第 50 卷 增刊
2011 年 9 月

厦门大学学报(自然科学版)
Journal of Xiamen University (Natural Science)

Vol. 50 Sup.
Sep. 2011

例析化学教学中探究设计误区

刘 凯[1*]，陈 燕[2]

(1. 福建省长乐第二中学，福建 福州 350211；2. 福建师范大学化学与材料学院，福建 福州 350007)

摘要：结合有关案例，例析教师在课堂中探究活动组织的低效现象、探究性试题命题设计的常见性错误、教师设计的探究性方案在课堂教学使用过程的不当而带来的消极影响，提出了如何定位教师及学生在探究教学中的角色，走出探究设计误区.

关键词：化学教学；探究设计；误区

中图分类号：G 633.8　　**文献标志码**：B　　**文章编号**：0438-0479(2011)S-0211-04

随着新一轮的课程改革，许多教师都认识到科学探究及其教育价值. 然而，科学探究不是一种简单的学习活动，它由多种要素组成，反映出多种水平，主体的相互作用方式也有差异[1]. 教学实践中，有相当一部分教师对科学探究活动的理解存在偏差，在化学教学中进行探究教学设计时出现了种种失误. 下面结合有关案例谈谈其表现及如何走出“伪探究”误区.

1 课堂探究活动的组织误区

中学课堂中进行的探究活动是教师指导下学习过程，教师课堂探究活动的组织能力是实施探究教学的支点，对探究教学过程进行精心设计，适时动态调控，是完成课堂教学目标的保证. 然而，在课堂教学中，我们经常看到以下典型的课堂探究组织形式.

第一种为严控式，教师刻意设计一些并非发自学生内心的一种自觉的探究问题或假设，组织前后 4～5 个学生训练有素地围成一团小组合作探究、开展分组讨论或实验. 几分钟后，教师一击掌，学生的探究就结束了，接着就由学生代表发言. 教师却没有考虑探究是否达到了预设的效果，有些问题是否有讨论必要等. 这种流程式探究教学虽然也显得热热闹闹，但只是一种形式与花样，使探究的组织生硬、呆板而别扭，其有效性值得商榷.

另一种则是放羊式，教师放手让学生自学或让学生在讨论中自由发言而不围绕主题讨论，偏离课堂教学目标，一节课下来，问其结果，学生一问三不知. 这种探究活动开展得也有声有色，但不进行组织监控，课堂处于无序状态，其结果给学生的探究学习带来了消极影响，尤其对基础知识薄弱、研究能力差的学生久而久之就会失去了参与意识，其实用性也难以令人信服.

以上两种表现，严控式的课堂探究，教师是主动的控制者、设计者、实践者，学生是被动的接受者、执行者、旁观者，是较低水平的探究活动. 而放羊式的探究虽然强调学生的主体地位，但弱化了教师的指导作用变成主体放任自流的课堂.

笔者认为课堂探究活动的组织并非是杂乱无章的，而是一种精心编排的教学活动，在教学中教师应该在教室里巡视，采取以听、看为主的交流形式，并能不时了解学情，迅速地调整下一步的教学策略，思考哪些问题值得全班讨论，哪些问题要教师讲解，担负起管理和调控职责，使课堂探究活动能有条不紊地进行. 并注意课堂的目标的预设与意外的生成.

例如在原电池教学中笔者就遇到了教学意外：H^+ 转变为氢气所需的电子从何而来？(以铜与锌紧密接触放在硫酸中原电池为例，学生提出了多种假设)

学生甲：电子是铜失去的，因为气泡是在铜片上产生的.

学生乙：电子是锌失去的，因为锌比铜活泼，易失去电子.

学生甲：电子应是铜失去的，若是锌失去电子，气泡应该出现在锌片上，怎么会在铜片上出现气泡呢？

学生乙：锌片失去的电子可以通过紧密接触传递到铜片上，溶液中的 H＋在铜片上得到电子，因此，铜片上有气泡.

学生丙课堂上突然提出：“既然锌片容易失去电

收稿日期：2010-05-10

通信作者：liukai7277@163.com

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

子,那为什么 H^+ 不直接在锌片上获得电子,反而要在铜片上获得电子呢?"这时讨论发生了中断,学生不能得出结论.此时就需要教师的教学机智,可画一个简图或动画演示,并分析:锌易失电子形成 Zn^{2+} 溶于溶液中,因此锌粒表面有一层 Zn^{2+} 浓度较高的扩散层,使 H^+ 不易突破这一扩散层到达锌粒表面获得电子.这样学生从理论上理解了这一质疑.为了证明事实确实如此,教师还可再预设一个实验:即把一粒纯锌投入稀盐酸中,学生看见几乎没有氢气放出,此时再用一根粗铜丝顶住锌粒,却见铜丝上产生大量气泡,这样学生对这个问题就会留下深刻的印象.发挥了教师在学生动态探究活动中的有效指导,精心安排,引导学生参与"过程与方法",在感受体会中总结提高.

探究活动是否一定都必须在课堂上才能进行,也值得我们探讨.笔者认为教师可采用课内和课外、校内和校外、独立和合作相结合的方式进行探究,这种向课外拓展延伸,有利于学生开阔眼界,探究的时间和空间也得到充分的保证,探究某一问题能够更加充分、深入.避免有的教师在课堂探究教学中安排的教学内容太多.面面俱到,使课堂节奏快且匆忙,以至于一节课因难以完成任务,不能形成完整的探究学习过程.基于以上现象,有些探究内容较多的,建议可以设置成两课时,第一课时创设问题情境,激发学生发现并提出所要探究的问题,让学生课堂内或课后猜想,作出假设,充分讨论、设计探究方案,使他们相互间在否定或肯定中积极思维,培养创新思维能力.第二课时,通过实验进行探究,并引发学生通过实验和讨论得出结果.总之,探究更多应注重思维的探究而不一定就是活动形式上的探究.

2 探究性试题的设计误区

近年来探究性试题已成为命题设计的一个新亮点.命题的特点更加注重选择有探究价值的实际问题为线索,先创设探究的情景,按科学探究过程的主要环节进行设问,最终解决实际问题.然而审视目前教辅书中有些所谓的探究性试题却不容乐观,形似探究,实际上只是考查学生对实验现象的记忆与再现等,出现了许多"伪探究"试题.以下简要例析命题中误区供大家参考.

案例 1 在隔绝空气的条件下,某同学将一块已被氧化的钠块用一张已除去氧化膜、并用针刺些小孔的铝箔包好,然后放入盛满水且倒置于水中的容器内.……(其余略)

误区 人为设置探究,牵强附会,编制虚假情景,不是"真"问题.本题质疑题干"在隔绝空气的条件下"如何实现?是在真空中还是在太空中?实际实验真的会在这样的条件下吗?显然命题不切合实际,为试题需要人为编造痕迹明显.

案例 2 小丁在吃黄花鱼时,看到其头骨上有两块白色的小石头.

[提出问题]这白色小石头中含有什么物质?

[查阅资料]小石头被称为"鱼脑石",用来控制鱼在水中的沉浮.

[猜想与假设]

小丁:可惜没有查到具体的化学成分.

小力:是否与石灰石的成分相似?

陆老师:有道理,选择以下试剂做个实验吧!(图略)

[供选试剂]10%稀盐酸、澄清石灰水、10%氢氧化钠溶液、紫色石蕊试液、酚酞试液.

[进行实验]验证小力的猜想:

实验方法	可能看到的现象	结论
①取粉碎后的"鱼脑石"加入_____ ②_____	①_____ ②_____	

[反思]如果实验证明了小力的猜想是正确的,你认为"鱼脑石"中一定含有碳酸钙吗?简述理由:_____.

误区 探究停留于表面,命题者已替考生探究好了,形似探究,实则考查学科知识的填空题.试题中小力没有针对问题凭空提出"是否与石灰石的成分相似"的猜想、假设.笔者认为试题检测应更多落在科学的思维能力上,而不是学科知识.

案例 3 下图是实验室测定硫铁矿中硫元素的质量分数的装置(假设产生的气体被⑤装置完全吸收.铁架台等装置略).操作步骤如下:

a. 将硬质燃烧管加热到 800~850 ℃

b. 称取研细的硫铁矿样品

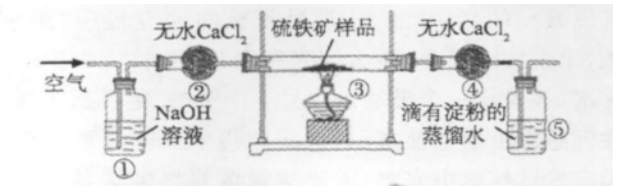
c. 将样品小心放入硬质燃烧管中部

d. 均匀鼓入空气

e. 用标准碘溶液滴定含有淀粉的 SO_2 水溶液(反应原理:$SO_2+I_2+2H_2O=H_2SO_4+2HI$)

f. 连接好装置,进行气密性检查

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net



(1)以上正确的操作顺序为____(填序号).

(2)反应结束停止加热,需继续通一段时间的空气,其目的是_____(其余略).

误区　科学性依据和探究的可行性值得商榷.该题通入的空气是过量的,且燃烧结束后要持续通入空气将装置中二氧化硫排出,其中的氧气会在⑤中氧化SO_2:$2SO_2+2H_2O+O_2=2H_2SO_4$.因为在酸性条件下,进行e操作前⑤中SO_2已氧化殆尽,使测定探究硫铁矿中硫元素质量分数徒有虚名而失去科学意义.

笔者认为命题者必须弄清什么是科学探究?科学探究的一般步骤:1)提出问题,2)猜想与假设,3)制定计划,4)进行实验、收集证据,5)解释与结论,6)反思与评价等.从试题探究的内容看,主要有对物质某些成分或未知产物的探究、对物质某些性质的探究、对化学反应的实质的探究、对物质制备方法的探究以及对化学基本原理某些片段规律的探究等等.借此考查学生提出问题和作出假设的能力、设计研究方案和实施的能力、分析数据和解释的能力、推出结论和评价的能力.可以考查探究过程中涉及到科学探究的全过程也可以考查某一个或几个探究要素.

案例4[2]　某种催化剂为铁的氧化物.化学兴趣小组在实验室对该催化剂中铁元素的价态进行探究:将适量稀硝酸加入少许样品中,加热溶解;取少许溶液,滴加KSCN溶液后出现红色.一位同学由此得出该催化剂中铁元素价态为+3的结论.

(1)请指出该结论是否合理,并说明理由

(2)请完成对铁元素价态的探究:

限选实验仪器与试剂:烧杯、试管、玻璃棒、药匙、滴管、酒精灯、试管夹、3 mol·L^{-1}硫酸、3% H_2O_2溶液、6 mol·L^{-1}硝酸、0.01 mol·L^{-1}KMnO4溶液、NaOH稀溶液、0.1 mol·L^{-1}KI溶液、20% KSCN溶液、蒸馏水.

①提出合理假设

假设1:_____

假设2:_____

假设3:_____

②设计实验方案证明你的假设(不要在答题卡上作答)

③实验过程

根据②的实验方案,进行实验.请在答题卡上按下表格式写出实验操作步骤、预期现象与结论.

实验操作	预期现象与结论
步骤1:	
步骤2:	
步骤3:	
…	

本题是典型的"整体探究"题,它包含了探究性试题的各要素.以学生探究某催化剂中铁元素的价态实验的错误操作为命题入手点.提出合理猜想与假设部分要求学生在熟练掌握铁的氧化物中铁存在的价态的情况下用简洁的化学语言通过穷举法提出合理假设.实验探究(或验证假设)部分要求学生对以上3种假设设计实验方案,描述操作过程、预期现象和结论三要素.检测了学生能根据试题要求,设计、评价和改进实验方案,分析和处理实验现象,得出合理结论的能力.

探究性试题必须具有真正学科探究价值,并设置一定的障碍,命题的着眼点应放在问题解决的过程,而不是仅仅回忆知识的过程.背景知识不宜太难,提问角度需合理,试题检测更多落在科学的思维能力上,避免为考试而探究.

3　探究方案设计的主体误区

提倡科学探究,主要是想通过探究活动培养学生的提出问题、解决问题、形成假设、检验假设的科学素养.因此,让学生的大脑动起来、强化科学思维方式是探究活动的核心[3].在探究活动的任何一个环节,教师都可以想方设法设置问题激发学生的思考,让学生自己提出研究的问题和假设,并制定、实施计划,此时应突出探究活动的学生主体地位,不可有任何形式的包办代替.然而,我们的教师以及有些教科书在此处则步入了探究主体误区.

有些教师(或教材)为了节省探究时间,为了让学生探究更加顺利,教师(或教材)总是非常"关爱"学生,帮助学生设计好探究程序,学生仅仅是严格按照教师(或教材)设计步骤一一验证而已.

如化学1"氯气的性质"一节中,有这样一个关于氯水中所含溶质的"活动与探究".教师(或教材)理应

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

合理利用问题情境来激发学生的探究意识,引导学生去做出科学假设、设计实验进行探究.但教师(或教材)却替代学生设计了如下预先已设计好的探究性方案.

实验 1:分别用玻璃棒蘸取新制氯水和稀盐酸,滴在 PH 试纸上,观察并比较现象.

实验 2:在洁净的试管中加入 2 mL 新制氯水,再向试管中加入两滴品红溶液,观察现象.

实验 3:在洁净的试管中加入 2 mL 新制氯水,再向试管中加入几滴硝酸银溶液和几滴稀硝酸.

笔者认为尤其是化学 1 阶段的教材,教材提供探究程序起一种示范作用还是可以理解的,教材中把探究程序作为一种知识和方法教给学生也是必要的,但如果教师对新课堂理念信心不足,对教材的依赖性太强,对教材不进行二次"设计",就按教材给定的探究程序菜单式教学,那么学生探究的过程无异于参照"菜谱"来"做菜",剥夺了学生作为探究主体的权利,那就根本没有"探究性"可言,不利于学生掌握科学探究的方法.同时,教材的这种设计也把一些教师给"设计"了.笔者认为教材更多的只是作为教学资源,教材不是让教师照本宣科,教师用教材而不是教教材,要有再度开发教材的意识.总之,那种要么将探究程序"菜单"化,学生按图索骥,要么探究程序放羊式,让学生一头雾水,都是从一个极端走向另一个极端.笔者认为探究性问题应由学生提出,只有按照科学探究要素由学生确定尝试性解决方案,才能达到培养学生学科素养之目标.

总之,科学探究作为学生积极主动地获取科学知识、认识和解决科学问题的重要实践活动,应突出学生在活动中的主体地位,同时学生的探究活动需要教师的组织指导才能达到较高的探究水平,而命[o]题上也要注意探究问题的考查水平及探究情境设置的真实性和科学性,以防走入"伪探究"的误区.

参考文献:

[1] 张新宇,王祖浩.国外关于"探究水平"研究的述评[J].教育科学研究,2009,(5):73.

[2] 2008 年普通高等学校招生全国统一考试(广东卷)化学试题.

[3] 包朝龙.科学探究的"误区"及其对策[J].现代中小学教育,2005,(6):43-44.

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net