

# 例析九年级化学计算\*

江苏省南通市通州区通海中学 226311 顾红梅

化学计算是从定量的角度研究化学基本概念和原理,是初中化学基础知识和基本技能的重要组成部分。笔者对近几年中考化学试卷上出现的化学计算进行了初步研究,发现不同类型计算题的解题过程是相似的,一般依据下面两个流程即可准确而快速的解出计算题。

## 一、确定题型

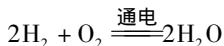
初中化学计算包括化学式计算、化学方程式计算、溶液计算、守恒计算、综合计算等。

不同类型的计算有其独有的计算方法和技巧,因此认真读题,读出题目中出现的物质及其变化,梳理关系,确定题目的类型是解题的前提,是寻找解题方法的关键。

**例1** 电解水实验可证明水的组成,其反应的化学方程式为\_\_\_\_。在该实验中,加入少量硫酸钠可增强水的导电性(在通电前后硫酸钠的质量和性质不变),现有0.2g硫酸钠溶解在99.8g水中并通电,当溶液中硫酸钠的质量分数为0.25%时,有多少水被电解?

**解析** 本题由电解水实验引入化学计算,粗看是关于化学方程式的计算,研读此题,发现本题是通过创设电解水的情景,考查溶液稀释或浓缩的计算。电解水时加入硫酸钠增强水的导电性,故利用硫酸钠的质量不变解题,即考查了守恒思想的运用。

电解水的化学方程式为:



根据题意,通电后硫酸钠的质量为0.2g,则通电后溶液的总质量 = 0.2g / 0.25% = 80g,电解前溶液的总质量为0.2g + 99.8g = 100g,根据质量守恒,溶液减少的质量即电解的水的质量: 100g - 80g = 20g。

**例2** 称取NaCl和BaCl<sub>2</sub>固体混合物32.5g,加入100g蒸馏水,完全溶解后向该混合溶液中逐滴加入质量分数为10%的Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>溶液,反应生成BaSO<sub>4</sub>沉淀的质量与所加入的Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>溶液的质量关系如图1所示。试回答下列问题:(提示: BaCl<sub>2</sub> + Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = BaSO<sub>4</sub>↓ + 2NaCl)

(1) 完全反应后生成BaSO<sub>4</sub>沉淀\_\_\_\_\_;

(2) 恰好完全反应时消耗Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>溶液的质量是\_\_\_\_\_;

(3) 恰好完全反应时所得溶液中溶质的质量分数是多少?(精确到0.1%)

**分析** 本题考查化学方程式与溶液的混合计算,题目中给出三种物质,依据复分解反应的条件:生成物中有气体或有沉淀或有水生成,确定本题只有氯化钡与硫酸钠发生了化学反应。

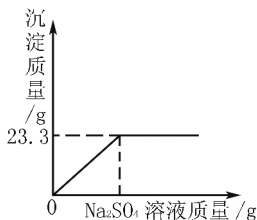
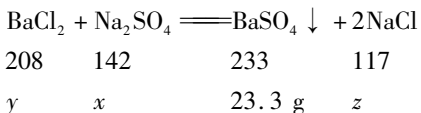


图1

(1) 由图像可知硫酸钡沉淀的质量为23.3g;

(2) 设恰好完全反应时消耗Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>的质量是x。



由 142 : x = 233 : 23.3g    x = 14.2g

硫酸钠溶液的质量 = 14.2g / 10% = 142g

(3) 分析题目可知,NaCl的来源有两处:一部分是BaCl<sub>2</sub>与Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>恰好完全反应生成的,另一部分来源于原混合物。

设BaCl<sub>2</sub>与Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>恰好完全反应生成的NaCl的质量为z, BaCl<sub>2</sub>的质量为y。

由 233 : 23.3g = 117 : z, 解得 z = 11.7g;

233 : 23.3g = 208 : y, 解得 y = 20.8g。

原混合物中NaCl的质量 = 32.5g - 20.8g = 11.7g, 溶液中NaCl的总质量为11.7g + 11.7g = 23.4g。

根据质量守恒可知,反应后溶液的总质量为32.5g + 100g + 142g - 23.3g = 251.2g

恰好完全反应时所得溶液中溶质的质量分数是 = 23.4g / 251.2g × 100% = 9.3%。

## 二、数据代入运算

**例3** 普通食盐的主要成分是NaCl和杂质, ▶

# “守恒法”在 Mg、Al 计算中的应用

湖南省永州市第一中学 425000 胡小峰

## 一、质量守恒在 Mg、Al 计算中的应用

例1 为测定一小块镁铝合金样品中的含铝量,现将其溶于足量盐酸中,然后再向其中加入足量的烧碱溶液,待沉淀全部沉淀后,然后过滤、洗涤、充分灼烧,最后得到白色粉末,经称量测得其质量跟原合金的质量相等。则合金中铝的质量分数为( )。

A. 60% B. 40% C. 54% D. 无法计算

解析 因镁铝合金中的镁最终全部转化为白色粉末 MgO,且合金的质量与 MgO 的质量相等,根据质量守恒定律,镁铝合金中镁的质量与 MgO 中镁元素的质量相等,所以合金中镁的质量分数与 MgO 中氧的质量分数相等,即  $w(\text{Al}) = w(\text{O}) = \frac{16}{40} \times 100\% = 40\%$  故答案为 B。

练习 向含 0.2 mol AlCl<sub>3</sub> 的溶液中加入了一定量的 1 mol/L 的 NaOH 溶液后,生成了 7.8 g 的沉淀,则加入的 NaOH 溶液的体积为( )。

A. 300 mL B. 400 mL C. 500 mL D. 700 mL

提示 0.2 mol AlCl<sub>3</sub> 中含有 0.2 mol 的 Al<sup>3+</sup>,反应后生成的 Al(OH)<sub>3</sub> 中含有 0.1 mol 铝元素,由铝元素守恒,则另 0.1 mol 铝元素可能存在的形式为:①Al<sup>3+</sup> ②AlO<sub>2</sub><sup>-</sup>。故答案为 AD。

## 二、电子守恒在 Mg、Al 计算中的应用

例2 镁铝合金 5.1 g 完全溶于 300 mL 1 mol · L<sup>-1</sup> 的稀硫酸时,反应生成标准状况下的气体 5.6 L。向反应后的溶液中加入 1 mol · L<sup>-1</sup> 氢氧化钾溶液 V mL,产生最大的沉淀量,通过计算求:

(1) V 的数值( )。

A. 300 B. 400 C. 500 D. 600

(2) 得到最大沉淀的质量为( )。

A. 9.35 g B. 12.6 g C. 13.6 g D. 15.8 g

解析 (1) 5.1 g Mg、Al 合金完全溶于 0.3 mol 的稀 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>,通过极端假设法可知 0.3 mol 的硫酸过量,放出 H<sub>2</sub> 为  $\frac{5.6 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = 0.25 \text{ mol}$ ,由电子守恒

►假设杂质不溶于水、受热不分解与 AgNO<sub>3</sub> 不反应。王华同学测定普通食盐样品中氯化钠的质量分数时所进行的实验操作流程和实验数据如图 2 所示。

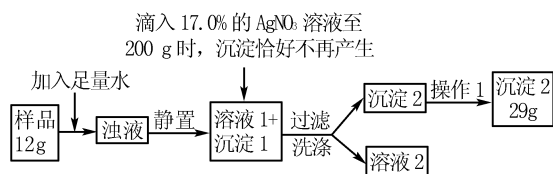


图 2

(实验中发生的化学反应方程式为:  $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$ )

请你完成空格和计算:

(1) 王华进行操作 1 的目的是\_\_\_\_\_。

(2) 求算样品中氯化钠的质量分数。(结果保留小数点后 1 位)

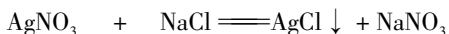
分析 本题用框图的形式承载了测定普通食盐中氯化钠的质量分数实验步骤,框图中信息包

括实验操作过程及称量数据。粗看 200 g 17% 的硝酸银与氯化钠恰好完全反应,此数据可参与运算,沉淀 2 的质量为 29 g,若沉淀 2 仅为氯化银沉淀,则此数据也可参与运算。

细心的学生发现这两个数据算出的结果是不一样的,读框图发现第三个框图中出现的溶液 1 和沉淀 1 并未分离,沉淀 2 实质为杂质与氯化银的混合物,故此数据不可参与运算,应舍弃,故此题目与学生的阅读能力、观察能力、分析处理数据的能力是密切相关。

解 (1) 操作 1 的目的是干燥沉淀。

(2) 设样品中 NaCl 的质量为 x。



170                    58.5

200g × 17%    x

170 : 200g × 17% = 58.5 : x

解得 x = 11.7g

(收稿日期:2015-05-10)

有:  $n(\text{Mg}) \times 2 + n(\text{Al}) \times 3 = n(\text{H}_2) \times 2 = 0.5 \text{ mol}$ 。