

# 发现式教学在“元素化合物”复习中的应用微探

江苏省西亭高级中学 226301 陈霞

“元素化合物”这部分知识是高考的重点、热点,如何有效复习呢?从这部分内容的特点来看,复习必须紧紧围绕“元素单质及其化合物基本性质”、“元素周期律”、“元素化合物特殊性”这三个方面展开,要通过例题的选择让学生掌握“规律性、递变性和特殊性”。如何组织呢?笔者认为应该精选例题,让学生在解题过程中去发现。

## 一、发现理由

“理由”即原因,往往与现象及本质相联系,找到理由,往往可以牵带出各种原理。下面,笔者在和学生复习“氯水”这个知识点时,将2014年江苏卷的一道高考题进行了改编,要求学生对应现象,发现“理由”。

例1 在探究新制饱和氯水成分的实验中,可以得到如下几个实验现象,试分析由现象能够得到怎样的结论。

现象1:为什么氯水的颜色会呈浅黄绿色?

现象2:将硝酸酸化的  $\text{AgNO}_3$  溶液滴入氯水中,发现有白色沉淀,为什么呢?

现象3:将  $\text{NaHCO}_3$  粉末加入氯水之中,发现有气泡产生,为什么呢?

现象4:将氯水滴入  $\text{FeCl}_2$  溶液中,发现溶液颜色变成棕黄色,为什么呢?

设计意图:这样的例题设计不是要学生死记硬背,但是却和最本质的性质相联系,学生透过现象,发现化学原理。

“现象1”的分析与发现:水是无色的,  $\text{Cl}_2$  与水反应的生成物  $\text{HClO}$  和  $\text{HCl}$  也均为无色,那么为什么氯水的颜色会呈浅黄绿色呢?唯一的理由就是氯水中溶解了  $\text{Cl}_2$  的缘故。

“现象2”的分析与发现:  $\text{Cl}_2$  与水反应的生成物  $\text{HClO}$  和  $\text{HCl}$ , 因此有  $\text{Cl}^-$ , 和学生讨论至此,学生自然发现将硝酸酸化的  $\text{AgNO}_3$  溶液滴入氯水中有白色沉淀的原因了。

“现象3”的分析与发现:有气泡产生,气泡是什么呢?是怎么产生的呢?  $\text{NaHCO}_3$  与氯水发生

了怎样的反应,有气体生成呢?从此处思维,学生会发现  $\text{H}^+$  与  $\text{NaHCO}_3$  反应有  $\text{CO}_2$  生成。

“现象4”的分析与发现:氯水中  $\text{HClO}$  与  $\text{Cl}_2$  共存,而这两者都可以将  $\text{Fe}^{2+}$  氧化成  $\text{Fe}^{3+}$ , 而使得溶液颜色变成棕黄色,所以这个“理由”不唯一。

## 二、发现特例

物质的特殊性有很多,在复习元素化合物这部分内容时,应该将一些具有特殊性的“例子”设置在选项项中,通过例题的呈现给学生进行记忆上的强化。

例2 下列关于物质应用的说法错误的是( )。

- A. 生活中可以用纯碱来清洗油污
- B. 实验室可以用玻璃容器长期盛放各种酸
- C. 工业上可以用  $\text{Na}_2\text{S}$  来清除污水中的  $\text{Cu}^{2+}$
- D. 生活中可以用浓氨水来检验氯气管道漏气

设计意图:例2中的ACD这3个选择项学生都可以从正面找到反应原理,实现化学与生活的联通,排除法可以得到B选项,不过有部分学生还是心存疑惑的,为什么呢?因为,通常情况下酸性氧化物只能与碱反应生成盐和水,玻璃是  $\text{SiO}_2$  是酸性氧化物,为什么不可以长期盛放各种酸呢?这个选择项恰好就将学生的思维引向了  $\text{SiO}_2$  的特殊性上了,  $\text{SiO}_2$  可以与  $\text{HF}$  发生反应生成  $\text{SiF}_4$  气体,玻璃会溶解,所以错误的选择项是B。

## 三、发现方法

很多学生怕解化学难题,尤其是综合应用题,而且在解题过程中容易出错,这是什么原因导致的呢?笔者认为解题的“方法”没有被找到,其实在“元素化合物”这部分知识的应用中,能够寻找的方法有很多,方法就藏在题目中的关键词中,就藏在题目所给物质的特殊性上,就藏在问题前后关系中,需要学生联系最基本的性质进行推导就能发现突破口和方法。下面,笔者以2014年新课标的一道高考题为例,就如何引导学生发现方法进行分析。 ▶

## 归纳梳理《活泼金属及其化合物》考点

江苏省泰兴市第四高级中学 225411 李麟

常见活泼的金属是钠、镁、铝。其中钠和铝是《课程标准》要求掌握的两种金属元素,镁则穿插在部分章节中。本文归纳梳理钠、镁、铝及其化合物的复习要点。

### 【知识要点归纳梳理】

#### 一、钠与酸、碱、盐反应的规律

##### 1. 钠与含 -OH 物质的反应

当钠与含有 -OH 的物质发生反应时,反应的剧烈程度取决于 -OH 上氢原子的活泼性,即 -OH 上氢原子电离的难易,越容易电离的越活泼。例如,将钠加入到下列物质中:①水;②乙醇;

► 例3 铅及其化合物应用十分广泛,可用于耐酸设备、蓄电池及 X 射线防护材料等工业领域。根据你所学知识内容,回答如下几个问题:

(1) 铅是碳的同族元素,比碳多 4 个电子层。请分析在元素周期表中,铅的位置为第\_\_\_\_周期,第\_\_\_\_族;将  $\text{PbO}_2$  与  $\text{CO}_2$  的酸性进行比较,是\_\_\_\_(填“ $\text{PbO}_2$ ”或“ $\text{CO}_2$ ”)的强。

(2)  $\text{PbO}_2$  与浓盐酸共热有黄绿色的气体生成,写出该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(3) 将  $\text{PbO}$  与次氯酸钠溶液反应可以得到  $\text{PbO}_2$ ,写出该反应的离子方程式为\_\_\_\_;工业上也可以电解制取  $\text{PbO}_2$ ,电极为石墨,电解液为  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  和  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  的混合溶液。写出阳极发生的电极反应式为\_\_\_\_,在阴极上可以观察到的现象为\_\_\_\_;如果仅仅以  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  作为电解液,写出阴极发生的电极反应式为\_\_\_\_,将其与加入  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  进行比较,不加的主要缺点是\_\_\_\_\_。

(4)  $\text{PbO}_2$  在加热过程发生分解的失重曲线如图(略)所示,已知失重曲线上的 a 点为样品失重 4.0% (即样品起始质量 - a 点固体质量/样品起始质量  $\times$  100%) 的残留固体。若 a 点固体组成表示为  $\text{PbO}_x$  或  $m\text{PbO}_2 \cdot n\text{PbO}$  列式计算 x 值和 m:n 值\_\_\_\_\_。

设计意图:通过综合题的呈现,引导学生提高分析信息、发现方法的能力,对于例3这道高考题

③乙酸,其反应的剧烈程度为③ > ① > ②。

##### 2. 钠与碱溶液反应

钠与碱溶液反应的实质是与水反应。

##### 3. 钠与酸溶液的反应

分两种情况考虑:(1)若酸过量,则只考虑钠与酸的反应;(2)若钠过量,则过量的钠还要与水反应,不能认为钠先与水反应生成  $\text{NaOH}$ , $\text{NaOH}$  再与酸发生复分解反应。不论哪种情况,都是钠先与酸反应。

##### 4. 钠与盐溶液的反应

钠与盐溶液反应时,不能置换出盐中的金属,

有诸多陌生的信息又应该如何突破呢?下面以其中几问的解答为例分析如何发现解题的方法。

方法1:从已知物质入手进行推测,如从题干给出的信息来看,元素周期律是从已知物质“碳位于第二周期ⅣA族”进行分析,学生不难推测出铅的位置为第六周期ⅣA族,再根据递变规律可以推测出  $\text{PbO}_2$  的酸性比  $\text{CO}_2$  的酸性要弱。

方法2:从题目自身提供的信息入手进行推断,如“ $\text{PbO}_2$  与浓盐酸共热有黄绿色的气体生成”这实际上就给出了重要的信息,思考“黄绿色的气体”是什么?继而与“实验室制氯气”联系起来,完成问题的解答: $\text{PbO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{PbCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

方法3:刨根问题、追根溯源找到问题的突破口,如“如果仅仅以  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  作为电解液,写出阴极发生的电极反应式为\_\_\_\_,将其与加入  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  进行比较,不加的主要缺点是\_\_\_\_\_。”学生的思考点被迁移到如果仅仅以  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  不加入  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,那么,阴极发生的则是  $\text{Pb}^{2+}$  得电子变为  $\text{Pb}$ ,而原来的出发点是什么?两者相联系,发现不加入  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  就不能有效利用  $\text{Pb}^{2+}$ ,在找到问题解决方法的同时,也感悟到化学知识的工业价值和学科智慧。(收稿日期:2015-11-30)