

中等医药学校試用教科书

医士专业用

化学实验

人民卫生出版社

P49
1079

化 学 实 验

开本: 787×1092 /32 印张: 1 1/2 字数 34 千字

江苏卫生厅組織編 写

人 民 卫 生 出 版 社 出 版

(北京东单旧版社營業部西面出字庫〇四六号)

·北京崇文区藤子胡同三十六号·

北京新华印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行·各地新华书店經售

統一書号: 14048·2594 1961年6月第1版—第1次印刷
定 价: 0.12 元 1961年7月第1版—第2次印刷
(北京版) 印数: 25,001—36,000

實驗時應注意的事項

1. 在每次實驗以前，必須精讀實驗說明書及有關教材，明了實驗的目的和內容。

2. 在實驗開始時，首先檢查實驗所需用品是否齊全，若有缺少，應立即報告教師。

3. 依照實驗說明書所規定的內容和實驗順序，在教師的指導下做實驗。不得做規定實驗以外的工作。

4. 實驗時應保持安靜、嚴肅的態度，認真觀察各種現象和結果，並加以周密的思考，隨時清晰地記錄在實驗報告上。若遇疑難問題不能解決時，可詢問教師，務求徹底了解。

5. 未經教師許可或實驗說明書規定，不要嘗試化學藥品的味道，以免發生意外事故。

6. 實驗室內公用的試藥和用具，應保持原來位置，不得任意移動。

7. 必須按照實驗內容所規定的數量使用藥品，不得浪費。移取藥品的用具（如角匙等）應保持潔淨，移取後應將藥品瓶蓋塞緊，不要蓋錯，不可把剩餘的藥品或已倒出的藥品再倒入原來裝藥的瓶內（教師許可時除外）。

8. 倒注藥品時，臉不要靠近容器口部，以免濺到臉上。特別對有腐蝕性藥品的使用，應格外注意，若不慎濺到衣服和皮膚上，應立即用水沖洗。如有意外事情發生，必須迅速報告教師。

9. 不要將加熱的試管口向著自己和別人。每次加熱完畢應立即把酒精燈蓋好。易燃的揮發性物質須放在離火較遠的地方。

10. 有腐蝕性的廢棄藥品，火柴梗，紙張等不可倒入水池中，

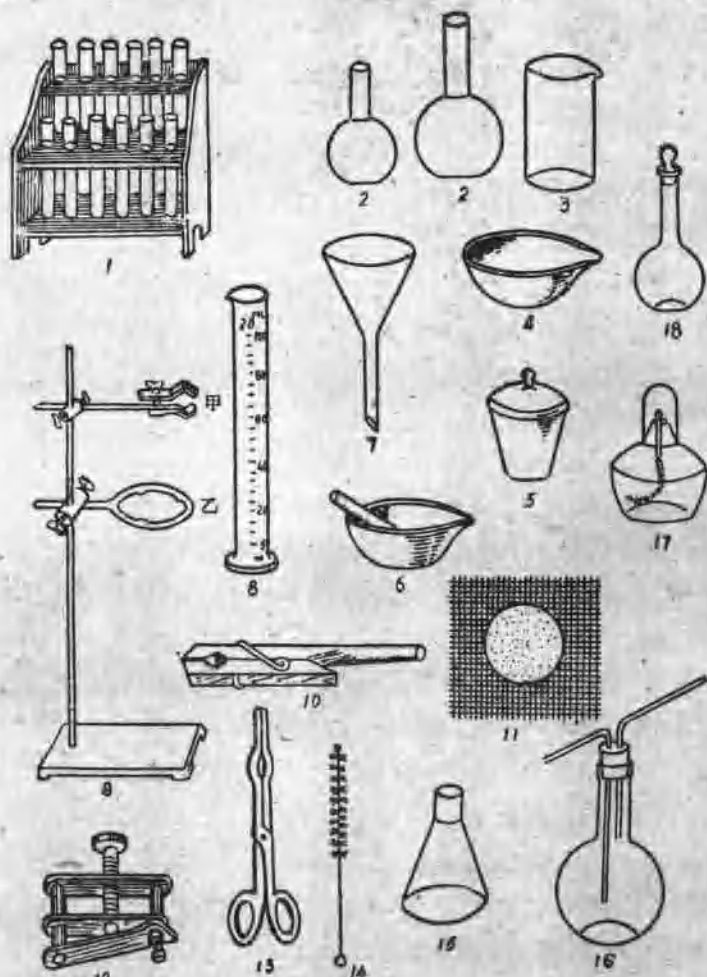


图 1. 主要的化学仪器:

1—试管架; 2—烧瓶; 3—量杯; 4—蒸发皿; 5—坩埚(带盖);
6—研钵和杵; 7—玻璃漏斗; 8—量筒; 9—附铁夹(甲)和铁
环(乙)的铁架台; 10—试管夹; 11—石棉网; 12—橡皮管夹;
13—坩埚钳; 14—试管刷; 15—锥形瓶; 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

班级_____实验小组_____

姓名_____学 号_____

日期_____

(一) 内容

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鉗孔;
3. 粗天平的使用法;
4. 练习基本操作。

(二) 仪器和藥品

仪 器	試管架	酒精灯	鐵夾	試管刷
	濾紙	試管	研鉢和杵	試管夾
	鐵三角架	錐形瓶	軟木塞	圓底燒瓶
	玻璃漏斗	石棉鐵絲網	粗天平	平底燒瓶
	三角錐刀	燒杯	量筒	橡皮管夾
	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。这些常見的仪器见图 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鉗孔

①切断 切断玻管时, 先把玻管平放在桌面上, 用三角錐刀鉗

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。

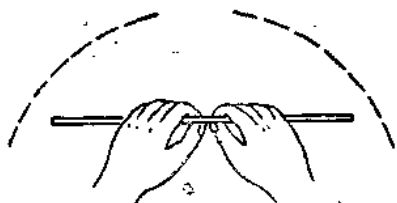


图2. 玻璃管的切割。

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(又名台秤)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中间有一硬钢制的梭

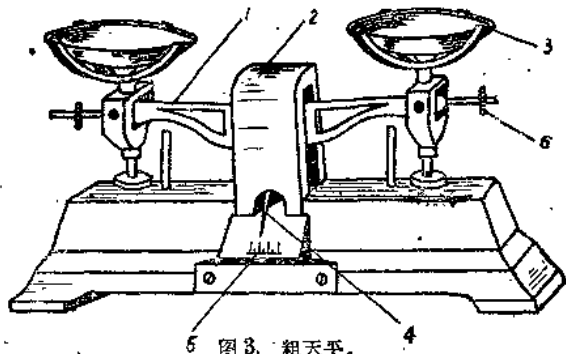


图3. 粗天平。

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码作为标准质量。砝码的总质量是 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，砝码放在右盘紙上，加減砝码或藥品，至两边平衡(指针在刻度尺中間摆动)，盘上砝码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，必須用镊子取砝码。

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.

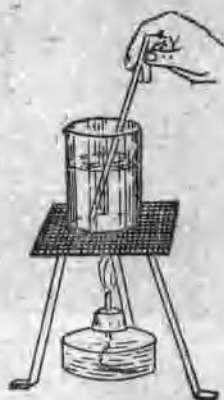


图 5.

(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

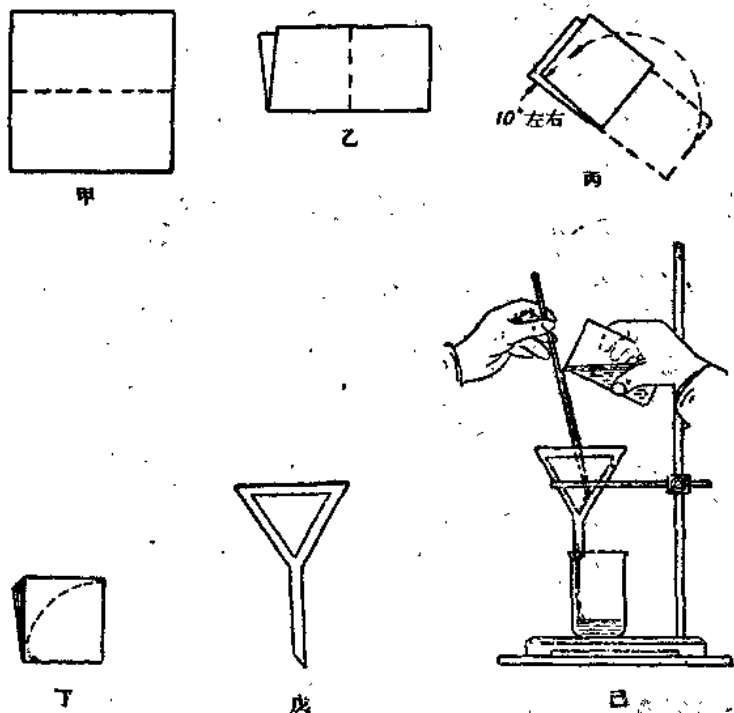


图 6. 过滤装置和过滤的方法。

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,要用玻棒不断地攪动溶液,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。

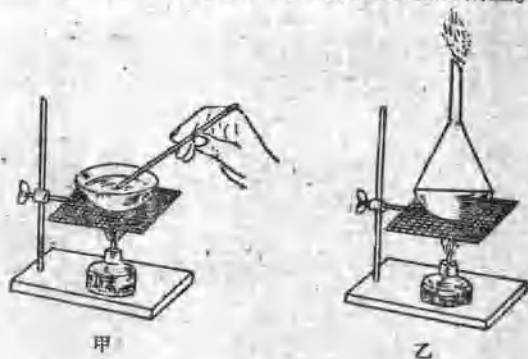


图7. 蒸发。

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 試管架 酒精灯	燃燒匙 集气瓶、 毛玻璃片	試管夾 鑷子 研鉢	細玻璃管
藥 品	稀硫酸 濃硫酸 稀盐酸 稀氫氧化鈉溶液 稀氫氧化鉀溶液 硫酸銅溶液 硝酸銀溶液 碘化鉀溶液		稀硝酸 紅、藍石蕊試紙 酚酞試劑 甲基橙試劑 氫氧化鈉 氧化銅 食鹽 三氯化鐵溶液	鋅 銅 鐵釘 硫黃粉 鎂帶 碘片 鋅粉 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. 氧化物的制备和性质

(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？能生成什么物质？_____

_____ 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？生成了什么物质？_____

_____ 写出化学反应式：_____

將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. 各类物质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，过滤，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。过滤，取滤液少許放在玻片上烘干，有什么物质生成？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？生成了什么物质？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,將細玻璃管的一端放入口中,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 取氫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滴氫氧化鈉溶液,有什么現象发生?并写出化学反应式: _____

实验三

班级_____实验小组_____

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	分析天平砝碼	表玻璃(干燥清洁)	小烧杯
	漏斗	容量瓶(100 毫升)	量筒
	粗天平砝碼		
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组砝碼。

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

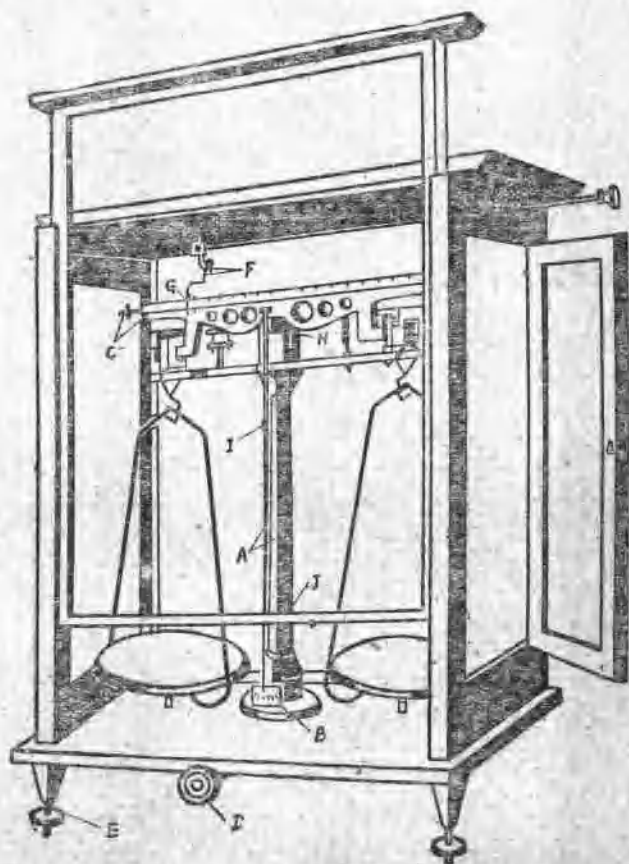


图 3. 分析天平:

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—调整重心的铊; J—调整水平的悬轴。

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

其他器皿中，但紙或器皿都要事先稱量過。

⑤稱量時，把稱量物放在左盤的正中，砝碼放在右盤的正中，砝碼要從大的加起，調動砝碼或游碼直到平衡為止。然後計算右盤中砝碼的總和，減去已知盛器的重量，就是稱量物的重量。最後把稱量的結果準確地記錄下來。

⑥不允許對未休止的天平作任何接觸。所以在取放砝碼和稱量物時必須先休止天平。同樣，也只有在天平休止時才能移動游碼。

⑦不能用手接觸砝碼、游碼和天平易銹蝕的部件。砝碼要用夾子取放，小於1克的砝碼要夾取其折起的角，以免夾壞。

⑧不要弄亂砝碼。砝碼用完后，要立即放回盒中固定的位置，不能亂放，更不許放在天平台面或桌面上。

⑨在整個稱量過程中都要細心操作，特別是要緩慢轉動休止器，不得震動天平。

⑩稱量完畢後，必須仔細檢查天平是否休止，砝碼是否短缺，並應保持天平的清潔。

(3) 分析天平的稱量練習

①零點確定 檢查天平是否水平，如不水平，則調節天平底下的螺旋使之水平。小心轉動休止器使指針在標度“0”處附近擺動，如擺出標度，即須休止天平，然後重新旋開，務使指針擺動在標度左右兩方5格左右。經過兩次擺動後，記下連續向左右擺動各一次的標度數。最後使天平休止，計算指針左右擺動的標度的平均值，就是天平的零點（即空天平擺動的休止點）。記錄此數值。

②稱量 將準備精細稱量的表玻璃，先在粗天平上稱得其重量。然後把表玻璃從左側門放在天平左盤上，右手以砝碼夾選擇和表玻璃約略相等的砝碼從右側門放在右盤上（正面的門不要打開）。用左手輕轉休止器，觀察指針移向何方，以決定增減砝碼，直