



## 守恒思想在高中化学教学中的妙用

安徽省绩溪中学 245300 张 霏

### 一、质量守恒法在高中化学教学及解题中的应用情况分析

质量守恒定律是整个中学化学阶段都十分重要的化学守恒思想,其在化学教学及解题中也有着广泛的应用。质量守恒定律,其基本定义是:参加化学反应的各物质的质量总和,等于反应后生成物的各物质的质量总和。根据对质量守恒定律的分析,可以推导出以下关系式,一是反应物的质量之和等于产物的质量之和;二是溶液在稀释或浓缩过程中,原溶质质量等于稀释或浓缩后溶质质量(溶质不挥发);三是反应物减少的总质量等于产物增加的总质量。结合以上由质量守恒定律推导出来的关系式,就可以将其作为解题时的已知条件,用于优化化学题目的解题过程,提高解题效率。

例1 有一块铝、铁合金溶于足量的盐酸中,再用过量的NaOH溶液处理,将产生的沉淀过滤、洗涤、干燥、灼烧,完全变成红色粉末,经称量红色粉末和合金质量恰好相等,则合金中铝的质量分数为( )。

在解答该题时,如果学生采用常规的思路去解题,其解题过程将十分繁杂,而且需要消耗大量的时间用于计算等,而采用质量守恒的化学思想,则能有效的优化该题的解题过程,减少计算量,提升解题效率。因为根据已知条件,可以知道该反应最后的红色粉末,其实是三氧化二铁,而其质量又刚好与合金质量一样,由此可以推导出合金中铝的质量,其在数值上与氧元素在三氧化二铁中的质量是一样的,通过计算知道铝在合金中的质量为30%,由此就能得到本题答案。该题的解题思路就很好的应用了质量守恒的化学思想方法,节省了大量的解题时间,提升了解题效率。

### 二、原子守恒法在高中化学教学及解题中的应用情况分析

原子守恒也是中学阶段化学学科中较为重要的一种守恒思想,其在本质上与质量守恒定律一

样,其结果即是质量守恒。在部分化学习题的解答中,原子守恒法也有着广泛的应用,并能够极大地提升解题效率。

例2 38.4 mg铜跟适量的浓硝酸反应,铜全部作用后,共收集到22.4 mL(标准状况)气体,反应消耗的HNO<sub>3</sub>的物质的量可能是( )。

- A.  $1.0 \times 10^{-3}$  mol    B.  $1.6 \times 10^{-3}$  mol  
C.  $2.2 \times 10^{-3}$  mol    D.  $2.4 \times 10^{-3}$  mol

本题在解题过程中如果用常规方法,学生会一时找不到解题的突破口,思维会较为混乱,如果使用原子守恒的化学思想,就能豁然开朗,根据以往所学化学知识,硝酸是一种具有强氧化性及酸性的强酸,其在跟Cu反应时,会显示出它的强酸性和强氧化性,显示酸性的硝酸会存在于产物硝酸铜中,而显示氧化性的硝酸,其则会存在于二氧化氮或一氧化氮中,而根据原子守恒定律,不论该反应的气体产物,是一氧化氮还是二氧化氮,或者是两者的混合气体,其气体的物质的量,在数值上都等于起氧化作用的氮原子,根据原子守恒定律,可得到消耗硝酸的物质的量为  $0.0384/64 \text{ mol} \times 2 + 0.0224/22.4 \text{ mol} = 2.2 \times 10^{-3} \text{ mol}$ 。由此可以得到本题的正确答案为C。从本题的解答思路中可以看出,原子守恒定律的应用,使得解题思路更加清晰和简洁明了,极大的缩短了解题时间,提升了解题效率。

### 三、电荷守恒法在高中化学教学及解题中的应用情况分析

电荷守恒法是高中化学阶段应用最为广泛的化学思想方法之一,其主要可以用于氧化还原反应的相关计算中,其对于提升化学试题的解题效率,有着重要作用。电荷守恒法,其定义是在电解质溶液或离子化合物中,所含阴、阳离子的电荷数相等。用公式表达即是:阳离子的物质的量 × 阳离子的电荷数 = 阴离子的物质的量 × 阴离子的电荷数。根据该定义,可以推导出以下法则:一是在电解质溶液里,阴、阳离子的电荷数相

## 化学反应速率考点聚焦

江苏省扬州市邗江中学 225012 张 林

化学反应速率是用来表示反应快慢的一个物理量,通常用单位时间内反应物浓度的减小或生成物浓度的增加来表示,计算公式为  $v = \frac{\Delta c}{\Delta t}$ 。

### 1. 计算

考查方向: 化学反应速率主要考查根据基本公式进行的计算,也可能通过利用反应速率与化学计量数之间的关系进行计算。

例1 反应  $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  在 10 L 密闭容器中进行,半分钟后,水蒸气的物质的量增加了 0.45 mol,则此反应的平均速率  $v(X)$  (反应物的消耗速率或产物的生成速率)可表示为( )。

- A.  $v(\text{NH}_3) = 0.010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$   
 B.  $v(\text{O}_2) = 0.0010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$   
 C.  $v(\text{NO}) = 0.0010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$   
 D.  $v(\text{H}_2\text{O}) = 0.045 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

►等;二是在离子化合物中,阴、阳离子的电荷数相等。

例3 硫酸铝和硫酸镁的混合液中  $c(\text{Mg}^{2+}) = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $c(\text{SO}_4^{2-}) = 6.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,若将 200 mL 的此混合液中的  $\text{Mg}^{2+}$  和  $\text{Al}^{3+}$  分离,至少应加入  $1.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的苛性钠溶液( )。

- A. 0.5 L B. 1.625 L C. 1.8 L D. 2 L

本题若采用常规方法,会找不到解题突破口,而采用电荷守恒法则能有效解答该题,对于高中化学中关于氧化还原反应的试题,及有关离子电荷等试题,都可以优先考虑使用电荷守恒法来解题,解答本题时,首先可以根据电荷守恒,  $2c(\text{Mg}^{2+}) + 3c(\text{Al}^{3+}) = 2c(\text{SO}_4^{2-})$ ,得到  $c(\text{Al}^{3+}) = 3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,然后再根据  $n(\text{Mg}^{2+}) : n(\text{OH}^-) = 1 : 2$ ,及  $n(\text{Al}^{3+}) : n(\text{OH}^-) = 1 : 4$ ,从而得到苛性钠溶液的体积。该题借助电荷守恒法,有效的利用了已知条件,简化了解题思路,提升了解题效率。

解析 从题意看,可用水蒸气来表示反应的平均速率  $v(\text{H}_2\text{O}) = \frac{0.45 \text{ mol} \div 10 \text{ L}}{30 \text{ s}} = 0.0015 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ 。根据反应速率之比等于各物质的化学计量数之比的规律,不难求得:  $v(\text{NH}_3) = \frac{4}{6} \times 0.0015 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} = 0.0010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $v(\text{O}_2) = \frac{5}{6} \times 0.0015 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} = 0.00125 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $v(\text{NO}) = v(\text{NH}_3) = 0.0010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

答案: C

点拨 化学反应速率  $v = \frac{\Delta c}{\Delta t}$ ,同一化学反应可以用不同的物质(非固体或纯液体)表示反应速率,各物质表示的反应速率之比等于该化学方程式中相应物质的化学计量数之比。

四、电子守恒法在高中化学教学及解题中的应用情况分析

电子守恒法跟电荷守恒有一定的类似之处,其主要应用氧化还原反应中,因为此类反应的本质就是电子的得失和转移,在元素方面,其则是元素化合价的变化。

例4 某反应体系中的物质有:  $\text{NaOH}$ 、 $\text{Au}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$ 、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Au}_2\text{O}$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 。纺织工业中常用氯气作漂白剂,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  可作为漂白布匹的“脱氯剂”,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  和  $\text{Cl}_2$  反应的产物是  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{NaCl}$  和  $\text{HCl}$ ,则还原剂与氧化剂的物质的量之比为多少?

此题在解答过程中就可以应用到电子守恒定律,扣住变化的元素 S 和 Cl, S 由 +2 价变为 +6 价, Cl 由 0 价变为 -1 价,然后可以设  $x$  和  $y$ ,再根据电子守恒定义,在一个氧化还原反应中氧化剂得电子总数等于还原剂失电子总数,就可以实现对该题的有效解答。(收稿日期: 2015-12-25)