

活选方法 科学推断*

江苏省如东县马塘镇邱陞中学 226401 袁洁洁

推断题是初中化学较为常见的一种题型,求解过程中选用合理的方法则有助于学生分析问题,得出结论。

一、巧用守恒,计算推演

元素守恒法是求解推断题时较为常用的一种方法,使用的关键是准确把握反应前后元素的种类及质量保持不变的特点,然后通过有效计算来推断物质的组成及相关元素的质量比。

例1 现已知 2.3 g 的某种物质在空气中完全燃烧后生成了 4.4 g 的二氧化碳和 2.7 g 的水,试推断该物质的组成元素,以及物质的化学式。

解 因氧气中仅含有 O,而生成物中含有 C、H、O 三种元素,根据元素守恒可推断该物质一定含有 C、H 两种元素,并且生成物中 C、H 元素的质量均来自于 2.3 g 该物质。4.4 g 的 CO₂ 中 C 的质量为 $m(C) = 4.4 \text{ g} \times \frac{12}{44} = 1.2 \text{ g}$ 。2.7 g 的 H₂O 中 H

的质量为 $m(H) = 2.7 \text{ g} \times \frac{2}{18} = 0.3 \text{ g}$,从而可知反应物中 C、H 元素的质量分别为 1.2 g、0.3 g。分析比较,因 $1.2 \text{ g} + 0.3 \text{ g} = 1.5 \text{ g} < 2.3 \text{ g}$,可知该物质中也一定含有 O,且质量为 $m(O) = 2.3 \text{ g} - 1.5 \text{ g} = 0.8 \text{ g}$,从而 C、H、O 的质量比为 12 : 3 : 8,假设该物质的化学式为 C_xH_yO_z,可得 $12x : y : 16z = 12 : 3 : 8$,解得 $x : y : z = 2 : 6 : 1$,所以该物质的化学式为 C₂H₆O 或 C₂H₅OH。

评注 解答该类推断题常用的方法是元素守恒法,根据反应前后物质的组成及质量保持不变的原则来推断物质的基本元素,对于物质中是否含有氧元素则需要精准计算来确定,这是解题的关键。

二、活用数值,合理推断

平均值法是根据反应物间的质量关系来推断混合物的组成的,即根据生成物的质量求出反应过程中某种纯净物的质量,将混合物的质量作为

中间值,通过大、小值比较来推断物质组成。

例2 有一块质量为 7 g 的锌,可能混合有铜、铁、铝、镁其中的一种杂质,现将其放入足量的盐酸中,充分反应后可生成 0.2 g 的氢气,试推断金属锌中可能含有的杂质。

解 设 7 g 的纯锌与足量的盐酸反应可以生

成 $x \text{ g}$ 的氢气。则 $\begin{matrix} \text{Zn} & \sim & \text{H}_2 \\ 65 & & 2 \\ 7 \text{ g} & & x \end{matrix}$,即: $\frac{65}{7 \text{ g}} = \frac{2}{x}$,解得 x

$= 0.21 > 0.2 \text{ g}$ 。根据平均值法可知,因 7 g 的纯锌与盐酸反应产生的氢气大于 0.2 g,则 7 g 的杂质与盐酸反应产生的氢气质量必定小于 0.2 g,或者杂质不与盐酸反应。由规律可知等质量(7 g)的铁、铝、镁与盐酸反应产生的氢气均大于 0.2 g,而铜不与盐酸反应,因此杂质应该是铜。

评注 上述题目中巧妙的使用了平均值法,并结合化学经验推断杂质成分,避免了逐个分析计算的过程,思维清晰,过程简洁。

三、巧借现象,科学分析

在初中化学中有时需要结合实验现象分析化学成分,对于该类题型可以采用现象分析法,即准确把握反应过程中物质的特性及反应过程中特殊的现象,然后以此为推断依据来分析混合物中存在的成分。

例3 现有一包白色的粉末,可能含有 CaCO₃、Na₂SO₄、Na₂CO₃、CuSO₄、BaCl₂ 中的一种或几种,为确定其具体成分,现进行如下实验:

①将少量该粉末放入试管中,加水、振荡、静置后,观察到试管中存在白色沉淀和无色溶液;

②再向试管中滴入足量的稀硝酸,白色沉淀部分溶解。

试推断该粉末中可能存在的成分。

解 混合粉末中加水可得到无色溶液,此现象可确定原粉末中不存在 CuSO₄。产生的白色沉淀加稀硝酸后部分溶解,结合化学知识:Na₂SO₄ 与 BaCl₂ 反应生成的 BaSO₄ 沉淀不溶于稀硝酸,而原

例析实验方案的设计与评价

浙江省宁波市北仑区庐山中学 315800 余 勇

一、实验方案的设计

实验设计题是指为了达到一定的实验目的而综合运用元素化合物知识和实验基本操作所进行的化学实验的设计。

实验设计应遵循的原则:

1.科学性:科学性是指实验原理符合客观实际,实验方法正确,实验步骤合理。

2.可行性:设计时要注意仪器的性能,所用原料资源丰富,价廉易得,即要注意实验的可行性。

3.安全性:实验操作要尽量防止带有危险性的操作,尽量避免与有毒物质接触。若无法避免有毒物质,则应采取安全措施,以防造成环境污染和人身伤害。

4.简约性:设计时要考虑实验操作步骤的简洁易行,操作过程中要本着节能减排的原则,实验

药品用量要本着节约的原则。

二、实验方案的评价

1.评价的内容

评价的内容主要包括对所设计的实验原理及方案的评价、实验装置的评价、实验操作的评价、实验现象的描述与结论分析的评价等。

2.评价时应遵循的基本原则

(1)科学性:实验原理,实验方法和操作过程必须科学,严谨、合理。

(2)简约性:实验设计应简单易行。实验装置简单,实验操作简便,实验现象明显;

(3)可行性:所用药品是否常见、易得、廉价;

(4)安全性:操作是否安全可靠;

(5)节能环保:实验过程是否节能与环保。

(6)要有创意:操作更简单,实验误差更小。

►有的 CaCO_3 沉淀以及 Na_2CO_3 与 BaCl_2 反应生成的 BaCO_3 沉淀可溶于稀硝酸。可推断原粉末中存在以下几种组合: ① Na_2CO_3 、 Na_2SO_4 、 BaCl_2 ; ② CaCO_3 、 Na_2SO_4 、 BaCl_2 ; ③ CaCO_3 、 Na_2CO_3 、 Na_2SO_4 、 BaCl_2 。

评注 现象分析法是无机化学推断中的一种重要的分析方法,使用此方法的关键是准确把握实验过程中的现象,根据特殊现象来判断物质组成,学生在平时的学习过程中需注意对特殊物质的特殊反应现象的总结归纳。

四、妙用用途,推断物质

物质的特殊用途是化学推断的常用突破口,对于一些推断题通常会给出一些物质的常见用途,这时学生需要根据自己的日常积累,通过物质用途对该物质进行推断。

例4 现有四种常见的化合物分别为甲、乙、丙、丁,甲的相对分子质量为100,化合物甲难溶于水;化合物乙常温下为气体,且能够作肥料;化合物甲、乙中均含有碳,且可作为干燥剂。四种化合物之间的转换关系如图1所示,试着推断:

(1)甲的化学式();

(2)由丙转化为丁的化学方程式为();

(3)请写出丁的一种常见用途()。

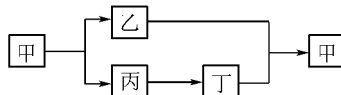
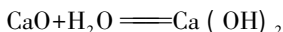


图1

解 (1)根据推断,甲为碳酸钙,因此化学式为 CaCO_3 。(2)由已知条件可以推断出,丙为氧化钙,氧化钙与水反应,可生成氢氧化钙,化学方程式为:



(3)氢氧化钙又称为熟石灰,广泛的应用在建筑方面。

评注 本题的题眼有两个,一是甲的相对分子质量及难溶于水的性质,可推断出甲是碳酸钙,二是乙为气体,含有碳元素,且可作为肥料,因此可以推断乙为二氧化碳。根据这两个题眼,再结合题目中给定的四者之间的关系转换图,便可顺利解答本题。

(收稿日期:2017-09-25)