

中考化学“溶质的质量分数”相关计算归类例析*

福建省厦门市翔安第一中学 361101 陈女婷 洪兹田

溶质的质量分数的相关计算是初中化学计算的重要组成部分,也是中考关注的热点,主要考查基础计算和与化学方程式结合的综合计算两个方面。为帮助学生复习和掌握“溶质的质量分数”相关计算,现举例分析如下。

一、基础计算

例1 (2016年甘肃省白银市)图1是甲、乙、丙三种固体物质的溶解度曲线,请根据溶解度曲线回答下列问题:

(2) $t_3^{\circ}\text{C}$ 时,将 30 g 甲物质加入到 50 g 水中,充分溶解后所得溶液的质量为____,溶质的质量分数为____。

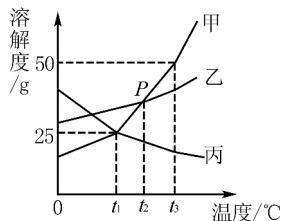


图1

评析 本题考查固体溶解度的概念和溶解度曲线意义,在此基础上进行溶质的质量分数的相关计算。解题思路如下:溶解度曲线可得 $t_3^{\circ}\text{C}$ 时,甲物质的溶解度为 50 g,即: $t_3^{\circ}\text{C}$ 时,100 g 水最多溶解甲物质 50 g。将 30 g 甲物质加入到 50 g 水中,故充分溶解后 50 g 水最多溶解 25 g 甲物质,故所得溶液的质量为 25 g + 50 g = 75 g,溶质的质量分数为 $\frac{25\text{g}}{75\text{g}} \times 100\% = 20\%$

答案:(2) 75 g 20%

二、与化学方程式结合的综合计算

命题方式更加注重与日常生活、工农业生产、科学实验、社会问题的联系,更加注重对学生函数图象、表格数据、信息、实验综合分析的考查。

1. 函数图象分析题

例2 (2016年湖北省孝感市)向盛有一定质量稀硫酸的烧杯中逐渐加入 10 g 锌粒,产生气

体质量与锌粒质量的关系如图2所示;充分反应后,称得烧杯中剩余物质总质量为 109.8 g。请根据关系图分析并计算:

(1) 稀硫酸反应完时,产生氢气的质量为____g,消耗锌粒质量为____g。

(2) 该稀硫酸中溶质的质量分数(写出计算过程)。

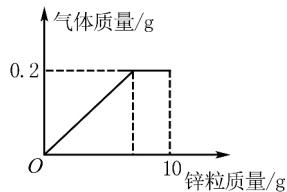


图2

评析 本题结合函数图像考查溶质的质量分数与化学方程式相结合的计算,解题关键是正确分析图像中有关数据的含义。解题思路如下:根据函数图像分析生成的氢气的质量,由氢气的质量可求出消耗锌粒质量,参加反应的硫酸中溶质的质量,再根据溶质的质量分数计算稀硫酸中溶质的质量分数。

答案:(1) 0.2 6.5

(2) 设锌的质量为 x ,稀硫酸中溶质的质量为 y



$$65 \quad 98 \quad \quad \quad 2$$

$$x \quad y \quad \quad \quad 0.2 \text{ g}$$

$$\frac{65}{x} = \frac{98}{y} = \frac{2}{0.2\text{g}} \quad \text{解得 } x = 6.5 \text{ g} \quad y = 9.8 \text{ g}$$

故该稀硫酸中溶质的质量分数

$$= \frac{9.8 \text{ g}}{109.8 \text{ g} + 0.2 \text{ g} - 10 \text{ g}} \times 100\% = 9.8\%$$

2. 表格数据分析题

例3 (2016年湖南省邵阳市)某化学兴趣小组参观了石灰厂时,带回了一些石灰石样品,同学们利用这些石灰石样品做了如下实验:取样品 10 g 放入烧杯中,将 50 g 稀盐酸分 5 次加入,实验过程所得的数据如表 1 所示(已知石灰石样品中的杂质不参与反应,也不溶于水)。

根据实验数据计算:(1) 第____次加入稀盐酸充

分反应, CaCO_3 恰好完全反应。(2) 石灰石样品中 CaCO_3 的质量分数 = ____。(3) 所用稀盐酸中溶质的质量分数。(写出计算过程 结果精确到 0.1%)

表 1

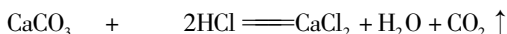
实验次数	加入稀盐酸的质量/g	剩余固体的质量/g
1	10	8
2	10	6
3	10	4
4	10	2
5	10	2

评析 本题结合表格数据分析考查溶质的质量分数与化学方程式相结合的计算, 解题关键是分析表中所给数据之间的关系。解题思路如下: 分析表中数据, 每次加入 10 g 的盐酸后, 固体质量都减少 2 g, 故第 4 次加入稀盐酸充分反应, CaCO_3 恰好完全反应; 根据石灰石样品中的杂质不参与反应, 也不溶于水, 最后剩余的 2 g 固体的质量就是杂质的质量, 固体减少的质量即为碳酸钙的质量; 根据是碳酸钙的质量, 依据化学方程式进行计算即可求出稀盐酸中溶质的质量分数。

答案: (1) 4

$$(2) 80\% \left(\frac{10 \text{ g} - 2 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100\% = 80\% \right)$$

(3) 设所用稀盐酸中溶质的质量分数为 x



$$100 \qquad \qquad 73$$

$$8.0 \text{ g} \qquad \qquad 40 \text{ g} \times x$$

$$\frac{100}{8 \text{ g}} = \frac{73}{40 \text{ g} \times x} \quad \text{解得 } x = 14.6\%$$

答: 所用稀盐酸中溶质的质量分数为 14.6%。

3. 实验型试题

例 4 (2016 年山东省青岛市) 实验室有一瓶标签模糊的烧碱溶液, 小杰设计实验测定了其溶质质量分数。请根据图 3 所示的实验过程和提供的数据进行分析 and 计算。(注: 滴入酚酞试液的质量忽略不计)

(1) 将稀盐酸逐滴滴入锥形瓶的过程中, 应边滴加边摇动锥形瓶, 当观察到溶液颜色恰好____时, 停止滴液。反应所消耗稀盐酸的质量为____g。

(2) 通过计算确定该瓶烧碱溶液的溶质质量分数。(写出计算步骤)

(3) 问题讨论: 小红做同样的实验得到的结果比

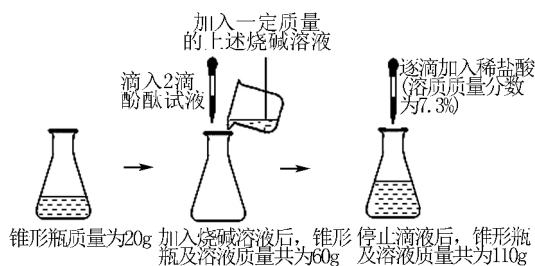


图 3

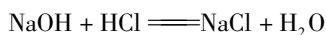
小杰得到的结果偏小, 从实验操作的角度分析产生这种误差的原因可能是____(填写一条即可)。

评析 本题以实验为背景考查运用溶质的质量分数公式与化学方程式综合分析和解决实际问题的能力, 增加了学生分析问题的思维跨度, 强调了学生整合知识的能力。解题思路如下: 根据酚酞溶液遇碱性溶液呈红色, 遇中性溶液为无色可判断滴定终点的颜色为无色; 根据质量守恒定律反应所消耗的稀盐酸质量 = 反应后所得物质的总质量 - 反应前所有物质的总质量; 根据化学方程式结合氢氧化钠的质量可以计算出盐酸的质量进而就算出其溶质的质量分数; 根据计算可知: 盐酸过量, 结果要偏大。

答案 (1) 无色 50(消耗稀盐酸的质量 = $110 \text{ g} - 60 \text{ g} = 50 \text{ g}$);

(2) 该瓶烧碱溶液的溶质质量分数为 x

所取烧碱溶液的质量为: $60 \text{ g} - 20 \text{ g} = 40 \text{ g}$ 。



$$40 \qquad \qquad 36.5$$

$$40 \text{ g} \times x \qquad 50 \text{ g} \times 7.3\%$$

$$\frac{40}{4 \text{ g} \times x} = \frac{36.5}{50 \text{ g} \times 7.3\%} \quad \text{解得 } x = 10\%$$

答: 该瓶烧碱溶液的溶质质量分数为 10%。

(3) 滴加的稀盐酸不足, 结果偏小。

总之, 与化学方程式结合的综合计算要注意把定性思考和定量计算结合起来。对于函数图像型和表格数据型的计算题, 已知数据大部分以图像或表格数据的形式出现, 具有一定的隐蔽性, 解答这类题的关键是通过分析图像含义以及对表格中的数据做横向、纵向比较等方法, 挖掘出隐含在图像或表格中的已知条件, 再进行解答。对于实验型及评价型的计算题, 解题关键在于审题, 从题目所给信息分析利用哪部分的知识 and 数据可以解决问题。

(收稿日期: 2017-01-10)