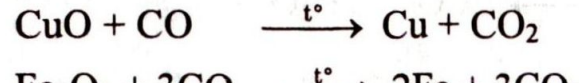
Cho CO tác dụng với hỗn hợp Fe_2O_3 và CuO ở nhiệt độ ta được Cu và Fe. Cho Fe và Cu vào dung dịch HCl, thì Fe phản ứng còn Cu không phản ứng được tách ra.



$CuO + CO \xrightarrow{t^\circ} Cu + CO_2$



$Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{t^\circ} 2Fe + 3CO_2$



$Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2$

Đem đun Cu trong không khí thì được CuO: 

$2Cu + O_2 \longrightarrow 2CuO$

Dung dịch $FeCl_2$ cho tác dụng với NaOH được kết tủa, nung kết tủa trong không khí được Fe_2O_3

$$FeCl_2 + 2NaOH \longrightarrow Fe(OH)_2\downarrow + 2NaCl$$

$$4Fe(OH)_2 + O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2Fe_2O_3 + 4H_2O.$$

b)

– Nhận ra C_2H_4 bằng nước Br_2 (màu vàng cam của nước Br_2 bị nhạt hoặc mất màu) :

$$C_2H_4 + Br_2 \longrightarrow C_2H_4Br_2$$

– Nhận ra O_2 bằng Cu (đỏ) nóng :

$$2Cu + O_2 \longrightarrow 2CuO \text{ (đen)}$$

hoặc bằng tàn đóm: $C + O_2 \longrightarrow CO_2$ (cháy bùng lên)

– Đốt 2 khí còn lại (metan và H_2) rồi cho sản phẩm đi qua nước vôi trong .Lúc đó:

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$$

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

Và $CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$

Vậy nếu có vẩn đục thì chất đem đốt ban đầu là CH_4.

<u>Câu 2</u>.

a)

A : SO_2 ; B : Fe_2O_3 ; C : S ; D : H_2O ;

E : Fe ; F : FeS ; G : $FeCl_2$; H : $Fe(OH)_2$;

J : $Fe(OH)_3$; K : Fe_2O_3 ; L : H_2 ; I : NaCl

Các phương trình phản ứng:

$$4FeS_2 + 11\ O_2 \xrightarrow{t^\circ} 8SO_2\uparrow + 2\ Fe_2O_3$$

$$2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} Fe_2O_3 + 3H_2O$$

$$SO_2 + 2H_2S \longrightarrow 3S\downarrow + 2H_2O$$

$$Fe_2O_3 + 3\ H_2 \xrightarrow{t^\circ} 2Fe + 3H_2O$$

$$S + Fe \xrightarrow{t^\circ} FeS$$

$$FeS + 2\ HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2S\uparrow$$

$$FeCl_2 + 2NaOH \longrightarrow Fe(OH)_2\downarrow + 2NaCl$$

$$4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O \longrightarrow 4\ Fe(OH)_3\downarrow$$

b)

a) $CH_2 = CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_2Br - CH_2Br$

b) Do trong dung dịch nước Br_2 :

$CH_2 = CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_2Br - CH_2Br$

$CH_2 = CH_2 + H_2O + Br_2 \rightarrow CH_2Br - CH_2Br + CH_3 - CH_2 - OH$

Câu 3.

a)

✶ Khi cho rất từ từ dung dịch HCl vào dung dịch Na_2CO_3 thì trình tự phản ứng là:

$HCl + Na_2CO_3 \rightarrow NaHCO_3 + NaCl$ (1)

b mol b mol b mol

nhưng theo đầu bài khi có khí bay ra nên còn có phản ứng:

$HCl + NaHCO_3 \rightarrow NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$ (2)

Vậy a > b ; mà theo đề cho: a < 2b.

Vậy ta có b < a < 2b nên ở phản ứng (2) $NaHCO_3$ dư, HCl phản ứng hết.

Vậy khí được tính theo HCl: $n_{CO_2} = n_{HCl} = a - b$ (mol)

Suy ra : V = (a – b) . 22,4(lít)

✶ Khi cho Na_2CO_3 vào dung dịch HCl

$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$

1 mol 2 mol

b mol a mol

Theo đề cho a < 2b nên tính V_1 theo số mol HCl ($= \frac{a}{2}$ mol)

Vậy $V_1 = \frac{a}{2}$. 22,4(lít)

b)

$C_{17}H_{33}COO)_3C_3H_5 + 3NaOH \rightarrow C_3H_5(OH)_3 + 3C_{17}H_{33}COONa$ (1)

$(C_{15}H_{31}COO)_3C_3H_5 + 3NaOH \rightarrow C_3H_5(OH)_3 + 3C_{15}H_{31}COONa$ (2)

$(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5 + 3NaOH \rightarrow C_3H_5(OH)_3 + 3C_{17}H_{35}COONa$ (3)

Trong 100kg mỡ chứa các este trong các phản ứng (1), (2), (3) lần lượt là 50kg, 30kg, 20kg.

$$m_{xà\ phòng} = \frac{3.304.50}{884} + \frac{3.278.30}{806} + \frac{3.306.20}{890} = 103,24 \text{ (kg)}$$

$$m_{glixerol} = \frac{92.50}{884} + \frac{92.30}{806} + \frac{92.20}{890} = 10,68 \text{ (kg)}$$

Câu 4.

Khi cho 8 gam Fe_2O_3 tác dụng với CO cho Fe_3O_4, FeO, Fe và Fe_2O_3 dư sau đó cho hỗn hợp (A) tác dụng với H_2SO_4 đặc, nóng, toàn bộ sắt trong các hợp chất sẽ chuyển thành sắt (III) tương đương với lượng Fe_2O_3 ban đầu chuyển thành $Fe_2(SO_4)_3$, nên ta có:

$$Fe_2O_3 \xrightarrow{+H_2SO_4} Fe_2(SO_4)_3$$

$$n_{muối\ khan} = n\ Fe_2O_3 = \frac{8}{160} = 0,05 \quad (mol)$$

$$m_{muối\ khan} = 400 \cdot 0,05 = 20\ (gam)$$

Câu 5.

$$\begin{cases} C_nH_{2n}(OH)_2 + 2Na \longrightarrow C_nH_{2n}(ONa)_2 + H_2 \\ a \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad a \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2C_2H_5OH + 2Na \longrightarrow 2C_2H_5ONa + H_2 \\ b \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad \frac{b}{2} \end{cases}$$

$$a + \frac{b}{2} = 0,25\ mol \qquad (1)$$

$$\begin{cases} C_nH_{2n}(OH)_2 + \left(\frac{3n-1}{2}\right)O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O \\ a \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad na \end{cases}$$

$$\begin{cases} C_2H_5OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O \\ b \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad 2b \end{cases}$$

$na + 2b = 0,8$ mol (2)

$(14n + 34)a + 46b = 19,8$ (3)

Từ (1), (2) và (3) ta rút ra: $b = 0,1$ mol; $a = 0,2$ mol

Thay hai giá trị này vào phương trình (3) ta rút ra $n = 3$.

Công thức phân tử của rượu X: $C_3H_6(OH)_2$.

Đề VIII

Câu 1.

a)

Cho $BaCl_2$ vào ống nghiệm chứa 3 axit trên, sau phản ứng thấy xuất hiện kết tủa trắng, chứng tỏ trong hỗn hợp dung dịch chứa H_2SO_4

$$BaCl_2 + H_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$$

Lọc bỏ kết tủa, sau đó cho $AgNO_3$ vào hỗn hợp 2 axit còn lại, sau phản ứng xuất hiện kết tủa trắng, chứng tỏ có axit HCl

$$HCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl\downarrow + HNO_3$$

Cho Cu vào axit còn lại và đun nhẹ có khí màu nâu bay ra, chứng tỏ có axit HNO_3.

$$Cu + 4HNO_3 \xrightarrow{t^\circ} Cu(NO_3)_2 + 2NO_2\uparrow + 2H_2O$$

b)

– Nhận ra CO_2 bằng nước vôi trong với hiện tượng nước vôi trong vẫn đục

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

– Nhận ra C_2H_2 bằng dung dịch Ag_2O tan trong NH_3 → có kết tủa màu vàng

$$C_2H_2 + Ag_2O \xrightarrow{\text{dd } NH_3} Ag - C \equiv C - Ag\downarrow + H_2O$$

– Nhận ra C_2H_4 bằng nước Br_2 bị mất màu :

$$C_2H_4 + Br_2 \longrightarrow CH_2Br{-}CH_2Br$$

Còn lại là CH_4.

Câu 2.

a)

$$FeS_2 \xrightarrow{+O_2} Fe_2O_3 \xrightarrow{+H_2SO_4} Fe_2(SO_4)_3 \xrightarrow{+Fe} FeSO_4 \xrightarrow{+Ba(NO_3)_2} Fe(NO_3)_2$$

$$Fe_2O_3 \xrightarrow{+H_2} Fe \xrightarrow{+HCl} FeCl_2 \xrightarrow{+NaOH} Fe(OH)_2 \xrightarrow{+HNO_3} Fe(NO_3)_3$$

Các phương trình phản ứng:

(1) $4FeS_2 + 11O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2Fe_2O_3 + 8SO_2$

(2) $Fe_2O_3 + 3H_2SO_4 \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$

(3) $Fe_2(SO_4)_3 + Fe \longrightarrow 3FeSO_4$

(4) $FeSO_4 + Ba(NO_3)_2 \longrightarrow BaSO_4 + Fe(NO_3)_2$

(5) $Fe_2O_3 + 3H_2 \xrightarrow{t^\circ} 2Fe + 3H_2O$

(6) $Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2$

(7) $FeCl_2 + 2NaOH \longrightarrow Fe(OH)_2 + 2NaCl$

(8) $3Fe(OH)_2 + 10HNO_3 \longrightarrow 3Fe(NO_3)_3 + NO + 8H_2O$

b)

– Phản ứng chứng minh axit axetic mạnh hơn axit cacbonic :

$$2CH_3COOH + Na_2CO_3 \rightarrow 2CH_3COONa + CO_2 + H_2O$$

– Phản ứng chứng minh axit axetic yếu hơn axit sunfuric :

$$H_2SO_4 + 2CH_3COONa \rightarrow Na_2SO_4 + 2CH_3COOH$$

(Axit mạnh đẩy axit yếu hơn ra khỏi muối).

Câu 3.

1. $n_{HCl} = 0,45$ mol; $n_{Fe} = 0,15$ mol

$Fe_xO_y + 2yHCl \longrightarrow xFeCl_{2y/x} + yH_2O$ (1)

1 mol 2y mol

$\frac{m}{M}$ mol 0,45 mol

$Fe_xO_y + yCO \xrightarrow{t^\circ} xFe + yCO_2\uparrow$ (2)

1 mol x mol

$\frac{m}{M}$ mol 0,15 mol

Từ 2 phương trình (1) và (2) ta rút ra : $\frac{0,45}{2y} = \frac{0,15}{x} \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{2}{3}$

Công thức oxit sắt là Fe_2O_3.

2.

a) Do %C + %H + %O = 100% suy ra A chứa 3 nguyên tố C, H, O với tỉ lệ số nguyên tử là:

$$C : H : O = \frac{48,75}{12} : \frac{8,11}{1} : \frac{43,14}{16} = 3 : 6 : 2$$

Vậy công thức phân tử của A có dạng: $(C_3H_6O_2)_n$

Với $M_A = 74 \Rightarrow n = 1$

Vậy $CTPT_A$: $C_3H_6O_2$

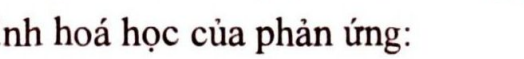
b) A có khả năng làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ nên A là axit.

Vậy công thức cấu tạo của A là: $CH_3 - CH_2 - COOH$: axit propionic.

Câu 4.

1. Khối lượng kim loại phản ứng: 12 – 6,4 = 5,6g, đây là khối lượng của Fe phản ứng (ứng với 0,1 mol) ,còn Cu không phản ứng.

Phương trình hoá học của phản ứng:



$$Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$$

Từ tỷ lệ phản ứng suy ra :

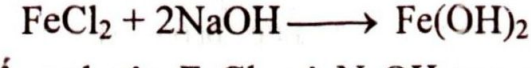
$n_{HCl\ p.ư} = 2.n_{Fe} = 0,2$ (mol) < $n_{HCl\ ban\ đầu} = 0,4$ (mol)

Vậy axit HCl dư và Fe tác dụng hết, phần chất rắn còn lại chỉ có Cu.

$\%m_{Fe} = 46,67\%$; $\%m_{Cu} = 53,33\%$

b) Tính khối lượng kết tủa : Ta có $n_{NaOH\ ban\ đầu} = 0,36$ mol

Dung dịch A chứa $FeCl_2$ (0,2 mol) tác dụng với NaOH theo phương trình:



$$FeCl_2 + 2NaOH \longrightarrow Fe(OH)_2\downarrow + 2NaCl$$

Từ tỷ lệ số mol của $FeCl_2$ và NaOH suy ra NaOH phản ứng hết,$FeCl_2$ dư.Vậy lượng kết tủa được tính theo NaOH:

$$n_{Fe(OH)_2} = \frac{1}{2} n_{NaOH} = 0,18 \text{ (mol)}$$

$$m_{Fe(OH)_2} = 0,18.90 = 16,2 \text{ (g)}.$$

2. Gọi khối lượng dung dịch A là a gam $\Rightarrow m_{H_2SO_4} = \frac{85a}{100}$

Gọi khối lượng dung dịch B là b gam

– Tính C% dung dịch H_2SO_4 trong dung dịch mới 60%, từ đó tính tỉ lệ khối lượng 2 axit

$$\frac{\frac{85a}{100}}{a+b} = \frac{60}{100} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{60}{25} = \frac{12}{5}$$

– Tính C% của dung dịch HNO_3 trong dung dịch B

$$\frac{m_{HNO_3} \text{ trong ddB}}{a+b} = \frac{20}{100} \Rightarrow m_{HNO_3 \text{ trong dd B}} = 0,2(a+b)$$

$$C\%_{HNO_3 \text{ trong dung dịch B}} = \frac{0,2(a+b)}{b} = 0,2.\frac{a}{b} + 0,2$$

Thay giá trị $\frac{a}{b}$ ta có $C\%_{HNO_3 \text{ ddB}} = (0,2.\frac{12}{5} + 0,2).100\% = 68\%$.

Câu 5.

$n_{H_2} = 0,7$ (mol); $n_{CO_2} = 1,6$ (mol); $n_{H_2O} = 2,2$ (mol);

$$\begin{cases} 2C_2H_5OH + 2Na \longrightarrow 2C_2H_5ONa + H_2 \\ a \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad 0,5a \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2C_nH_m(OH)_3 + 6Na \longrightarrow 2C_nH_m(ONa)_3 + 3H_2\uparrow \\ b \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad 1,5b \end{cases}$$

$$\begin{cases} C_2H_6O + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O \\ a \qquad\qquad\qquad\quad 2a \qquad 3a \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2C_nH_m(OH)_3 + \left(\frac{4n+m-3}{2}\right)O_2 \longrightarrow 2nCO_2 + (m+3)H_2O \\ b \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad nb \qquad \frac{(m+3)b}{2} \end{cases}$$

Theo các phương trình phản ứng trên và giả thiết, ta có:

$0,5a + 1,5b = 0,7$ (1) $\Rightarrow a + 3b = 1,4 \Rightarrow a = 1,4 - 3b$

$2a + nb = 1,6$ (2)

Thay $a = 1,4 - 3b$ vào phương trình (2) ta có: $b(6 - n) = 1,2$

$$3a + \left(\frac{m+3}{2}\right)b = 2,2 \Rightarrow 5a + mb = 3 \qquad (3)$$

Thay $a = 1,4 - 3b$ vào phương trình (3) ta có: $b(15 - m) = 4$ (4)

Suy ra $b = \frac{1,2}{6-n} < \frac{1,4}{3} \Rightarrow n < 3,4$ vì có 3 nhóm OH nên $n \geq 3$

Vậy $n = 3 \Rightarrow b = 0,4$ mol; $a = 0,2$ mol

Thay $b = 0,4$ vào phương trình (4) ta có: $m = 5$

Vậy công thức phân tử rượu X là $C_3H_5(OH)_3$ có công thức cấu tạo:

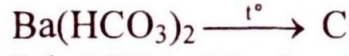
$CH_2OH - CHOH - CH_2OH$.

Đề IX

Câu 1.

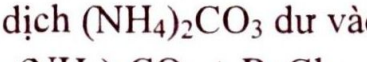
a) Hoà tan hỗn hợp vào nước, lọc , được phần không tan gồm $BaCO_3$ và $BaSO_4$ và dung dịch nước lọc gồm KCl, $BaCl_2$ tan. Cho $BaCO_3$, $BaSO_4$ vào nước và sục khí CO_2, $BaCO_3$ tan thành $Ba(HCO_3)_2$, lọc, ta được $BaSO_4$ không tan; nhiệt phân nước lọc ta được $BaCO_3$

$$CO_2 + BaCO_3 + H_2O \longrightarrow Ba(HCO_3)_2$$



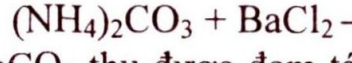
$$Ba(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} CO_2 + BaCO_3 + H_2O$$

Cho dung dịch $(NH_4)_2CO_3$ dư vào phần nước lọc gồm KCl và $BaCl_2$ thì:



$$(NH_4)_2CO_3 + BaCl_2 \longrightarrow BaCO_3 + 2NH_4Cl$$

Kết tủa $BaCO_3$ thu được đem tác dụng với dung dịch HCl dư rồi cô cạn ta được $BaCl_2$.

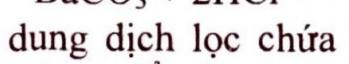


$$BaCO_3 + 2HCl \longrightarrow BaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$$

Còn phần dung dịch lọc chứa KCl và NH_4Cl đem nhiệt phân đến khi khối lượng không đổi thì còn lại KCl (cònNH_4Cl thăng hoa).

b)

– Nhận biết axit axetic bằng $NaHCO_3$ → có khí bay ra(hoặc có thể dùng giấy quỳ tím)



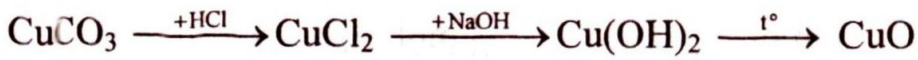
$$CH_3COOH + NaHCO_3 \longrightarrow CH_3COONa + CO_2\uparrow + H_2O$$

– Phân biệt rượu etylic và benzen bằng tác dụng với Na → benzen không phản ứng, còn C_2H_5OH cho phản ứng :

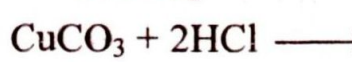
$$2C_2H_5OH + 2Na \longrightarrow 2C_2H_5ONa + H_2\uparrow$$

Câu 2.

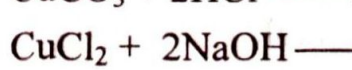
a)



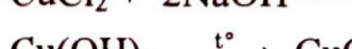
$$CuCO_3 \xrightarrow{+HCl} CuCl_2 \xrightarrow{+NaOH} Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} CuO \xrightarrow{+H_2} Cu$$



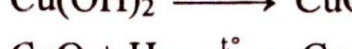
$$CuCO_3 + 2HCl \longrightarrow CuCl_2 + CO_2 + H_2O$$



$$CuCl_2 + 2NaOH \longrightarrow Cu(OH)_2 + 2NaCl$$

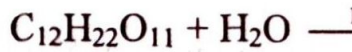


$$Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} CuO + H_2O$$



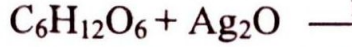
$$CuO + H_2 \xrightarrow{t^\circ} Cu + H_2O$$

b) – Khi đun nóng với dung dịch axit vô cơ, saccarozơ bị thuỷ phân cho glucozơ và fructozơ.



$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{H^+} C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

Sau đó glucozơ tham gia phản ứng tráng gương.



$$C_6H_{12}O_6 + Ag_2O \xrightarrow{NH_3} C_6H_{12}O_7 + 2\,Ag$$

– Phải trung hoà axit vô cơ vì phản ứng tráng gương chỉ xảy ra trong môi trường bazơ.

Câu 3.

$$n_{KOH} = \frac{44,8.25}{100.56} = 0,2 \text{ mol}; \quad n_{HCl} = \frac{36,5.20}{100.36,5} = 0,2 \text{ mol};$$

Gọi nồng độ mol của dung dịch X là x và dung dịch Y là y.

– Trộn 3 lít X (có 3x mol) với 2 lít Y (có 2y mol) được 5 lít dung dịch A có dư axit.

– Trung hoà 1 lít A cần 0,2 mol KOH, vậy trung hoà 5 lít dung dịch A cần: 0,2 . 5 = 1 mol KOH → số mol H_2SO_4 dư = 0,5 mol

$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$

y mol 2y mol

Theo phương trình phản ứng : $n_{H_2SO_4\ (dư)} = 3x - y = 0,5$ (1)

– Trộn 2 lít X (có 2x mol) với 3 lít Y (có 3y mol) được 5 lít dung dịch B có dư NaOH. Trung hoà 1 lít B cần 0,2 mol HCl, vậy trung hoà 5 lít dung dịch B cần: 0,2 . 5 = 1 mol → số mol NaOH dư = 1 mol

$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$

2x mol 4x mol

Theo phương trình phản ứng : $n_{KOH\ dư} = 3y - 4x = 1$ (2)

Từ (1) và (2) giải hệ phương trình ra được: x = 0,5; y = 1.

Câu 4.

a) 100ml dung dịch HCl 0,1M có m = 1,05.100 = 105 (gam)

$n_{HCl} = 0,1 . 0,1 = 0,01$ (mol)

Gọi nguyên tử khối của kim loại cũng là M và có hoá trị là n.

$$M + nHCl \longrightarrow MCl_n + \frac{n}{2}H_2$$

1mol n mol $\frac{n}{2}$mol

$$\frac{0,01}{n} \leftarrow 0,01 \longrightarrow \frac{0,01}{2} \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng:

$$m + 105 = 105,11 + \frac{0,01}{2}.2 \Rightarrow m = 0,12 \text{ gam}$$

$$n_M = \frac{0,01}{n}; \ \frac{0,01}{n}.M = 0,12$$

⇒ M = 12n, chỉ có giá trị n = 2 là phù hợp và kim loại M là Mg (24).

b) $n_{HCl} = 0,2 . 0,1 = 0,02$ (mol); $n_{Zn} = 0,004$ (mol); $n_{Fe} = 0,005$ (mol)

$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$

0,004 0,008

$$Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$$
0,005 0,01 0,005

$n_{HCl\ đã\ phản\ ứng}$: 0,008 + 0,01 = 0,018 (mol)

Vậy $n_{HCl\ dư}$: 0,02 – 0,018 = 0,002 (mol)

Cho Mg vào dung dịch sau phản ứng thì thu được dung dịch có chứa 2 ion kim loại chứng tỏ $FeCl_2$ đã phản ứng hết với Mg

$$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$$
0,001 ← 0,002

$$Mg + FeCl_2 \longrightarrow MgCl_2 + Fe$$
0,005 ← 0,005 0,005

Khi hết ion Fe^{2+} thì dung dịch còn 2 ion là Mg^{2+} và Zn^{2+} nhưng rất có thể một phần Zn^{2+} tác dụng với Mg.Gọi x là số mol $ZnCl_2$ phản ứng với Mg nếu có.

$$Mg + ZnCl_2 \longrightarrow MgCl_2 + Zn$$
x x x

$m_{chất\ rắn\ B} - m_{Mg\ đã\ phản\ ứng} = 0,218$ (gam)

Giải ta, ta có x = 0,002 (mol)

Khối lượng Mg đã phản ứng: 24.(0,001 + 0,005 + 0,002) = 0,192 (gam).

Câu 5.

1. a) Đặt công thức chung của 2 rượu là $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}OH$

$$\begin{cases} C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}OH + Na \longrightarrow C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}ONa + \frac{1}{2}H_2 \\ (14\bar{n} + 18)g \qquad\qquad 0,5\ mol \\ 11g \qquad\qquad 0,15\ mol \end{cases}$$

$\Rightarrow 11.0,5 = (14\bar{n} + 18).0,15 \Rightarrow \bar{n} = 1,3$

$n = 1 < \bar{n} = 1,3 < m = 2$

Công thức phân tử hai rượu là CH_3OH và C_2H_5OH

Công thức cấu tạo: $CH_3–OH$; $CH_3–CH_2–OH$.

b) Gọi a, b lần lượt là số mol của CH_3OH và C_2H_5OH.

$a + b = 0,3$ và $32a + 46b = 11 \Rightarrow a = 0,2$ mol; b = 0,1 mol

$m_{CH_3OH} = 32.0,2 = 6,4$ (g); $m_{C_2H_5OH} = 46.0,1 = 4,6$ (g).

b) Phương trình hoá học:

$$CH_3 – CH_2OH \xrightarrow[H_2SO_4 đặc]{170^oC} CH_2 = CH_2 + H_2O$$

$$CH_3 – \underset{\underset{OH}{|}}{CH_2} – CH_2 – CH_3 \xrightarrow[H_2SO_4\ đặc]{170^oC} \begin{cases} CH_3 – CH_2 – CH = CH_2 + H_2O \\ CH_3 – CH = CH – CH_3 + H_2O \end{cases}$$

$$2CH_3-CH_2OH \xrightarrow[H_2SO_4 đặc]{140^\circ C} CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3 + H_2O$$

$$2CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3 \xrightarrow[H_2SO_4 đặc]{140^\circ C} C_2H_5-\underset{}{\overset{CH_3}{\overset{|}{CH}}}-O-\overset{CH_3}{\overset{|}{CH}}-C_2H_5 + H_2O$$

$$CH_3-CH_2OH + C_2H_5CH(OH)-CH_3 \xrightarrow[H_2SO_4 đặc]{140^\circ C} C_2H_5-O-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-C_2H_5 + H_2O$$

Đề X

Câu 1.

a)

- Đinh sắt được phủ một lớp đồng màu đỏ và màu xanh của dung dịch $CuSO_4$ nhạt dần

$$Fe + CuSO_4 \longrightarrow FeSO_4 + Cu$$

- Nước quỳ tím đổi sang màu hồng; khi đun nhẹ thì lại trở thành màu tím như ban đầu:

$$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$$

$$H_2CO_3 \xrightarrow{t^\circ} CO_2 + H_2O$$

- Xuất hiện kết tủa trắng và có bọt khí bay lên :

$$SO_2 + Ca(HCO_3)_2 \longrightarrow CaSO_3 + H_2O + 2CO_2$$

- Ở ống nghiệm thứ nhất: benzen tan dần trong dầu hỏa; ống nghiệm thứ hai: phân thành 2 lớp do chúng không tan trong nhau.

b)

– Dùng cồn I_2 để nhận ra nước bột sắn dây: thu được hợp chất có màu xanh đặc trưng (vì trong đó có tinh bột)

– Dùng $CaCO_3$ để nhận ra giấm ăn (CH_3COOH) do có giải phóng khí $CO_2\uparrow$

$$2CH_3COOH + CaCO_3 \longrightarrow (CH_3COO)_2Ca + CO_2\uparrow + H_2O$$

–Dùng dung dịch Ag_2O trong NH_3 để nhận ra dung dịch glucozơ với hiện tượng tạo ra Ag kim loại:

$$C_6H_{12}O_6 + Ag_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_7 + 2Ag\downarrow$$

– Nhận ra cồn 90° bằng Na dư do có giải phóng khí :

$$2H_2O + 2Na \longrightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$$

$$2C_2H_5OH + 2Na \longrightarrow 2C_2H_5ONa + H_2\uparrow$$

– Còn lại là benzen.

Câu 2.

a)

$$CaCO_3 \xrightarrow{t^o} CaO \xrightarrow{+H_2O} Ca(OH)_2 \xrightarrow{+HCl} CaCl_2 \xrightarrow{+Na_2CO_3} CaCO_3$$

$$CaCO_3 \xrightarrow{t^o} CO_2 \xrightarrow{+KOH} KHCO_3 \xrightarrow{+KOH} K_2CO_3 \xrightarrow{+Ca(NO_3)_2} CaCO_3$$

Các phương trình phản ứng:

$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$

$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$

$Ca(OH)_2 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + 2H_2O$

$CaCl_2 + Na_2CO_3 \longrightarrow CaCO_3 + 2NaCl$

$KOH + CO_2 \longrightarrow KHCO_3$

$KOH + KHCO_3 \longrightarrow K_2CO_3 + H_2O$

$Ca(NO_3)_2 + K_2CO_3 \longrightarrow 2\,KNO_3 + CaCO_3$

b) – Các phương trình phản ứng:

$$6n\,CO_2 + 5n\,H_2O \xrightarrow[\text{chất diệp lục}]{\text{asmt}} (C_6H_{10}O_5)n + 6nO_2$$

$$(C_6H_{10}O_5)n + n\,H_2O \xrightarrow{H^+\text{hoặc enzim}} n\,C_6H_{12}O_6$$

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{men rượu}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

– Phản ứng quang hợp (1); phản ứng thuỷ phân (2); phản ứng lên men rượu (3).

– Từ tỷ lệ phản ứng ta có: $n_{CO_2} = n_{C_2H_5OH} = \frac{4,6}{46}.1000 = 100$ (mol)

Vậy thể tích CO_2 sinh ra là: 22,4.100 = 2 240 (lít).

Câu 3.

a) Chất rắn màu trắng trên là sản phẩm của phản ứng giữa NaOH với cacbonđioxit trong không khí.

$NaOH + CO_2 \longrightarrow NaHCO_3$

$NaHCO_3 + HCl \longrightarrow NaCl + CO_2 + H_2O$

b) $M_X = 36 . 2 = 72$

X khi cháy tạo thành CO_2 và H_2O chứng tỏ trong X có chứa các nguyên tố cacbon và hiđro, ngoài ra có thể có oxi.

Đặt công thức phân tử hợp chất hữu cơ là $C_xH_yO_z$.

Các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nên tỉ lệ thể tích cũng là tỉ lệ số mol nên:

$$C_xH_yO_z + \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}\right)O_2 \longrightarrow xCO_2 + y/2\ H_2O$$

Ta có tỉ lệ: $\frac{x}{y} = \frac{3}{2.2} = \frac{3}{4}$

Công thức phân tử chất hữu cơ có dạng: $(C_3H_4O_z)_n$

$$M_{(C_3H_4O_z)_n} = 72 \Rightarrow (40 + 16z)n = 72 \Rightarrow n = \frac{72}{40 + 16z}$$

Phương trình chỉ nghiệm đúng khi n = 1; z = 2

Vậy công thức phân tử hợp chất hữu cơ là $C_3H_4O_2$.

Dung dịch của X trong nước làm quỳ tím hoá đỏ nên X là axit.

Vậy công thức cấu tạo của X là: $CH_2 = CH - COOH$.

Câu 4.

a) Đặt công thức muối cacbonat của kim loại R là $R_2(CO_3)_x$

$n_{CO_2} = 0,15$ (mol)

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$MCO_3 + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$$

$$R_2(CO_3)_x + 2xHCl \longrightarrow 2RCl_x + xCO_2\uparrow + xH_2O$$

Theo phương trình trên và giả thiết $n_{HCl} = 2n_{CO_2} = 0,15 . 2 = 0,3$ (mol)

Khối lượng dung dịch HCl: $\frac{0,3.36,5}{0,073} = 150$ (gam)

Khối lượng dung dịch: $D = m_{hhC} + m_{ddHCl} - m_{CO_2\uparrow}$

$= 14,2 + 150 - (44 . 0,15) = 157,6$ (g)

Khối lượng $MgCl_2 = 157,6 . 0,06028 = 9,5$ (g) $\approx 0,1$ (mol)

$\Rightarrow n_{MgCO_3} = 0,1$ (mol)

$m_{MgCO_3} = 0,1 . 84 = 8,4$ (g);

$m_{R_2(SO_4)_x} = 14,2 - 8,4 = 5,8$g

Ta có: $\frac{2R + 60x}{5,8} = \frac{x}{0,15 - 0,1} \Rightarrow R = 28x$

Nghiệm thoả mãn là x = 2; R = 56 (Fe)

$$\%m_{MgCO_3} = \frac{8,4}{14,2}.100\% = 59,15\% \Rightarrow \%m_{FeCO_3} = 40,85\%.$$

b) Trong dung dịch D chứa $MgCl_2$ (0,1 mol) và $FeCl_2$ (0,05 mol)

Các phương trình hoá học:

$$MgCl_2 + 2NaOH \longrightarrow Mg(OH)_2 + 2NaCl$$

$$FeCl_2 + 2NaOH \longrightarrow Fe(OH)_2 + 2NaCl$$

$$Mg(OH)_2 \xrightarrow{t^o} MgO + H_2O$$

$$4Fe(OH)_2 + O_2 \xrightarrow{t^o} 2\ Fe_2O_3 + 4H_2O$$

Chất rắn thu được gồm MgO và Fe_2O_3:

$n_{MgO} = n_{MgCl_2} = 0,1$ mol

$n_{Fe_2O_3} = \frac{1}{2} n_{FeCl_2} = 0,025$ mol

Vậy khối lượng là:

$m_{MgO} = 40.0,1 = 4$(gam);

$m_{Fe_2O_3} = 160.0,025 = 4$ (gam).

Câu 5.

Trong cùng điều kiện, tỉ lệ thể tích bằng tỉ lệ số mol:

$M_P = \frac{0,37}{0,16}.32 = 74$ (gam);

$n_P = \frac{2,22}{74} = 0,03$ (mol)

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

Với khối lượng mol này P chỉ tác dụng với NaOH theo tỉ lệ 1 : 1

Vậy 0,03 mol P tác dụng 0,03 mol NaOH tạo ra 0,03 mol muối trong Q, trong Q còn chứa 0,07 mol NaOH ($m_{NaOH\ dư} = 2,80$ g)

Khối lượng Q = 2,22 + 102,62 – 100 = 4,84 (g)

Khối lượng muối = 4,84 – 2,8 = 2,04 (g)

$M_{muối} = \frac{2,04}{0,03} = 68 \Rightarrow M_{RCOONa} = 68 \Rightarrow$ đó là HCOONa

Vậy trong P còn 1 gốc hiđrocacbon (dạng C_xH_y) có:

$12x + y = 74 - 45 = 29$

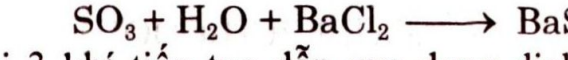
nghiệm phù hợp là x = 2; y = 5

Công thức cấu tạo của P: $HCOOC_2H_5$.

Đề XI

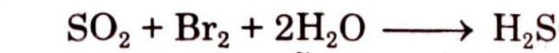
Câu 1.

a) Dẫn hỗn hợp qua dung dịch $BaCl_2$ dư. Nếu có kết tủa trắng xuất hiện chứng tỏ sự có mặt của SO_3:



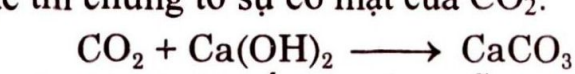
$$SO_3 + H_2O + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$$

Còn lại 3 khí tiếp tục dẫn qua dung dịch nước Br_2 dư. Nếu thấy dung dịch Br_2 nhạt màu chứng tỏ sự có mặt của SO_2:



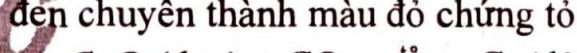
$$SO_2 + Br_2 + 2H_2O \longrightarrow H_2SO_4 + 2HBr$$

Và còn lại 2 khí được dẫn qua nước vôi trong dư. Nếu thấy dung dịch vẩn đục thì chứng tỏ sự có mặt của CO_2:



$$CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$$

Khí còn lại không bị hấp thụ đem dẫn qua CuO đun nóng .Nếu thấy CuO từ màu đen chuyển thành màu đỏ chứng tỏ sự có mặt của CO:



$$CuO\ (đen) + CO \xrightarrow{t^o} Cu(đỏ) + CO_2$$

b) Cho hỗn hợp đi qua dung dịch H_2S. Nếu thấy có kết tủa vàng thì chứng tỏ trong hỗn hợp có SO_2 :

$$SO_2 + 2H_2S \longrightarrow 3S\downarrow + 2H_2O$$

– Hỗn hợp còn có CO_2, C_2H_4, CH_4 dẫn đi qua nước vôi trong dư .Nếu thấy có vẩn đục thì chứng tỏ có CO_2:

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

– Hỗn hợp sau phản ứng còn C_2H_4, CH_4 dẫn đi qua nước Br_2

$$C_2H_4 + Br_2 \longrightarrow C_2H_4Br_2$$

Brom nhạt màu chứng tỏ hỗn hợp có C_2H_4

– Còn lại là CH_4 đem trộn với Cl_2 rồi đưa hỗn hợp ra ánh sáng.Sau đó đưa mẩu giấy quỳ tím ẩm vào lọ.Nếu giấy quỳ tím ẩm hoá đỏ chứng tỏ có CH_4.

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{as} CH_3Cl + HCl$$

HCl tạo thành làm giấy quỳ tím ẩm hoá đỏ .

Câu 2.

a) A: KCl; B: O_2 ; C: KOH ; D:Cl_2 ; E: H_2

$$2KClO_3 \xrightarrow{t^\circ} 2KCl + 3O_2\uparrow$$

$$2KCl + 2H_2O \xrightarrow[\text{có màng ngăn}]{\text{đpdd}} 2KOH + Cl_2\uparrow + H_2\uparrow$$

$$2KOH + Cl_2\uparrow \longrightarrow KCl + KClO + H_2O$$

b)

(1) $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{\text{axit}} nC_6H_{12}O_6$

(2) $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{men rượu}} 2C_2H_5OH + 2CO_2\uparrow$

(3) $CH_2 = CH_2 + H_2O \xrightarrow{\text{axit}} CH_3CH_2OH$

(4) $CH_3CH_2OH + O_2 \xrightarrow{\text{men giấm}} CH_3COOH + H_2O$

(5) $CH_3COOH + HOC_2H_5 \underset{t^0}{\overset{H_2SO_4\text{đặc}}{\rightleftharpoons}} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$

(6) $CH_3COOC_2H_5 + H_2O \overset{t^\circ}{\rightleftharpoons} CH_3COOH + C_2H_5OH$

(7) $2CH_3CH_2OH + 2Na \longrightarrow 2CH_3CH_2ONa + H_2\uparrow$

(8) $2CH_3COOH + CaO \longrightarrow (CH_3COO)_2Ca + H_2O$

(9) $(CH_3COO)_2Ca + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + 2CH_3COOH$

(10) $CH_3COOC_2H_5 + NaOH \xrightarrow{t^\circ} CH_3COONa + C_2H_5OH$

Câu 3.

a) $BCl_3 + 3NaOH \rightarrow B(OH)_3 + 3NaCl$

$$2B(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} B_2O_3 + 3H_2O$$

Theo đề bài ta có : $\dfrac{2B}{2B + 48}.100 = 52,94$

Suy ra: B = 27 (nhôm)

b) $n_{CO_2} = 0,04$ (mol); $n_{H_2O} = 0,05$ (mol);

Do tỉ số: $\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = \frac{0,05}{0,04} > 1 \Rightarrow$ trong hỗn hợp có ít nhất một ankan

Đặt ankan là C_nH_{2n+2} và công thức của hiđrocacbon kia là C_nH_{2x}

$$\begin{cases} C_nH_{2n+2} + \left(\frac{3n+1}{2}\right)O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O \\ a \text{ mol} \qquad\qquad\qquad\qquad na \text{ mol} \rightarrow (n+1)a \text{ mol} \end{cases}$$

$$\begin{cases} C_nH_{2x} + \left(\frac{2n+x}{2}\right)O_2 \longrightarrow nCO_2 + xH_2O \\ a \text{ mol} \qquad\qquad\qquad\qquad na \text{ mol} \rightarrow xa \text{ mol} \end{cases}$$

Theo phương trình hoá học trên và dữ kiện đề bài, ta có:

$$\begin{cases} 2na = 0,04 \\ (n+1)a + xa = 0,05 \end{cases} \rightarrow \frac{n}{x+1} = \frac{2}{3}$$

Nghiệm hợp lí là n = x = 2

Công thức cấu tạo 2 hiđrocacbon là: $CH_3 - CH_3$ và $CH_2 = CH_2$.

Câu 4.

Các học sinh B,C và D làm đúng.

Giải thích:

$$m_{CuSO_4} = \frac{5}{100}.50 = 2,5 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow n_{CuSO_4} = \frac{2,5}{160} = 0,015625 \text{ (mol)}$$

$$m_{H_2O} = 50 - 2,5 = 47,5 \text{ (gam)}$$

– Học sinh A: khi làm bay hơi phân nửa lượng nước thì

$$m_{H_2O \text{ bị loại}} = \frac{47,5}{2} = 23,75 \text{ (gam)}$$

$$m_{dd \text{ sau}} = 50 - 23,75 = 26,25 \text{ (gam)}$$

$$C\%_{CuSO_4} = \frac{2,5}{26,25}.100\% = 9,52\% \text{ (Sai)}$$

– Học sinh B : khi cho thêm 2,78g $CuSO_4$ khan vào dung dịch thì

$$m_{CuSO_4} = 2,5 + 2,78 = 5,28 \text{ (gam)}$$

$$m_{dd} = 50 + 2,78 = 52,78 \text{ (gam)}$$

$$C\%_{CuSO_4} = \frac{5,28}{52,78}.100\% = 10\% \text{ (Đúng)}$$

– Học sinh C : khi thêm 4,63g tinh thể $CuSO_4.5H_2O$ vào dung dịch thì

$$m_{CuSO_4 \text{ thêm vào}}: \frac{160.4,63}{250} = 2,9632 \text{ (gam)}$$

$$m_{CuSO_4 \text{ sau}}: 2,5 + 2,9632 = 5,4632 \text{ (gam)}$$

$$m_{dd\ CuSO_4} = 50 + 4,63 = 54,63 \text{ (gam)}$$

$$C\%_{CuSO_4} = \frac{5,4632}{54,63}.100\% = 10\% \text{ (Đúng)}$$

– Học sinh D : khi thêm 50g dung dịch $CuSO_4$ 15% vào dung dịch thì

$$m_{CuSO_4 \text{ thêm vào}}: \frac{50.15}{100} = 7,5 \text{ (gam)}$$

$$m_{CuSO_4 \text{ sau}}: 2,5 + 7,5 = 10,0 \text{ (gam)}$$

$$m_{dd\ CuSO_4} = 50 + 50 = 100 \text{ (gam)}$$

$$C\%_{CuSO_4} = \frac{10,0}{100}.100\% = 10\% \text{ (Đúng).}$$

Câu 5.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$C_nH_{2n+1}COOH + NaOH \longrightarrow C_nH_{2n+1}COONa + H_2O$$

$$C_mH_{2m+1}COOH + NaOH \longrightarrow C_mH_{2m+1}COONa + H_2O$$

Qua phương trình trên, ta nhận thấy khi chuyển từ axit → muối khối lượng tăng (23 – 1) gam.

Tổng số mol 2 axit: $\frac{27,6 - 21}{23 - 1} = 0,3$ mol (có trong $\frac{1}{3}$ X)

$$\overline{M}_{2\text{ axit}} = \frac{21}{0,3} = 70 \text{ gam}$$

– Viết phương trình phản ứng của 2 axit và rượu etylic với Na dư.

– Sau khi đun nóng với C_2H_5OH → xảy ra phản ứng tạo este:

$$C_nH_{2n+1}COOH + C_2H_5OH \underset{t^0}{\overset{H_2SO_4 \text{đặc}}{\rightleftharpoons}} C_nH_{2n+1}COOC_2H_5 + H_2O$$

$$C_mH_{2m+1}COOH + C_2H_5OH \underset{t^0}{\overset{H_2SO_4 \text{đặc}}{\rightleftharpoons}} C_mH_{2m+1}COOC_2H_5 + H_2O$$

Trong phản ứng tạo este, tuy 1 phần axit và rượu mất đi nhưng thay vào đó là H_2O (với số mol bằng $\frac{1}{2}$ tổng số mol axit và rượu hoá este)

Phản ứng với Na

$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$$

Nên từ độ hụt số mol H_2 (của thí nghiệm 3 so với thí nghiệm 2) là 0,075 mol, tính được số mol este là 0,15 mol.

Vậy khối lượng este tạo thành là:

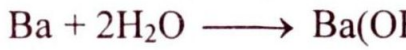
$$(70 - 1 + 29).0,15 = 14,7 \text{ (g)}$$

Đề XII

Câu 1.

a) Chọn Ba (bari).

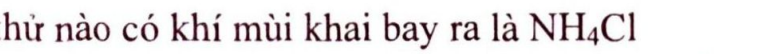
Cho Ba vào các mẫu thử mỗi dung dịch trên, đầu tiên có phản ứng:



$$Ba + 2H_2O \longrightarrow Ba(OH)_2 + H_2\uparrow$$

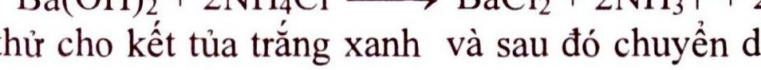
Sau đó:

- Mẫu thử nào có khí mùi khai bay ra là NH_4Cl



$$Ba(OH)_2 + 2NH_4Cl \longrightarrow BaCl_2 + 2NH_3\uparrow + 2H_2O$$

- Mẫu thử cho kết tủa trắng xanh và sau đó chuyển dần sang nâu đỏ là $FeCl_2$



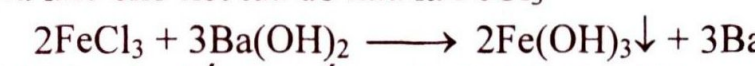
$$FeCl_2 + Ba(OH)_2 \longrightarrow Fe(OH)_2\downarrow + BaCl_2$$

$$4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O \longrightarrow 4\,Fe(OH)_3 \text{ (màu nâu đỏ)}$$

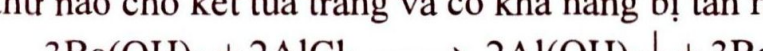
- Mẫu thử nào cho kết tủa đỏ nâu là $FeCl_3$

$$2FeCl_3 + 3Ba(OH)_2 \longrightarrow 2Fe(OH)_3\downarrow + 3BaCl_2$$

- Mẫu thử nào cho kết tủa trắng và có khả năng bị tan ra là $AlCl_3$

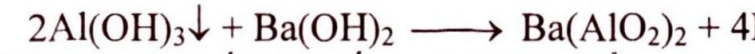


$$3Ba(OH)_2 + 2AlCl_3 \longrightarrow 2Al(OH)_3\downarrow + 3BaCl_2$$



$$2Al(OH)_3\downarrow + Ba(OH)_2 \longrightarrow Ba(AlO_2)_2 + 4H_2O$$

- Mẫu thử nào cho kết tủa trắng và không đổi màu cũng như không bị tan ra là $MgCl_2$



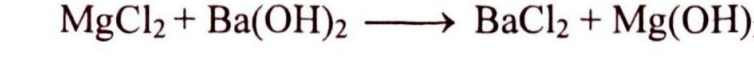
$$MgCl_2 + Ba(OH)_2 \longrightarrow BaCl_2 + Mg(OH)_2\downarrow$$

b)

- Dùng nước để nhận ra benzen do benzen không tan trong nước.
- Nhận ra CH_3COOH bằng Na_2CO_3 do có giải phóng khí:

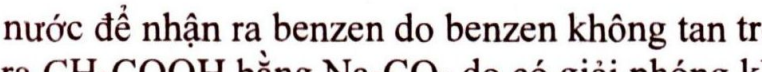
$$2CH_3COOH + Na_2CO_3 \longrightarrow 2CH_3COONa + CO_2\uparrow + H_2O$$

- Nhận ra dung dịch glucozơ bằng phản ứng với Ag_2O trong dung dịch NH_3 với sự tạo thành Ag:



$$C_6H_{12}O_6 + Ag_2O \xrightarrow{NH_3} C_6H_{12}O_7 + 2Ag\downarrow$$

- Phân biệt etyl axetat và C_2H_5OH bằng Na:

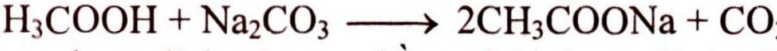


$$2C_2H_5OH + 2Na \longrightarrow 2C_2H_5ONa + H_2\uparrow$$

Câu 2.

1.

a) *Những chất tác dụng với H_2O*: K, CO_2, P_2O_5, SO_3, SO_2, CaO, N_2O_5, P_2O_5



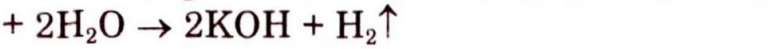
$$2K + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2\uparrow$$

$$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3$$

$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$

$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

$$SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$$



$$P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2\,H_3PO_4$$

b) *Những chất tác dụng với dung dịch HCl, H_2SO_4* : K, Al, CuO, $Al(OH)_3$, $Ba(OH)_2$, Na_2CO_3, $AgNO_3$, Fe_2O_3, $Ba(NO_3)_2$, CaO, $CaCO_3$, Al_2O_3, ZnO.

$2K + 2HCl \rightarrow 2KCl + H_2\uparrow$

$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$

$CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$

$2Al(OH)_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 6H_2O$

$Ba(OH)_2 + 2HCl \rightarrow BaCl_2 + 2H_2O$

$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$

$AgNO_3 + HCl \rightarrow AgCl\downarrow + HNO_3$

$KHCO_3 + HCl \rightarrow KCl + CO_2\uparrow + H_2O$

$Fe_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2FeCl_3 + 3H_2O$

$CaO + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O$

$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$

$Al_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$

$ZnO + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2O$

* Nếu thay HCl bằng H_2SO_4 còn có thêm phản ứng:

$Cu + 2H_2SO_4$ (đặc) $\xrightarrow{t^\circ} CuSO_4 + SO_2\uparrow + 2H_2O$

c) *Những chất tác dụng với NaOH*: Al, $Al(OH)_3$, CO_2, P_2O_5, SO_3, $AgNO_3$, SO_2, N_2O_5, Al_2O_3, ZnO, $KHCO_3$.

$2Al + 2H_2O + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2\uparrow$

$CO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$

$SO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_3 + H_2O$

$SO_3 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$

$P_2O_5 + 6NaOH \rightarrow 2Na_3PO_4 + 3H_2O$

$Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow NaAlO_2 + 2H_2O$

$2KHCO_3 + 2NaOH \rightarrow K_2CO_3 + Na_2CO_3 + 2H_2O$

$N_2O_5 + 2NaOH \rightarrow 2NaNO_3 + H_2O$

$ZnO + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2O$

$2AgNO_3 + 2NaOH \rightarrow Ag_2O + 2NaNO_3 + H_2O$

d) *Những chất tác dụng với $CuSO_4$*: K, Al, $Ba(OH)_2$, , $Ba(NO_3)_2$, Na_2CO_3

$2K + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2\uparrow$

$2KOH + CuSO_4 \rightarrow Cu(OH)_2\downarrow + K_2SO_4$

$2Al + 3CuSO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3Cu$

$Ba(OH)_2 + CuSO_4 \rightarrow BaSO_4 + Cu(OH)_2\downarrow$

$Na_2CO_3 + CuSO_4 + H_2O \rightarrow Na_2SO_4 + Cu(OH)_2\downarrow + CO_2\uparrow$

$Ba(NO_3)_2 + CuSO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + Cu(NO_3)_2$

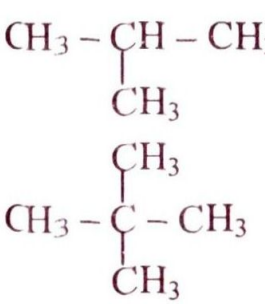
2.

a) $CH_3 - CH_2 - CH_3$ Propan (A)

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ n – Butan (B)

$CH_3 - CH(CH_3) - CH_3$ Isobutan (C)

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ n – Pentan (D)



Isopentan (E)

Neopentan (G)

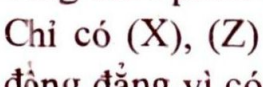
Có (B) đồng phân với (C); (D), (E), (G) đồng phân với nhau vì chúng là những chất khác nhau nhưng có cùng công thức phân tử .

Chỉ có (A), (B) và (D) thuộc cùng dãy đồng đẳng; (C) và (E) thuộc cùng dãy đồng đẳng. Vì công thức phân tử hơn kém nhau các nhóm CH_2 và có cấu tạo tương tự nhau.

b) $CH_3 - CH_2 - OH$ Etanol (X)

$CH_3 - O - CH_3$ Đimetyl ete (Y)

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$ Propan – 1 – ol (Z)



Propan – 2 – ol (T)

$CH_3 - O - CH_2 - CH_3$ Etylmetyl ete (Q)

Có (X) đồng phân với (Y) và (Z), (T), (Q) đồng phân với nhau, vì cùng công thức phân tử và có cấu tạo khác nhau.

Chỉ có (X), (Z) thuộc cùng dãy đồng đẳng và (Y), (Q) thuộc cùng dãy đồng đẳng vì có công thức phân tử hơn kém nhau n nhóm ($-CH_2-$) và có cấu tạo tương tự nhau.

Câu 3.

a) Gọi công thức của X : AB_2, công thức phân tử của Y là : A_xB_y

Trong X : %A = 30,4%; %B = 69,6%

$$\Rightarrow \frac{A}{2B} = \frac{30,4}{69,6} \Rightarrow \frac{A}{B} = \frac{60,8}{69,6} \qquad (1)$$

Trong Y : %A = 25,9%; %B = 74,1%

$$\Rightarrow \frac{xA}{yB} = \frac{25,9}{74,4} \Rightarrow \frac{A}{B} = \frac{y.25,9}{x.74,4} \qquad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có : $\frac{60,8}{69,6} = \frac{25,9y}{74,1x} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{2}{5}$

. Công thức của Y là A_2B_5.

b) $(C_6H_{10}O_5)_n \rightarrow nC_6H_{12}O_6 \rightarrow 2nC_2H_5OH$

$$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \rightarrow nC_6H_{12}O_6$$

$$C_6H_{12}O_6 + 2C_2H_5OH + CO_2\uparrow$$

Số mol rượu thu được: $\frac{10^5.0,81}{162n}.2n.0,75 = 750$ (mol)

Số lít rượu 46° : $\frac{750.46.10^{-3}}{0,8.0,46}$ = 93,75 (lít)

Câu 4.

a) $2Fe + 6H_2SO_{4\,đặc} \xrightarrow{t^o} Fe_2(SO_4)_3 + 3SO_2\uparrow + 6H_2O$

a 3a $a/2$ 1,5a 3a

Theo giả thiết: $C\%_{Fe_2(SO_4)_3} = C\%_{H_2SO_4\ dư}$

$$C\%_{Fe_2(SO_4)_3} = \frac{200a}{m_{dd}} = \frac{m_{axit\ dư}}{m_{dd}}$$

Suy ra $m_{Fe_2(SO_4)_3} = m_{axit\ dư} = 200a$

$m_{dd\ sau\ phản\ ứng} = m_{dd\ H_2SO_4} + 56a - 96a$

$m_{dd\ H_2SO_4} = \frac{(294a + 200a).100}{78,4} = 630a$ (gam)

$m_{dd\ sau\ phản\ ứng} = 630a - 56a - 96a = 590a$

$C\%_{Fe_2(SO_4)_3} = \frac{200a}{590a}.100\% = 33,9\%$; $C\%_{H_2SO_4}$ dư = 33,9%.

b) $V_{dd\ NaOH}$ để trung hoà hoàn toàn dung dịch A.

100g ddA có 33,9 gam $Fe_2(SO_4)_3$ và 33,9 gam H_2SO_4

50g ddA có 16,95 gam $Fe_2(SO_4)_3$ và 16,95 gam H_2SO_4

$n_{Fe_2(SO_4)_3} = 0,0425$ (mol); $n_{H_2SO_4} = 0,173$ (mol);

– Viết phương trình phản ứng hoá học của H_2SO_4, $Fe_2(SO_4)_3$ tác dụng với dung dịch NaOH.

$$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

$$Fe_2(SO_4)_3 + 6NaOH \rightarrow 3Na_2SO_4 + 2Fe(OH)_3$$

– Từ phương trình phản ứng, ta có:

$\sum n_{NaOH} = 2.n_{H_2SO_4} + 6.n_{Fe_2(SO_4)_3}$

$= 2.0,173 + 6.0,0425 = 0,601$ (mol)

Vậy : $V_{dd} = \frac{0,601}{2} = 0,3005$ (lít).

Câu 5.

a) Khối lượng riêng của hỗn hợp A:

$m_{rượu} = 0,78 . 300 = 234$ (gam); $m_{benzen} = 0,88 . 100 = 88$ (gam)

$m_A = 234 + 88 = 322$ (gam)

$D = \frac{m}{Y} = \frac{322}{400} = 0,805$ g/ml

b) Khối lượng riêng của dung dịch rượu etylic

$m_{C_2H_5OH} = 234$ (gam); $V_{H_2O} = 100ml \Rightarrow m_{H_2O} = 100$ (gam)

$m_{ddB} = 234 + 100 = 334$ (gam)

$D_{dd\ rượu} = \frac{334}{400} = 0,835$ g/ml

Độ rượu $= \frac{300}{400}.100^\circ = 75^\circ$

c) Tính thể tích khí H_2 :

Hỗn hợp A. $V_{H_2} = 56,974$ lít

Dung dịch B. $V_{H_2} = 11,2.\left(\frac{234}{46} + \frac{100}{18}\right) = 119,196$ lít.

Đề XIII

Câu 1.

a)

✶ Theo tính tan của các muối thì 4 dung dịch muối là $BaCl_2$, $Pb(NO_3)_2$, $MgSO_4$, K_2CO_3.

Giải thích:

– Gốc axit cacbonat (= CO_3) đều tạo kết tủa với bari, chì và magie nên có dung dịch K_2CO_3.

– Cation kim loại chì đều tạo kết tủa với gốc clorua(–Cl) và sunfat (=SO_4) nên chỉ có dung dịch $Pb(NO_3)_2$.

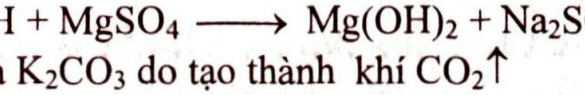
– Cation kim loại bari tạo kết tủa với gốc sunfat (=SO_4) nên chỉ có dung dịch $BaCl_2$.

✶ Nhận biết 4 dung dịch trên:

Dùng dung dịch Na_2S nhận ra $Pb(NO_3)_2$ do tạo thành kết tủa màu đen

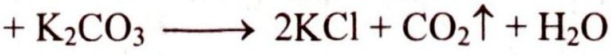
$$Na_2S + Pb(NO_3)_2 \longrightarrow PbS\downarrow + 2NaNO_3$$

Dùng dung dịch NaOH nhận ra $MgSO_4$ do tạo thành kết tủa trắng



$$2NaOH + MgSO_4 \longrightarrow Mg(OH)_2 + Na_2SO_4$$

Dùng HCl nhận ra K_2CO_3 do tạo thành khí $CO_2\uparrow$



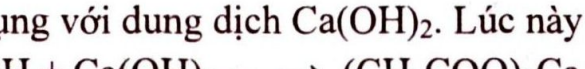
$$2HCl + K_2CO_3 \longrightarrow 2KCl + CO_2\uparrow + H_2O$$

Còn lại là $BaCl_2$.

b) Cho hỗn hợp tác dụng với dung dịch $Ca(OH)_2$. Lúc này xảy ra phản ứng:

$$2CH_3COOH + Ca(OH)_2 \longrightarrow (CH_3COO)_2Ca + 2H_2O$$

Chưng cất hỗn hợp thu được C_2H_5OH. Phần chất rắn là muối $(CH_3COO)_2Ca$ cho tác dụng với axit H_2SO_4 để tái tạo axit CH_3COOH



$$(CH_3COO)_2Ca + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + 2CH_3COOH$$

Câu 2.

a) Thành phần hoá học của :

– Không khí : N_2 (78%) ;O_2 (21%);và 1% (theo thể tích) các khí khác

– Gấm ăn : CH_3COOH

– Vôi sống : CaO; Nước biển : $H_2O + NaCl + MgCl_2$…

– Vôi tôi : $Ca(OH)_2$; Quặng sắt : Fe_2O_3 và Fe_3O_4
– Đá vôi : $CaCO_3$; Urê : $(H_2N)_2CO$
– Thạch cao : $CaSO_4$; Đạm 2 lá : NH_4NO_3
– Muối ăn : NaCl; Supephotphat kép : $Ca(H_2PO_4)_2$
– Thạch anh : SiO_2; Sođa : Na_2CO_3;
– Nước clo : HClO, HCl, Cl_2
– Nước Gia – ven : NaClO, NaCl
– Clorua vôi : $CaOCl_2$.

b)

✶ C_5H_{12} có 3 công thức cấu tạo là:

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ Pentan

$CH_3 - CH(CH_3) - CH_2 - CH_3$ Isopentan(hay 2–metylbutan)

$CH_3 - C(CH_3)_2 - CH_3$ Neo pentan (hay 2,2 – đimetylpropan)

✶ A là isopentan do có 4 vị trí thế khác nhau.
B là neopentan do chỉ có 1 vị trí thế (các vị trí thế đều giống nhau).
Nhiệt độ sôi của C > B vì B có mạch nhánh làm tính đối xứng cầu tăng vì vậy lực hút giữa các phân tử B với nhau yếu, vậy B có nhiệt độ sôi thấp hơn.

<u>Câu 3.</u>

a)

a) $4Al + 3O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2Al_2O_3$

b) $3H_2SO_4 + 2Al \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$

c) $Al_2(SO_4)_3 + 3BaCl_2 \longrightarrow 2AlCl_3 + 3BaSO_4\downarrow$

d) $3NaOH + AlCl_3 \longrightarrow 3NaCl + Al(OH)_3\downarrow$

e) $Al + NaOH + H_2O \longrightarrow NaAlO_2 + \frac{3}{2}H_2\uparrow$

f) $2Al + 3S \xrightarrow{t^\circ} Al_2S_3$

b) Phương trình hoá học: $C_xH_y \xrightarrow{t^\circ} xC + \frac{y}{2}H_2$

– Theo đầu bài: $n_{H_2} = 3n_{C_xH_y}$. Suy ra y =6

Do A, B, C là 3 hiđrocacbon khí ở điều kiện thường nên $x \leq 4$.
Vậy có 3 công thức phân tử phù hợp là C_2H_6; C_3H_6; C_4H_6
– A không làm mất màu dung dịch nước brom, nên A là $CH_3 - CH_3$
– C làm mất màu dung dịch nước brom và được điều chế trực tiếp từ C_2H_5OH, nên C có công thức cấu tạo là: $CH_2 = CH - CH = CH_2$

– B làm mất màu dung dịch nước brom và có khối lượng phân tử khác C, rên C là: $CH_2 = CH - CH_3$.

Câu 4.

a) Phương trình hoá học của phản ứng:

$$2M + 2xHCl \longrightarrow 2MCl_x + xH_2\uparrow$$

$$3M + 4yHNO_3 \longrightarrow 3M(NO_3)_y + yNO + 2yH_2O$$

Theo phương trình hoá học trên: $\frac{x}{2} = \frac{y}{3} \Rightarrow 3x = 2y$ hay $\frac{x}{y} = \frac{2}{3}$

Vậy hoá trị của M trong muối clorua bé hơn trong muối nitrat.

b) Theo giả thiết:

– Do hoá trị kim loại ≤ 4 nên chọn x = 2; y = 3

– Giả sử số mol M phản ứng bằng 1 thì khối lượng muối clorua bằng (M + 71) và lượng muối nitrat bằng (M + 186)

Ta có: (M + 186) = 1,905(M + 71) ⇒ M = 56 (Fe)

Câu 5.

a. Phương trình phản ứng:

$$\begin{cases} C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{men rượu}} 2CO_2 + 2C_2H_5OH \\ x \qquad\qquad\qquad 2x \qquad 2x \end{cases}$$

$$\begin{cases} CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O \\ 2x \qquad\qquad\qquad 2x \end{cases}$$

b. Khối lượng glucozơ:

$$2x = \frac{55,2}{100} = 0,552 \text{ (mol)} \Rightarrow x = 0,276 \text{ (mol)}$$

Khối lượng glucozơ đã lên men: $m = 0,276.\frac{100}{92}.180 = 54$ (gam)

c. Khối lượng rượu thu được = 46.2x = 46.2.0,276 = 25,392 (gam)

d. Hiệu suất phản ứng:

$$C_2H_5OH + CH_3COOH \underset{t^0}{\overset{H_2SO_4\text{đặc}}{\rightleftharpoons}} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

0,552 0,552

Số mol rượu = 2x = 0,552 (mol)

Số mol CH_3COOH = 0,3.2 = 0,6 (mol) > số mol rượu

Mà trong phản ứng ,tỷ lệ mol của các chất là 1 : 1

Vậy hiệu suất phản ứng được tính theo rượu:

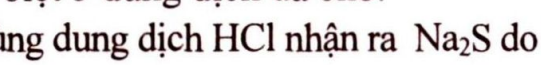
$$H = \frac{33}{0,552.88}.100\% = 67,93\%.$$

Đề XIV

Câu 1.

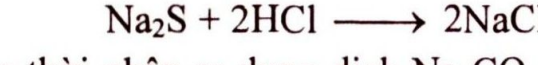
a) Phân biệt 5 dung dịch đã cho.

– Dùng dung dịch HCl nhận ra Na_2S do tạo thành khí H_2S mùi trứng thối:



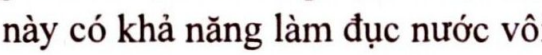
$$Na_2S + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2S\uparrow$$

Đồng thời nhận ra dung dịch Na_2CO_3 do tạo thành khí CO_2 không mùi (khí này có khả năng làm đục nước vôi trong)

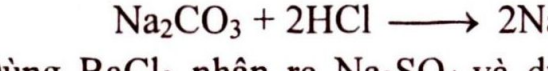


$$Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$$

– Dùng $BaCl_2$ nhận ra Na_2SO_4 và dùng $AgNO_3$ nhận ra NaCl do tạo thành kết tủa màu trắng.



$$Na_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$$



$$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$$

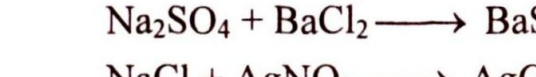
Còn lại là $NaNO_3$.

b)

+ Thí nghiệm 1:

Hiện tượng: khi đưa ra ánh sáng, màu vàng nhạt của clo mất đi. Giấy quỳ tím chuyển sang màu đỏ.

Mục đích: chứng minh metan có phản ứng với clo khi có ánh sáng



$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{a-s} CH_3Cl + HCl$$

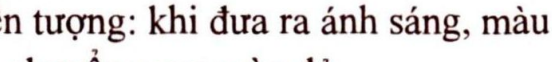
HCl tạo ra tan trong nước thành dung dịch axit nên làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ.

+ Thí nghiệm 2:

Hiện tượng: dung dịch brom bị nhạt (hoặc mất) màu.

Mục đích: chứng minh axetilen có phản ứng với brom

$$C_2H_2 + Br_2 \longrightarrow C_2H_2Br_2$$



$$C_2H_2Br_2 + Br_2 \longrightarrow C_2H_2Br_4$$

+ Thí nghiệm 3:

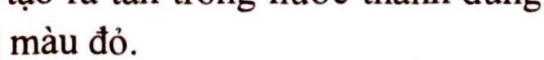
Hiện tượng: hỗn hợp benzen và dầu ăn trở nên đồng nhất.

Mục đích: chứng minh benzen có khả năng tan trong dầu ăn.

Câu 2.

a) Fenspat : $K_2O.Al_2O_3.6SiO_2$ và cao lanh : $Al_2O_3.2SiO_2.2H_2O$

– Phương trình hoá học :



$$K_2O.Al_2O_3.6SiO_2 + CO_2 + 2H_2O \rightarrow Al_2O_3.2SiO_2.2H_2O + K_2CO_3 + 4SiO_2$$

b)

$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$$

$$C_nH_{2n} + \frac{3n}{2}O_2 \longrightarrow nCO_2 + nH_2O$$

$$C_nH_{2n-2} + \frac{3n-1}{2}O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n-1)H_2O$$

$$C_nH_{2n-6} + \frac{3n-3}{2}O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n-3)H_2O$$

+ Tỉ số mol : $\frac{H_2O}{CO_2}$ của $C_nH_{2n+2} > C_nH_{2n} > C_nH_{2n-2} > C_nH_{2n-6}$

Tỉ số mol : $\frac{O_2}{CO_2}$ của $C_nH_{2n+2} > C_nH_{2n} > C_nH_{2n-2} > C_nH_{2n-6}$

+ Nhận xét :

Hiđrocacbon dạng C_nH_{2n} khi bị đốt cháy cho tỉ số mol $\frac{H_2O}{CO_2} = 1$ và tỉ số mol $\frac{O_2}{CO_2} = 1,5$

Hiđrocacbon dạng C_nH_{2n+2} (đó là ankan) khi cháy cho tỉ số mol $\frac{H_2O}{CO_2} > 1$ và tỉ số mol $\frac{O_2}{CO_2} > 1,5$.

Câu 3.

1. Các phương trình phản ứng :

$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$ (1)

2a 2a a

$NaOH + CO_2 \rightarrow NaHCO_3$ (2)

2a b

$2NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$ (3)

4a b

Các chất trong Y :

– $n_{NaOH} \leq n_{CO_2}$ hay $2a \leq b$: trong Y chỉ có $NaHCO_3$

– Nếu $4a \geq b$: trong Y chỉ có Na_2CO_3

– Nếu $2a > b$: trong Y có $NaHCO_3$ và Na_2CO_3

2.

a) $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{\text{axit}, t^\circ} C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$

glucozơ fructozơ

b) $6nCO_2 + 5nH_2O \xrightarrow[\text{ánh sáng}]{\text{diệp lục (clorophin)}} (-C_6H_{10}O_5-)_n + 6nO_2$

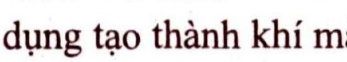
c) $(-C_6H_{10}O_5-)_n + nH_2O \xrightarrow{\text{axit}, t^\circ} nC_6H_{12}O_6$

d) $nH_2N-CH_2-COOH \rightarrow (-HN-CH_2-CO-)n + nH_2O$

Câu 4.

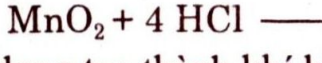
1) Thuốc thử là dung dịch HCl.

- Chất tác dụng tạo thành khí mùi trứng thối là FeS



$$FeS + 2\,HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2S$$

- Chất tác dụng tạo thành khí màu vàng lục là MnO_2



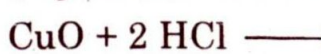
$$MnO_2 + 4\,HCl \longrightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$$

- Chất tác dụng tạo thành khí không màu là hỗn hợp (FeO và Fe).

$$FeO + 2\,HCl \longrightarrow FeCl_2 + 2H_2O$$

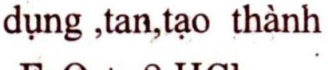
$$Fe + 2\,HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2$$

- Chất tác dụng ,tan,tạo thành dung dịch màu xanh đặc trưng là CuO



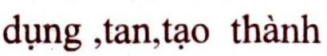
$$CuO + 2\,HCl \longrightarrow CuCl_2 + 2H_2O$$

- Chất tác dụng ,tan,tạo thành dung dịch màu trắng xanh là FeO



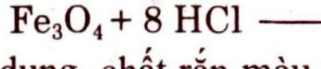
$$FeO + 2\,HCl \longrightarrow FeCl_2 + 2H_2O$$

- Chất tác dụng ,tan,tạo thành dung dịch màu vàng là Fe_3O_4



$$Fe_3O_4 + 8\,HCl \longrightarrow 2FeCl_3 + FeCl_2 + 4H_2O$$

- Chất tác dụng ,chất rắn màu đen bị tan ra, sau đó tạo kết tủa màu trắng là Ag_2O



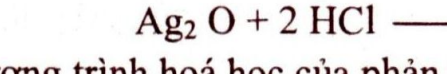
$$Ag_2O + 2\,HCl \longrightarrow 2AgCl\downarrow + H_2O$$

2) Phương trình hoá học của phản ứng:

a)

$$Fe + S \xrightarrow{t^\circ} FeS \quad (1)$$

x x x

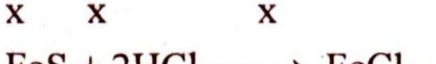


$$FeS + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2S \quad (2)$$

x x x x

$$H_2S + Pb(NO_3)_2 \longrightarrow PbS\downarrow + 2HNO_3 \quad (3)$$

x x x



$$Fe_{dư} + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow \quad (4)$$

y y

Chất rắn A không tan trong dung dịch HCl là S (dư): 0,4 (gam)

Do $d_{C/H_2} = 9 \Rightarrow$ C có khí H_2, sau phản ứng Fe tác dụng với S thì còn dư Fe.

Theo (1), (2), (3): $n_{Fe} = n_{H_2S} = n_{PbS} = \dfrac{11,95}{239} = 0,05$ (mol)

Gọi số mol H_2 trong C là y: $\dfrac{2y + 0,05.34}{(y + 0,05).2} = 9$

Giải ra, ta có $y = 0,05$.

Theo (4) số mol Fe còn dư là 0,05 (mol)

Vậy a = (0,05 + 0,05).56 = 5,6 (gam)

b = (0,05 . 32) + 0,4 = 2 (gam)

b) So sánh số mol Fe và S ban đầu nhận thấy:

Số mol Fe là 0,1 mol

Số mol S là 0,0625 mol

Vậy hiệu suất của phản ứng tính theo số mol S đã tham gia phản ứng:

Hiệu suất phản ứng: $\frac{0,05.32}{2}.100\% = 80\%$

Câu 5.

a) Phương trình hoá học của phản ứng đốt cháy 3 hiđrocacbon

$$\begin{cases} C_nH_{2n+2} + \left(\frac{3n+1}{2}\right)O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O \\ a\ (mol) \longrightarrow \quad an\ (mol) \longrightarrow a(n+1)mol \end{cases}$$

$$\begin{cases} C_pH_{2p} + 1,5pO_2 \longrightarrow pCO_2 + pH_2O \\ b\ (mol) \longrightarrow \quad bp\ (mol) \longrightarrow bp\ (mol) \end{cases}$$

$$\begin{cases} C_mH_{2m-2} + \left(\frac{3m-1}{2}\right)O_2 \longrightarrow mCO_2 + (m-1)H_2O \\ 3a\ (mol) \longrightarrow \quad 3am\ (mol) \longrightarrow 3a(m-1)\ mol \end{cases}$$

$n_A = 0,12$ mol; $n_{CO_2} = 0,32$ mol; $n_{H_2O} = 0,28$ mol

Theo đề bài và phương trình hoá học trên, ta có:

$$\begin{cases} 4a + b = 0,12 \\ an + 3am + bp = 0,32 \\ a(n+1) + 3a(m-1) + bp = 0,28 \end{cases} \rightarrow \begin{matrix} a = 0,02\ mol \\ b = 0,04\ mol \end{matrix}$$

$\%V_{C_nH_{2n+2}}$ = % số mol $C_nH_{2n+2} = \frac{0,02}{0,12}.100\% = 16,67\%$

$\%V_{C_pH_{2p}}$ = % số mol $C_pH_{2p} = \frac{0,04}{0,12}.100\% = 33,33\%$

$\%V_{C_mH_{2m-2}} = 50\%$

b) $0,02n + 0,04p + 0,06m = 0,32 \Rightarrow n + 2p + 3m = 16$

Do hiđrocacbon là chất khí → số nguyên tử C ≤ 4.

Kết hợp với dữ kiện trong câu 2 → nghiệm hợp lí: n = m = 2; p = 4.

Công thức phân tử 3 hiđrocacbon: C_2H_6; C_4H_8; C_2H_2.

Đề XV

Câu 1.

a) Thuốc thử để phân biệt là: dung dịch $BaCl_2$, dung dịch NaOH.

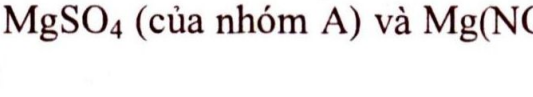
Cách làm:

– Cho dung dịch $BaCl_2$ vào 8 dung dịch trên sẽ thấy ở 4 dung dịch có kết tủa là: Na_2SO_4, $MgSO_4$, $FeSO_4$, $CuSO_4$ (nhóm A) còn 4 dung dịch không có hiện tượng gì: $NaNO_3$, $Mg(NO_3)_2$, $Fe(NO_3)_2$, $Cu(NO_3)_2$ (nhóm B).

– Trong mỗi nhóm A, B đều dùng dung dịch NaOH để thử :

+ Nhận ra Na_2SO_4 (của nhóm A)và $NaNO_3$ (của nhóm B) do không có hiện tượng gì.

+ Nhận ra $CuSO_4$ (của nhóm A)và $Cu(NO_3)_2$ (của nhóm B) tạo kết tủa màu xanh:

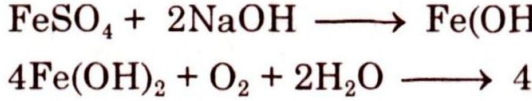


$$CuSO_4 + 2NaOH \longrightarrow \underset{\text{xanh}}{Cu(OH)_2\downarrow} + Na_2SO_4$$

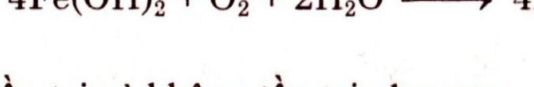
+ Nhận ra $MgSO_4$ (của nhóm A) và $Mg(NO_3)_2$ (của nhóm B) tạo kết tủa màu trắng:

$$Mg(NO_3)_2 + 2NaOH \longrightarrow \underset{\text{trắng}}{Mg(OH)_2\downarrow} + 2NaNO_3$$

+ Nhận ra $FeSO_4$ (của nhóm A) và $Fe(NO_3)_2$ (của nhóm B) tạo kết tủa màu trắng hơi xanh, sau một lúc kết tủa sẽ chuyển sang màu nâu đỏ



$$FeSO_4 + 2NaOH \longrightarrow Fe(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$$



$$4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O \longrightarrow 4Fe(OH)_3\downarrow \text{ nâu đỏ}$$

b)

1.a) Hỗn hợp tồn tại và không tồn tại như sau:

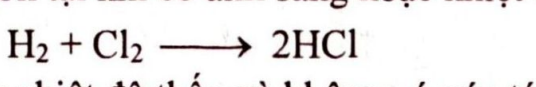
+ Tồn tại ở nhiệt độ thấp và không có xúc tác: H_2, O_2.

Không tồn tại khi đun nóng: $2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$

+ Tồn tại ở bất kì điều kiện nào: O_2, Cl_2.

+ Tồn tại ở nhiệt độ thấp và trong bóng tối: H_2, Cl_2

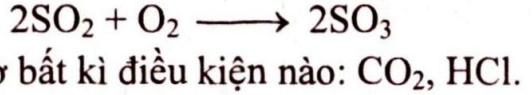
Không tồn tại khi có ánh sáng hoặc nhiệt độ:



$$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$$

+ Tồn tại ở nhiệt độ thấp và không có xúc tác: SO_2, O_2.

Không tồn tại ở nhiệt độ cao, có xúc tác V_2O_5:



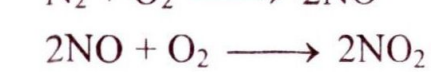
$$2SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3$$

+ Tồn tại ở bất kì điều kiện nào: CO_2, HCl.

+ Có tồn tại trong các điều kiện bình thường.

Không tồn tại ở nhiệt độ 3000^oC hoặc có tia lửa điện:

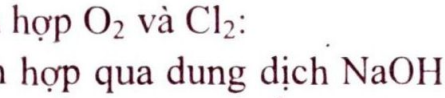
$$N_2 + O_2 \longrightarrow 2NO$$



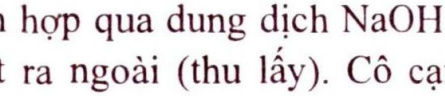
$$2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2$$

b) Tách hỗn hợp O_2 và Cl_2:

Cho hỗn hợp qua dung dịch NaOH loãng dư, khí Cl_2 bị hấp thụ,còn khí O_2 thoát ra ngoài (thu lấy). Cô cạn dung dịch thu được, nung nóng ở nhiệt độ cao tới khối lượng không đổi ta thu được khí O_2 và hỗn hợp rắn gồm NaCl, NaOH dư.

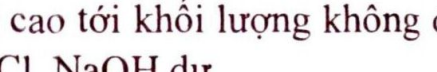


$$Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow NaCl + NaClO + H_2O$$



$$2NaClO \longrightarrow 2NaCl + O_2\uparrow$$

Cho hỗn hợp rắn tác dụng với dung dịch axit sunfuric dư:

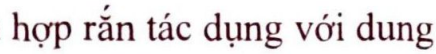


$$2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

Dung dịch thu được đem cô cạn và cho tác dụng với H_2SO_4 đặc, dư, đun nóng thu được khí HCl:

$$2NaCl + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2HCl$$

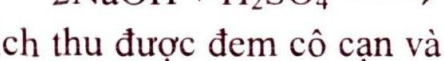
Hoà tan khí HCl vào nước thu được axit HCl và cho tác dụng với MnO_2 đun nóng thu được khí Cl_2:



$$MnO_2 + 4HCl \longrightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$$

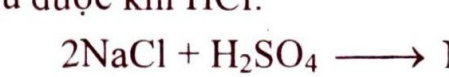
+ Tách hỗn hợp O_2 và SO_2:

Cho hỗn hợp qua dung dịch NaOH dư, khí O_2 không phản ứng (thu lấy), còn SO_2 phản ứng:

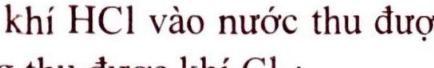


$$SO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_3 + 2H_2O$$

Cho H_2SO_4 loãng, dư vào dung dịch thu được và đun nóng:



$$H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

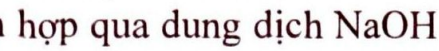


$$H_2SO_4 + Na_2SO_3 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O + SO_2\uparrow \text{ (thu được } SO_2\text{)}$$

+ Tách hỗn hợp CO_2 và HCl:

Cho hỗn hợp vào dung dịch kiềm dư:

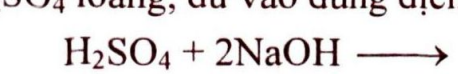
$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$



$$CO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

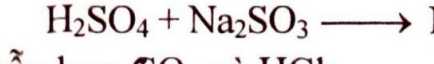
Cho H_2SO_4 loãng dư vào dung dịch thu được và đun nhẹ ta thu được khí CO_2

$$2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$



$$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2\uparrow$$

Cô cạn dung dịch thu được, làm kết tinh muối NaCl và Na_2SO_4. Cho H_2SO_4 đặc tác dụng với hỗn hợp muối khan và đun nóng. Thu được khí HCl



$$2NaCl + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2HCl\uparrow$$

+ Tách hỗn hợp N_2, O_2 : Hoá lỏng hỗn hợp rồi chưng cất phân đoạn, thu được N_2 và O_2 ở những phân đoạn có nhiệt độ sôi khác nhau.

2. E chỉ có thể là CO_2 (khí cacbonic).

A, B, C, D là hợp chất vô cơ của kali và chất tác dụng với CO_2 tạo chất C nên A, B, C, D gồm : K_2O, KOH và muối K_2CO_3, $KHCO_3$.

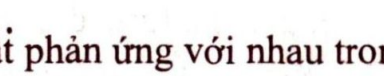
C là muối K_2CO_3, B là K_2O (kali oxit): $K_2O + CO_2 \rightarrow K_2CO_3$

Theo đề ra: A là KOH (kali hiđroxit) thì D là $KHCO_3$ (kali hiđrocacbonat) hoặc ngược lại : A là $KHCO_3$ thì D là KOH:

$$KOH + KHCO_3 \longrightarrow K_2CO_3 + H_2O$$

Câu 2.

1. Các cặp chất phản ứng với nhau trong từng trường hợp:

a) 

$2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

$2NaOH + CuSO_4 \rightarrow Cu(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$

$2NaOH + Al_2O_3 \rightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$

$BaCl_2 + CuSO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + CuCl_2$

$CuSO_4 + Fe \rightarrow FeSO_4 + Cu$

$Fe_2O_3 + 2Al \xrightarrow{t^\circ} 2Fe + Al_2O_3$

$H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$

$H_2SO_4 + MgCO_3 \rightarrow MgSO_4 + CO_2\uparrow + H_2O$

$3H_2SO_4 + Al_2O_3 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2O$

$3H_2SO_4 + Fe_2O_3 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$

$H_2SO_4 + Fe \rightarrow FeSO_4 + H_2\uparrow$

$2H_2SO_{4\,(đặc,\ nóng)} + Cu \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$

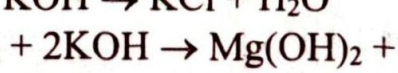
b) 

$CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$

$MnO_2 + 4HCl_{\,(đặc,\ nóng)} \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$

$SiO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2SiO_3 + H_2O$

$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

c) 

$HCl + KOH \rightarrow KCl + H_2O$

$MgCl_2 + 2KOH \rightarrow Mg(OH)_2 + 2KCl$

$CO_2 + 2KOH \rightarrow K_2CO_3 + H_2O$

$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$

$CaO + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O$

$CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$

$Fe(OH)_3 + 3HCl \rightarrow FeCl_3 + 3H_2O$

d) 

$CuSO_4 + Ba(OH)_2 \rightarrow Cu(OH)_2\downarrow + BaSO_4\downarrow$

$CuSO_4 + Fe \rightarrow Cu\downarrow + FeSO_4$

$2HCl + Fe \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$

$2HCl + Ba(OH)_2 \rightarrow BaCl_2 + 2H_2O$

e) $Cu + Cl_2 \rightarrow CuCl_2$

$Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{t^\circ cao} 2Fe + 3CO_2$

$Fe_2O_3 + 2Al \xrightarrow{t^\circ cao} 2Fe + Al_2O_3$

$Fe_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2FeCl_3 + 3H_2O$

$2Al + 3Cl_2 \rightarrow 2AlCl_3$

$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$

$2Al + 2H_2O + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2\uparrow$

$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

$Cl_2 + 2NaOH \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$

2.

A là : $CH_2 = CH - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_2 - CH_3$ hoặc $CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{C} = CH - CH_2 - CH_3$

$$CH_2 = CH - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_2 - CH_3 + H_2 \xrightarrow{H_2, Ni, t^\circ}$$

$$CH_3 - CH_2 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_2 - CH_3$$

(3 – metylpentan)

B là : $CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{C} = CH - CH_3$

$$CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{C} = CH - CH_3 + Cl_2 \rightarrow CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CCl} - CHCl - CH_3$$

(2,3 – điclo – 2 – metylbutan)

C là: $CH_2 = \underset{\underset{CH_3}{|}}{C} - CH_2 - CH_3$ hoặc $CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{C} = CH - CH_3$

$$CH_2 = \underset{\underset{CH_3}{|}}{C} - CH_2 - CH_3 + HBr \rightarrow CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CBr} - CH_2 - CH_3$$

<u>Câu 3.</u>

a) Số điện tích hạt nhân trung bình của hai nguyên tố đó là: $\frac{32}{2} = 16$

Vậy có 1 nguyên tố thuộc chu kỳ nhỏ (1,2 hoặc 3) và 1 nguyên tố thuộc từ chu kỳ 3 trở đi .Mà hai nguyên tố X và Y ở hai chu kì kế tiếp nhau nên chúng phải thuộc 2 chu kỳ 2 và 3 hoặc 3 và 4. Vậy hiệu số giữa số điện tích hạt nhân của chúng là 8.

Gọi điện tích hạt nhân của X là Z_X của Y là Z_Y. Giả sử $Z_X > Z_Y$.

Ta có:

$$\left.\begin{array}{l} Z_X - Z_Y = 8 \\ Z_X + Z_Y = 32 \end{array}\right\} \text{Giải được: } \left.\begin{array}{l} Z_X = 20(Ca) \\ Z_Y = 12(Mg) \end{array}\right\} \text{(thỏa mãn)}$$

b) Gọi công thức của anken (A) trong X là: C_nH_{2n} ($n \geq 2$)

Gọi a, b, c lần lượt là thể tích của C_nH_{2n}, C_2H_2 và H_2 trong 1,3 lít hỗn hợp (X)

Theo đề, ta có: $a + b + c = 1,3$ (*)

Phản ứng: $C_nH_{2n} + H_2 \xrightarrow{Ni-t^\circ} C_nH_{2n+2}$ (1)

$C_2H_2 + 2H_2 \xrightarrow{Ni-t^\circ} C_2H_6$ (2)

Sau phản ứng (1), (2) ta thu được duy nhất 1 hiđrocacbon no ⇒ hợp chất C_nH_{2n+2} tạo thành sau khi hiđro hoá anken C_nH_{2n} cũng chứa 2 cacbon trong hợp chất ⇒ CTPT anken ban đầu: C_2H_4 (n = 2) đồng thời H_2 và C_nH_{2n} phản ứng hết.

Từ (1) và (2) ⇒ $a + b = 0,5$ (**) và $a + 2b = c$ (***)

Giải (*), (**) và (***) ⇒ $c = 0,8$; $a = 0,2$; $b = 0,3$

Câu 4.

a) Biện luận:

– Vì sản phẩm cuối cùng là 2 oxit kim loại (MgO và Fe_2O_3) nên cả Mg và Fe đã phản ứng và $CuCl_2$ phản ứng hết.

– Vì khối lượng 2 oxit kim loại bé hơn khối lượng ban đầu nên chứng tỏ có một kim loại còn dư.

– Do Mg hoạt động hoá học mạnh hơn Fe nên kim loại còn dư là Fe .

Các phương trình hoá học của phản ứng:

$$\begin{cases} Mg + CuCl_2 \longrightarrow MgCl_2 + Cu\downarrow \\ x \quad x \quad x \quad x \end{cases}$$

$$\begin{cases} Fe + CuCl_2 \longrightarrow FeCl_2 + Cu\downarrow \\ y' \quad y' \quad y' \quad y' \end{cases}$$

Dung dịch B: $MgCl_2$, $FeCl_2$; Chất rắn C: Cu và Fe dư.

Ta có phương trình đại số:

$$\begin{cases} 24x + 56y = 3,16 & \text{(I)} \\ 64(x + y') + 56(y - y') = 3,84 & \text{(II)} \end{cases}$$

<u>B + ddNaOH</u>

$$\begin{cases} MgCl_2 + 2NaOH \longrightarrow Mg(OH)_2 + 2NaCl \\ x \qquad\qquad\qquad x \end{cases}$$

$$\begin{cases} FeCl_2 + 2NaOH \longrightarrow Fe(OH)_2 + 2NaCl \\ y' \qquad\qquad\qquad y' \end{cases}$$

Nung kết tủa:

$$\begin{cases} Mg(OH)_2 \xrightarrow{t^o} MgO + H_2O \\ x \qquad\qquad\qquad x \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O \longrightarrow 4Fe(OH)_3 \\ y' \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad y' \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^o} Fe_2O_3 + 3H_2O \\ y' \qquad\qquad\qquad 0,5y' \end{cases}$$

Ta có: $40x + 160.0,5y' = 1,4$ (III)

Từ (I), (II), (III) giải ra, ta có: $x = 0,015$; $y = 0,05$; $y' = 0,01$

b) $\%m_{Mg} = 11,4\%$; $\%m_{Fe} = 88,6\%$

$$C_{M\,CuCl_2} = \frac{(x + y')}{0,25} = \frac{0,025}{0,25} = 0,1M.$$

Câu 5.

Khi dẫn hỗn hợp khí qua dung dịch brom chỉ có anken (C_mH_{2m}) tham gia phản ứng

$$C_mH_{2m} + Br_2 \longrightarrow C_mH_{2m}Br_2 \quad (*)$$

Gọi a, b lần lượt là số mol của C_nH_{2n+2} và C_mH_{2m}

Số mol hỗn hợp X: $nX = \frac{1,68}{22,4} = 0,075$ (mol) $= a + b$

Dựa vào (*): $n_{C_mH_{2m}} = n_{Br_2} = \frac{4}{160} = 0,0025$ (mol)

Do đó: $b = 0,025$ mol $\Rightarrow a = 0,05$ mol

Mặt khác theo khối lượng hỗn hợp ta có:

$$(14n + 2).0,05 + 14m.0,025 = 13.\frac{1,68}{6,72} = 3,25$$

$\Leftrightarrow 0,7n + 0,1 + 0,35m = 3,25$

$\Leftrightarrow 0,7n + 0,35m = 3,15$

$2n + m = 9$

Với n, m ≤ 4 ta có bảng kết quả sau:

n	1	2	3	4
m	7	5	3	1
CTPT	CH_4 C_7H_{14} (loại)	C_2H_6 C_5H_{10} (loại)	C_3H_8 C_3H_6	C_4H_{10} CH_2 (loại)

Bởi cả anken và ankan đều ở thể khí do đó chỉ nhận được C_3H_8 và C_3H_6.

b) Các phản ứng xảy ra:

$$C_3H_6 + \frac{9}{2}O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 3H_2O \quad (1)$$

$$C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O \quad (2)$$

Sản phẩm qua NaOH chỉ có CO_2 được hấp thụ theo phương trình phản ứng

$CO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$ (3)

Cho $BaCl_2$ ta được:

$BaCl_2 + Na_2CO_3 \longrightarrow BaCO_3\downarrow + 2NaCl$ (4)

Theo các phản ứng (1), (2), (3), (4) ta thấy:

$$n_{BaCO_3} = n_{Na_2O_3} = n_{CO_2} = 3n_X = 3.\frac{1,68}{22,4} = 0,225 \text{ (mol)}$$

Vậy lượng kết tủa $BaCO_3$: 0,225 . 197 = 44,325 (g).

Đề XVI

Câu 1.

a) Đầu tiên cho các mẫu chất tác dụng với H_2O sẽ nhận ra 3 chất tan là Na_2O, CaO và CaC_2 trong đó CaC_2 còn giải phóng khí:

$Na_2O + H_2O \longrightarrow 2NaOH$ dung dịch trong suốt

$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$ ít tan $\longrightarrow$ dung dịch đục

$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2\uparrow$

Sau đó cho các chất còn lại tác dụng với dung dịch NaOH. Chất tan ra là Al_2O_3:

$Al_2O_3 + 2NaOH \longrightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$

4 chất còn lại cho tác dụng với dung dịch HCl sẽ nhận ra :

$CuO + 2HCl \longrightarrow CuCl_2 + H_2O$ (dung dịch màu xanh lam)

$Ag_2O + 2HCl \longrightarrow 2AgCl + H_2O$ (có kết tủa trắng)

$MnO_2 + 4HCl \longrightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$ (có khí màu vàng lục bay ra)

$Fe_2O_3 + 6HCl \longrightarrow 2FeCl_3 + 3H_2O$ (dung dịch có màu vàng)

b)

✶ Cho dung dịch NaOH loãng, dư vào 2 lọ hoá chất trên và đun nóng

– Nếu tạo dung dịch đồng nhất đó là dầu ăn, đồng thời có xảy ra phản ứng:

$(C_{17}H_{33}COO)_3C_3H_5 + 3NaOH \rightarrow 3C_{17}H_{33}COONa + C_3H_5(OH)_3$

– Nếu tạo thành hai lớp chất lỏng không tan trong nhau đó là dầu nhờn.

✶ Lấy hai thể tích bằng nhau của hai khí trong cùng điều kiện (nghĩa là số mol hai khí bằng nhau) lần lượt dẫn qua hai cốc đựng dung dịch brom có cùng thể tích và cùng nồng độ (số mol brom trong hai cốc bằng nhau và dư so với hai khí). Nếu :

– Cốc nào mà màu của dung dịch brom bị nhạt nhiều hơn đó là C_2H_2

– Cốc nào màu của dung dịch brom bị nhạt ít hơn đó là C_2H_4.

$C_2H_2 + 2Br_2 \longrightarrow C_2H_2Br_4$

$C_2H_4 + Br_2 \longrightarrow C_2H_4Br_2$

Câu 2.

a) * Các chất tan trong H_2O, đồng thời tan trong H_2O của dung dịch KOH:

$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2\uparrow$

$Al_4C_3 + 12H_2O \rightarrow 4Al(OH)_3 + 3CH_4\uparrow$

$Mg_3N_2 + 6H_2O \rightarrow 3Mg(OH)_2 + 2NH_3\uparrow$

$NaCl + H_2O \rightarrow$ dd NaCl

$CaH_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + 2H_2\uparrow$

$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$

$Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$

$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ và $SO_3 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + H_2O$

* Các chất chỉ tan trong dung dịch KOH:

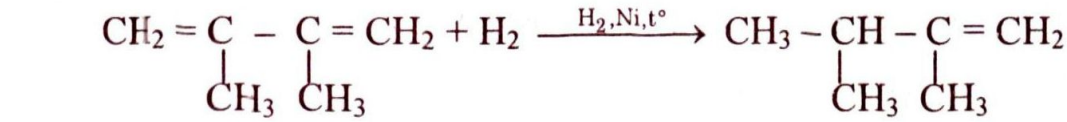
$Al_2O_3 + 2KOH \rightarrow 2KAlO_2 + H_2O$

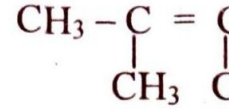
$CO_2 + 2KOH \rightarrow K_2CO_3 + H_2O$

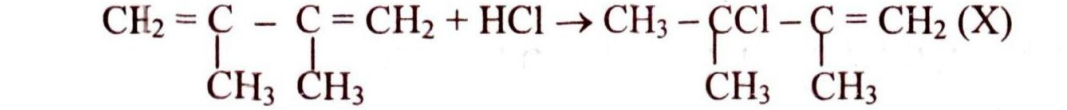
$CO_2 + KOH \rightarrow KHCO_3$

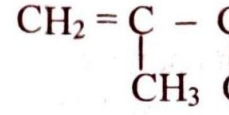
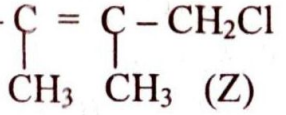
còn $CaCO_3$, Fe_2O_3, Cu, CO không tan trong H_2O cũng như trong dung dịch KOH.

b)



hoặc  (C)



hoặc  (Y) hoặc  (Z)

Câu 3.

a) Oxit của X tan trong nước thành một dung dịch làm hồng giấy quỳ xanh vậy X là phi kim.

Y phản ứng với nước tạo thành dung dịch làm xanh quỳ đỏ vậy Y là kim loại mạnhvới hiđroxit là bazơ kiềm.

Oxit của Z phản ứng được với nước tạo thành dung dịch làm xanh quỳ đỏ. Oxit của Z phản ứng được với tất cả axit lẫn kiềm vậy oxit của Z là chất lưỡng tính đồng thời Z trội tính kim loại hơn.

Mà X,Y ,Z thuộc cùng chu kỳ,trong cùng chu kỳ,theo chiều tăng dần của số hiệu nguyên tử thì tính kim loại giảm,tính phi kim tăng.Vậy thứ tự theo chiều tăng dần số hiệu nguyên tử của X,Y,Z là: Y, Z, X

b) Chất B tác dụng được với Na giải phóng H_2 nên B có nhóm -OH hoặc -COOH hoặc cả hai loại nhóm chức đó.Đồng thời số mol H_2 bằng số mol B nên chất B có tổng số nhóm –OH và –COOH là hai nhóm.

Vì $M_B = 90$ nên:

– Nếu B có hai nhóm –COOH thì B là HOOC–COOH.

– Nếu B có một nhóm –OH và một nhóm –COOH thì B là:

$CH_3 – CH(OH) –COOH$ hoặc $HOCH_2 – CH_2 – COOH$

– Nếu B có hai nhóm –OH thì B có công thức:

+ $C_4H_8(OH)_2$ với các cấu tạo có thể có là:

$CH_3 – CH_2 – CH(OH) – CH_2OH$;

$CH_3 – CH(OH) – CH_2 – CH_2OH$

$HO – CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_2OH$;

$CH_3 – CHOH – CHOH – CH_3$

+ hoặc $C_3H_4O(OH)_2$:

$CH_2OH – CHOH –CHO$ hoặc $HO – CH_2 – CO – CH_2OH$

Câu 4.

$n_{Fe_2O_3} = 0,14$ (mol); $n_{Ba(OH)_2} = 0,06$ (mol); $n_{BaCO_3} = 0,04$ (mol);

a) Phương trình hoá học của phản ứng:

$$4FeCO_3 + O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3 + 4CO_2 \quad (1)$$

$$2Fe_xO_y + \left(\frac{3x-2y}{2}\right)O_2 \longrightarrow xFe_2O_3 \quad (2)$$

$$CO_2 + Ba(OH)_2 \longrightarrow BaCO_3\downarrow + H_2O \quad (3)$$

$$2CO_2 + Ba(OH)_2 \longrightarrow Ba(HCO_3)_2 \quad (4)$$

b) Do số mol $Ba(OH)_2$ > số mol $BaCO_3$ nên có 2 khả năng xảy ra:

– Nếu $Ba(OH)_2$ dư (0,06 – 0,04 = 0,02 mol) thì số mol CO_2 = 0,04 mol và không có phản ứng (4).

Khối lượng Fe_xO_y = 25,28 – (0,04 . 116) = 20,64 (gam)

$$n_{Fe_2O_3} \text{ tạo ra từ } Fe_xO_y = 0,14 - \frac{0,04}{2} = 0,12 \text{ (mol)}$$

$$M_{Fe_xO_y} = \frac{20,64}{0,12} = 172;$$

$$56x + 16y = 172$$

Do x, y nguyên dương nên không có giá trị nào của x và y phù hợp (loại trường hợp này).

– Vậy $Ba(OH)_2$ không dư; hay CO_2 phản ứng với $Ba(OH)_2$ tạo thành hai muối.

0,02 mol $Ba(OH)_2$ tham gia phản ứng (4) khi đó số mol

$CO_2 = 0,04 + 0,04 = 0,08$ mol

Khối lượng $Fe_xO_y = 25,28 - (0,08 . 116) = 16$ (gam)

Số mol Fe_2O_3 tạo ra từ $Fe_xO_y = 0,14 - \frac{0,08}{2} = 0,1$ (mol)

$$M_{Fe_xO_y} = \frac{16}{0,1} = 160$$

$56x + 16y = 160$ (x, y nguyên dương)

Lập bảng, ta chọn nghiệm x = 2 và y = 3 là phù hợp.

Công thức phân tử oxit sắt ban đầu là Fe_2O_3.

Câu 5.

Các phương trình phản ứng:

$$\begin{cases} 2C_nH_{2n+1}OH + 2Na \rightarrow 2C_nH_{2n+1}ONa + H_2\uparrow \\ x \text{ mol} \qquad\qquad\qquad\qquad \frac{x}{2} \text{ mol} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2C_mH_{2m+1}OH + 2Na \rightarrow 2C_mH_{2m+1}ONa + H_2\uparrow \\ y \text{ mol} \qquad\qquad\qquad\qquad \frac{y}{2} \text{ mol} \end{cases}$$

$$x + y = 2.\left(\frac{224}{22400}\right) = 0,02 \text{ (mol)}$$

Có ba phương pháp biện luận:

✶ *Phương pháp 1:* Biện luận n theo y hay y theo n.

Theo điều kiện bài toán:

$x(14n + 18) + y(14m + 18) = 1,06$ (a)

Giả sử n < m thay m = n + 1 vào phương trình (a) ta có:

$x(14n + 18) + y(14n + 18) = 1,06$ (a)

hay $14n(x + y) + 18(x + y) + 14y = 1,06$ (b)

Thay giá trị (x + y) vào phương trình (b) và biến đổi ta có:

$0,04n + 2y = 0,1$ (c)

Để tìm n, cần dựa vào phương trình (c) ta có thể biện luận n theo y hoặc y theo n

• Cách 1: Biện luận n theo y: điều kiện $0 < y < 0,02$

Nếu y = 0 thì n = 2,5;

Nếu y = 0,02 thì n = 1,5

Như vậy giá trị duy nhất n = 2
Vậy công thức phân tử các rượu là C_2H_5OH và C_3H_7OH

• Cách 2: Biện luận y theo n: điều kiện $n < \frac{0,1}{0,04}$ nghĩa là n có giá trị 1 và 2

Nếu n = 1 thì y = 0,03 (phi lí và y < 0,02)
Nếu n = 2 thì y = 0,01 (hợp lí)
Nghiệm duy nhất là n = 2
✶ *Phương pháp 2:*

Dựa vào khối lượng phân tử trung bình $\overline{M} = \frac{1,06}{0,02} = 53$

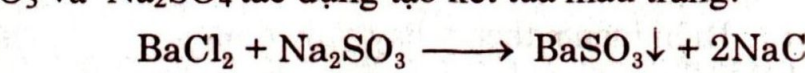
Vậy phải có một rượu có M < 53 và M' > 53
M < 53 là C_2H_5OH (M = 46); M' > 53 là C_3H_7OH (M = 60)
✶ *Phương pháp 3:* Tính chỉ số nguyên tử cacbon trung bình
(phương pháp này người ta thường dùng)
Gọi công thức chung của hai rượu là $C_{\overline{n}}H_{2\overline{n}+1}OH$

$(14\overline{n} + 18)a = 1,06$
$\overline{n} = 2,5$
Đầu bài cho hai rượu hơn kém nhau 1 nguyên tử C nên công thức của hai rượu là C_2H_5OH và C_3H_7OH.

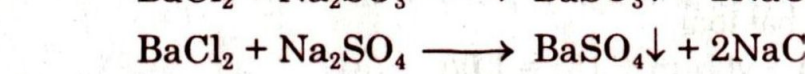
Đề XVII

Câu 1.

a) Dùng dung dịch $BaCl_2$ sẽ nhận được $NaHSO_3$ do không có phản ứng, còn Na_2SO_3 và Na_2SO_4 tác dụng tạo kết tủa màu trắng:

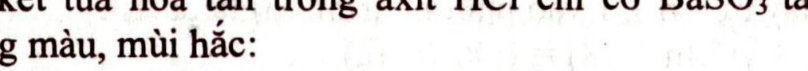


$$BaCl_2 + Na_2SO_3 \longrightarrow BaSO_3\downarrow + 2NaCl$$



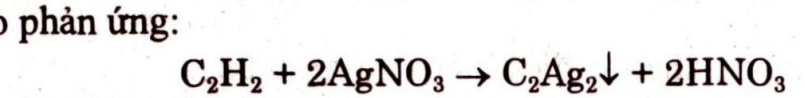
$$BaCl_2 + Na_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$$

Lọc kết tủa hoà tan trong axit HCl chỉ có $BaSO_3$ tan, giải phóng khí không màu, mùi hắc:



$$BaSO_3 + 2HCl \longrightarrow BaCl_2 + SO_2\uparrow + H_2O$$

b) Dẫn hỗn hợp khí qua dung dịch nước vôi trong dư thì SO_2 sẽ bị giữ lại do phản ứng: $SO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaSO_3\downarrow + H_2O$
Dẫn hỗn hợp khí thoát ra đi qua dung dịch $AgNO_3$ dư thì C_2H_2 sẽ bị giữ lại do phản ứng:



$$C_2H_2 + 2AgNO_3 \rightarrow C_2Ag_2\downarrow + 2HNO_3$$

Dẫn hỗn hợp khí còn lại qua dung dịch nước brom dư thì etilen sẽ bị giữ lại, còn H_2, N_2 thoát ra khỏi dung dịch:

$$C_2H_4 + Br_2 \rightarrow C_2H_4Br_2$$

Sau đó cho bột kẽm vào dung dịch thu được và đun nhẹ thì C_2H_4 thoát ra ở dạng tinh khiết

$$C_2H_4Br_2 + Zn \xrightarrow{t^\circ} C_2H_4\uparrow + ZnBr_2$$

Câu 2.

1. Axit HCl phản ứng được với: CuO, $AgNO_3$, Zn, MnO, MnO_2, $Fe(OH)_3$ và Fe_3O_4 :

$$2HCl + CuO \rightarrow CuCl_2 + H_2O$$

$$HCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow + HNO_3$$

$$2HCl + Zn \rightarrow ZnCl_2 + H_2$$

$$2HCl + MnO \rightarrow MnCl_2 + H_2O$$

$$4HCl + MnO_2 \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$$

$$3HCl + Fe(OH)_3 \rightarrow FeCl_3 + 3H_2O$$

$$8HCl + Fe_3O_4 \rightarrow 2FeCl_3 + FeCl_2 + 4H_2O$$

2. Đặt công thức phân tử của ankin là C_nH_{2n-2} $(n \geq 2)$

Khối lượng mol của ankin : 27 . 2 = 54 (g)

a) Ta có : $14n - 2 = 54 \rightarrow n = 4$.

Vậy công thức phân tử: C_4H_6 .

Các công thức cấu tạo có thể có của X:

* $CH \equiv C - CH_2 - CH_3$
* $CH_3 - C \equiv C - CH_3$

b) Do X tác dụng với Ag_2O trong dung dịch NH_3 nên X có nối ba đầu mạch.Vậy cấu tạo đúng của X là : $CH \equiv C - CH_2CH_3$

c) $CH \equiv C - CH_2 - CH_3 + 2Cl_2 \rightarrow CHCl_2 - CCl_2 - CH_2 - CH_3$

$CH \equiv C - CH_2 - CH_3 + 2HBr \rightarrow CH_3 - CBr_2 - CH_2 - CH_3$

$$CH \equiv C - CH_2 - CH_3 + H_2O \xrightarrow{HgSO_4, t^\circ} CH_3 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - CH_2CH_3$$

$$2CH{\equiv}C{-}CH_2{-}CH_3 + Ag_2O \xrightarrow{dd\ NH_3} 2Ag{-}C{\equiv}C{-}CH_2{-}CH_3 + H_2O$$

Câu 3.

a) Y và Z có tỉ lệ khối lượng là 1 : 1 nên mỗi kim loại có khối lượng là:

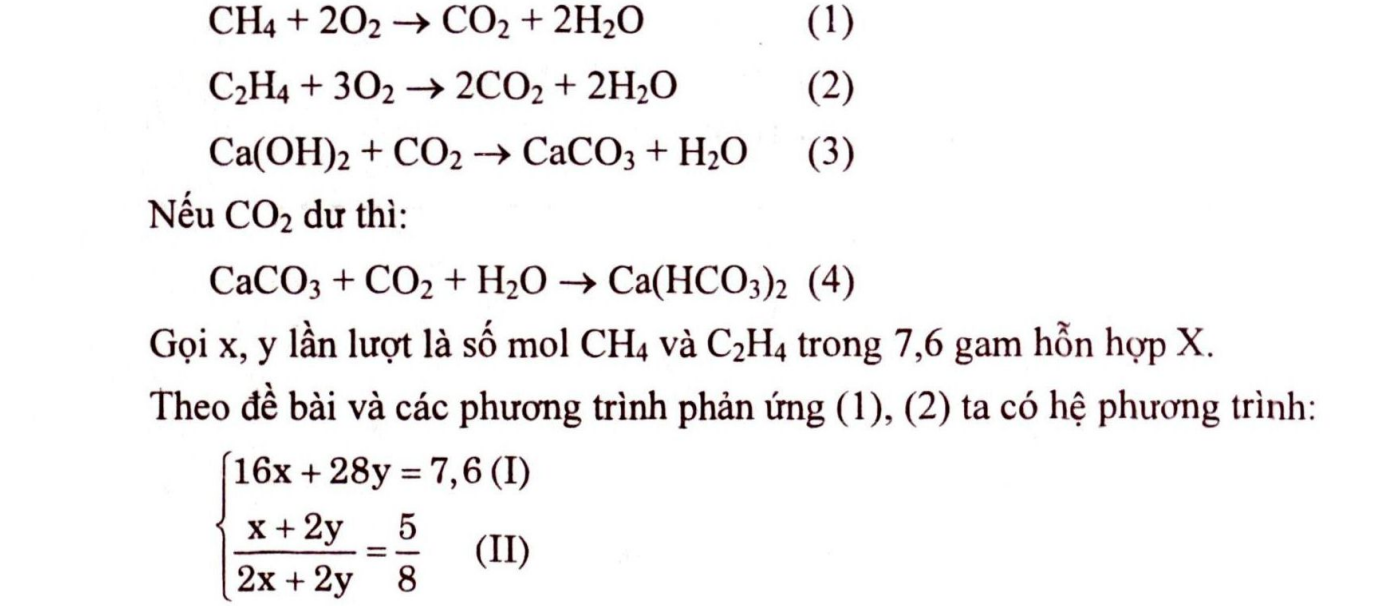
$$\frac{44,8}{2} = 22,4 \text{ (g)}$$

Do $M_Y > M_Z$ nên $n_Y < n_Z$

Theo đề ra ta có phương trình: $\begin{cases} \dfrac{22,4}{M_Z} - \dfrac{22,4}{M_Y} = 0,05 \\ M_Y - M_Z = 8 \end{cases}$

Giải phương trình trên ta có: $M_Y = 64$ (Cu) và $M_Z = 56$ (Fe)

b) Ta có các phương trình phản ứng:

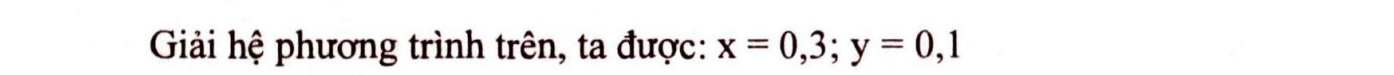


$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ (1)

$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$ (2)

$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$ (3)

Nếu CO_2 dư thì:



$CaCO_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow Ca(HCO_3)_2$ (4)

Gọi x, y lần lượt là số mol CH_4 và C_2H_4 trong 7,6 gam hỗn hợp X.

Theo đề bài và các phương trình phản ứng (1), (2) ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} 16x + 28y = 7,6 \text{ (I)} \\ \dfrac{x + 2y}{2x + 2y} = \dfrac{5}{8} \quad \text{(II)} \end{cases}$$

Giải hệ phương trình trên, ta được: x = 0,3; y = 0,1

Suy ra: số mol CO_2 = 0,5 mol;

số mol H_2O = 0,8 mol

Số mol $Ca(OH)_2$ là: $\dfrac{29,6}{74} = 0,4$ mol

Vậy $T = \dfrac{n_{CO_2}}{n_{Ca(OH)_2}} = \dfrac{0,5}{0,4} = 1,25$.

Do 1 < T < 2 nên CO_2 và $Ca(OH)_2$ phản ứng hết với nhau tạo thành 2 muối theo phản ứng (3) và (4).

$n_{CO_2\,(pư\,3)} = n_{CaCO_3\,pư\,3)} = n_{Ca(OH)_2} = 0,4$ mol

$n_{CaCO_3\,(pư\,4)} = n_{CO_2\,(pư\,4)} = 0,5 - 0,4 = 0,1$ mol

suy ra n_{CaCO_3} còn lại $= 0,4 - 0,1 = 0,3$ mol

Khối lượng kết tủa sau phản ứng (3) và (4) là: 100.0,3 = 30 gam.

Khối lượng phần dung dịch tăng: 44.0,5 + 18.0,8 – 3 = 6,4 (gam)

Câu 4.

$M_{(XY.10H_2O)} = 400$ g/mol

$\Rightarrow M_{(XY.6H_2O)} = 328$ g/mol $\Rightarrow M_{XY} = 400 - 180 = 220$ g/mol

Gọi khối lượng cần lấy để pha chế của $XY.10H_2O$ là x gam; khối lượng H_2O là y gam

Ta có:

Dung dịch ở 90°C có độ tan là: $\dfrac{\frac{x}{400}.220}{\frac{x}{400}.180 + y} = \dfrac{90}{100}$ (1)

Dung dịch ở 40°C có độ tan là: $\dfrac{\frac{x}{400}.220 - 220.0,5}{\frac{x}{400}.180 + y - 18.6.0,5} = \dfrac{60}{100}$ (2)

Giải (1) và (2) ta có: x = 443gam; y = 71,36 gam

Câu 5.

a) Gọi số mol C_2H_2, C_2H_4 và CH_4 trong 20,8 gam hỗn hợp là x, y, z

Ta có: $26x + 28y + 16z = 20,8$ (*)

$$\begin{cases} 2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O & (1) \\ x \quad \frac{5}{2}x \quad 2x \quad x \end{cases}$$

$$\begin{cases} C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O & (2) \\ y \quad 3y \quad 2y \quad 2y \end{cases}$$

$$\begin{cases} CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O & (3) \\ z \quad 2z \quad z \quad 2z \end{cases}$$

Khi cho sản phẩm cháy qua bình 1 đựng dung dịch H_2SO_4 đặc thì nước bị hấp thụ.

Gọi khối lượng nước bị giữ lại ở bình 1 là a gam, ta có:

$$\frac{98}{100 + a} = \frac{78,27}{100} \Rightarrow a = 25,2 \text{ gam}$$

Từ các phương trình trên ta có: $x + 2y + 2z = \dfrac{25,2}{18} = 1,4$ (mol) (**)

Qua dung dịch brom, ta có phương trình:

$$\begin{cases} C_2H_2 + 2Br_2 \rightarrow C_2H_2Br_4 \\ x \quad 2x \end{cases}$$

$$\begin{cases} C_2H_4 + Br_2 \rightarrow C_2H_4Br_2 \\ y \qquad y \end{cases}$$

$$n_{Br_2} = \frac{500.8}{100.160} = 0,25 \text{ mol}; n_{hh} = \frac{5,04}{22,4} = 0,225 \text{ mol}$$

Ta có:

Cứ (x + y + z) mol hỗn hợp tác dụng với (2x + y) mol Br_2

Còn với 0,225 mol hỗn hợp tác dụng với 0,25 mol Br_2

Vậy ta có: $0,25(x + y + z) = 0,225(2x + y)$

$\Rightarrow 0,2x - 0,025y - 0,25z = 0$ (***)

Giải hệ phương tình (*), (**) và (***) ta có:

x = 0,4 mol; y = 0,2 mol; z = 0,3 mol

$$\%m_{C_2H_2} = \frac{0,4.26}{20,8}.100\% = 50\%$$

$$\%m_{C_2H_4} = \frac{0,2.28}{20,8}.100\% = 26,92\%$$

$$\%m_{CH_4} = 23,08\%.$$

b) n_{O_2} cần để đốt cháy hỗn hợp X: 2,5x + 3y + 2z = 2,2 mol

$V_{O_2} = 22,4 . 2,2 = 49,28$ lít

$V_{kk} = 49,28 . 5 = 246,4$ lít

c) $n_{CO_2} = 1,5$ mol; $n_{Ca(OH)_2} = 1$ mol

vì $\frac{n_{CO_2}}{n_{Ca(OH)_2}} = 1,5$ nên tạo hai muối.

Đặt số mol của $CaCO_3$ là a (mol) và của $Ca(HCO_3)_2$ là b (mol).

$$\begin{cases} CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O \\ a \qquad a \qquad\qquad a \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(HCO_3)_2 \\ 2b \qquad b \qquad\qquad b \end{cases}$$

Ta có: $\begin{cases} a + b = 1 \\ a + 2b = 1,5 \end{cases} \Rightarrow a = b = 0,5$ mol

Vậy khối lượng kết tủa thu được ở bình 2 là: 0,5.100 = 50 gam

Đề XVIII

Câu 1.

a)

- Dùng dung dịch $BaCl_2$ nhận ra 2 dung dịch Na_2SO_4 và Na_2CO_3 do có kết tủa

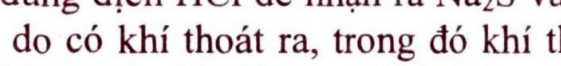
$$BaCl_2 + Na_2CO_3 \longrightarrow BaCO_3\downarrow + 2NaCl$$

$$BaCl_2 + Na_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$$

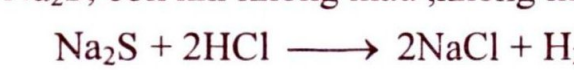
Phân biệt 2 kết tủa trắng này bằng dung dịch HCl, kết tủa nào tan ra trong dung dịch HCl là $BaCO_3$ tạo thành từ Na_2CO_3, từ đó suy ra dung dịch Na_2SO_4.

$$BaCO_3 + 2HCl \longrightarrow BaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$$

- Dùng dung dịch HCl để nhận ra Na_2S và $NaHCO_3$ trong các dung dịch còn lại do có khí thoát ra, trong đó khí thoát ra có mùi trứng thối giúp nhận ra Na_2S, còn khí không màu ,không mùi giúp nhận ra $NaHCO_3$



$$Na_2S + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2S\uparrow \text{ (mùi trứng thối)}$$



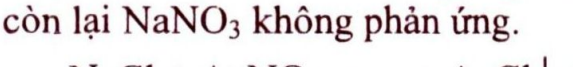
$$NaHCO_3 + HCl \longrightarrow NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$$

- Phân biệt $NaNO_3$ và NaCl bằng $AgNO_3$: có phản ứng tạo kết tủa là NaCl , còn lại $NaNO_3$ không phản ứng.

$$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$$

b)

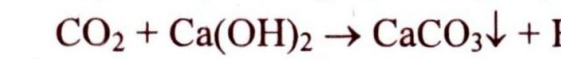
– Dẫn hỗn hợp khí qua dung dịch $Ca(OH)_2$ dư thì CO_2 bị giữ lại



$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

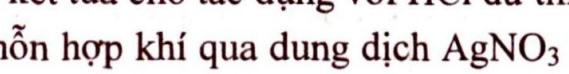
Lọc lấy kết tủa cho tác dụng với HCl dư thì thu được CO_2

– Dẫn hỗn hợp khí qua dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 dư thì C_2H_2 bị giữ lại



$$C_2H_2 + 2AgNO_3 \rightarrow C_2Ag_2\downarrow + 2HNO_3$$

Lọc lấy kết tủa cho tác dụng với HCl dư thì thu được C_2H_2 tinh khiết

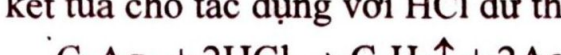


$$C_2Ag_2 + 2HCl \rightarrow C_2H_2\uparrow + 2AgCl\downarrow$$

– Dẫn hai khí còn lại đi qua dung dịch nước brom dư thì CH_4 thoát ra ở trạng thái tinh khiết còn C_2H_4 bị giữ lại

$$C_2H_4 + Br_2 \rightarrow C_2H_4Br_2$$

Cho bột kẽm dư vào và đun nhẹ thì C_2H_4 thoát ra ở dạng tinh khiết



$$C_2H_4Br_2 + Zn \rightarrow C_2H_4\uparrow + ZnBr_2$$

Câu 2.

1. Axit H_2SO_4 có thể hoà tan được MgO, Cu, SO_3, $Fe(OH)_3$, $Ca_3(PO_4)_2$ và $BaCO_3$:

$MgO + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2O$

$Cu + 2H_2SO_{4\,(đặc)} \xrightarrow{t^\circ} CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$

$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

$nSO_3 + H_2SO_{4\,(đặc)} \rightarrow H_2SO_4.nSO_3$ (ôlêum)

$2Fe(OH)_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 6H_2O$

- Axit không dư : $Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + 2CaSO_4$
- Axit dư : $Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2SO_4 \rightarrow 3CaSO_4 + 2H_3PO_4$

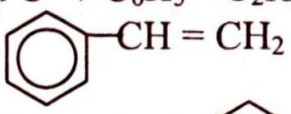
$BaCO_3 + H_2SO_4 \xrightarrow{t^\circ} BaSO_4 + CO_2\uparrow + H_2O$

2.

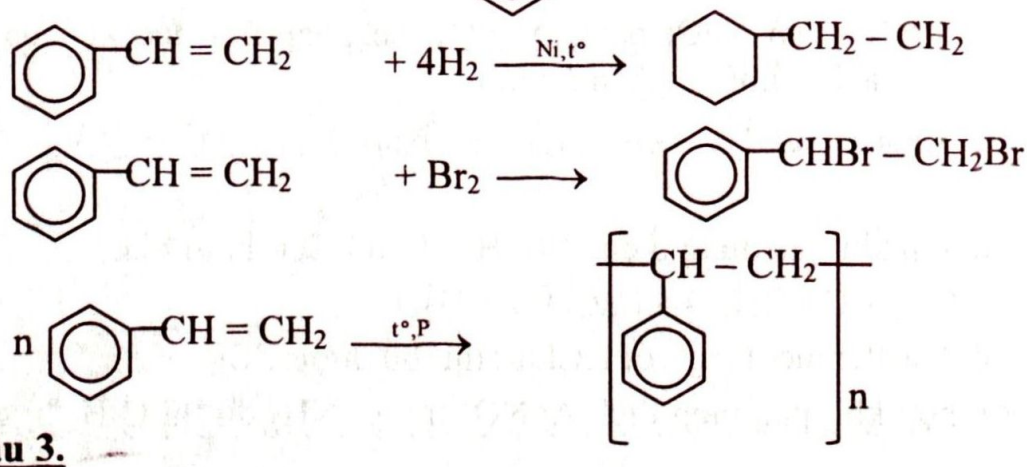
a) $12x + y = 104 \rightarrow y = 104 - 12x \leq 2x + 2 \Rightarrow x < 9$ và $x \geq 7,28$

Vậy x = 8 và y = 8 → công thức phân tử C_8H_8

Vòng benzen có 6 nguyên tử C → $C_6H_5 - C_2H_3$

Công thức cấu tạo của X :  (Vinylbenzen)

b)



Câu 3.

a) X + dd NaOH dư :

$2Al + 2NaOH + 2H_2O \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2$

$Al_2O_3 + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$

X_1 : Fe_3O_4, Fe; dung dịch B_1 : $NaAlO_2$, NaOH dư; C_1 : $H_2\uparrow$

C_1 + X nung nóng : $Fe_3O_4 + 4H_2 \xrightarrow{t^\circ} 3Fe + 4H_2O$

X_2 : Fe, Al, Al_2O_3.

X_2 + H_2SO_4 đặc, nguội: Fe, Al không tác dụng, chỉ có Al_2O_3 tác dụng:

$Al_2O_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2O$

Dung dịch B_2 : $Al_2(SO_4)_3$

$Al_2(SO_4)_3 + 3BaCl_2 \rightarrow 3BaSO_4\downarrow + 2AlCl_3$

B_3 : $BaSO_4$.

b) Gọi D là khối lượng riêng của dung dịch (A) ($0,78 < D < 0,88$)

Áp dụng quy tắc đường chéo:

$$\begin{array}{ccc} 0,78 \searrow & & \nearrow |0,88 - D| \\ & D & \\ 0,88 \nearrow & & \searrow |D - 0,78| \end{array}$$

300ml rượu etylic có khối lượng riêng:

100ml benzen có khối lượng riêng:

Ta lập tỉ số: $\frac{300}{100} = \frac{|0,88 - D|}{|D - 0,78|}$

$\Leftrightarrow 3|0,78 - D| = |0,88 - D|$

$\Leftrightarrow 9(0,6084 - 1,56D + D^2) = 0,7744 - 1,76D + D^2$

$\Leftrightarrow 8D^2 - 12,28D + 4,7012 = 0 \quad (1)$

Giải phương trình (1) ta được: $\begin{cases} D_1 = 0,805 \\ D_2 = 0,73 \end{cases}$

Từ điều kiện chọn nghiệm D = 0,805.

<u>Câu 4.</u>

a) Trộn 100g dung dịch muối sunfat của kim loại kiềm với 100 gam dung dịch $NaHCO_3$ mà thu được dung dịch có m < 200g, nghĩa là khối lượng dung dịch giảm,chứng tỏ có khí thoát ra, vậy muối sunfat kim loại kiềm đem dùng là muối axit($MHSO_4$)

$$n_{NaHCO_3} = \frac{4,2}{84} = 0,05 \text{ (mol)}$$

$2MHSO_4 + 2NaHCO_3 \longrightarrow M_2SO_4 + Na_2SO_4 + 2CO_2\uparrow + 2H_2O$

0,05 0,05

Gọi số mol $MHSO_4$ là x, ta có:

$(M + 97)x = 13,2 \Rightarrow x = \frac{13,2}{M + 97}$

với $0,1 < x < 0,12$ thì $13 < M < 35 \Rightarrow$ M là Na

$$n_{BaCl_2 \text{ lúc đầu}} = \frac{20,8}{208} = 0,1 \text{ (mol)}; \; n_{BaCl_2 \text{ cả 2 lần}} = \frac{120.20,8}{100.208} = 0,12 \text{ (mol)}$$

Vậy công thức muối sunfat là $NaHSO_4$, x = 0,11 mol

Phản ứng $NaHSO_4$ với $NaHCO_3$ còn dư 0,06 mol $NaHSO_4$ trong dung dịch A.

b) Khối lượng dung dịch A: (100 + 100) – (0,05 . 44) = 197,8 (gam)

Trong dung dịch A có:

0,05 . 142 = 7,1 (gam) $Na_2SO_4 \Rightarrow C\% = 3,59\%$

0,06 . 120 = 7,2 (gam) $NaHSO_4 \Rightarrow C\% = 3,64\%$

Khối lượng dung dịch D: 197,8 + 120 – (0,11.233) = 292,17 (gam)

Trong dung dịch D chứa:

(0,05 + 0,06).58,5 = 6,435 NaCl $\Rightarrow C\% = 2,2\%$

và 0,06.36,5 = 2,19 (gam) HCl $\Rightarrow C\% = 0,75\%$

c) $2NaHSO_4 + Na_2CO_3 \longrightarrow 2Na_2SO_4 + CO_2 + 2H_2O$

$2NaHSO_4 + NaAlO_2 + H_2O \longrightarrow Na_2SO_4 + Al(OH)_3$

$Na + H_2O \longrightarrow NaOH + \frac{1}{2}H_2$

$NaHSO_4 + NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O$

Câu 5.

Gọi công thức tổng quát của một hiđrocacbon là $C_nH_{2n+2-2k}$ (k là số liên kết π hoặc số vòng trong phân tử)

$$\begin{cases} C_nH_{2n+2-2k} + \left(\frac{3n+1-k}{2}\right)O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1-k)H_2O \\ a \qquad \left(\frac{3n+1-k}{2}\right)a \qquad\qquad na \qquad (n+1-k)a \end{cases}$$

Gọi V hỗn hợp trước phản ứng là V_1, sau phản ứng là V_2

$$V_{1(ở\ 0^\circ C)} = \frac{nRT}{p} = \frac{a\left(1+\frac{3n+1-k}{2}\right).R.273}{p}$$

$$V_{2(ở\ 195^\circ C)} = \frac{a(n+n+1-k).R.(273+195)}{p}$$

Theo đề bài, cho $V_1 = \frac{V_2}{2}$ vậy ta rút ra được: $3n - 5k = 9$

Nghiệm phù hợp là n = 3; k = 0

Vậy công thức phân tử hiđrocacbon là C_3H_8 có công thức cấu tạo là: $CH_3 - CH_2 - CH_3$.

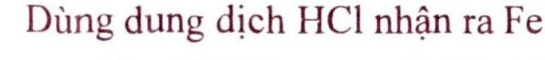
Đề XIX

Câu 1.

a) Dùng dung dịch NaOH nhận ra Al do Al tan và có giải phóng khí:

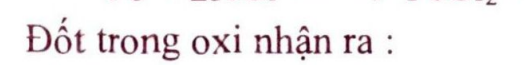
$$2Al + 2H_2O + 2NaOH \longrightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2\uparrow$$

Dùng dung dịch HCl nhận ra Fe do Fe tan và có giải phóng khí:



$$Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$$

Đốt trong oxi nhận ra :



$S + O_2 \longrightarrow SO_2\uparrow$ mùi hắc

$2Cu + O_2 \longrightarrow 2CuO$ màu đen

Còn lại Ag không biến đổi

b)

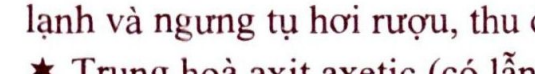
✶ Cho vào rượu có lẫn nước lượng dư chất có khả năng hút nước như $CaCl_2$ khan, CaO, … Sau khi khuấy kĩ, đun nhẹ để rượu bay hơi. Làm lạnh và ngưng tụ hơi rượu, thu được rượu etylic tinh khiết.

✶ Trung hoà axit axetic (có lẫn rượu) bằng $Ba(OH)_2$:

$$2CH_3COOH + Ba(OH)_2 \rightarrow (CH_3COO)_2Ba + 2H_2O$$

Đun nhẹ cho rượu và hơi nước bay đi, còn lại $(CH_3COO)_2Ba$

Cho muối $(CH_3COO)_2Ba$ tác dụng với H_2SO_4:

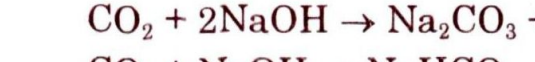


$$(CH_3COO)_2Ba + H_2SO_4 \rightarrow 2CH_3COOH + BaSO_4\downarrow$$

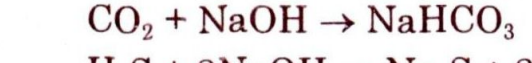
Loại bỏ kết tủa, thu được axit CH_3COOH tinh khiết.

Câu 2.

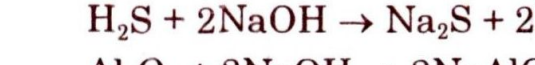
a) Dung dịch NaOH có thể tác dụng được với : CO_2, H_2S, Al_2O_3, SO_3 :



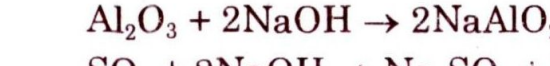
$$CO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$



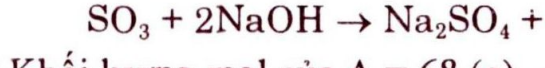
$$CO_2 + NaOH \rightarrow NaHCO_3$$



$$H_2S + 2NaOH \rightarrow Na_2S + 2H_2O$$



$$Al_2O_3 + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$$



$$SO_3 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$$

b) Khối lượng mol của A = 68 (g) $\rightarrow 12x + y = 68$

$\rightarrow y = 68 - 12x \leq 2x + 2 \rightarrow 5 \leq x \leq 5 \rightarrow x = 5; y = 8 \rightarrow C_5H_8$

Do A, B đều mạch nhánh nên công thức có thể có của:

*A là : $CH \equiv C - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_3$ hoặc $CH_2 = \underset{\underset{CH_3}{|}}{C} - CH = CH_2$

*B là: $CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_2 - CH_3$

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$CH_2 = \underset{\underset{CH_3}{|}}{C} - CH = CH_2 + 2H_2 \xrightarrow{Ni, t^\circ} CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_2 - CH_3$$

$$nCH_2 = \underset{\underset{CH_3}{|}}{C} - CH = CH_2 \rightarrow \left[CH_2 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{C} = CH - CH_2 \right]_n$$

Câu 3.

a)

$$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2\uparrow$$

$$2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$$

$$Mg + H_2SO_4 \longrightarrow MgSO_4 + H_2\uparrow$$

$$2Al + 3H_2SO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2\uparrow$$

$$n_{H_2} = \frac{4,368}{22,4} = 0,195 \text{ mol}$$

suy ra $n_{\text{nguyên tử H}}$: 0,195 . 2 = 0,39 mol (1)

n_{HCl} = 0,25 mol → $n_{\text{nguyên tử H}}$ = 0,25 mol

$n_{H_2SO_4}$ = 0,25 . 0,5 = 0,125 mol → $n_{\text{nguyên tử H}}$ = 0,25 mol

$\Sigma n_{\text{nguyên tử H}}$ = 0,25 + 0,25 = 0,5 mol (2)

So sánh số mol nguyên tử H ở (1) và (2) ta thấy 0,5 mol > 0,39 mol

Vậy axit còn dư nên hỗn hợp A đã phản ứng hết.

b)

$$C_2H_5OH + O_2 \xrightarrow{men} CH_3COOH + H_2O$$

(A)

$$CH_3CHO + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow[70^\circ C]{Mn^{2+}} CH_3COOH$$

(B)

$$CH_3CHO + H_2 \xrightarrow{xt, t^\circ} CH_3CH_2OH$$

$$CH_3COOH + CH_3 - OH \xrightarrow{H_2SO_4, t^\circ} CH_3COOCH_3 + H_2O$$

(C)

$$CH_3COOCH_3 + NaOH \rightarrow CH_3COONa + CH_3OH$$

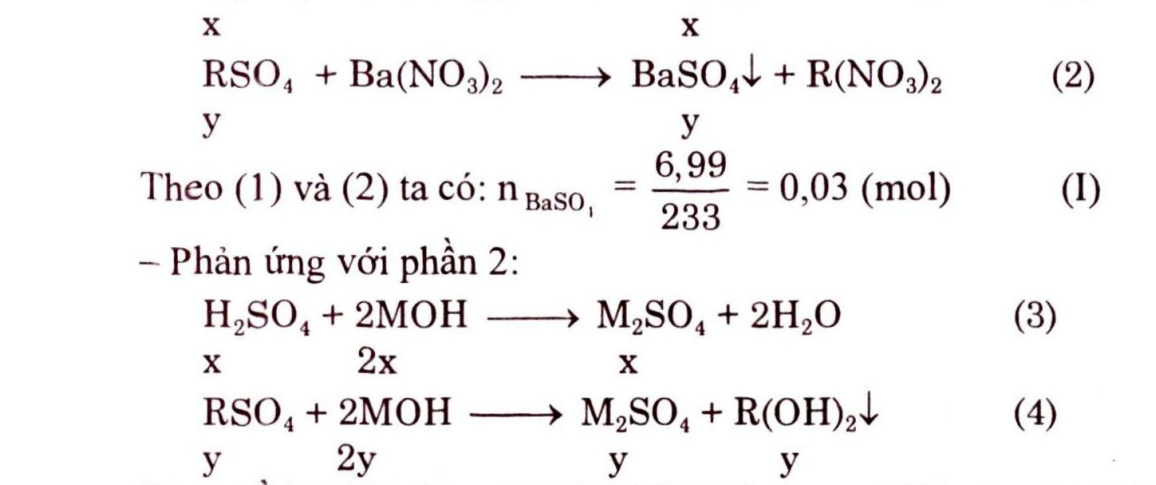
(D)

$$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$$

Câu 4.

Gọi R, M đồng thời là nguyên tử khối của 2 kim loại R và M (điều kiện R, M > 0)

– Phản ứng với phần 1:



$H_2SO_4 + Ba(NO_3)_2 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2HNO_3$ (1)

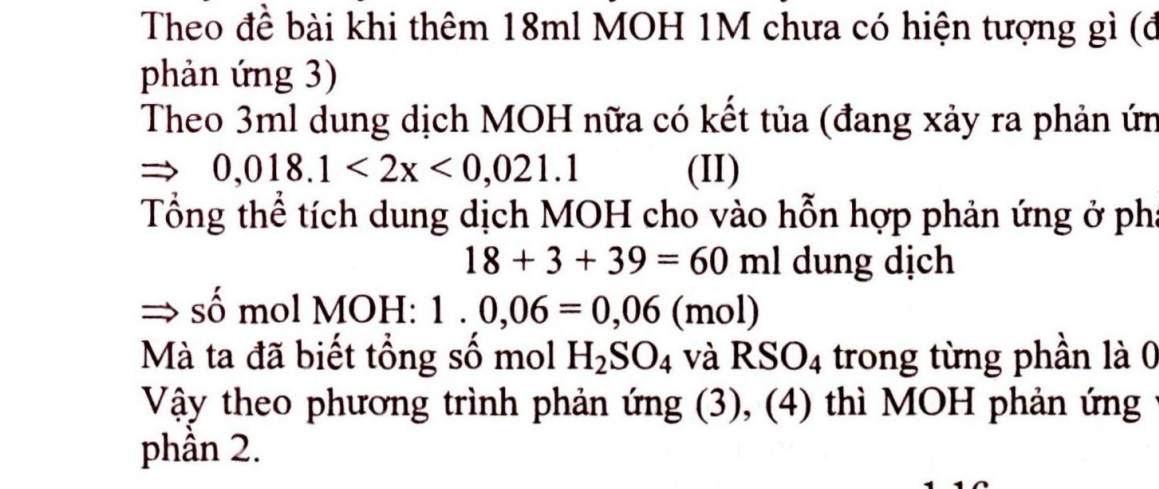
x x

$RSO_4 + Ba(NO_3)_2 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + R(NO_3)_2$ (2)

y y

Theo (1) và (2) ta có: $n_{BaSO_4} = \frac{6,99}{233} = 0,03$ (mol) (I)

– Phản ứng với phần 2:



$H_2SO_4 + 2MOH \longrightarrow M_2SO_4 + 2H_2O$ (3)

x 2x x

$RSO_4 + 2MOH \longrightarrow M_2SO_4 + R(OH)_2\downarrow$ (4)

y 2y y y

Theo đề bài khi thêm 18ml MOH 1M chưa có hiện tượng gì (đang xảy ra phản ứng 3)

Theo 3ml dung dịch MOH nữa có kết tủa (đang xảy ra phản ứng 4) :

$\Rightarrow$ $0,018.1 < 2x < 0,021.1$ (II)

Tổng thể tích dung dịch MOH cho vào hỗn hợp phản ứng ở phần 2 là:

18 + 3 + 39 = 60 ml dung dịch

$\Rightarrow$ số mol MOH: 1 . 0,06 = 0,06 (mol)

Mà ta đã biết tổng số mol H_2SO_4 và RSO_4 trong từng phần là 0,03 mol

Vậy theo phương trình phản ứng (3), (4) thì MOH phản ứng vừa đủ với phần 2.

Hay $2x + 2y = 0,06 \Rightarrow 2x = 0,06 - 2y$ mà $y = \frac{1,16}{R+34}$

$\Rightarrow$ $2x = 0,06 - 2.\frac{1,16}{R+34}$ (*)

Thay (*) vào (II), ta có: $0,018 < 0,06 - \frac{1,16}{R+34}.2 < 0,021$

Giải bất phương trình, ta có: $21,24 < R < 25,28$

Mà R có hoá trị II và có hiđroxit không tan trong nước nên nghiệm phù hợp là R = 24 (Mg)

Từ R = 24 thay vào (*) vào phương trình (I) $\Rightarrow \begin{cases} x = 0,01 \\ y = 0,02 \end{cases}$

Theo (3), (4) số mol muối khan M_2SO_4 là: x + y = 0,03 mol và theo đề khối lượng là 4,26 gam

Vậy, ta có: $2M + 96 = \frac{4,26}{0,03} = 142 \Rightarrow M = 23$ (Na)

b) $C_{M\,RSO_4} = \dfrac{0,02}{0,2} = 0,1M$; $C_{M\,H_2SO_4} = \dfrac{0,01}{0,2} = 0,05M$

Câu 5.

a) Phương trình hoá học của phản ứng:

$$\begin{cases} Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2 & (1) \\ x \qquad\qquad\qquad\qquad x \end{cases}$$

$$\begin{cases} CaC_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2 & (2) \\ y \qquad\qquad\qquad\qquad y \end{cases}$$

Dựa phương trình hoá học trên và giả thiết ta có: $\begin{cases} 40x + 64y = 4,96 \\ x + y = \dfrac{2,24}{22,4} = 0,1 \end{cases}$

Giải hệ phương trình trên, ta có: x = 0,06 mol; y = 0,04 mol

Khối lượng Y = 0,06.2 + 0,04.26 = 1,16 (gam)

Đun Y (xúc tác Ni) có thể xảy ra các phản ứng:

$$C_2H_2 + H_2 \xrightarrow{Ni,t^\circ} C_2H_4 \quad (3)$$

$$C_2H_2 + 2H_2 \xrightarrow{Ni,t^\circ} C_2H_6 \quad (4)$$

Hỗn hợp Z tối đa có: C_2H_6, C_2H_4, C_2H_2 (dư), H_2 (dư)

Xét phần 1: Cho ½ Z qua dung dịch brom dư thì C_2H_2, C_2H_4 bị hấp thụ hoàn toàn, do đó trong hỗn hợp T gồm C_2H_6 và H_2 (dư)

Theo đề bài $\Rightarrow n_T = \dfrac{0,448}{22,4} = 0,02$ (mol); $\overline{M}_T = 2.4,5 = 9$

$m_T = 9.0,02 = 0,18$ (gam)

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$m_T + m_{\text{bình brom tăng}}$ = khối lượng ½ Z

Vậy khối lượng bình brom tăng: $\dfrac{1,16}{2} - 0,18 = 0,4$ (gam)

b) Vì lượng C, H trong Y và Z như nhau (bảo toàn nguyên tố) nên khi đốt cháy ½ Z cũng như đốt cháy ½ Y thì lượng oxi cần dùng là như nhau và lượng CO_2 và lượng H_2O tạo ra cũng bằng nhau.Vậy để đơn giản trong tính toán,ta xét sự đốt cháy Y.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O \quad (5)$$

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O \quad (6)$$

Theo đề bài: $n_{O_2} = \dfrac{1,68}{22,4} = 0,075$ (mol)

Theo (5), (6) và đề bài $n_{CO_2} = 0,04$ (mol)

$n_{O_2\ dư} = 0,075 - 0,05 - \dfrac{0,03}{2} = 0,01$ (mol)

Do ở 0^oC nên khí trong bình là CO_2 và O_2 với tổng số mol là:

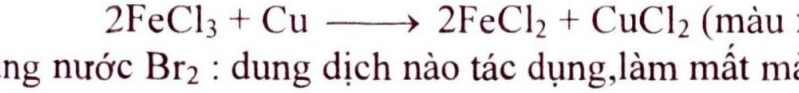
$n_{khí} = 0,04 + 0,01 = 0,05$ (mol)

Đề XX

Câu 1.

a)

* Dùng Cu : dung dịch nào tác dụng,làm dung dịch từ màu vàng chuyển thành màu xanh là $FeCl_3$.

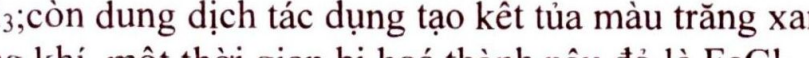


$$2FeCl_3 + Cu \longrightarrow 2FeCl_2 + CuCl_2 \text{ (màu xanh)}$$

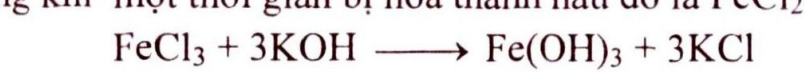
* Dùng nước Br_2 : dung dịch nào tác dụng,làm mất màu nước Br_2 là $FeCl_2$

$$6FeCl_2 + 3Br_2 \longrightarrow 4FeCl_3 + 2FeBr_3$$

* Dùng dung dịch KOH : dung dịch nào tác dụng, tạo kết tủa nâu đỏ là $FeCl_3$;còn dung dịch tác dụng tạo kết tủa màu trắng xanh sau đó để ngoài không khí một thời gian bị hoá thành nâu đỏ là $FeCl_2$



$$FeCl_3 + 3KOH \longrightarrow Fe(OH)_3 + 3KCl$$



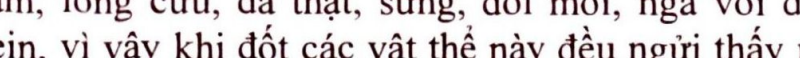
$$FeCl_2 + 2KOH \longrightarrow Fe(OH)_2 + 2KCl$$

$$4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O \longrightarrow 4\,Fe(OH)_3$$

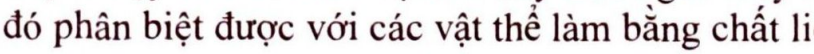
b) Tơ tằm, lông cừu, da thật, sừng, đồi mồi, ngà voi đều là các hợp chất protein, vì vậy khi đốt các vật thể này đều ngửi thấy mùi khét đặc trưng, nhờ đó phân biệt được với các vật thể làm bằng chất liệu khác.

Câu 2.

a)



$Cu + H_2O \not\rightarrow$; $MgCO_3 + H_2O \neq$

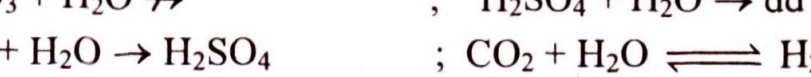


$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$; $Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$

$Al_2O_3 + H_2O \not\rightarrow$; $H_2SO_4 + H_2O \rightarrow$ dd H_2SO_4

$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$; $CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3$

$P_2O_5 + 3H_2O_{thừa} \rightarrow 2H_3PO_4$; $2Na_2O_2 + 2H_2O \rightarrow 4NaOH + O_2\uparrow$



$NaH + H_2O \rightarrow NaOH + H_2\uparrow$; $4KO_2 + 2H_2O \rightarrow 4KOH + 3O_2\uparrow$

b)

$C_2H_4O_2$ có 3 công thức cấu tạo mạch hở là:

(1)CH_3COOH ; (2)$HCOO - CH_3$ và (3) $HO - CH_2 - CHO$

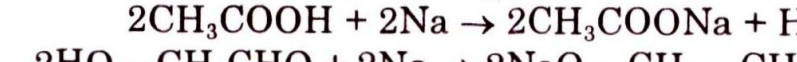
Chất B vừa tác dụng với Na, vừa tác dụng với $NaHCO_3$ tạo ra $CO_2\uparrow$

$\rightarrow$ B là axit (cấu tạo 1)

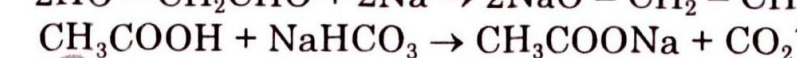
Chất A tác dụng với Na giải phóng H_2 nên A có nhóm chức rượu (cấu tạo 3).

Vậy C là este (cấu tạo 2)

Phương trình hoá học của phản ứng:



$$2CH_3COOH + 2Na \rightarrow 2CH_3COONa + H_2\uparrow$$



$$2HO - CH_2CHO + 2Na \rightarrow 2NaO - CH_2 - CHO + H_2\uparrow$$

$$CH_3COOH + NaHCO_3 \rightarrow CH_3COONa + CO_2\uparrow + H_2O$$

MỤC LỤC

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
16 Hàng Chuối - Hai Bà Trưng - Hà Nội
ĐT (04) 39714896; (04) 39724770. Fax: (04) 39714899
***

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc PHÙNG QUỐC BẢO
Tổng biên tập PHẠM THỊ TRÂM

Biên tập nội dung
BÍCH HẠNH
Sửa bài
ANH THƯ
Chế bản
CÔNG TI ANPHA
Trình bày bìa
SƠN KỲ
Đối tác liên kết xuất bản
CÔNG TI ANPHA

SÁCH LIÊN KẾT

ÔN TẬP VÀ LUYỆN THI VÀO LỚP 10 MÔN HOÁ HỌC
Mã số: 1L-21H2010
In 2.000 cuốn, khổ 16 x 24 cm in tại Công ti In Bao bì Song Nguyên.
Số xuất bản: 1072- 2009/CXB/14- 229ĐHQGHN, ngày 23/11/2009
Quết định xuất bản số: 21LK - TN/XB
In xong và nộp lưu chiểu quý IV năm 2010.