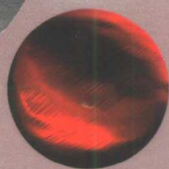


高等学校教学用书

# 有机化学实验

北京师范大学化学系有机教研室



北京师范大学出版社

高等学校教学用书

# 有机化学实验

北京师范大学化学系有机教研室

北京师范大学出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

有机化学实验/北京师范大学化学系有机教研室编. —  
北京:北京师范大学出版社, 1998.1

ISBN 7-303-01583-3

I.有… II.北… III.有机化学-实验-高等学校-教材  
IV.062-33

中国版本图书馆CIP数据核字(97)第29588号

北京师范大学出版社出版发行

(100875 北京新街口外大街19号)

北京怀柔东茶坞印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本: 787×1092 1/16 印张: 11.5 字数: 280千

1998年1月北京第1版 1998年1月北京第2次印刷

印数: 2 001—5000册

定价: 12.00元

## 内 容 简 介

本书是北京师范大学化学系现用教材。它是与已出版的有机化学 I 和有机化学 II 配套的实验教材。鉴于师范院校的特点和培养目标，编者在重视基本操作、合成实验的同时，注意加强和完善了有关各类有机化合物的性质实验内容。鉴于有机合成技术和测试手段的发展，保留了相当数量的常量制备实验，同时又增加了十余个小量和半微量的制备实验和一些有机分析实验。教材内容的选择力求能反映近况有机合成的新技术和新进展。如波谱分析、气液色谱和快速层析、安息香的辅酶催化合成等新内容。本书可作高等师范院校化学系教材或教参。

# 前 言

这本实验教材，是为了配合改革后的有机化学 I 和有机化学 II 教材而编写的。

鉴于师范院校的特点和培养目标，我们在重视基本操作，合成实验的同时，注意加强和完善了有关各类有机化合物的性质实验内容。

鉴于有机合成技术和测试手段的发展，鉴于当前试剂比较缺乏和昂贵，我们在保持相当数量的常量制备实验的同时，增加了十余个小量和半微量制备实验，我们希望学生在常量和半微量制备实验技能上都能得到一定的锻炼，以适应有机合成技术的发展现状。

相当数量的国外有机实验教材中，包括了有机分析方面的内容。经我们初步实践，把有机系统鉴定的主要基本内容，在本科实验中进行，是可行的。这对培养学生运用已有的理论和实验知识去分析问题、解决问题也是很有好处的。为此，有机分析的主要内容（主要是化学分析法）已编入本实验教材。

在教材内容的选择上，我们力求能反映近代有机合成的新技术和新进展。因此，在基本操作知识部分，介绍了波谱分析，气、液色谱和快速层析 (Flash Chromatography) 等内容；在制备实验方面，选入了 Sarett 氧化剂制醛，安息香的辅酶催化合成，相转移催化下二氯卡宾的合成和反应，芳香胺的 Mannich 反应等新内容。

本教材的编写工作是在有机教研室支持下完成的，徐秀娟教授仔细审阅了全稿并提出了宝贵意见，谨致谢意。

参加本实验教材编写工作的有尹冬冬、宋明瑞、李和、熊丽曾、赵冬、成莹、陈子康等同志，全教材最后由陈子康，尹冬冬整理定稿。

限于编者水平，教材中错误不妥之处一定不少，请使用者批评、指正。

编 者

1992年10月

# 目 录

<b>第一部分 有机化学实验的一般知识</b> .....	1
1-1 实验室的安全规则和实验室守则.....	1
1-2 实验中一般事故的预防及急救措施.....	1
1-3 仪器的清洗和干燥.....	2
1-4 常用仪器和设备简介.....	3
1-5 手册的查阅及有机化学文献简介.....	8
<b>第二部分 基本操作知识</b> .....	10
2-1 简单玻璃工.....	10
2-2 重结晶与升华.....	12
2-3 熔点的测定及温度计的校正.....	18
2-4 加热与冷却.....	23
2-5 蒸馏及沸点的测定.....	26
2-6 分馏.....	31
2-7 水蒸气蒸馏.....	33
2-8 减压蒸馏.....	36
2-9 回流.....	39
2-10 搅拌.....	42
2-11 萃取与洗涤.....	44
2-12 干燥与干燥剂的使用.....	47
2-13 折光率的测定.....	53
2-14 旋光度的测定.....	55
2-15 色谱法.....	57
2-16 波谱分析.....	65
<b>第三部分 有机化合物的性质实验</b> .....	75
3-1 烷、烯、炔的性质.....	75
3-2 芳烃的性质.....	78
3-3 卤代烃的性质.....	79
3-4 醇、酚、醚的性质.....	80
3-5 醛和酮的性质.....	83
3-6 羧酸及其衍生物的性质.....	86
3-7 胺的性质.....	88
3-8 糖的性质.....	90
3-9 氨基酸和蛋白质的性质.....	92
3-10 杂环化合物的性质.....	95
<b>第四部分 常量合成实验</b> .....	97

4-1	环己烯	97
4-2	1-溴丁烷	98
4-3	2-氯丁烷	99
4-4	2-甲基-2-氯丙烷	100
4-5	1,2-二溴乙烷	100
4-6	溴苯	101
4-7	2-甲基-2-己醇	102
4-8	苯甲醇和苯甲酸	103
4-9	苯甲醇	104
4-10	呋喃甲醇和呋喃甲酸	105
4-11	乙醚	106
4-12	正丁醚	107
4-13	苯乙醚	108
4-14	苯乙酮	109
4-15	环己酮	110
4-16	苯甲酸	111
4-17	肉桂酸	112
4-18	乙酸乙酯	113
4-19	苯甲酸乙酯	114
4-20	乙酰乙酸乙酯	116
4-21	硝基苯 <sup>[1]</sup>	118
4-22	间二硝基苯 <sup>[1]</sup>	119
4-23	邻硝基苯酚和对硝基苯酚	120
4-24	苯胺	121
4-25	N-乙酰苯胺	122
4-26	甲胺盐酸盐	123
4-27	对氯甲苯	123
4-28	甲基橙	125
4-29	喹啉	126
4-30	从槐花米中提取芦丁	127
4-31	从茶叶中提取咖啡碱	128
4-32	外消旋 $\alpha$ -苯乙胺的制备 <sup>[1]</sup>	129
4-33	外消旋 $\alpha$ -苯乙胺的拆分 <sup>[1]</sup>	130
<b>第五部分 半微量合成实验</b>		131
5-1	9,10-二氢蒽-9,10-内桥- $\alpha,\beta$ -丁二酸酐——蒽与顺酐的Diels-Alder 反应	131
5-2	顺丁烯二酸与反丁烯二酸——丁烯二酸的几何异构	131
5-3	缩乙醛 <sup>[1]</sup>	132
5-4	安息香的辅酶催化合成	133
5-5	1-苯基乙醇——用 $\text{NaBH}_4$ 还原苯乙酮	135

5-6	正丁醛——用Sarett-Collins试剂氧化正丁醇	136
5-7	反-1,2-二苯乙烯——用Wittig反应制烯烃	136
5-8	苯甲酰苯胺——Beckmann重排反应制酰胺	138
5-9	7,7-二氯双环[4·1·0]庚烷——环己烯与二氯卡宾的反应〔1〕	138
5-10	硝基甲烷的制备及性质	139
5-11	$\beta$ -苯基丙酸——常压催化氢化肉桂酸	140
5-12	三苯甲基游离基的制备及性质	142
5-13	3-对溴苯胺基-1-苯丙酮的制备——Mannich反应	144
<b>第六部分 有机化合物系统鉴定</b>		146
6-1	引言	146
6-2	鉴定未知物的方法和步骤	146
6-3	混合物的分离	160
<b>附录</b>		169
一、常用有机试剂的纯化和无水溶剂的制备		169
二、常用元素原子量表		170
三、常用酸碱溶液的配制		171
四、常用有机溶剂沸点、密度表		171
五、部分共沸混合物		171
六、关于有毒化学药品的知识		172
<b>参考书目</b>		174



# 第一部分 有机化学实验的一般知识

## 1-1 实验室的安全规则和实验室守则

有机化学实验有自己的特点。与其它化学实验室相比，有机化学实验室可能是更危险更容易发生事故的地方。由于我们在进行实验时经常要使用易燃的溶剂、易燃易爆的气体、有毒的溶剂和试剂以及强腐蚀性药品等，如果使用不当就可能引起着火、爆炸、烧伤、烫伤、冻伤或中毒等事故。另外碎裂的玻璃器皿、煤气、电气设备使用不当也会引起事故。但是只要我们在实验前做了充分的准备，在实验中严格执行操作规则，遵守有机实验室安全规则和实验室守则，这些事故就可以避免。因此进行有机实验时必须遵守的规则如下：

(一) 进入实验室前必须预习将要进行的实验内容，开始实验前要做好各项准备工作。

(二) 实验室中应保持安静，不得大声喧哗，实验过程中不得擅自离开岗位。

(三) 处理有毒或有强刺激性气体时要在通风橱中进行。

(四) 在进行真空泵减压操作或处理爆炸性物质及强腐蚀性物质等可能发生危险的实验操作时，应使用防护眼镜、面罩、手套等防护设备。

(五) 实验前应检查仪器设备是否存在破损、漏气、漏电等不安全因素。实验中应注意观察现象，发现异常，应立即中断实验，必要时请求指导教师的帮助，故障排除后，方可继续实验。

(六) 公用仪器及药品用后立即归还原处。节约用水、电、煤气及药品。药品及实验后的产品不得随便乱扔，以免污染环境，酿成事故。

(七) 严禁在实验室内吸烟和吃食物，实验结束后要洗手。

## 1-2 实验中一般事故的预防及急救措施

(一) 有机溶剂大多数为易挥发、易燃、易爆物质，空气中有机溶剂的含量达到一定值时遇明火就会燃烧爆炸，因此防止火灾就显得尤其重要。防火的基本原则是使火源离有机溶剂尽可能远点，并尽可能减少有机物挥发到空气中，不能用开口容器盛放有机溶剂。常压回流或蒸馏应放沸石，并不要用大火焰直接加热烧瓶，保持冷凝水畅通，以免有机溶剂沸腾太剧烈来不及冷凝逸到空气中，而引起火灾。蒸馏有机溶剂用小口接收瓶接收。

如果已经着火，很小面积的着火可用湿抹布、石棉布、或用砂土盖住火焰即可。大面积着火则应用灭火器来扑灭。

(二) 使用易燃易爆气体，如氢气、甲烷、乙炔等时要打开室内的排风装置并且严禁明火及防止一切火屋的发生。

(三) 常压操作时整套装置应有一处与大气相通，切不可形成封闭体系，以免因体系内压太大而使反应物冲出或使玻璃仪器炸裂。减压蒸馏时，蒸馏瓶和接收瓶要用圆形、梨形或茄形烧瓶。不可用平底锥形瓶。否则，可能会因其受压不均而炸裂。

(四) 处理强酸、强碱、强氧化剂或其它有剧毒的药品时应戴橡皮手套。勿让毒品和腐蚀皮肤的药品沾及五官或伤口。不要用敞口容器存放有毒的药品，以免逸散到空气中。

(五) 处理有危险性的化合物，如易爆炸的化合物要严格遵守操作规程。对于久置后会生成易爆炸的过氧化化合物的物质，应预先处理后方可使用。使用有毒或有腐蚀性气体的实验以及反应中会产生有毒，有腐蚀性刺激性气体的实验应在通风橱中进行。

(六) 使用电器前应检查是否有漏电或其它不正常现象。电器金属外壳应接地线，不可用湿手接触电插头。

实验室内备有急救箱，发生事故时如伤情较轻可按以下方法初步处理：

#### 1. 割伤

清洗伤口后涂上红药水，用绷带扎住。

#### 2. 烫伤

涂以玉树油或鞣酸油膏。

#### 3. 试剂烧伤

酸：量少时立即用大量的水冲洗后用3%~5%的碳酸氢钠水溶液洗，最后再用水洗。待干后涂上消炎油膏。量大时，必须用洁净的柔软物，迅速地轻轻将酸擦去，再照酸量少时的方法处理之。

碱：立即用大量的水冲洗后用2%的醋酸水溶液洗，最后再用水洗。若为钠灼伤，在用镊子将钠移走后，用与碱灼伤相同的方法处理之。

溴：立即用大量的水冲洗，再用酒精擦至创面处无溴液时为止，然后涂上甘油或消炎油膏。

#### 4. 试剂溅入眼内

任何试剂溅入眼内，都要先用大量的水洗眼，直至眼睑内无污物时为止。若溅进眼中的是玻璃，则应仔细地用镊子将其取出再用水冲洗。严重的经初步处理后，要迅速送医院急诊。

#### 5. 中毒

毒品溅入口中尚未咽下者应立即吐出，用大量水冲洗口腔。如已吞下，应根据毒物性质给以解毒剂。

腐蚀性毒物：对于强酸或强碱，应先饮大量水，然后分别服用氢氧化铝、鸡蛋白或醋、酸果汁。最后以牛奶灌注。不要吃呕吐剂。

刺激性及神经性毒物：先饮牛奶或鸡蛋白，再食用约30克硫酸镁溶于一杯水中的溶液催吐。在进行了初步处理后，伤情较重者应立即送医疗单位。

## 1-3 仪器的清洗和干燥

### 一、玻璃仪器的清洗

在有机化学实验中要想得到满意的结果，使用干净的仪器是很必要的，因为少量的杂质可能阻止反应、催化不需要的副反应或者使我们无法研究化学实验结果及反应速度。因此，每次实验后立即清洗用过的仪器是很重要的，否则残渣会变硬，难以用溶剂洗去，并且残渣还可能腐蚀玻璃仪器，使进一步的清洗变得困难。迅速清洗出强碱物质，例如氢氧化钠或甲醇钠尤为重要，因为这些物质能将玻璃腐蚀并能留下永久的痕迹。

对大多数的玻璃仪器，只需选择大小及形状适宜的刷子，用热水和洗涤剂就能基本上刷洗干净。

用水和去污剂不能洗净的有机剩余物常常能溶解在有机溶剂中，例如丙酮或乙醇等。因此，用水洗后如玻璃表面仍有油珠，可用工业丙酮或乙醇洗，然后再用水彻底冲洗直至玻璃表面不挂水珠。

非常难洗去的剩余物，应在将其尽量地刮去后，用铬酸洗液〔注〕清洗去除。洗涤时先加几滴洗液到玻璃仪器干燥的部分，观察现象，见不发生剧烈反应，再加几毫升洗液用力振摇使仪器的全部表面都浸到洗液。然后放置片刻，倒出多余的洗液（可回收继续使用）用少量水洗仪器（注意会放热），然后用洗涤剂洗后再用大量水冲洗。

**附注** 铬酸是致癌物。它与某些有机物能发生剧烈的反应，并能引起严重的燃烧。因此，使用洗液时要戴手套，避免与皮肤、眼睛、衣服接触。

## 二、玻璃仪器的干燥

最简单也是最便宜的干燥仪器的方法是洗净的仪器口向下，置于仪器架上或插在干燥板上，自然晾干。如果急待使用，可将仪器中的水沥干后加少量丙酮润湿仪器内壁，然后倒出丙酮，将仪器用电吹风机或气流烘干机烘干。

若反应需在绝对无水的条件下进行，所用仪器，在经电热烘箱或气流干燥器干燥后，应趁热放入保干器中，或者装配上事先已准备好的干燥管，再让其自然冷却。

# 1-4 常用仪器和设备简介

## 一、玻璃仪器

### （一）普通玻璃仪器

有机实验室常用的普通玻璃仪器如图1-1所示。其中烧杯、烧瓶、试管等使用时可以加热，而抽滤瓶、量筒等不耐热。锥形瓶不耐压，烧杯不能贮存有机溶剂。分液漏斗、滴液漏斗使用后磨口及活塞处要洗净再垫上纸片以防粘住。已粘住的磨口可在外壁吹热风或用水煮，使外部玻璃膨胀后趁热轻轻敲打塞子让其松开。使用温度计应注意不超过其刻度范围，使用后的温度计应让其慢慢冷至室温后，用自来水冲洗。洗净的温度计，待其干燥后，应妥善保存在套管内，以免碰碎。

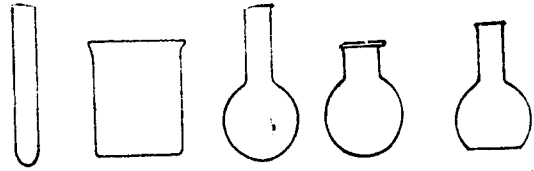
### （二）标准磨口组合玻璃仪器

有机化学实验中，除通常使用的普通玻璃仪器外，还经常使用带有标准磨口的组合玻璃仪器，俗称标准口玻璃仪器。

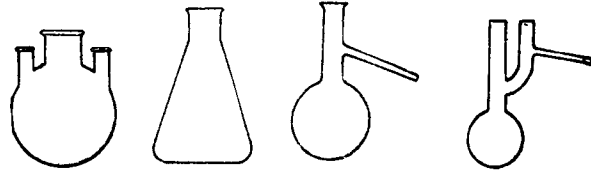
标准口玻璃仪器的连接口大小具有统一标准并根据磨口直径编号。常用的标准磨口有14、19、24、29、34等多种，这里的数字表示磨口最大端直径的毫米数。半微量仪器一般为14号磨口，而常量仪器磨口则在19号以上。相同编号的内外磨口可紧密相接，不同编号的磨口仪器可借助于不同编号的大小磨口转换接头相连接，磨口转换接头编号可用其二个磨口的编号表示，如19/24表示此大小接头的一头为19磨口，另一头为24磨口。使用磨口仪器既可免去配塞子及钻孔等手续，又可避免反应物或产物被软木塞或橡皮塞沾污。图1-2是一些常用的磨口仪器。

使用标准口玻璃仪器时应注意：

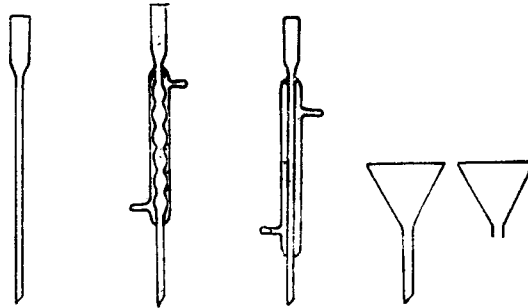
1. 磨口处必须洁净，若粘有固体杂质，则使磨口连接不紧密，导致漏气。并且由于有机



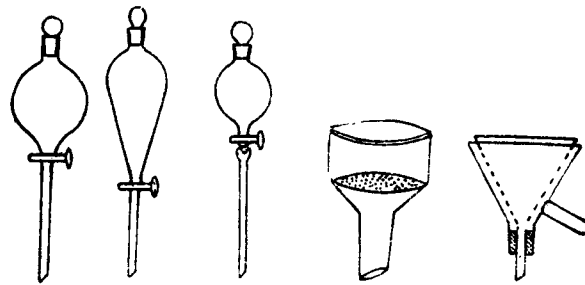
(1) 试管 (2) 烧杯 (3) 圆底烧瓶 (4) 平底烧瓶



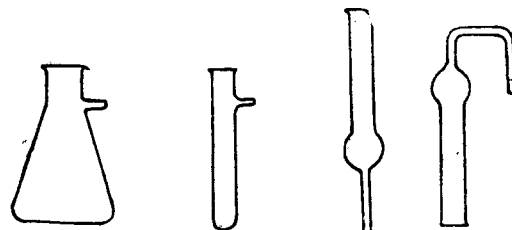
(5) 三颈瓶 (6) 锥形瓶 (7) 蒸馏瓶 (8) 克氏蒸馏瓶



(9) 空气冷凝管 (10) 球形冷凝管 (11) 直形冷凝管 (12) 玻璃漏斗



(13) 分液漏斗 (14) 滴液漏斗 (15) 布氏漏斗 (16) 热水漏斗



(17) 抽滤瓶 (18) 抽滤管 (19) 干燥管

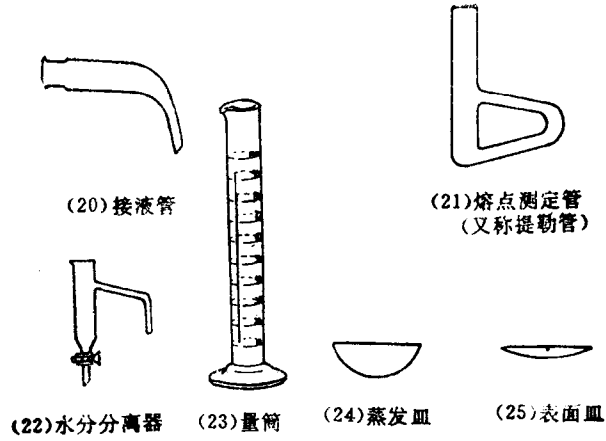


图 1-1 普通玻璃仪器

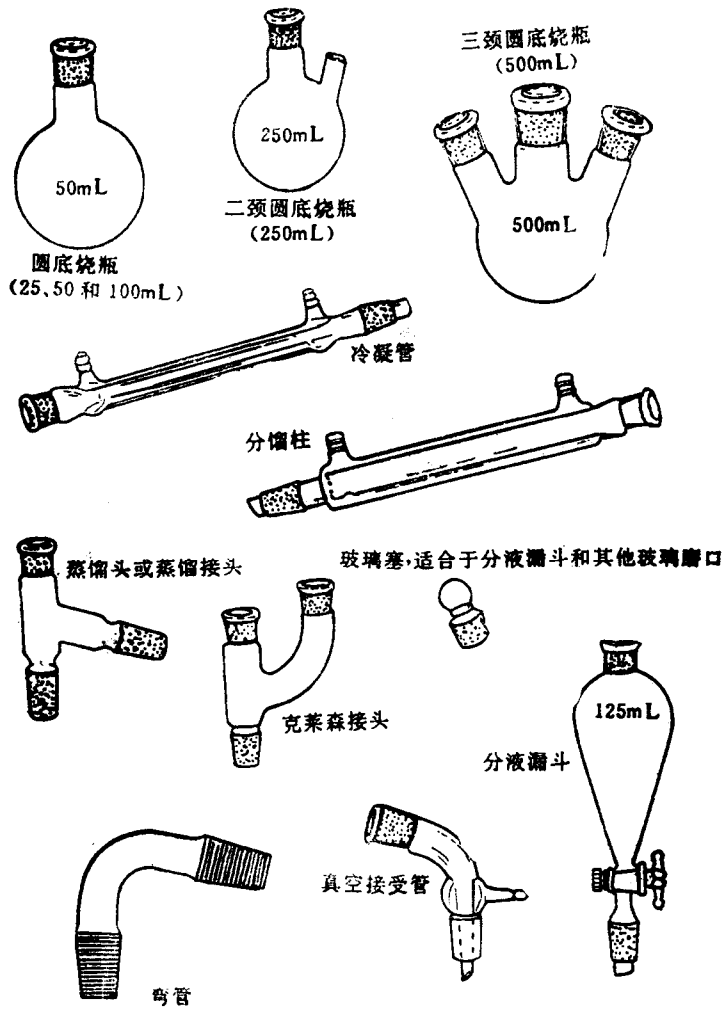




图 1-2 标准磨口玻璃仪器

反应常要加热，使粘在磨口处的固体熔化，则会引起磨口处粘死，难以打开。

2. 仪器使用后立即清洗，否则长期放置，磨口常会粘牢难以拆开。

3. 一般情况下，磨口处无需涂润滑剂，以免沾污反应物或产物；若反应中有强碱，则须涂少量润滑剂，否则磨口接头处会被碱腐蚀，而粘在一起。

## 二、金属用具

有机实验中经常使用的金属用具及其用途见下表：

用具名称	主要用途
铁架台（包括铁夹** 铁圈）	用于固定或放置反应容器及其它仪器。铁圈还可代替漏斗架使用。
三角架	放置较大或较重的加热容器或与其它用具（如铁架台等）配合，作仪器的支持物。
水浴锅	装入浴液作热源或装入致冷剂致冷用。
热滤漏斗套	用于保温过滤。
水蒸气发生器	水蒸气蒸馏时，用作水蒸气的发生源。
不锈钢刮刀	转移固体（如重结晶时）用。

• 剪刀、锉刀、打孔器、煤气灯等略去。

\*\* 铁夹有单爪夹、双爪夹及持夹三种。

## 三、其它仪器设备

### （一）调压变压器

调压变压器是调节电源电压的一种装置，常用来调节电加热器的温度以及电动搅拌器的转速等。使用时应注意：

1. 电源与输入端接线柱相接，输出端与电加热器或搅拌器等的导线连接，电源地线应与变压器外壳相接。

2. 调节旋钮时应按档次均匀旋转防止因剧烈磨擦而引起火花及炭刷接触点受损。

3. 不允许长期超负荷工作，以防烧毁或缩短使用寿命。

4. 使用完毕应将旋钮调回零位，并切断电源，不要靠近有腐蚀性物体。

### （二）电热干燥箱（俗称烘箱）

烘箱用以干燥玻璃仪器或烘干无腐蚀性、不挥发、加热不分解的药品。用易燃、易挥发溶剂如丙酮、乙醇等淋洗过的玻璃仪器应经水冲洗后方可放进。否则，箱内充满易燃气体可能导致爆炸。仪器洗净，沥去水后放入烘箱，开启加热开关，加热升温。先让温度升至100℃至120℃左右（由烘箱顶上温度计读数得知），然后将控温器旋钮按逆时针方向旋回，旋至指示灯刚刚熄灭，此时即为恒温温度。往已开启后的烘箱里放仪器应自上而下依次放入，以

免残留的水滴流下使已烘热的玻璃器皿炸裂。取出烘干的仪器应注意用干净的干布垫上以防烫伤手。烘干的热玻璃器皿若任其自行冷却，则器壁上常会凝上水气，可用电吹风机吹入冷风助其冷却。

### (三) 气流烘干机

气流烘干机是目前常用的一种干燥玻璃仪器的设备。它比电热干燥箱节电且干燥速度快。使用时将沥过水的仪器倒插在送风管上，开启热风开关，热风便吹到仪器的内壁上，待仪器吹干后，关闭热风开关，开启冷风开关，冷风便使仪器迅速冷却，便于取拿不致烫手，也较有效地避免了水蒸气冷凝在仪器内壁上，提高了干燥的程度，使用时应注意不应将残存有酸、碱、有机溶剂的仪器插在风管上，以防止设备中的金属部件受损。

### (四) 电加热套 (俗称电热碗)

有机实验中常采用电热碗来加热，由于用它加热比用煤气灯等明火直接加热时，被加热的物体受热较均匀，温度易于控制 (调节控温的旋钮，若无控温装置则应联上调压变压器来控温) 且使用安全。使用时，电热碗的大小应与受热物体或容器的大小相匹配。容器外壁必须擦干净，不能有水或电解质溶液滴入套内，否则，通电加热后，极易烧断电热丝。

### (五) 气体钢瓶 (俗称钢瓶)

钢瓶是一种在加压下贮存或运送气体的容器。氢气、氧气、氮气、空气等在钢瓶中呈压缩气状态，二氧化碳、氨、氯、石油气等在钢瓶中呈液化状态。乙炔钢瓶内装有多孔性物质 (如木屑、活性炭) 和丙酮，乙炔气体在此压力下溶于其中。由于有些气体混和后在加压的条件下会发生化学反应甚至引起爆炸 (如有机气体与氧气、氧气与氢气等)，因此各种钢瓶不能混用。为此全国统一规定各种钢瓶的瓶身、横条以及标字的颜色以示区别。下面是一些常用钢瓶的标色：

气瓶名称	瓶表面颜色	字 样	字 样 颜 色	横条颜色
氮气瓶	黑	氮	黄	棕
压缩空气瓶	黑	压缩空气	白	—
二氧化碳气瓶	黑	二氧化碳	黄	—
氧气瓶	天 蓝	氧	黑	—
医用氧气	天 蓝	医用氧	黑	—
氢气瓶	深 绿	氢	红	红
氯气瓶	草 绿	氯	白	白
氟氯烷气瓶	铝 白	氟氯烷	黑	—
石油气体瓶	灰	石油气体	红	—
乙烯气瓶	紫	乙烯	红	—

使用钢瓶应注意：

1. 钢瓶应平稳地放置在阴凉，通风，干燥处。不得靠近热源或置于日光下曝晒。
2. 搬运钢瓶时应旋紧瓶帽，轻搬轻放，防止倒下或受到撞击及剧烈地振动。
3. 钢瓶中气体不能用完，应保留1千克左右的压力，否则重新灌气时可能发生危险。
4. 用可燃气体时一定要防止有防止回火装置 (有的减压表带有此种装置)。在导管中塞细铜丝网，管路中加液封可以起保护作用。

5. 钢瓶必须装有减压装置后，方可使用。减压装置由指示钢瓶压力的总压力表，控制压力的调节器和减压后的分压力表三个部分组成。调节器可将钢瓶中的高压气体的压力降到

工作压力并能保持此压力在工作时不变，起减压和稳压的作用。调节器有氢、氧、乙炔气三种，不能互相代用，压力计，导管也应专用。不同类型调节器的开启规则是：燃气一般是左旋开启，其它为右旋开启。

6. 使用钢瓶前应检查系统是否漏气，检查方法是：将调节器的阀门旋到最松位置（即关闭状态），然后打开钢瓶总气阀门，用肥皂水检查各接头是否漏气，如钢瓶与减压装置连接部分漏气，应加垫圈使之密封。在确认各接头不漏气后，缓缓旋紧调压器，即可得到平稳的气流。使用完毕后，首先关紧钢瓶总阀门，排空系统的气体，待总压力与分压力表均指为零时，再旋松调节器。

## 1-5 手册的查阅及有机化学文献简介

化学文献是有关化学方面的科学研究、生产发展状况的记录和总结。查阅文献是科学研究的一个重要方面。通过文献的查阅，我们可以了解某个研究课题的历史情况及目前国内外的水平以及发展动态和方向，同时也可增长我们的知识、丰富我们的思路。化学文献主要有工具书、专业参考书、期刊杂志及化学文献等。

现将几种常用的工具书和专业参考书简介如下：

### 一、工具书

#### (一) CRC Handbook of Chemistry and Physics

这是一本英文的化学和物理手册。它每隔一、两年再版一次。1990年出第71版本。内容分六个方面：

1. 数学用表；
2. 元素和无机化合物；
3. 有机化合物；
4. 普通化学；
5. 一般物理常数；
6. 其它。

在“有机化合物”这一部分中列出了许多常见有机化合物的沸点、熔点、溶解度和比重等。它是按照有机化合物的英文名称的字母顺序排列的。如果已知某个化合物的英文名称则可直接由名称查到这个化合物有关的常数和在书中的页数。如不知道化合物的英文名称，可查分子式索引，它是按碳、氢、氧的数目顺序排列的。在每一个分子式后附有不同结构的化合物的编号，我们需要逐条去查。

(二) Lange's "Handbook of Chemistry" 1934年首次出版，目前国内一般图书馆、资料室有的最新版是1985年出的第13版。此书给出大量的化学方面的数据。

(三) "Dictionary of Organic Compounds" 初版共三卷于1934—1937年出版，1953年出第三版分四卷，由Heilbron主编，并有中译本。目前各资料室有了第五版，由J. Buckingham主编共7卷，1982年编入的有机化合物超过了150,000个。内容为有机化合物的组成、分子式、结构式、性状、物理常数、化学性质及其衍生物等，并列出了制备这些化合物的主要文献资料。各化合物按英文字母顺序排列。第五版还出了化合物名称索引，分子式索引，杂原子索引等等。

(四) 《实用化学手册》，张向宁等编，国防工业出版社1986。



本手册第三章介绍了有机化合物的命名原则，并列出了1200多个常见有机化合物的理化性质，是一本内容比较实用、资料比较准确的工具书。

## 二、专业参考书

### (一) Organic Synthesis

本书最初由R. Adams和H. Gilman主编，后由A. H. Blatt主编，于1921年开始出版，每年一卷，每十卷有合订本，1990年已出合订本第Ⅷ卷。卷末附有分子式、反应类型、化合物类型、主题等索引。目前已出版了合订本Ⅰ~Ⅶ卷的累积索引。

本书主要介绍各种有机化合物的制备方法。也介绍了一些有用的无机试剂的制备方法。书中所选实验步骤叙述得非常详细，并有附注介绍作者的经验及注意点。书中每个实验步骤都经过其他人的校对。因此内容成熟可靠，是有机制备的良好参考书。

### (二) L. F. Fieser and M. Fieser. Reagents for Organic Synthesis

这是一本有机合成试剂的全书，书中收集面很广。第一卷于1967年出版，其中将1966年以前的著名有机试剂都做了介绍。以后每隔两年左右出一卷。1990年出第15卷。本书对入选的每个试剂都介绍了化学结构、分子量、物理常数、制备和纯化方法、合成的应用等。并提出了主要原始资料以备进一步查考。

### (三) Vogel's Textbook of practical Organic Chemistry

本书的最新版是1989年出的第五版，由A. R. Tatchell主编。这是一本较完备的实验教科书。主要内容有实验操作技术，有机反应基本原理，实验操作步骤，有机化合物光谱分析，有机定性分析等方面。很多常用的有机化合物的合成方法都可在这里找到，并且实验步骤也较成熟，本书末尾附有人名反应及反应类型索引、化合物名称索引和普通索引可供查阅使用。