

邹振惠

家庭化学实验

● JIATING HUAXUE SHIYAN



福建教育出版社

家庭化学实验

邹振惠

借书姓名	借书日期	还书日期	备注

家庭化学实验

家庭化学实验

邹振惠

福建教育出版社出版
福建省新华书店发行
福建闽北印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 4.25印张 88千字

1987年6月第一版 1987年6月第一次印刷

印数：1—3,600

书号：7159·1094

定价：0.74元

前言

课外科学实验活动是培养青少年创造能力，造就科研人才的重要途径。但是有不少人认为：化学实验必须使用专门的仪器和昂贵的试剂，并且容易发生事故，因此一定要在课堂里或实验室里，在教师的指导下才能进行。实践表明，自己动手，利用家里的瓶瓶罐罐和油盐酱醋，同样也能进行许多有意义和有趣的化学实验。只要严格遵守安全操作规定，事故也是完全可以避免的。对学生来说，这样的实验既能提高学习化学的兴趣，巩固化学的基础知识和基本技能，还能培养独立工作能力和创造能力。

本书介绍了家庭化学实验所需仪器的搜集、制作，药品的来源；列举了可以用这些简单仪器和容易弄到的化学物质进行的近二百个实验。这些实验有些是阐明化学基本原理的，有些则是和日常生活有密切联系的。其中大多数操作简便，现象鲜明，可供中学生选做。

本书对自学化学的青少年读者和中学化学教师，也有一定的参考价值。

邹振惠

一九八五年四月

目 录

第一章 家庭化学实验角的建立	(1)
第一节 实验场所.....	(1)
第二节 仪器.....	(3)
第三节 药品.....	(18)
第四节 安全与防火.....	(26)
第二章 化学基础知识的实验	(28)
第一节 基本概念.....	(28)
第二节 几种气体的制取和性质.....	(55)
第三节 单质和化合物.....	(66)
第四节 物质的提取、分离和鉴别.....	(92)
第三章 有趣的化学实验	(96)
第一节 化学与力.....	(96)
第二节 化学与热.....	(99)
第三节 化学与电.....	(101)
第四节 化学与光.....	(104)
第四章 日常生活的化学实验	(109)
第一节 饮食的化学.....	(109)
第二节 衣着的化学.....	(118)
第三节 居住的化学.....	(123)
第四节 医药及其他.....	(127)

第一章 家庭化学实验角的建立

第一节 实验场所

1. 布置家庭化学实验角

家庭化学实验的场所，可根据居住条件来确定范围的大小。住所比较宽敞的，可以在卧室、书房或贮藏间里辟出一个“实验角”。在这里安置一个贮藏仪器和药品的小橱或者柜子，准备一张做实验用的小桌子和一个安放水桶、脸盆和废液缸的架子。居住条件比较差的，设立一个化学实验箱，把实验用的仪器、药品存放在箱子里。实验时拿出来放在桌子上，实验完仍然放入箱里收藏起来。

实验箱的大小和结构可以根据需要和可能而制作。一般可做成长340毫米，宽220毫米，高180毫米。箱内用薄木板隔成大小不同的格子，以便分别存放各类仪器和药品（见图1—1）。

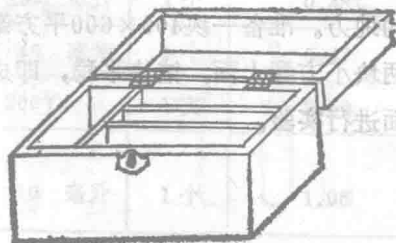


图 1—1

2. 水源和废物处理

做化学实验，水源是很重要的。配制溶液、清洗仪器、水浴加热、冷却或冷凝都需要水，水也是一种试剂。从安全和防火的角度来看，水更是必不可少的。遇到失火，或者皮肤沾到浓硫酸、浓氢氧化钠等一些强腐蚀性的药物时，要求在短时间内能供应足量的水。

实验角附近能有自来水最好，不然也要准备一个带有水龙头或虹吸管的水桶，把它搁在高处，并使其出水口刚好在水槽或脸盆的上方（见图1—2）。

实验后的废物不要随便乱倒，以免污染环境。可以准备一个容积5升左右的陶盆或瓦罐，放置在脸盆架下层或实验桌旁边，盛放废物。

3. 户外实验

有些实验必须在户外进行。例如，氯气、硫化氢和二氧化氮等有毒气体的制取，或是规模稍大一点的燃烧、灭火和爆炸实验，这些实验必须选择在室外不会妨碍交通、不会污染环境、不会发生火灾和伤害事故的地方。准备一块 400×600 平方毫米的纤维板或木板，放在两块小方凳上面，铺垫平稳，即成一个临时的实验桌，在上面进行实验。



图 1—2



第二节 仪 器

化学实验角应备有一些基本仪器。那些价格比较低廉而又常用的,应尽可能向仪器公司或医药商店购置一些。表1列出一些常用仪器的规格及定价,读者可根据自己的条件选购。

1表 家庭化学实验常用仪器

仪器名称	规 格	数 量	参考价格(元/件)	备 注
试 管	18×180毫米	2 支	0.14	平 口
	15×150毫米	4 支	0.11	
	10×100毫米	4 支	0.07	
烧 杯	300 毫升	1 个	0.66	低 型
	100 毫升	1 个	0.42	
平底烧瓶	150 毫升	1 个	0.48	
锥 形 瓶	150 毫升	1 个	0.48	
漏 斗	40 毫米	1 个	0.47	
温 度 计	200℃	1 支	2.50	
量 筒	10 毫升	1 个	1.08	也可用刻度 试管代替

胶头滴管		2 支	0.09	
试 管 刷		1 支	0.15	
角 匙		1 套	0.20	
橡 皮 塞				根据仪器 大小选购
玻 璃 管	外径5~6毫米	1 米		

除了购置一小部分，其余可以设法从家里的一些器皿、用具和废品中寻找代用品或改装制作。下面介绍各种仪器代用品的制作和使用。

1. 玻璃仪器

(1) 试管 盛放药片的管瓶是很好的试管代用品。配上带导管的小橡皮塞，可以用作不加热气体发生装置（如图1—3）。安瓿齐肩割断，用于需要加热的实验很合适，由于壁薄，加热时不容易炸裂。如果把割断的颈部末端熔平，紧插在穿孔的橡皮塞里，再往橡皮塞孔里插入一根直角弯管，也可以用来制取气体（如图1—4）。单头的充



图 1—3

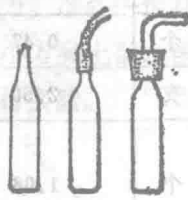


图 1—4

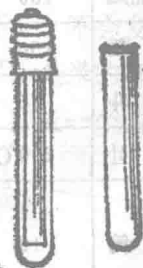


图 1—5

气灯管，加热熔掉灯头上的锡接点，拔掉金属灯头，再把管口熔平，就是一个大试管（如图1—5）。

（2）烧杯 各种大小不同的玻璃杯、瓷杯或搪瓷杯都可以代替烧杯（如图1—6）。但是玻璃杯的耐急冷热性比较差，速变温差一般不能超过 80°C ，只适合于水浴加热。瓷杯虽然耐热性好，但是只能慢慢升高温度，急速加热也会炸裂。搪瓷杯的耐急冷热性较好，但是强酸强碱对它有一定的腐蚀作用。

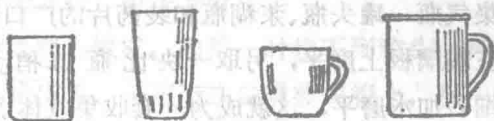


图1—6

（3）烧瓶 在不加热的情况下，用药水瓶（咳嗽糖浆瓶、输液瓶等）代替烧瓶是可以的（如图1—7）。如果需要加热，只允许用水浴微热，不能直接在酒精灯火焰上加热。电灯泡也可以作烧瓶的代用品，制作方法如下：先在酒精灯上加热并扭松金属灯头，剪断铜丝导线，拿掉灯头，用钳子夹断抽气用的小玻璃管，取一些细砂和水涂在玻璃板上，一手拿着灯泡，颈部向下，在玻璃板上回来摩擦，直到灯泡和芯柱熔接处磨断，取掉芯柱，在灯泡颈端套上一段自行车内胎，内胎的另一端装上带导管的橡皮塞，就成为一套可加热的气体发生装置（如图1—8）。



图 1—7

图 1—8

(4) 集气瓶 罐头瓶、浆糊瓶和装药片的广口瓶，瓶口用细砂加水在玻璃板上磨平，另取一块比瓶口稍大的玻璃片，也用细砂加水磨平，这就成为一套收集气体用的集气瓶。

(5) 试剂瓶 各种广口的或细口的、无色的或棕褐色、装药水的或装药片用的玻璃瓶，都可以盛放化学药品。瓶子的大小可根据盛放药品量的多少而选择，但是为了不占据很大位置，瓶子的容积一般不超过100毫升。

(6) 水槽 排水集气用的水槽，可以采用脸盆或者大瓷碗。

(7) 水浴锅 有些反应加热的温度不需要或是不允许超过 100°C ，这可以把反应容器放在盛水的小铝锅或搪瓷杯里，置于炉火上加热。

(8) 蒸发皿 汤匙、搪瓷碗和小瓷碗都可以盛放溶液在酒精灯或炉火上加热，当蒸发皿用。

(9) 滴瓶 塑料的眼药水瓶是很理想的滴瓶代用品。往

眼药水瓶里灌入溶液的方法如下：先捏扁塑料瓶身，排出空气，再把滴瓶嘴向下插入溶液里，放松手指，溶液就逐渐上升。翻转瓶子使滴嘴向上，再捏扁瓶身，排出空气，重复上述操作直到塑料瓶里灌满溶液为止（如图 1—9 a）。

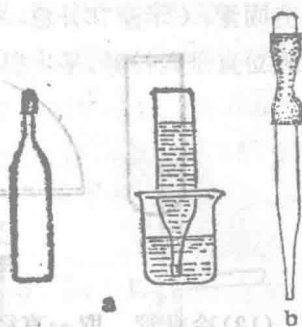


图 1—9

(10) 胶头滴管 胶头滴管用尖嘴玻璃管套上胶头做成。如果一时找不到胶头，可以取一段 40 毫米长的橡皮管，一端套在尖嘴玻璃管上，另一端取一小段竹筷或圆木棍把它塞紧（如图 1—9 b）

(11) 漏斗 到百货商店买一个塑料小漏斗，用锋利的小刀把漏斗内壁不平的接缝刮平，按照基本操作法装上滤纸，就可以用来过滤。也可以用赛璐珞复写板或废的照相纸底片，剪成直径比滤纸稍大的半圆形，中心剪掉直径 10 毫米的半圆孔，把赛璐珞半圆片卷成圆锥体，用万能胶粘牢。另剪一块 17×40 平方毫米的赛璐珞片浸入热水里烫软，用 5 毫米的玻璃棒或笔杆做芯把它卷成圆筒状，冷却定型后，用万能胶把接缝粘紧，并粘合在赛璐珞圆锥体的小圆孔上，作为漏斗管，最后把管的下端剪成尖角（如图 1—10），这样一个简易漏斗就做成了。

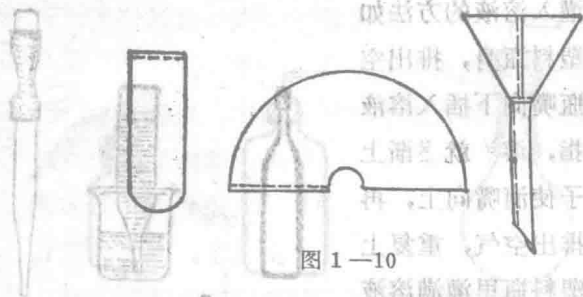


图 1—10

(12) 冷凝管 取一直径20毫米,长300毫米的粗玻璃管或塑料管,两端各配一个双孔橡皮塞。橡皮塞上分别插入一个直角玻璃管作为冷凝水的进出口,另取一根直径5毫米,长380毫米的细玻璃管,穿过两个橡皮塞作为直形冷凝管的内管(如图1—11)。

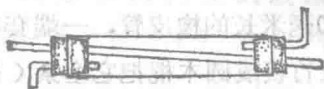


图 1—11

2. 夹持仪器

(1) 木架台 以木架台代替铁架台既轻便又可以自己制作。木台用15毫米厚的松木或杂木板做成,长160毫米,宽100毫米。木柱长340毫米,做成20×20平方毫米截面,并在不同高度上钻一些小孔,以便固定夹持零件。木柱用直径20毫米的圆棒头跟木台的棒孔连接。棒头及棒孔略具锥形,不用时可以卸下。木台底下用木螺丝固定4个橡皮垫脚(如图1—12)。



图 1—12

(2) 木夹 取一个木试管夹,柄上

旋入一个 8 号羊眼圈（外圆 17 毫米，总长 37 毫米），紧固在木柱不同高度的孔上，就可以用来夹持水平、倾斜或垂直位置的试管（如图 1—13）。

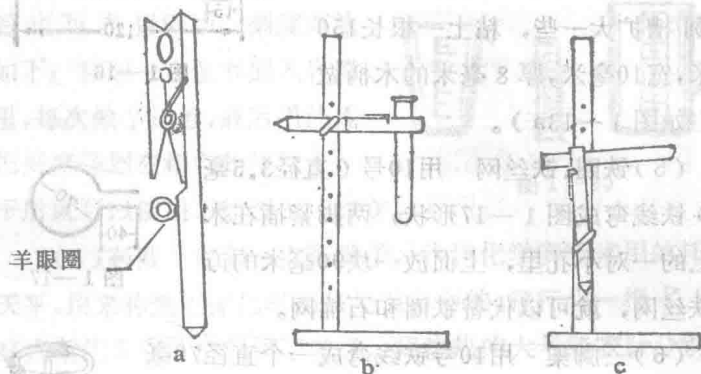


图 1—13

(3) 烧瓶夹 用 0.5 毫米厚的镀锌板剪成图 1—14a 形状，钻两个直径 6 毫米的孔，用尖嘴钳弯成图 1—14b 的形状，并在弧形的两端分别缠上胶布。把这个铁夹套在木柱一定的高度上，并用 M 5 螺丝固定住，就可以用来夹持烧瓶（如图 1—15）。

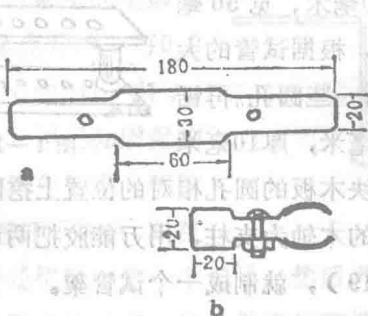


图 1—14



图 1—15

(4) 试管夹 可以用14~12号(直径2.2~2.8毫米)的铁线按图1—16形状弯制。也可以取一个晒衣夹,用小刀把口上的两个半圆槽扩大一些,粘上一根长150毫米,宽10毫米,厚8毫米的木柄做成(如图1—13a)。



图1—16

(5) 铁圈、铁丝网 用10号(直径3.5毫米)铁线弯成图1—17形状,两脚紧插在木柱上的一对小孔里,上面放一块90毫米的方形铁丝网,就可以代替铁圈和石棉网。

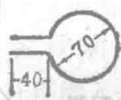


图1—17

(6) 三脚架 用10号铁线弯成一个直径70毫米的圆圈和三个长140毫米,宽20毫米的直角脚,然后用细铁线把三个脚分别固定在圆圈的三个等分位置上(如图1—18)。



图1—18

(7) 试管架 试管架可以用铁丝弯制成;也可以用打孔的厚纸板粘制成;较理想的是用木板做成,制作方法是:锯一块长200毫米,宽50毫米,厚5毫米的木板,根据试管的大小和数目,在木板上凿一些圆孔。再锯一块长210毫米,宽60毫米,厚10毫米的木板,在和上面一块木板的圆孔相对的位置上挖同样数目的圆槽。用两个线团的木轴为支柱,用万能胶把两块木板粘接在一起(如图1—19),就制成一个试管架。

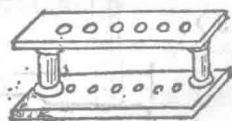


图1—19

3. 量度仪器

(1)量筒 把有刻度的药水瓶齐肩割断〔见本节5.(1)〕断口锋角用锉刀锉钝,就可以用来量取液体。搪瓷杯、玻璃杯和盛药片的管瓶,经过刻度后也可当量筒用。刻度方法如下:称取一定量水倒入容器里,每次做个记号,最后用油漆把刻度线划在相应的位置上,干后就可以使用(如图1—20)。



图1—20

(2)药戥 自制一支药戥子,代替化学实验常用的托盘天平,用来称量固体化学药品是很方便的。秤杆用一根长210毫米重约5克的塑料筷子做成。用烧热的大号缝衣针分别在离粗端5、30、45毫米三处,各穿一个孔。第一孔穿一条分成三股的线吊住重约8克的塑料小碟作为秤盘;第二、三孔分别穿两条打结成环状的线作秤纽。秤砣用一块重3克的金属块穿上打结成环的线做成。秤星分成两行:一行采用的是第一秤纽,从5克开始,每克一个星;另一行采用的是第二秤纽,从零克开始,每0.2克一个星(如图1—21)。

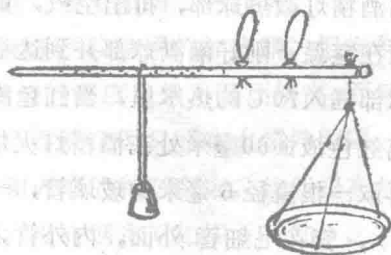


图1—21

缕刻秤星可用已知质量的重物或砝码作标准,每次称量,使秤杆平衡后,即在秤砣线所处位置上做一个记号,然后用缝衣针钻上浅洞,涂以红色或黑色的油漆。这样做成的药戥子最大称量约25克,

准确度可达0.1克。

(3) 测温器 化学变化经常伴随着热效应，而有些反应必须到达一定温度才能发生。因此，化学实验经常要用到温度计。配备一支温度计对家庭化学实验是很必要的。如果有酒精喷灯或煤油喷灯，可以自己制作一支 100°C 以下的温度计。方法如下：

取一根直径8毫米，长约120毫米的玻璃管，一端在喷灯上熔封（见图1—22a）；离封闭端30毫米处拉成外径1毫米左右，长160毫米的毛细管（见图1—22b）。从毛细管口往球部装入用几滴红墨水染红的酒精。操作方法是：先用酒精灯火焰微热球部，然后把毛细管口向下插入红色酒精里，一会儿，红色溶液就



图1—22

沿毛细管逐渐上升进入球部。再翻转毛细管，使管口向上，用酒精灯微热球部，排出空气，重复上述操作，直到红色溶液在室温下刚好灌满球部并到达毛细管的均匀部分。把玻璃球部插入 70°C 的热水里，当红色液柱不再上升时，把毛细管离红色液面60毫米处在酒精灯火焰上熔闭（见图1—22c）。再取一根直径6毫米的玻璃管，一端略加扩口（见图1—22d），套在毛细管外面，内外管之间灌满煮沸过的清水（煮沸过的目的是避免温度升高时水中有气泡逸出），两端用自行车气门芯的小橡皮管堵密，不使水漏出。自制温度计的刻度，可把球部浸入不同的已知温度的水中，逐次观察红柱上