

差量法在化学计算题中的应用

魏国慧

(河北省沽源县第一中学,河北 沽源 076550)

摘要:差量法是化学计算题中重要的方法之一,正确掌握这一方法能够有效地提高学生的计算速度,节省解题时间,有助于提高学生的成绩。

关键词:差量法,条件,种类

高中化学计算题是理科综合高考的重点,如果能应用正确的方法,可以有效地提高学生的解题速度。差量法是依据化学反应前后的某些“差量”,例如:固体质量差、溶液质量差、气体体积差等等,与反应物或生成物的变化量成比例而建立的一种解题方法。

适用条件:

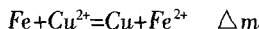
(1)反应不完全或有残留物。在这种情况下,差量反映了实际发生的反应,消除了未反应物质对计算的影响,使计算得以顺利进行。

(2)反应前后存在差量,且此差量易求出。这是使用差量法的前提。只有在差量易求得时,使用差量法才显得简单快捷,否则,应考虑用其他方法来解。

差量法主要有以下几种分类,通过例题帮助大家掌握:

(一)质量差量

例1:把质量为10g的铁片放在50g硫酸铜溶液中,过一会儿取出,洗净、干燥、称重,铁片的质量增加到10.6g,问析出多少克铜?



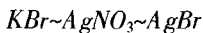
$$56g \quad 64g \quad 64-56=8g$$

$$x \quad 10.6-10=0.6g$$

解析:在该反应中,单质铁变成亚铁离子进入溶液,使铁片质量减少,而铜离子被置换出来附着在铁片上,又使铁片质量增加。理论上每56g铁参加反应后应能置换出64g铜,铁片净增加质量为64-56=8g。现在铁片增重10.6-10=0.6g,一定要注意并非是析出铜的质量,而是析出铜的质量与参加反应的铁的质量差,设析出铜的质量为x。按此差量即可简便进行计算。

$$\frac{64g}{x} = \frac{8g}{0.6g} \quad \text{很容易求出 } x=4.8g$$

例2:现有KCl、KBr的混合物3.87g,将混合物全部溶于水,加入过量AgNO₃的溶液,充分反应后,产生6.63g沉淀物,则原混合物中钾元素的质量分数为多少?



$$1\text{mol} \quad 108-39=39g$$

$$x \quad 2.76g$$

KCl和KBr的物质的量相等,KBr和AgBr的物质的量相等,很显然质量差是由于K与Ag的摩尔质量不同引起的,1mol混合物完全反应质量差108-39=69g,现在质量差Δm=6.63-3.87=2.76g,假设原混合物的物质的量为x,

则有:

$$\frac{1}{69} = \frac{x}{2.76} \quad \text{解得 } x=0.04\text{mol},$$

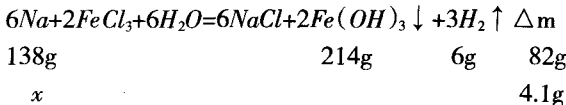
$$\text{则钾元素的质量为: } 0.04 \times 39 = 1.56g$$

$$\text{所以钾元素的质量分数为: } \frac{1.56}{3.87} \times 100\% = 40.3\%$$

例3:向50gFeCl₃溶液中加入一小块Na,待反应完全后,过滤,得到仍有棕黄色的溶液45.9g,则投入的Na的质量为()。

A.4.6g B.4.1g C.6.9g D.9.2g

解析:Na投入到FeCl₃溶液发生如下反应



通过方程式我们分析出,投入138g的金属Na,可以和2molFeCl₃与6molH₂O反应,则生成6molNaCl,析出214g沉淀Fe(OH)₃和6gH₂,Na的投入使得溶液增加,而Fe(OH)₃和H₂的析出又使得溶液质量减少,溶液质量是增加还是减少,取决于投入和析出的质量差,214+6-138=82g,所以溶液质量减少82g,现溶液质量减少50-45.9=4.1g,我们可以设则参加反应Na为x,则有以下关系式:

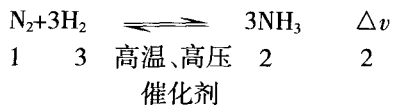
$$\frac{138g}{x} = \frac{82g}{4.1g} \quad \text{解得 } x=6.9g. \text{ 答案为:C}$$

(二)气体体积差量

例4:N₂和H₂的混合气体充入一个固定容积的密闭容器内,达到平衡时,NH₃的体积分数为0.26,若保持温度不变,则反应器内平衡时总压强与起始压强之比为多少?

A.1:1.26 B.2:3 C.5:6 D.4:1

解析:本题所给的数据只有一个体积分数,我们应从方程式中找出解题的突破口



可见一体积氮气和3体积氢气完全反应,生成两体积的氨气,总体积减少两体积,减少的量与生成氨气的量在数值上相等,题目中氨气的体积分数为0.26,我们可以假设氨气是0.26L,则平衡体系中,气体的总体积是1L,那么根据我们在方程式中发现的规律,很容易得出反应前后气体的总体积减少0.26L,反应前气体的总体积为1.26L,所以压强之比为1:1.26,答案为A。