

结合化工生产 注重实验探究 提高课堂效率

——“铁、铜及其化合物的应用”的教学实践与思考

江苏省吴江中学 215200 施 强

新课程背景下,化学教学更应注重实验探究,也更得联系实际生产生活,现以苏教版《铁、铜及其化合物的应用》的课堂教学为例,与大家交流。

一、教材分析与设计过程

1. 教材分析

本节教材在知识体系上打破了以往的“结构-性质-制备-用途”的传统模式,而是从这些元素及其化合物在生产生活中的应用着手,引发学生了解化学资源的利用、保护的興趣,培养学生

提升了课堂教学的质量,提高了课堂教学的有效性。

2. 微视频演示实验,突破学习重难点

化学是一门以实验为基础的自然科学学科。教材中描述了许多的化学实验,对绝大部分的化学实验的安排,教材编写时考虑到了操作简单、现象明显和结论可靠的三大宗旨。但有少部分的实验可能由于装置的复杂性、实验过程中的安全性都存在着未知因素,因而并不都适合于在教室进行实验演示。同样为了重、难点的突破,也会设计一些实验进行演示,让学生能在体验和感受的过程中突破重、难点。但这些实验同样可能因为安全性的不确定,不宜在教学过程中演示。将这些实验拍成微视频,让学生观看,从而突破这些重、难点知识。比如,在学习氯气的制备时,实验室制备氯气,同时验证氯气的性质,而氯气是有毒气体,还需要加一个尾气吸收的装置,这样的一套实验装置的搭建就需要花费较长的时间,虽然加了尾气吸收装置,也不可能所有气体都被吸收,在最终拆卸装置时会有少量氯气泄漏,在相对封闭的教室中,氯气较难排出教室,从而影响师生的健康。将该实验在实验室中完成,拍成微视频,在教室播放,既可以让

学生观察到实验全过程,从而理

运用化学知识解释或解决问题的能力,形成正确的情感态度和价值观,增强社会责任感。通过对 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 之间的相互转化规律以及检验的探究,不仅让学生更好地理解 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 之间的转化规律、检验方法,还能帮助学生提高提出假说、设计探究方案、获得探究结论等科学探究能力。

2. 教学预设

新课程的实施过程要坚持以学生的发展为本。在研读教材及课标并结合学生实际情况,预

解和掌握氯气的实验室制备和氯气性质的检验,同时又照顾到师生的健康不受影响。再如,浓硫酸在水中稀释的过程中应当将浓硫酸加入到水中,并不断搅拌,如果操作过程相反可能会引发实验事故,但这些对于学生来说没有体验,不能完全信服,在头脑中也不能形成较深的印象。笔者在实验室采取了安全措施的情况下,将水滴入到浓硫酸中,观察出现的现象并拍成微视频,学生观看后对这样错误操作的后果有了感性的认识,也就在头脑中留下了很深的印象。

微课起源于美国,引入到我国中小学教学也仅两年左右的时间,但是微课现在不仅受到了教育部的重视,同样各学校也在慢慢地重视起来。从化学学科的角度来看,高中化学的特点是知识点比较多,而对知识的应用要求也比较高。我们可以通过微课来解决知识点多特别是难点多的问题,它不仅可以通过有效地通过激发兴趣、提高效率、加深记忆的方式来帮助学生提高成绩,还可以在教學过程中培养学生的观察能力、分析能力、思维能力以及知识的应用能力。在教育改革步伐不断加快的教学背景下,微课在未来的教学事业中必定将发挥更大的价值。

(收稿日期:2015-11-15)

想在授课过程中以下几个方面可能会有问题:

首先,新课程对于化学课时的设置很紧凑,一些实验只能通过观看录像完成,学生的实验素养、习惯、技巧几乎是纸上谈兵,所以学生易出现理论与实验脱节。在教学中经常发现学生在作业中能明确分辨出某些物质的性质,而在实验室里面对试剂时,他们的思维会出现空白。如果此时教师仍一味追求实验数量时,希冀在课堂内让学生完成操作、描述现象、归纳总结、书写方程式,甚至提升到总结 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的性质、检验及应用,这无疑脱离实际的美好愿望。其次,实验时,学生总会乱哄哄地拿起试管各做各的实验,甚至将试剂瓶上的胶头滴管张冠李戴,使药品受到污染,无法进行后续实验。

3. 设计思路

(1) 贯穿二条线索

明线为铁、铜的重要性质, Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的性质及其相互转化,学会用化学方法进行鉴别。暗线为通过 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的相互转化规律,进一步认识氧化还原反应的本质。整个课堂设计,应围绕着这二条进行。

(2) 结合化工生产

向学生介绍本区铜业装璜中的不锈钢铭牌、铜牌制作工艺,让学生觉得化学就在身边,如此亲历探究过程,自主设计实验方案,评价、实施实验流程,他们会更有亲切感,更有成就感。

(3) 明确上课形式

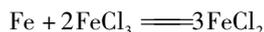
一是用学案教学法,辅以多媒体教学,进行对比实验,更直观地分析实验结果,激发学生分析实验现象差异的求知欲;二是弃烦就简,选择有代表性的试剂,摒弃繁琐的重复实验,留些问题空间在以后解决,不在有限的时间内面面俱到。三是发挥好学生的主体作用以及教师的主导作用,提高课堂效率。

二、教学实践

1. 设置化学道具,吸引注意力,激发兴趣

贴近学生生活的情景导入能提高学生学习兴趣,准备好 $4\text{cm} \times 4\text{cm}$ 的不锈钢薄片,用透明胶带将薄片包裹密封,再用电脑雕刻出不同图案(维尼小熊、QQ图形等),撕去图案表面的胶带,放在讲台上。待学生进入教室后,选择其喜欢的图形

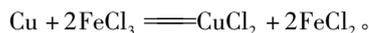
(不锈钢片)放在 50mL 烧杯中,使图形向上,再倒入 10mL 左右的 FeCl_3 溶液,静置于实验桌一角,待用。30min 后,在学习完 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的转化后,再将刚才的烧杯中的不锈钢薄片用镊子取出冲洗后,学生抚摸图案表面,有凹凸手感,引导学生完成方程式书写:



并提示学生课后将手中的小铭牌涂上自己喜欢的颜色永久保存。

趁学生还沉浸在收获一枚纪念品的快乐时,趁热打铁,拿出一块“文明校园”的金黄色铭牌,提问学生此牌匾的材质,于是就势询问此铜标牌工艺该如何处理?

涉及方程式又怎么写?在一番讨论后,就可得出结论:



2. 围绕重点,层层深入展开教学

从整个科学知识体系和教学行为的视角去看,对氧化还原反应的教学过程是有层次的。本节教学则侧重于如何将氧化还原反应的原理得到运用,引导学生在自然和社会生活背景下对事物主要方面的关注。

首先,在学案中设计课前检测。

课前检测

下列物质中

- ①Fe;
- ② H_2O_2 ;
- ③ H_2S ;
- ④ KMnO_4 ;
- ⑤Al; ⑥ FeCl_3 ;
- ⑦ Cl_2 ; ⑧ FeCl_2 ;

只能用作氧化剂的是 _____;只能用作还原剂的是 _____;既能作氧化剂,又能作还原剂的是 _____。

这些选用的物质涉及到 Fe 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} ,让学生完成对氧化还原反应基本概念的巩固,也为新课学习作好铺垫。

其次,设计铁与 Cl_2 、 S 反应,用方程式展示产物分别为 FeCl_3 、 FeS ,强调同一种还原剂铁与不同氧化剂反应,说明造成产物中铁的化合价不同的原因,从而得出 Cl_2 氧化性比 S 强的结论。进

而设计提问 Cu 与 Cl_2 、S 反应产物,讨论后得到正确结论,也可升华到氧化性还原性强弱的比较。

第三,通过学习 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的相互转化,利用 KSCN 检验 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 混合溶液中的目标离子,更是将教学重点提高到运用层次。

通过一系列有序并有层次的学习过程,让学生深刻体会到学习不仅仅局限于对文字符号所表达逻辑关系的认识,而是体现着人类对自然世界的认知和创造。

3. 辅以多媒体手段,构建课堂“意外”,激发学生求知欲

叶澜教授曾说“课堂就是向未知方向挺进的旅程,随时都有可能发现意外的通道和美丽的风景,而不是一切都必须遵循固定路线而没有激情的行程。”教师要做到既备教材,又备学生,为学生在认知新知识的道路上设置一点点的“意外”,发挥教学机智,化“意外”为精彩。

例如: Fe^{2+} 的鉴别,其中方法之一是用 NaOH 溶液检验,由于该实验涉及信息量大,既要阐明 NaOH 对 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 二种离子检验现象区别,又要突出 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 是白色沉淀,还要反映出该沉淀由白色→灰绿色→红褐色的转变过程,可先播放该实验的完整录像,接着由学生自己做实验,让学生感到惊讶的是并没有看到预想中的白色沉淀,于是就激发学生探寻“意外”的原因。

在学生经过充分讨论后,教师可不失时机地引导学生从实验操作、试剂配制、药品保存等方面分析,得出结论。

4. 以化工生产为载体,学以致用,引导学生认识科学原理

学以致用,是教育工作者的最高梦想。如何在化学课堂上构建桥梁,开拓学生视野,让化工生产走进课堂,让学生运用所学知识解释生产原理、推绎生产流程。注重学生对生活的感受和体验,强调学生的亲身经历,让学生在实践去发现与探究问题。

本课最后,可采用本区某厂提供的磁性胶贴,并投影该胶贴的相关资料:

材料探究

现提供某企业材料,请学生确定方案以探究

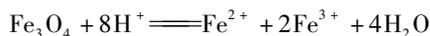
该材料中铁可能存在的化合价形式。

材料名称:胶贴

主要成份:氯化聚乙烯、铁氧体

产品备注:

本品不可以灼烧,耐碱,其中铁氧体能与酸反应:



提供试剂: 2mol/L H_2SO_4 、KSCN 溶液、酸性 KMnO_4 溶液

经过热烈讨论后,由学生口述,教师补充,确定了实验方案:

第一步:剪取少量磁性材料于小烧杯中,加入稀硫酸,充分搅拌。

第二步:取少量上层清液于试管中,滴入 KSCN 溶液(验证是否有 Fe^{3+})

第三步:另取少量上层清液于试管中,滴入酸性 KMnO_4 溶液……(验证是否有 Fe^{2+})

对于最后一步 Fe^{2+} 的检验,学生认识过程有一定偏差,往往在考虑问题时忽略了已经确定存在的 Fe^{3+} 对 Fe^{2+} 的干扰,许多学生认为应该直接加入氯水后再加入 KSCN 溶液,经过提示后学生立刻释然了,思维的碰撞发出了火花,激发了学生的求知欲。

三、教学后记

以学定教的学生自主学习的实验探究模式中,教师要协调好自己的角色。目前学生在课堂上学习的化学知识与实际面临的问题关系不大,甚至严重脱离。例如本节教材中说“在制作印刷电路板的过程中常利用铜与氯化铁溶液的反应”,但实际上此工艺已滞后,事实上这个反应速度非常慢,工业上产业化非常困难,即使提高氯化铁溶液浓度,想要在较短时间内完成生产也不理想(假如仍用氯化铁溶液,也须在其中大大提高 HCl 浓度,并适当添加 HF 酸)。

事实上,在上个世纪末,我区大多企业已改进工艺,采用硝酸浸润,后来因环保,政府引导采用电解法。

(收稿日期:2015-11-18)