

归类例解中考化学计算题*

江苏省靖江生祠初级中学 214531 蒋金娟

化学计算题是考查学生利用所学知识定量解决实际问题的能力,在中考化学试题中由定性的分析考查到定量计算,对学生的能力提出了较高的要求。同时定量计算也逐渐成为中考化学试题考查的亮点和必考点,在考查学生学科素养及学科思维方面有着非常重要的意义。

分析历年各省市中考化学计算题,其考查方式和类型有一定的规律可寻,现归类总结如下。

一、文字叙述型化学计算

解决综合计算的关键在于通过阅读、理解和分析,寻找其中某一个纯净物质量(纯量),根据化学方程式的计算分别求解相关纯净物的质量。

例1 为确定氨的组成,在一定温度、压强下进行如下实验:取20 mL氨,设法使它完全分解为 N_2 和 H_2 ,体积为40 mL。加入20 mL O_2 ,当 H_2 和 O_2 完全化合生成水,剩余气体体积为15 mL(已知一定温度、压强下一定体积各种气体中的分子数相同)。请根据以上数据确定氨的分子式。

解析 根据一定温度、压强下一定体积各种气体中的分子数相同,利用体积之比等于分子数之比等于化学方程式中的化学计量数之比来推断氨的分子式。

解 由 N_2 和 H_2 ,体积为40 mL。加入20 mL O_2 ,则 N_2 、 H_2 、 O_2 体积为60 mL, H_2 和 O_2 化合成水,剩余气体体积为15 mL,消耗45 mL气体,由 $2H_2 + O_2 = 2H_2O$ 可知,消耗30 mL H_2 、15 mL O_2 ,剩余气体中 O_2 5 mL、 N_2 10 mL,则20 mL氨完全分解为10 mL N_2 和30 mL H_2 ,设氨的化学式为 N_xH_y ,由体积之比等于分子数之比等于反应化学方程式中的化学计量数之比,即



根据原子守恒可知, $x=1$, $y=3$,即氨的分子式为 NH_3 ,

答:氨的分子式为 NH_3 。

点评 本题考查物质的化学式的推断,判断氨分解生成的氮气和氢气的体积是解答的关键,并利用体积之比等于化学计量数之比及原子守恒等方法来解答即可。

二、表格数据型化学计算

这是一类有关数据分析处理的综合计算题,这类题目解题的关键是找出两种物质恰好完全反应的数据进行计算。

例2 现有一种铜和氧化亚铁的混合物样品。为测定该样品中氧化亚铁的含量,某学生取20.0 g此样品置于烧瓶中,分四次加入密度为 1.22 g/cm^3 的硫酸并做相关记录。相关数据记录见表1。

表1

加硫酸的序号	加入硫酸的体积/mL	剩余固体的质量/g
1	20.0	16.0
2	20.0	12.0
3	20.0	8.0
4	20.0	8.0

试计算:

(1) 10.0 g此样品中铜的质量。

(2) 样品中氧化亚铁的质量分数。

解析 (1) 氧化亚铁和硫酸生成硫酸亚铁和水;铜不会和硫酸反应,所以全部参加反应后剩余固体就是铜。

根据表1可知,铜的质量是8 g,则样品中铜的质量分数 = $\frac{8 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 40\%$ 。

10 g样品中铜的质量 = $10 \times 40\% = 4 \text{ g}$ 。

(2) 由(1)可知,样品中铜的质量分数为:40%,则样品中氧化亚铁的质量分数为:

$1 - 40\% = 60\%$

点评 掌握化学方程式的计算格式和规范性,本题的关键是知道铜不会参加反应;能够判断哪一组恰好完全反应。

三、函数图像型化学计算

解答函数图像型计算时,应该仔细分析函数图像中横、纵坐标所表示的不同量,以及“三点一图趋势”即起点、转折点、终点和图像变化趋势。

例3 向盛有 12.60 g 碳酸氢钠固体的烧杯中,加入 100.5 g 硫酸溶液恰好反应。反应过程用精密仪器测得烧杯连同药品的质量(m)与反应时间(t)的关系如图1所示。烧杯连同药品的起始质量为 200.0 g。反应的化学方程式为:

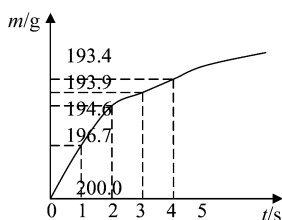
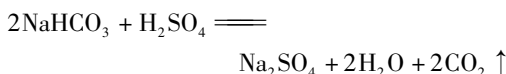


图1

回答下列问题:

(1) 当碳酸氢钠与硫酸溶液恰好完全反应时,所需的时间约为_____。

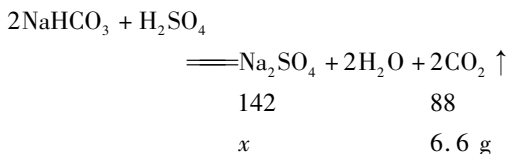
(2) 当碳酸氢钠与硫酸溶液完全反应时,所产生二氧化碳的质量为_____。

(3) 反应后,所得硫酸钠溶液的溶质质量分数为多少?

解析 (1) 4 s

(2) 6.6 g

(3) 设完全反应时,生成硫酸钠的质量为 x 则



$$\frac{142}{88} = \frac{x}{6.6 \text{ g}}$$

$$x = 10.65 \text{ g}$$

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ 溶液}) = 12.60 \text{ g} + 100.5 \text{ g} - 6.6 \text{ g} = 106.5 \text{ g}$$

$$w(\text{Na}_2\text{SO}_4) = (10.65 \text{ g} / 106.5 \text{ g}) \times 100\% = 10\%$$

答: 所得硫酸钠溶液的溶质质量分数为

10%。

四、结合实验示意图型化学计算

结合实验示意图型计算以化学实验为载体,对比分析每个装置变化前后的质量差,再寻求关系式或数据进行逐个求解。

例4 为测定某 NaCl 、 Na_2CO_3 固体混合物的组成,小明同学取 16 g 该混合物放入烧杯中,分五次加入稀盐酸(每次加入稀盐酸的质量为 25 g),待反应完全后,得到下面的质量关系:

加入稀盐酸的次数	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次
烧杯及反应后混合物的总质量/g	122.2	146.1	170.0	193.9	218.9

请分析以上数据后计算:

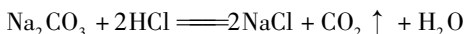
(1) 原固体混合物中 Na_2CO_3 的质量。

(2) 当加入稀盐酸至固体混合物恰好完全反应时,所得溶液的溶质质量分数。(计算结果精确到 0.1)

解析 反应中共生成 CO_2 的质量为:

$$(122.2 \text{ g} + 25 \text{ g} - 146.1 \text{ g}) \times 4 = 4.4 \text{ g}$$

设参与反应的 Na_2CO_3 的质量为 x 则



106	117	44
x	y	4.4 g

$$\frac{106}{44} = \frac{x}{4.4 \text{ g}}, \frac{117}{44} = \frac{y}{4.4 \text{ g}}$$

解之得: $x = 10.6 \text{ g}$, $y = 11.7 \text{ g}$, 混合物中 Na_2CO_3 质量为 10.6 g, 生成 NaCl 的质量为 11.7 g, 待完全反应后, 所得溶液质量为: $25 \text{ g} \times 4 + 16 \text{ g} - 4.4 \text{ g} = 111.6 \text{ g}$, 待完全反应后, 溶液中溶质质量为: $16 \text{ g} - 10.6 \text{ g} + 11.7 \text{ g} = 17.1 \text{ g}$, 待完全反应后, 溶液中溶质质量分数为: $\frac{17.1 \text{ g}}{111.6 \text{ g}} \times 100\% \approx 15.3\%$ 。

答: 原固体中 Na_2CO_3 的质量为 10.6 g, 反应后所得溶液的溶质质量分数为 15.3%。

总之, 解决中考化学计算题要根绝不同的类型, 正确运用所给条件, 利用化学方程式及相互转化的定量关系进行, 注意单位及有效数字的要求, 定能在中考中获得满意的成绩。

(收稿日期: 2015-07-15)