

简析化学教学时机的案例设计

——以“铁的重要化合物”为例

福建师范大学化学与化工学院 350007 唐 静 胡志刚**

福建师范大学胡志刚教授在《教育时机论》中强调在教育教学中,要科学地创设、捕捉、利用最佳时机,抓住学习的关键点,进行省时、高效的学习,以达到教学的最佳效果。同时,提出了四个阶段:时机的创设——捕捉——利用——转换。本文以人教版必修1第三章第二节第三课时中“铁的重要化合物”为例,围绕胡志刚教授提出的四步骤进行案例设计,以此解决目前教学中出现的各种困难。

一、教学时机的创设

1. 利用魔术创设最佳导课时机

【师】今天老师给大家带来了一个魔术,请同学们认真思考其中的奥秘所在。

【魔术1】取白酒(KSCN溶液),加入黄酒(FeCl₃溶液),混合后变成红酒。

【提问】白酒与黄酒混合怎么会变成红酒呢?这里面的物质发生了什么反应?红酒能否复原?

【魔术2】将所得红酒分成两等份,向其中一个酒杯中挤入新鲜的柠檬汁,振荡,观察现象。

【师】往红酒里加入柠檬汁,振荡,观察到红色又变回到原来的黄色,这里面到底含有哪些成分?接下来让我们一起用科学事实来验证其中的奥秘。要揭秘这个真相,这节课我们一起用科学依据来解释魔术的奥秘——铁的重要化合物。

设计意图:通过创设新奇的魔术,瞬间引起学生的注意,紧接着提问学生,“白酒+黄酒=红酒”其中的奥秘是什么?红酒能否复原呢?随后,通过第二个魔术,学生发现加入柠檬汁,红酒又变成黄酒。这时,学生心理产生疑惑,这里面含有哪些成分?学生迫切希望早点找到答案,迸发灵感。这时,引出新课,将魔术与新知识联系起来。

2. 利用生活经验创设最佳提问时机

【师】请同学们观察课桌上生锈的部位,联系初中所学习过的用稀盐酸除铁锈的例子,猜想FeO、Fe₂O₃、Fe₃O₄具有哪些化学性质?并写出化学方程式。

【生】书写 $\text{FeO}+2\text{HCl}=\text{FeCl}_2+\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3+6\text{HCl}=\text{2FeCl}_3+3\text{H}_2\text{O}$ 的化学方程式。

【提问】它们属于哪种氧化物?

【生】它们都属于碱性氧化物,碱性氧化物是指与酸反应生成盐与水的氧化物。

设计意图:让学生观察生活中常见的事物,引出铁的氧化物的学习,将生活与化学联系在一起。同时,利用学生已有知识经验,回忆金属氧化物与酸的反应,在学生兴趣高涨的时刻,抛出一个问题,它们属于哪种氧化物?学生瞬间联系前面学习过的氧化钠与过氧化钠的知识,准确判断它们

► 空题、简答题、实验题、计算题等。客观题多注重学生知识的测试,而考查学生的组织综合能力、灵活运用化学知识解决新问题的能力以及创新能力的主观题少。

因此首先必须在笔试中增大主观题的比重。其次,开发体现创新精神的新题型,如:跨学科知识的题型,以及开放性和情景性试题,增强化学学科与相关学科的联系,以及理论与实践的有机结合。

2. 档案评价

该法是新的评价方式,它是为每个学生建立一个化学档案袋,把学生在化学探究性教学中体现出来的教学成果如小论文、小制作、小实验,以及很好的设计思路等都记录在内,通过这种方式,可以激发学生积极参加探究性学习。

总之,在新的形式下,教学时要努力培养学生的探究习惯、创新意识和科学态度,才能培养出能适应时代需求的人才。(收稿日期:2017-10-29)

都属于碱性氧化物。并不是简单的让学生回答“是”或者“不是”，“对”或者“不对”，而是让学生将新知识与所学的旧知识联系起来，在脑海里构建思维体系，形成有意义学习。

3. 利用认知冲突创设高潮时机

【探究活动1】学生按照课本提供的实验方案，分组进行氢氧化铁和氢氧化亚铁的制备探究实验，记录实验现象及结论并完成表1。

表1

溶液颜色	加入 NaOH 溶液的现象	离子方程式
FeCl ₃		
FeSO ₄		

【师】你们所看到的实验现象分别是什么？

【小组汇报】无论是制备氢氧化铁还是氢氧化亚铁，只能看到红褐色的沉淀，看不到书本上所描述的氢氧化亚铁由“白色→灰绿色→红褐色”的现象变化。

【师】为什么制备氢氧化亚铁看到的是红褐色的沉淀，却看不到书本上所描述的现象？难道我们的课本有错？

设计意图：通过让学生自己动手实验，总结并分析实验现象，学生发现所得到的实验现象与课本提供的实验现象不符合。这时学生产生困惑，紧接着教师提出疑问，“难道我们的课本有错”？学生的认知出现冲突，利用认知冲突创设教学时机，进一步激发学生探究其中原理的欲望，将课堂推向高潮。

二、教学时机的捕捉与利用

时机的捕捉与利用属于教学时机的第二、第三阶段，在教学实践活动中，有意识的捕捉是利用时机进行教学的关键点。然而，抓住时机并不代表成功，只有在抓住这个时机的基础上，有针对性的分析、利用这个时机进行教学活动才是真正的把握时机。因此，时机的捕捉与利用是息息相关、不可或缺的两个部分。

1. 把握转折点解决困惑

【提问】Fe₃O₄中铁元素的化合价是多少？

【生1】+2价

【生2】+3价

【生3】+2价和+3价

【生4】 $+\frac{8}{3}$ 价

……

【师】Fe₃O₄中铁元素的化合价既有+2价又有+3价，Fe₃O₄可以写成FeO·Fe₂O₃的形式，但Fe₃O₄是纯净物，不是混合物；由于FeO不稳定，在空气里受热迅速被氧化成为Fe₃O₄。

【师】请同学们根据FeO、Fe₂O₃与HCl的化学方程式，写出Fe₃O₄与HCl的化学方程式。

【生】Fe₃O₄+8HCl=FeCl₂+2FeCl₃+4H₂O

【师】根据初中学习氧化物的相关知识，阅读教材第59页，完成表格中各种物质的相关内容。

设计意图：学生分析FeO、Fe₂O₃中铁元素的价态，以及与HCl的反应，教师提出疑问Fe₃O₄中铁元素的化合价是多少？学生感到疑惑，跟所学的FeO、Fe₂O₃都不一样，难道价态还有呈小数的？这时，教师抓住这个转折点的时机，进行补充分析Fe₃O₄的价态与性质，解决学生的困惑。同时，让学生根据初中学习过的相关知识，在对比中将三种物质牢记。利用学生已有的知识，使脑海里的新知识与旧知识形成体系。

2. 抓住教学机智突破难点

【师】同学们制备Fe(OH)₂时，最后得到的产物是Fe(OH)₃沉淀，原因是什么？该如何配制Fe(OH)₂？

【生】Fe²⁺处于低价态，在空气中反应容易被氧气氧化成Fe³⁺，因此最后得到的是Fe(OH)₃沉淀。

【师】非常好！大家已经懂得从氧化还原反应的角度去分析，那如果需要制备Fe(OH)₂，该如何控制实验条件？

【生】必须要在“无Fe³⁺、无O₂”的环境下进行实验。

【师】如何通过控制实验条件，创造“无Fe³⁺、无O₂”的环境制备比较纯净的氢氧化亚铁？请同学们分小组设计可能实施的实验方案。

【各小组汇报】

(1) 在制取时Fe(OH)₂，为了防止其被氧化，把胶头滴管插入溶液中再滴加NaOH溶液；

(2) 用煮沸的蒸馏水配制FeSO₄溶液、NaOH溶液；

(3) Fe^{2+} 必须是新制的并放入 Fe 粉以防 Fe^{2+} 被氧化成 Fe^{3+} ;

(4) 配制好的 FeSO_4 溶液上面滴加少量煤油或植物油进行液封;

(5) 用光亮的铁丝扎一小块金属钠, 迅速插入盛有硫酸亚铁溶液试管中下部。

设计意图: 学生通过自己制备 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 的实验, 发现所得到的实验现象与书本不符合, 学生的认知出现矛盾。这时, 教师抓住这个教育机智, 将错就错, 索性让学生自己分析出错的原因。学生从氧化还原反应的角度出发, 得出 Fe^{2+} 容易被氧化成 Fe^{3+} , 想要制备 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 必须要在“无 Fe^{3+} 无 O_2 ”的环境下进行实验。最后, 让学生分小组设计实验方案, 既肯定了学生肯动脑筋、主动学习的精神, 继而存疑不答, 激发了学生继续学习的兴趣。

三、教学时机的转换

教育时机的转换是知识升华的过程, 是对上一个循环的结束和新循环的开始, 是教学时机捕捉的量变到质变的积累和升华阶段, 是巩固和应用所学知识的关键期, 是进入新知识学习的过渡期。此时, 教师要站在新的起点, 去寻找下一个转机目标。

1. 凭借分类观归纳重点

【师】通过以上的学习, 我们知道铁的化合物种类繁多, 请同学们写出你所知道的含铁的化合物。并将它们分类, 建立二维分类图。

【生】小组合作建立如图 1 所示二维分类图。

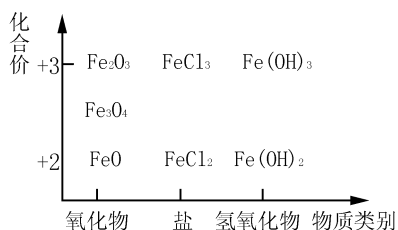


图 1

设计意图: 在学习了 Fe 的氧化物时, 学生了解到 Fe 元素具有不同的价态, 化合物繁多, 对于初学者而言, 仅凭记忆学习有很大的困难。这时, 教师指导学生从已知出发, 建立铁元素的二维分类图, 将散乱的新知识与旧知识构建、形成一个体系。同时, 为接下来学习 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的制

备以及 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 相互转化的学习提供转换目标。

2. 首尾呼应激起共鸣

【师】请同学们从氧化还原反应的角度分析, 如何实现 Fe^{3+} 和 Fe^{2+} 的相互转化?

【生】(1) 常见的氧化剂(新制氯水、酸性 KMnO_4 溶液、 H_2O_2 溶液)可以把 FeCl_2 溶液氧化成 FeCl_3 溶液;

(2) 常见的还原剂(铁粉、铜粉等)可以把 FeCl_3 溶液还原成 FeCl_2 溶液。

【探究活动 2】设计实验, 实现 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 相互转化, 并验证假设。

(1) FeCl_2 溶液、 FeCl_3 溶液、 KSCN 溶液

(2) 新制氯水、酸性 KMnO_4 溶液、 H_2O_2 溶液

(3) 铁粉、铜粉。

【师】请同学们回忆上课前, 老师的魔术表演, 回答“白酒+黄酒=红酒”其中的奥秘是什么? 加入柠檬汁以后, 红酒为什么又能变回黄酒?

【生】(1) 白酒是 KSCN 溶液, 黄酒是 FeCl_3 溶液, 利用 Fe^{3+} 的特性, 遇 KSCN 溶液变红色。

(2) 滴入的柠檬汁富含维生素 C, 是一种还原剂, 可以把 Fe^{3+} 还原为 Fe^{2+} , 因此溶液红色褪去。

【提问】为什么医生强调在服用“富马酸亚铁”补血剂溶液的时候, 要同时服用维生素 C?

设计意图: 让学生从氧化还原反应的角度出发, 分析实现 Fe^{3+} 和 Fe^{2+} 的相互转化的途径, 并自己设计实验进行验证, 提高学生的思维能力。学生通过回忆老师表演的魔术, 用所学知识解答其中的奥秘, 起到首尾呼应的效果。最后, 回归到生活中的例子, 让学生体会到化学源于生活的思想, 为接下来学习知识的迁移与运用寻找转机目标。

抓住教学时机, 事半功倍; 失去教学时机, 事倍功半。总之, 将教学时机合理的运用到化学教学上, 善于创设、捕捉、利用及转换时机, 为化学课堂教学提供捷径。不仅可以解决教学中存在的引起学生困惑的问题, 还能在短时间内提高课堂教学的效益。

* 教学最佳时机的理论与实践研究。教育部人文和社会科学规划项目, (项目编号: 09YJA880021) 的研究成果。

(收稿日期: 2017-10-15)