

数形结合思想 在化学教学中的运用

□ 魏麦红

(兰州市第八十二中学,甘肃 兰州 730060)

[关键词] 化学教学;数形结合思想;应用

[中图分类号] G633.8 [文献标识码] C

[文章编号] 1004—0463(2012)03—0079—01

数形结合思想在化学基本概念的理解、化学计算等方面有着重要的作用。数形结合思想的应用能增强化学概念的直观性和生动性,有利于提高学生的思维能力和综合分析能力,从而达到各科知识的融会贯通。

华罗庚教授说:“数缺形,少直观;形缺数,难入微”。所谓数形结合思想,就是在解决问题时,根据问题的背景、数量关系、图形特征,或使“数”的问题借助于“形”去观察;或将“形”的问题借助于“数”去思考。数形结合大致分为两种情况:一是借助于数的精确性来阐明某些形的属性,即以“数”解“形”;二是借助于形的直观性来阐明数之间的关系,即以“形”助“数”。在化学教学中,数形结合思想的应用非常广泛,多用在一些概念的理解、化学计算、物质结构、化学反应等方面。数形结合思想的应用便于学生深入理解化学知识,快速掌握化学计算,可拓宽思路、开阔视野,有利于培养学生思维的严密性。

一、数形结合思想在化学概念理解中的应用

在化学教学中,有些基本概念的形成与理解比较抽象,为了让学生准确理解,教学中应用了数形结合思想,这样会起到事半功倍的效果。例如,在《化学平衡》的教学中,化学平衡概念的建立是很抽象的,也具有一定的难度。为了让学生直观地理解化学平衡的建立过程,教学中可采用数形结合的方法绘制反应过程中的 $v-t$ 图,从图像中可以直观地看到随着反应的进行正反应速率逐渐减小,逆反应速率逐渐增大,当正反应速率和逆反应速率相等时,可逆反应达到化学平衡状态,从而建立了化学平衡的概念。从图中还可以看出,虽然正反应速率和逆反应速率相等了,但是反应还在继续进行,从而很容易理解化学平衡是动态的平衡。

二、数形结合思想在化学计算中的应用

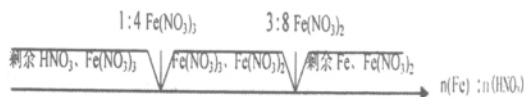
化学计算包括化学和数学两方面的知识,其中化学知识是化学计算的前提,而数学知识是化学计

算的工具。正确进行化学计算的前提是对有关化学知识有一个准确的理解,例如基本概念和基础理论、元素和化合物知识等;其次要能从化学问题中抽象出数学关系,运用数学知识列出算式,然后运用数学知识进行解答。

1. 以“形”助“数”

在化学计算中可以将一些复杂的化学知识和数量关系巧妙地转化为数轴,实现以“形”助“数”,既便于学生理解,又能避免漏掉其他解,培养学生思维的严密性。

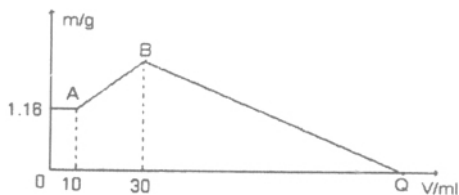
例如,向稀 HNO_3 溶液中加入铁粉充分反应,涉及的化学反应方程式为: $\text{Fe} + 4\text{HNO}_3(\text{稀}) = \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$; $3\text{Fe} + 8\text{HNO}_3(\text{稀}) = 3\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$,根据反应物的质量之比,反应后溶液中溶质的成分分析可以用数轴归纳为:



2. 以“数”解“形”

在解答化学图像计算题时,首先通过分析图像找出图中的关键点(如图形的起点、终点、折点、特殊点等)观察曲线的变化趋势,然后通过化学反应将图中的数据联系起来,实现以“数”解“形”。

例如,把 NaOH 、 MgCl_2 、 AlCl_3 三种固体组成的混合物溶于足量水后产生 1.16 g 白色沉淀,在所得的悬浊液中逐滴加入 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl}$ 溶液,加入 HCl 溶液的体积 V 与生成沉淀的质量 m 的关系如图所示,



从图像可知,本题分为三个阶段:第一阶段,加入盐酸的体积为 0—10 mL 时沉淀物的量不变,此阶段发生的化学反应为 $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$,说明氢氧化钠是过量的。因此,A 点对应的沉淀物为 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 。第二阶段,加入盐酸的体积为 10—30 mL 时,沉淀物的量逐渐增大,此阶段发生的离子反应 $\text{AlO}_2^- + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$,因此,B 点对应的沉淀物为 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 。第三阶段,加入盐酸的体积为 30—40 mL 时,沉淀物逐渐溶解最后消失。通过以“数”解“形”使学生找到图形与反应过程的联系,然后进行分析,问题便可迎刃而解。

编辑:张 昀