

全国百所重点示范学校高级教师联合攻关项目

北京师联教育科学研究所 编

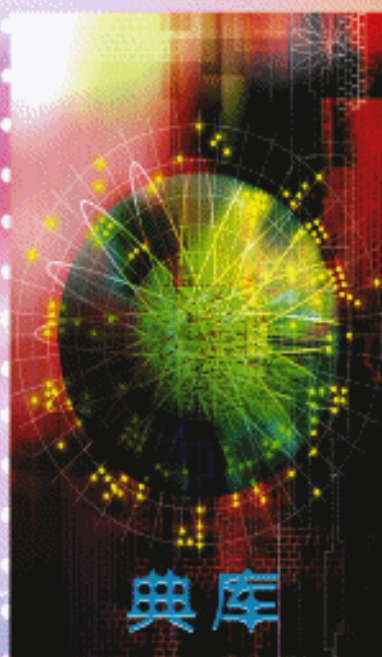


# 初中化学 **创新** 教学设计

CHUZHONGHUAXUE **CHUANGXIN** XUESHEJIDIANKEU

(精编本)

新大纲  
新理念  
新思维  
新模式  
新课型  
新方法



中学化学课创新教学设计的基本  
原理与实用方法(七)



学苑音像出版社

# 目 录

|                        |       |
|------------------------|-------|
| 化学实验操作能力及其培养 .....     | ( 员)  |
| 培养学生处理实验中的异常现象能力 ..... | ( 缘)  |
| 化学实验教学中发展学生智力 .....    | ( 苑)  |
| 化学实验教改 .....           | ( 怨)  |
| 分类改进实验教学 .....         | ( 圀)  |
| 实验教学中的目标管理 .....       | ( 圀源) |
| 微型实验与常规实验的并存和互补 .....  | ( 圀远) |
| 化学趣味实验在课堂教学中的应用 .....  | ( 圀愿) |
| 理想实验法在化学教学中的运用 .....   | ( 圀圀) |
| “失败实验”的教学功能 .....      | ( 圀圀) |
| 化学课堂实验的改进 .....        | ( 圀缘) |
| 农村中学开展微型实验的研究 .....    | ( 圀圀) |
| 实验复习五步曲 .....          | ( 猿)  |
| 化学实验技能教学目标的确定及实施 ..... | ( 猿)  |
| 中学化学实验操作总结性测试方法 .....  | ( 猿)  |
| 化学实验课的考核和成绩评定 .....    | ( 源)  |
| 化学实验教学考查改革 .....       | ( 源)  |
| 化学实验考查的目标和方法 .....     | ( 源)  |
| 化学实验复习、考核方法 .....      | ( 缘)  |
| 化学实验考核新标准 .....        | ( 缘)  |
| 中考化学实验考试的研究与实践 .....   | ( 缘)  |
| 化学实验考核四忌 .....         | ( 远)  |
| 化学实验室的管理 .....         | ( 远)  |
| 中学化学实验室规范管理 .....      | ( 远)  |
| 南京市部分中专化学实验室评估 .....   | ( 远)  |
| 化学教学设计的原则 .....        | ( 苑)  |

|                      |        |
|----------------------|--------|
| 引言设计的功能 .....        | ( 苑园 ) |
| 引言设计的基本形式及确定依据 ..... | ( 苑源 ) |
| 引言设计的基本原则 .....      | ( 苑缘 ) |
| 化学教学导语设计五式 .....     | ( 苑园 ) |
| 课堂结尾巧设计六法 .....      | ( 苑怨 ) |
| 化学教学疑问设计要求“三性” ..... | ( 愿园 ) |
| 化学教学设疑方法 .....       | ( 愿员 ) |
| 化学教学板书设计方法与形式 .....  | ( 愿圆 ) |
| 课堂教学内容的一般组织过程 .....  | ( 怨园 ) |
| 化学教法新探 .....         | ( 怨源 ) |
| 初中绪言课 .....          | ( 怨园 ) |

## 中学化学课创新教学设计的基本原理与实用方法(七)

### 化学实验操作能力及其培养

化学是一门以实验为基础的自然科学。在化学教学中培养学生的化学实验操作能力,是中学化学实验教学的主要任务之一。从目前的化学教学看,由于片面追求升学率的影响,不少教师黑板上“画”实验,课堂上“讲”实验,学生的化学实验操作能力很差,严重影响了化学教学质量的提高。针对这种情况,山东省安丘市第一中学曹洪昌老师在培养学生化学实验操作能力方面作了一些探索,取得一定的成效:

提高教师自身的实验操作技能,是培养学生实验操作能力的前提

演示实验的过程是在学生注意力高度集中的情况下进行的,教师的一举一动都给学生很深的印象,它能对学生起到潜在的楷模作用。因此,在课前作一次自我操练,切实掌握好演示实验的要领,便于发现问题,找出原因,及时改进,使每个演示实验都万无一失。例如,氨的喷泉实验看来简单,可要做好,决非易事。只有你亲手操作过,切实掌握了一“干”(盛氨气的烧瓶要干燥)二“严”(烧瓶要严密不漏气)三“满”(氨气要尽量充满整个烧瓶)的要领,才能取得理想的效果。在演示实验中哪怕一个细枝末节,也绝不允许有不正确的操作出现,以免贻误学生。

开展好实验操作的基本训练,是培养实验操作能力的基础

“万丈高楼平地起”。学生实验能力的培养起始于实验的基本操作。为改变以往学生缺乏实验基本操作训练的状况,从实际出发,根据不同年级的教学要求,遵照“循序渐进”的原则,分别制定了各年级实验操作基本技能的训练要求,并归纳总结成表格,叫做培养化学实验技能的“序”。根据“序”的内容,落实到各个年级、每个实验、每种仪器、每项操作中去。在这个方面,主要采取以下四条措施:

(一)抓早。从初三年级就紧抓不放,在“绪论”课之后,让学生进入实验室,让他们接触实验的基本仪器、模型、标本、挂图,强调培养化学实验技能的目的,提出学生实验的要求和实验室规则,并有意让他们做点燃镁条的实验和用玻璃管向盛有澄清石灰水的烧杯中吹气浑浊后又变清的实验,使他们产生兴趣,发现与提出了不少问题,也为他们掌握实验操作技能、观察实验现象牵线搭桥,收效很好,这是学生接触化学实验的第一课。

(二)抓细。凡是涉及实验操作的技能,我都舍得花课时,在课堂上逐项对学生进行训练考核,采取“讲清道理、示范操作、学生练习、总结提高”四“步”曲的做法,两人一组,人人动手,相互纠正,反复练习,项项落实,达到个个能独立操作的目的。若有少数不过关的学生,也不轻易“放”过,在取得班主任老师的支持后,让他们在课余时间到实验室重作实验,直到学会为止。

(三)抓集中抓。根据实验的难易程度和学生实验操作的实际情况,必要时集

中时间、集中内容,进行集中训练。高一新生来自全县各初中,学生的实验操作能力参差不齐。因此,高一新生入校,用两周六课时的时间进行使用化学仪器技能和基本操作技能的集中训练,以填补空白,提高起点,为实验教学创造良好的基础。对于难度较大,要求较高的定量实验,我总是精心组织,集中训练,严格要求,落实到每个学生。

(源反复抓。基本操作技能的掌握与熟练,并不是靠一朝一夕、一蹴而成的,需要循序渐进,经常训练和反复巩固提高,才能达到熟练掌握、灵活运用。例如,中和滴定是中学化学的重要实验,对于酸、碱滴定管的使用及量液、读数等,大家感到并不难掌握,就是当用指示剂指示反应是否已达到终点时,有的学生畏缩不前,不敢再滴下去,有的学生放标准液时忘了摇锥形瓶,摇锥形瓶时又不敢放标准液。大多数学生滴过了终点,造成较大误差。为训练学生准确、熟练、协调的中和滴定操作技能,我采取“认真指导、集中训练、分散巩固、反复操作、定期考查、查漏补缺”的方法,让学生多次进行练习。实验结果表明:多数学生操作的熟练程度得以提高。

獠好实验课,是培养学生操作能力的中心环节

(员根据教学要求,制定学期实验课计划。为了提高实验课质量,根据大纲与教材的要求,制定学期实验课计划,统筹安排。内容有:实验的目的要求、实验内容、实验方法步骤、实验材料、实验基本技能训练要点、实验时间等,按计划分别落实到有关章节中去,对每章每节的实验要求具体,难易适度。由于每节实验课是全学年、学期或某一项实验操作技能培养过程中的重要一环,所以应当做到前后互相衔接。例如,培养学生使用试管的能力,在不同的课里应提出不同的要求,使学生逐步掌握:①在化学实验基本操作中,只要求他们能正确地拿试管,夹持试管,洗刷试管等。②在测定硫酸铜晶体结晶水含量的实验中,要他们学会用试管加热固体物质(注意试管的倾斜方向)。③在进行酸碱反应实验课里要求他们会振荡试管,用试管加热物质等。

(圆课前要认真做到“五备”。“五备”即:备实验目的要求,备基本技能操作训练,备实验材料,备注意事项,备直观教具。对个别难度较大的实验(如:酸碱中和滴定,摩尔溶液的配制,多糖的性质实验),还要备培养积极分子的辅导计划。此外,实验前一定要指导学生作好预习工作,让学生认真填好实验报告中“实验内容、步骤”一栏。上课时,以报告单作“入场券”,教师每次抽查一、二个组,这样教师就可以节约讲解时间,让学生有充足的时间动手操作,以提高实验的速度和效益。

(獠充分发挥教师的主导作用,认真作好实验课的辅导。过去,上学生实验课,进行辅导主要是演示,以为只要从头到尾演示一遍就行了。但因抓不住重点,占时间又多,效果不好。现在我改变了过去“包办代替”的方法,既大胆放手,又不放任自流,采用提出本节实验关键性问题,时而演示时而讲解,时而边演示边讲解,巡回解决主要矛盾三条措施,收到良好效果。

另外,在实验过程中,一定要求人人动手。“争当实干家,不当观察员”,千万不要一看到某些学生在操作上有点错误,教师就急于越俎代庖,这样易造成学生的依赖性,应该诱导、启发学生自己发现问题,纠正错误,锻炼学生独立分析、解决化学问题的能力。

(源因地制宜、创造条件,适当增加实验内容和实验次数。如《硫、硫酸》一章的教学,在第一节教材中,就增加了硫蒸气和氢气化合的实验;在第二节教材中,

增加了用启普发生器制取硫化氢的实验,  $\text{FeS}$  和  $\text{ZnS}$  和碘水、 $\text{ZnS}$  和溴水的反应试验, 在第四节教材中, 增加了 3 个常见离子反应的试验。这样做, 增加了学生的动手机会, 有利于培养学生的实验操作能力。

(缘) 严格实验室守则和实验规则是上好实验课的保证。“良好的开端是成功的一半。”因此, 从初三开始, 就制定了一整套实验室规则, 张贴宣读, 严格执行, 这对保证实验顺利进行和培养学生优良品德、好的习惯等, 是极其重要的。实验开始要求学生谨慎地检查仪器、药品, 实验中除认真观察以及伴随实验积极思维外, 还要严格遵守操作规程, 爱护仪器, 注意安全, 在锻炼技能技巧的同时培养学生严肃认真的科学态度, 实验后正确对待结果, 出现问题要于探索, 未做成功的实验必须重做。只有严明纪律, 方能培养学生规范的操作技能和良好的实验作风。

(远) 重视实验习题课, 引导学生正确设计实验。实验习题课是提高学生综合运用化学知识和实验技能、锻炼学生独立思考和独立工作能力的良好机会。做法是先让学生写出自己的实验方案, 教师再检查、综合, 在课堂上分组讨论, 引导学生进行比较, 从而选择出“最佳方案”, 同时也允许学生坚持自己的方案, 在课后安排这部分学生单独做实验。这样既发挥了学生的主动性, 又不使实验方法复杂, 实验室难以准备, 效果较好。

(苑) 让学生上台做演示实验。为了培养学生的独立操作能力, 讲课时, 有意识地把某些实验让学生到讲台上演示。学生做实验时, 教师在一旁检查学生安装操作情况, 纠正错误, 结束时及时总结。起初让参加课外活动小组的同学上台演示, 显然这些学生沉着老练, 操作熟练。后来在这些同学的启发带动下, 多数同学都敢于上台做实验, 不怕暴露自己的缺点和弱点。学生反映说: “如果在台上做错了, 老师同学都看着, 对自己刺激很大, 印象很深, 心里有一种说不出的味道, 因此以后再也不会出现这种错误了。”

源 结合化学教学实际, 开辟“第二课堂”, 是培养学生实验操作能力的良好途径

“第二课堂”是化学教学理论联系实际的阵地, 是拓宽学生视野, 培养与发现人才的重要途径之一。为此, 把“第二课堂”看做是整个教学活动的一部分, 列入教研活动计划之中, 利用课外各种机会来渗透实验教学的各种要求。做法是:

(员) 开放实验室。实验室是学生进行基本技能训练有主要场所, 允许鼓励学生在科技活动时间和自由活动时间, 到实验室重作一些实验, 这样就解决了个别学生在课堂上未解决的问题, 同时也培养了一批实验操作能手, 做到了“优生优培(育)”。

(圆) 指导学生开展课外实验活动。每年都组织化学课外活动小组, 吸收一些学习成绩较好、肯动脑筋、做事认真的化学爱好者参加。活动的内容多样化, 其中化学实验占了相当的比重。实验辅导活动程序是: 认识所有中学阶段的实验仪器 → 基本操作 → 简单实验 → 复杂实验 → 低年级实验 → 补充实验 → 课外实验 → 高年级少量实验。通过辅导, 使学生的实验水平达到基本要求以上, 成为班级的学习和实验骨干。为提高学生学习化学的兴趣, 让小组成员学会表演一些趣味较浓的“魔术”实验, 如: 凉水灯, 滴水生烟, 变色喷泉, 水中花园等。还让小组成员用化学方法解决日常生活中的一些问题, 如: 快速除水垢, 巧洗墨迹, 自制汽水, 眼镜粘接等。

缘数改革考试方法,把动手操作能力列入考核内容,是培养学生实验操作能力的有效措施。

化学实验内容的考试,过去只用“答卷”一种形式,不利于学生动手能力的培养和对所学知识的综合运用。把化学实验笔试的方法初步改为实验室开堂考试,把化学实验的考试作为一个独立的内容。采用的主要方法是:由教师写好实验题目,包括答案和评分标准,先由课外活动小组的同学反复练习,认真准备,要求不但掌握实验操作的技能,而且还要熟练掌握评分标准。然后经老师鉴定合格者,方可作为“小先生”,最后运用抽签面试的方法去考查其他同学。根据考生操作的熟练程度和口头表达情况,作出评定。对于不能认真执行评分标准的“小先生”,取消其参加课外活动小组的资格。这样既锻炼了小组的同学,又调动了广大同学动手实验的积极性。

## 培养学生处理实验中的异常现象能力

所谓实验异常现象 指的是在正常操作的实验过程中出现的意外反常现象。它通常伴随着主要现象而发生 具有一定的隐蔽性 不易被学生觉察 ;又由于它是以“不速之客”的身份出现 有些也难于被学生理解和接受。瞿兵老师介绍了在教学中对待和处理实验异常现象的方法 :

### 员结合化学史 鼓励学生善于捕捉实验异常现象

英国著名动物病理学家、《科学研究的艺术》一书的作者贝弗里奇说得 好 : 新知识常常起源于研究过程中某种意外的观察或机遇现象。“化学发展史上有很多因为善于观察抓住机遇而导致发现或发明的实例。如柏琴企图制奎宁而得苯胺紫 ; 米亚尔发现波尔多液 ; 维勒制氰酸铵而得尿素 ; 古德意发明硫化橡胶等。也有因观察不细致或者观察到而没有深入研究而导致与发现或发明失之交臂的实例 , 如居里夫人的女儿与女婿约里奥·居里夫妇在实验中拍摄到了中子的照片 , 但没有深入研究 , 失去了发现中子的机会。教师在平时的教学过程中应有机穿插和渗透这些生动的史实 , 正所谓“随风潜入夜 , 润物细无声” , 学生在这些生动史实的熏陶下 , 就会自觉地在化学实验中训练和培养自己的观察能力 , 同时教师也应鼓励他们善于发现实验中的异常现象 , 并养成那种抓住异常现象所提供的哪怕是微不足道的信息进行深入研究的习惯。这实际上是培养学生的科学素养 , 为学生以后从事科学研究或走上社会打下基础。

### 圆利用实验异常现象 培养学生能力

(员以读导“异”——培养阅读能力。一次实验中 , 学生在用湿淀粉碘化钾试纸检验氯气时 , 发现淀粉碘化钾试纸并不像课本上所说的变蓝 , 而是先变蓝后褪色。一些学生当即认为这是氯气在潮湿条件下具有漂白作用所致 , 教师没有轻易下结论 , 而是提供了一些关于卤素的资料 , 让学生带着疑问去阅读。经过阅读、讨论 , 学生们终于得出了以下结论 : 淀粉碘化钾试纸先变蓝是因为发生了反应 :  $2KI + Cl_2 \rightarrow 2KCl + I_2$  , 生成的  $I_2$  遇淀粉变蓝 , 由于氯气过量 , 又发生了反应 :  $I_2 + 2Cl_2 + 2H_2O \rightarrow 2HIO_3 + 4HCl$  , 所以蓝色褪去。这样 , 由于学生主动参与了获取新知的过程 , 亲自得出了结论 , 所以不仅锻炼了他们的阅读能力 , 而且获得的知识也不易遗忘。

(圆以思解“异”——培养思维能力。实验中出现的异常现象使学生的心理活动处在观察→发现→疑问的积极思维状态 ; “机遇只偏爱那些有准备的头脑” , 教师应抓住机遇 , 精心设计一些由表及里、由浅入深的思考题 , 启发诱导学生分析、推理、判断、找出异常现象产生的根本原因 , 以培养学生的思维能力。由于异常现象所涉及的知识往往源于课本但又高于课本 , 因此在寻根问底的探究过程中蕴含着丰富的思维能力因素 , 不仅增强了学生知识的深广度 , 而且还能有效地培养和发展他们的思维灵活性、深刻性和独创性。例如在用乙醇和浓硫酸制备乙烯的实验中 , 有个学生观察到反应液变黑和制得乙烯气体有比较强烈的刺激性气味的异

常现象。在肯定这个学生观察正确的前提下,设计了下面一组问题:①有机反应有何特点?②浓硫酸具有哪些特性?③根据浓硫酸的特性和反应液变墨的现象可推得浓硫酸和乙醇发生了什么反应?④黑色物质和浓硫酸又能发生什么反应?如此一环紧扣一环,学生通过思考,得出结论:浓硫酸具有脱水性,能使乙醇碳化,生成的炭又与浓硫酸发生了反应: $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2\uparrow + 2\text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 生成的  $\text{SO}_2$  气体具有强烈刺激性气味。

(猿实验探“异”——培养实验能力。在实验中发现的异常现象,如在难度上不超过学生的知识范围,则可把寻求异常现象的原因当做一个小课题来研究,也就是让学生模仿科学研究和科学发现的途径,用实验来验证和探索异常现象,以培养学生的动手操作能力和实验设计能力。例如用乙醇和浓硫酸制得的乙烯具有刺激性气味,我在上述引导学生分析研究的基础上,又让学生设计一个实验来证明乙烯中混有的杂质气体。学生经过讨论,设计了如下实验程序:

气 体  $\longrightarrow$  品红溶液 员  $\longrightarrow$   
过量酸性高锰酸钾溶液  $\longrightarrow$  品红溶液 圆  
 $\longrightarrow$  澄清石灰水

从品红溶液 员褪色可知混有  $\text{SO}_2$  气体,过量酸性高锰酸钾用于除去多余  $\text{SO}_2$ ,品红溶液 圆用于证明  $\text{SO}_2$  已被除净,从澄清石灰水变浑浊可知混有  $\text{CO}_2$ 。

(源以文释“异”——培养表达能力。表达能力在当前的信息社会中,具有相当重要的作用。因此,在找到异常现象产生的原因后,教师应要求学生撰写化学小论文,即用浅显的文字、生动的语言、简明的图表来阐明自己的观点,展示自己研究探索的思路。

## 化学实验教学中发展学生智力

发展学生智力的实质,就是培养学生认识世界和改造世界的能力。通过化学实验教学能够使学生初步学会认识自然界的科学方法。化学实验教学中常使用的有:观察、实验、控制实验条件、实验记录、数据处理和解释、分类、抽象、分析综合、归纳演绎、发现规律、提出假说和验证假说等各种方法。使学生掌握科学方法,是培养学生解决化学问题能力极为重要的内容和手段,同时对于发展学生智力将起到重要作用。

### 充分利用实验的直观性和趣味性调动学生学习的积极性

化学实验形象、直观、有趣,本身就能调动学生学习的愿望和兴趣,这是发展学生智力的前提。如在讲燃烧时,补做白磷的自燃实验,把白磷溶于二硫化碳中,将此溶液倒在滤纸上,然后用一镊子夹住滤纸,在空气中扇动几下便着火,并做空白实验对照之。学生便产生强烈兴趣,要求了解化学变化的理论依据。此时教师讲解白磷是一种着火点( $40^{\circ}\text{C}$ )低,易于燃烧的物质,学生不但对知识掌握牢固,而且学习兴趣大增。又如“玻璃棒点火”、“氢气弹爆炸”、“ $\text{CO}$ 与 $\text{O}_2$ 混合拍照”等等,一系列直观性和趣味性强的实验,都可极大地激发学生的求知欲,为发展学生的智力很有好处。

### 通过化学实验 培养学生敏锐的观察能力

感觉是学生认识的起点,要让学生学会思维就必须培养学生敏锐的观察能力,这是发展智力的基础。按照化学实验教学的程序:观察—分析—结论—引申,教师要提醒学生在观察实验时,既要看到实验的整体,又要看到各个实验的侧面,并注意从中找出事物的本质特征和内在联系,找出变化的规律,提高学生对复杂问题的认识能力。如在做铜和稀硝酸反应时,大部分学生观察的焦点在产生的气体方面,而对铜片本身的变化未加以注意,在教师的引导下让他们学会不放过任何一点稍纵即逝的现象。又如在讲钠和水反应时,学生取一小粒钠放入水中,钠粒浮在水面上发生剧烈的反应,让学生先紧紧抓住其反应现象,再加以分析引导,对学生的智力发展十分有益。又如在讲原电池时,教师可做如下实验:把一块锌片插入盛稀硫酸的烧杯中,看到锌片上有气泡产生,再插入一块铜片,观察铜片上无气泡,再用导线把锌片和铜片连接,看到铜片上有气泡,再进一步在导线中间接一电流计,指针偏转。通过一步步递变,由观察到的各种现象加以分析总结得出:原电池中必须有两个电极,必须有电解质溶液,原电池是把化学能转变为电能的装置。

### 通过化学实验 培养学生正确的思维方法

教师应善于利用从实验、观察和测定中获得的感性材料,引导学生进行“去粗取精,去伪存真,由此及彼,由表及里”的思维加工,经过科学的抽象,形成概念,作出判断,进行推理,从而实现由感性认识向理性认识的飞跃。这也是发展学生智力的核心。如在讲水的电离时,由于学生已有强弱电解质的概念,又知道“水不导

电”，那么水是不是电解质呢？教师用装有小灯泡的导电装置做蒸馏水的导电实验，由于小灯泡不发光，可能有学生就会得出“水是非电解质”的结论。这时可以用灵敏电流计演示纯水的导电实验，可看到电流计指针轻微地摇动，两次实验表明，水中存在着微量的能自由移动的离子，肯定了水是极弱的电解质。又如关于盐类的水解问题，通过测定碳酸钠水溶液的  $\text{pH}$  值使学生知道它是碱性，并得出  $\text{CO}_3^{2-}$  浓度增大的结论，而碳酸钠本身不会电离出  $\text{CO}_3^{2-}$ 。为什么  $\text{CO}_3^{2-}$  的浓度会增大呢？通过学生讨论，肯定碳酸钠在水溶液中发生了水解反应，打破水的电离平衡，使  $\text{H}^+$  减少，增大了  $\text{CO}_3^{2-}$  浓度。在此基础上分别测定醋酸钠、氯化铵、氯化钠溶液的  $\text{pH}$  值，并分别分析得出盐类水解的规律。在许多抽象的化学基本理论教学中，教师要善于运用形象化实验，指出教材的重点和关键，阐明知识规律，培养学生正确的思维方法，引导学生提高探索能力，以利于更好地发展学生智力。

### 通过化学实验 培养学生分析问题和解决问题的能力

列宁说：“从生动的直观到抽象的思维，并从抽象的思维到实践，这就是认识真理、认识客观存在的辩证的途径”。在化学实验中，培养学生分析问题和解决问题的能力，是对学生能力培养的最终目的，这也是发展学生智力的关键。如在讲硫的性质时，可补充做验证硫和铁的反应产物的实验，将产物用稀硫酸溶解，然后用硫氰化钾溶液检验，证明硫只能把铁氧化成亚铁盐，并结合氯气、氧气与铁的反应，得出氯气、氧气、硫三者的氧化性依次减弱。同时也就很容易让学生分析出为什么硫与铜反应产物是硫化亚铜而不是硫化铜。这类实例还很多，对于一些易混淆的化学反应，可以采用对比实验，让学生通过细致观察和独立思考，尤其注意对反应现象之间的联系和区别加以分析，加深对化学知识的理解，形成一种行之有效的分析问题的方法，提高解决问题的能力，以达到更高层次地发展智力的目的。

# 化学实验教改

## 明确实验在各章节所占的比重

为了加强直观教学 增强学生的感性认识 培养学生的创造性思维 激励师生完成实验教学内容。富平县立诚中学李东林老师对高中化学课本中的 15 个演示实验和 15 个学生实验进行了归纳整理 编写打印了《高中化学实验一览表》表中详细准确的反映了化学课本各册各章各节的演示实验和学生实验分布位置、个数 以及做每一个实验所用的仪器、试剂(或溶液) 注意事项、改进意见等内容。使人一看一目了然 有利于做到心中有数 有的放矢 极大地方便了教师的教学工作。

## 采用统计法加强实验教学管理考评

在管理中采用统计法对教师完成实验的情况作详细准确的记载 一方面要填写演示实验和学生实验登记表(实验日期、科目、班级、学生人数、分组数、所用器材、实验名称、章序号、效果、仪器的使用情况、改进意见等都要如实填写) 实行领导、实验员、学生三监督一落实的原则 相互制约 相互促进。另一方面 建立序号登记制度 教师每做一个实验 便在墙上张贴的统计表格相应栏目里填写该实验的序号 方便易行 清晰明了 让人一看马上就会知道某个教师本期化学教学应该完成多少个实验 目前已经做了几个实验 缺做那个实验 什么原因 随时也会提醒教师设想补救措施。学期末把登记表装订成册 统计汇总 交领导过目签字 归档保存 进入个人的业务档案。如本学期某校教师完成实验统计表(见表 1)。

表 1

| 班<br>级 | 人<br>数 | 授课<br>教师 | 教学内容<br>(实验序号) | 演示实验(个) |        |        |             | 学生实验(个) |        |        |             | 备<br>注 |
|--------|--------|----------|----------------|---------|--------|--------|-------------|---------|--------|--------|-------------|--------|
|        |        |          |                | 应<br>做  | 已<br>做 | 缺<br>做 | 开<br>出<br>率 | 应<br>做  | 已<br>做 | 缺<br>做 | 开<br>出<br>率 |        |
| 一、一    |        |          |                |         |        |        |             |         |        |        |             |        |
| 一、二    |        |          |                |         |        |        |             |         |        |        |             |        |
| 一、三    |        |          |                |         |        |        |             |         |        |        |             |        |
| 二、一    |        |          |                |         |        |        |             |         |        |        |             |        |
| 二、二    |        |          |                |         |        |        |             |         |        |        |             |        |
| 二、三    |        |          |                |         |        |        |             |         |        |        |             |        |
| 三、一    |        |          |                |         |        |        |             |         |        |        |             |        |
| 三、二    |        |          |                |         |        |        |             |         |        |        |             |        |

## 增加实验课辅导时间 开展丰富多采的实验系列活动

由教师和实验员共同承担实验辅导 分 3 个专题 利用 15 个课时边讲边做实验 深受学生的欢迎 每次听课人数多达百余名 收到了良好的效果。

(员主讲的内容是：

化学试剂(分类、取用、存放、溶液的配制方法)。

常用仪器介绍(分类、规格型号、性能、使用方法等)。

基本操作(仪器的洗涤干燥、玻璃的切割加工、仪器的组装原则、原理、实验设计方案)。

物质的鉴别、分离、提纯。

化学实验习题的解答(习题类型、考核要点、现象分析、计算等)。

(分年级安排很有意义的实验系列活动(见表 圆)。

表 圆

| 年级   | 主要活动内容                                                        | 应达到的目的                                 | 实际效果                                         |
|------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|
| 高一年级 | 化学实验报告会(座谈会)                                                  | 介绍师资力量,仪器设备情况,摸底调查、了解实情,磋商措施           | ①学生反映了缘条中肯意见<br>②讨论拟定了远条切实可行的方案              |
|      | 举行一次实验晚会                                                      | 活跃生活,培养学生的兴趣和爱好                        | 表演的多个节目生动、新颖、有趣                              |
| 高二年级 | 征集实验小论文                                                       | 培养学生的写作能力,考查学生的专业理论水平                  | 学生共写小论文缘多篇,有实验改进、实验设计方案、优秀实验报告等              |
|      | 开展自制教具创作展评活动                                                  | 开发智能,手脑并用,培养学生的创造思维                    | 参评教具猿多件,评出实用、科学、有创造发明特点的好教具缘件                |
| 高三年级 | 进行化学实验习题系统训练                                                  | 培养学生用化学知识解答实际问题的技巧。进行强化训练,提高应试能力       | 学生解答实验题目严密准确,得分率较高,高考、会考成绩优异                 |
|      | 进行实用性技术培训<br>农药的配制<br>水泥的生产<br>砖瓦的制造<br>水的净化<br>玻璃加工<br>..... | 开阔视野,进行劳动观点教育,接受实际锻炼,为祖国建设事业培养专业技术性的人才 | 通过参观和实<br>践,使绝大多数<br>同学掌握了一<br>门实用性的生<br>产技术 |

源补充适量的演示实验和对比实验,增强实验的直观效果

在教学中还应该注意,补充适量的演示实验和对比实验,吸收科学改进方案,

增强学生的感性认识,发展积极思维。例如在《乙酸》这节教学时,补充做:① $\text{CH}_3\text{COOH}$ 与指示剂,② $\text{CH}_3\text{COOH}$ 在 $\text{CaCO}_3$ 上,③ $\text{CH}_3\text{COOH}$ 与 $\text{Fe}$ 的反应,④ $\text{CH}_3\text{COOH}$ 与 $\text{NaHCO}_3$ 溶液,⑤ $\text{CH}_3\text{COOH}$ 与 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液等几个实验,使学生不难得出醋酸是一元弱酸且具有酸的通性这一结论。再如在《硫化氢》这节教学中补充做:① $\text{H}_2\text{S}$ 的水溶液与紫色石蕊试液,② $\text{H}_2\text{S}$ 气体与浓 $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,③ $\text{H}_2\text{S}$ 与新制的氯水等几个实验,使学生提出 $\text{H}_2\text{S}$ 能溶于水,是一元弱酸,具有酸的通性,更重要的是掌握它具有强还原性这一结论,加深了对基本概念、化学性质、重点、难点的理解和掌握,印象深刻,兴趣浓郁。另外还应吸收借鉴科学的改进方案,如氢氯爆鸣实验改用氢氯爆鸣实验器去做,喷泉实验用多孔小球代替尖嘴导管去做等等。操作简单方便,现象更加明显,效果良好。

## 分类改进实验教学

加强实验教学,不仅能培养学生的实际操作、观察、推理能力,而且是巩固学生旧知、增进新知,全面提高化学教学质量的重要措施。因此,山东省蓬莱市教育局于文忠老师首先从分类改进化学实验入手,切实加强化学实验教学,取得了显著的成效:

### 员 分类安排实验

根据课本中每个实验的目的要求,在认真分析之后,将实验分四类安排。

(员)凡是学生凭借自己所学知识能判断出实验现象和结果的,采取先分析后实验的办法。如讲高一浓硫酸的特性时,先引导学生回忆中学学过的浓硫酸具有吸水性和脱水性后,再演示浓硫酸使蔗糖碳化。当学生闻到  $\text{SO}_2$  的刺激性气味时,便知浓硫酸也参加了反应。通过对硫元素化合价变化的分析,学生明白了硫元素被还原,浓硫酸起氧化作用。然后提问:“什么物质被氧化?”用什么方法确定氧化产物是  $\text{SO}_2$  还是  $\text{SO}_3$ ?”按讨论的结论,再将炽热的木炭投入浓硫酸中,将产生的气体依次通过品红溶液(褪色)和澄清的石灰水(变浑浊),说明反应中生成了  $\text{SO}_2$  和  $\text{CO}_2$ 。后又演示铜与浓硫酸的反应。以上两实验结论:浓硫酸具有强氧化性,它既可氧化金属,又能氧化非金属,其本身被还原为  $\text{SO}_2$ 。

(圆)对一些抽象而学生又缺乏相关知识的实验,采取先实验后分析再得结论的办法。如讲“萃取”概念时,先讲学生做苯萃取碘水中碘的实验,再让学生回答:为什么碘水变无色,苯层变成紫色?从溶液角度看,苯与水各扮什么角色?这两种溶剂各有什么特点?通过实验分析,利用碘易溶于苯而微溶于水,而苯与水互不相溶,用苯将碘水中的碘提取出来,学生自然会描述和理解萃取概念。

(猿)对一些易混淆的现象,采取边讲边实验边分析,最后取得结论的办法。如讲卤离子的检验时,在含  $\text{Cl}^-$  与  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$  与  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{I}^-$  与  $\text{Br}^-$  的三组溶液中分别加入  $\text{AgNO}_3$  溶液,观察现象后再各加入稀  $\text{HNO}_3$ ,所发生的现象使学生明白了用  $\text{AgNO}_3$  溶液检验卤离子时必须加入稀  $\text{HNO}_3$  的道理。

(源)为提高学生的动手能力和分析问题的能力,引导学生设计实验。如高一讲次氯酸的漂白性时,结合课本实验图问:想使实验成功,对通入的  $\text{Cl}_2$  有什么要求?若想得到干燥并不含  $\text{HCl}$  的  $\text{Cl}_2$ ,需增加什么装置?怎样联接?让学生思考后,指名上台操作,并纠正不当之处。

### 圆 重视设疑

有些学生认为多加药品,就能较快得出实验结果。如  $\text{I}_2$  淀粉溶液与氯水的反应,该实验要求在 员 圆 毫升  $\text{I}_2$  淀粉溶液中加入 员 圆 滴氯水,蓝色非常明显,但再加几滴氯水振荡后则看不到蓝色。此时,让一名实验失败的学生讲操作过程,然后让其它学生在蓝色溶液中再滴几滴氯水,结果蓝色都褪了。分析时,不少学生只说因氯水的漂白作用,通过辨析,学生才知道,被氯置换出的使淀粉变蓝的  $\text{I}_2$  又被过量的氯水氧化成无色的  $\text{IO}_3^-$ ,从而使学生信服“实验时药品用量必须适量”。

## 猿补充辅助实验

补充实验的选定主要从以下三个方面考虑：

(员为增强教学效果。如讲原子结构知识时,学生常感到枯燥乏味,不可思议。增做“阴极射线”实验,学生确信电子的存在,激发学生学习并记住有关原子结构知识的兴趣和积极性。

(圆为更好揭示物质的重要性。如讲硫的物理性质时,补充了硫在不同温度下其颜色和流动性不同的实验,使学生明确这些不同是由于硫原子之间的结合变化引起的。

(猿为拓宽学生的知识面。有一些简便的实验,稍做变动,即变成了探索性实验。如为了说明 $\text{H}_2\text{S}$ 的还原性,增做了将 $\text{H}_2\text{S}$ 通入溴水(或碘水)和将氢硫酸暴露在空气中溶液变浑浊的实验。由此,学生不仅认识到氢硫酸具有还原性,还掌握了硫元素的非金属性比碘、溴、氯和氧弱。

## 实验教学中的目标管理

重点中学由于生源不一,学生的实验技能参差不齐。主要存在下列四个问题:一、实验习惯差,边看书边做实验,按方抓药,瓶塞滴管张冠李戴,纸片火柴杆乱扔等。二、操作不合规范,滴管伸入试管内或贴在试管壁上,加热放在酒精灯焰心部位等。三、把实验视作玩乐,操作马虎了事,观察粗心大意,使实验游离于课堂教学之外。四、实验不按程序,不看过程,只图结果。所有这些,都直接影响到学生化学技能的掌握与培养,也影响到化学教学质量的提高。鉴于此,江山中学谢芝清老师介绍了在实验教学中实行目标管理,即根据教学的不同环节和层次确定实验目标,并在实验教学中实施目标,通过考核来检验目标的实施,从而调动被管理者的积极性、主动性的方法:

### 根据学生的实际和实验教学的系统性提出目标

开学伊始,新生对新的实验设施都感到陌生和好奇。他们在实验时一般存在这样一个心理:由于好奇,他们都急于动手,又由于陌生,他们都有一个等待、观望的过程,不良的实验习惯就在这一徬徨中不自觉地出现了。抓住这个时机,提出第一个目标——

(员)严格要求,养成良好的实验习惯。良好实验习惯的养成,既必须破除旧习,从头做起,从严要求,又必须贯彻始终。做法是:实验前布置学生进行预习,要求学生明确实验目的,所需药品、仪器,操作的程序及实验的注意点,并补充相应的思考题供学生练习。进入实验室后,首先检查实验桌上的药品是否齐全,仪器有无损坏,然后观察各种药品的排放位置及仪器的放置方法。接着,老师对布置的预习内容进行检查。在实验过程中,要求学生不大声讲话,认真操作,仔细观察,积极思考,记录现象,遇有问题,及时报告。老师则在课间巡视,一边指导一边检查目标的实施情况。实验结束后,必须做到药品排放整齐有序(如按酸、碱、盐、氧化物、单质排列),仪器洗涤干净,放置正确,桌面清洁。老师逐个进行检查,并当场打分。对那些未得满分的同学指出不足之处,予以纠正。久而久之,学生良好的实验习惯便养成了。

在实施第一个目标的过程中,我们结合实验,提出第二个目标——

(圆)严格进行基本操作的训练。基本操作不规范是学生在化学实验中普遍存在的一个问题。许多实验不易成功,部分实验事故的发生都源于此。在高一新生进行基本操作实验时,把初中的化学基本操作全部结合进去,进行强化训练(现在还把硫酸铜晶体结晶水含量的测定提前到基本操作以后做,使学生的基本操作技能更加巩固、稳定)。在实验过程中,提出的具体目标是:①建立量的概念:1滴毫升水大约是多少滴,一般固体一角匙大约是多少克,使学生在实验时能正确掌握药品用量。②掌握药品的取用方法和次序,着重训练滴管的用法,液体药品的倾倒方法,纠正学生在实验时普遍存在的几种错误。明确向同一容器里加入固体与液体时的顺序。③掌握几种主要仪器的使用方法。④掌握仪器的装配方法和原则等。并进行检查,当学生基本掌握了实验技能后,我们提出了第三个目标——

(猿)培养独立操作能力。独立操作能力的培养一靠多练。我们的分组实验都