

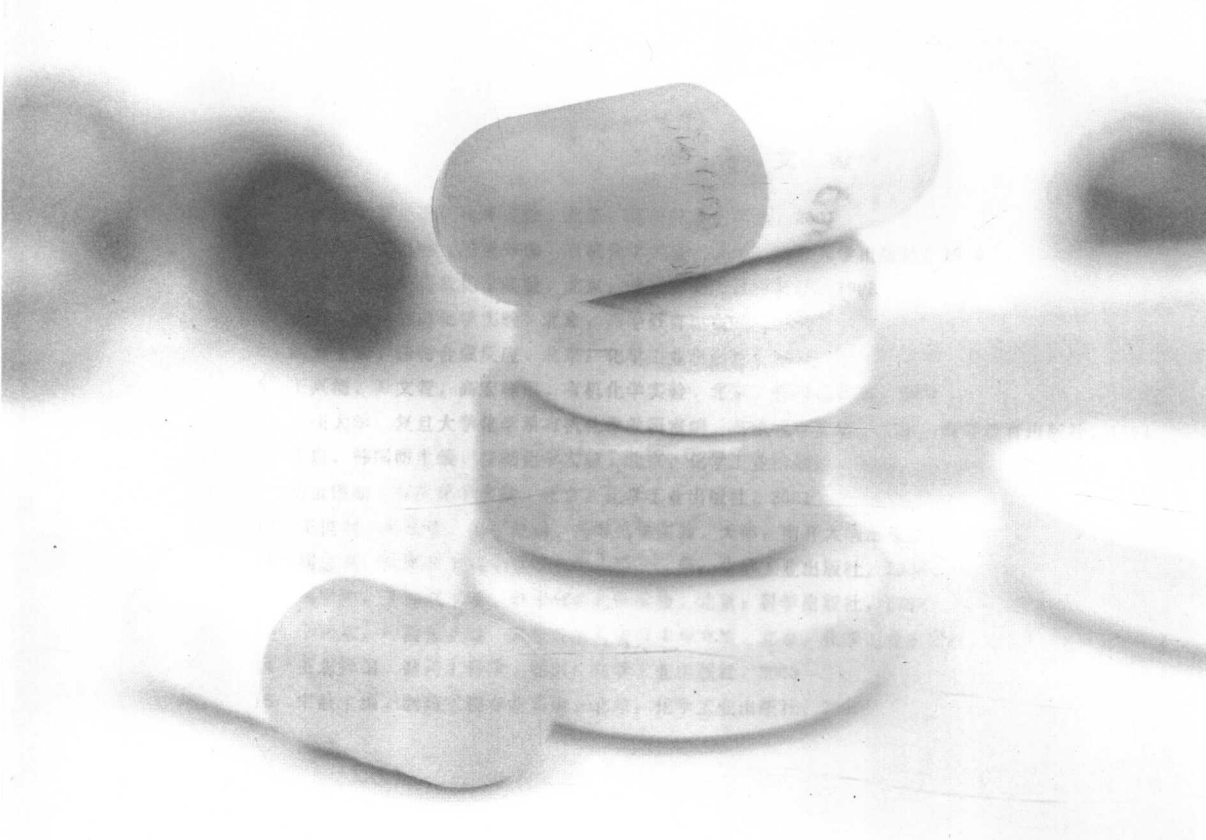


化学制药技术 综合实训

于淑萍 主编 杨永杰 厉明蓉 副主编



化学工业出版社



化学制药技术 综合实训

于淑萍 主编 杨永杰 厉明蓉 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

化学制药技术综合实训/于淑萍主编. —北京:
化学工业出版社, 2007. 5
ISBN 978-7-122-00042-2

I. 化… II. 于… III. 药物-生产工艺-教材
IV. TQ460.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 027024 号

责任编辑: 卢小林
责任校对: 郑捷

文字编辑: 周 侗
装帧设计: 史利平

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: 化学工业出版社印刷厂
720mm×1000mm 1/16 印张 10 $\frac{3}{4}$ 字数 212 千字 2007 年 4 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: 18.00 元

版权所有 违者必究

欢迎加入化学工业出版社读者俱乐部

您可以在我们的网站 (www.cip.com.cn) 查询、购买到数千种化学、化工、机械、电气、材料、环境、生物、医药、安全、轻工等专业图书以及各类专业教材, 并可参与专业论坛讨论, 享受专业资讯服务, 享受购书优惠。欢迎您加入我们的读者俱乐部。

两种入会途径 (免费)

- ◇ 登录化学工业出版社网上书店 (www.cip.com.cn) 注册
- ◇ 填写以下会员申请表寄回 (或传真回) 化学工业出版社

四种会员级别

- ◇ 普通会员 ◇ 银卡会员 ◇ 金卡会员 ◇ VIP 会员

化学工业出版社读者俱乐部会员申请表

姓名:	性别:	学历:
邮编:	通讯地址:	
单位名称:		部门:
您从事的专业领域:		职务:
电话:	E-mail:	

◆ 您希望出版社给您寄送哪些专业图书信息? (可多选)

☐ 化学 ☐ 化工 ☐ 生物 ☐ 医药 ☐ 环境 ☐ 材料 ☐ 机械 ☐ 电气 ☐ 安全 ☐ 能源 ☐ 农业 ☐ 轻工 (食品/印刷/纺织/造纸) ☐ 建筑 ☐ 培训 ☐ 教材 ☐ 科普 ☐ 其他 ()

◆ 您希望多长时间给您寄一次书目信息?

☐ 每月 1 次 ☐ 每季度 1 次 ☐ 半年 1 次 ☐ 一年 1 次 ☐ 不用寄

◆ 您希望我们以哪种方式给您寄送书目? ☐ 邮寄纸介质书目 ☐ E-mail 电子书目

此表可复印, 请认真填写后发传真至 **010-64519686**, 或寄信至: 北京市东城区青年湖南街 13 号化学工业出版社发行部 读者俱乐部收 (邮编 100011)

联系方法:

热线电话: 010-64518888; 64518899 电子信箱: hy64518888@126.com

前 言

近年来随着高职教育的不断发展以及社会对技能型人才的广泛需求,化学制药技术教学中急需有关化学制药专业综合实训的教材以满足技能培养的需要。

天津渤海职业技术学院化学制药教研室总结多年的教学经验撰写了本书,以适应高职制药技术类学生技能培养的需要。本书旨在突出技能培养的连续性、实用性和应用性。全书以培养学生进行药物合成的能力为主线,从基本技能的训练开始,循序渐进,以单元反应实验训练强化学生的操作技能,最终以药物合成综合实验及天然药物提取实验为途径,实现综合技能培养的目标。每章节都针对主要的技能培养点列出技能考核表,以检验学生技能掌握的水平,并根据结果适时进行重复训练,实现技能培养目标。

本书共分5章,第1章介绍安全知识及基本防护技能,由杨永杰编写;第2章介绍实验室常用的各类仪器、试剂及部分相应工厂设备,由于淑萍、叶健编写;第3章重点介绍仪器安装、操作要点及基本参数的测定,由侯滨滨、孙皓、王树卿、李楠编写;第4章介绍药物合成涉及的各类单元反应及相应实验实训,第5章介绍了药物中间体及药物综合制备,第4章、第5章由于淑萍、厉明蓉、孙皓、侯滨滨、王树卿、李楠、叶健编写。全书由于淑萍统稿,天津科技大学邓宇教授担任主审,并提出许多宝贵意见。

本书在编写过程中得到了化学工业出版社及天津渤海职业技术学院领导的大力支持,在此表示衷心感谢!

由于编者水平有限,书中难免有不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2007年1月

目 录

1 绪论	1
1.1 实训安全须知	1
1.2 实训守则及注意事项	1
1.3 事故的预防处理	2
1.4 急救常识	4
1.5 实训要求	5
实训操作	7
2 药物合成基本知识	9
2.1 常用实训器材和设备	9
实训操作	18
2.2 常用试剂	20
3 药物合成基本操作	25
3.1 加热与冷却	25
3.2 干燥	27
3.3 熔点测定	30
实训操作 测定已知、未知样品的熔点	34
3.4 沸点测定	36
实训操作 沸点的测定	37
3.5 折射率测定	39
3.6 旋光度测定	41
3.7 常用药物合成反应装置及安装	44
3.8 药品的分离和提纯	52
实训操作 重结晶(乙酰苯胺)	54
4 药物合成单元反应	73
4.1 氧化反应实训	73
实训一 对硝基苯甲酸	79
实训二 正丁醛	80
实训三 环己酮	82
实训四 己二酸	83
4.2 还原反应实训	84
实训一 异冰片	92
实训二 间硝基苯胺	93

实训三	偶氮苯	94
实训四	二苯甲醇	95
4.3	酰化反应实训	96
实训一	对甲基苯乙酮	106
实训二	对氯苯甲酰苯甲酸的制备	108
实训三	己二酸二乙酯	109
实训四	乳酸正丁酯的催化合成	110
实训五	γ -苯基- γ -氧代- α -丁烯酸的合成	112
4.4	缩合反应实训	113
实训一	肉桂酸的制备	122
实训二	香豆素-3-羧酸	124
实训三	乙酰乙酸乙酯的制备	125
实训四	1,2-二苯乙烯的制备	127
实训五	对硝基苯甲酸乙酯	128
实训六	2-乙基-2-乙烯醛	128
实训七	丙二酸亚异丙酯合成	129
4.5	重排反应实训	130
实训一	苯甲酰苯胺——Beckmann 重排反应制酰胺	133
实训二	邻氨基苯甲酸——Hofmann 重排	134
5	药物合成综合实训	137
实训一	磺胺药物的合成	137
实训二	局部麻醉药苯佐卡因的合成	145
实训三	葡萄糖酸钙的制备	148
实训四	青霉素钠盐的氧化	149
实训五	邻硝基苯酚和对硝基苯酚的制备	150
实训六	对乙酰氨基苯磺酰氯	152
实训七	氯代环己烷的制备	153
实训八	盐酸苯海索的制备	154
实训九	菠菜叶色素的提取及色谱分离	157
实训十	从柑橘皮中提取果胶和橙皮苷	158
实训十一	从黄连中提取小檗碱	161
参考文献		163

1 绪论

1.1 实训安全须知

药物合成实验所用的药品大多为易燃易爆和有毒的，所用的仪器大多为玻璃仪器。在实验中若粗心大意，就易发生事故，如割伤、烧伤、中毒和爆炸等。为防止试验事故的发生，必须高度重视实验实训的安全操作，严格遵守操作规程，养成良好的实验室操作的习惯，只要思想上提高警惕，加强安全措施，事故是可以避免的。

1.2 实训守则及注意事项

1.2.1 实训守则

为了保证实训的正常进行，养成良好的实验习惯和科学的工作作风，要求学生必须遵循下列守则。

① 实验前必须认真预习有关实验的全部内容，并做好预习笔记和实验前的准备。通过预习，明确实验目的和要求及实验的基本原理、步骤和有关的操作技术，熟悉实验所需的试剂、仪器和装置，了解实验中的注意事项。

② 做好一切准备工作后方能开始实验。

③ 必须遵守实验室的纪律和各项规章制度。实验中不要大声说笑，不得擅自离开实验岗位，不乱拿乱放，不将公物带出实验室，借用公物应自觉归还，损坏东西要如实登记，出了问题必须及时报告。

④ 实验进行中，必须严格按照操作规程进行操作。仔细观察，积极思考，及时准确、实事求是地做好实验记录。

⑤ 遵从教师和实验室工作人员的指导，若有疑难问题或发生意外事故必须立即报请教师解决和处理。

⑥ 应自始至终注意实验室的整洁。做到桌面、地面、水槽和仪器四净。

⑦ 公用仪器、试剂和工具，应在指定地点使用，用后立即放回原处并保持其

整洁。节约水、电、煤气和药品。严格控制试剂的规格和用量。

⑧ 实验完毕，必须及时做好后处理工作，包括仪器清洗、废物处理、安全检查等。将记录和产品交教师审阅，教师签字后方可离开。

⑨ 每次实验后，必须尽快地、认真地写出实验报告。

⑩ 轮流值日，负责整理公用仪器，打扫实验室卫生，倾倒废物，并协助实验室工作人员检查和关好水、电、煤气及门窗。

1.2.2 注意事项

① 实验开始前，应按要求认真地进行实验预习，安排好实验，仔细检查仪器是否完整无损，装置是否正确稳妥。

② 实验中必须做到熟悉药品和仪器的性能及装配要点。弄清实验室内水、电、煤气的管线开关和各种钢瓶的标记，切忌弄错，绝对禁止违章操作。

③ 实验进行时，要仔细观察，认真思考，如实记录实验情况，经常注意仪器有无漏气、碎裂和反应进行是否正常等。

④ 凡可能发生危险的实验，应采取必要的防护措施，如使用防护眼镜、面罩、手套等。

⑤ 实验进行中，各种药品不得散失或丢失，反应中所产生的有害气体必须按规定进行处理，以免污染环境。

⑥ 正确地使用玻璃管、棒和温度计。

⑦ 严禁在实验室内吸烟、饮食。

⑧ 熟练使用各种安全用具及相关仪器。

1.3 事故的预防处理

(1) 火灾

① 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加热源，注意远离明火。

② 尽量防止或减少易燃物的气体外逸，倾倒时要灭掉火源，且注意室内通风，及时排出室内有机物蒸气。

③ 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（与水有剧烈反应者除外，金属钠残渣要用乙醇等销毁）。

④ 火柴梗应放在指定的瓶内，不能乱丢，以免引起危险事故。

⑤ 实验室不得存放大量易燃物。

⑥ 防止煤气管、阀漏气。

一旦发生着火事故，不必惊慌失措。首先应熄灭火源，切断总电源，搬开易燃物，接着采取灭火措施。锥形瓶、蒸馏瓶内的溶剂着火可用石棉网或湿布盖熄，不

能口吹，更不能用水浇。油类着火或较小范围内的火灾，可用消防布或消防砂覆盖火源，千万不要扑打，扑打时产生的风反而使火势更旺。另外消防砂、干燥的碳酸钠或碳酸氢钠粉末可扑灭金属钾、钠或氢化铝锂等金属氢化物引起的火灾。若火势较大时，应根据具体情况采用下列灭火器材。

① 二氧化碳灭火器。它的钢筒内装有干冰，使用时，拔出销子，按动把柄开关，二氧化碳气体即会喷出，用以扑灭有机物及电器设备的着火，是有机实验室最常用的灭火器。其优点是灭火剂无毒性，使用后不留痕迹。但是使用时应注意，手只能握在把手上，不能握在喇叭口上，否则喷出的二氧化碳气化吸热，温度骤降，会把手冻伤。

② 1211 灭火器。灭火剂为一氟一溴二氯甲烷，液体、易挥发、不导电，适用于高电压火灾、油类等有机物着火。灭火能力比二氧化碳高 4 倍，空气中体积分数达 6.75% 就能抑制燃烧。

③ 泡沫灭火器。内部装有含发泡剂的碳酸氢钠和硫酸铝溶液，使用时将筒身颠倒，两种溶液即反应生成硫酸氢钠、氢氧化铝和大量二氧化碳。灭火器内压力突然增大，大量二氧化碳泡沫喷出。不能用于电气设备和金属钠的着火。

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

(2) 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，反应过于剧烈、难以控制都可能引起爆炸。防止爆炸事故应注意以下几点。

① 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。

② 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，戴上防护面罩或防护眼镜。

③ 使用易燃易爆（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。

④ 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。

⑤ 必要时可设置防爆屏。

⑥ 对于易爆的固体，如重金属乙炔化合物、苦味酸金属盐、三硝基甲苯等不能重压或撞击，以免引起爆炸；对于危险残渣，必须小心销毁，例如重金属乙炔化合物可用浓盐酸或浓硝酸分解，重氮化合物可加水煮沸分解等。

⑦ 开启储有挥发性液体的瓶塞时，必须先充分冷却后再开启，瓶口必须指向无人处，以免液体喷溅而导致伤害。如遇瓶塞不易开启时，必须注意瓶内储物的性

质，切不可贸然用火加热或乱敲瓶塞等。

(3) 防毒

化学药品大多有不同程度的毒性，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发生，务必注意以下几点。

① 药品不要粘在皮肤上，尤其是极毒的药品。实验完毕应立即洗手。称量任何药品都要使用工具，不得用手接触。

② 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在实验室内扩散。

③ 对沾染过有毒物质的仪器和用具，试验完毕应立即采取适当方法破坏或消除其毒性。

④ 在使用有毒药品时应认真操作，妥为保管。实验中所用的剧毒物质应有专人负责收发，并向使用毒物者提出必须遵守的操作规程，实验后的有毒残渣必须做妥善有效的处理，不准随意丢弃。

(4) 触电

使用电器时，应防止人体与电器导电部分直接接触，不能用湿的手或湿的物体接触电源插头。为了防止触电，装置和设备的金属外壳等都应连接地线。实验台应保持干燥，以免电器漏电。实验结束应立即切断电源，将电源插头拔下。

1.4 急救常识

(1) 割伤

玻璃割伤后要仔细观察伤口有没有玻璃碎粒，若伤势不重则涂上红药水，用绷带扎住或敷上创可贴药膏；若伤口很深流血不止，可在伤口上下 10cm 处用纱布扎紧，减慢流血速度或按紧主血管止血，急送医院医治。

(2) 烫伤

轻伤涂以玉树油、万花油等药物，重伤涂以烫伤药膏后送医院治疗。

(3) 灼伤

① 浓酸。用大量水洗，再以质量分数 3%~5% 碳酸钠溶液洗，最后用水洗，轻拭干后涂烫伤药膏。

② 浓碱。用大量水洗，再以质量分数 2% 乙酸洗，最后用水洗，轻拭干后涂上烫伤药膏。

③ 溴。用大量水洗，再用酒精轻擦至无溴液存在时止，然后涂上甘油或鱼肝油软膏。

④ 钠。可见的小块用镊子移去，其余与浓碱灼伤处理相同。

(4) 中毒

溅入口中尚未吞下者应立即吐出，用大量水冲洗口腔。如已吞下，应根据毒物性质给以解毒剂，并立即送医院医治。

① 腐蚀性毒物。对于强酸，先饮大量水，然后服用氢氧化铝膏、鸡蛋白；对于强碱，也应先饮大量水，然后服用醋、酸果汁、鸡蛋白。不论酸或碱中毒皆可给以牛奶灌注，不要吃呕吐剂。

② 刺激性毒物及神经性毒物。先服用牛奶或鸡蛋白使之冲淡并缓和，再用一大匙硫酸镁（约 30g）溶于一杯水中催吐。

③ 吸入气体中毒者，将中毒者移至室外，解开衣领及纽扣；吸入少量氯气或溴者，可用碳酸氢钠溶液漱口。

(5) 异物入眼

如试剂溅入眼内，应立即用洗眼杯或洗眼龙头冲洗并及时送医院治疗。

如碎玻璃飞入眼内，则用镊子移去碎玻璃，或在盆中用水洗，切勿用手揉，并及时送医院治疗。

备用急救箱：为了能够简单治疗紧急事故中出现的伤者，建议设立急救药箱。

红药水、紫药水、碘酒、双氧水、3%~5%饱和碳酸氢钠溶液、2%乙酸溶液、70%酒精、玉树油、红花油、烫伤油膏、鞣酸油膏、甘油、凡士林、磺胺药粉；消毒棉花、纱布、胶布、护创膏布、剪刀、镊子、橡皮管等。

1.5 实训要求

进入实验室完成一个课题实验，包括资料、仪器的准备，实验过程，对数据的处理等多个环节。

1.5.1 预习

实验预习是实验成功的关键之一。主要包括查阅相关资料，做好预习笔记等。只有对实验原理、操作步骤、安全事项等基本内容切实了解，做到心明眼亮，才能获得较好的实验结果。

预习的具体内容是：了解实验目的和要求、实验原理、实验内容与操作步骤，所使用的仪器、试剂用量和性能，实验中的注意事项及安全操作规程，合理安排实验时间进度，并填写预习笔记。

预习笔记的具体要求如下。

① 将实验目的和要求、反应式、有关参考文献、试剂和产物的物理常数以及主要试剂的用量和规格、试剂的纯化等摘录于实验记录本中。

常用工具书如下。

a. 化工辞典。化工辞典是一本综合性化工工具书，它收集了有关化学和化工

名词 10000 余条。列出了无机化合物和有机化合物的分子式、结构式、基本物理化学性质及相关数据，并对其制法和用途做了简要说明。

b. 理化手册。美国化学橡胶公司出版的一本化学与物理手册。内容分为 6 个方面：数学用表、元素和无机化合物、有机化合物、普通化学、普通物理常数、其他。

c. 试剂手册。中国医药公司上海化学试剂采购站编，上海科学技术出版社 1982 年出版。本手册介绍了 4000 多种无机化合物和有机化合物，侧重于从化学试剂的角度来阐述化合物的性质（包括物理常数）、用途和储运等方面知识。

d. 英汉精细化学品辞典。1994 年北京理工大学出版社出版。全书搜集的精细化学品包括 20 世纪 90 年代已商品化的有机、无机、生物、矿产和天然化合物等，约 18400 余种。每个产品列有英文名称、化学文摘登录号、中文名称、别名、结构式、分子式、相对分子质量、理化性质、功能与用途、制造方法、参考文献等内容。

e. 海氏辞典。中国科学院自然科学名词编订室译《汉译海氏有机化合物辞典》。收集常见有机物 28000 条，连同衍生物在内共有 6 万条。内容包括有机化合物的组成、分子式、结构式、来源、性状、物理常数、化学性质及其衍生物等，并给出了制备化合物的主要文献资料。

② 将实验内容改写成简单明了的实验步骤（不是照抄实验内容），画出反应装置简图，实验关键之处和安全问题加以标注。

③ 计算理论产量，明确各步骤的目的和要求。

1.5.2 记录

实验记录是实验的基本资料，是研究工作的原始记载，是整理实验报告和研究论文的根本依据。

实验记录应记录的内容有：实验的题目、日期、气候、试剂的规格和用量；仪器的名称、牌号；每步反应或操作时间；实验现象和数据等。产物的分离、提纯的方法以及原理、流程，产品的分析、鉴定包括元素的分析、光谱分析和其他物理常数也应详细地记录。实验记录的要求如下。

① 真实。记录应该反映实验中的真实情况，不是抄书，也不是抄袭他人的数据或内容，而是根据自己的实验事实如实地、科学地记录，绝不做任何不符实际的虚假的报道。

② 详细。要求对实验中的任何数据、现象以及上述各项内容都作详细记录，甚至包括自己认为无用的内容都要不厌其烦地记下来。有些数据、内容宁可在整理总结实验报告时被舍去，也不要因为缺少数据而浪费大量时间重做实验。记录应清楚和明白，不仅自己目前能看懂，而且几十年后也应该看得懂。

③ 及时。实验时要边做边记，不要在实验结束后补作“回忆录”。回忆容易造成漏记和误记，影响实验结果的准确性和可靠程度。

一般来说实验记录无统一格式，但需要共同做到：记录本要编写页号；要记录实验名称和日期；如有实验谱图也要注意编写号码；实验记录本最好能将实验项目编成目录。

1.5.3 报告

实验报告是总结实验进行的情况，分析实验中出现的問題，整理实验报告是完成实验不可缺少的重要环节，是把直接的感性认识提高到理性思维阶段的必要一步。

完成实验报告应做到叙述简明扼要、文字通顺、条理清楚、字迹工整、图表清晰。特别重要的是，在根据实验记录整理成文之后，要认真写出“实验讨论”；对实验原理、操作方法、反应现象给予解释说明；对操作中的经验教训和实验中存在的问题提出改进性建议以及回答思考题等。实验报告应有个人特色，反映各人的体会、思维的创造性。

实验报告一般应包括以下内容。

- ① 实验目的。
- ② 实验原理（包括主反应和副反应）。
- ③ 主要试剂及产物的物理常数。
- ④ 主要试剂规格及用量。
- ⑤ 仪器装置图。
- ⑥ 实验步骤和现象记录。
- ⑦ 产品外观、质量及收率计算。
- ⑧ 讨论。
- ⑨ 回答思考题。

实训操作

- ① 安全知识内容。
- ② 火灾预防及灭火器使用。
- ③ 防护用品的穿戴。
- ④ 通风橱使用演练。
- ⑤ 急救操作演练。

安全技能考核表

班级_____ 姓名_____ 时间_____

实验名称：_____ 室温_____ 大气压_____

项目	操作要求	操作记录	分值	得分
防火	热源的监控;气源管理,易燃气体的排放;易燃、易挥发物的处理;灭火器的正确使用			
用电	电器设备的使用;实验结束切断电源			
急救演练	对于割伤、烫伤、灼伤等的处理;中毒的急救			
防护用品穿戴	防护面具、眼镜、手套的穿戴			
通风橱使用	熟练进行通风橱内的取物操作			

2 药物合成基本知识

药物合成需在一定的容器中进行，为使加入的原料及辅助试剂能按预期的合成路线顺利反应，并得到性能良好的产物，同时也为了确保实验的安全，在药物合成过程中需使用专业的、具有一定规格要求的实训器材。在药物合成中，往往是同样的原料、试剂，同样的合成方法，由于仪器选择不当而使结果相差甚远。因此熟悉并掌握这些专用器材的使用，是从事药物生产必备的基本技能。

2.1 常用实训器材和设备

药物合成通常有两种情形：一是在实验室研发；二是在企业大规模生产。不同场合所用的仪器设备截然不同。实验室常使用小型玻璃仪器，容量在几十至几百毫升；工厂则多使用大型不锈钢设备，容量达到几吨至几十吨。本节重点介绍实验室所用器材和设备，然后介绍药厂使用的主要设备。学生在学习本节内容之后，经反复练习使用，最终达到能熟练选型、熟练使用的目的。

2.1.1 实验室实训器材和设备

(1) 玻璃仪器

① 普通玻璃仪器。药物合成实验常用的普通玻璃仪器如图 2-1 所示。

上述仪器中，烧杯、烧瓶、试管等使用时可以加热。厚玻璃器皿如抽滤瓶、量筒等不耐热。锥形瓶不耐压，不能作减压用。广口容器如烧杯等，不能储放易挥发的有机溶剂。带活塞的玻璃器皿用过洗净后，在活塞与磨口间应垫上纸片，以防粘住。如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使其松开。注意实验时温度计不可作搅拌棒用，也不能测量超过其刻度范围的高温溶液，用后要缓慢冷至室温，再用自来水冲洗，不可立即用自来水冲洗以免炸裂，洗净的温度计干燥后，妥善保存在套管内，以防碰碎。

② 标准口仪器。除上述普通玻璃仪器外，药物合成实验中还使用大量的带有标准磨口的玻璃仪器。该类仪器的连接口大小具有统一标准并根据磨口直径编号，具有标准、通用、系列的特点。仪器使用时可按要求组合，无需软木塞或橡皮塞连

