

中学化学演示实验的改进方法例析

邓亚鹏^{1,2}

(1.兰化一中,甘肃 兰州 730060; 2.西北师范大学 化学化工学院,甘肃 兰州 730070)

摘要:通过分析几个实例,总结出演示实验改进的基本思路和方法,保证化学课堂教学中演示实验能更好的发挥其功能。

关键词:化学 演示实验 改进方法

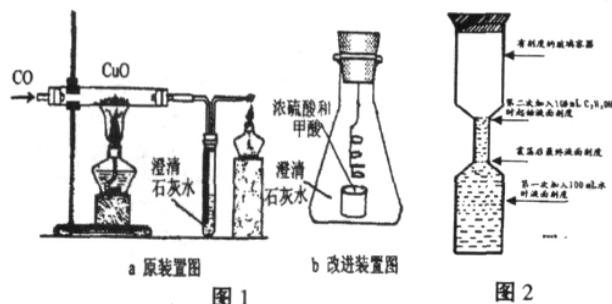
“化学是一门以实验为基础的科学”,所以化学实验在化学的研究及发展中具有举足轻重的地位。在中学化学课堂教学中,演示实验能使学生正确认识物质及其变化规律提供实验事实和感性认识,能有效的培养学生的综合能力。由于课本中演示实验存在一定的缺陷,如现象不明显、不安全、药品用量大、污染严重、操作复杂费时等,多年来,很多教师对某些化学实验做了不少的改进研究,但是,其中的一些“改进”存在着明显的不足,主要问题是:试剂、装置过于复杂;实验不安全;华而不实;违反科学性等。例如:钠与水反应课本上的实验改在塑料瓶中进行,就没有考虑到安全性,因为钠与水剧烈反应,四处游动,极易附着在塑料瓶壁上而烧穿塑料瓶,给操作者造成伤害。本文的目的是通过分析化学实验改进的几个典型实例,总结出中学化学演示实验改进的基本思路和方法。

中学化学教材中哪些演示实验需要改进呢?归纳起来主要有以下几个方面:(1)有的实验器材过于复杂;(2)有的实验结果、现象不明显;(3)有的实验操作复杂,难以掌握,不安全;(4)没有突出环保思想等。针对上述中学化学教材中设计的演示实验存在的不足,如何进行演示实验的改进呢?以下几个方法可供同仁参考。

1 改进所需实验仪器药品太复杂的演示实验

有些演示实验需要的实验器材较多,且操作比较复杂,做起来有一定的难度,教师在课堂上演示时,会花费过多的时间,对于这类实验的改进,应从简化实验装置、简化实验程序入手。

例如:CO还原氧化铜的实验,原实验装置如图1中a所示,其缺点是:实验复杂,操作繁琐;实验现象不明显,成功率很低;



容易造成CO泄漏,影响教师、学生的健康。按图b改进后,实验操作如下:往锥形瓶中加入少量澄清石灰水;把直径2mm铜线弹簧放在酒精灯上灼烧成黑色氧化铜表层;往锥形瓶内的小杯中(小型塑料杯或小型烧杯)滴入2mL的浓硫酸和2mL甲酸,把灼热的铜弹簧迅速伸入锥形瓶中,立即拧紧胶塞。现象:铜弹簧黑色的表层慢慢变红色,澄清石灰水变浑浊。改进后的优点:实验操作简便,反应速率快,实验效果明显;节省教学时间,实验全过程只需1min~2min;系统是全封闭的,无环境污染,安全可靠;未反应完的CO,下一个班可循环再用,节约药品。

2 改进不利学生观察、效果不明显的演示实验

教材中的有些实验可见度差,实验现象不明显,这会影响到学生思维、挫伤学生的实验积极性,甚至对实验产生怀疑,丧失对实

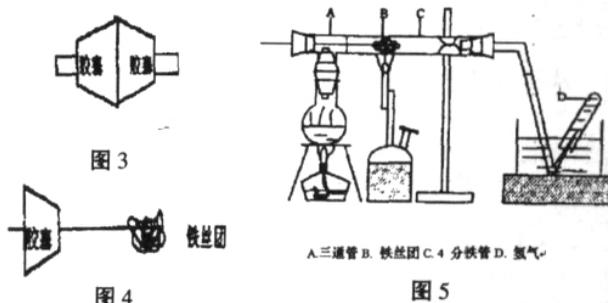
验的兴趣,下面举例来说明如何对这类实验进行改进。

例如:关于分子间有间隔的实验,100mL水和100mL乙醇混合后其体积小于200mL,按照教材中的实验来操作,实验结果不很明显,如将该实验装置略做改进为如图2所示,则会收到令人惊喜的效果。实验过程:(1)先加入100mL水(记住液面刻度100mL);(2)再加入100mL C₂H₅OH(记下液面刻度200mL);(3)反转振荡数次;(4)观察最后液面刻度(小于200mL)。实验现象:最终液面刻度小于200mL。实验结论:说明分子之间是有间隔的。该实验的目的在于揭示分子的一个极为重要的性质---分子之间是有间隔的。该实验的改进在于选择的装置不同,虽然装置的选择并不复杂,实际操作也并不困难,但收到的效果截然不同。

3 改进操作困难、容易失败的演示实验

有些化学实验难度很大,实验成功率不高。例如,现行高中化学教材第二册铁与水反应实验。笔者在教学中发现,该实验还很不完善,缺乏实用性,表现在3个方面:用酒精喷灯加热的玻璃管及铁粉与水蒸气温度差大,易造成玻璃管炸裂,使实验失败;水蒸气通过进入玻璃管的过程中热量损失,凝结成水,难以水蒸气的形式进入炽热的玻璃管内,影响教学效率;铁与水蒸气生成氢气的速度较慢,在较短的时间内收集满试管的氢气很难,影响教学进度。针对该实验的不足,我们做了改进。

将2个带孔橡胶塞大头与大头相对(中间不留缝隙),用直玻璃管将两者穿起来(如图3)。取一个橡胶塞,将一根光亮的铁丝从橡胶塞的中心穿过,橡胶塞小头一端的铁丝用手卷成团状(如图4),实验装置(如图5)。实验方法:点燃酒精灯和酒精喷灯,当水蒸气将铁管内的空气排除后,收集氢气,并检验纯度,听到“噗”



一声响,说明收集到的气体是氢气;观察到光亮的铁丝变为黑色,说明铁与水反应还生成了四氧化三铁。实验优点:取材容易,安装简单,实验速度快(4min~5min即可完成整个实验),成功率高,无实验干扰,大大缩短实验时间,提高教学效率。

4 改进费时过多、不适合课堂演示的实验

初中化学《氧气的制法》里安排了三个演示实验,目的是为了学习氧气的实验室制法和催化剂概念。此三个实验的操作顺序为:1、将KClO₃放入试管中加热至熔化放出气泡后,用带火星的木条插入试管;2、将MnO₂放入试管中加热,用带火星的木条插入试管;3、把KClO₃放在试管里加热片刻后把带火星的木条插入试管口,木条不着火,把试管移离火焰迅速撒入少量MnO₂,再把带火星的木条插入试管口。此设计有如下不足:实验1中KClO₃需加热至较高温度,且加热时间较长;实验3所需时间也长,且往往会因为KClO₃离开火焰的时间较长,温度降低而导致实验失败。为了缩短演示实验时间,提高实验成功率,做如下改进(如图6):实验方法如图7所示,在试管中下部放约1g MnO₂底部

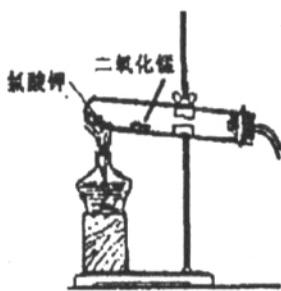


图6 氧气实验装置

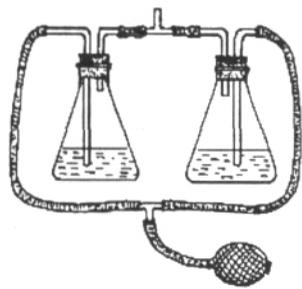


图7

铺约 3g $KClO_3$, 两者隔有一定距离。先加热 MnO_2 。用带火星的木条检验, 木条没有复燃; 再将试管口略向上倾, 加热, 又用带火星的木条检验, 一段时间后, 木条复燃, 但速率很慢; 将试管冷却, 略竖试管, 使两者混合, 使试管口略向下倾斜并加热, 用带火星的木条检验, 木条很快就能复燃。经这样改进后的优点是: 木条复燃的先后顺序明显, 易于比较, 能提高同学们探究兴趣; 通过比较, 能顺利地引入催化剂概念; 缩短实验时间, 提升课堂教学效果。

5 改进环境污染严重的课堂演示实验

随着经济的发展, 环境保护的问题日渐突出, 必须提高全体公民的环保意识, 这也是我国当前大力提倡素质教育的重要内容。造成环境污染的主要因素来源于化学工业及与化学相关的

产业。所以, 在培养青少年环保意识方面, 化学这门学科就显得更为重要。如果在化学实验方面能做些改进, 把环保意识融入实验, 或多或少能弥补这方面的不足。例如: 氨跟酸的反应实验: 拿一根玻璃棒在浓氨水里蘸一下, 另一根玻璃棒在浓盐酸里蘸一下, 使两根玻璃棒接近(不要接触), 观察发生的现象是否有大量白烟产生。问题: 直观效果不明显, 大量刺激性气体外逸, 对环境造成污染。改进如下: 按图1连接装置, 在一锥形瓶里放入 5mL 浓盐酸, 另一锥形瓶里放入 5mL 浓氨水。然后轻轻捏动双连球往瓶内鼓入空气, 即见三通管口处有大量白烟生成。说明反应生成了氯化铵。优点: (1) 操作简便, 现象明显。(2) 药品可以反复使用。

综上所述, 对中学化学教材部分演示实验的改进是有必要的, 改进的方法和措施也是多方面的, 但必须根据实际情况, 具体问题具体对待, 必须以教材为基础。改进的目的是使实验更完善、更科学、更合理, 所以对实验的改进必须遵循科学性(即符合化学反应原理及其他学科原理)、简单易行、仪器组装容易、安全环保、实用性、可操作性、直观性、成功性等原则才是可行的。

参考文献:

- [1] 蒋碧如, 潘润身. 无机化学实验[M]. 北京: 高等教育出版社, 1989.
- [2] 北京师范大学无机化学教研室编. 无机化学实验[M]. 北京: 高等教育出版社, 1983.
- [3] 韩保来. 实验教学与环境意识教育[J]. 化学教育, 1997.2.

(上接 13 页) 中间业务收入不可或缺的一部分。只要能充分抓住中间业务的收入, 也可以使零售银行业务得到大力发展。

五、进一步增强防范经营风险的意识

银行是经营货币的单位, 任何时候都要将安全性放在第一位。进一步增强防范风险的意识, 提高风险防范能力。商业银行在盈利空间得以拓展的同时也面临更为复杂的经营风险, 要求股份制商业银行要继续增强风险防范的意识、建立风险防范的机制、提高风险防范能力。我国商业银行零售综合经营的风险当前主要表现在: 第一, 相关监管制度不协调带来的风险。第二, 金融机构间关联交易增多带来的风险。第三, 外资金融集团大举进入带来的风险。目前, 有部分综合性的海外金融集团已通过各种渠道分别进入我国的保险、证券、银行等金融领域, 甚至实业投资领域, 对我国分业经营政策带来冲击。第四, 商业银行内部“防火墙”机制不健全带来的风险。在实际业务开展过程中, 有些商业银行内部“防火墙”机制不健全, 不能将银行资产与客户资产、自营业务与代理业务等进行有效隔离, 从而为中间业务发展埋下了风险隐

患。对于我国股份制商业银行而言, 一方面我们呼吁有关部门不断健全监管体制以及各项法律制度和业务指引, 为商业银行合规从事零售综合经营提供更好的制度保证; 另一方面, 银行自身要建立良好的公司治理机制, 不断提高全面风险管理水平, 健全内部“防火墙”机制和各项有关风险管理制度, 为综合经营的可持续发展打下扎实的基础。

综上所述, 零售银行业在今天面临的冲击不仅来自市场的挖空和动摇, 还有来自技术应用的未知风险。只有不断的创新与改进, 加强、巩固并有效管理客户关系, 同时提供基于先进技术平台的完整投资理财服务, 才能形成“广域零售银行”的业务格局, 零售银行业务的“再革命, 再创新”才会为商业银行的未来创造更大的发展空间。

参考文献:

- [1] 电子银行成为打造银行核心竞争力主力军. 金融时报.
- [2] 信用卡业务扩张: 痛并快乐的旅程. 第一财经日报.
- [3] 信用卡收益将成我银行业重要支柱. 中国证券报.

(上接 39 页)

(1) 接上故障诊断仪 V.A.G1551, 打开点火开关并选择“发动机电控单元”(地址指令 01)。

(2) 输入“执行机构自诊断”功能指令 03。

(3) 选择怠速调节器 (N71), 按下 Q 键确认输入。

(4) 怠速调节器必须动作, 发出“嗒嗒”声响并持续到按下“”键, 切换到下一个执行机构。

(5) 如果怠速调节器不动作, 应关闭点火开关, 从调节器电磁阀上拔下 2 针插头。将故障诊断仪 V.A.G1551 的测量电缆阀接在阀和电缆束上, 打开点火开关, 重新进行怠速调节器的执行机构诊断程序, 将发光二极管检测灯 V.A.G1527 用辅助电缆 V.A.G1594 连接在测量电缆的插头 1 和 3 上。

如果发光二极管闪动或发光, 则应更换怠速调节器; 如果发光二极管不闪动或不发光, 进行表 2-6 中的检测步骤 16, 必要时更换 ECU。

2.5.2 活性炭罐电磁阀的诊断

(1) 执行怠速调节器的诊断步骤按上述 1) ~ (4)。

(2) 选择活性炭罐电磁阀, 活性炭罐电磁阀必须动作, 可用手感觉到电磁阀动作时的振动, 并持续到按下“”键。

如果电磁阀不动作, 从阀上拔下 2 针插头, 将发光二极管检测灯 V.A.G1527 连接在拔出的插头上。此时, 发光二极管必须闪动; 发光二极管闪动或发光, 应更换电磁阀; 发光二极管不闪动或不发光, 应进行电气检测, 必要时更换 ECU。

(3) 输入“结束输出”功能代码 06, 再按下 Q 键确认。

(4) 关闭点火开关。

按上述方法对电控发动机进行诊断检测, 基本能解决这类发动机的故障维修问题。

参考文献:

- [1] 邯郸北方学校汽车技术研究所. 大众车版权法故障码和数据流分析手册. 北京: 机械工业出版社, 2003.
- [2] 陈志恒. 汽车电控技术. 北京: 高等教育出版社, 2003.
- [3] 吴基安. 汽车电子技术. 北京: 人民邮电出版社, 1999.
- [4] 李令举. 汽车工程电子新技. 北京: 人民交通出版社, 1995.