

一、考查物质的量浓度的概念

例1 78 g 过氧化钠溶于水,溶液的体积为400 mL,计算所得溶液的物质的量浓度。

解析 78 g Na_2O_2 的物质的量为 1 mol,但由于 Na_2O_2 溶于水并与水反应生成 NaOH 与 O_2 ,故所得溶液为 NaOH 溶液,根据 Na^+ 守恒,可知 NaOH 的物质的量为 2 mol,所得溶液的物质的量浓度为 $5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

易错警示:在计算物质的量浓度时要注意对溶质的分析。溶于水并与水反应彻底的有金属氧化物,如氧化钠、氧化钙、氧化钾等;金属过氧化物,如过氧化钾、过氧化钠等;气体,如三氧化硫、二氧化氮等。其溶液中的溶质依次为碱、碱、含氧酸。溶于水且不与水反应的物质,其水溶液中的溶质仍为其本身,如氯化氢、硫酸钠等。溶于水但与水反应不彻底的气体,其水溶液中的溶质仍为其本身,如氨气、二氧化硫、二氧化碳等。溶于水的结晶水合物,如 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 等,其结晶水作溶剂,溶质为不带结晶水的那部分。

二、与其他物理量之间的换算

例2 已知 $14 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 H_2SO_4 溶液中溶质的质量分数为 80%,那么 $7 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 H_2SO_4 溶液中溶质的质量分数将()。

- A. 大于 40%
- B. 等于 40%
- C. 小于 40%
- D. 无法确定

解析 由物质的量浓度与质量分数之间的关系式 $c = \frac{1000\rho\omega}{M}$,再结合题意,可得 $\rho_1\omega_1 = 2\rho_2\omega_2$,因硫酸的浓度越大,其密度越大,则 $\rho_1 > \rho_2$,所以 $\omega_2 > \frac{\omega_1}{2}$ 。本题选 A。

易错警示:溶液中溶质的质量分数越大,其物质的量浓度就越大。一般是溶液的浓度越大,其密度越大。但也存在如氨水、酒精等溶液随其浓度增大而密度变小的现象。

三、考查溶液配制或稀释的问题

例3 某实验中需 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2CO_3 溶液 950 mL,配制时应选用的容量瓶规格和 Na_2CO_3 的质量分别为()。

- A. 1 000 mL 212 g
- B. 950 mL 210.4 g
- C. 500 mL 286 g
- D. 任意规格 572 g



刘树领,滨州市有突出贡献的优秀中青年专家,市学科带头人,全国教科研先进工作者,中国化学会会员。

物质的量浓度计算归类解析

山东 刘树领 丁纯新

解析 由于常见的容量瓶没有 950 mL 规格的,故选用 1 000 mL 规格的才行。但溶液的浓度不能发生变化,所以所需 Na_2CO_3 的物质的量为 2 mol,其质量为 212 g。本题选 A。

易错警示:熟悉容量瓶的常见规格,抓住配制一定物质的量浓度的溶液时,其体积可变,但浓度不能改变。

四、考查两溶液混合的问题

例4 将质量分数为 10% 的氨水与质量分数为 20% 的氨水等体积混合,所得氨水的质量分数()。

- A. 等于 15%
- B. 小于 15%
- C. 大于 15%
- D. 无法确定

解析 两种氨水等体积混合时,由于氨水的密度随其质量分数的增大而减小,因此所得氨水的质量分数应小于 15%。本题选 B。

例5 向 20 mL $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 H_2SO_4 溶液中加入 10 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液,充分反应后,求混合后溶液中各溶质的物质的量浓度(设混合后溶液的总体积是各部分溶液的体积之和)。

解析 根据反应 $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 和反应物的量,可知 H_2SO_4 过量。故所得溶液中溶质有 H_2SO_4 、 Na_2SO_4 。设反应消耗 H_2SO_4 的物质的量为 x ,由反应可得关系式 $\text{H}_2\text{SO}_4 \sim 2\text{NaOH} \sim \text{Na}_2\text{SO}_4$,故有 $1:2=x:0.01$,解得 $x = 0.005$ 。所以 $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{(20 \times 10^{-3} \times 2 - 0.005) \text{ mol}}{30 \times 10^{-3} \text{ L}} = 1.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{0.005 \text{ mol}}{30 \times 10^{-3} \text{ L}} = 0.17 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

易错警示:这两道题是关于两溶液相混合后溶液浓度的计算。两溶液相混合时,若溶质相同,则可直接把两溶液中溶质的物质的量相加。若两溶质不同且不反应,则相当于溶液被稀释。若两溶质不同但发生反应,应依据反应计算生成物、剩余反应物的物质的量。对同溶质的溶液,等质量混合时,所得新溶液的质量分数等于原两溶液质量分数之和的一半。若为等体积混合且溶液的密度大于水时,则新溶液的质量分数大于原两溶液质量分数之和的一半。若为等体积混合且溶液的密度小于水时,则新溶液的质量分数小于原两溶液质量分数之和的一半。

(责任编辑 王琼霞)

中学生理化高一版