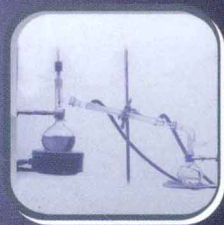
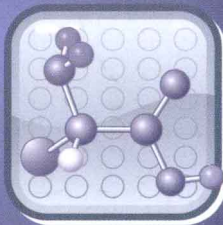
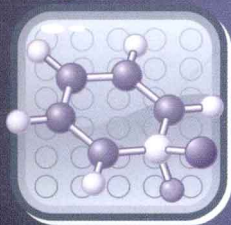


普通高等教育“十二五”规划教材

有机化学 实验

—— 罗冬冬 主编 周忠强 副主编 ——



YOUJI
HUAXUE SHIYAN



化学工业出版社

普通高等教育“十二五”规划教材

有机化学实验

罗冬冬 主 编

周忠强 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书是在总结多年的有机化学实验实践教学经验的基础上,在全国高等教育改革和绿色化学发展的形式下编写的。全书包括一级到四级四大实验部分,一级实验 基础性实验、二级实验 综合性实验、三级实验 设计性实验、四级实验 创新性实验,书末附有常用的实验所需数据表,便于查阅使用。从一级实验到四级实验采用循序渐进的方法引导学生,使学生养成良好的科学实验习惯和科学实验态度,在夯实有机化学实验基础上,培养学生科研能力和创新能力等综合素质的提高。

本书可作为高等院校化学及相关专业的有机化学实验教学用书,也可供相关专业研究人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

有机化学实验/罗冬冬主编. —北京: 化学工业出版社, 2012. 1

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-122-13086-0

I. 有… II. 罗… III. 有机化学-化学实验-高等学校-教材 IV. O62-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 272351 号

责任编辑: 旷英姿

文字编辑: 陈 雨

责任校对: 战河红

装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 三河市延风印装厂

710mm×1000mm 1/16 印张 10 $\frac{3}{4}$ 字数 213 千字 2012 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 21.00 元

版权所有 违者必究

前 言

有机化学实验是化学、应用化学、化工、医学、药学、冶金和材料及相关专业的一门基础实验课程，是一门实践性很强的课程。近年来有机化学学科发展迅猛，新反应、新技术、新的合成方法在有机化学实验中广泛应用，为了进一步提高教学质量和人才素质培养，减小实验教学化学废弃物对环境所造成的污染，本教材结合实际，筛选了一些经实践证明是较为经典的实验，根据不同的专业和学时等实际情况参考选用。

全书包括一级到四级四大实验部分，共有 41 个实验。一级实验 基础性实验，共有 10 个实验项目；二级实验 综合性实验，共有 19 个实验项目；三级实验 设计性实验，共有 7 个实验项目；四级实验 创新性实验，共有 5 个实验项目。

基础性实验包括有机化学实验的基本知识、基本实验操作、基本仪器装置等，着重加强学生基本操作训练，培养学生用科学的方法对待实验。

综合性实验中，每个合成实验包括实验目的、实验原理、实验步骤（包括实验装置、粗产品合成、分离纯化、产品性态质量等）、实验指导与要求、思考与讨论、资料与相关文献、实验安全提示等内容，这些内容的安排是为了方便学生在实验前的预习，通过预习明白该实验需掌握的实验原理和实验操作，在实验中学生可以根据“实验指导与要求”、“实验安全提示”，认真观察实验现象和记录实验，并验证有机化学所学习的相关理论，使学生在实验后的报告和讨论中，也可按实事求是、严格认真的科学态度完成。

设计性实验是在完成基础性实验和综合性实验基础上，进一步培养学生科研能力和综合素质的提高，学生根据实验要求查文献、设计合成路线、完成合成实验、对合成产物进行表征，并写出实验报告。

创新性实验是结合教师的科研课题，移植其绿色化学实验的理念，将绿色化学的原理运用到实验的设计中，如离子液体催化、新的合成试剂的应用、微波化学、超声化学辅助有机合成、天然药用植物成分的提取、分离鉴别等诸多新概念和新技术，有利于增强学生环保意识和培养学生的创新精神。

本教材从一级实验到四级实验采用循序渐进的方法引导学生，使学生养成良好的科学实验习惯和科学实验态度，在夯实有机化学实验基础上，培养学生科研能力和创新能力等综合素质的提高。

本书由罗冬冬主编，周忠强副主编。具体编写分工如下：罗冬冬（实验一、实验十、实验十八、实验二十一、实验二十七～三十五、实验三十八、附录），陈玉（实验二、实验三、实验十五、实验二十四、实验四十一），陈连清（实验四、实验

五、实验十三、实验二十二), 周忠强 [实验六 (部分)、实验七、实验十四、实验十九、实验二十、实验三十七], 吴腊梅 [实验六 (部分)、实验十六、实验二十六、实验三十九], 洪宗国 (实验八、实验十二、实验二十三), 张健 (实验九、实验十一、实验十七), 赵新筠 (实验二十五、实验三十六), 胡晓允 (实验四十)。全书由罗冬冬统稿。李云也为本书的编写做了相关的工作。

本教材编写过程中得到了国家民族事务委员会重点学科有机化学、湖北省化学实验教学示范中心、湖北省有机化学精品课程、应用化学湖北省品牌专业和应用化学国家特色专业等质量工程建设项目经费的支持。同时, 本教材在编写中, 参考、借鉴和引用了国内外其他院校和教师编写的相关教材和书籍, 在此表示感谢。中南民族大学有关部门和中南民族大学化学与材料科学学院、化学工业出版社对本教材的出版给予了支持和帮助, 在此一并致谢。

受编者水平和学识水平的限制, 本教材中疏漏和不妥之处在所难免, 请读者批评指正, 以便不断修改和完善, 更好地服务于实验教学。

编者
2011 年 11 月

目 录

有机化学实验须知	1	对氨基苯磺酰胺的 制备	106
一、有机化学实验教学目的及任务	1	实验二十六 甲基橙的制备	109
二、有机化学实验室规则	1	实验二十七 ϵ -己内酰胺的制备	113
三、有机化学实验预习、实验记录 及实验报告	2	实验二十八 7,7-二氯双环 [4.1.0] 庚烷的制备	115
四、有机化学实验评分标准	4	实验二十九 二苯乙醇酮的制备 (安息香 的辅酶合成)	118
一级实验 基础性实验	6	三级实验 设计性实验	122
实验一 有机化学实验的一般知识	6	实验三十 8-羟基喹啉的制备及 表征	122
实验二 熔点的测定	20	实验三十一 对叔丁基苯酚的制备 及表征	123
实验三 重结晶及过滤	23	实验三十二 对甲基苯乙酮的制备 及表征	123
实验四 蒸馏及沸点测定	28	实验三十三 乙酰二茂铁的制备及 表征	124
实验五 简单分馏	33	实验三十四 冰片与异冰片的制备 及表征 (羰基还原的 立体化学)	125
实验六 萃取、干燥和干燥剂使用	38	实验三十五 1-氯-3-溴-5-碘苯的制备 及表征	126
实验七 色谱法	48	实验三十六 2-氨基-1,3,4-噻二唑的 制备及表征	127
实验八 减压蒸馏	54	四级实验 创新性实验	128
实验九 水蒸气蒸馏	58	实验三十七 酸性离子液体催化乙酸 异戊酯的制备及表征	128
实验十 从茶叶中提取咖啡因	61	实验三十八 1,3,5-三苯基苯用超声 法的制备及表征	129
二级实验 综合性实验	67	实验三十九 对溴乙酰苯胺的制备 及表征	131
实验十一 环己烯的制备	67	实验四十 天然酒石酸酯的制备及 表征	132
实验十二 正溴丁烷的制备	69	实验四十一 药用植物大黄中蒽醌类	
实验十三 三苯甲醇的制备	73		
实验十四 正丁醚的制备	77		
实验十五 环己酮的制备	79		
实验十六 对硝基苯甲酸的制备	81		
实验十七 乙酰水杨酸的制备	84		
实验十八 3-苯基-2-丙烯酸的制备	86		
实验十九 香豆素-3-羧酸的制备	88		
实验二十 苯甲酸和苯甲醇的制备	91		
实验二十一 乙酸乙酯的制备	93		
实验二十二 苯甲酸乙酯的制备	98		
实验二十三 邻苯二甲酸二丁酯的 制备	101		
实验二十四 乙酰苯胺的制备	103		
实验二十五 对乙酰氨基苯磺酰氯和			

成分的提取、分离鉴别 和表征	134
附录	138
附录一 常用元素相对原子质量表 ...	138
附录二 常用有机溶剂的物理常数 ...	138
附录三 水溶液萃取常用溶剂	140
附录四 重结晶常用溶剂	141
附录五 常用溶剂极性表	142
附录六 常见有机溶剂间的共沸 混合物	143
附录七 一些溶剂与水形成的二元	

共沸物	144
附录八 实验室常用酸、碱的浓度 ...	144
附录九 干燥剂使用指南	144
附录十 常用有机物俗名、化学名 对照	146
附录十一 常用有机试剂的纯化	149
附录十二 危险化学品	153
附录十三 易制毒化学品的分类	158
附录十四 有机类实验废液处理方法 ...	159
附录十五 实验报告模板	162
参考文献	165

有机化学实验须知

一、有机化学实验教学目的及任务

有机化学实验是大学化学类和非化学类相关专业必修的基础课程。是一门实践性很强的主干基础课程。有机化学实验教学目的及任务如下。

(1) 使学生掌握有机化学实验的基本操作技能，加深对有机化学基本概念和理论的理解和巩固；培养学生能以小量规模正确地选择有机化合物原料进行制备实验和性质实验，分离和鉴定产品的方法和能力。

(2) 培养学生独立操作实验、认真观察实验现象、合理处理实验数据、准确描绘仪器装置图、撰写合格的实验报告、查阅相关化学手册，初步学习设计综合实验的能力。

(3) 培养良好的实验工作方法和工作习惯，在思考和动手的同时，增强独立分析和解决实验中遇到问题的能力；同时培养学生理论联系实际的作风，培养学生实事求是、严谨认真的科学态度。

(4) 培养学生环保意识和绿色化学理念，培养学生的创新能力，不断提高学生优良的综合素质，为进一步的科学研究打下坚实的基础。

二、有机化学实验室规则

为了保证有机化学实验教学的正常、安全、有序进行，培养良好的实验方法，并保证实验室的安全，学生必须严格遵守有机化学实验室规则。

(1) 进入实验室前，应认真预习，对实验内容、原理、实验目的、实验药品及规格、实验步骤、仪器装置、实验安全方面的问题有比较清楚的了解，做到心中有数、思路明晰，以避免照单抓药、手忙脚乱。

(2) 实验前认真听老师的实验讲解，特别是有关注意事项，以避免实验中发生不安全事故。

(3) 仪器安装要端正、平稳，符合实验要求，操作台尽量靠近排气口，使实验中不可避免产生的废气能及时排除。

(4) 实验中严格遵守操作规程，认真操作，仔细观察，如实记录现象，不准高声喧哗，始终保持实验室安静，使实验过程秩序井然。

(5) 实验中严禁吸烟和吃零食，不要接、打手机。与本次实验不相干的仪器应装入仪器箱中，实验台面应始终保持整洁有序。

(6) 公用实验台面的药品和器械不得随意挪动、带走、丢弃，以免影响别的同学取用。自己所使用的仪器在实验完后，应洗干净放入仪器箱中，不要到处丢弃。

(7) 爱护公共设施和仪器, 若有损坏, 按规定予以赔偿。

(8) 要熟悉水、电、气的位置, 能正确使用灭火器, 掌握灭火、防护和急救的相关知识。对于可能发生的安全隐患要采取严格的防范措施, 易燃易爆物品应隔绝火源。

(9) 严禁将废酸、废碱、废弃固体物丢弃入水槽, 有机废液应倒入指定的回收容器中, 积累到一定量后统一处理和回收。

(10) 实验结束后, 认真整理实验记录, 并把原始记录和实验产品一并交指导教师检查批阅。

(11) 每次实验结束, 安排值日生清扫公共卫生、水槽和实验台面, 关好水、电、门、窗, 并经实验室管理人员检查后方可离开。

(12) 增强环保意识和绿色化学理念。实验室内保持良好的通风, 尽可能做到洁净明亮, 清新和舒适。

三、有机化学实验预习、实验记录及实验报告

有机化学实验的成功与否包括三个方面:

(1) 实验预习 认真准备, 做到心中有数, 确保实验有条不紊进行。

(2) 实验过程 仪器安装安全性, 反应条件控制的准确性, 实验现象记录的完整性。

(3) 实验结果 是否得到预期的产品, 产品的质量和收率如何。

一般来说, 通过认真的实验预习与实验过程的准确操作, 可以得到较为理想的实验结果。

1. 怎样写预习报告

实验预习是有机化学实验的重要环节, 对保证实验成功与否、收率高低起着关键的作用。为了避免照方抓药, 能够积极主动、准确地完成实验, 必须认真做好实验预习。教师有权力拒绝那些未进行预习的学生进行实验。

预习的具体要求如下:

(1) 了解本实验的目的是什么。

(2) 主、副反应的反应方程式是什么。

(3) 实验所需仪器的规格和药品用量是多少。

(4) 原料及主、副产物的物理常数。

查物理常数的目的不仅是学会物理常数手册的查阅方法, 更重要的是物理常数在某些反应中可以指导实验操作。

例如: 相对密度——通常可以告诉我们在洗涤操作中哪个组分在上层, 哪个组分在下层。

溶解度——可以帮助我们正确地选择溶剂。

(5) 实验装置是否已操作过, 或是未接触的实验装置。

(6) 写出详尽实验操作示意流程, 使实验过程做到有条不紊。

实验操作流程基本要求是：简单明了、操作次序准确、突出操作要点。

2. 怎样做实验记录及讨论实验结果

实验过程中认真操作，仔细观察，积极思考，边实验边记录是科研工作者的基本素质之一。在实验课中应养成这一良好的习惯，切忌事后凭记忆或纸片上的零星记载来补做实验记录。在实验记录中应包括以下内容：

(1) 每一步操作所观察到的现象，如：液-液加料时是否互溶、是否分层、是否放热或吸热、是否有颜色变化、pH 变化、固-液加料时是否有气体产生、固体是否溶解、是否分层、是否混溶等。相关操作细节，如：反应温度、反应时间、加料方式等。尤其是与预期相反或与教材、文献资料所述不一致的现象更应如实记载。

(2) 实验后对粗产品的处理。液体纯化如：萃取、洗涤所用溶剂、干燥剂及用量、干燥时间、蒸馏时间、压力、温度等。固体纯化如：重结晶、溶剂选择、溶剂体积、温度，是否用活性炭处理等。蒸馏方式如：普通蒸馏、减压蒸馏、水蒸气蒸馏等。实验中测得的各种数据，如：沸程、熔点、相对密度、折射率、称量数据（质量或体积）等。

(3) 产品的性状，色泽、晶形等。

3. 怎样写实验报告

(1) 实验目的

写实验目的通常包括以下两个方面：

- ① 了解本实验的基本原理；
- ② 掌握实验基本操作。

(2) 反应原理及反应式

一般用主、副反应的反应式表达即可，若需用文字叙述则要求简单明了。

(3) 实验所需仪器的规格和药品用量

按实验中的要求列出即可。

(4) 原料及主、副产物的物理常数

物理常数包括：化合物的性状、分子量、熔点、沸点、相对密度、溶解度等。

(5) 实验装置图

画实验装置图的目的是：进一步了解本实验所需仪器的名称、各部件之间的连接次序，即在纸面上进行一次仪器安装。

画实验装置图的基本要求是横平竖直、比例适当。

① 仪器图形要正确，线条要清楚、合适；图面要清洁整齐。

② 要按仪器本身的比例；先画中间，后画两边，再连接；适当画些辅助线，但最后必须擦掉。

③ 画实验仪器装置图大致分为三个程序来完成。

以普通蒸馏装置图来说明：

- a. 用铅笔标出几根线，确定各种仪器的相对位置和在线上确定仪器的具体位置（要注意各种仪器的相对位置和各種仪器的相对比例）；
- b. 按确定的位置画各单个仪器，先画中间的，再画两边的；
- c. 连接各部分，擦去多余的线条，保持画面整洁。

(6) 实验步骤和实验现象

- ① 每个实验步骤要求简单、明了；
- ② 每步实验现象都要写清楚（根据实验记录）；
- ③ 每个实验步骤与实验现象要一一对应，要求实事求是，文字简明扼要，字迹整洁。

(7) 产率计算

在实验前，应根据主反应的反应方程式计算出理论产量。计算方法是以相对用量最少的原料为基准，按其全部转化为产物来计算理论产量，然后用实际产量和理论产量比值 $\times 100\%$ 即得出产率。

(8) 问题讨论

实验结果讨论主要是针对自己实验的具体情况、产品的产量、质量进行讨论，或实验操作中的失误，如：抽滤中的失误、粗产品或产品的意外损失等，找出实验成功或失败的原因。

四、有机化学实验评分标准

(1) 有机化学实验针对不同的专业分 A（一）、A（二）、B、C 四种类型。针对不同的专业，每学期开设 4~8 个实验不等，实验成绩分两个部分：

实验操作与实验结果（总分 100 分）、实验报告（总分 100 分）。

总评成绩为上述两个成绩的总和除以 2。

(2) 对于 A（一）的记分方式是取做实验个数的平均成绩。

(3) 对于 A（二）的记分方式是取做实验个数的平均成绩占总分的 60%，实验考试成绩占总分的 40%。

(4) 对于 B 的记分方式与 A（二）的方式相同，对于 C 的记分方式取实验个数的平均成绩。

(5) 有机化学实验过程与结果的评分如下：共计 100 分。

① 操作的规范性 (50 分)

② 实验结果（产率及产品的品质） (50 分)

(6) 实验报告的评分方式如下：共计 100 分。

① 实验目的 (8 分)

② 实验反应原理 (5 分)

③ 主要试剂及产物的物理常数 (5 分)

④ 主要试剂用量及规格 (2 分)

-
- | | |
|-------------|--------|
| ⑤ 实验步骤及实验现象 | (20 分) |
| ⑥ 实验装置图 | (20 分) |
| ⑦ 产量及产率计算过程 | (10 分) |
| ⑧ 问题讨论 | (10 分) |
| ⑨ 思考题 | (10 分) |
| ⑩ 实验报告格式规范 | (10 分) |

一级实验 基础性实验

实验一 有机化学实验的一般知识

一、有机化学实验室的安全知识

由于有机化学实验室所用的药品多数是有毒、可燃、有腐蚀性或有爆炸性，比如乙醚、乙醇、丙酮和苯等溶剂易于燃烧；甲醇、硝基苯、有机磷化合物、有机锡化合物、氰化物等属有毒药品；氢气、乙炔、金属有机试剂和干燥的苦味酸属易燃、易爆气体或药品；氯磺酸、浓硫酸、浓硝酸、浓盐酸、烧碱及溴等属强腐蚀性药品。有机化学实验中常使用的玻璃仪器易碎、易裂，容易引发伤害等各种事故。同时，还有电器设备等，如果使用不当也易引起触电或火灾。因此，进行有机化学实验必须牢固树立安全第一的思想，切忌麻痹大意，若粗心大意，就易发生事故。充分预习，认真操作，严格遵守实验规则，加强安全管理、树立环保意识，并熟悉实验中用到的药品和仪器的性能，才能有效地避免事故的发生，维护人身和实验室的安全，确保顺利完成实验。

(1) 实验时的一般注意事项

① 实验开始前，必须认真预习，理清实验思路、了解实验中使用药品的性能和有可能引起的危害及相应的注意事项。还应仔细检查仪器是否有破损，掌握正确安装仪器的要点，并弄清水、电、气的管线开关和标记，保持头脑清醒，避免违规操作。

② 实验中仔细观察、认真思考、如实记录，并经常注意反应是否正常，有无碎裂和漏气的情况，及时排除各种事故隐患。

③ 有可能发生危险的实验，应采用防护措施进行操作，如戴防护手套、眼镜、面罩等，有的实验应在通风橱内进行。

④ 常压蒸馏、回流和分馏反应，禁止用密闭体系操作，一定要保持与大气相连通。

⑤ 易燃、易挥发的溶剂不得在敞口容器中加热，该用水浴加热的不得直接用火加热，加热的玻璃仪器外壁不得有水珠，也不能用厚壁玻璃仪器加热，以免破裂引发火灾。

⑥ 各种药品需要妥善保管，不得随意遗弃和丢失。对于实验中的废气、废渣、废液，要按环保规定处理，不能随意排放。有机废液应集中收集处理，尽可能回收利用。树立环境保护意识和绿色化学理念。

⑦ 严禁在实验室中吸烟、喝水和吃食物。

- ⑧ 正确使用温度计、玻璃棒和玻管，以免玻管、玻璃棒折断或破裂而划伤皮肤。
- ⑨ 熟悉灭火消防器材的存放位置和正确使用方法。
- ⑩ 实验结束后，要仔细关闭好水、电、气及实验室门窗，防止其他意外事故的发生。

(2) 实验中事故的预防、处理和急救

① 割伤 造成割伤者，一般有下列几种情况：

- a. 装配仪器时用力过猛或装配不当；
- b. 装配仪器用力处远离连接部位；
- c. 仪器口径不合而勉强连接；
- d. 玻璃折断面未烧圆滑，有棱角。

预防玻璃割伤，要注意以下几点：

- a. 玻璃管（棒）切割后，断面应在火上烧熔，以消除棱角；
- b. 注意仪器的配套；
- c. 正确使用操作技术。

如果不慎，发生割伤事故要及时处理，先将伤口处的玻璃碎片取出。若伤口不大，用蒸馏水洗净伤口，用创口贴包扎或涂上红药水，撒上止血粉，用纱布包扎好。伤口较大或割破了主血管，则应用力摁住主血管，防止大出血，及时送医院治疗。

② 着火 预防着火要注意以下几点：

- a. 不能用烧杯或敞口容器盛装易燃物，加热时，应根据实验要求及易燃物的特点选择热源，注意远离明火。
- b. 尽量防止或减少易燃气体的外逸，若外逸着火要灭火源，且注意室内通风，及时排出室内的有机物蒸气。
- c. 易燃及易挥发物，不得倒入废液缸内。量大的要专门回收处理；量少的可倒入水槽用水冲走（与水有猛烈反应者除外，金属钠残渣要用乙醇销毁）。
- d. 实验室不准存放大量易燃物。
- e. 防止煤气管、阀漏气。

实验室如果发生了着火事故，应沉着、镇静、及时地采取措施，控制事故避免扩大。首先，立即熄灭附近所有火源，切断电源，移开未着火的易燃物。然后，根据易燃物的性质和火势设法扑灭。

常用的灭火剂有二氧化碳、四氯化碳和泡沫灭火剂等。干沙和石棉布也是实验室经济、常用的灭火材料。

二氧化碳灭火器是有机化学实验室最常用的灭火器。灭火器内储放压缩的二氧化碳。使用时，一手提灭火器，另一手应握在喷二氧化碳喇叭筒的把手上（不能手握喇叭筒！以免冻伤）打开开关，二氧化碳即可喷出。这种灭火器灭火后的危害小，特别适用于油脂、电器及其他较贵重的仪器着火时灭火。

四氯化碳和泡沫灭火器，虽然也都具有比较好的灭火性能，但由于存在一些问

题,如四氯化碳在高温下能生成剧毒的光气,而且与金属钠接触会发生爆炸,泡沫灭火器喷出大量的硫酸氢钠、氢氧化铝,污染严重,给后处理带来麻烦,因此,除不得已时最好不用这两种灭火器。

不管用哪一种灭火器都是从火的周围开始向中心扑灭。

水在大多数场合下不能用来扑灭有机物的着火。因为一般有机物都比水轻,泼水后,火不但不熄,反而漂浮在水面燃烧,火会随水流促其蔓延。

地面或桌面着火,如火势不大,可用淋湿的抹布来灭火;反应瓶内有机物的着火,可用石棉板盖住瓶口,火即熄灭;身上着火时,切勿在实验室内乱跑,应就近卧倒,用石棉布等把着火部位包起来,或在地上滚动以灭火焰。

③ 爆炸 实验时,仪器堵塞或装配不当;减压蒸馏使用不耐压的仪器;违章使用易爆物;反应过于猛烈,难以控制都有可能引起爆炸。

为了防止爆炸事故,应注意以下几点:

a. 常压操作时,切勿在封闭系统内进行加热或反应,在反应进行时,必须经常检查仪器装置的各部分有无堵塞现象。

b. 减压蒸馏时,不得使用机械强度不大的仪器(如锥形瓶、平底烧瓶、薄壁试管等)。必要时,要戴上防护面罩或防护眼镜。

c. 使用易燃易爆物(如氢气、乙炔和过氧化物)或遇水易燃烧爆炸的物质(如钠、钾等)时,应特别小心,严格按操作规程办事。

d. 反应过于猛烈,要根据不同情况采取冷冻和控制加料速度等。

e. 必要时可设置防爆屏。

④ 中毒 化学药品大多具有不同程度的毒性,产生中毒的主要原因是皮肤或呼吸道接触有毒药品所引起的。在实验中,要防止中毒,切实做到以下几点:

a. 药品不要沾在皮肤上,尤其是极毒的药品。实验完毕后应立即洗手。称量任何药品都应使用工具,不得用手直接接触。

b. 使用和处理有毒或腐蚀性物质时,应在通风橱中进行,并戴上防护用品,尽可能避免有机物蒸气扩散在实验室内。

c. 对沾染过有毒物质的仪器和用具,实验完毕应立即采取适当方法处理以破坏或消除其毒性。一般药品溅到手上,通常是用水和乙醇洗去。实验时若有中毒特征,应到空气新鲜的地方休息,最好平卧,出现其他较严重的症状,如斑点、头昏、呕吐、瞳孔放大时应及时送往医院。

⑤ 灼伤 皮肤接触了高温,如热的物体、火焰、蒸汽,低温,如固体二氧化碳、液体氮,腐蚀性物质,如强酸、强碱、溴等都会造成灼伤。因此,实验时,要避免皮肤与上述能引起灼伤的物质接触。取用有腐蚀性化学药品时,应戴上橡皮手套和防护眼镜。

实验中发生灼伤,要根据不同的灼伤情况分别采取不同的处理方法。被酸或碱灼伤时,应立即用大量水冲洗。酸灼伤用1%碳酸钠溶液冲洗;碱灼伤则用1%硼

酸溶液冲洗。最后再用水冲洗。严重者要消毒灼伤面，并涂上软膏，送医院就医。被溴灼伤时，应立即用 2% 硫代硫酸钠溶液洗至伤处呈白色，然后用甘油加以按摩。如被灼热的玻璃烫伤，应在患处涂以正红花油，然后擦一些烫伤软膏。

除金属钠外的任何药品溅入眼内，都要立即用大量水冲洗。冲洗后，如果眼睛未恢复正常，应马上送医院就医。

⑥ 实验室常用的急救药品

a. 医用酒精、红药水、止血粉、龙胆紫、凡士林、创口贴、烫伤膏、硼酸溶液 (1%)、碳酸氢钠溶液 (1%)、硫代硫酸钠溶液 (2%) 等。

b. 医用镊子、剪刀、纱布、药棉、绷带等。

二、有机化学实验室常用的玻璃仪器

1. 标准接口玻璃仪器

标准接口玻璃仪器如图 1-1 所示。

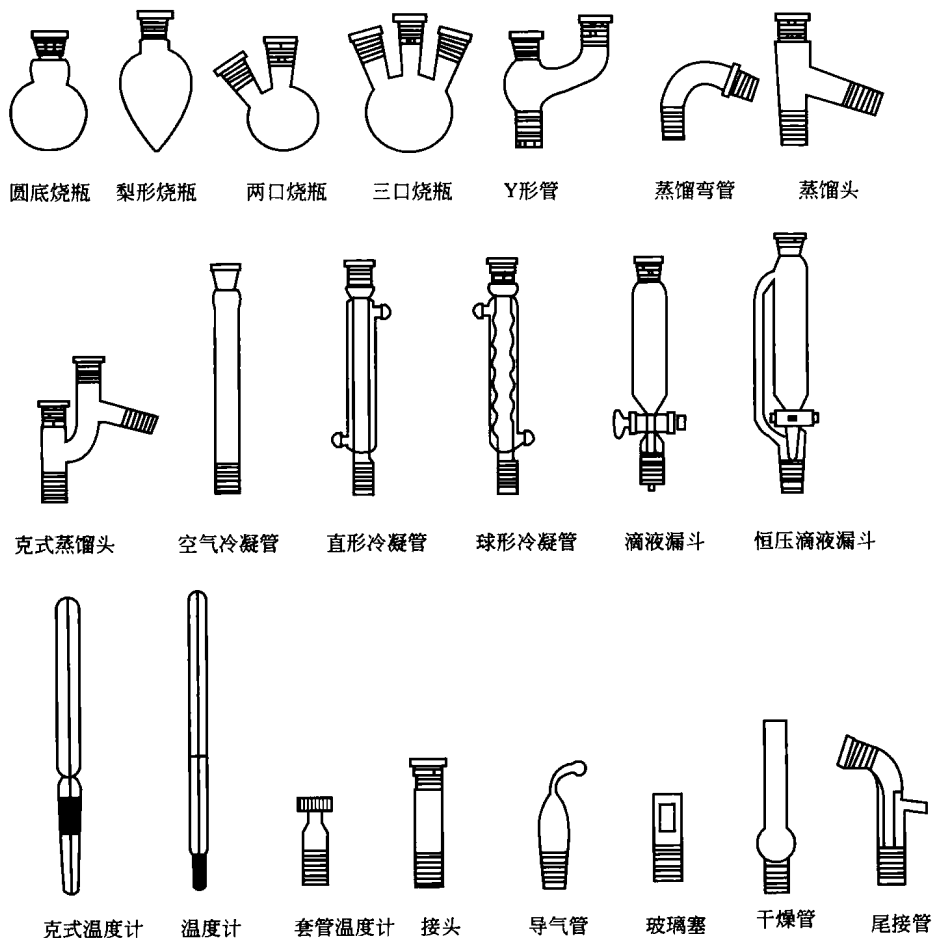
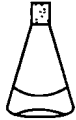


图 1-1 标准接口玻璃仪器

2. 普通玻璃仪器规格及用途

有机化学实验室常用普通玻璃仪器规格及用途见表 1-1。

表 1-1 常用的玻璃仪器

序号	仪 器 图 示	规 格	用 途	注意事项
1	 圆底烧瓶 茄形烧瓶	25mL(14 号) 50mL(14 号) 100mL(19 号)	用作反应瓶、回流装置及加热。25mL, 50mL 一般用作接收瓶	液体的体积应占容器体积的 $1/3 \sim 2/3$, 减压和水蒸气蒸馏时不应超过瓶容积的 $1/2$
2	 三口烧瓶	50mL(19 号; 14 号 $\times 2$) 100mL(19 号; 14 号 $\times 2$) 250mL(19 号; 14 号 $\times 2$)	用作反应瓶, 三口可分别安装搅拌器、冷凝管、温度计等	液体的体积应占容器体积的 $1/3 \sim 2/3$, 减压和水蒸气蒸馏时不应超过瓶容积的 $1/2$
3	 锥形瓶	10mL(14 号) 25mL(14 号) 100mL(14 号)	上连牛角管或真空接引管, 接收产物	不可做反应瓶; 不可直接加热; 不可用于减压系统
4	 蒸馏头	14 号 $\times 3$	与圆底烧瓶、冷凝管等连接成蒸馏装置	上下连接的玻璃仪器必须按标准配套。每次用完一定要拆开洗净
5	克氏分馏头	14 号 $\times 4$	减压蒸馏时用	上下连接的玻璃仪器必须按标准配套。每次用完一定要拆开洗净
6	 Y形管	14 号 $\times 3$	上两口可同时连接回流或温度计和回流	上下连接的玻璃仪器必须按标准配套。每次用完一定要拆开洗净
7	 空气冷凝管	14 号 $\times 2$	蒸馏冷凝, 产物沸点温度高于 130°C 时蒸馏用	连接口必须按标准连接, 不可骤冷骤热