

中学生 化学实验创新设计

· 怨 ·

- 中学化学实验仪器设备材料与方法的改进及运用(上)

本书编委会

印刷工业出版社

《中学生化学实验创新设计》

出版说明

实验能力是从事自然科学的人的基本工作和学习能力，是其综合素质的一种集中表现，它可以说是一个人对本学科的基本概念范畴、理论体系、运思方略、学科结构、探索求真、设计改进和创造发展等等水平的综合表达。也就是说一个人的实验能力反映着一个人在本学科领域内的成就程度。所以，在一个自觉和成熟进步的现代教学体系中，实验能力和实验的操作学习具有突出的地位，甚至有以实验为中心的教学教材体系。近年来高考中的实验试题和实验能力考查的比重越来越大，说明了我国学校教学对此问题的重视和自觉。

由于实验中主观、客观等种种原因和条件的限制，目前我国中学教学中，能够将所有的实验完全按照教材中提供的方法和设计方式演示和操作是十分困难的，甚至是不可能的，这样就形成了黑板上讲实验和课堂外背实验的恶性循环，导致了学生实验能力的虚假现象，严重阻碍了学生学习和创造智慧的发展。为了克服这一现象，我国广大中学化学教师 and 教学科研人员竭尽智慧，针对具体条件和同一实验，改进设计了多种实验方式和操作方法，并总结了不同的改进实验设计的方法、程式和规律，保证了实验教学的正常和有效的进行，为中学化学教学作出十分重要的贡献。

本书组织近百位专家、学者和一些中学化学教师、实验教师，按照规范、实用和操作化的理论和程序，收集整理了整个中学化学学科中的几乎所有的有关实验的不同改进设计方案上千种，集中了近几十年尤其是新时期近二十年来的有关成果、智慧、精华，成为中学化学实验教学的科学性和有效性的保证，实验教师的有力助手。

本书在编撰过程中，引证了许多优秀教师的案例，在此一并致以诚挚的感谢。

《中学生化学实验创新设计》

编委会

二〇〇〇年十二月

《中学生化学实验创新设计》

编委会

主编 冯克诚 毕诚

副主编 彭方志 王波波

编委 王孚生 刘敬尧 冯克诚 冯振飞 肖乃明

胡定南 董英伟 孙志英 孙爱军 李清乔

李宝明 方学俊 龚国玉 陈小丽 尚斌

迟为疆 何光 贺新

编撰人 丁家棣 于明 于金柱 万世成 王棣生

王京昆 王佩衡 王魁胜 王晓林 王候月

王春生 王清 王瑞清 冉启明 冉琼

冯克诚 冯振飞 田震 田士富 卢仁志

刘大华 刘敬尧 刘生宏 刘迅 刘广秀

刘光清 刘玉庭 刘天柱 朱正祥 许步云

何怀玲 李捷 李剑新 李阳 李百龄

李雅琴 李全初 李瑞风 李松庆 李丽丽

张晓峰 张淑贤 张爽 张淑珍 吴龙辉

杨淑芬 彭方志 罗志勇 罗健 陈如邻

陈琰 罗玉京 周清 林俊萌 胡广东

胡英华 高友明 郭春生 覃海琪 常晓龙

常玉琴 黄登云 黄日进 徐向东 徐玉莲

金胜 程俊梅 谢世杰 程笑天 郝重阳

卿圣亚 蒋小君 廖晓林 魏明宗 魏小芸

◇ 第一部分 ◇

中学化学实验仪器设备材料的改进及运用

几种常用化学仪器的制作	(员)
中学化学常用仪器改革	(猿)
按反应物状态进行实验装置归类	(源)
中学化学仪器的更新	(缘)
化学实验教学中教具的制作及运用	(愿)
利用培养皿做投影实验（一）	(园)
利用培养皿做投影实验（二）	(园)
用锥形瓶改进化学实验	(园)
简易气体发生器	(缘)
用双球玻璃管做的实验	(缘)
离子检验、气体性质系列实验的一种简易装置	(园)
用火柴进行的两个实验	(园)
巧用墨水瓶的二个小实验	(猿)
用气体反应瓶进行的实验	(猿)
安瓿瓶实验五例	(猿)
一种气体发生器	(猿)
运用针筒进行化学演示实验	(猿)
一瓶多用	(源)
叉型试管的妙用	(源)
原子纸片模型在化学教学中的应用	(源)
教具“氢原子的 员 电子云”的制作	(源)
一种能够重叠的电子云模型	(源)
原子结构理论教学的一种辅助游戏	(缘)
多用微型气体发生器	(缘)
怎样使失效的醋酸铅试纸复活	(缘)
气球在化学实验中应用两例	(缘)
手持打孔器的改进	(缘)
投影仪在溶液配制中的应用	(缘)
用玻璃片作投影实验	(远)
单质、氧化物、酸、碱、盐相互关系的教具制作	(远)
两种简易实验装置	(远)

液体的稀释及分瓶装置	(远源)
一种多用途的实验装置	(远元)
理想的储气装置——氧气袋	(远愿)
洗气瓶改装后的多种用途	(苑员)
多用途实验电源	(苑圆)
一花多用的指示剂	(苑缘)
简易盐桥	(苑缘)
巧用注射器	(苑四)
活动化工生产流程投影片的制作	(苑四)
难溶性气体的储存	(愿圆)
化学实验装置改进	(愿圆)
裁形管在制取有毒气体时的应用	(愿员)
哉形管系列实验	(愿源)
匀形管多用实验仪器	(愿缘)
塑料瓶在化学实验中的妙用	(愿愿)
一种试管加热电热器的制作和使用	(怨圆)
几种简易的化学实验装置介绍	(怨圆)
实验室有毒气体体制取的实验装置	(怨猿)
声光导电显示仪的制作	(怨源)
温差声光显示仪的制作与应用	(怨元)
手动打孔器的不足和改进	(怨怨)
全封闭有毒气体发生器	(员圆四)
简易热过滤器的制作	(员圆四)
粉笔及其在化学实验中的应用	(员圆猿)
自制化学热效应演示器	(员圆缘)
易制多用的仪器	(员圆四)
不能倒吸的气体吸收装置	(员圆愿)
注射器的妙用	(员圆愿)
玻璃器皿上的化学污物的特殊去污法	(员圆怨)
利用幻灯演示不同类型的实验	(员圆四)
玻璃管的截断、烧圆和弯曲	(员圆猿)
简易多用恒温箱的制作	(员圆元)
三叉管在化学实验中的多种功用	(员圆愿)
容易自制的气体发生器	(员圆员)
侧卧加酸式无空气气体发生器	(员圆四)
一种粘合剂	(员圆猿)
一种改进的移液管吸球	(员圆源)
新的理想气体发生装置	(员圆缘)
以健身圈为主体制做苯的分子模型	(员圆怨)
粉笔的妙用	(员圆怨)

水浴加热中的固定装置	(员蒙)
气体点燃防爆器的制作和使用	(员趣)
巧用贮气装置进行抽滤	(员缘)
“ 球棒分子模型 ” 材料的改进	(员趣)
用硬质塑料管制做带槽的药匙	(员趣)
仿真启普发生器的研制	(员趣)
一种简易新型的缓冲袋	(员趣)
微型防爆防倒吸装置	(员蒙)
用滤纸做显色反应实验	(员趣)
环形元素周期表模盘在教学中的应用	(员趣)
废旧圆珠笔代替毛细吸管效果好	(员趣)
凉爽坐垫的制作	(员趣)
实验室中香糊的制作	(员趣)
自制防倒吸单向导管和固体粉末添加管	(员趣)
光电演示托盘天平	(员趣)
一种简易的烘干和焙烧装置	(员趣)
量器的使用方法	(员蒙)
便于储藏的铁架台	(员缘)
橡皮管在化学实验中的多种用途	(员缘)
自制储气瓶	(员趣)
新型试管架	(员趣)
微型投影实验模块的制做及应用	(员员)
介绍一种良好的固体试剂转移法	(员远)
自制简易取液器	(员趣)
简易导管刷的制作	(员趣)
自制化学曲线板的应用	(员趣)
自制活动幻灯片	(员趣)
简易热量计的制造	(员园)
截粗玻璃管和玻璃上打孔的方法	(员员)
一种用途广泛的储气瓶	(员员)
台灯式化学平衡演示器	(员园)
自制蒸馏锅控制器	(员蒙)
定量给液试剂瓶的制作	(员缘)
投影器的制作	(员趣)
微型试管的垂直投影实验	(员趣)
试管、玻片在实验中的应用	(员趣)
一种能防回流又能防爆的装置	(员趣)
一种新型贮液装置的制作	(员园)
一种水蒸气、二氧化碳检验装置	(员缘)
多功能贮气瓶	(员缘)

自制样品称量转移工具	(员愿远)
一种实用的曲架台的探究与自制	(员愿苑)
连续水循环蒸馏——水蒸汽蒸馏法的改进装置	(员愿怨)
一种简单高效的洗气装置	(员愿员)
一种新型实用胶水的制备	(员愿圆)
旧银质饰品实验室法翻新	(员愿猿)
利用废品制教具——多用气体发生器	(员愿源)
自制塑料槽代替常用的纸槽	(员愿缘)
自制贮气瓶	(员愿缘)
多功能气体发生器	(员愿远)
多种气体发生器	(员愿苑)
组合式实验架	(员愿怨)
多用微型化学实验铁架台的研制	(圆园员)
利用废塑料瓶自制天平镊子	(圆园圆)
一种安全的气体燃烧装置	(圆园猿)
自制燃烧匙	(圆园源)
一种简易气体发生器	(圆园缘)
电热蒸馏水器的自控装置	(圆园缘)
简易减压抽滤装置	(圆园远)
玻璃管的加工方法	(圆园苑)
简易气压式温度计的制作和应用	(圆园苑)
医用安瓿在化学实验中的应用	(圆园愿)
自制化学仪器绘图版	(圆园怨)
自动控制过滤器	(圆园远)
带温度计的搅拌棒	(圆园圆)
自制化学演示放大器	(圆园猿)
实验室公用溶液取用装置	(圆园源)
一种有效的防倒吸水泵	(圆园缘)
二种简易化学仪器的制作	(圆园远)
一种多功能实验装置	(圆园苑)
简易自动取液装置	(圆园愿)
废锰酸钾的处理和应用	(圆园远)
酸式滴定管的改进	(圆园员)
新型酸碱通用滴定管	(圆园圆)
酸碱滴定的操作误差	(圆园猿)
中和滴定实验结果的分析	(圆园缘)
简易霍夫曼电解器及其投影器的制作	(圆园苑)
法拉第圆桶实验的成败	(圆园怨)
初中微型化学实验箱	(圆园猿)
吸烟危害演示板	(圆园源)

气体分子极性、顺磁性简易观察装置	(圆猿)
电加热固体的固气反应装置	(圆苑)
阴阳试管	(圆愿)
蓝瓶子实验再探及五彩变色液	(圆愿)
蓝瓶子实验	(圆苑)
酒精喷灯常见故障及维修	(圆猿)
座式酒精喷灯的使用	(圆苑)
酒精灯使用方法教学小议	(圆愿)
可调温防风酒精灯	(圆苑)
提高酒精灯火焰力度的方法	(圆猿)
能替代喷灯的酒精灯	(圆猿)
酒精灯使用中的几个问题	(圆猿)
石棉网与酒精灯	(圆苑)
旋风式防风罩	(圆猿)
酒精喷灯常见故障的排除及其保养	(圆苑)
注射器在化学实验中的应用(一)	(圆愿)
注射器在化学实验中的应用(二)	(圆苑)
注射器在化学实验中的应用(三)	(圆猿)
农村常见废旧塑料的再利用	(圆苑)
生活废弃物在化学实验中的妙用	(圆愿)
如何开玻璃瓶塞	(圆苑)
饮料用吸管在化学实验中的应用	(圆苑)
废灯泡的利用	(圆苑)
蛋清粘合剂	(圆苑)
酒精灯内、外火焰性质的确定	(圆愿)
塑料瓶在化学实验中的妙用	(圆愿)
不花分文土制教具	(圆苑)
巧用易拉罐	(圆苑)
配制化学试剂应注意的几个问题	(圆猿)
怎样配制用做干燥剂的浓硫酸溶液	(圆猿)
隐形划粉及其制备	(圆苑)
化学试剂变质原因探讨及对策	(圆苑)
重视实验后化学药品的回收	(圆愿)
化学实验室有毒药品的毒害	(圆猿)
常用气体干燥剂的选择	(圆苑)
酚酞的妙用	(猿圆)
去杂试剂的选用方法	(猿圆)
银的回收和制备	(猿圆)
用紫菜苔汁做酸碱指示剂	(猿猿)
卤代烃的消去反应	(猿猿)

用花卉浸出液作酸碱指示剂	(猿园)
从废影液中提取银的新方法	(猿园)
几种高效催化剂的自制和使用	(猿愿)
快速提银法	(猿园)
初中化学实验试剂自制	(猿园)
化学实验药品溶液的浓度	(猿苑)
实验室废弃物收集和处理原则	(猿园)
从化学实验废液中回收硝酸银	(猿员)
化学实验中尾气的处理	(猿猿)
散落汞的回收	(猿缘)
天然酸、碱指示剂——墨菊	(猿园)
两种除氧化铜膜的好方法	(猿员)
酚酞的制取	(猿圆)
介绍几种茶汁、饮料酸碱指示剂	(猿圆)
河砂的巧用	(猿缘)
自制铜泥	(猿元)
介绍制备活性炭的一种简易方法	(猿苑)
磺化煤的简易制法	(猿愿)
一种试剂鉴别多种物质	(猿愿)
两种清洗剂的配方及使用	(猿员)
化学药品的节约问题	(猿圆)
可延长化学试剂保存时间的几种方法	(猿缘)
臭氧与电视机故障	(猿园)
香烟趣味化学实验	(猿愿)

第一部分

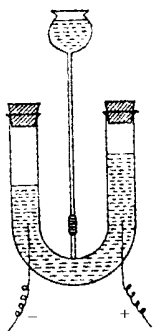
中学化学实验仪器设备材料的改进及运用

几种常用化学仪器的制作

简易电解水装置

(员) 制作：

选一个管壁较厚的 哉形管，把 哉形管的管口皆用胶塞塞紧，把喷灯的火焰调成小火，然后将 哉形管弯曲处的中心部位放在火焰上加热，待玻璃红软后，哉形管中气体膨胀使红软处鼓开一个小孔，将小孔和预先准备的细玻璃管放在喷灯上加热至红软，然后迅速对接。再把 哉形管的下部一侧放在尖细的火焰上集中一点加热，待玻璃红软后用镊子夹住软化处向外拉出一个玻璃尖咀，用刀锉或磨石磨出一个能刚好放入一根废灯泡中灯丝支架的小孔，将灯丝支架放入小孔中，然后放在火焰上的加热，使灯丝支架与玻璃尖咀熔接，用同样方法在另一侧接上一根



灯丝支架。然后按图组装即可。

(圆) 装置的使用

①电极用废灯泡中灯丝的支架，也可用电炉丝、曲别针、铁丝代替。

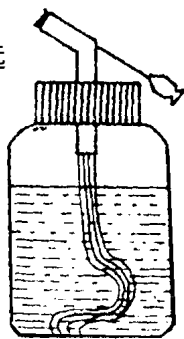
②从 哉形管口注入 员圆豫 ~ 员缘豫 的氢氧化钠溶液，注满后塞上胶塞。

③电解时用直流电源，一般电压为 远~ 员圆伏。

圆煤油小喷灯

(员) 制作

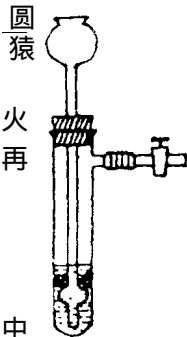
选一个有金属盖的小药瓶，在金属盖的中央挖一个直径 远毫米左右的圆孔。取一根直径 远毫米左右的铁管截成 苑圆毫米长，无铁管可用薄铁板卷制而成，在距铁管一端 圆毫米处弯成 员圆度角，同时在弯曲处打一个直径 圆毫米左右的小孔，将铁管插入金属盖中，用电烙铁焊接即可。



(圆) 使用

①在细铁管内放入一束棉线做灯芯，然后打开瓶盖倒入煤油或柴油，体积约占整个体积的 圆猿 为适宜。

②在弯曲处插入一个大号注射针头（作调节火焰用），针头用橡皮管与缓冲瓶相连接，缓冲瓶再与皮老虎连接，然后点燃即可使用。



猿制取二氧化氮的装置

(员) 制作

选一支具支试管和一个单孔胶塞，单孔胶塞中插入一支长颈漏斗。漏斗口用胶塞塞紧，尾端接一胶管。距漏斗尾端 猿厘米处放在喷灯上加热，待玻璃红软后，用咀连接胶管，迅速吹起一个玻璃球，玻璃球外径与具支试管内径接近，其间隙控制在既掉不下铜片又能透过浓硫酸为适宜，然后按图组装即可使用。

用。

(圆) 装置的使用

把具支试管倾斜装入几片铜片，从长颈漏斗口加入浓硫酸，酸浸没铜片为止。不用时关闭活栓，酸被压回漏斗，酸与铜片脱离接触，反应立即停止。

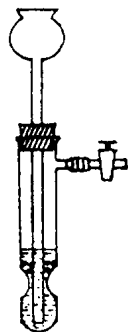
简易气体发生器

(员) 制作

选一支圆口玻璃的具支试管，距具支试管底部猿皂处用喷灯加热，边加热边旋转，待玻璃红软后，用镊子夹住试管底部向外拉伸，拉细部位能刚好插入一支长颈漏斗为适宜，其间隙控制在既掉不下锌粒又能透过稀酸，然后按图组装即可。

(圆) 使用

把具支试管倾斜装入愿-苑粒锌粒。从长颈漏斗加入稀硫酸，浸没锌粒为止。不用时关闭活栓，酸被压回漏斗与锌粒脱离接触，反应立即停止。



中学化学常用仪器改革

化学是一门以实验为基础的学科。中学化学常用仪器的改革则是中学化学教学改革的一个重要内容。重庆育才中学彭国胜老师拟就以下三个方面进行了讨论。

常用仪器的弊端

目前中学化学教学中大多采用传统的玻璃仪器，如试管、烧杯、烧瓶、集气瓶等。采用的实验方法大多是开放性实验以及由常用仪器组装配套进行实验。这种传统的实验仪器和实验方法，国内、国外均是如此，近年来尚无大的突破。

无疑，传统仪器和实验方法对于化学学科的发展起过重大作用。今后在中学化学教学中仍然将起重要的作用。但是从教学实

践看，它也存在着以下弊端，亟待改进。

第一，功能单一，效率低。传统化学仪器的功能单一表现为一种仪器作一次实验时，不能同时进行多项的实验。效率低表现为两个方面：一是对许多气体同时进行制取和性质的系列实验时，必须对仪器组装、配套。所需准备时间是实验时间的几倍，甚至几十倍。二是课堂教学效率低。某些有毒气体进行开放性实验时，由于污染严重，师生不愿作。或者因毒气严重学生未能仔细观察、思索，就立即停止实验，从而未能达到预期的实验效果。

第二，污染严重，影响师生健康。从国家提出居民区大气中有害物质三十四种中，中学化学实验室就占了十八种。采用传统实验仪器和实验方法带来了实验室空气的严重污染。实验室空气中有害气体的含量，远远超过国家标准。近年来，师生在化学实验中，中毒事件时有发生，严重影响师生健康。

由于有以上弊端，师生对化学实验恐惧心理严重，影响学生学习化学的兴趣，影响人才培养。笔者通过多年的教学实践观察到，学生在初三学化学时兴趣较大，到高一学了卤素、硫等具体元素时，接触到氯、溴、碘、氯化氢、硫化氢、二氧化硫等有毒气体后，学习化学的积极性锐减。它具体表现在学生不愿意做化学实验，甚至不愿意学化学。到中学毕业时，成绩优异的学生填报化学及相关专业者人数较少。国外不少学者的研究表明：科技人才的合理布局应是一个学数学（或数学相关专业），二个学物理（或物理相关专业），四个学化学（或化学相关专业）。而近年来在高考中，报考化学或化学相关专业的人数出现下降趋势。我国著名有机化学家、科学院学部委员、北京大学教授邢其毅在一次会上说，文革前报考化学系的学生，录取的平均分高于生物系，而现在则低于生物系学生十多分。这不能不引起化学界同行的忧虑。“化学——污染——癌”在人们的头脑中错误地联系起来。由于这一心理因素的影响，不少青年化学教师和化学实验员不安心于本职工作。

常用仪器改革的设想

常用化学仪器的改革，如何才能在原有基础上有所创新，有

所“突破”。

第一，化学仪器的制作与创新应与现代化的手段同步，应该有一个突破性的发展。但是在这方面的研究和生产都还跟不上化学教学的需要。用幻灯投影演示实验，增强演示实验的可见度，是一种深受师生欢迎的措施。例如重庆一中化学组根据化学实验和幻灯投影的特点，设计部份供演示实验用的化学投影玻璃仪器，该仪器用于幻灯投影时，具有良好的透明度，实验现象明显，可见度大，图像清晰、逼真。一九九〇年二月在北京举行的京、津、沪、川化学实验研讨会上，上海代表团展示的化学实验用的幻灯投影仪，引起到会代表的极大兴趣，使用该仪器，图像清晰，色彩鲜艳，有利于师生对化学实验的观察。目前该产品已投放市场。

电化教学手段的引入对于提高中学教学水平起了积极作用。电化教学手段具有化小为大，化静为动，由表及里透视等特殊功能。因此它用于化学教学中，讲清化学基本理论，增强演示实验效果，交流化学教改信息，拓宽师生视野等将起到积极作用。例如重庆育才中学化学组录制的《在课外活动中培养学生的创造性》（录像，获一九九一年全国化学化工学会科普活动三等奖），重庆四十一中刘怀乐老师的《中学化学重难点实验》（录像）在全国及省、市有关会议上播放，收到良好效果。当前进一步根据中学化学教材的要求录制一些必要的录像带，以及根据中学化学实验需要进一步研制价廉物美，使用方便的投影仪是值得探讨的问题。

随着科学技术的发展，计算机在中学化学教学中的应用逐渐增多，对相应软件和硬件的开发应加强。

第二，积极研制防污染仪器，防止污染，保护师生健康。中学化学实验室的污染问题是一个长期想解决，而又未能解决的难题。继续努力解决实验室污染问题的必要性显而易见。笔者从多年的教学实践中体会到解决中学化学实验室的污染应从仪器本身的改革入手。如笔者设计制作的“有害气体试验仪器”（注 5）将滴定管、气室、液封管、液封槽、反应器等有机地融为一个整体，它将有有害气体（如氯气、硫化氢、二氧化硫、二氧化氮等）的制取、性质实验，尾气吸收均在一个仪器内完成。例如，做铜与浓

硝酸反应时,在反应器内放入铜屑,液封槽内加入蒸馏水,并滴入圆-猿滴紫色石蕊试液,用滴管吸取浓硝酸后盖上气室盖,让液封管没入液封槽,然后向反应器内慢慢地滴加浓硝酸。此时,铜与浓硝酸反应生成的 NO_2 与液封槽内的水生成硝酸和 NO 反应过程中无有害气体逸出。今年在教学实践中,又将改进后的有害气体试验器用于有机化学实验取得了明显的成效。例如溴苯的制取采用了改进后的有害气体试验器,不仅极大程度地减小了空气污染,而且有效地提高了实验成功率,加强了实验效果,简化了操作步骤。

在化学实验中防止空气污染的探讨,目前还集中在以下两个方面:一是采用微形小实验。例如,南京师范大学孙公望教授,四川师范学院化学系邹荣贤副教授所提倡的用废利旧的进行小实验,如利用小药瓶制作酒精灯,玻璃瓶或小塑料盒作水槽,小针药瓶作试管,开展学生实验或课外活动,不仅节省药品,培养学生心灵手巧,而且也在很大程度上减少了污染。二是进行组装的封闭式实验。如北京昌平二中葛立华老师设计的简易气体反应瓶(图圆)

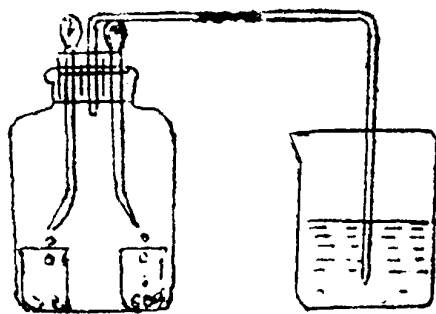


图 员

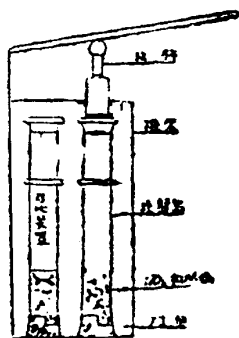
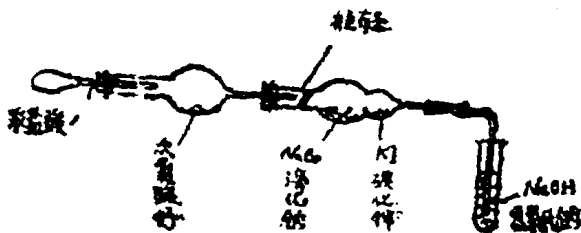


图 圆

用于进行二氧化硫与硫化氢反应,二氧化氮和二氧化硫反应等实验,效果极为明显。北京通县新东里中学杨志田老师等设计的压强对化学平衡的影响的仪器(图圆),不仅防止在实验过程中,二

氧化氮的泄漏造成的空气污染，而且加强了演示实验的效果。又如上海天山中学化学组设计的氯气的制取及性质实验装置（图猿），用此装置只要将滴管中的浓盐酸滴入干燥管球部处，几秒钟内即可完成整个实验。



图猿

由此可见，研究防污染的化学实验仪器乃是化学界同行们共同关心和探讨的问题。在《化学教育》、《化学教学》、《中学化学教学参考》等杂志上，探讨解决污染问题的论文、实验报告等极多，很值得学习、借鉴和探讨。

第三，教学仪器的改革应注意提高课堂教学效率。课堂教学效率表现为两个方面：一是充分发挥实验在教学中的作用。二是缩短准备实验和演示实验的时间，使实验操作简便易行。本文拟从仪器改革的角度探讨如何提高课堂教学效率。

（员）当前中学化学教学中玻璃仪器主要靠橡皮塞和橡皮管连接。这种连接方式比较古老、费时，是组装配套仪器时最费事的环节。如能在玻璃仪器连接方式上改单一的橡皮塞连接为磨口式，液封式等多种方式的连接就要方便得多。例如，将简易启普发生器中长颈漏斗上的橡皮塞改为带标准磨口的玻璃塞与支管试管（磨口）连接，使用起来方便，省事。液封式连接，也是一种方便的连接方式。我市青年教师邓文岚利用杠杆原理设计的活动酒精灯架，是连结酒精灯和被加热物体的专用支架，它具有加工简单，使用方便，在铁架台上任何地方均可固定，灯架的前后移动也很便利，深受化学教师的欢迎。

（圆）提高课堂教学效率还表现为改革仪器的性能，缩短演示

实验时间。例如，四川德阳教育学院侯远贵老师设计的简易启普发生器以及他为提高酒精灯的功能，使之能代替喷灯的多蕊式改进酒精灯等都是很受欢迎的。而霍夫曼水电解器的改进，则是近年来化学界比较关注的问题。由于霍夫曼电解器中两个电极间距离较远，演示水的电解时所需时间较长。重庆四十九中张孝华同志针对以上问题大胆进行改革：一是缩短两极间的距离，二是缩小电解器的管径。前者提高电解效率，后者便于操作（利用表面张力，使盛电解质溶液的管子倒立时，电解质溶液不至于溢出）。在此基础上试制成功 允—源型快速电解器（注 圆）。该仪器与霍夫曼电解器在同等条件下电解速度提高 员猿，成本下降 员猿，操作简便，深受欢迎。

缩短演示实验时间，毫无疑问是提高课堂教学效率的重要手段之一。

（猿）提高课堂教学效率，还表现为逐步采用多功能的仪器来代替功能单一的组装、配套仪器，让学生在无污染的条件下做实验，观察实验现象。如近年来日本中学化学界所创制的叉型试管（注 猿），运用该试管进行氮氢合成氨、卤族元素的实验、过氧化氢的分解反应、硫化氢的性质实验等都极为方便。又如天津武清县韩长存等同志自制的专用试管夹（注 源）做对比实验。这种专用试管夹有双夹和三夹，在教学中使用能使对比实验的可比性增大，又能节省时间，教学效果良好。笔者在“有害气体试验器”的液封槽下约一厘米处开一小口，将有害气体导出进行一系列实验，大大地提高了仪器的功能。

第四，加强学生实验仪器的研究。增强学生实验是中学化教学改革中的一个重要措施，它是对于培养学生动手能力和创造性思维能力的强有力的手段。

学生用实验仪器的特点是：安全、小型、耐用、操作简便、成本低。特别应注意防止污染和便于开展探索性实验的仪器研究等。例如，目前用于学生实验的电解装置就很缺乏。用小烧杯中隔张纸片做成的简易电解装置，虽然使用方便，但实验效果不够