



全国高等院校药学类专业“十三五”规划实验教材
(校企合作示范教材)

药学综合实验教程

(供药学、药物制剂、制药工程及临床药学等专业使用)

主 编 ○ 韩 军

书网融合教材



中国健康传媒集团
中国医药科技出版社

全国高等院校药学类专业“十三五”规划实验教材
(校企合作示范教材)

药学综合实验教程

(供药学、药物制剂、制药工程及临床药学等专业使用)

主 编 韩 军

副主编 王国栋 刘明华 邹桂华 陈乃富

编 者 (以姓氏笔画为序)

王国栋 (皖南医学院)

王学富 (安徽医科大学)

石静波 (安徽医科大学)

任美萍 (西南医科大学)

刘明华 (西南医科大学)

刘彩红 [山东第一医科大学 (山东省医学科学院)]

邹桂华 (牡丹江医学院)

辛洪亮 (南京医科大学)

沈学彬 (皖南医学院)

陈乃东 (皖西学院)

陈乃富 (皖西学院)

周延萌 [山东第一医科大学 (山东省医学科学院)]

胡海霞 (安徽中医药大学)

侯甲福 (牡丹江医学院)

洪俊丽 (南京医科大学)

徐 刚 (先声药业集团)

常跃兴 (安徽理工大学)

蒋 蕾 (哈尔滨医科大学)

韩 军 (皖南医学院)

秘 书 沈学彬



中国健康传媒集团
中国医药科技出版社

内 容 提 要

本教材为“全国高等院校药学类专业‘十三五’规划实验教材（校企合作示范教材）”之一。本书分为上、中、下三篇。其中，上篇为基础知识与研究方法；中篇为综合性与设计性实验，涵盖了药用植物学、生药学、药物化学、药理学、天然药物化学、药剂学、药物分析及生物制药等学科的经典实验内容，综合性与设计性实验的章节以提高药学基本实验技能、培养学生动手实践能力为主要目的；下篇为多学科的综合实验，根据药物研发与生产过程，将原本独立的药物化学、药物分析和药剂学的实验内容进行串联、整合，将典型药物的化学合成、药物制剂的制备、原料药及其制剂的质量评价相结合，建立跨课程的综合性实验，模拟创新药物的研究过程，体现药学多学科间相互交叉渗透、相互融合的特点，以培养学生科研思维能力相关。本教材为书网融合教材，即纸质教材有机融合电子教材、教学配套资源（PPT、微课、视频、图片等）、题库系统、数字化教学服务（在线教学、在线作业、在线考试）。

本教材可供药学、药物制剂、制药工程及临床药学等药学类专业本科生、研究生实验教学使用，也可供药学类高职高专相关专业、成人教育以及相关层次实验教学使用。

图书在版编目（CIP）数据

药学综合实验教程/韩军主编. —北京：中国医药科技出版社，2019.7

全国高等院校药学类专业“十三五”规划实验教材（校企合作示范教材）

ISBN 978 - 7 - 5214 - 0957 - 4

I. ①药… II. ①韩… III. ①药理学—实验—高等学校—教材 IV. ①R9 - 33

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2019）第 112210 号

美术编辑 陈君杞

版式设计 诚达誉高

出版 中国健康传媒集团 | 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 发行：010 - 62227427 邮购：010 - 62236938

网址 www.cmstp.com

规格 889 × 1194mm $\frac{1}{16}$

印张 21 $\frac{1}{4}$

字数 459 千字

版次 2019 年 7 月第 1 版

印次 2019 年 7 月第 1 次印刷

印刷 三河市百盛印刷有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978 - 7 - 5214 - 0957 - 4

定价 52.00 元

版权所有 盗版必究

举报电话：010 - 62228771

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

获取新书信息、投稿、
为图书纠错，请扫码
联系我们。



数字化教材编委会

主 编 韩 军

副主编 王国栋 刘明华 邹桂华 陈乃富

秘 书 沈学彬

编 委 (以姓氏笔画为序)

王国栋 (皖南医学院)

王学富 (安徽医科大学)

石静波 (安徽医科大学)

任美萍 (西南医科大学)

刘明华 (西南医科大学)

刘彩红 [山东第一医科大学 (山东省医学科学院)]

邹桂华 (牡丹江医学院)

辛洪亮 (南京医科大学)

沈学彬 (皖南医学院)

陈乃东 (皖西学院)

陈乃富 (皖西学院)

周延萌 [山东第一医科大学 (山东省医学科学院)]

胡海霞 (安徽中医药大学)

侯甲福 (牡丹江医学院)

洪俊丽 (南京医科大学)

徐 刚 (先声药业集团)

常跃兴 (安徽理工大学)

蒋 蕾 (哈尔滨医科大学)

韩 军 (皖南医学院)

全国高等院校药学类专业“十三五”规划实验教材（校企合作示范教材）

出版说明

为深入贯彻教育部高等教育改革系列文件精神，坚持“加强实验室、校内外实习基地、课程教材等基本建设”“创立高校与科研院所、行业、企业联合培养人才的新机制”等教育教学改革方向，同时为了更好地贯彻落实《国家中长期教育改革发展规划纲要（2010—2020年）》等文件精神，以专业人才培养目标为依据，以岗位需求为导向，以增强学生就业创业能力为核心，培养具备行业优势的复合型、创新型高等医药院校药学专业人才，在教育部、国家药品监督管理局的领导下，中国医药科技出版社科学规划、准确定位课程及教材，组织编写了“全国高等院校药学类专业‘十三五’规划实验教材（校企合作示范教材）”。

本套教材建设旨在适应学科发展的新要求，提升教材质量，更好地满足教学需求，体现了药学专业的新进展、新方法和新标准；构建高校与科研院所、行业、企业联合培养人才的教材建设模式，最终打造高等医药院校药学类专业精品实验教材。

全套教材包含15门，主要特点如下。

一、体现行业准入要求，注重学生持续发展

本套教材以《中华人民共和国职业分类大典（2015版）》规定的医药卫生、食品药品行业从业人员职业资格准入为指导，按照行业用人要求，体现培养目标与用人要求紧密结合。体现教考结合，紧密对接医药卫生、食品药品行业从业人员职业资格准入要求，教材内容和实验项目的选取结合药学专业职业（药士、药师）资格考试和执业药师资格考试的要求。注重培养学生独立思考能力、实验设计能力、实践操作能力和可持续发展能力，满足培养应用型和复合型人才的要求，为学生全面成才、持续发展奠定坚实基础。

二、遵循教材编写规律，强化实践技能训练

本套教材编写遵循“三基、五性、三特定”的教材编写规律，以“必需、够用”为度；内容坚持与时俱进，吸收了新技术和新方法，并适当拓展知识面，为学生后续发展奠定必要的基础；密切结合主干教材内容，注重实践技能训练，体现理实一体。

三、结合实情依据大纲，精心设计实验内容

每门教材内容设计紧紧围绕为专业培养目标服务，教材前后章节顺序安排符合教学规律、体现循序渐进的原则，由浅入深、由易到难，满足学生专业知识结构要求；实验教学内容与其相应理论教材内容相呼应。根据“严格遵从教材内容、依据实验教学大纲、节约实验材料消耗、充分利用教学时间、最大限度满足学习”的原则，对药学实验教学内容进行了优选。

四、建立新型教学理念，兼顾培养应用型与科研型人才

在编写验证性实验，培养学生基本实验操作能力的同时，本套教材增加了设计性实验和综合性实验部分，以现实问题作为驱动力来培养学生自主获取和应用新知识的能力，从而帮助学生培养自主学习能力、创新能力、科研能力以及与人合作的能力。

五、校企合作工学结合，满足岗位需要

本套教材的编写团队不仅吸收了具有丰富教学经验的骨干教师、实验教学教师，同时还从医院、药品生产经营企业吸纳具有丰富岗位实践经验的人员作为编者参加教材的编写，确保了实验教材的内容密切结合应

用,满足岗位需要。

六、书网融合,使教与学更便捷、更轻松

本套教材为书网融合教材,即纸质教材与数字教材、配套教学资源、题库系统、数字化教学服务有机融合。通过“一书一码”的强关联,为老师和学生提供全免费增值服务。可通过PC、手机登陆中国医药科技出版社“医药大学堂”平台,阅读电子教材和配套课程资源(如PPT、视频等),并可在线进行同步练习,实时反馈答案和解析。同时,读者也可以直接扫描书中二维码,阅读与教材内容关联的课程资源(“扫码学一学”,轻松学习PPT课件;“扫码练一练”,随时做题检测学习效果;“扫码看一看”,直观体验实验操作),从而丰富学习体验,使学习更便捷。教师可通过电脑在线创建课程,与学生互动,开展布置和批改作业、在线组织考试、讨论与答疑等教学活动,学生通过电脑、手机均可实现在线作业、在线考试,提升学习效率,使教与学更轻松。

本套教材的编写修订,得到了全国知名专家的精心指导和各有关院校领导与编者的大力支持,在此一并表示衷心感谢!希望以教材建设为核心,为高等医药院校搭建长期的教学交流平台,对医药人才培养和教育教学改革产生积极的推动作用。同时,教材的建设工作漫长而艰巨,希望各院校师生在教学过程中,及时提出宝贵的意见和建议,以便不断修订完善,更好地为中国医药教育事业的发展服务!

中国医药科技出版社

2019年3月

全国高等院校药学类专业“十三五”规划实验教材（校企合作示范教材）

建设指导委员会

主任委员 姚文兵（中国药科大学）

副主任委员（以姓氏笔画为序）

王鹏程 [山东第一医科大学（山东省医学科学院）]

吴宜艳（牡丹江医学院）

何 涛（西南医科大学）

宋印利（哈尔滨医科大学）

郑兰荣（皖南医学院）

赵宝江（佳木斯大学）

崔 文（济宁医学院）

委 员（以姓氏笔画为序）

丁 林（济宁医学院）

马宇衡（内蒙古医科大学）

王存琴（皖南医学院）

王丽红（佳木斯大学）

王金英（牡丹江医学院）

韦国兵（江西中医药大学）

孔凡栋（济宁医学院）

石秀梅（牡丹江医学院）

包淑云（皖南医学院）

李 森（哈尔滨医科大学）

李秋萍（佳木斯大学）

李福荣 [山东第一医科大学（山东省医学科学院）]

沈广志（牡丹江医学院）

张开莲（西南医科大学）

张羽男（河北民族师范学院）

邹纯才（皖南医学院）

赵全芹（山东大学）

栾 芳（佳木斯大学）

高 静（牡丹江医学院）

唐 灿（西南医科大学）

黄丽萍（江西中医药大学）

彭海生（哈尔滨医科大学）

韩 军（皖南医学院）

税丕先（西南医科大学）

鄢海燕（皖南医学院）

前 言

QIANYAN

《药物综合实验教程》是“全国高等院校药学类专业‘十三五’规划实验教材（校企合作示范教材）”之一。在编写本实验教材的过程中，为了顺应国内外药学教育发展动态，适应创新性人才培养的需求，深入贯彻教育部高等教育改革系列文件精神，以专业人才培养目标为依据，以岗位需求为导向，以增强学生就业创业能力为核心，力求体现教材的思想性、科学性、创新性、启发性与先进性。

本实验教材分为上、中、下三篇。其中，上篇为基础知识与研究方法，对实验室基本知识、实验须知及安全知识等内容进行阐述；中篇为综合性与设计性实验，包含药用植物学、生药学、药物化学、药理学、天然药物化学、药剂学、药物分析以及生物制药等药学学科的实验内容，以基本实验技能和方法为主线，注重学生创新性思维的培养，旨在提高学生的综合能力和设计能力；下篇为多学科的综合实验，将原本独立的药物化学、药物分析、药剂学及药理学等学科的实验内容相串联，将典型药物的化学合成、药物制剂的制备、原料药及其制剂的质量评价，以及药效检测等进行有机整合，模拟药物的研究过程，从而使学生更加熟悉药物研发流程，提高学生实践操作技能，充分调动学生的主观能动性，加强对药学各专业课程理论知识和实验技能的融会贯通，使学生能够从整体上把握药学实验，以培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力，进而促进学生创造性思维的形成与发展。

本实验教材充分体现了“以提高学生整体职业素质为基础，以能力为本位，以就业为导向”的现代教育思想，突出药学类专业特点，注重学生创新能力与实践能力的培养。尤其是多学科的综合实验把药物研发、生产过程有机地融入到教学过程中，让学生在实习之前通过“早实践、多实践、反复实践”促进学生对理论知识的掌握，培养具有扎实理论基础和较强动手实践能力的高素质创新性、应用型药学专门技术人才，以满足医药行业与社会的需求。本教材为书网融合教材，即纸质教材有机融合电子教材、教学配套资源（PPT、微课、视频、图片等）、题库系统、数字化教学服务（在线教学、在线作业、在线考试）。

本实验教材由来自国内多位教学经验丰富的医药院校一线教师和生产企业技术人员共同编写完成。但由于时间仓促，书中不妥或疏漏之处在所难免，恳请读者和广大师生不吝指正，以使本教材日益完善。

编 者
2019年3月

目 录

MULU

上篇 基础知识与研究方法

第一章 药学实验基础知识	2
第一节 实验室规则与实验须知	2
第二节 实验室安全与事故处理	2
第三节 实验准备、实验记录与实验报告	4
第二章 药学综合性与设计性实验相关知识	6
第一节 药学综合性实验简介	6
第二节 药学设计性实验简介	6
第三节 设计性实验的目的与选题方法	7
第四节 实验设计的类型、方法与原则	7
第五节 开题报告与科技论文写作	10
第六节 实验数据处理	12
第七节 文献检索	14
第三章 药学综合性与设计性实验研究思路与方法	17
第一节 药物合成研究思路与方法	17
第二节 药物制剂思路与方法	17
第三节 药物分析研究思路与方法	21
第四节 药物药效和毒理研究思路与方法	24
第五节 中药品质评价研究思路与方法	29
第六节 生物药物研究思路与方法	33
第七节 新药临床研究及其生物等效性实验与设计	35
第八节 新药申报与审批程序	39

中篇 综合性与设计性实验

第四章 药用植物学与生药学实验	46
实验1 根及根茎类药材的采集及鉴定	46

实验 2	茎木类及皮类药材的采集及鉴定	51
实验 3	花类及果实种子类药材的采集及鉴定	55
实验 4	叶类及全草类药材的采集及鉴定	57
实验 5	未知药用植物标本的鉴定	59
实验 6	未知生药粉末的鉴定	61
第五章	药物化学实验	64
实验 7	磺胺醋酰钠的合成	64
实验 8	硝苯地平的合成	66
实验 9	巴比妥的合成	68
实验 10	水杨酰苯胺的合成	71
实验 11	对乙酰氨基酚的合成	73
实验 12	阿司匹林铝的合成	74
实验 13	氯霉素的合成	76
实验 14	盐酸普鲁卡因的合成	80
实验 15	地巴唑的合成	83
实验 16	诺氟沙星的合成	85
实验 17	亚胺-154 的合成	88
实验 18	苯妥英钠的合成	90
实验 19	贝诺酯的合成	92
第六章	药理学实验	95
实验 20	正常及肾衰竭家兔磺胺嘧啶一次性静脉给药后的药-时曲线	95
实验 21	不同剂量、不同给药途径、不同肝和肾功能对药物作用的影响	98
实验 22	正常健康人群单次口服甲硝唑的药动学参数测定	102
实验 23	异戊巴比妥钠镇静催眠作用下 ED_{50} 的测定	105
实验 24	家兔有机磷中毒与解救	107
实验 25	酚磺乙胺和肝素对小鼠血凝时间的影响	109
实验 26	普萘洛尔对抗氯化钡引起的心律失常实验	110
实验 27	利尿药对急性肾衰竭家兔的作用	112
实验 28	地西洋对中枢兴奋药尼可刹米致惊厥的作用	114
实验 29	镇痛药实验设计	116
实验 30	氯丙嗪与阿司匹林的降温实验	117
实验 31	链霉素的毒性反应及解救	119
第七章	天然药物化学实验	122
实验 32	挥发性成分的提取、分离与含量测定	122
实验 33	大黄中蒽醌苷元的提取、分离和检识	124
实验 34	氧化苦参碱的提取、分离和鉴定	128
实验 35	中草药成分预实验	131

实验 36	薯蓣皂苷元的提取分离与检识	136
实验 37	牛蒡子中牛蒡子苷元的提取与鉴定	138
第八章	药剂学实验	140
实验 38	液体制剂的制备	140
实验 39	固体制剂的制备	144
实验 40	半固体制剂的制备	148
实验 41	药物制剂新剂型的制备	151
实验 42	浸出制剂的制备	154
实验 43	药物制剂新技术	156
第九章	药物分析实验	163
实验 44	葡萄糖的性状、鉴别和检查	163
实验 45	盐酸雷尼替丁胶囊的分析	166
实验 46	异烟肼片的分析	169
实验 47	磺胺甲噁唑的分析	173
实验 48	复方磺胺甲噁唑片的分析	176
实验 49	中药材的安全性评价	179
实验 50	原料药和制剂的质量工艺设计	181
实验 51	体内药物分析设计	184
第十章	生物制药实验	187
实验 52	细菌感受态的制备和质粒的转化与提取	187
实验 53	PCR 技术扩增目的基因与琼脂糖凝胶电泳鉴定	190
实验 54	DNA 的限制性内切酶酶切、酶切产物的回收与 DNA 连接	193
实验 55	SDS - PAGE 电泳技术分析蛋白质的相对分子量与纯度	196
实验 56	免疫印迹试验鉴定目的蛋白	200
实验 57	溶菌酶的提取、纯化、含量测定与活性分析	205
实验 58	动物细胞培养	208
实验 59	利用杂交瘤细胞技术制备人血红蛋白单克隆抗体	213
实验 60	基因组合生物合成新化合物	217

下篇 多学科的综合实验

第十一章	丹参的鉴定、提取、含量测定、丹参胶囊的制备及药效测定	222
实验 61	丹参的综合鉴定	222
实验 62	丹参中总丹参酮的提取	224
实验 63	丹参提取物中丹酚酸 B 及丹参酮 II A 含量的测定	226
实验 64	丹参胶囊的制备	229
实验 65	丹参胶囊的药效测定	231

第十二章	阿司匹林的合成、片剂制备、质量分析及药代动力学参数测定	233
实验 66	阿司匹林的合成	233
实验 67	阿司匹林片剂的制备	235
实验 68	阿司匹林原料药及片剂的质量分析	241
实验 70	阿司匹林的药效测定	249
第十三章	苯佐卡因的合成、质量分析、凝胶制备及药理活性评价	251
实验 71	苯佐卡因的合成	251
实验 72	苯佐卡因的质量分析	253
实验 73	苯佐卡因凝胶的制备	255
实验 74	苯佐卡因的局部麻醉作用	257
第十四章	葛根素的提取、结构修饰、注射剂的制备与活性评价	259
实验 75	葛根的生药学鉴定	259
实验 76	葛根素的提取分离与鉴定	261
实验 77	四乙酰葛根素的合成	264
实验 78	四乙酰葛根素的含量测定	266
实验 79	葛根素注射剂的制备与质量评价	268
实验 80	葛根素对氧自由基的清除和抗氧化性损伤作用研究	271
第十五章	磺胺嘧啶锌的合成、含量测定、栓剂制备及药敏实验	273
实验 81	磺胺嘧啶锌的合成	273
实验 82	磺胺嘧啶锌的含量测定	275
实验 83	磺胺嘧啶锌软膏的制备与质量评价	276
实验 84	磺胺嘧啶锌的药敏实验	279
第十六章	重组人骨形态发生蛋白-7 的表达、分离纯化、植入剂的制备与生物学活性分析	282
实验 85	动物组织或细胞 RNA 的提取与 cDNA 的合成	282
实验 86	重组人骨形态发生蛋白-7 表达质粒的构建、筛选和鉴定	286
实验 87	重组人骨形态发生蛋白-7 诱导表达工艺的优化与高密度发酵研究	290
实验 88	重组人骨形态发生蛋白-7 的分离、纯化与复性	294
实验 89	重组人骨形态发生蛋白-7 骨修复材料的制备与异位成骨活性分析	299
第十七章	牛蒡多糖的提取分离、结构修饰、颗粒剂的制备与活性评价	303
实验 90	牛蒡多糖的提取	303
实验 91	牛蒡多糖的结构修饰与鉴定	305
实验 92	牛蒡多糖颗粒剂的制备	307
实验 93	牛蒡多糖的活性评价	309
第十八章	小檗碱的合成、片剂的制备和体外抗菌试验	311
实验 94	黄连的生物学鉴定	311

实验 95	盐酸小檗碱的提取和分离	313
实验 96	盐酸小檗红碱的合成	315
实验 97	盐酸小檗碱及盐酸小檗红碱的含量测定	317
实验 98	盐酸小檗碱片剂的制备	319
实验 99	盐酸小檗碱的体外抗菌药效试验	322



上篇 基础知识与研究方法



扫码“学一学”

第一章 药学实验基础知识

第一节 实验室规则与实验须知

为了确保实验安全、有序、顺利进行，培养学生良好的实验操作技能，保持实验室良好的操作环境，学生在实验室应严格遵守以下规则。

1. 遵守实验室的一切规章制度，穿好白大褂方可进入实验室进行实验。
2. 按规定时间进行实验，不得旷课、迟到、早退。因故不能做实验者，应向实验指导教师请假。
3. 实验前应认真预习，掌握实验目的、原理、步骤、要求等内容。做实验时应严肃认真，仔细观察，积极分析思考，如实记录实验数据。
4. 上课时，服从教师和实验工作人员的指导，实验中应保持安静、遵守纪律，严禁追逐打闹和大声喧哗，不得进行与实验无关的活动。
5. 不得动用与本实验无关的仪器设备，不得在实验室内饮食或吸烟、随地吐痰，应保持室内清洁卫生。
6. 实验中，应注意保护人身安全和设备安全，爱护实验室内仪器设备，节约实验中所用的药品或试剂，节约用水、电、气，遵守相关操作规程。仪器设备若发生故障，应立即停止使用，采取必要的安全措施并报告指导教师。
7. 实验结束后，做好台面、地面、水槽及仪器设备的清洁工作。不乱丢废弃物，实验残渣、残液、废气按相关规定处理。

第二节 实验室安全与事故处理

实验室是进行教学和科研的重要场所，做好实验室的安全工作至关重要。学生在实验操作中应严格按照规范进行操作，并掌握基本的实验室安全知识。

一、实验室安全

1. 用电安全

- (1) 打开或关闭线路总闸、电器设备的电源开关，或将插头插到插孔时，操作人员的手应保持干燥。
- (2) 接线板不能直接放在地面，不能多个接线板串联。
- (3) 实验人员较长时间离开实验室时，应切断电源。
- (4) 电器设备损坏后，应立即切断电源，并停止使用该设备，待专业人员维修后再重新投入使用。
- (5) 若电器设备在使用过程中有焦味时，应立即切断设备的电源。
- (6) 注意保持电器设备和电线干燥，防止设备和电线受潮漏电。
- (7) 实验结束后，应切断所有电源，并关闭实验室线路总闸。

(8) 有人触电时,应立即切断电源,或用绝缘物体将人体与电线分离后,再实施救援。

2. 用水安全

(1) 了解实验室自来水各级阀门的位置。

(2) 节约用水,用完后随手关掉阀门,杜绝自来水龙头打开而无人监管的现象。

(3) 杜绝将垃圾倒入水槽,水槽和排水渠道必须保持畅通。

(4) 水龙头或水管漏水、下水道堵塞时,应及时报告老师或实验技术人员,联系修理、疏通。

(5) 定期检查冷却水装置的连接胶管接口和老化情况,及时更换,以防漏水。

(6) 需在无人状态下用水时,要做好预防措施及停水、漏水的应急准备。

3. 防火安全

(1) 以防为主,杜绝火灾隐患。了解种类易燃物品的知识及相关消防知识。

(2) 实验室内必须存放一定数量的消防器材,如灭火器、灭火毯、消防沙等。消防器材必须放置在便于取用的明显位置,如实验室门口、走廊等处。

(3) 实验室内存放的一切易燃、易爆物品(如氢气、氮气、氧气等)必须与火源、电源保持一定距离,不得随意堆放。使用和储存易燃、易爆物品的实验室,严禁烟火。

(4) 实验过程中小范围起火时,应立即湿布扑灭明火,并拔去电源插头,关闭总电源。电器设备或线路起火时,应立即切断电源,并用 CCl_4 灭火器灭火,不得用泡沫灭火器或水灭火。对于范围较大的火情,应在确保人身安全的前提下用灭火器对火灾进行扑救,并及时拨打 119 报警。

(5) 若人员衣服着火时,应立即用水扑救,或就地打滚,或用灭火毯盖住着火点灭火。一旦着火,切勿跑动,避免因气流原因使火焰增大。

4. 易燃、易爆气体及物品使用安全

(1) 远离火源,相关实验应在通风橱内操作,保持实验室内通风。

(2) 当发现实验室内可燃气体泄漏时,应立即疏散相关人员,切断电源并打开门窗或通风装置。

(3) 实验结束后,一定要关闭易燃气体储罐阀门,或将剩余的试剂或残渣妥善处理。

二、实验室事故处理

1. 实验室火灾处理

(1) 发现火情,在确保人身安全前提下立即采取处理措施,防止火势蔓延。

(2) 确定火灾发生的位置,判断出火灾发生的原因,如压缩气体、液化气体、易燃液体、易燃物品、自燃物品等。

(3) 明确火灾周围环境,判断出是否有重大危险源分布及是否会带来次生灾难发生。

(4) 明确救灾的基本方法,并采取相应措施,按照应急处置程序采用适当的消防器材进行扑救;包括木材、布料、纸张、橡胶及塑料等固体可燃材料的火灾,可采用水冷却法,易燃可燃液体、易燃气体和油脂类等化学药品火灾,使用大剂量泡沫灭火剂、干粉灭火剂将液体火灾扑灭。带电电气设备火灾,应切断电源后再灭火,因现场情况及其他原因,不能断电,需要带电灭火时,应使用沙子或干粉灭火器,不能使用泡沫灭火器或水。可燃金属,如镁、钠、钾及其合金等火灾,应使用特殊的灭火剂,如消防沙或干粉灭火器等来灭火。



(5) 依据可能发生的危险化学品事故类别、危害程度级别,划定危险区,对事故现场周边区域进行隔离和疏导。

(6) 视火情拨打 119 报警求救,并到明显位置引导消防车。

2. 实验室中毒应急处理 实验中若感觉咽喉灼痛、嘴唇脱色或发绀,胃部痉挛或恶心呕吐等症状时,则可能是中毒所致。视中毒原因施以下述急救后,立即送医院治疗,不得延误。

(1) 首先将中毒者转移到安全地带,解开领扣,使其呼吸通畅,让中毒者呼吸到新鲜空气。

(2) 误服毒物中毒者,须立即引吐、洗胃及导泻,患者清醒而又合作,宜饮大量清水引吐,亦可用药物引吐。对引吐效果不好或昏迷者,应立即送医院用胃管洗胃。孕妇应慎用催吐救援。

(3) 重金属盐中毒者,可先喝一杯含有几克 $MgSO_4$ 的水溶液,并立即就医。不要服催吐药,以免引起危险或使病情复杂化。砷和汞化合物中毒者,必须紧急就医。

(4) 吸入刺激性气体中毒者,应立即将患者转移离开中毒现场,给予 2% ~ 5% 碳酸氢钠溶液雾化吸入、吸氧。气管痉挛者应酌情给予解痉药物雾化吸入。

3. 实验室触电应急处理

(1) 触电急救的原则是在现场采取积极措施保护伤员生命。

(2) 触电急救,首先要使触电者迅速脱离电源,越快越好,触电者未脱离电源前,救护人员不得用裸手直接接触及伤员。使伤者脱离电源方法:①切断电源开关;②若电源开关较远,可用干燥的木棍、竹竿等挑开触电者身上的电线或带电设备;③可用几层干燥的衣服将手包住,或者站在干燥的木板上,拉触电者的衣服,使其脱离电源。

(3) 触电者脱离电源后,应视其神志是否清醒,神志清醒者,应使其就地躺平,严密观察,暂时不要站立或走动;如神志不清,应就地仰面躺平,且确保气道通畅,并于 5 秒钟时间呼叫伤员或轻拍其肩膀,以判定伤员是否意识丧失。禁止摇动伤员头部呼叫伤员。

(4) 抢救的伤员应立即就地坚持用人工肺复苏法正确抢救,并及时联系校医务室或拨打 120 急救电话求救。

4. 实验室化学灼伤应急处理

(1) 强酸、强碱及其他一些化学物质,具有强烈的刺激性和腐蚀作用,发生这些化学灼伤时,应用大量流动清水冲洗,再分别用低浓度的 (2% ~ 5%) 弱碱 (强酸引起的)、弱酸 (强碱引起的) 进行中和。处理后,再依据情况而定,作下一步处理。

(2) 溅入眼内时,在现场立即就近用大量清水或生理盐水彻底冲洗。冲洗时,眼睛置于水龙头上方,水向上冲洗眼睛冲洗,时间应不少于 15 分钟,切不可因疼痛而紧闭眼睛。处理后,再送眼科医院治疗。

第三节 实验准备、实验记录与实验报告

一、实验准备

实验前的准备工作是实验得以顺利开展,并达到实验预期目的的保证。教师和学生实验准备的环节上应注意以下几点。

