



# 物质的量浓度计算易错分析

■ 马亚楼

**摘要:**物质的量浓度计算时容易出错,为此,笔者将其容易出错之处给予指明,并通过例题加以分析,从而使学生更好的学习物质的量浓度的计算.

**关键词:**浓度计算;易错分析

**例1** 在标准状况下,将  $V$  L A 气体(摩尔质量是  $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )溶于  $0.1$  L 水中,所得溶液的密度为  $d \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ,则此溶液的物质的量浓度为( )

- (A)  $V \cdot d / (MV + 2240)$  (B)  $1000Vd / (MV + 2240)$   
(C)  $1000VdM / (MV + 2240)$  (D)  $MV / [2240(V + 0.1)d]$

**解析:**此题容易把溶剂的体积误认为溶液的体积,而实际计算溶液体积时,用气体和溶剂的质量总和除以溶液的密度即可.

气体 A 的物质的量为  $V/22.4$ ,溶剂是  $0.1$  L ( $100 \text{ g}$  水),溶液的总质量是  $(100 + VM/22.4) \text{ g}$ ,又知溶液密度为  $d \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ,溶液的体积应为  $(100 + VM/22.4)/d$ ,即体积为  $(MV + 2240)/V22.4 d$ ,故溶液的物质的量浓度为  $1000V d / (MV + 2240)$ ,选 (B).

**例2** 将密度为  $1.8 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  浓度为  $87\%$  和密度为  $1.2 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  浓度为  $27\%$  的两种硫酸溶液等体积混合,混合液的密度为  $1.54 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ,则混合液的物质的量浓度是 \_\_\_\_\_.

**解析:**由于混合前两种溶液的密度不相等,所以混合后溶液的总体积不等于混合前两种溶液体积之和,此时已知混合液的密度,则要利用  $V_{混} = m_{混} / \rho_{混}$  来求算混合后的体积.

设等体积为  $a \text{ mL}$ ,则

$$M(\text{混合液}) = 1.8 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} \times a \text{ mL} + 1.2 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} \times a \text{ mL} = 3a \text{ g}$$

$$V(\text{混合液}) = 3a / 1.54 \text{ mL}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = (1.8 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} \times a \text{ mL} \times 87\% + 1.2 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} \times a \text{ mL} \times 27\%) / 98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 1.89a / 98 \text{ mol}$$

$$c(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) / V(\text{混合液}) = (1.89a / 98) / (3a \times 10^{-3} / 1.54) = 9.9 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

**例3** 在  $100 \text{ g}$  浓度为  $18 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,密度为  $\rho(\text{g} \cdot \text{cm}^{-3})$  的浓硫酸中加入一定量的水稀释成  $9 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的硫酸,则加入水的体积为( )

- (A) 小于  $100 \text{ mL}$  (B) 等于  $100 \text{ mL}$   
(C) 大于  $100 \text{ mL}$  (D) 等于  $100/\rho$

**解析:**由于  $18 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的硫酸与水的密度不同,所以混合后溶液的体积并不等于  $18 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的硫酸体积与水体积

之和.

据稀释定律知:  $V_1 \times 18 = V_2 \times 9$ ,即  $V_2 = 2V_1$

又  $V_1 = 100/\rho_1, V_2 = [100 + m(\text{水})] / \rho_2$

$[100 + m(\text{水})] / \rho_2 = 2 \times 100 / \rho_1$

$m(\text{水}) = (\rho_2 / \rho_1) \times 200 - 100 < (\rho_1 / \rho_1) \times 200 - 100 = 100$

则  $V(\text{水}) < 100$ ,选(A).

**例4** 相对分子质量为  $M$  的某物质 A 在室温下的溶解度为  $s \text{ g}$ ,此时测得饱和溶液的密度为  $d \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ,则饱和溶液中 A 的物质的量浓度为( )

- (A)  $M/10sd \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   
(B)  $10 sd / M \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   
(C)  $1000 sd / M(100 + s) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   
(D)  $M(100 + s) / (1000sd) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

**解析:**此题涉及到溶解度和物质的量的含义,弄清这两个概念是解题的关键,在则注意计算中的单位要统一,否则就会出错.

由摩尔质量在数值上等于其相对分子质量,则 A 物质的摩尔质量为  $M$ .而溶解度是指  $100 \text{ g}$  溶剂达到饱和状态时所溶解的溶质质量,所以  $n(\text{A}) = s / M \text{ mol}$ ,而溶液的质量为  $100 + s$ ,  
 $V(\text{溶液}) = (100 + S) / d$ .

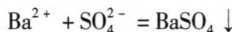
$c(\text{A}) = (s / M) / [(100 + s) / 1000 d] = 1000 sd / M(100 + s)$ ,所以此题选 (C).

**例5** (2010 年新课标卷)把  $500 \text{ mL}$  含  $\text{BaCl}_2$  和  $\text{KCl}$  的混合溶液分成 5 等份,取一份加入含  $a \text{ mol}$  硫酸钠的溶液,恰好使钡离子完全沉淀;另取一份加入含  $b \text{ mol}$  硝酸银的溶液,恰好使氯离子完全沉淀.则该溶液中钾离子浓度为( )

- (A)  $0.1(b - 2a) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  (B)  $10(2a - b) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   
(C)  $10(b - a) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  (D)  $10(b - 2a) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

**解析:**此题在计算时,容易将每一份溶液与总溶液的体积搞混,如计算离子物质的量时,用每一份溶液的,而在最终计算物质的量浓度时,却用每一份溶液计算出的离子的物质的量去除以溶液的总体积  $500 \text{ mL}$ ,此即为易错点.

本题考查物质的量的相关计算,意在考查考生的定量计算能力.由离子反应:



可知每份溶液中的  $\text{Ba}^{2+}$  的物质的量为  $a \text{ mol}$ ,同理  $\text{Cl}^-$  的物质的量为  $b \text{ mol}$ .由电荷守恒有:  $n(\text{K}^+) + 2n(\text{Ba}^{2+}) = n(\text{Cl}^-)$ ,则  $n(\text{K}^+) = n(\text{Cl}^-) - 2n(\text{Ba}^{2+}) = (b - 2a) \text{ mol}$ ,把  $500 \text{ mL}$  的混合溶液分成 5 等份,则每份溶液的体积为  $100 \text{ mL}$ ,故  $c(\text{K}^+) = (b - 2a) \text{ mol} / 0.1 \text{ L} = 10(b - 2a) \text{ mol} / \text{L}$ .答案:(D).

[陕西省永寿县中学(713400)]

**作者简介:**马亚楼(1975-),男,中学一级教师,主要从事高中化学教学研究