

项目三

溶液的配制

请正确配制以下几种溶液

- 20%(V/V) HCl 溶液、
- 10% (m/v) 醋酸锌溶液、
- 50% (m/m) KOH 溶液、
- 0.1mol/L NaOH 溶液、
- 2+1 的硫酸溶液、
- 7:2:1 的乙醇 - 氨水 - 水

1、溶液浓度：

1. 质量分数

$$\omega = \frac{m_B}{m(\text{aq})} \times 100\%$$

2. 物质的量浓度

c_B

溶质的物质的量

$$c_B = \frac{n_B}{V(\text{aq})}$$

溶液的体积

单位： 常用 $\text{mol/L} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$

2：计 算

1．基本量的换算

2．溶液中溶质微粒数目的计算

3．质量分数与物质的量浓度的换算

4．溶液稀释与浓缩

5．两种不同浓度溶液混合

6．化学反应中计算

1 . 基本量的换算

请大家计算一下下列各溶质的物质的量浓度：

溶质	溶液 $V(\text{aq})$	$n(\text{mol})$	$C(\text{mol/L})$
20g NaOH 40	1L	0.5	0.5
98g 硫酸 98	500mL	1	2
1. 12L HCl (S.P.T)	250mL	0.05	0.2

例 1：将 $2.86\text{gNa}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 配成 100mL 溶液，求溶液的物质的量浓度。

例 2、已知 $V\text{ml Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中含 $\text{Al}^{3+} \text{ ag}$ ，则 $C(\text{SO}_4^{2-})$ ？



2. 溶液中溶质微粒数目的计算

2L 1mol/L 的 H_2SO_4 溶液，含溶质的物质的量为 2 mol，含 H^+ 2.408×10^{24} 个， SO_4^{2-} 1.204×10^{24} 个。



3 . 溶质的质量分数与物质的量浓度的换算

$$\begin{array}{ccccc} \text{溶质的物质的量 (mol)} & \xleftarrow{\text{摩尔质量 (g/mol)}} & & \xrightarrow{\text{摩尔质量 (g/mol)}} & \text{溶质的质量 (g)} \\ \hline & & & & \\ \text{溶液的体积 (L)} & \xleftarrow{\text{密度 (g/mL)}} & & \xrightarrow{\text{密度}} & \text{溶液的质量 (g)} \end{array}$$

例：某浓硝酸中溶质的质量分数为 94% ，
密度为 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 。计算该浓硝酸中 HNO_3
的物质的量浓度。

思路： $C = n / V$

解：设有 1000ml 硝酸溶液，则

$$\begin{aligned} m(\text{HNO}_3) &= \rho [\text{HNO}_3(\text{aq})] \cdot V[\text{HNO}_3(\text{aq})] \cdot \omega (\text{HNO}_3) \\ &= 1.5\text{g}/\text{cm}^3 \times 1000\text{cm}^3 \times 94\% = 1410\text{g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n(\text{HNO}_3) &= m(\text{HNO}_3) / M(\text{HNO}_3) = 1410\text{g} / 63\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} \\ &= 22.4\text{mol} \end{aligned}$$

答：该硝酸中 HNO_3 的物质的量浓度为 $22.4\text{mol}/\text{L}$

思路： $\omega = m_B / m(aq)$

例：2mol/LNaOH 溶液 ($\rho = 1.08\text{g/cm}^3$)
的溶质的质量分数为：

解：设有 1L NaOH 溶液，则

$$m(\text{NaOH}) = 2\text{mol/L} \times 1\text{L} \times 40\text{g/mol} = 80\text{g}$$

$$m[\text{NaOH}(aq)] = 1.08\text{g/cm}^3 \times 1000\text{cm}^3 = 1080\text{g}$$

$$\omega[\text{NaOH}(aq)] = 80\text{g}/1080\text{g} \times 100\% = 7.4\%$$

答：该溶液溶质的质量分数为 7.4%



4 . 有关溶液稀释和浓缩的计算

结论：浓溶液配制稀溶液前后溶质的量不变

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

思路：稀释溶液前后溶质的物质的量相等

1。将 10 毫升 2 mol/L 的硫酸溶液加水稀释到 0.5mol/L , 其体积为多少毫升？

解： $10\text{mL} \times 2\text{mol/L} =$
 $V[\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})] \times 0.5\text{mol/L}$

2。配制 500mL 1 mol/L 的 H_2SO_4 溶液，需要密度为 1.8g/mL 的浓硫酸（ 98% 硫酸 ）多少毫升？

解： $0.5 \times 1 = V \times 1.8 \times 98\% \div 98$



3、从 1L 1mol/L 蔗糖溶液中分别取出 100mL、10mL、1mL，取出的溶液中蔗糖的物质的量浓度及物质的量各是多少？

	100mL	10mL	1mL
C(mol/L)	1	1	1
n(mol)	0.1	0.01	0.001

结论：

一种溶液，取用体积不同，物质的量浓度是不变
溶质的物质的量不同。



一起来试试！

4、已知 $V\text{ml Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中含 Al^{3+} $a\text{g}$ ，
则 $C(\text{SO}_4^{2-})$ ？若从其中取出 $0.1V\text{ml}$
并稀释至 $V\text{ml}$ ，则此时溶液中则 $C(\text{SO}_4^{2-})$ ？

5.有关溶液反应的计算

中和 1 升 0.5 mol/L NaOH 溶液，需要多少升
1 mol/L H₂SO₄ 溶液？

解： $2\text{NaOH} \sim \sim \sim \sim \text{H}_2\text{SO}_4$

	2mol	1mol
1L × 0.5mol/L	V[H ₂ SO ₄ (aq)] × 1mol/L	

6. 有关两种不同浓度溶液混合的计算

$$C_3V_3 = C_1V_1 + C_2V_2$$

(混合前后溶质的物质的量总和不变)

思考:

与 100 mL 0.1 mol/L $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液中 NH_4^+ 离子浓度相同的是

A . 10 mL 1 mol/L $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液

B . 50 mL 0.1 mol/L NH_4Cl 溶液

C . 200 mL 0.05 mol/L $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液

D . 200 mL 0.2 mol/L NH_4NO_3 溶液

小结：

- 一、物质的量浓度
- **二、有关物质的量浓度的计算**
 1. 基本量的换算
 2. 在物质的量浓度溶液中溶质微粒数目的计算
 3. 溶液中溶质的质量分数与物质的量浓度的换算
 4. 有关溶液稀释和浓缩的计算
 5. 有关溶液反应的计算
 6. 有关两种不同浓度溶液混合的计算