

中等专业学校

医药性质专业适用

化学实验

HUAXUE SHIYAN



人民教育出版社

中學化學實驗

（附註：附註說明書）

化學實驗

HELEN S. STAN

人民教育出版社

本实验是配合中华人民共和国中央卫生部委托江苏省卫生厅组织南通医学院周顺康、无锡医专李季陶及苏州、镇江医专有关化学教师编写的中等专业学校医药性质专业适用“化学”编写的。

全部实验共十四个，其中无机化学实验九个，有机化学五个。

本实验可供中等医药学校的医士、护士、助产士、卫生医士、牙医士等专业教学之用，也可供业余医专、中医专科以及其他中等医药专业等校教学参考之用。

簡裝本說明

目前 850×1168 毫米規格紙張較少，本書暫以 787×1092毫米規格紙張印刷，定價相應減少20%。希鑒諒。

中等专业学校
医药性质专业适用

化 学 实 验

江苏省卫生厅组织编写

人民教育出版社出版 高等学校教学用书编辑
部 北京宣武门内承恩寺7号
(北京市书刊出版业营业许可出字第2号)

工人日报印书厂印装 新华书店发行

统一书号 13010·296 开本 787×1092 $1\frac{1}{32}$ 印张 $1\frac{8}{16}$
字数 34,000 印数 00001—40,000 定价 (4) 角 0.14
1960年11月第1版：1960年11月北京第1次印刷

实验时应注意的事项

1. 在每次实验以前,必须精读实验说明书及有关教材,明了实验的目的和内容。

2. 在实验开始时,首先检查实验所需用品是否齐全,若有缺少,应立即报告教师。

3. 依照实验说明书所规定的内容和实验顺序,在教师的指导下做实验。不得做规定实验以外的工作。

4. 实验时应保持安静、严肃的态度,认真观察各种现象和结果,并加以周密的思考,随时清晰地记录在实验报告上。若遇疑难问题不能解决时,可询问教师,务求彻底了解。

5. 未经教师许可或实验说明书规定,不要尝试化学药品的味道,以免发生意外事故。

6. 实验室内公用的试剂和用具,应保持原来位置,不得任意移动。

7. 必须按照实验内容所规定的数量使用药品,不得浪费。移取药品的用具(如角匙等)应保持洁净,移取后应将药品瓶盖塞紧,不要盖错,不可把剩余的药品或已倒出的药品再倒入原来装药的瓶内(教师许可时除外)。

8. 倒注药品时,脸不要靠近容器口部,以免溅到脸上。特别对有腐蚀性药品的使用,应格外注意,若不慎溅到衣服和皮肤上,应立即用水冲洗。如有意外事情发生,必须迅速报告教师。

9. 不要将加热的试管口向着自己和别人。每次加热完毕应立即把酒精灯盖好。易燃的挥发性物质须放在离火较远的地方。

10. 有腐蚀性的废弃药品、火柴杆、纸张等不可倒入水池中,

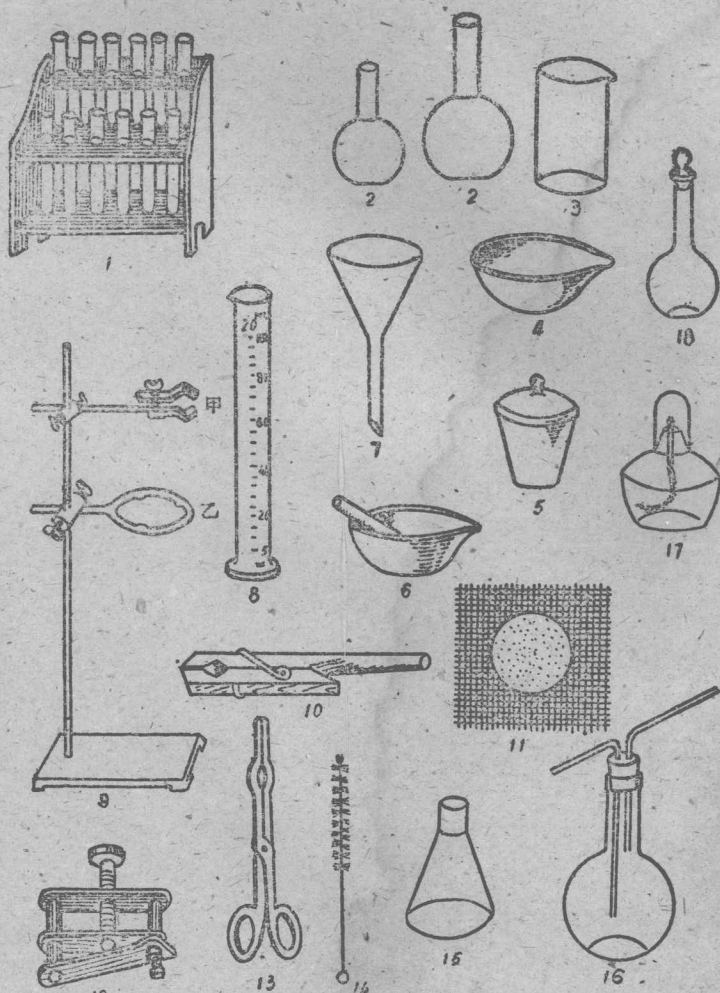


图 1. 主要的化学仪器:

- 1—試管架; 2—燒瓶; 3—燒杯; 4—蒸发皿; 5—坩埚(帶盖);
6—研鉢和杵; 7—玻璃漏斗; 8—量筒; 9—附鉄夹(甲)和鉄
环(乙)的鉄架台; 10—試管夹; 11—石棉网; 12—橡皮管夹;
13—坩埚鉗; 14—試管刷; 15—錐形瓶; 16—洗瓶; 17—酒精
灯; 18—容量瓶。

应放入指定的缸内。

11. 实验完毕后，必须将一切仪器洗净，把桌面收拾清洁整齐。仪器若有损坏，应报告教师。

12. 须按时完成实验规定内容，并将实验报告送交教师批阅。

实验一

班級_____实验小組_____

姓名_____学 号_____

日期_____

(一) 內容

1. 主要化学仪器的認識和使用方法;
2. 玻管的加工和木塞的鉋孔;
3. 粗天平的使用法;
4. 練習基本操作。

(二) 仪器和藥品

仪 器	試管架	酒精灯	鉄夹	試管刷
	濾紙	試管	研鉢和杵	試管夹
	鉄三角架	錐形瓶	軟木塞	圓底燒瓶
	玻璃漏斗	石棉鉄絲网	粗天平	平底燒瓶
	三角銼刀	燒杯	量筒	橡皮管夹
	砝碼	穿孔器	蒸发皿	鉄架
	坩堝鉗	牛角匙	玻璃管	
藥 品	粗食盐			

(三) 操作程序

1. 主要化学仪器的認識和使用方法 在教师的指导和說明下, 認識实验时的主要仪器和它們的使用方法。这些常見的仪器見图 1 所列。在以后的独立实验中, 还要不断熟悉和应用它們。

2. 玻管的加工和軟木塞的鉋孔

① 切断 切断玻管时, 先把玻管平放在桌面上, 用三角銼刀銼

出凹痕一道，然后用两手的大拇指抵住凹痕所对的另一面管壁用力一推即可折断（图2）。把截断处伸入火焰上烧到发红时取出，使管口平滑以免割破手指。

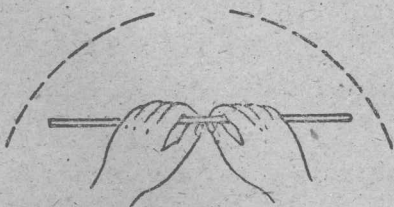


图2. 玻璃管的切割。

②弯曲 两手持玻管两端，把准备弯曲的部位在火焰上均匀地加热。当玻管被烧得相当软时，移出火焰外，按照需要，慢慢弯曲即可。

③木塞(或橡皮塞)的钻孔 先按照试管口或烧瓶口的大小，选配合适的塞子(最好是略大于瓶口)，再选择比玻管口径略小的钻孔器在木塞上钻孔。钻孔时左手持塞使小头向上倒立在一个木块上(不能放在桌面上或地面上，以免损坏桌面或钻孔器)，右手拿钻孔器垂直放在塞上(单孔时放在正中，双孔或更多时放在合适部位)，用力旋转慢慢穿过。然后小心拔出钻孔器，通去钻孔器中的木屑，就成为一孔洞。

3. 粗天平(又名台平)的使用法 固体药品的分量，常用天平来称量。

粗天平的构造(如图3)，金属天平梁1中间有一硬钢制的棱

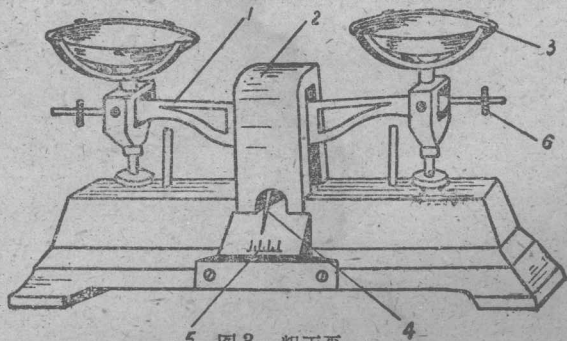


图3. 粗天平。

角 2 作支点，两臂可以上下摆动，在臂之两端各有一载重之托盘 3，支点两边是否平衡可观察指针 4 是否在刻度尺 5 的中間而确定之，若不平衡，可用螺旋 6 调节。

天平另有一盒金属制的砝碼作为标准质量。砝碼的总质量是 500 克，其一般組成如下：

200 克一个，100 克二个，50 克一个，20 克一个，10 克二个；5 克一个，2 克二个，1 克一个，0.5 克一个，0.2 克二个，0.1 克一个。

称量时，先取大小相同的紙放在左右两盘上，然后将欲称之藥品放在左盘紙上，砝碼放在右盘紙上，加減砝碼或藥品，至两边平衡（指针在刻度尺中間摆动），盘上砝碼的质量即为称量的藥品质量。

应该注意藥品千万不能直接和盘接触，必須用镊子取砝碼。

4. 通过粗食盐的精制，练习基本操作。

(1) 溶解 用天平称取粗盐 5 克，放在 100 毫升烧杯中，并用量筒量取自来水 20 毫升，倒入烧杯中，为了加速溶解，可用玻棒搅拌，应该沿着器壁搅拌，不要上下搅拌（如图 4）。为了能溶解得更快，可以进行加热。



甲
正确的搅拌



乙
不正确的搅拌

图 4.

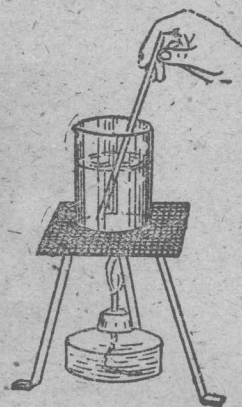


图 5.

(2)加热 加热时,应将烧杯外面擦干,杯底垫一个石棉网,放在铁架上固定(如图 5),可以边加热边搅拌。

粗食盐溶解后,所得的溶液,由于含有不溶性杂质,往往是混浊的,为了迅速除去不溶解的固体杂质,可以用过滤法。

(3)过滤 过滤的准备工作,首先是折迭滤纸。取正方形滤纸一张,将滤纸对折两次,第二次对折时使滤纸两边相交约成 10° 左右的交角(见图 6 甲—丙)。然后将折好的滤纸一角朝下放入漏斗中,并不展开,同时将滤纸向漏斗内壁紧贴,沿漏斗边缘把滤纸向外压紧,使在滤纸上压成一弧形的折痕(见图 6 丁)。然后沿折痕稍向下的地方和折痕平行地把多余的滤纸剪掉。打开滤纸作成圆锥形

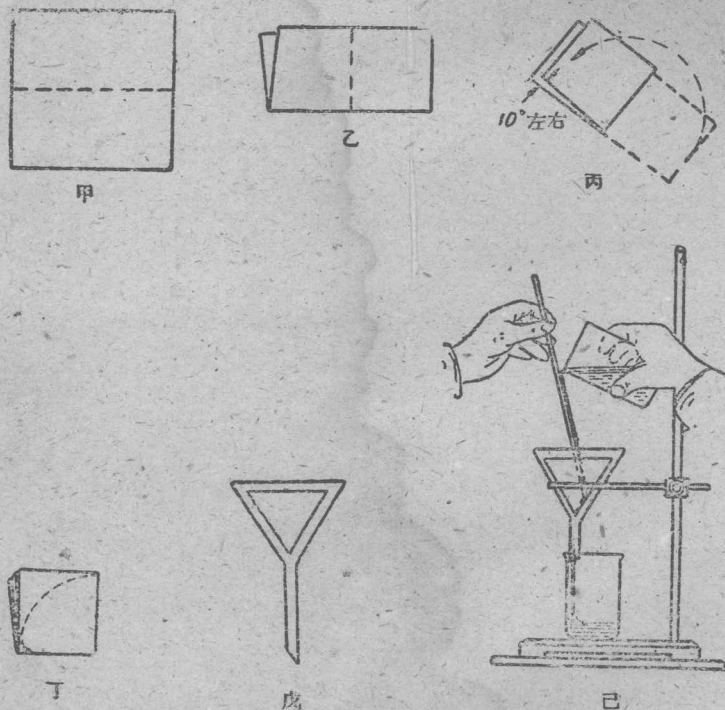


图 6. 过滤装置和过滤的法方。

錐形(如图 6 戊), 把它放在漏斗里用水潤湿, 使紧貼于漏斗壁上, 再把漏斗放在漏斗架上(或鉄柱台的环上), 将燒杯放在漏斗下面使漏斗管靠在燒杯壁上(见图 6 己)。

俟一切都已准备好以后, 将溶后的混浊的食盐溶液沿玻棒向漏斗內傾注, 进行过滤。在傾注液体时, 应使漏斗內的液体低于滤紙边缘少許, 过滤下来的滤液应该是很清的。

(4) 蒸发 将含有食盐的清滤液倒入洁淨的磁蒸发皿中, 蒸发皿放在鉄架和石棉网上, 用酒精灯加热(图 7 甲)。当蒸发皿的底部出現食盐的結晶时, 要用玻棒不断地搅动溶液, 同时繼續加热蒸发。当溶液蒸发即将干涸时, 用漏斗将蒸发皿盖住(见图 7 乙), 并繼續加热, 直到水分完全蒸发为止, 則得純白色的精盐。

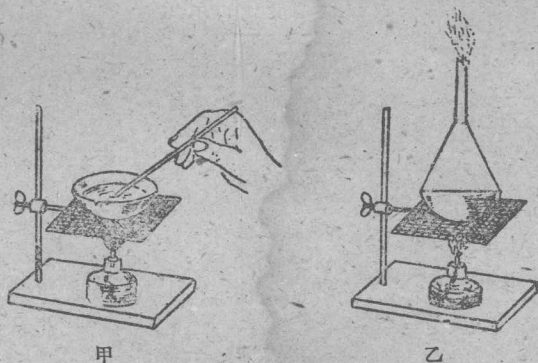


图 7. 蒸发。

将所得的精制食盐用牛角匙括在白紙上, 用天平秤其重量并記錄之, 然后交給指导教师。

实验二

班级_____实验小组_____

姓名_____学 号_____

日期_____

(一) 内容

1. 酸、碱的通性;
2. 氧化物的制备和性质;
3. 各类物质间的反应与盐的生成。

(二) 仪器和药品

仪 器	試管	燃燒匙	試管夾	細玻璃管
	試管架	集气瓶	鑷子	
	酒精灯	毛玻璃片	研鉢	
藥 品	稀硫酸		稀硝酸	鋅
	濃硫酸		紅、藍石蕊試紙	銅
	稀盐酸		酚酞試剂	鉄釘
	稀氫氧化鈉溶液		甲基橙試剂	硫黃粉
	稀氫氧化鉀溶液		氫氧化鉄	鎂帶
	硫酸銅溶液		氧化銅	碘片
	硝酸銀溶液		食鹽	鋅粉
	碘化鉀溶液		三氯化鉄溶液	石灰水

(三) 操作程序

1. 酸、碱的通性

(1) 酸的通性

①取試管三个，各倒入蒸餾水 2 毫升，并各加入稀硫酸 4—8 滴，搖勻。以玻璃棒蘸取这溶液少許，用舌尖尝尝它的味道，然后进行下列实验：

在第一个試管里投入紅色及藍色石蕊試紙各一片；

在第二个試管里滴入酚酞試剂一滴；

在第三个試管里滴入甲基橙試剂一滴；

观察各試管的顏色变化。

②另取試管三个，各倒入稀盐酸 1 毫升。

在第一个試管里投入一小粒鋅；

在第二个試管里投入一个小鉄釘；

在第三个試管里投入一小块銅；

观察此三管所发生的現象，并将結果填入表中。

品 名	石 蕊	酚 酞	甲 基 橙	鋅	鉄	銅
稀 硫 酸						
稀 盐 酸						

(2)碱的通性 取試管三个，各倒入蒸餾水 2 毫升，并各滴入稀氫氧化鈉溶液 5 滴，搖匀，然后进行下列实验：

在第一个試管里投入紅色及藍色石蕊試紙各一片；

在第二个試管里滴入酚酞試剂一滴；

在第三个試管里滴入甲基橙試剂一滴；

观察各試管的顏色变化。再用氫氧化鉀溶液作以上同样的試驗，并将結果填入表中。

品 名	石 蕊	酚 酞	甲 基 橙
氫氧化鈉			
氫氧化鉀			

2. 氧化物的制备和性質

(1)制备亚硫酸酐并由它生成酸 取 0.1 克硫黃粉放在燃燒匙內，在灯上点燃后，立即送进集气瓶內，用玻片盖上，观察有什么

現象发生？能生成什么物質？_____

_____ 燃燒停止后，取出燃燒匙，用玻片盖上集气瓶，冷却后注入 5 毫升水，經過充分振蕩再投入藍石蕊試紙，观察有什么变化发生，为什么？_____

(2) 制备氧化鎂并由它生成碱 用鑷子取鎂条一段，在灯焰上燃燒，有什么現象发生？生成了什么物質？_____

_____ 写出化学反应式：_____

将上面的生成物放入試管中，注入少量水，加热一分鐘，冷却后滴入一滴酚酞試液，观察有什么变化发生并說明原因。_____

3. 各类物質間的反应与盐的生成

(1) 金属与非金属的化合 取碘 1—2 片置研鉢中，加入 8—9 滴水，用研杵研磨并逐渐加入少量鋅粉，繼續研磨到碘的顏色完全褪去为止。加 1 毫升水攪勻，過濾，將滤液 1—2 滴放在玻片上烘干，观察碘化鋅晶体的生成。_____

写出化学反应式：_____

(2) 金属和盐的反应 取鋅粒一小块，放入盛有 1 毫升硫酸銅溶液的試管中，加热至沸并不断振蕩到溶液褪色为止。過濾，取滤液少許放在玻片上烘干，有什么物質生成？并写出化学反应式：_____

(3) 盐和盐的反应 取試管一个注入 1 毫升硝酸銀溶液，再加入碘化鉀溶液 1 毫升，有什么現象发生？生成了什么物質？并用化学反应式表示：_____

(4)碱与酸性氧化物的作用 取試管一支,注入1毫升澄清石灰水,將細玻管的一端放入口中,另一端插入石灰水中,不断地通入人体的呼出气体,有什么現象发生?生成了什么物质?并用化学反应式表示: _____

(5)碱与酸的作用 取氢氧化鉄少許置試管中,并加入1毫升稀盐酸,不断振蕩,观察它的溶解性和顏色的变化,并写出化学反应式: _____

(6)酸与碱性氧化物的作用 在試管中加入少許(0.2克)氧化銅,又加入2毫升稀硝酸,緩緩加热,观察溶液的顏色有什么变化? _____ 写出化学反应式: _____

(7)盐与酸的作用 在試管中加入食盐0.5克再加入1毫升濃硫酸,加热,有什么現象发生?写出化学反应式: _____

(8)盐与碱的作用 在試管中加入1毫升三氯化鉄溶液,并滴入4—5滴氢氧化鈉溶液,有什么現象发生?并写出化学反应式: _____

实验三

班級_____实验小組_____

姓名_____学 号_____

日期_____

(一) 内容

1. 認識分析天平构造及使用;

2. 溶液濃度的配制。

(二) 仪器和藥品

仪 器	分析天平附砝碼	表玻璃(干燥清洁)	小燒杯
	漏斗	容量瓶(100 毫升)	量筒
	粗天平附砝碼		
藥 品	硼砂	盐酸	

1. 認識分析天平构造和使用

(1) 分析天平的构造 参看实物和图 8, 認識分析天平的各部构造。

(2) 天平的使用規則

① 同一实验进行多次称量时, 只許使用同一台天平和所附的一組砝碼。

② 不要移动天平的位置(粗天平可以搬动), 不能任意調动天平的各种零件, 如果天平发生故障, 应請教师指导修理。

③ 称量前要先檢查天平是否水平和是否平衡。必要时調节天平底下的螺旋使之水平。用左手将休止器旋轉, 使指針摆动。观察指針所指标度上的左右格数是否相等。如果不平衡, 可轉动天

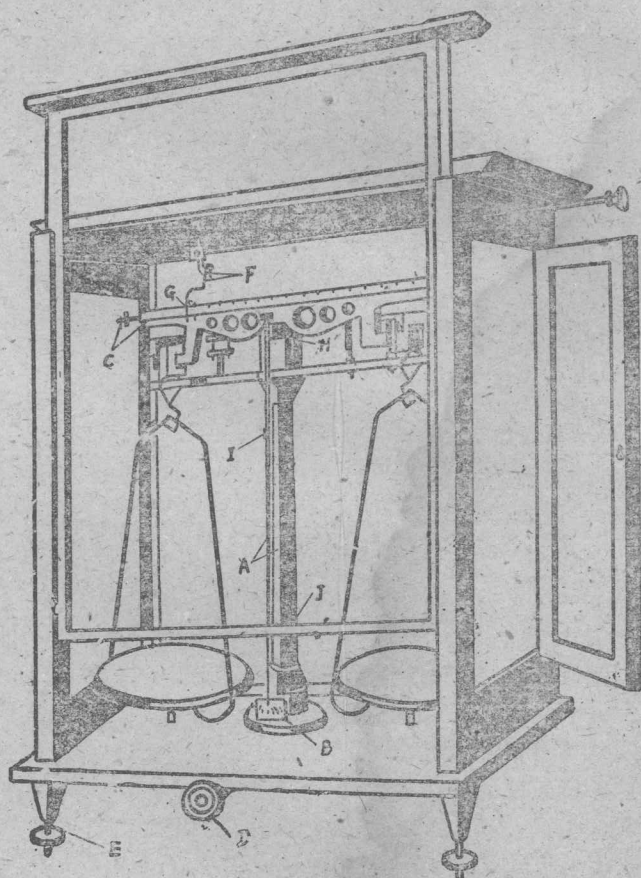


图 8. 分析天平:

A—指针；B—指针标度；C—调整摆动平衡的螺旋；D—休止器；
E—调整水平的螺旋；F—游码钩；G—游码；H—三角刀刃。
I—调整重心的锤；J—观察水平的悬锤。

平梁端的螺旋使之平衡。

④不能使天平超过载重。不能在天平上称量温热的物品，更不能把物品直接放在盘上。通常都把称量的东西放在腊光纸上或