



# 质量守恒法在中考 计算题中的应用

◇ 刘 坤

质量守恒是指反应前所有物质的质量总和等于反应后所有物质的质量总和. 利用该思想可以快速求出有关物质的质量, 进而快速解题. 现将质量守恒法在中考计算题中的普遍应用举例如下:

## 一、不生成气体、沉淀的反应类型

**例1 (襄樊)**将硫酸钠和氢氧化钠固体混合物 20 g 加入到 196 g 质量分数为 10% 的稀硫酸中恰好完全反应. 求反应后所得溶液中溶质的质量分数.

**解析** 反应前的物质全部转化为反应后的溶液, 反应过程中质量没有损失, 所以反应后所得溶液的质量为

$$20 \text{ g} + 196 \text{ g} = 216 \text{ g}.$$

反应后所得溶液中溶质既有原来的硫酸钠又有生成的硫酸钠, 所以该题解题过程如下:

**解** 设生成的硫酸钠的质量为  $x$ , 固体混合物中氢氧化钠的质量为  $y$ ,



$$\begin{array}{ccc} 80 & 98 & 142 \\ y & 196 \text{ g} \times 10\% & x \end{array}$$

$$x = 28.4 \text{ g}, y = 16 \text{ g}.$$

反应后所得溶液中溶质的质量分数

$$\frac{(20 \text{ g} - 16 \text{ g}) + 28.4 \text{ g}}{216 \text{ g}} \times 100\% = 15\%.$$

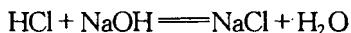
**例2 (河南)**若 73 g 质量分数为 20% 的盐酸与 127 g 氢氧化钠溶液恰好完全中和, 试计算反应后所得溶液中溶质的质量分数.

**解析** 反应前的物质全部转化为反应后的溶液, 反应过程中质量没有损失, 所以反应后所得溶液的质量为

$$73 \text{ g} + 127 \text{ g} = 200 \text{ g}.$$

该题解题过程如下:

**解** 设反应后, 生成氯化钠的质量为  $x$ .



$$\begin{array}{ccc} 36.5 & & 58.5 \\ 73 \text{ g} \times 20\% & & x \end{array}$$

$$x = 23.4 \text{ g}.$$

反应后所得溶液中溶质的质量分数为

$$\frac{23.4 \text{ g}}{73 \text{ g} + 127 \text{ g}} \times 100\% = 11.7\%.$$

答: 略.

## 二、生成气体的反应类型

**例3 (宜昌)**鸡蛋壳的主要成分是碳酸钙, 为了测定鸡蛋壳中碳酸钙的含量, 小丽称取 30 g 干燥的碎鸡蛋壳放入烧杯中, 并向其中加入了 80 g 稀盐酸恰好完全反应(假设鸡蛋壳中除碳酸钙外的其他成分都不溶于水, 且不与稀盐酸反应), 反应后烧杯中物质的总质量为 101.2 g. 请完成下列计算:

(1) 碳酸钙的质量;

(2) 当碳酸钙恰好完全反应时所得溶液中溶质的质量分数.(结果保留一位小数)

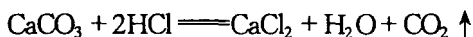
**解析** 反应前的物质为 30 g 干燥的碎鸡蛋壳和 80 g 稀盐酸, 反应后的物质为 101.2 g 残余物和二氧化碳. 根据质量守恒定律, 反应前所有物质的质量总和等于反应

后所有物质的质量总和,可以快速求出生成二氧化碳的质量.

**解** 根据质量守恒定律,生成二氧化碳的质量为

$$80 \text{ g} + 30 \text{ g} - 101.2 \text{ g} = 8.8 \text{ g},$$

设 30 g 鸡蛋壳中碳酸钙的质量为  $x$ , 生成氯化钙的质量为  $y$ .



$$\begin{array}{ccc} 100 & 111 & 44 \\ x & y & 8.8 \text{ g} \end{array}$$

$$(1) \frac{100}{x} = \frac{44}{8.8 \text{ g}}, x = 20 \text{ g}.$$

$$(2) \frac{111}{y} = \frac{44}{8.8 \text{ g}}, y = 22.2 \text{ g}.$$

所得溶液中溶质的质量分数

$$\frac{22.2 \text{ g}}{101.2 \text{ g} - (30 \text{ g} - 20 \text{ g})} \times 100\% \approx 24.3\%.$$

**答:**(1) 30 g 鸡蛋壳中碳酸钙的质量为 20 g. (2) 所得溶液中溶质的质量分数为 24.3%.

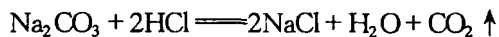
**例 4** (北京) 将  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaCl}$  固体混合物 32.9 g 放入烧杯中, 此时总质量为 202.9 g, 加入 326.9 g 盐酸, 恰好完全反应, 待没有气泡逸出后再次称量, 总质量为 521.0 g. 计算所得溶液中溶质的质量分数 ( $\text{CO}_2$  的溶解忽略不计).

**解析** 反应前所有物质的质量总和为 (202.9 g + 326.9 g), 反应后的物质为 521.0 g 残余物和反应生成的  $\text{CO}_2$ . 反应前后总质量相等, 所以反应生成的  $\text{CO}_2$  质量可求.

**解** 反应生成的  $\text{CO}_2$  质量

$$202.9 \text{ g} + 326.9 \text{ g} - 521.0 \text{ g} = 8.8 \text{ g}.$$

设  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的质量为  $x$ , 生成的  $\text{NaCl}$  的质量为  $y$ .



$$\begin{array}{ccc} 106 & 117 & 44 \\ x & y & 8.8 \text{ g} \end{array}$$

$$x = 21.2 \text{ g}, y = 23.4 \text{ g}.$$

所得溶液中溶质的质量分数

$$\frac{23.4 \text{ g} + 32.9 \text{ g} - 21.2 \text{ g}}{32.9 \text{ g} + 326.9 \text{ g} - 8.8 \text{ g}} \times 100\% = 10\%.$$

**答:** 所得溶液中溶质的质量分数为 10%.

### 三、生成沉淀的反应类型

**例 5** (兰州) 实验室有一瓶存放时间过长的氢氧化钠, 其中一部分已转化成为了碳酸钠. 现需用该药品配制氢氧化钠溶液. 取 50 g 该药品, 溶于 200 mL 水中 (水的密度为  $1 \text{ g/cm}^3$ ), 然后慢慢地滴加 7.4% 的澄清石灰水, 当用去 100 g 澄清石灰水时, 碳酸钠恰好反应完全.

**计算:** (1) 50 g 该药品中碳酸钠的质量;

(2) 滤出沉淀后所得溶液的溶质质量分数. (精确到 0.01%)

**解析** 反应前的物质为 50 g 该药品、200 g 水、100 g 澄清石灰水, 反应后的物质为  $\text{NaOH}$  溶液和  $\text{CaCO}_3$  沉淀. 反应前后总质量相等, 所以只要根据化学方程式算出  $\text{CaCO}_3$  沉淀的质量, 就可求出  $\text{NaOH}$  溶液的质量.

**解** 设 50 g 该药品中碳酸钠的质量为  $x$ , 生成  $\text{NaOH}$  的质量为  $y$ , 生成  $\text{CaCO}_3$  的质量为  $z$ .



$$\begin{array}{ccc} 106 & 74 & 100 & 80 \\ x & 100 \times 7.4\% & z & y \end{array}$$

$$x = 10.6 \text{ g}, y = 8 \text{ g}, z = 10 \text{ g}.$$

(1) 50 g 该药品中碳酸钠的质量为 10.6 g.

(2) 溶液中溶质  $\text{NaOH}$  的质量

$$8 + (50 - 10.6) = 47.4 \text{ g}.$$

溶液的总质量

$$50 + 200 + 100 - 10 = 340 \text{ g}.$$

反应后溶液中溶质的质量分数

$$\frac{47.4 \text{ g}}{340 \text{ g}} \times 100\% = 13.94\%$$

答: 50 g 该药品中碳酸钠的质量为 10.6 g, 反应后生成的溶液中溶质的质量分数为 13.94%.

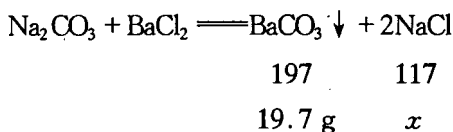
例 6 (黄冈) 将 100 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液和 153.7 g  $\text{BaCl}_2$  溶液混合后, 恰好完全反应, 过滤, 得滤液的质量为 234 g. 求:

- (1) 反应后生成的沉淀的质量;
- (2) 过滤所得溶液中溶质的质量分数.

解析 反应前的物质为 100 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液和 153.7 g  $\text{BaCl}_2$  溶液, 反应后的物质为 234 g 滤液和反应后生成的沉淀. 所以反应后生成的沉淀的质量为

$$100 \text{ g} + 153.7 \text{ g} - 234 \text{ g} = 19.7 \text{ g}.$$

解 设反应生成的氯化钠的质量为  $x$ ,



$$\frac{197}{19.7 \text{ g}} = \frac{117}{x}, x = 11.7 \text{ g}.$$

反应后溶液中氯化钠的质量分数为

$$\frac{11.7 \text{ g}}{234 \text{ g}} \times 100\% = 5\%.$$

答: 过滤后所得溶液中溶质的质量分数为 5%.

【作者单位: (442714) 湖北省十堰市武当山中学】

## 中考中的课本衍生题

### ——探究分子的运动

◇ 张述明

随着新课改的实施力度逐年加大, 中考加大了对课本衍生题的考查, 常见的考查点: 课本上的图片、实验与探究活动、讨论、以及课后题为“原型”, 出一些课本衍生中考题, 其目的在于加强学生对课本重要性的认识, 促进学生课堂的学习. 同时培养了学生的发散思维、创新思维的能力, 又达到了举一反三的目的. 尤其是学完全部初中化学知识后, 使我们的视野更广阔了, 认识问题的能力又进了一步. 回过头来看所学的知识, 我们又可以从一个新的角度, 更全面地看问题了. 比如对课本上的实验, 我们理解更透彻了, 甚至可以作适当的改进. 请看下面的两个改进方案:

#### 一、探究分子的运动衍生题一

例 1 (桂林市 2010 年) 请你参与下列探究:

【问题情景】在课外活动中, 小斌按照课本实验(见图 1)探究分子的运动时, 闻到了刺激性的氨味, 于是, 小斌在老师的指导下, 设计了如图 2 的实验装置, 进行同样的实验, 结果不再有刺激性的氨味, 并且快速出现实验现象, 得到了和课本实验同样的结论.

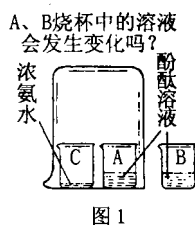


图 1

【实验探究与结论】小斌用图 2 装置进行实验.

(1) 滴入少量浓氨水后, 湿润的酚酞滤纸条发生的变化是\_\_\_\_\_. 从分子运动的角度