

从无序到有序 从零散到串联

——以苏教版“电解池的工作原理及应用(第二课时)”为例

浙江省宁波市宁海县正学中学 315600 金琼霞
浙江省宁波市鄞州中学 315104 包朝龙

2015 年 4 月 28 号,笔者参加了最近比较流行的晒课活动,现将点滴体会整理成稿,与大家交流。一般教师普遍存在这样一种现象:第一课时是新课,第二课时就是习题课,甚至就是讲解试卷。其实,不应该是这样的。在化学的教材安排中,第二课时往往是第一课时的知识的延伸或深入,更进一步地将化学和生产生活融合,也应该是新课,而习题课又是另外安排的。所以需要重视第二课时,重视它的强大作用。但是,第二课时的内容很可能是零散的、无序的。那么如何在教学过程中将零散的知识串联起来,有时候教材提供的并不一定能符合所教学生的知识层次,这个时候需要教师根据不同层次的学生进行整合、调整、串联以提高学生的课堂参与度,最终提高课堂效率。本节课的前一课时主要学习电解池的工作原理,这一课时主要学习电解池的应用。现将教学案例展示如下。

一、教学思考

1. 教材分析

“电解池的工作原理及应用”选自苏教版《化

►的自学能力、观察能力、分析推理能力;平时适当给优等生补充课外练习,并把教师选好的教学资料交给学生扩大知识面,教师定期指导和督促,使他们“吃得饱”,成绩再上新台阶。补差是指对于“吃不消”的学生,针对在授课后提出来的不理解、不消化的知识点进行详细分析讲解,补好基础知识的薄弱环节。但不宜贪多,要做到低起点、小步子、严要求、多提问、多辅导。课后个别指导,让学生处于主动状态,逐步提高学习兴趣,让每一位学生都能尝到成功的喜悦,以增强自信心,迎头赶上。

综上所述,此法重在学生的自学与精练,并当

学反应原理》专题 1 第二单元化学能与电能的转化。本专题教学内容包括三个方面:化学反应中的热效应、化学能与电能的转化、金属的腐蚀与防护。化学能与电能的转化在《化学 2》有简单涉及,但在《化学反应原理》里课标对此提出的要求为“举例说明化学能与电能的转化关系及其应用”。而教材之所以在《化学 2》的基础上增加了此块内容是出于对知识全面性、完整性及学生学习化学深广度的考虑。同时电化学在高中阶段是教学的重点,也是学生学习的难点,因此此块内容在《化学反应原理》有着举足轻重的作用。

2. 学情分析

(1) 知识储备:高一学生已有一定的化学常识和将化学与生产生活联系在一起的能力,这些都有助于学生更好地学习电解池的工作原理及其应用。另外,《化学 2》中化学能与电能的转化的学习也会为学生继续深入学习电化学做铺垫。

(2) 学生特点:高一学生已初步具备一定的实验技能,可以根据已有的实验器材设计相关简单的实验,能够应用原有知识去解决新的问题,会

堂体现效果,课前给学生自由支配的自学时间,课堂上保证学生充足的动脑时间,充分体现了学生的主体地位。作为教师课堂上画龙点睛的点拨、合理的板书设计、难易适度的检测题、随时随堂演练的辅导责任心,都体现了教师的主导作用。教师因讲的少轻松自如,学生因学的成功而享受快乐和喜悦。此法将自学效果检查与限时演练容于常规教学之中,使学生的学习成绩在一定的时间内会有大幅度提高,真正体现“先学后教,当堂训练,巩固提高,及时总结”的指导思想,既优化了课堂教学,又提高了学习效率。

(收稿日期:2015-12-21)

归纳总结相关知识。

3. 教学目标

(1) 知识与技能

①了解电解池的工作原理,掌握不同类型电解池的电极反应式的书写方法。②了解并认识电解原理在实际生产、生活中的应用。

(2) 过程与方法

①由简单知识通过做实验、迁移、归纳、巩固复习等方法学习化学知识在生产、生活中的应用。②通过已有知识改进实验的体验,构建电解池的应用。

(3) 情感态度与价值观

①通过复习原有知识引出要学的知识,将零散的内容串联起来,学起来更加有序轻松。②通过观察实验现象体会本质,感受化学与生活、生产的联系,突出化学对人类文明的贡献。

4. 教学重点难点

依据课程标准,确定本节课的教学重点是电解池的工作原理。依据教材所呈现的内容和学生的知识层次,确定本节课的教学难点是电解池的应用。

5. 教学思路设计

第一条知识线:从改装简单的原电池出发,引出电镀、铜的电解精炼,再回忆活泼金属钠、镁、铝的制备,到电解饱和食盐水,把电解原理的应用串成一条线。

第二条方法线:通过学生上台做实验、观察实验现象、归纳整理等常用的方法将原有的认知框架进行整合。

第三条情感线:以化学对人类文明的贡献为意图,通过学习电解池的应用,突出化学对生产、生活的重大作用。

二、教学过程

活动1 教师由图1,以稀硫酸为电解质溶液,铜锌分别为两极材料的原电池引入,并提问两极的现象,学生不难回答铜棒产生气体,锌棒逐渐溶解。随后,教师追问能不能通过对原电池进行改装,使得气体(氢气)在锌棒产生。

学生回答1:将铜棒改成镁棒或者铝棒。

学生回答2:将铜棒拿走,就是锌棒直接插在稀硫酸溶液中。

学生回答3:将原电池改装成电解池,且锌棒接电源的负极得到图2。……

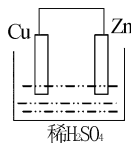


图1

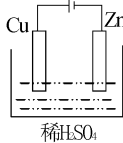


图2

在众多学生回答中,有了教师预设想要的答案,即将原电池改装成电解池。

设计意图 从已经学过的简单原电池出发,引出电解池,进入本节课的主题,让学生有种简单而轻松的感觉。

活动2 在引出电解池之后,叫一个学生到黑板上去写图2的电极反应式,再由电极反应式的书写让学生回顾前一课时的知识:阴阳离子的放电顺序。阳离子 $Ag^+ > Fe^{3+} > Cu^{2+} > H^+ > Fe^{2+} > Zn^{2+} > (H^+) > Al^{3+} > Mg^{2+} > Na^+ \dots$; 阴离子 $S^{2-} > I^- > Br^- > Cl^- > OH^- > 含氧酸根离子$ 。在强调离子放电顺序的重要性之后,再让学生回忆归纳电解池中电极反应式书写的一般步骤:先看阳极材料(若阳极是活泼电极,则阳极的反应是活泼电极失电子;若阳极是惰性电极,则阳极的反应是溶液中的离子参与反应);再看放电顺序(确定阴阳两极参加反应的离子);最后根据阳极失电子阴极得电子写出电极反应式。

设计意图 通过让学生书写电极反应式,复习巩固阴阳离子的放电顺序,总结归纳电解时一般电极反应式的书写步骤。让学生循序渐进,逐步深入本节课的重难点。

活动3 教师提出改装电解池,将图2装置中的稀硫酸改成硫酸铜溶液得到图3,制取活泼金属,然后叫几个学生自己上台搭实验装置,做实验,并观察实验现象。

学生实验:……

学生回答:锌棒上出现紫红色固体。

教师叫学生上来写出两极反应式。这个对学生来讲不难,因为阴极锌棒上出现紫红色固体,学生很快会写出阴极反应式: $Cu^{2+} + 2e^- = Cu$ 而对于阳极的电极反应式,可以根据活动2所归纳的电解池中电极反应式书写的一般步骤来写: Cu

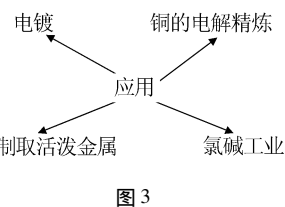


图3



教师通过再次描述锌棒上的现象,来引出电解池的应用之一:电镀。在讲述了电镀的定义之后,让学生回答以下3个问题:(1)电镀之后溶液浓度如何变化?(2)电镀装置的两极材料如何选择?(3)电镀液(电解质溶液)如何选择?随后,让学生完成教材的课后作业第3题。

设计意图 将无序的新知识和有序的旧知识串联,使得新知识具有系统性,可接受性,不会让学生有生疏感。

活动4 教师再接着提出改装,将图3中的锌棒改成纯铜,将阳极的纯铜改成粗铜得到图4。让学生在思考之后,写出两极的反应式。

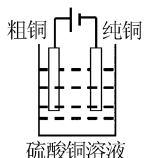
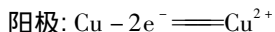
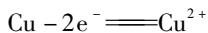
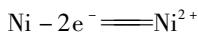
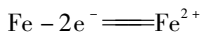
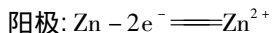


图4



绝大多数学生都是这个答案,这个时候教师再做一定的引导。告诉学生粗铜所含有的杂质有: Zn、Fe、Ni、Ag、Au等,让学生产生疑问: 阳极是铜先反应还是锌、铁、镍等先反应。教师引导,阳极是失电子反应,那么应该是失电子能力强的优先反应,所以……



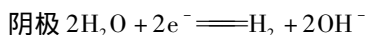
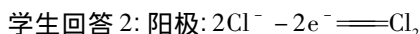
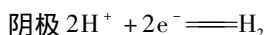
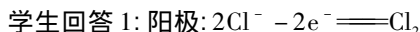
教师通过描述两极现象之后,引出电解池的第二个应用: 铜的电解精炼。另外,阳极粗铜中的Ag、Au因为比铜不活动,所以以沉淀的形式沉淀下来,称之为阳极泥。再让学生回答以下2个问题:(1)在铜的电解精炼过程中,纯铜增加的质量和粗铜减少的质量相等吗?(2)硫酸铜溶液的浓度变化如何?

设计意图: 由现象到本质,由简单到复杂,由一个个问题驱动到知识的汇总,学生容易理解和接受电解池的应用,感受化学对生产和生活带来的贡献。

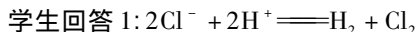
活动5 让学生回忆一些活泼金属的制备,比如钠、镁、铝。并在PPT上展示这些金属的制备方法,

归纳制备这些金属的共同点: 都是电解熔融状态的盐。得出电解池的另一个应用: 制取活泼金属。

教师设问,为什么不电解对应金属的盐溶液,从而引出电解饱和食盐水。PPT上展示电解饱和食盐水的装置图,让学生写出两极的电极反应式。



阴极反应出现两个不同的答案,而且都正确,接着教师再让学生写出电解饱和食盐水的离子方程式。



教师分析答案,指出第一个离子方程式是错误的,如果阴极选择写 $2\text{H}^+ + 2e^- \rightleftharpoons \text{H}_2$ 那么总的离子方程式不能阴阳两极相加得来;如果阴极选择写 $2\text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightleftharpoons \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$,那么总的离子方程式就可以阴阳两极相加得来。再通过教师阐述两极的产物除了氢气还有氢氧化钠和氯气,得出电解饱和食盐水在工业上又叫氯碱工业。即电解池的第四个应用: 氯碱工业。教师通过引导学生回忆氯气的尾气吸收方法,不难得出氯气要和氢氧化钠溶液反应,从而引出阳离子交换膜。这样就把电解池的四大应用简单而有序的串联起来,教师教得简单,学生学得轻松,又能按课标的要求落实,实现课堂的有效性。

三、电解池的应用(见图5)

这次晒课的内容是定好的,作为电解池的工作原理及应用的第二课时,相比与新课,还是比较难上的。

很多时候会把第二课

时上成习题课。笔者认为应该是新课和少量习题的结合,起到即复习第一课时的内容,又学习化学知识的应用的作用。学习化学的最终目的应该是为生产生活所用,为人类服务。但第二课时往往内容比较零散,不具有逻辑性,容易被遗忘,所以采取将零散知识串联起来的方法,把无序的知识有序化,达到最佳学习效果。

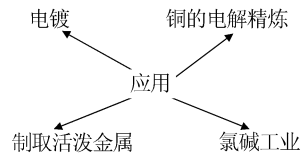


图5

(收稿日期: 2015-12-10)