



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

全国高等医药院校药学类实验双语教材

QUANGUO GAODENG YIYAO YUANXIAO YAOXUELEI

SHIYAN SHUANGYU JIAOCAI

药物化学实验与指导

〔主编 尤启冬〕

EXPERIMENT AND
GUIDE FOR
MEDICINAL CHEMISTRY



中国医药科技出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
全国高等医药院校药理学类实验双语教材

药物化学实验与指导

Experiment and Guide for Medicinal Chemistry

主 编 尤启冬
副主编 徐云根
编 者 (以姓氏笔画为序)
尤启冬 毕小玲 李志裕
徐云根 徐进宜

中国医药科技出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

药物化学实验与指导/尤启东主编. —北京:
中国医药科技出版社, 2008.8
全国高等医药院校药学类实验双语教材. 普通高等
教育“十一五”国家级规划教材
ISBN 978-7-5067-3833-0
I. 药… II. 尤… III. 药物化学—化学实验—双语教学—
医学院校—教材 IV. R914-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 098319 号

美术编辑 陈君杞
责任校对 张学军
版式设计 郭小平

出版 中国医药科技出版社
地址 北京市海淀区文慧园北路甲 22 号
邮编 100082
电话责编: 010-62235640 **发行**: 010-62227427
网址 www.cspyp.cn
规格 787 × 1092mm $\frac{1}{16}$
印张 7 $\frac{3}{4}$
字数 175 千字
印数 1—3000
版次 2008 年 8 月第 1 版
印次 2008 年 8 月第 1 次印刷
印刷 北京市顺义兴华印刷厂
经销 全国各地新华书店
书号 ISBN 978-7-5067-3833-0
定价 15.00 元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

全国高等医药院校药学类规划教材常务编委会

名誉主任委员 吴阶平 蒋正华 卢嘉锡

名誉副主任委员 邵明立 林蕙青

主任委员 吴晓明 (中国药科大学)

副主任委员 吴春福 (沈阳药科大学)

姚文兵 (中国药科大学)

吴少楨 (中国医药科技出版社)

刘俊义 (北京大学药学院)

朱依淳 (复旦大学药学院)

张志荣 (四川大学华西药学院)

朱家勇 (广东药学院)

委 员 (按姓氏笔画排列)

王应泉 (中国医药科技出版社)

叶德泳 (复旦大学药学院)

毕开顺 (沈阳药科大学)

吴 勇 (四川大学华西药学院)

吴继洲 (华中科技大学同济药学院)

李元建 (中南大学药学院)

杨世民 (西安交通大学药学院)

陈思东 (广东药学院)

姜远英 (第二军医大学药学院)

娄红祥 (山东大学药学院)

曾 苏 (浙江大学药学院)

秘 书 罗向红 (沈阳药科大学)

徐晓媛 (中国药科大学)

浩云涛 (中国医药科技出版社)

高鹏来 (中国医药科技出版社)

编写说明

经教育部和全国高等医学教育学会批准，全国高等医学教育学会药学教育研究会于2004年4月正式成立，全国高等医药院校药学类规划教材编委会归属于药学教育研究会。为适应我国高等医药教育的改革和发展、满足市场竞争和医药管理体制对药学教育的要求，教材编委会组织编写了“全国高等医药院校药学类规划教材”。

本系列教材是在充分向各医药院校调研、总结归纳当前药学教育迫切需要补充一些教学内容的基础上提出编写宗旨的。本系列教材的编写宗旨是：药学特色鲜明、具有前瞻性、能体现现代医药科技水平的高质量的药学教材。也希望通过教材的编写帮助各院校培养和推出一批优秀的中青年业务骨干，促进药学院校之间的校际间的业务交流。

参加本系列教材的编写单位有：中国药科大学、沈阳药科大学、北京大学药学院、广东药学院、四川大学华西药学院、山西医科大学、华中科技大学同济药学院、复旦大学药学院、西安交通大学药学院、山东大学药学院、浙江大学药学院、北京中医药大学等几十所药学院校。

教材的编写尚存在一些不足，请各院校师生提出指正。

全国高等医药院校药学类

规划教材编写办公室

2004年4月16日

序

实验教学是高等药学院校最基本的教学形式之一，对培养学生科学的思维与方法、创新意识与能力，全面推进素质教育有着重要的作用。飞速发展的科学技术，已成为主导社会进步的重要因素。高等药学院校必须不断更新教学内容，以学科发展的前沿知识充实实验课程内容。

近年来，中国药科大学坚持以研究促教改，通过承担教育部“世行贷款——21世纪初高等教育教学改革项目”及立项校内教改课题等多种方式，调动了广大教师投身教学改革的积极性，将转变教师的教育思想观念与教学内容、教学方法的改革紧密结合起来，取得了实效。此次推出的国家“十一五”规划教材——药学专业双语实验教学系列，是广大教师长期钻研实验课程教学体系，改革教学内容，实现教育创新的重要成果。他们站在21世纪教育、科技和社会发展趋势的高度，对药学专业实验课程的教学内容进行了“精选”、“整合”和“创新”，强调对学生的动手能力、创新思维、科学素养等综合素质的全面培养。这套教材具有以下的特点：

1. 教材将各学科的实验内容进行了广泛的“精选”，既体现了高等药学教育“面向世界、面向未来、面向现代化”，也考虑到我国药学教育的现状与实际；既体现了各门实验课程自身的独立性、系统性和科学性，又充分考虑到各门实验课程之间的联系与衔接，有助于学生在教学大纲规定的实验教学学时内掌握基本操作技术，提高动手能力，养成严谨、求实、创新的科学态度。

2. 教材中新增的综合性、设计性实验有利于学生全面了解和综合掌握本门实验课程的教学内容。这一举措既满足了学生个性发展的需要，更注重培养学生分析问题、解决问题的能力 and 创新意识。

3. 教材中适当安排一些反映药学科发展前沿的实验，有利于学生在掌握实验基本技术的同时，对药学科的新进展、新技术有所了解，激发他们学习药学知识与相关学科的兴趣。

4. 教材以实践教学为突破口，采用双语体系编写，为实验课程改革构建数字化、信息化和外语教学的平台，有利于提高学生的科技英语水平。通过我校多年的药学科系列实验课程双语教学实践，证明学生完全能够接受此套教材的教学。

国家十一五规划教材——药学专业双语实验教学系列教材的陆续出版，必将对推动我国高等药学教育的健康发展，产生积极而深远的影响。由于采用双语体系编写药学教学实验丛书尚属首次，缺乏经验，在内容选择及编写方法上的不妥之处，在所难免。欢迎从事药学教育的同行们批评赐教。

吴晓明

(中国药科大学校长、博士、教授、博士生导师)

Preface

Experimental teaching is one of the most fundamental teaching means in pharmaceutical colleges, playing an important role in training scientific thoughts and methods, creative consciousness and ability of the students as well as in promoting quality-oriented education in all-round way. Fast-advancing science and technology has come to be an important factor in dominating social progress. Teaching materials must be updated continually in pharmaceutical colleges, especially enriching the materials of experimental courses with the most advanced knowledge in the subject.

In recent years, China Pharmaceutical University have been stressing the promotion of teaching reform on the basis of research, succeeding in stimulating teachers' enthusiasm for teaching reform by various means such as undertaking the project of teaching reform in higher education at the beginning of 21st century sponsored financially by World Bank and entrusted by the Ministry of Education as well as approving and ratifying internal programs on teaching reform. Meanwhile, it yields fruits to integrate the transforming of teachers' educational ideology into the reform of teaching materials and methods. This series of textbook of national "11th five" planning-bilingual pharmaceutical experimental teaching series, is an important achievement made through studying teaching system of experimental courses for long, reforming teaching materials and carrying out educational innovation of all the teachers concerned.

Meeting the new demands for education, science and technology and social growth, they select, integrate and innovate the teaching materials of pharmaceutical experimental courses, stressing the overall cultivation of comprehensive qualities, including experimental ability, creative thought and scientific attainments. This set of textbook possesses the following features:

1. These textbooks make an extensive "selection" of the experimental materials of each subject, reflecting the goal of facing the world, facing the future and facing the modernization in higher pharmaceutical education, and taking into account the status quota and reality of our pharmaceutical education; meanwhile embodying the individuality, systematicness and scientificness of each experimental courses, which helps the students to grasp basic techniques of operation within the class hours of experimental teaching pre-

scribed by teaching syllabus and to improve their experimental ability and finally to cultivate a scientific approach of precision, practicality and creation.

2. The comprehensive designing experiments newly supplemented in the textbooks help the students to learn totally and grasp comprehensively the teaching materials of the experimental courses, which not only meets the students' needs for individual development but also trains their ability to analyze and solve problems and cultivates their creative consciousness.

3. Some experiments representing the latest development in pharmacy are properly included in the textbooks, which helps the students to learn about new advance and technology in pharmacy and to further arouse their interests in studying pharmacy and relevant subjects while grasping some basic techniques of experiment.

4. The textbooks take experimental teaching as starting point and are compiled in a system of bilingualism and aim to set up a platform of digitalization, information and foreign language teaching for the purpose of reforming experimental courses, which serves to enhance the students' level of technological English. It has been proved that the students have no difficulty being adapted to the teaching of this set of textbook through many years of bilingual teaching practice carried out in a series of pharmaceutical experimental courses of our university.

The successive publishing of the series of textbooks used for bilingual pharmaceutical experimental teaching-the national "11th-five" planning textbooks, will surely produce good and far-reaching influence in promoting the sound development of higher pharmaceutical education of our country. Since it is the first time that we have compiled this series of textbook of pharmaceutical teaching experiment in a bilingual system, we lack experience and thus some defects in choice of materials and way of compilation are inevitable. Experts engaged in pharmaceutical education are welcome to give any criticisms and advice.

Wu Xiaoming

Ph. D, prof. , and supervisor of doctoral candidates
President of China Pharmaceutical University

前 言

《药物化学实验与指导》自 2000 年编写出版以来，受到广大师生的欢迎，在教学过程中发挥了重要作用。为了贯彻教育部有关双语教学的要求，我们在原有实验教材的基础上，根据“药学专业课程基本要求”，结合我们多年来的科学研究工作，重新编写了这本双语的《药物化学实验与指导》。

本教材共有 12 个药物的合成实验，其中有一部分是我们多年来的教学实践的总结，也有些是我们教师的科学研究项目内容。在实验内容的组织上我们考虑到各种类型学校和专业的差异，选择了不同难度和实验时间长短不一的实验内容，可供不同院校针对不同专业和不同层次的学生在教学中加以选择使用。

本教材的实验一至实验六、实验十是原实验教材中的内容，实验一、三、四、五的内容是教研室多年教学实践的积累，由尤启冬加以整理和修改完成。实验二由李志裕编写，实验六和十、附录部分由尤启冬编写。实验七至实验九、实验十一和实验十二由徐云根提供和编写。本教材的英文稿件由研究生谢单丹、杨倩、徐文婷、姜向敏、恽亚军等帮助翻译，由尤启冬、徐云根、李志裕、徐进宜、毕小玲等审校。由于编者的英语水平有限，肯定有不少表达不准确的地方，希望读者及时指正。

本书的编写只是一个尝试，我们希望该书不仅是一本实验教学用书，也是一本实验技术参考书，若能达到此目的，也算是实现我们最终的愿望。尽管编者在编写过程中，作出了认真的努力，但由于水平有限，有许多疏漏和不妥之处，敬请各位同仁及广大读者提出宝贵意见。

编 者
2008 年 3 月

Preface

The demand for *Experiment and Guide for Medicinal Chemistry* has not abated since the publication of the first edition in 2000, because it is dedicated to improve the teaching and learning process for the undergraduate students. To carry out the bilingual education demanded by the ministry of education, we reorganized this bilingual textbook based on the formerly edition. This textbook is intended to satisfy the “basic demands for pharmacy specialty” in combination with our research experiences during recent years.

This textbook is consisted of the synthetic experimentations of twelve drugs, some of which are the summarizations of our practice in teaching and the scientific explorations of our teachers. Considering the differentiation of diversified schools and majors, we organized the contents by distinct operation difficulties and experimental time. This classification can supply usage selectivity with undergraduates in different majors and grades.

In this textbook, Part II Chapter 1 to Chapter 6 and Chapter 10 are followed the formerly edition, Part II Chapter 1, 3, 4 and 5 are the cumulative experiences of the teachers in department of medicinal chemistry, which are organized and compiled by Prof. Qi - dong You. Part II Chapter 2 is written by Prof. Zhi - yu Li, Part I, Part II Chapter 6, 10 and Appendix are also written by Prof. Qi - dong You. Part II Chapter 7, 8, 9, 11 and 12 are provided and compiled by Prof. Yun - gen Xu. The English version were translated by the graduate student Dan - dan Xie, Qian Yang, Wen - ting Xu, Xiang - min Jiang and Ya - jun Yun and were proofread by Prof. Qi - dong You, Prof. Yun - gen Xu, Prof. Zhi - yu Li, Prof. Jing - yi Xu and Prof. Xiao - ling Bi. Suggestions are warmly welcome as mistakes would not be avoided due to the level of English expressions.

The final desire of our editors is to make *Experiment and Guide for Medicinal Chemistry* become a reference book of experiment techniques rather than simply a teaching book of experimentation. The editors have made great effort in compiling this book, however, mistakes would not be avoided so advance knowledge, suggestions and comments are always welcome.

Authors

March 2008

目 录

第一部分 实验室基本知识	(1)
一、实验室安全	(1)
二、化学药品、试剂的存储及使用	(2)
三、废品的销毁	(3)
四、实验记录和报告	(3)
第二部分 药物合成实验	(4)
实验一 氯霉素的合成	(4)
Experiment 1 Synthesis of Chloramphenicol	(14)
实验二 诺氟沙星的合成	(27)
Experiment 2 Synthesis of Norfloxacin	(32)
实验三 盐酸普鲁卡因的合成	(39)
Experiment 3 Synthesis of Procaine Hydrochloride	(43)
实验四 贝诺酯的合成	(48)
Experiment 4 Synthesis of Benorilate	(50)
实验五 磺胺醋酰钠的合成	(53)
Experiment 5 Synthesis of Sodium Sulfacetamide	(55)
实验六 阿司匹林的合成	(58)
Experiment 6 Synthesis of Aspirin	(60)
实验七 尼群地平的合成	(63)
Experiment 7 Synthesis of Nitrendipine	(66)
实验八 依达拉奉的合成	(69)
Experiment 8 Synthesis of Edaravone	(71)
实验九 联苯乙酸的合成	(73)
Experiment 9 Synthesis of Felbinac	(76)
实验十 葡甲胺的合成	(80)
Experiment 10 Synthesis of Methylglucamine	(83)
实验十一 美沙拉秦的合成	(87)
Experiment 11 Synthesis of Mesalazine	(89)
实验十二 L-抗坏血酸棕榈酸酯的合成	(92)
Experiment 12 Synthesis of L-ascorbic Acid - 6 - Palmitate	(94)
附录	(96)
附录一 常见元素的原子量表	(96)
附录二 水的蒸气压力和密度 (0~35℃)	(97)

附录三	常用的冰盐冷却剂·····	(98)
附录四	其他冷却剂和最低冷却温度·····	(99)
附录五	常用的盐浴·····	(100)
附录六	常用干燥剂的分类及使用方法·····	(101)
附录七	常用溶剂的物理常数·····	(104)
附录八	常用溶剂的提纯、干燥和贮藏·····	(106)

第一部分 实验室基本知识

一、实验室安全

药物化学和有机化学一样是一门实践性很强的学科，因此，在进入实验室工作之前，希望参加实验的人员必须对实验课程的内容有充分的准备，而且要通晓实验室的一些基本规则，遵守实验室安全操作须知，才能避免可能发生的一些危险情况。

(一) 眼睛安全防护

在实验室中，眼睛是最容易受到伤害的。飞溅出的腐蚀性化学药品和化学试剂，进入眼睛会引起灼伤和烧伤；在操作过程中，溅出的碎玻璃片或某些固体颗粒，也会使眼睛受到伤害；更有甚者，有可能发生爆炸事故，更容易使眼睛受到损伤。因此在实验室中，最重要的是要佩戴合适的防护目镜。防护目镜一般是有机玻璃材质的并有护框，可以遮挡住整个眼睛。为了安全起见，在进入实验室后要养成戴防护目镜的习惯。

倘若有化学药品或酸、碱液溅入眼睛，应赶快到水龙头下，用大量的水冲洗眼睛和脸部，并赶快到最近的医院进行治疗。若有固体颗粒或碎玻璃粒进入眼睛内，请切记不要揉眼睛，立即去有关医院进行诊治。

(二) 预防火灾

有机药物合成实验室中，由于经常使用有挥发性、易燃性的各种有机试剂或溶剂，最容易发生的危险就是火灾。因此在实验中应严格遵守实验室的各项规章制度，从而可以预防火灾的发生。

在实验室或实验大楼内禁止吸烟。实验室中使用明火时应考虑周围的环境，如周围有人使用易燃易爆溶剂时，应禁用明火。

一旦发生火灾，不要惊慌，须迅速切断电源、熄灭火源，并移开易燃物品就近寻找灭火的器材，扑灭着火。对容器中少量溶剂起火，可用石棉网、湿抹布或玻璃盖住容器口，扑灭着火；其他着火，采用灭火器进行扑灭，并立即报告有关部门或打 119 火警电话报警。

在实验中，万一衣服着火了，切勿奔跑，否则火借风势会越烧越烈，可就近找到灭火喷淋器或自来水龙头，用水冲淋使火熄灭。

(三) 割伤、烫伤和试剂灼伤处理

1. 割伤 遇到割伤时，如无特定的要求，应用清水充分清洗伤口，并取出伤口中碎玻璃或残留固体，用无菌的绷带或创可贴进行包扎、保护。大伤口应注意压紧伤口或主血管，进行止血，并急送医疗部门进行处理。

2. 烫伤 因火焰或因触及灼热物体所致的小范围的轻度烫伤、烧伤，可通过立即将受伤部位浸入冷水或冰水中约 5min 以减轻疼痛。重度的大范围的烫伤或烧伤应立即去医疗部门进行救治。

3. 化学试剂灼伤 对于不同的化学试剂灼伤，处理方法不一样。

(1) 酸 立即用大量水冲洗，再用 3% ~ 5% 碳酸氢钠溶液淋洗，最后水洗 10 ~ 15min。严重者将灼伤部位拭干包扎好，送到医院治疗。

(2) 碱 立即用大量水冲洗再用 2% 醋酸溶液、25% 醋溶液、或 1% 硼酸溶液淋洗，以中和碱，最后再水洗 10 ~ 15min。

(3) 溴 立即用大量水冲洗，再用 10% 硫代硫酸钠溶液淋洗或用湿的硫代硫酸钠纱布覆盖灼伤处，至少 3h。

(4) 有机物 用酒精擦洗可以除去大部分有机物。然后再用肥皂和温水洗涤即可。如果皮肤被酸等有机物灼伤，将灼伤处浸在水中至少 3h，然后请医生处置。

(四) 中毒预防

有毒物质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，应根据毒物性质进行解毒，并立即送有关医疗单位救治。

刺激性及神经性毒物中毒，先用牛奶或鸡蛋白冲淡或缓和，再设法催吐，使误入口中的毒物吐出，并送医院救治。

吸入气体中毒者，将中毒者移至室外通风处，解开衣领或钮扣，使其呼吸新鲜空气，必要时实施人工呼吸。

二、化学药品、试剂的存储及使用

1. 化学药品的贮存

一般实验室中不应存储过多的化学药品和试剂，一般应遵循需要多少，领用多少的原则。在大多数情况下，实验室所用的化学药品都贮存在带磨口塞（最好是标准磨口）的玻璃瓶内，高黏度的液体放在广口瓶中，一般性液体存放在细颈瓶内，氢氧化钠和氢氧化钾的溶液保存在带橡皮塞或塑料塞的瓶内。对于能够与玻璃发生反应的化合物（如氢氟酸），则使用塑料或金属容器，碱金属存放在煤油中，黄磷则需以水覆盖。

对光敏感的物质，包括醚在内，都有形成过氧化物的倾向，在光线的作用下更是如此，应将它们贮藏在棕色玻璃瓶中。

对产生毒性或腐蚀性蒸气的物质（如溴、发烟硫酸、盐酸、氢氟酸）建议放在通风橱内专门的地方。

少量的或对水气和空气敏感的物质常密封贮存于玻璃安瓿中。

某些毒品（如氰化物、砷及其化合物等）应按有关部门的规定进行贮存。

2. 化学药品使用中注意的事项

有机溶剂具有易燃和有毒两个特点。

易燃的有机溶剂（特别是低沸点易燃溶剂）在室温时有较大的蒸气压，当空气中混杂易燃有机溶剂的蒸气达到某一极限时，遇有明火会立即发生燃烧爆炸。而且有机溶剂蒸气都较空气的比重大，会沿着桌面或地面飘移至较远处，或沉积在低洼处。因此，在实验室中用剩的火柴梗切勿乱丢，以免引起火灾。也不要将易燃溶剂倒入废物缸中，更不能用开口容器盛放易燃溶剂。

有机溶剂对人的毒害较大，是以渐进和累积的方式产生的，在使用中应注意最大限度地减少与有机溶剂的直接接触，不要掉以轻心。实验室中应妥善通风。在正规，小心的操

作下，有机溶剂不致造成任何健康问题。操作有毒试剂和物质时，必须戴上橡皮手套或一次塑料手套。操作后立即洗手。注意切勿让有毒物质触及五官或伤口。

三、废品的销毁

碎玻璃和其他锐角的废物不要丢入废纸篓或类似的盛器中，应该用一只专门的废物箱。

不要把任何用剩的试剂倒回到试剂瓶中，因为其一会对试剂造成污染，影响其他人的实验；其二由于操作疏忽导致错误引入异物，有时会发生剧烈的化学反应甚至会引起爆炸。

危险的废品，例如放出毒气或能够自燃的那些废品（如活性镍、磷、碱金属），决不能丢弃在废物箱或水槽中。不稳定的化学品和不溶于水或与水不混溶的溶液也禁止倒入下水道。应将它们分类集中后处理；对倒掉后能与水混溶，或能被水分解或腐蚀性液体时，必须用大量的水冲洗。

金属钾或钠的残渣应分批小量地加到大量的醇中予以分解（必须戴防护镜）。

四、实验记录和报告

做好实验记录和实验报告是每一个科研人员必备的基本素质。实验记录应记在专门的实验记录本上，实验记录本应有连续页码。所有观察到的现象、实验时间、原始数据、操作和后处理方法、步骤均应及时、准确、详细地记录在实验记录本上，并签上名，以保证实验记录的完整性、连续性和原始性。任何将实验情况记录在便条纸、餐巾纸、纸巾等容易失落或损失的地方的做法都是错误的。

在实验前，对所做的实验应该充分做好预习工作。预习工作包括反应的原理，可能发生的副反应，反应机制，实验操作的原理和方法，产物提纯的原理和方法，注意事项，及实验中可能出现的危险及处置办法，应给出详细的报告。同时还要了解反应中化学试剂的化学计量学用量，对化学试剂和溶剂的理化常数等要记录在案，以便查询。

常见实验记录格式：

实验题目：

实验人： 实验日期： 天气： 室温：

- 一、实验目的
- 二、反应原理
- 三、可能发生的副反应
- 四、化学试剂规格及用量
- 五、实验操作
- 六、小结

3. 化学试剂灼伤 对于不同的化学试剂灼伤，处理方法不一样。

(1) 酸 立即用大量水冲洗，再用 3% ~ 5% 碳酸氢钠溶液淋洗，最后水洗 10 ~ 15min。严重者将灼伤部位拭干包扎好，送到医院治疗。

(2) 碱 立即用大量水冲洗再用 2% 醋酸溶液、25% 醋溶液、或 1% 硼酸溶液淋洗，以中和碱，最后再水洗 10 ~ 15min。

(3) 溴 立即用大量水冲洗，再用 10% 硫代硫酸钠溶液淋洗或用湿的硫代硫酸钠纱布覆盖灼伤处，至少 3h。

(4) 有机物 用酒精擦洗可以除去大部分有机物。然后再用肥皂和温水洗涤即可。如果皮肤被酸等有机物灼伤，将灼伤处浸在水中至少 3h，然后请医生处置。

(四) 中毒预防

有毒物质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，应根据毒物性质进行解毒，并立即送有关医疗单位救治。

刺激性及神经性毒物中毒，先用牛奶或鸡蛋白冲淡或缓和，再设法催吐，使误入口中的毒物吐出，并送医院救治。

吸入气体中毒者，将中毒者移至室外通风处，解开衣领或钮扣，使其呼吸新鲜空气，必要时实施人工呼吸。

二、化学药品、试剂的存储及使用

1. 化学药品的贮存

一般实验室中不应存储过多的化学药品和试剂，一般应遵循需要多少，领用多少的原则。在大多数情况下，实验室所用的化学药品都贮存在带磨口塞（最好是标准磨口）的玻璃瓶内，高黏度的液体放在广口瓶中，一般性液体存放在细颈瓶内，氢氧化钠和氢氧化钾的溶液保存在带橡皮塞或塑料塞的瓶内。对于能够与玻璃发生反应的化合物（如氢氟酸），则使用塑料或金属容器，碱金属存放在煤油中，黄磷则需以水覆盖。

对光敏感的物质，包括醚在内，都有形成过氧化物的倾向，在光线的作用下更是如此，应将它们贮藏在棕色玻璃瓶中。

对产生毒性或腐蚀性蒸气的物质（如溴、发烟硫酸、盐酸、氢氟酸）建议放在通风橱内专门的地方。

少量的或对水气和空气敏感的物质常密封贮存于玻璃安瓿中。

某些毒品（如氰化物、砷及其化合物等）应按有关部门的规定进行贮存。

2. 化学药品使用中注意的事项

有机溶剂具有易燃和有毒两个特点。

易燃的有机溶剂（特别是低沸点易燃溶剂）在室温时有较大的蒸气压，当空气中混杂易燃有机溶剂的蒸气达到某一极限时，遇有明火会立即发生燃烧爆炸。而且有机溶剂蒸气都较空气的比重大，会沿着桌面或地面飘移至较远处，或沉积在低洼处。因此，在实验室中用剩的火柴梗切勿乱丢，以免引起火灾。也不要将易燃溶剂倒入废物缸中，更不能用开口容器盛放易燃溶剂。

有机溶剂对人的毒害较大，是以渐进和累积的方式产生的，在使用中应注意最大限度地减少与有机溶剂的直接接触，不要掉以轻心。实验室中应妥善通风。在正规，小心的操