

创新教学策略 实现复习高效

——“化学能与电能的相互转化”单元复习教学策略

张晓云

(江苏省常州市北郊高级中学 江苏 常州 213031)

摘要:创新教学策略对提高课堂教学质量具有重要意义。从情境创设、实验探究、“成果”应用、模型建构四个方面,创新“化学能与电能的相互转化”单元复习教学策略,让学生在轻松愉悦的氛围中,实现单元复习的高效化。

关键词:教学策略;情境创设;实验探究;“成果”应用;模型建构

文章编号:1008-0546(2019)12-0050-04

中图分类号:G632.41

文献标识码:B

doi:10.3969/j.issn.1008-0546.2019.12.015

教学策略有广义和狭义之分,广义是指教师教的策略和学生学的策略,狭义专指教师教的策略,教学策略属于教学设计的有机组成部分^[1]。狭义教学策略即在特定教学情境中为完成教学目标和适应学生认知需要而制定的教学程序计划和采取的教学实施措施。教学策略规定了教学活动的总体风格和特征。基于高中化学单元复习课是常态教学中一种比较特殊的重要课型,以及复习课“复习”的特殊性,创新复习教学策略,对提高化学单元复习效益起着举足轻重的作用^[2]。在此,笔者将参加市级评优课“化学能与电能的相互转化”单元复习课的教学设计呈现给大家,以期与同行分享这节课教学设计的创新教学策略。

一、设计思想

注重联系学生的生活实际,将书本知识与学生经验相联系。从学生日常生活实际出发,本着让学生从经验到体验、从情境到知识、从方法到过程、从问题到探究、从现象到本质的思想,寓知识的复习、兴趣的激发、思维的培养、能力的提升于体验学习之中;注重启发性、思维性的问题设计,关注学生的思维发展。以问题引领,本着从情境创设、实验探究、“成果”应用、模型建构的思想,使学生在知、情、意、行的体验学习中,发展化学核心素养。

二、教学目标

(1)了解恒温加热器的原理,了解Fe-C原电池对铜冶炼废水中重金属离子处理过程,了解电解池的应用。

(2)通过自主互助、实验探究、交流分享和反思提高等活动,体验科学假设和实验探究的过程,体会科学探究的一般过程与方法。

三、教学过程

【导入】展示图1的输液照片。

【教师】图2就是输液用的恒温加热器,它的热量是从哪里来?



图1 输液照片



图2 恒温加热器

【学生】发生了化学反应。

【追问】发生了怎样的化学反应?

【学生】不清楚。

【教师】今天也给每组带来了恒温加热器(图3),请大家将袋子撕开,观察里面的固体,并感受一下温度。

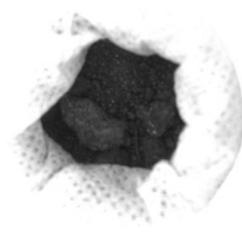


图3 使用前、后的恒温加热器对比

【学生】学生活动。

【教师】请大家利用周转箱里的仪器(磁铁等)猜



猜袋里的固体是什么?

【学生】我们组用磁铁吸引固体,固体被吸引起来了,猜测固体成分中应该有铁;另外将刚打开的恒温加热器里的固体露置了一会,固体颜色变红,进一步确定了固体中应该有铁,铁被氧气氧化生成了三氧化二铁。

【教师】大家通过观察和分析,知道了恒温加热器里的固体有铁。那么,恒温加热器的热量是从哪里来的呢?

【学生】铁被空气氧化了,释放了热量。

【教师】请大家看一下恒温加热器的说明书,思考“铁就能和氧气反应,为什么还要加入碳、氯化钠、水呢?”

【学生】铁作为原电池的负极,碳作为原电池的正极,氯化钠溶液是电解质溶液,形成了原电池,可以加快铁被氧化的速率。

【教师】请用简单的原电池装置图表示出其原理。

【学生】学生活动。

设计意图:让学生亲身感受恒温加热器的温度;拆开恒温加热器,运用自己的已有认知及分析物质的方法,发现恒温加热器里的固体成分;最终分析出是由于形成了铁碳原电池,加速了铁被氧气氧化的发生,释放出了热量,从而发展了学生“证据推理”的核心素养。

【教师】如何设计实验证明氧气的确参与反应呢?

【学生】在西林瓶中加入恒温加热器里的固体,将塞子塞好,将带有针尖的导管伸入盛有水的烧杯中,图4所示,观察是否有倒吸现象?

【学生】学生实验。

【教师】观察到什么现象?

【学生】导管里出现了倒吸现象。

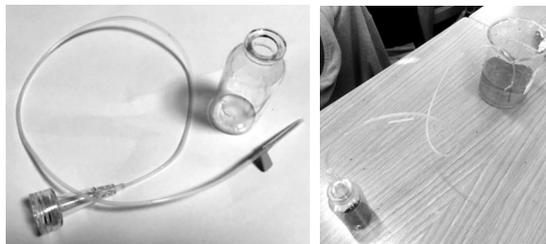


图4 倒吸现象

【追问】说明了什么?

【学生】说明氧气被消耗了。

【学生】不能说明氧气被消耗,只能说明气体被消耗。

【教师】很好,那如何证明呢?请大家做下面一个实验(图5)。(信息提示:亚铁离子遇到铁氰化钾会出现蓝色沉淀。)

- 【步骤】1.在U形管中加入NaCl溶液,
- 2.用导线连接铁钉、碳棒插入U形管,
- 3.在碳棒一侧U形管中滴入酚酞2-3滴,
- 4.在铁钉一侧U形管中滴入铁氰化钾溶液1-2滴。



图5 铁碳原电池

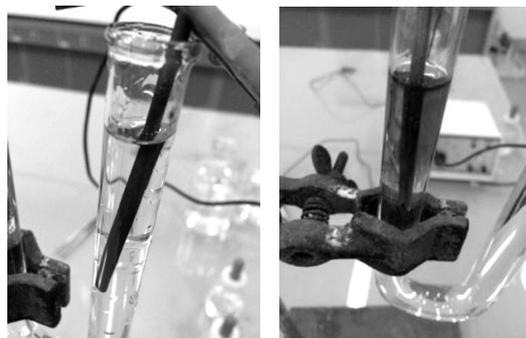


图6 检验铁碳原电池反应产物

【学生】分组实验。

【教师】观察到什么现象?

【学生】碳棒一侧溶液变红,铁钉一侧有蓝色沉淀,图6。

【追问】说明了什么?

【学生】说明在正极有 OH^- 生成,在负极有 Fe^{2+} 生成。

【追问】通过本实验能否说明氧气参与反应了?

【学生】可以。

设计意图:通过让学生对氧气的确参与了反应进行实验设计,实验验证,培养了学生严密的逻辑思维能力。

【教师】请写出正负极电极反应式。

【学生】负极: $\text{Fe}-2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$

正极: $\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O}+4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$

【模型建构】原电池的构成条件以及分析正负极反应(图7甲、乙、丙)。

设计意图:学生已经对铁碳原电池有所了解,再

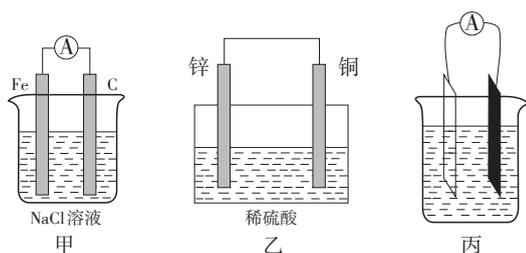


图7 原电池模型

借助与书本上学过的锌铜原电池进行对照,从而让学生归纳梳理出原电池的一般模型,由特殊走向一般。

【过渡】铁碳形成原电池给人们的生活带来了便利,你还知道它有哪些应用呢?

【学生】暖宝宝,自热食品。

【教师】展示图片(图8)。



图8 铁碳原电池在生活中的应用

【过渡】铁碳形成原电池还在铜冶炼废水处理方面也有重要的应用,如果请你去除铜冶炼废水中的铜离子,你会选择哪些方法?

【学生】沉淀法,置换法。

【教师】请大家看昆明理工大学邱珉的研究成果^[3](展示图9甲、乙)

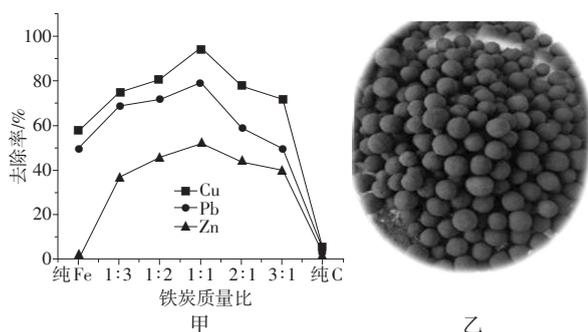


图9 铁碳填料处理铜冶炼废水中重金属离子的研究截图

【交流与讨论】根据甲图像,请大家思考以下问题:

1. 纯铁可以除去 Cu^{2+} 、 Pb^{2+} , 为什么?
2. 纯碳可以除去 Cu^{2+} 、 Pb^{2+} , 为什么?
3. 纯铁可以除去 Cu^{2+} 、 Pb^{2+} , 为什么还要加入碳粉?
4. 当铁炭混合物中铁的质量分数大于50%时,随

着铁的质量分数的增加, Cu^{2+} 和 Pb^{2+} 的去除率不升反降,其主要原因是什么?

【学生】铁的活动性在铜和铅之前,可以与 Cu^{2+} 、 Pb^{2+} 发生置换反应。

【学生】碳具有吸附性,可以去除 Cu^{2+} 、 Pb^{2+} 。

【学生】加入碳粉,与铁构成原电池,可以提升 Cu^{2+} 、 Pb^{2+} 的去除效果。

【学生】当铁炭混合物中铁的质量分数为50%时,此时形成铁碳原电池的数目最多,去除率最高,而当铁炭混合物中铁的质量分数大为50%时,形成的铁碳原电池的数目又在下降,所以 Cu^{2+} 和 Pb^{2+} 的去除率不升反降。

设计意图:通过提出问题,激发了学生的原有认知,深化了学生对铁碳原电池的认识,并且发展了学生量变引起质变的辩证思想。

【过渡】铜离子的废水还可以通过电解法去除,而且还起到回收铜的作用。

【演示实验】用石墨电极电解硫酸铜溶液(图10甲)。

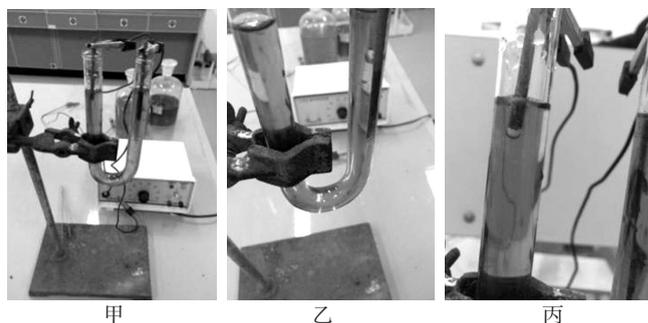


图10 电解硫酸铜溶液

【教师】观察到什么现象?

【学生】阴极有红色物质析出,阳极有气泡(图11乙和丙)。

【教师】阴阳极发生了怎样的反应?

【学生】阴极是铜离子得电子变成铜单质,阳极氢氧根离子失去电子变成氧气。

【模型建构】电解池构成的一般条件,如图11甲、乙、丙。

设计意图:让学生对电解知识再现,通过学生对电解法处理废水原理的认识,从而让学生归纳梳理出电解池的一般模型,由特殊走向一般。

【过渡】原电池和电解池的不同点是什么?原电池和电解池的相同点是什么?

设计意图:电解池与原电池有共同之处是什么?

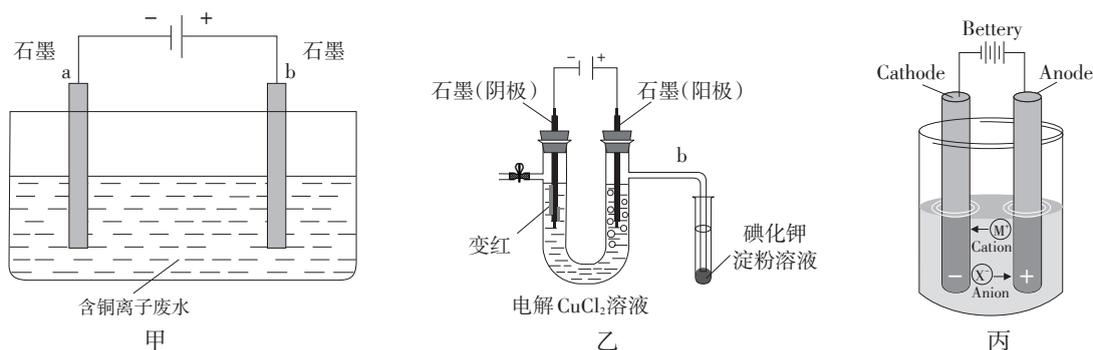


图 11 工业制备氯气的电解装置简图

从而让学生意识到不管是原电池还是电解池都是氧化还原反应,实现了对原电池和电解池知识的重构。

【小结】通过本节课,你学会了什么?

四、教学策略

常规单元复习课是按点→线→面→体的逻辑结构展开的,同时再辅以知识的应用,这是常规单元复习课的基本教学模式,这种单元复习教学模式是从知识到知识,从教师到学生,最后还是从教师回到教师和从学生回到学生,教师容易掌控,学生活动较少。套路化的、模式化的单元复习教学模式,容易使学生产生疲倦感,单元复习的高效性难以最大化。“化学能与电能的相互转化”单元复习课在复习教学策略上有所创新,主要体现在以下四个方面:

1. 情境创设策略

情境教学是课堂教学的重要形式,情境创设是课堂教学设计的重要内容,物境和意境是课堂教学设计的两个组成部分。单元复习教学内容将书本知识与学生的生活经验相联系,促成学生对知识的复习产生亲近感和兴趣感,体现了从生活走向化学、从化学走向社会的现代课程观。与学生生活经验和经历相关的客体物境,是创设教学情境的鲜活素材。医用输液恒温加热器以及暖宝宝和自热食品,是学生生活中接触到、体验到、感受到的生活情境。本单元从输液恒温加热器复习教学情境的创设,从输液恒温加热器的组成结构到加热体验,从输液恒温加热器的组成物质辨析到加热原理探究,促成课堂教学情境从物境向意境的升级,实现了课堂复习教学从情境的感知和体验向知识的自主建构转化。

2. 实验探究策略

一般而言,常态单元复习课,课堂上很少见到教师的演示实验和学生的分组实验。实验是知识的载体,是学生兴趣的催化剂,对学生知识的学习和复习

效果起到十分重要的作用。本节课以与单元知识相联系的医院输液用的恒温加热器加热原理探究为线索,展开原电池原理的复习教学。医用恒温加热器的引入,引发“化学能与电能的相互转化”单元复习教学从体验恒温加热器的热到证明氧气参与反应,既有学生的分组实验,又有教师的演示实验,既有验证性实验又有探究性实验,使本节课单元复习的内容知识在实验中自发地重现和建构,起到了常态复习课难以达到的复习效果。

3. “成果”应用策略

科学研究成果既是科学知识应用的结晶,又是科学知识的客观载体。科学研究成果具有科学性、时代性特征,其时代性能够唤醒学生感受科学知识的魅力,感知时代科学进步的成就。昆明理工大学邱珉的研究成果,说明了铁碳形成原电池对铜冶炼废水中重金属离子处理方面有重要应用,该研究成果不但对铜冶炼废水中重金属离子处理具有重要的指导作用,而且对环境保护具有重要意义。将科研成果运用于课堂教学,既复习了研究成果中蕴含的科学知识,又体现了科学知识的实用性和价值性。挖掘“铁碳比对铜冶炼废水中重金属离子处理效果的影响”图象研究成果本身蕴含的化学知识,同时以“问题”的形式引发学生交流与讨论,既复习了原电池的基本原理,又提升了学生的思维水平和品质。

4. 模型建构策略

化学模型是化学知识建构的标本,从化学客体原型到化学“知识”模型的建构,既蕴含着理想化的科学研究方法,又蕴含着模型建构过程的科学知识、科学思维。原电池“知识”模型和电解池“知识”模型的建构,既体现了从特殊到一般的辩证思想,又寓化学能与电能相互转化于一体,既是单元知识由“碎片化”向

(下转第 69 页)

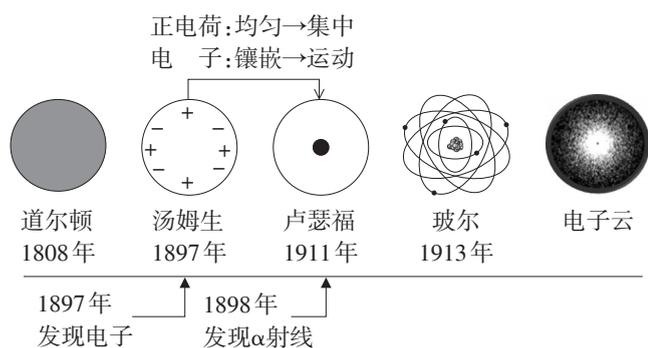


图7 品评原子结构模型

后,但表示分子结构模型时却仍采用他的观点,为什么呢?

②不同的原子结构模型出现在不同的年代,各种观点的诞生可能受到哪些因素影响?

【师】观点的诞生受实验技术、科学家主观思想等因素影响。目前,科学家还是通过“打靶”“轰击”来改变对象状态,再分析改变后的结果,以了解原子内部微观的结构,原理类似于卢瑟福的 α 粒子散射实验^[3]。当然,最好的办法是打开原子、进入内部观察,就像用力击穿暗筒的半透明,取出里面的卷轴,再打开卷轴,就能知道卷轴上书写的文字了。

【生】齐读暗筒中卷轴上的文字“吾爱吾师,但吾更爱真理”。

(上接第53页)

系统化的转变,又是学生思维跃升的系统跃迁,既是知识系统学习的过程,也是知识系统学习的方法。因此,模型建构策略对提高单元复习教学效益具有重要意义。

总之,从情境创设、实验探究、“成果”应用、模型建构四个方面,创新“化学能与电能相互转化”单元复习教学策略,在将书本知识与学生生活经验相联系的基础上,激发学生兴趣,引发单元知识复习的展开,让学生在情境感受、实验探究、科研成果、模型建构、问

(上接第46页)

手型教师向专家型教师发展,需要新手型教师在平时的教学实践中多学习、多积累、多反思,以多种渠道提高自己的教学水平。

参考文献

- [1] 连榕,孟迎芳.专家—新手型教师研究评述[J].福建省社化学教与学2019年第12期

设计意图:让学生能客观、辩证地看待原子结构模型;了解探索原子内部结构的方法,以期课堂首尾呼应,强化求真探索精神。

总之,科学史教学要区别于社会史,要变史实讲述为科学探究,实施时可围绕假说、实验、观察等科学要素,让学生体验重历科学发现过程,了解科学方法,学会科学论证,熏陶科学精神。教学顺序既可平铺,也可倒叙,还可从中间展开,至于采用何种方式,取决于内容特征及学生认知。如,卢瑟福实验现象是否定汤姆生模型的证据,也是建立新模型的基础,本教学范例由此入手,围绕各科学要素,让学生理解实验设计,论证汤姆生模型,建立核式结构模型,这样既抓住教学重点、突破难点,也让学生“回到”过去,“亲历”原子结构发现的典型过程,使教学聚焦科学本质、指向核心素养。

参考文献

- [1] 张霄,马薇,吴晗清.“原子结构发现史”中的科学要素剖析教学反思[J].化学教学,2016(4):33-36
[2] 任宁生,邓小丽.科学论证取向的原子结构教学设计[J].化学教育,2017(17):16-21
[3] 王锋.在智慧对话中建构理性课堂——谈“人类对于原子结构的认识”教学设计[J].化学教育,2013(11):19-22

题设计中,促进复习内容的知识建构,实现单元知识复习的高效化。

参考文献

- [1] 车文博.当代西方心理学新词典[M].长春:吉林人民出版社,2001
[2] 张晓云.“化石燃料与有机化合物”复习课的教学创新与反思[J].化学教育,2017,38(11):43-47
[3] 邱珉.铁碳微电解催化还原法处理铜冶炼废水中重金属离子的研究[D].昆明:昆明理工大学,2009

会主义学院学报,2001(4):66-68

- [2] 鲁献蓉.从传统教案走向现代教学设计——对新课程理念下的课堂教学设计的思考[J].课程·教材·教法,2004(7):17-23
[3] 楼帅.专家与新手型科学教师课堂教学策略的比较研究[D].上海:华东师范大学,2010:38-40