

例析守恒法在质量分数相关问题中的应用*

江苏省启东市折桂中学 226200 龚金辉

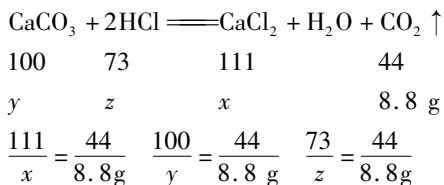
求解溶质的质量分数时有两个关键点:其一,理解概念的意义,分析清楚溶液、溶质、溶剂等相关量;其二,面对复杂问题,寻找突破口,采用好的解题技巧。

笔者通过分析2017年的中考题目,以及近几年的中考模拟题,总结出以下对策,希望可以帮学生提高这类题目的解题效率。

一、题目引入及问题剖析

例1 向放入大理石的烧杯中加入稀HCl,使得二者恰好完全反应,测得产生的气体为8.8g,通过测定发现,反应后的溶液中的溶质的质量分数是20%。(大理石中所含的杂质不和水反应,也不溶于水)计算:稀HCl中溶质的质量分数(结果保留到0.1%)。

思路点拨 假设,反应生成的CaCl₂的质量为x, CaCO₃的质量为y, HCl的质量为z,根据化学方程式得:



解得: $x = 22.2 \text{ g}$, $y = 20 \text{ g}$, $z = 14.6 \text{ g}$

因此,反应后溶液得质量为

$$\frac{22.2 \text{ g}}{20\%} \times 100\% = 111 \text{ g};$$

反应前稀HCl中溶质的质量分数

$$\frac{14.6 \text{ g}}{111 \text{ g} + 8.8 \text{ g} - 20 \text{ g}} \times 100\% = 14.6\%$$

二、题后反思

本题是天津卷2017年中考题模拟题,它考查的是质量分数的计算问题,本题的解题突破口是根据化学方程式,以及二氧化碳的质量求得其它三种物质的质量,然后根据质量守恒求得HCl的质量,最终稀HCl中溶质的质量分数便可轻松求

得。笔者对近几年的中考题进行分析汇总发现,中考计算的最频考点是质量分数相关问题,在解决质量分数问题时,有很多简便方法,可以简化计算过程,节省宝贵的时间。笔者例析几个典型例题与大家讨论探究。

1. 根据质量守恒,求解质量分数

例2 为了检测一瓶烧碱中的NaOH的含量,某学生称取25g该样品溶解在去离子水中,得到溶液的质量为100g,向其中加入100g的足量的稀H₂SO₄。待反应完全,得到溶液的质量为197.8g。计算:

(1) 计算产生的CO₂气体的质量。

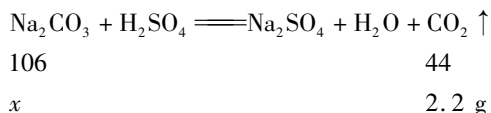
(2) 求样品中的NaOH的质量分数(结果保留到0.1%)。

(3) 计算最终溶液中元素钠的质量(结果保留到0.1%)。

思路点拨 本题的解题关键是根据质量守恒求得CO₂的质量,假设将上述所有反应放入一个密闭容器内,反应前的总质量为100g+100g,反应后的质量为溶液质量与CO₂质量之和。

$$m(\text{CO}_2) = 100 \text{ g} + 100 \text{ g} - 197.8 \text{ g} = 2.2 \text{ g}$$

(2) 假设样品中Na₂CO₃的质量为x。



解得: $x = 5.3 \text{ g}$

样品中NaOH的质量为:

$$25 \text{ g} - 5.3 \text{ g} = 19.7 \text{ g}$$

样品中的NaOH的质量分数:

$$\frac{19.7 \text{ g}}{25 \text{ g}} \times 100\% = 78.8\%$$

(3) 最终溶液中元素钠的质量

$$19.7 \text{ g} \times \frac{23}{40} + 5.3 \text{ g} \times \frac{46}{106} = 13.6 \text{ g}$$

书写离子方程式 “八种错误”要避开

安徽省砀山第四中学 235300 尉言勋

离子方程式的书写与正误判断是高考中的常见题型,往往结合氧化还原反应、特殊情况的条件等,对综合能力要求较强。由于其涉及面广,知识容量大,难度也相对较大。在高考答题中,为了避免一些不必要的失分,现结合近年高考真题将学生在书写时常犯的错误归纳总结、举例如下。

一、忽视氧化还原反应规律

离子反应的反应物与生成物必须符合客观反应规律,不能凭个人主观想象,比如:强氧化性的物质不能够与强还原性物质共存。

例 1 向稀 HNO_3 中滴加 Na_2SO_3 溶液

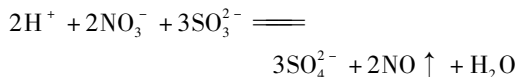
错误书写:



分析 HNO_3 与 Na_2SO_3 发生氧化还原反应,

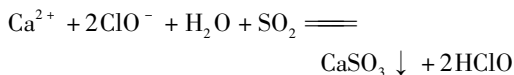
生成 SO_4^{2-} 与 NO 。

正确书写:



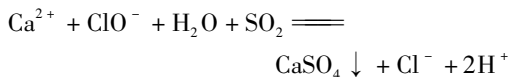
例 2 次氯酸钙溶液中通入少量二氧化硫:

错误书写:



分析 HClO 具有强氧化性,可将 CaSO_3 中硫从 +4 价氧化到 +6 价,生成 CaSO_4 。

正确书写:



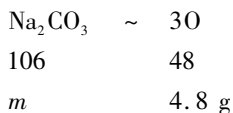
► 2. 根据元素守恒,求解质量分数

例 3 现共有 Na_2CO_3 、 NaCl 的混合物 12.6 g,其中氧元素的含量为 4.8 g,现把此混合物加到稀 HCl 中,使得恰好反应完全,最后得到 NaCl 溶液得质量为 137 g。计算:

(1) 计算原混合物中 NaCl 的质量分数(结果保留到 0.1%);

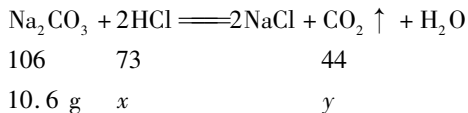
(2) 计算稀 HCl 中的溶质的质量分数(结果保留到 0.1%)。

问题剖析 假设原混合物中 Na_2CO_3 的质量为 m 。



$$\frac{106}{48} = \frac{m}{4.8\text{g}} \quad m = 10.6\text{g}$$

设 HCl 的质量为 x , CO_2 的质量为 y 。



$$\frac{106}{73} = \frac{10.6\text{g}}{x} \quad \frac{106}{44} = \frac{10.6\text{g}}{y}$$

解得: $x = 7.3\text{g}$ $y = 4.4\text{g}$

(1) 原混合物中 NaCl 的质量分数:

$$\frac{12.6\text{g} - 10.6\text{g}}{12.6\text{g}} \times 100\% = 15.9\%$$

(2) 稀 HCl 的质量:

$$137\text{g} + 4.4\text{g} - 12.6\text{g} = 128.8\text{g}$$

稀 HCl 中的溶质的质量分数:

$$\frac{7.3\text{g}}{128.8\text{g}} \times 100\% = 5.7\%$$

答: 原混合物中 NaCl 的质量分数 15.9%; 稀 HCl 中的溶质的质量分数 5.7%。

三、总结提高

溶液组合法是解决质量分数问题的常规方法,此方法的好处是学生可以在计算的过程中深刻体会溶质概念的意义,缺点是此方法的运算量比较大,因此解题效率较低。采用守恒法可以达到简化计算过程、提高计算效率的目的。

(收稿日期: 2018-02-10)