

## 高中化学计算题教学初探

杜生枝

(泉州市奕聪中学 福建泉州 362015)

**摘要:** 化学计算题既是我国高中化学课堂教学的一个重点又是一个难点,从考查学生的思维技巧和培养能力的角度来看,它主要是把一个理科的问题抽象成为一个数学问题并对其进行相应的逻辑运算,是一种更加高级的抽象化学思维,可以直接反映给出一个学生自己思考问题的一种表现方式,是一种自我发展、提高的能力。在一题多解中,可以充分培养和引导学生的自主发散性思维,提高他们对于化学知识的学习兴趣。

**关键词:** 高中 化学 计算题

**中图分类号:** G632 **文献标识码:** A

**DOI:** 10.12218/j.issn.2095-4743.2021.09.091

我们在研究和设计处理一个典型化学解题计算时,首先必须要认真地科学审题和仔细研究分析这个问题的设计意图,找到它们所需要的已知计算条件,明确它们计算的条件内容和计算目标,分析它们之间是否可能存在某些直接和间接的相互关联,可以充分利用化学基本概念、化学基本原理和哪些有关化学反应的物理规律等因素作为依据,表达这些相互间的关联及其他化学物质之间的化学数量相互关系,各种化学物质之间数量关系,可以自由选择需要使用什么样的化学计算公式等,可以结合哪些化学基本原理计算公式来寻找化学解题的最优计算路线。老师在平时化学计算教学中一定要充分地注意考生思维的灵活性、条理性、逻辑性、发散性和答题格式的规范性,力求考生能够真正做到答题层次分明,运算正确。

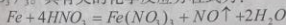
我们在日常的课堂教学和理论实践中,最常见的课堂解题分析方法主要包括假设估算拆分法、差量法、守恒法、假设法、极限法、平均值法、十字型交叉拆分法、关系式法、奇偶法、首位拆分定位排序法、拆分定序法等。接下来我们通过例题来分析高中化学计算题教学。

**例题:** 在含ngHNO<sub>3</sub>的水溶液里,放入mg铁粉,让其充分反应且铁完全溶解。反应结束后假设有 $\frac{n}{4}$ gHNO<sub>3</sub>被还原,且放出的气体只有一种NO。尝试解答下列问题:在这个反应中溶液中的一种化学溶质是什么?并求得其中的一个溶质对应的 $\frac{n}{m}$ 数值。(按照要求书写计算程序)

[试题详解]

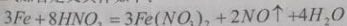
铁有变价,在溶于HNO<sub>3</sub>时可能有三种情况。

第一,铁被HNO<sub>3</sub>全部氧化成+3价,此时溶液中溶质全部为Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>。其有关的化学反应方程式为:



第二,铁被HNO<sub>3</sub>全部氧化成+2价后,全部被铁单质还原成+2价。此时所有溶液中的溶质都是完全为Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>。同时发生的化学反应,其中的方程式定义为:  $2Fe(NO_3)_3 + Fe = 3Fe(NO_3)_2$

这两个反应之间具有连续性,第二个反应的“头”“咬”着第一个反应的“尾”。有这种“头咬尾”加合现象的连续化学反应,其它的化学方程式也同样可以对其进行加法组合,总结该反应物的化学方程式加合定义具体如下:



第三,铁被HNO<sub>3</sub>全部氧化成+3价后,部分被铁单质还原成+2价,此时溶液中溶质既有Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>,又有Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>。

对于这道题可以考虑选择极端值比较法或电子守恒法解题思路来给出正确的解答方法。

**方法一——用极端值比较法求解**

设:反应后溶液中的溶质全部是Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>。从有关反应的化学方程式提出关系式:

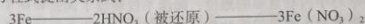


$$\frac{m}{56} \text{ mol} \quad \frac{n}{63}$$

$$\frac{m}{56} = \frac{n}{4 \times 63}$$

$$\text{求解可得 } \frac{n}{m} = 4.5$$

设:反应后溶液中的溶质全部是Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>。从有关反应的化学方程式提出关系式:



$$3 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol}$$

$$\frac{m}{56} \text{ mol} \quad \frac{n}{63}$$

$$3 \cdot \frac{m}{56} = 2 \cdot \frac{n}{4 \times 63}$$

$$\text{求解可得 } \frac{n}{m} = 3$$

∴ 当 $\frac{n}{m} = 4.5$ 时,溶质为Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>。

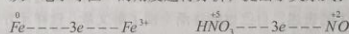
当 $\frac{n}{m} = 3$ 时,溶质为Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>。

当 $3 < \frac{n}{m} < 4.5$ 时,溶质为Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>和Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>。

**方法二——用电子守恒法求解。**

设反应后溶液中溶质为Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>。

从“电子守恒”的角度进行分析,提出了关系式:



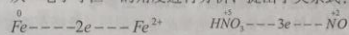
失电子总数 得电子总数

$$\frac{m}{56} \times 3 = \frac{n}{63} \times 3$$

$$\text{求解可得 } \frac{n}{m} = 4.5$$

设:反应后溶液中溶质为Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>。

从“电子守恒”的角度进行分析,提出了关系式:



失电子总数 得电子总数

$$\frac{m}{56} \times 2 = \frac{n}{63} \times 3$$

$$\text{求解可得 } \frac{n}{m} = 3$$

∴ 当 $\frac{n}{m} = 4.5$ 时,溶质为Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>。

当 $\frac{n}{m} = 3$ 时,溶质为Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>。

当 $3 < \frac{n}{m} < 4.5$ 时,溶质为Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>和Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>。

总而言之,高考各类型题的选择和设置都是为了测试的目标而提供服务,不同类型的题型有所不同,要依靠我们的集思广益,不断地思考与探索,摸索出自己的一套解题方法与技巧。基于一题多解在化学计算题中的应用,在平时的学习和考试中,若能应用一题多解,我们老师应该多引导学生去一题多解,加深学生对化学问题的认识,提高学生解题的速度及培养学生学习化学的兴趣。