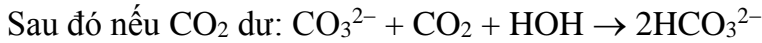


B. CÁC DẠNG BÀI TẬP ĐIỂN HÌNH CÓ HƯỚNG DẪN

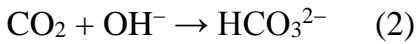
Dạng 1: Bài toán CO₂ tác dụng với dung dịch chứa ion OH⁻ và Ca²⁺ (hoặc OH⁻ và Ba²⁺)

☞ **Phương pháp giải:**

Khi sục CO₂ vào dung dịch chứa OH⁻ sẽ xảy ra phản ứng sau:

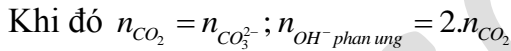


Như vậy khi cho CO₂ phản ứng với dung dịch chứa ion OH⁻ có thể xảy ra các phản ứng sau: $\text{CO}_2 + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ (1)



Xét $T = \frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{CO}_2}}$ để xác định sản phẩm tạo thành:

- $T \geq 2$ thì xảy ra (1) và ion OH⁻ còn dư sau phản ứng.



- $1 < T < 2$ thì xảy ra cả (1) và (2). sản phẩm thu được gồm $\begin{cases} \text{CO}_3^{2-} \\ \text{HCO}_3^- \end{cases}$



- $T \leq 1 \rightarrow$ (2) xảy ra và CO₂ dư. Bảo toàn điện tích $n_{\text{HCO}_3^-} = n_{\text{OH}^-}$

Câu 1: Hấp thụ hoàn toàn 3,36 lít khí CO₂ (đktc) vào dung dịch chứa 0,15 mol NaOH và 0,1 mol Ba(OH)₂, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 14,775. B. 9,850. C. 29,550. D. 19,700.

Bài giải

$$\blacksquare \frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{n_{\text{NaOH}} + 2n_{\text{Ba(OH)}_2}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,15 + 2.0,1}{0,15} = 2,33 > 2 \Rightarrow \text{OH}^- \text{ dư và } n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{CO}_2} = 0,15$$

$$\Rightarrow n_{\text{BaCO}_3} = n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{BaCO}_3} = 0,1.197 = 19,7 \text{ g}$$

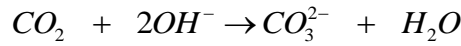
\Rightarrow Chọn D

Câu 2: Hấp thụ hết 6,72 lít CO₂ (đktc) vào 300ml dd hỗn hợp gồm NaOH 0,1M và Ba(OH)₂ 0,6M. Tính Khối lượng kết tủa

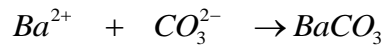
- A. 9,5gam B. 19,5 gam C. 13,6 gam D. 17,73 gam

Bài giải:

$$\begin{cases} n_{CO_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol} \\ n_{NaOH} = 0,3 \cdot 0,1 = 0,03 \text{ (mol)} \\ n_{Ba(OH)_2} = 0,6 \cdot 0,3 = 0,18 \text{ (mol)} \end{cases} \rightarrow \sum n_{OH^-} = 0,39 \text{ mol} \rightarrow \frac{n_{OH^-}}{n_{CO_2}} = \frac{0,39}{0,3} = 1,3 \rightarrow \begin{cases} CO_3^{2-} \\ HCO_3^- \end{cases}$$



$$\rightarrow \begin{cases} x + y = 0,3 \\ 2x + y = 0,39 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,09 \\ y = 0,21 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} CO_3^{2-} \text{ } 0,09 \text{ mol} < n_{Ba^{2+}} = 0,18 \text{ mol} \\ HCO_3^- \text{ } 0,21 \text{ mol} \end{cases}$$



$$0,09 \quad 0,09 \quad \text{mol}$$

$$m_{\downarrow} = m_{BaCO_3} = 0,09(137 + 60) = 17,73 \text{ gam} \rightarrow D$$

Câu 3: Sục 1 mol CO_2 vào dung dịch X chứa 0,3 mol NaOH ; y mol $Ba(OH)_2$. Sau khi phản ứng kết tủa thu được là 118,2 gam. Tính y?

Bài giải

▪ Kết tủa là $BaCO_3 \Rightarrow n_{BaCO_3} = \frac{118,2}{197} = 0,6 \text{ (mol)} < n_{CO_2} = 1 \text{ (mol)}$

☞ Trường hợp 1: $n_{Ba^{2+}} \geq n_{CO_3^{2-}} \Rightarrow CO_3^{2-}$ phản ứng hết

$$\Rightarrow n_{CO_3^{2-}} = n_{BaCO_3} = 0,6 \text{ (mol)} < n_{CO_2} = 1 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \text{Bảo toàn C ta tính được } n_{HCO_3^-} = n_{CO_2} - n_{CO_3^{2-}} = 1 - 0,6 = 0,4 \text{ (mol)}$$

Do tạo thành $HCO_3^-; CO_3^{2-}$ nên OH^- hết

$$\text{Bảo toàn điện tích ta tính được } n_{OH^-} = 0,3 + 2y = n_{HCO_3^-} + 2.n_{CO_3^{2-}} = 1,6 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow y = 0,65 \text{ (mol)} \text{ (thỏa mãn } n_{Ba^{2+}} \geq n_{CO_3^{2-}} \text{)}$$

☞ Trường hợp 2: $n_{Ba^{2+}} < n_{CO_3^{2-}} \Rightarrow Ba^{2+}$ phản ứng hết,

$$\Rightarrow n_{Ba^{2+}} = n_{BaCO_3} = 0,6 \text{ (mol)} \Rightarrow y = 0,6 \text{ (mol)}$$

$$\text{Dung dịch X có } \begin{cases} 0,3 \text{ mol NaOH} \\ 0,6 \text{ mol Ba(OH)}_2 \end{cases} \Rightarrow \text{Dung dịch có } \begin{cases} 1,5 \text{ mol OH}^- \\ 0,6 \text{ mol Ba}^{2+} \end{cases}$$

$$T = \frac{n_{OH^-}}{n_{CO_2}} = \frac{1,5}{1} = 1,5 \Rightarrow HCO_3^-; CO_3^{2-} \Rightarrow n_{CO_3^{2-}} = n_{OH^-} - n_{CO_2} = 1,5 - 1 = 0,5 \text{ (mol)}$$

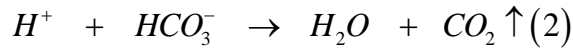
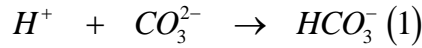
Không thỏa mãn $n_{Ba^{2+}} < n_{CO_3^{2-}}$

Vậy $y = 0,65 \text{ mol}$

Dạng 2: Nhỏ dung dịch H^+ vào dung dịch chứa ion HCO_3^- và CO_3^{2-}

Trường hợp 1: Nhỏ từ từ dung dịch chứa H^+ vào HCO_3^- và CO_3^{2-}

Do tính bazơ của CO_3^{2-} mạnh hơn HCO_3^- nên H^+ sẽ phản ứng với ion CO_3^{2-} trước. Thứ tự phản ứng xảy ra như sau :



Phản ứng xảy ra theo thứ tự (1);(2) do đó lúc đầu chưa có khí thoát ra, lượng khí thoát ra hay không phụ thuộc vào lượng H^+ .

❖ Lưu ý: ion CO_3^{2-} là 1 ion bazơ; ion HCO_3^- là ion lưỡng tính

Câu 1. Nhỏ từ từ từng giọt cho đến hết 300ml dung dịch $NaHCO_3$ 0,1M; K_2CO_3 0,2M vào 100 ml dung dịch HCl 0,2M; $NaHSO_4$ 0,6M và khuấy đều thu được V lít CO_2 thoát ra (đktc) và dung dịch X. Thêm vào dung dịch X 100ml dung dịch KOH 0,6M; $BaCl_2$ 1,5M thu được m gam kết tủa. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Tính giá trị của V và m.

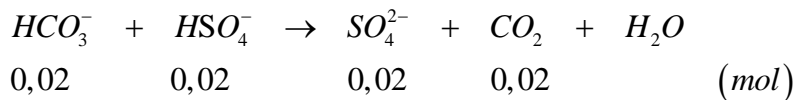
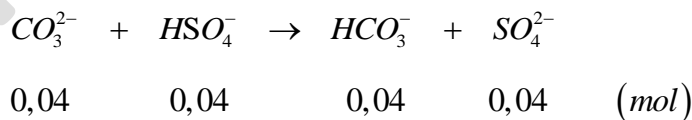
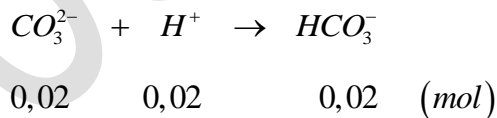
Bài làm

$$n_{NaHCO_3} = 0,3.0,1 = 0,03(mol); n_{K_2CO_3} = 0,3.0,2 = 0,06(mol)$$

$$n_{HCl} = 0,1.0,2 = 0,02(mol); n_{NaHSO_4} = 0,1.0,6 = 0,06(mol)$$

$$\Rightarrow n_{CO_3^{2-}} = 0,06(mol); n_{HCO_3^-} = 0,3(mol); n_{H^+} = 0,02(mol); n_{HSO_4^-} = 0,06(mol)$$

▪ Khi nhỏ từ từ dung dịch axit vào dung dịch muối có phản ứng như sau

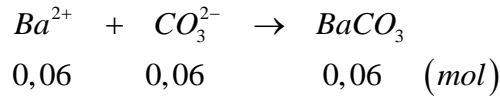
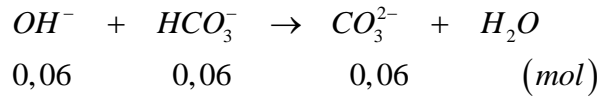


$$\Rightarrow V_{CO_2} = 0,02.22,4 = 0,448(l)$$

\Rightarrow Dung dịch X gồm các ion: Na^+ , K^+ , HCO_3^- (0,07mol), SO_4^{2-} (0,06 mol)

$$n_{OH^-} = n_{KOH} = 0,1.0,6 = 0,06 (mol)$$

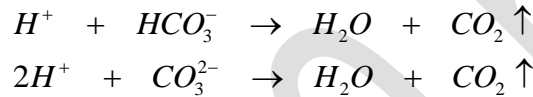
$$n_{Ba^{2+}} = n_{BaCl_2} = 0,1.1,5 = 0,15 (mol)$$



$$\Rightarrow m = m_{BaSO_4} + m_{BaCO_3} = 0,06.233 + 0,06.197 = 25,8 \text{ g}$$

☞ **Trường hợp 2:** Nhỏ từ từ dung dịch chứa ion HCO_3^- và CO_3^{2-} vào dung dịch H^+

Khi nhỏ từ từ dung dịch HCO_3^- và CO_3^{2-} vào dung dịch H^+ , ban đầu H^+ rất dư vì vậy hai ion HCO_3^- và CO_3^{2-} phản ứng đồng thời. Khi đó tốc độ phản ứng của hai ion là như nhau. Phản ứng tạo khí luôn.



Câu 1: Nhỏ từ từ 200ml dung dịch X (K_2CO_3 1M và $NaHCO_3$ 0,5M) vào 200ml dung dịch HCl 2M thì thể tích khí CO_2 thu được (đktc) là:

- A. 4,48lít B. 5,376lít C. 8,96lít D. 4,48lít

Hướng dẫn

$$n_{CO_3^{2-}} = 0,2 \text{ mol}; n_{HCO_3^-} = 0,1 \text{ mol}; n_{H^+} = 0,4 \text{ mol}$$

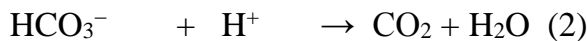
$$n_{H^+} < (2n_{CO_3^{2-}} + n_{HCO_3^-}) \text{ nên } H^+ \text{ hết}$$

$$\text{Ta có: } \frac{n_{CO_3^{2-}}}{n_{HCO_3^-}} = 2$$

Gọi số mol của HCO_3^- phản ứng là x, suy ra số mol của CO_3^{2-} phản ứng là 2x



$$2x \text{ mol} \quad 4x \text{ mol} \quad 2x \text{ mol}$$



$$x \text{ mol} \quad x \text{ mol} \quad x \text{ mol}$$

$$\text{Số mol HCl: } 4x + x = 0,4 \Rightarrow x = 0,08 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{CO_2} = 3.0,08.22,4 = 5,376 \text{ (lít)}$$