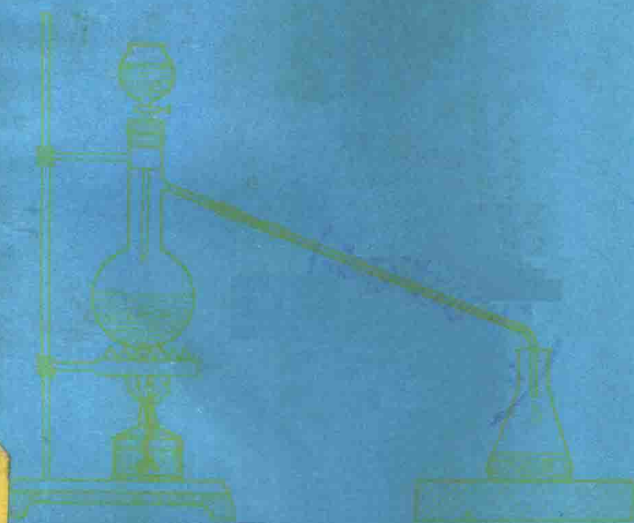


中学化学 实验与应用

湖南省教学物资仪器公司编



HONGXUE HUAXUE SHIYAN YU YINGYONG

湖南人民出版社

中学化学 实验与应用

中学化学实验与应用

湖南省教学物资仪器公司编

*

湖南人民出版社出版

湖南省新华书店发行

湖南省新华印刷厂印刷

*

1978年9月第1版 1980年4月第3次印刷

字数:32.2万 印数:40,001—60,000 印张:15.75

统一书号:13109·43 定价:0.93元

说 明

为了适应教育革命形势的迅速发展和教学改革的急迫需要，我们编写了《中学化学实验与应用》一书，供中学化学教师参考。

全书共分七章。从加强基础理论和基本技能的教学出发，介绍了常用仪器的操作规程和难度较大的一些课堂实验；本着自力更生、艰苦奋斗的精神，介绍了如何创造条件，就地取材，修旧利废自制仪器和药品的方法与经验；为了坚持理论联系实际的原则，又介绍了小化工、土壤和作物的化学诊断以及土化肥和土农药的制造与使用方法。书末还附录有实验室危险事故的预防和处理以及化学教学中经常要查阅的有关资料。

本书由省教育局教学物资仪器公司组织编写。由隆回县二中、常德地区教学辅导站、长沙市教学辅导站仪器组和省教学物资仪器公司的宋鹤鸣、丘武兴、徐仲榆和黄立三同志执笔。在编写过程中，曾得到省教材教学研究室、湖南师范学院化学系、一些兄弟学校和有关工厂的大力支持和热情帮助，在此，特致谢意。由于编者水平有限，加之时间紧迫，书中一定有不少的缺点和错误，请读者批评指正。

编 者

一九七七年十月

目 录

第一章 实验仪器的使用·····	(1)
第一节 加热工具·····	(1)
酒精灯 酒精喷灯	
第二节 受热器皿·····	(4)
试管、烧杯和烧瓶 曲颈甑 蒸发皿、	
玻璃片和表面皿 坩锅 热浴	
第三节 计量仪器·····	(11)
天平 量筒和量杯 容量瓶 吸移管	
滴定管 滴瓶 比重计	
第四节 气体实验仪器·····	(23)
气体发生器 收集气体的方法 洗气	
瓶 干燥管、干燥塔和干燥器 吸收	
柱和气体的吸收 储气瓶	
第五节 其他仪器·····	(32)
燃烧匙 铂丝 研钵 点滴板 (比色	
瓷板) 漏斗 分馏柱 洗涤瓶	
第六节 仪器的装配与拆卸·····	(42)
塞子的处理 仪器的连接 仪器装置	

气密性的检查 仪器装置的固定 仪
器装置的拆卸 仪器的刷洗 使用化
学药剂清除污迹

第二章 仪器的自制与修理.....(53)

第一节 玻璃制品的加工.....(53)

玻璃管的加工 玻璃瓶的截割

第二节 用玻璃管制作简单仪器.....(58)

滴管 U形管 长颈漏斗 干燥管

第三节 玻璃仪器的简单修理.....(61)

试管 量筒 滴定管

第四节 加热器具的自制.....(64)

酒精灯 酒精喷灯 煤油灯的改装

煤油喷灯 烘箱

第五节 计量仪器的制作.....(73)

吊盘天平 分析小秤 比重计 碱式

滴定管 滴瓶

第六节 气体实验仪器的自制.....(82)

简易气体发生器 储气装置 冷凝器

干燥管 玻璃钟罩 氧炔吹管 用煤

油灯罩装配气体实验仪器

第七节 电化学实验装置的自制.....(91)

铝整流器 晶体管整流器 食盐溶液

电解器

第八节 其它仪器的制作.....(96)

普通漏斗 分液漏斗 过滤瓶(吸滤瓶) 过滤唧筒(喷注抽机) 吸滤装置 废电灯泡的利用 燃烧匙 土法烧制坩锅

第三章 化学药品的使用 and 自制.....(101)

第一节 化学试剂的一般使用方法.....(101)

试剂的规格 试剂的标志 固体试剂的取出和装入 液体试剂的取出和注入 强碱的使用 强酸的使用 特殊药品的保管和使用

第二节 配制各种浓度的溶液.....(109)

百分浓度

比例浓度 P、P、M、浓度

克/升浓度 波美浓度 克分子浓度

重量克分子浓度 当量浓度

第三节 实验室常备溶液的配制.....(121)

常用试液 洗涤液 缓冲溶液

第四节 指示剂和试纸的制备.....(128)

酚酞 石蕊 甲基橙 刚果红 通用指示剂

土酸碱指示剂 其他试纸的制备

第五节 实验用水的制备.....(134)

土法制蒸馏水 离子交换法制无离子水

土法制软水

第六节 利用其他化学药品制备试剂.....(145)

钠 白磷 溴 碘 三氧化二铬 五
氧化二磷 盐酸 硝酸 氢氧化钠
碱石灰 硫化钠 焦磷酸钠 碳酸氢
钠 氯化钙 碱式碳酸铜 电石 无
水酒精 乙醚 丙酮 冰醋酸 无水
醋酸钠 六次甲基四胺 乌洛托品

第七节 利用废料或天然资源制取药品.....(161)

废干电池的综合利用 破热水瓶胆和
破镜的利用 废铁屑的利用 废铝制
品的利用 废氨水的利用 由黄铁矿
炼制硫化亚铁 从草木灰中提取三
钾盐

第四章 课堂实验.....(169)

第一节 物质的沸点、熔点和分子量.....(169)

实验一 沸点和熔点的测定.....(169)

实验二 测定二氧化碳气的分子量.....(172)

第二节 化学基本定律.....(174)

实验三 定组成定律.....(174)

实验四 物质不灭定律.....(176)

实验五 中和滴定.....(179)

第三节 三酸的制备.....(182)

实验六 氨氧化法制硝酸.....(182)

实验七 接触法制硫酸	(184)
实验八 合成法制盐酸	(188)
第四节 元素周期律和原子结构	(192)
实验九 同周期元素性质递变的规律	(192)
实验十 同一主族元素性质递变的规律	(194)
实验十一 闪烁镜	(196)
实验十二 阴极射线管	(198)
第五节 化学平衡与化学反应速度	(200)
实验十三 外界条件对化学平衡移动的影响	(200)
实验十四 化学反应速度	(203)
实验十五 合成氨	(206)
第六节 电化学实验	(208)
实验十六 溶液的导电性	(208)
实验十七 离子的移动	(211)
实验十八 用鸡蛋壳作隔膜电解食盐水	(213)
实验十九 无氰镀锌	(215)
实验二十 金属的锈蚀与防锈	(219)
第七节 烃	(224)
实验二十一 甲烷的制取和性质	(224)
实验二十二 石油的裂化	(227)
实验二十三 煤的干馏	(232)
实验二十四 煤焦油的分馏	(234)
实验二十五 合成洗涤剂的制取	(235)
第八节 烃的衍生物	(237)

实验二十六	甲醛的制取和性质	(237)
实验二十七	合成乙酸	(242)
第九节	高分子化合物	(245)
实验二十八	硝化纤维素	(245)
实验二十九	人造纤维的制取	(247)
实验三十	酚醛树脂的制备	(251)
实验三十一	蛋白质	(253)
第五章	小化工	(258)
第一节	野生植物酿酒	(258)
第二节	土法生产栲胶	(262)
第三节	松香和松节油的提炼	(265)
第四节	中草药有效成分的提取	(268)
第五节	皮胶和骨胶的熬制	(273)
第六节	毛皮的鞣制	(275)
第七节	肥皂的制造	(278)
第八节	改良金漆的制造	(284)
第九节	土法生产火硝	(291)
第十节	废机油的再生	(295)
第十一节	自制蓝图	(297)
第十二节	快色素印染法	(301)
第十三节	发蓝	(306)
第十四节	粘结剂	(312)
第十五节	各种墨水的配制	(325)

第六章 土壤和作物的化学诊断 (速测法) (330)

第一节 诊断的内容和方法 (330)

第二节 土壤的化学诊断 (335)

土壤样品的采集和处理 土壤浸提剂
的选择 土壤含水量的测定 土壤酸
碱度的测定 土壤速效氮的测定 土
壤速效磷的测定 土壤速效钾的测定
土壤有机质的测定 土壤中亚铁的测
定 土壤中硫化物含量的估测 土壤
中石灰质含量的估测

第三节 作物的化学诊断 (370)

作物组织样品的采集和处理 作物组
织中氮素营养的测定 作物组织中无
机磷的测定 作物组织中钾的测定
稻株亚铁为害诊断

第四节 试剂和标准液的配制 (386)

测定土壤酸碱度所用试剂和标准液的
配制 测定土壤中硝态氮所用试剂和
标准液的配制 测定土壤中铵态氮所
用试剂和标准液的配制 测定土壤中
水解铵态氮所用试剂和标准液的配制

第五节 测定速效养分后如何施肥 (398)

第七章 土化肥与土农药的生产和使用.....(402)

第一节 腐植酸类肥料.....(403)

腐植酸的形成和种类 腐植酸的元素
组成、结构模式和性质 腐植酸类肥
料的作用 制备腐植酸类肥料的原料
及其分析 腐植酸类肥料的生产方法
腐肥的施用

第二节 土磷肥.....(420)

磷矿粉肥 土制过磷酸钙 钙镁磷肥

第三节 矿物性土农药.....(433)

石灰 硫磺 石灰硫磺合剂 波尔多
液 柴油(或煤油) 煤油乳剂

第四节 植物性农药.....(447)

烟草 鱼藤 雷公藤 博落回 闹羊
花 茶籽饼 辣蓼 苦楝树 乌头
狼毒 百部 巴豆 厚果鸡血藤 黄
荆 除虫菊 草木灰 松脂合剂 棉
油皂

第五节 农药的混合使用.....(465)

附 录(468)

第一章 实验仪器的使用

在中学化学实验教学中，经常会用到各种仪器，使用这些仪器时，必须遵守一定的规程。操作规程是前人经验的总结，每一细节都有它的道理，应当弄明白。只有这样，才能保证获得正确的实验结果和避免发生意外事故。

第一节 加 热 工 具

一、酒精灯

酒精灯的使用方法：

1. 使用以前，要检查一下灯芯。如果灯芯顶端不齐或已经烧焦，就要剪去少许；再检查灯内是不是有足够的酒精。

2. 灯用酒精一般为工业酒精，可用小漏斗注入灯内。添加酒精的量，以不超过酒精灯容量的 $\frac{2}{3}$ 为宜。绝对不要向燃着的酒精灯里添加酒精(图 1—1)，以免失火。

3. 使用时要用火柴点火，不要用酒精灯到另一个燃着的酒精灯上去点火(图 1—2)，以免失火。

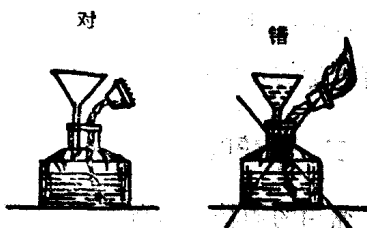


图 1—1

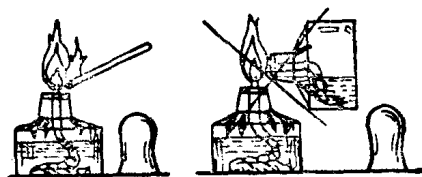


图 1—2

3.燃着的灯焰必须用灯帽盖灭，不可用嘴吹灭，因为用嘴吹，可能引起灯内酒精的燃烧，发生危险。

酒精灯不用时，必须盖上灯帽，不然酒精会蒸发掉，这样不但浪费酒精，而且灯芯里留着酒精里的水分，不易点燃。

使用酒精灯要小心，不要碰翻，万一洒出的酒精在桌上燃烧起来，应立即用湿抹布或沙土扑灭。

4.使用时，要注意灯内酒精量的多少，如果灯内酒精的量只有容量的 $\frac{1}{4}$ 时，要添加酒精，以免引起爆炸。

二、酒精喷灯

常用的酒精喷灯分座式(台式)和挂式两种(图 1—3)。这两种灯构造稍有区别，使用也不同。

座式灯的使用方法如下：

旋下铜帽，通过漏斗加入酒精，所加量与酒精灯注入量同。加好后旋紧铜帽，使之不漏气。

在预热盘里倒满酒精，但不溢出。燃点盘内的酒精，灯管因受热从而使管内酒精蒸发。当盘内酒精将近烧完、灯管内酒精蒸气不断排出的时候，管口自行着火成焰。

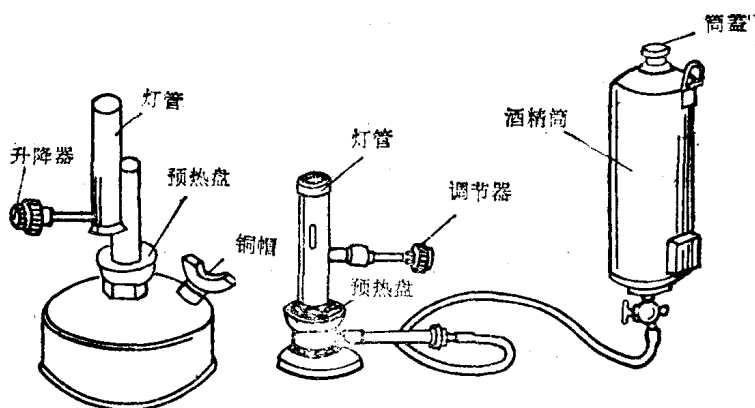


图 1—3

旋松升降器上的螺旋，移动升降器，以调节空气的进入量。升降器提得高，空气进入多，温度就高。反之，温度降低。

灯管内有金属网。当升降器移动时，网也随着升降。网可以防止火焰缩入网的下面。网的高低影响火焰的大小，网高焰大，网低焰小。

灯不用时，可以用木块盖住管口扑灭火焰。同时轻轻旋松铜帽，让剩余蒸气放出来。但不要旋下，以防引燃容器中的热酒精。

挂式灯的使用方法：

挂式灯使用比较方便，而且不容易损坏。这种灯里的酒精不贮存在灯座内，而放在另一用橡皮管连接的圆筒内。

使用时，关闭酒精筒下面的开关，在筒内加好酒精，并旋紧筒盖，然后把筒挂在高处。

开启筒下开关，使酒精下流至灯内，经灯座上的喷口溢出，

流入预热盘，待盘内酒精将流满时，关闭酒精蒸气调节器。

燃点预热盘中的酒精，到盘里酒精将近烧尽时，开放并旋转调节器，以获得稳定的火焰。

旋紧调节器，同时关闭酒精筒下的开关，火即熄灭。

第二节 受 热 器 皿

一、试管、烧杯和烧瓶

试管

试管主要用来进行少量试剂所发生的反应。可以直接在火焰上加热，若加热固体物质，最好用硬质试管。用试管进行化学实验，节省药品，操作方便，效果也很明显。

1. 试管的一般用法 (1) 用中指、食指和拇指拿住试管，位置在离试管口距全长的 $\frac{1}{3}$ 处。(2) 如果要在试管中配制溶液或进行反应，可以用玻棒在试管里上下搅动。但应注意，勿使玻棒与管壁碰击，以免试管破裂。为防止这一点，在被搅拌物质不与橡皮起作用的前提下，可将玻棒的一端套上一段橡皮管。(3) 如果试管里所盛液体的量不到一半，不必用玻棒搅拌，只要把试管振荡就可以了。振荡的方法：用中指、食指和拇指夹住试管的上端，运用适当大小的腕力，来回“甩”动试管，使管中液体能兜底翻上，以达到充分混和的目的。烧杯和烧瓶的振荡方法也一样，可参阅图 1—4。

2. 给盛放液体的试管加热 (1) 给试管加热以前，试管外壁必须揩干。(2) 用试管夹夹持试管，夹持部位以离试管口 2



图 1—4

厘米处为宜。(3)试管内液体一般不得超过试管 $\frac{1}{3}$ 容积。(4)加热时,试管跟桌面成 45° 的角度。先把盛有液体的部分在灯焰上来回移动,使之均匀受热,然后在试管底部加热,并不断摇动。同时要注意管口不能对着人。(5)试管被加热的部位,应该放在灯焰的外焰部分(图 1—5)。试管底部不要跟灯芯接触,否则试管可能破裂。(6)试管加热完毕,应把试管放在试管架孔内。不能将烧得很热的试管放在桌面上,也不要立即用冷水冲洗,以免试管破裂。

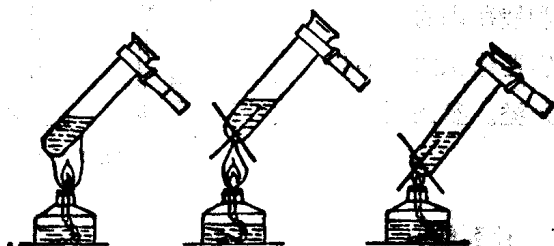


图 1—5

3. 给试管里的固体加热, 试管最好横放, 管口略向下倾斜。加热时, 首先将试管在火焰上移动(或固定试管移动酒精灯), 使它均匀受热, 然后再在装固体的部位加热。