

图表表征法在中学化学解题中的应用

河南省驻马店市基础教学研究室 463000 刘永谦

心理学家认为思维模式的形成与脑的成熟有关 随着年龄的增长人的思维方式也在不断的进步中。如皮亚杰将人的思维发展分为了多个阶段 其中最为重要的是具体运算阶段和形式运算阶段 它是说人的思维总是会经历从具体物质(既可以是实物 也可以是图画、电子模拟等)向形式运算(即我们通常说的抽象思维)过渡。具体物质或是文字等 对我们人的刺激不同 我们的敏感程度也不同 实物的刺激大于图形图表的刺激 图形图表的刺激大于纯粹的文字的刺激。所以既使是在思维模式已达到形式运算阶段的高中学生来说 在问题解决中如果能将符号(也即纯粹的文字表述)表征的形式转化成为图形图表的表征也就更利于学生的问题解决。本文由几例问题来介绍怎么从符号(即文字)表征转化为图形图表表征从而更有利于学生学会问题的解决策略。

一、图形分析应用于无数据计算

例 1 在一个盛有一定质量分数的硝酸银溶液的烧杯中加入足量的 KI 溶液 振荡充分反应后所得溶液的质量与加入 KI 溶液的质量相等 试求原硝酸银溶液的质量分数为多少?

解析 本例是一个无数据计算题。如果学生拿到试题时仅仅是从字面上来理解题意 想找到相应的解题方法比较难 因为所给的可用的信息“振荡充分反应后所得溶液的质量与加入 KI 溶液的质量相等”与硝酸银溶液的质量分数好象没有太大的关系 也就导致了不知道从何处下手。但如果我们将所给的信息用图 1 的图形来进行表征的话 学生从图示中能一目了然地找到解决问题所需的信息。

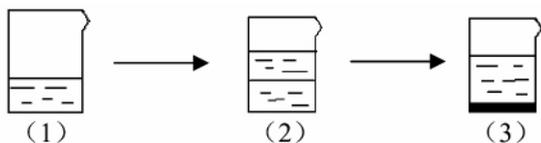


图 1

图 1 中的(1)图是烧杯中加入了硝酸银溶液, (2)图中表示了向硝酸银溶液中加入碘化钾溶液并假设两溶液不混合,下层是原硝酸银溶液,上层是碘化钾溶液 (3)图是振荡后充分反应,下面黑色部

分是沉淀 上面是反应后的溶液 由图(2)与(3)的比较结合题给信息“振荡充分反应后所得溶液的质量与加入 KI 溶液的质量相等”即可以很容易地得到“所得沉淀质量与原硝酸银溶液的质量相等”的解题策略性信息。然后再根据方程式可知 1 mol 硝酸银可以反应生成 1 mol 碘化银沉淀 即根据碘化银可以得到硝酸银的质量 而碘化银的质量又等于原硝酸银溶液的质量 所以可得原硝酸银溶液的质量分数就等于硝酸银的质量与碘化银质量的比值 即 $170 \div 235 = 0.723$ 即原硝酸银溶液的质量分数为 72.3%。

二、图形表征应用于多解计算

例 2 在一个盛有 200 mL 1 mol/L 的氯化铝溶液中逐滴加入 1 mol/L 的氢氧化钠溶液 经过充分反应后得到了 7.8 g 沉淀 试求向氯化铝溶液中加入的氢氧化钠溶液的体积是多少。

解析 本题是一个多解计算题。如果是根据方程式进行运算 首先是向氯化铝溶液中加入氢氧化钠溶液发生反应:



根据化学方程式运算可以得到生成沉淀 7.8 g 时所加入的氢氧化钠的质量。由于学生沉浸在得到成果的喜悦中 容易忽略了本题中的另一个解 即如果向氯化铝溶液中加入的氢氧化钠先是将氯化铝全部转化成了氢氧化铝沉淀 但沉淀过量 再继续加入氢氧化钠将超量的部分沉淀利用氢氧化铝的两性而溶解 从而达到得到 7.8 g 沉淀的目的。

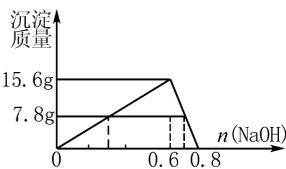


图 2

如果我们首先将题中的信息再结合氯化铝与氢氧化钠发生反应的特征用图像表征出来 那么也就不会导致丢解的错误 同时还可以利用数学中的数形结合的方法简化解题的步骤。具体如图 2 所示。

从图 2 中可以一目了然地看出本题中所需要的氢氧化钠是两解 应用数学方法也就不难看出, 所加入的氢氧化钠的物质的量分别为 0.3 mol 和 0.7 mol 从而也就可以计算出所需的氢氧化

初中化学基本概念复习策略*

江苏省张家港市护漕港中学 215635 张春华

中学化学教学大纲明确指出“使学生清楚地、准确地理解基本概念,对于学好化学是十分重要的。”由此可见,抓好基本概念的复习是提高化学教学质量的一个重要环节。笔者认为,在复习基本概念时从以下几方面入手,方可收到较好的复习效果。

一、明确概念之间的关系

概念与概念之间存在着各种不同的关系。认识这些关系,有助于正确理解概念,有助于准确应用概念。在初中化学中,涉及到的化学概念可粗略地分为物质的组成、物质的结构、物质变化、物质分类、物质体系等几类,但从这些概念间的相互关系上讲,则主要有以下几种:

1. 衍生关系

这类概念存在从属关系,如图1所示:

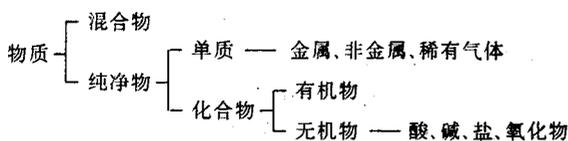


图1

► 钠的体积分别为 300 mL 和 700 mL。

三、图形表征应用于解决平衡移动问题

例3 一定条件下,在一个容积为 1 L 的容器中加入 2 mol SO_2 和 1 mol O_2 ,在该条件下发生反应而达到平衡状态,容器中有 SO_2 剩余 1 mol。试问:在平衡后向容器中加入 1 mol SO_3 ,则重新达平衡时 SO_3 的质量分数会 ____ (填增大或减小或不变)。

解析 本题的正确答案是 SO_3 的质量分数会增大。这是很多的同学易错的试题,因为在学习过程中老师一般都会强调,当加入一种反应物平衡会发生正向移动,加入的这种反应物的转化率降低而其他反应物的转化率升高;当加入一种生成物平衡会发生逆向移动,加入的这种生成物的含量会增大而其他生成物的含量会减小。当然也可以简单得到的是加入了 SO_3 ,反应会逆向进行,所以 SO_3 的质量分数会减小的错误结论。

在解决本题时,可以用图形图表的方法来进行题意的表征。首先,要知道的是在两个相同的容器

一般说来,对具有衍生关系的概念,在理解和应用上容易出现任意扩大或缩小概念的错误,应注意纠正。如“混合物”是指由多种成分组成的物质,但这些成分只是简单地掺合在一起,各自保持它们的化学性质,彼此间并没有发生化学反应。“化合物”中虽含有两种或两种以上的元素,但组成化合物的元素是经过化学变化才结合在一起的,并且化合物这个概念是从属于“纯净物”的。所以,不能把化合物视为混合物。但“纯盐酸”是混合物,而不是纯净物,因为盐酸是氯化氢气体的水溶液,“纯”字在这里的含义仅指盐酸中不含其它杂质。

2. 对立关系

如溶解与结晶、物理变化与化学变化、化合反应与分解反应等。这类概念,容易只看到对立的一面,而忽视统一的一面,复习时可用对比法,切实弄清二者的区别与联系。对溶解和结晶的正确认识应该是:溶解与结晶总是同时存在的两个过程,外观上所看到的溶质的溶解或物质的结晶,不过是溶解速度与结晶速度相对大小不同而造成

中,一个容器中加入 2 mol SO_2 和 1 mol O_2 ,另一容器中加入 2 mol SO_3 ,在相同的条件下反应最终达到的平衡是完全相同的,也即 SO_3 的含量相同。在此基础上,可以用图3来进行题意的表征:



图3

如图两个容器 A、B, A 容器为 1 L, B 容器为 0.5 L,在 A 容器中加入 2 mol SO_2 和 1 mol O_2 ,在 B 容器中加入 1 mol SO_3 ,分别在相同条件下反应而达到平衡,此时两容器中的平衡是相同的。然后进行如图示的假想过程,即可将问题迎刃而解。

总之,在进行问题解决时,将符号表征题意转化成用图形图表来表征题意,对我们大脑的刺激会更为强烈和敏感,可以调用我们已有的知识和问题解决策略,从而帮助我们更为顺利的进行问题解决。

(收稿日期:2015-05-10)