

“氢氧化铝的制备”一课的研究性学习实践

江苏省大丰高级中学 224100 王加领

研究性学习是学生通过对某一课题的探究、讨论,实现知识的生成,在学习的过程中学会探究与研究的方法,提高学习能力,为终生学习打下良好的基础。笔者在化学课堂教学中不断尝试进行研究性学习的教学实践。

一、教学目标

1. 认知目标

(1) 理解 $Al_2(SO_4)_3$ 、 $NaAlO_2$ 、 $Al(OH)_3$ 相互转化关系;(2) 理解 $Al(OH)_3$ 的两性。

2. 过程与方法

培养分析能力、操作能力、观察能力。

3. 情感目标

学会与人合作,形成严谨的科学研究态度。

二、教学模式设计

该课研究性学习的教学模式如图 1 所示。

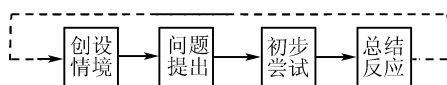


图 1

三、教学(研究)过程

1. 创设情境

常用胃药(如胃必治、胃舒平等)的主要成分之

► 对于双液原电池,盐桥的电阻越小、电解质溶液的浓度越大、电极材料间距越小、电极的相对面积越大,则产生的电流就越大。

设计意图:在双液原电池实现了两电极间产生持续稳定的电流的基础上,进一步尝试改变导线中的电流强度。在本环节中,通过问题 6 的讨论,让学生意识到尽管双液原电池能产生持续稳定的电流,但明显指针的偏转角度比相同条件下的单液原电池要小,盐桥的电阻较大是造成这一现象的原因,然后通过四个实验的探究让学生进一步了解影响电流强度的一些常见因素,更深层的理解原电池“电子转移”的微观本质,同时也让学生意识到原电池的电流大小是可以控制的,为今后制造形形色色的各种实用电池打下基础,进一步培养和发展学生的学科价值观。

环节四:概括提升。

问题 8:对比单液原电池和双液原电池,谈谈你对原电池有了哪些新的认识?如何建立原电池装置和原理之间的联系?

单液原电池和双液原电池的原理是相同的,单液原电池实现了氧化反应和还原反应的分离,而双液原电池则实现了氧化剂和还原剂的分离,提高了工作效率,能形成持续稳定的电流。通过建立原电池的二维图(如图 1 所示)可以实现装置和原理的有机整合,为分析和解决原电池问题奠定了基础。

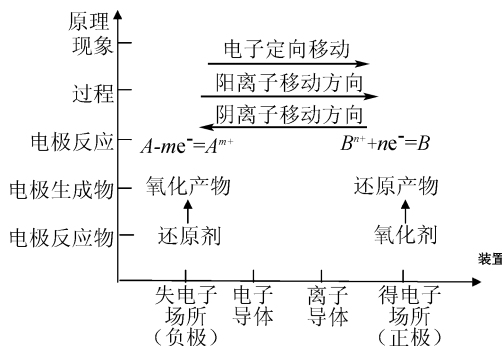


图 1

设计意图:让学生认识到优化和改进原电池的目的在于提高原电池的工作效率,让化学更好的服务于人类,培养学生的学科价值观。通过原电池二维图的建立,再次从原理和装置两个维度强化对双液原电池的认识,实现装置和原理高度整合,进一步让学生认识到原电池各组成部分在实现外导线“电子转移”过程中所起的作用,让学生深层次理解原电池“电子转移”这一微观本质,初步为运用建立的原电池模型分析和解决电化学问题打下基础。

本文是北京市学科带头人及骨干教师研修项目“促进学生化学观念发展的课堂教学研究”工作室的研究成果。

感谢王钦忠老师、何彩霞老师在课题研究和论文写作过程中的悉心指导。

(收稿日期:2015-12-15)

一是氢氧化铝,也称铝系胃药(另外还有碳酸系胃药,如碳酸氢钠)这也是铝在医药中的应用之一。

氢氧化铝是一种牙膏中的填充剂、磨擦剂,它的优点是颗粒很细,对牙齿的伤害要比目前常用的磨擦剂小得多。

目前常用的泡沫灭火器中所喷出的白色泡沫的主要成分也是氢氧化铝。

2. 问题提出

氢氧化铝可以通过什么样的方法而获得呢?在制备氢氧化铝的过程中我们除了注意药品的选择,同时还要注意哪些操作或是药品的用量呢?

本节课尝试制备氢氧化铝。各实验台上提供了 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液、 NaOH 溶液、稀 H_2SO_4 溶液,每组用提供的试剂进行实验,制备氢氧化铝。实验中注意操作的规范性,特别是胶头滴管的应用方法。

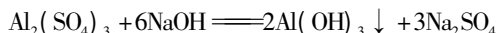
3. 初步尝试

实验中,将学生按6人为一小组分组,小组中,每个学生都可以尝试制备氢氧化铝。实验过程中教师指导学生正确地使用胶头滴管,正确倾倒液体试剂等等。

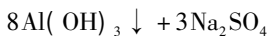
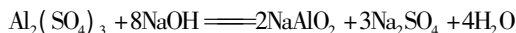
4. 总结反思

经过学生的初步尝试,有的学生(或合作组)制出了氢氧化铝,而有的学生(或合作组)没能制出氢氧化铝。引导学生进行自我分析:

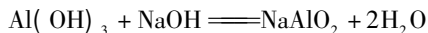
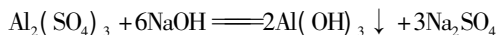
成功者:①将氢氧化钠溶液逐滴加入到硫酸铝溶液中,产生氢氧化铝沉淀,发生的反应为:



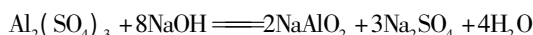
②将硫酸铝溶液逐滴加入到氢氧化钠溶液中,没有得到沉淀,继续滴加硫酸铝,产生了氢氧化铝沉淀,发生的反应为:



失败者:①将氢氧化钠加入到硫酸铝溶液中,但由于加入速度太快,使生成的氢氧化铝又溶解在氢氧化钠溶液中,反应为:



②将硫酸铝溶液逐滴加入到氢氧化钠溶液中,没有得到沉淀(即由于氢氧化钠溶液过量),发生的反应为:

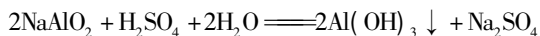


5. 问题再提出

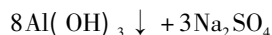
对于失败者来说,可不可以原来的基础上采取一定的措施进行补救呢?通过分析让学生再讨论,从而可以得到相应的实验改进或是补救方法。

6. 学生再尝试

经过分析、讨论,失败者进行再尝试,得到了氢氧化铝沉淀。失败①的补救反应:



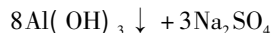
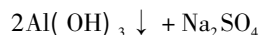
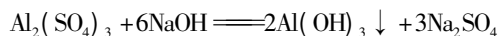
失败②的补救反应:



7. 得出结论

学生通过对氢氧化铝沉淀制备的尝试,得到关于氢氧化铝制备及其性质的知识,但缺乏知识的系统性,教师要引导学生进行知识的系统归纳:

(1) 能够得到氢氧化铝的方法:



(2) Al^{3+} 、 AlO_2^- 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 之间的相互转化关系(如图2)。

(3) $\text{Al}(\text{OH})_3$ 具有两性: $\text{Al}(\text{OH})_3$ 既可与强酸反应,又可与强碱反应的性质。

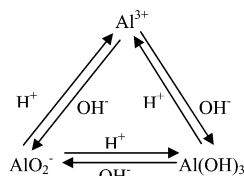


图2

四、课后研究问题

1. 如果使用 Al 、稀 H_2SO_4 、 NaOH 溶液为原料制备氢氧化铝,试用所学知识设计一种方法在制得相同量的氢氧化铝的基础上,使用原料最少的制备方法。

2. 设计一种不用任何试剂鉴别 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液和 NaOH 溶液的方法。

五、教学反思

本节课让学生进行自我探究以及同学间的相互合作,使学生主动获得知识,体验探究的乐趣,并在学习中学会与人合作、学会交流与讨论。通过成功和失败的尝试,培养学生严谨的科学探究态度。

(收稿日期:2016-01-15)