

Problem: Oxide Acid + Base Reaction

Bài Tập: Oxide Acid Tác Dụng với Dung Dịch Kiềm

1 $\text{CO}_2, \text{SO}_2 + \text{NaOH}, \text{KOH}$

Trường hợp CO_2 tác dụng với dung dịch NaOH hoặc KOH . Thứ tự phản ứng: $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (1). Nếu NaOH hết mà vẫn sục khí CO_2 vào: $\text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaHCO}_3$ (2). (1) + (2): $\text{CO}_2 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaHCO}_3$ (3). Đặt $a = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}}$ là tỷ số mol của NaOH & CO_2 .

- Nếu $0 < a \leq 1$: Chỉ tạo muối acid NaHCO_3 , viết phản ứng (3).
- Nếu $1 < a < 2$: Tạo cả muối acid NaHCO_3 & muối trung hòa Na_2CO_3 , viết 2 phản ứng (1) & (3).
- Nếu $a \geq 2$: Chỉ tạo muối trung hòa Na_2CO_3 , viết phản ứng (1).

Nếu bài toán cho CO_2 phản ứng với dung dịch chứa x mol NaOH & y mol KOH thì có thể thay 2 base này bởi 1 base tương đương (hay “base trung bình”/“averaged base”) MOH . Khi đó, xét tỷ số $a = \frac{n_{\text{MOH}}}{n_{\text{CO}_2}}$ là tỷ số mol của MOH & CO_2 :

$$\begin{cases} n_{\text{MOH}} = n_{\text{NaOH}} + n_{\text{KOH}} = x + y, \\ m_{\text{MOH}} = m_{\text{NaOH}} + m_{\text{KOH}} = 23x + 39y, \end{cases} \Rightarrow M = \frac{m_{\text{KOH}}}{n_{\text{KOH}}} = \frac{23x + 39y}{x + y}. \quad (\text{MOH})$$

Trường hợp SO_2 phản ứng với NaOH , KOH , hoặc dung dịch chứa cả NaOH & KOH hoàn toàn tương tự (chỉ cần thay nguyên tố C bởi nguyên tố S trong các phương trình & công thức trên):

Trường hợp SO_2 tác dụng với dung dịch NaOH hoặc KOH . Thứ tự phản ứng: $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (1). Nếu NaOH hết mà vẫn sục khí SO_2 vào: $\text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaHSO}_3$ (2). (1) + (2): $\text{SO}_2 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaHSO}_3$ (3). Đặt $a = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{SO}_2}}$ là tỷ số mol của NaOH & SO_2 .

- Nếu $0 < a \leq 1$: Chỉ tạo muối acid NaHSO_3 , viết phản ứng (3).
- Nếu $1 < a < 2$: Tạo cả muối acid NaHSO_3 & muối trung hòa Na_2SO_3 , viết 2 phản ứng (1) & (3).
- Nếu $a \geq 2$: Chỉ tạo muối trung hòa Na_2SO_3 , viết phản ứng (1).

Nếu bài toán cho SO_2 phản ứng với dung dịch chứa x mol NaOH & y mol KOH thì có thể thay 2 base này bởi 1 base tương đương (hay “base trung bình”/“averaged base”) MOH . Khi đó, xét tỷ số $a = \frac{n_{\text{MOH}}}{n_{\text{CO}_2}}$ là tỷ số mol của MOH cho bởi (MOH) & CO_2 .

1 ([TLH21], Ví dụ 1, p. 44). Hấp thụ hoàn toàn 7.84 L (đktc) khí CO_2 vào 200 mL dung dịch KOH 1.5M & K_2CO_3 1M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch X. Tính khối lượng mỗi muối có trong dung dịch X.

2 ([TLH21], Ví dụ 2, p. 44). Hấp thụ hoàn toàn 0.4 mol khí CO_2 vào dung dịch chứa 0.15 mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$ & 0.2 mol KOH . Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m g kết tủa. Tính m.

3 ([TLH21], Ví dụ 3, p. 45). Hấp thụ hoàn toàn 4.48 L CO_2 (đktc) vào 200 mL dung dịch X gồm Na_2CO_3 0.3M & NaOH xM, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y. Cho toàn bộ Y tác dụng với dung dịch CaCl_2 (dư), thu được 10 g kết tủa. Tính x.

4 ([TLH21], Ví dụ 4, p. 45). Hấp thụ hết 6.72 L CO_2 (đktc) vào 200 mL dung dịch chứa KOH 1M & NaOH xM. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, làm khô dung dịch thu được 32.8 g chất rắn khan. Giả sử trong quá trình làm khô dung dịch không xảy ra các PƯHH. Tính x.

5 ([TLH21], Ví dụ 5, p. 46). Cho 28.4 g P_2O_5 vào 750 mL dung dịch NaOH 1.5M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch chứa m g muối. Tìm m.

6 ([TLH21], Ví dụ 6, p. 47, TS THPT Chuyên Phan Bội Châu, Nghệ An). Cho m g P_2O_5 vào 19.6 g dung dịch H_3PO_4 5% thu được dung dịch X. Cho dung dịch X phản ứng hết với 100 mL dung dịch KOH 1M thu được dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được 6.48 g chất rắn khan. (a) Viết PTHH. (b) Tính khối lượng các chất có trong 6.48 g chất rắn & giá trị m.

2 $\text{SO}_2, \text{CO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2, \text{Ca}(\text{OH})_2$

Trường hợp CO_2 tác dụng với dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ hoặc $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

3 $\text{SO}_2, \text{CO}_2 + \text{NaOH}, \text{KOH}, \text{Ba}(\text{OH})_2, \text{Ca}(\text{OH})_2$

4 $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{NaOH}, \text{KOH}$

Tài liệu

[TLH21] Nguyễn Xuân Trường, Quách Văn Long, and Hoàng Thị Thúy Hương. *Các Chuyên Đề Bồi Dưỡng Học Sinh Giỏi Hóa Học 9*. Nhà Xuất Bản Đại Học Quốc Gia Hà Nội, 2021, p. 454.