

 全国医药职业教育检验类规划教材

QUANGUO YIYAO ZHIYE JIAOYU JIANYANLEI GUIHUA JIAOCAI

卫生理化检验 实验指导

(供医学检验技术及相关专业用)

主编 熊金成

 中国医药科技出版社

全国医药职业教育检验类规划教材

卫生理化检验实验指导

(供医学检验技术及相关专业用)

主 编 熊金成

副主编 张廷惠 张 远

 中国医药科技出版社

内 容 提 要

本书是全国医药职业教育检验类规划教材之一,为医药高职高专《卫生理化检验》的配套实验教材。全书共分4章,包括43个实验。第一章为卫生理化检验实验室一般知识,包括实验须知、实验室安全知识、实验室急救知识、实验记录、有效数字修约、卫生检验报告及管理系统;第二章为水质卫生检验,包括水的物理性状及pH检验、水中有机污染指标检验、水中非金属成分检验、水中金属成分检验、水中有机成分检验;第三章为营养与食品卫生检验,包括食品营养成分检验、食品添加剂检验、几类食品的卫生质量检验;第四章为空气卫生检验。附录部分有常用实验技术、常用检测技术、常用标准溶液的配制与标定、常用缓冲溶液的配制、常用酸碱浓度表。全书为培养学生实际能力的指导教材,可供医学检验高职高专学生使用。

图书在版编目(CIP)数据

卫生理化检验实验指导/熊金成主编. —北京:中国医药科技出版社, 2009. 8

全国医药职业教育检验类规划教材

ISBN 978 - 7 - 5067 - 4224 - 5

I. 卫… II. 熊… III. 卫生检验 - 实验 - 高等学校: 技术学校 - 教学参考资料 IV. R115 - 33

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第126076号

美术编辑 陈君杞

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 发行: 010 - 62227427 邮购: 010 - 62236938

网址 www.cspyp.cn

规格 787 × 1092mm¹/₁₆

印张 14¹/₂

字数 279千字

版次 2009年8月第1版

印次 2009年8月第1次印刷

印刷 北京季蜂印刷有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978 - 7 - 5067 - 4224 - 5

定价 27.00

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

医学检验技术专业实验指导丛书编写委员会

主任 段于峰

副主任 张纪云 黄斌伦 熊金成

李进 甘小玲 黄泽智

秘书 江兴林

编者 (以姓氏笔画为序)

王益明 (浙江金华职业技术学院)

甘小玲 (重庆医药高等专科学校)

江兴林 (怀化医学高等专科学校)

李进 (广西卫生管理干部学院)

李光武 (山东医学高等专科学校)

张纪云 (山东医学高等专科学校)

杨元娟 (重庆医药高等专科学校)

林逢春 (楚雄医学高等专科学校)

段于峰 (怀化医学高等专科学校)

桂芳 (怀化医学高等专科学校)

黄泽智 (邵阳医学高等专科学校)

黄斌伦 (浙江金华职业技术学院)

熊金成 (楚雄医学高等专科学校)

编写说明

会员委员会丛书出版业专业对委员会

医学检验技术专业教育的目标是培养医学检验技术实用技能性人才，其核心能力是医学检验操作技能，实践教学处于主体地位。一直以来，医学检验技术专业没有公开出版、独立成册的全套实验教材，实践教学未得到应有的重视。为了突出高职教育实践教学，强化专业核心能力培养，在充分酝酿和取得共识的基础上，决定以湖南省教育厅教学改革立项课题《医学检验技术专业实践教学体系的改革研究与实践》研究为契机，开发、编写医学检验技术专业核心课程实验教材。

临床检验技术发展很快，方法不断更新，仪器化程度越来越高，随着医疗体制改革的深入，基层医疗将快速发展，常规检验仪器将得到较快的普及，手工操作越来越少，工作内容和工作方式发生改变。这种发展趋势下，高职医学检验专业如何选择教学内容，构建合适的实验、实训教材，以满足服务于工作任务的职业教学模式的需要，是对我们高职医学检验教育工作者的挑战。正是敢于面对挑战、勇于实践的实干精神和对医学检验职业教育的热情使我们七所高职高专院校医学检验系的领导和专家于2008年12月聚拢于怀化医学高等专科学校，举行了“医学检验技术专业系列实验教材建设研讨会”，并成立了编写委员会。会上，对教材的编写进行了深入、细致和全面的讨论，确定了教材编写的基本思路、基本内容和体例格式，并确定了编写人员。

本套实验教材共7本，包括《临床基础检验学实验指导》、《血液学检验实验指导》、《生物化学检验实验指导》、《微生物学检验实验指导》、《免疫学检验实验指导》、《寄生虫学检验实验指导》、《卫生理化检验实验指导》。全套教材的基本体例为章、实验、思考题；编写的基本思路是结合国家临床检验操作规程，促进实验实训规范化；在每一章之后附加与实验内容有关的练习题，有利于学生学习和掌握直接服务于医学检验技术的知识要点；书后增加综合性分析题，旨在促进研究性学习，达到训练和提高学生综合分析和解决问题的能力。

由于本套实验教材的使用量较小，出版发行所需成本较大，这种情况下，中国医药科技出版社倾注了极大的热情，使本套实验指导得以顺利出版，在此深表谢意。本教材在编写过程中参考了相关医学检验专业教材和《全国临床检验操作规程》，在此向相关作者表示衷心感谢。由于编写时间仓促，认识水平有限，本套丛书还存在诸多缺点和不足，希望广大师生多提宝贵意见，以便再版时进一步提高。

编写委员会
2009年5月

言 前

本书编委会

主 编 熊金成

副主编 张廷惠 张 远

编 者

(以姓氏笔画为序)

米贤文 (怀化医学高等专科学校)

张 远 (山东医学高等专科学校)

张志军 (怀化医学高等专科学校)

张廷惠 (重庆医药高等专科学校)

段如春 (楚雄医药高等专科学校)

段春燕 (重庆医药高等专科学校)

熊金成 (楚雄医药高等专科学校)

前 言

为适应以就业为导向，面向岗位群培养高职人才的需要，多数学校在医学检验技术专业开设了《卫生理化检验》课程，并作为主干课程之一设置，把卫生理化检验技术作为该专业核心能力的组成部分。为了适应当前对高职高专《卫生理化检验》实验教学的需求，我们在编写委员会的安排下组织编写了《卫生理化检验实验指导》。

本实验指导的编写，主要是根据高职高专医学检验技术专业职业导向、能力本位的培养目标，以全国卫生院校高职高专改革实验教材《卫生理化检验》为基础，依据医学检验技术专业专科教学大纲的要求，围绕理论教学内容，结合《生活饮用水标准检验方法》(GB5749-2006)、《食品卫生检验方法》(GB/T5009.101~5009.203-2003)等国家标准选择相关的实验，通过实验课的操作训练，使学生掌握《卫生理化检验》的基本操作技术，熟悉样品采集、处理方法。本教材内容主要包括卫生理化检验实验室一般知识、水质卫生检验、营养与食品卫生检验、空气卫生检验及附录5个部分组成，包括43个实验。按照实验目的、器材、试剂、安全措施、实验内容(包括实验原理、方法、注意事项)、结果记录、检测结果意义、方法评价、思考题等层次进行编写。其突出特点是：在强调基本操作技能训练的同时，注意实验室安全，并介绍了卫生检验报告范例及卫生检验报告管理系统。为方便实际使用，本书附录中还介绍了常用实验技术、常用检测技术、常用标准溶液的配制与标定、常用缓冲溶液的配制、常见市售酸碱的相对密度与浓度。

《卫生理化检验实验指导》作为医学检验技术专业《卫生理化检验》的实训教材，既可供全国高职高专医学专科学校医学检验技术专业师生学习使用，也可作为卫生检验工作者在实际工作中的参考。

由于时间仓促，加之编写水平有限，书中难免有不当之处，敬请专家和读者批评指正。

编者
2009年5月

目 录

第一章 卫生理化检验实验室一般知识	(1)
(1.1) 第一节 实验须知	(1)
(1.2) 第二节 实验室安全知识	(2)
(1.2.1) 一、用电安全常识	(2)
(1.2.2) 二、使用化学药品的安全防护	(3)
(1.2.3) 三、汞的安全使用	(4)
(1.2.4) 四、其他安全问题	(4)
(1.3) 第三节 实验室急救知识	(5)
(1.3.1) 一、实验室必备的灭火材料和急救物品	(5)
(1.3.2) 二、实验室急救	(5)
(1.4) 第四节 实验记录	(6)
(1.5) 第五节 有效数字修约	(7)
(1.5.1) 一、数值修约规则	(7)
(1.5.2) 二、有效数字运算规则	(10)
(1.6) 第六节 卫生检验报告及管理系统	(11)
(1.6.1) 一、卫生检验报告	(11)
(1.6.2) 二、卫生检验报告管理系统	(15)
第二章 水质卫生检验	(16)
(2.1) 第一节 水的物理性状及 pH 检验	(16)
(2.1.1) 实验一 水温、臭与味、pH、电导率测定	(16)
(2.1.1.1) 一、物理检查法测定水温	(16)
(2.1.1.2) 二、感官检查法测定水的臭与味	(17)
(2.1.1.3) 三、玻璃电极法测定水的 pH	(19)
(2.1.1.4) 四、电极法测定水的电导率	(21)
(2.1.2) 实验二 铂-钴标准比色法测定水的色度	(24)
(2.2) 第二节 水中有机污染指标检验	(26)
(2.2.1) 实验三 碘量法测定水中溶解氧	(26)
(2.2.2) 实验四 耗氧量测定	(28)

2 目 录

实验五 纳氏试剂分光光度法测定水中氨氮	(32)
实验六 重氮化偶合分光光度法测定水中亚硝酸盐氮	(36)
第三节 水中非金属成分检验	(39)
实验七 离子选择电极法测定水中氟化物	(39)
实验八 异烟酸-吡唑酮分光光度法测定水中氰化物	(42)
实验九 硝酸银容量法测定水中氯化物	(46)
第四节 水中金属成分检验	(49)
实验十 二乙基二硫代氨基甲酸钠分光光度法测定水中铜	(49)
实验十一 二氮杂菲分光光度法测定水中铁	(53)
实验十二 过硫酸铵分光光度法测定水中锰	(56)
实验十三 二苯碳酰二肼分光光度法测定水中总铬(碱性高锰酸钾法)	(59)
第五节 水中有机成分检验	(63)
实验十四 4-氨基安替比林分光光度法测定水中挥发性酚类化合物	(63)
实验十五 亚甲蓝分光光度法测定水中阴离子合成洗涤剂	(69)
第三章 营养与食品卫生检验	(74)
第一节 食品营养成分检验	(74)
实验十六 水分测定(直接干燥法)	(74)
实验十七 脂肪测定(索氏抽提法)	(76)
实验十八 还原糖测定(斐林滴定法)	(78)
实验十九 蛋白质测定(微量凯氏定氮法)	(81)
实验二十 钙测定(原子吸收分光光度法)	(83)
实验二十一 磷测定(钼蓝分光光度法)	(86)
实验二十二 维生素C测定(固蓝盐B分光光度法)	(88)
实验二十三 维生素B ₁ 测定(荧光分光光度法)	(90)
第二节 食品添加剂检验	(94)
实验二十四 苯甲酸、山梨酸测定(薄层色谱法)	(94)
实验二十五 糖精钠测定(高效液相色谱法)	(97)
实验二十六 人工合成色素测定(薄层色谱-分光光度法)	(99)
第三节 食品中有害污染物检验	(101)
实验二十七 有机磷农药的测定(气相色谱法)	(101)
实验二十八 粮食中黄曲霉毒素B ₁ 测定(薄层色谱法)	(106)
实验二十九 粮食中总砷的测定	(109)
实验三十 食品中铅的测定	(112)
实验三十一 氰化物的快速鉴定	(116)
一、苦味酸试纸法	(117)
二、普鲁士蓝法	(118)
实验三十二 砷、汞的快速鉴定(雷因许氏试验)	(119)

(第四节) 几类食品的卫生质量检验	(121)
(10) 实验三十三 酱油中总酸和氨基酸态氮的测定	(121)
(80) 实验三十四 酒类的感官及乙醇浓度检查	(123)
(20) 一、酒的感官检查	(124)
(30) 二、乙醇浓度的测定	(124)
(14) 实验三十五 酒中甲醇含量的测定(品红亚硫酸分光光度法)	(125)
(05) 实验三十六 酒中杂醇油含量的测定(气相色谱法)	(128)
实验三十七 乳及乳制品理化指标的测定	(131)
一、相对密度的测定	(131)
二、脂肪的测定——哥特里-罗紫法	(133)
实验三十八 乳中三聚氰胺的测定(高效液相色谱法)	(134)
第四章 空气卫生检验	(139)
实验三十九 氮氧化物测定(盐酸萘乙二胺分光光度法)	(139)
实验四十 二氧化硫测定(四氯汞钾-盐酸副玫瑰苯胺分光光度法)	(143)
实验四十一 汞测定(冷原子吸收分光光度法)	(148)
实验四十二 苯、甲苯、二甲苯测定(气相色谱法)	(152)
实验四十三 粉尘浓度、分散度测定	(156)
一、粉尘浓度测定(滤膜质量法)	(156)
二、粉尘分散度测定(滤膜溶解涂片法)	(158)
附录	(163)
附录一 常用实验技术	(163)
一、玻璃仪器的清洗及各种洗液的配制	(163)
二、溶液的混匀和过滤	(165)
三、吸量管和微量进样器的使用	(168)
四、容量仪器的校正	(170)
五、离心机的使用	(172)
六、天平的使用	(174)
附录二 常用检测技术	(178)
一、萃取技术	(178)
二、层析技术	(179)
三、重量分析	(182)
四、容量分析	(183)
五、目视比色法	(183)
六、紫外-可见分光光度法	(184)
七、离子选择电极分析法	(188)
八、原子吸收分光光度法	(191)

4 目 录

九、气相色谱法	(195)
十、高效液相色谱法	(201)
附录三 常用标准溶液的配制与标定	(206)
一、试剂级别	(206)
二、常见标准溶液的配制与标定	(206)
附录四 常用缓冲溶液的配制	(214)
附录五 常用酸碱(市售商品)浓度	(220)
参考文献	(221)

133	.....	.....
141	.....	.....
161	.....	.....
170	.....	.....
174	.....	.....
178	.....	.....
181	.....	.....
182	.....	.....
183	.....	.....
184	.....	.....
185	.....	.....
186	.....	.....
187	.....	.....
188	.....	.....
189	.....	.....
190	.....	.....
191	.....	.....
192	.....	.....
193	.....	.....
194	.....	.....
195	.....	.....
196	.....	.....
197	.....	.....
198	.....	.....
199	.....	.....
200	.....	.....
201	.....	.....
202	.....	.....
203	.....	.....
204	.....	.....
205	.....	.....
206	.....	.....
207	.....	.....
208	.....	.....
209	.....	.....
210	.....	.....
211	.....	.....
212	.....	.....
213	.....	.....
214	.....	.....
215	.....	.....
216	.....	.....
217	.....	.....
218	.....	.....
219	.....	.....
220	.....	.....
221	.....	.....

第一章 卫生理化检验实验室一般知识

第一节 实验须知

每门课程的实验室都需根据其本课的特点制定一个实验室管理要求，其名称叫法不同，内容不一，归纳起来大概有这几种叫法：“实验室管理规定”、“实验室管理制度”、“实验室管理规则”、“实验室须知”。一般实验室“管理规定”和“管理制度”所包括的内容要广一些，包含仪器设备管理方面的规定和对教师、学生在实验过程中的一些要求，而“实验室规则”和“实验室须知”内容相对窄一些，多数是对学生实验过程提出一些要求。我们建议采用“卫生理化检验实验室实验须知”，并制作成精美的匾牌挂在墙壁上。《卫生理化检验技术》实验室，其本质是以化学实验为主，兼备一些物理实验的实验室。在实验过程中经常使用腐蚀性的、易燃的、易爆炸的或有毒的化学试剂，大量使用易损的玻璃仪器和某些精密分析仪器及煤气、水、电等，因此，在制定实验须知时应考虑这一特点。现拟定如下“卫生理化检验实验室实验须知”供参考。

卫生理化检验实验室实验须知

为了保证实验顺利进行，培养学生良好实验工作素养，规范实验操作技能，特制定本实验须知，请同学们严格遵守。

1. 实验前应提前预习实验指导书并复习相关知识。
2. 严格按照实验安排进入实验室，不得迟到。非本实验学生不得进入实验室。
3. 进入实验室必须穿工作服。
4. 应保持实验室安静，不得大声喧哗和嬉戏，不得无故离开本实验台随便走动。
5. 实验室里严禁饮食、吸烟，一切化学药品禁止入口，严禁生火取暖和用实验仪器或药物开玩笑。
6. 实验中应保持实验台的整洁，废液倒入废液桶中，用过的滤纸等固体物质应放入垃圾桶中，禁止直接倒入水槽中或随地乱丢。
7. 实验中要注意节约药品与试剂，爱护仪器设备，使用前应了解使用方法，使用时要严格遵守操作规程，不得擅自移动实验仪器。
8. 实验过程中不慎损坏设备，应及时报告老师，填写破损单，按规定进行赔偿；非实验性损坏仪器设备，应原价赔偿。
9. 使用水、火、电时，要做到人在使用，人走关水、断电、熄火。
10. 做完实验要清洗仪器、器皿，并放回原位，擦净桌面。学生轮流做值日生，打扫实验室，清倒垃圾，整理讲台。离开实验室时，应仔细检查水、电、煤气、门、窗是否均已关好。

11. 实验后,要及时完成实验报告。

(熊金成)

第二节 实验室安全知识

在卫生理化检验实验室中,安全非常重要,它常常潜藏着诸如发生爆炸、着火、中毒、灼伤、割伤、触电、浓酸浓碱腐蚀等危险事故,因此,每一个实验室工作人员都必须了解实验室安全知识。

一、用电安全常识

违章用电常常可能造成损坏仪器设备、火灾,甚至人身伤亡等严重事故,实验室在使用电器时,应特别注意用电安全。人体被电后,反应是肌肉麻木,强烈收缩呼吸困难,甚至出现呼吸停止、心室颤动、死亡。为了保障人身安全,一定要遵守实验室安全规则。

(一) 防止触电

1. 不用潮湿的手接触电器。
2. 电源裸露部分应有绝缘装置(例如电线接头处应裹上绝缘胶布)。
3. 所有电器的金属外壳都应保护接地。
4. 实验时,应先连接好电路后才接通电源。实验结束时,先切断电源再拆线路。
5. 修理或安装电器时,应先切断电源。
6. 不能用试电笔去试高压电。使用高压电源应有专门的防护措施。
7. 如有人触电,应迅速切断电源,然后进行抢救。

(二) 防止引起火灾

1. 使用的保险丝要与实验室允许的用电量相符。
2. 电线的安全通电量应大于用电功率。
3. 室内若有氢气、煤气等易燃易爆气体,应避免产生电火花。继电器工作和开关电闸时,易产生电火花,要特别小心。电器接触点(如电插头)接触不良时,应及时修理或更换。
4. 如遇电线起火,立即切断电源,用沙或二氧化碳、四氯化碳灭火器灭火,禁止用水或泡沫灭火器等导电液体灭火。

(三) 防止短路

1. 线路中各接点应牢固,电路元件两端接头不要互相接触,以防短路。
2. 电线、电器不要被水淋湿或浸在导电液体中,例如实验室加热用的灯泡接口不要浸在水中。

二、使用化学药品的安全防护

(一) 防毒

1. 实验前，应了解所用药品的毒性及防护措施。
2. 操作有毒气体（如 H_2S 、 Cl_2 、 Br_2 、 NO_2 、浓 HCl 和 HF 等）或消化时应在通风橱内进行。
3. 苯、四氯化碳、乙醚、硝基苯等的蒸气会引起中毒。它们虽有特殊气味，但久嗅会使人嗅觉减弱，所以应在通风良好的情况下使用。
4. 有些药品（如苯、有机溶剂、汞等）能透过皮肤进入人体，应避免与皮肤接触。
5. 氰化物、高汞盐 [HgCl_2 、 $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ 等]、可溶性钡盐 (BaCl_2)、重金属盐（如镉、铅盐）、三氧化二砷等剧毒药品应放置在保险柜中，2人以上共同管理，按需要量领取，使用时要特别小心。氰化物不能接触酸，因作用时产生剧毒的氰化氢 (HCN)！氰化物废液应倒入碱性亚铁盐溶液中，使其转化为亚铁氰化铁盐，然后作废液处理，严禁直接倒入下水道或废液缸中。
6. 禁止在实验室内喝水、吃东西。饮食用具不要带进实验室，以防毒物污染，离开实验室及饭前要洗净双手。

(二) 防爆

可燃气体与空气混合，当两者比例达到爆炸极限时，受到热源（如电火花）的诱发，就会引起爆炸。

1. 使用可燃性气体时，要防止气体逸出，室内通风要良好。
2. 操作大量可燃性气体时，严禁同时使用明火，还要防止发生电火花及其他撞击火花。
3. 有些药品如叠氮铝、乙炔银、乙炔铜、高氯酸盐、过氧化物等受震和受热都易引起爆炸，使用要特别小心。
4. 严禁将强氧化剂和强还原剂放在一起。
5. 久藏的乙醚使用前应除去其中可能产生的过氧化物。
6. 进行容易引起爆炸的实验，应有防爆措施。

(三) 防火

1. 由于乙醚、乙醇、丙酮、苯、 CCl_4 等许多有机溶剂非常容易燃烧，大量使用时室内不能有明火、电火花或静电放电。低沸点的有机溶剂不能直接在火焰或热源（煤气灯或电炉）上加热，而应在水浴上加热。使用完后应将试剂瓶塞严，放在阴凉处保存。实验室内不可存放过多这类药品，用后还要及时回收处理，不可倒入下水道，以免聚集引起火灾。

2. 有些物质如磷、金属钠、钾、电石及金属氢化物等，在空气中易氧化自燃。还有一些金属如铁、锌、铝等粉末，比其表面大的也易在空气中氧化自燃。这些物质要隔绝空气保存，使用时要特别小心。

实验室如果着火不要惊慌，应根据情况进行灭火，常用的灭火剂有：水、沙、二氧化

4 第一章 卫生理化检验实验室一般知识

碳灭火器、四氯化碳灭火器、泡沫灭火器和干粉灭火器等。可根据起火的原因选择使用，以下几种情况不能用水灭火：

- (1) 金属钠、钾、镁、铝粉、电石、过氧化钠着火，应用干沙灭火。
- (2) 比水轻的易燃液体，如汽油、苯、丙酮等着火，可用泡沫灭火器。
- (3) 有灼烧的金属或熔融物的地方着火时，应用干沙或干粉灭火器。
- (4) 电器设备或带电系统着火，可用二氧化碳灭火器或四氯化碳灭火器。

(四) 防灼伤

强酸、强碱、冰醋酸、强氧化剂、溴、磷、钠、钾、苯酚等对皮肤均有腐蚀作用，切勿溅在皮肤或衣服上，特别要防止溅入眼内。使用浓 HNO_3 、 HCl 、 H_2SO_4 、 HClO_4 、氨水时，最好在通风橱中操作。液氧、液氮等低温也会严重灼伤皮肤，使用时要小心。夏天，打开浓氨水瓶盖之前，应先将氨水瓶放在自来水流水下冷却后，再行开启。

三、汞的安全使用

卫生检验实验室有时需要使用汞。汞中毒分急性中毒和慢性中毒 2 种。急性中毒多为高汞盐（如 HgCl_2 ）入口所致，0.1~0.3g 即可致死。吸入汞蒸气会引起慢性中毒，症状有：食欲不振、恶心、便秘、贫血、骨骼和关节疼痛、精神衰弱等。所以使用汞必须严格遵守安全用操作规定。

1. 不要让汞直接暴露于空气中，盛汞的容器应在汞面上加盖一层水。
2. 装汞的仪器下面一律放置浅瓷盘，防止汞滴散落到桌面上和地面上。
3. 若有汞掉落在桌上或地面上，先用吸汞管尽可能将汞珠收集起来，然后用硫磺盖在汞溅落的地方，并摩擦使之生成 HgS 。也可用 KMnO_4 溶液使其氧化。
4. 一切转移汞的操作，也应在浅瓷盘内进行，且在盘内盛少量水。
5. 储汞的容器要用厚壁玻璃器皿或瓷器。用烧杯暂时盛汞，不可多装以防破裂。
6. 盛汞器皿和有汞的仪器应远离热源，严禁把有汞仪器放进烘箱。
7. 擦过汞或汞齐的滤纸或布必须放在有水的瓷缸内。
8. 使用汞的实验室应有良好的通风设备，纯化汞应有专用的实验室。
9. 手上若有伤口，切勿接触汞。

四、其他安全问题

实验室应保持室内整齐、干净。不能将毛刷、抹布扔在水槽中。禁止将固体物、玻璃碎片等扔入水槽内，以免造成下水道堵塞，此类物质以及废纸、废屑应放入废纸箱或实验室规定存放的地方。废酸、废碱应小心倒入废液缸，切勿倒入水槽内，以免腐蚀下水管。

(熊金成)

第三节 实验室急救知识

一、实验室必备的灭火材料和急救物品

(一) 灭火材料

1. 沙子。
2. 灭火器
 - (1) 二氧化碳灭火器 适用于电器起火。
 - (2) 干粉灭火器 用于扑灭可燃气体、油类、电器设备、物品、文件资料等初起火灾。
 - (3) 1211 灭火机 高效灭火剂适用于油类、有机溶剂、高压电器设备和精密仪器等的起火。
 - (4) 泡沫式灭火器 适用于油类和一般起火。

(二) 急救物品

实验室配置急救药箱，箱内放置常用急救医药用品。

1. 消毒剂 75% 酒精，0.1% 碘酒，3% 过氧化氢（双氧水）及酒精棉球等。
2. 烫伤药 玉树油，蓝油烃，烫伤药，凡士林。
3. 创伤药 红药水，龙胆汁，消炎粉。
4. 化学灼伤药 5% 的碳酸氢钠溶液，1% 的硼酸，2% 的醋酸，氨水，2% 的硫酸铜溶液。
5. 治疗用品 药棉，纱布，护创胶，绷带，镊子等。

二、实验室急救

1. 创伤 伤处不能用手抚摸，也不能用水洗涤。若是因玻璃所造成的创伤，应先把碎玻璃从伤处挑出。轻伤可涂以甲紫溶液（或红汞、碘酒），必要时撒些消炎粉或敷些消炎膏，用绷带包扎。
2. 烫伤 不要用冷水洗涤伤处。伤处皮肤未破时，可涂擦饱和碳酸氢钠溶液或用碳酸氢钠粉调成糊状敷于伤处，也可抹獾油或烫伤膏；如果伤处皮肤已破，可涂些甲紫溶液或 1% 高锰酸钾溶液。
3. 受酸腐蚀致伤 先用大量水冲洗，再用饱和碳酸氢钠溶液（或稀氨水、肥皂水）洗，最后再用水冲洗。如果酸液溅入眼内，用大量水冲洗后，送医院诊治。
4. 受碱腐蚀致伤 先用大量水冲洗，再用 2% 醋酸溶液或饱和硼酸溶液洗，最后再用水冲洗。如果碱溅入眼中，用硼酸溶液洗。
5. 受溴腐蚀致伤 用苯或甘油洗濯伤口，再用水洗。
6. 受磷灼伤 用 1% 硝酸银，5% 硫酸铜或浓高锰酸钾溶液洗濯伤口，然后包扎。
7. 中毒急救 化学中毒一般有 3 个途径：①通过呼吸道吸入有毒的气体、粉尘、烟

雾而中毒；②通过消化道误服而中毒；③通过接触皮肤而中毒。在实验室发生中毒时，必须采取紧急措施，同时，紧急送往医院医治，常用的急救措施有以下几种。

(1) 呼吸系统中毒，应使中毒者撤离现场。转移到通风良好的地方，让患者呼吸新鲜的空气。轻者会较快恢复正常。若发生休克昏迷，可给患者吸入氧气及人工呼吸，并迅速送往医院。吸入氯气、氯化氢气体时，可吸入少量酒精和乙醚的混合蒸气使之解毒。吸入硫化氢或一氧化碳气体而感不适时，应立即到室外呼吸新鲜空气。但应注意氯气、溴中毒不可进行人工呼吸，一氧化碳中毒不可施用兴奋剂。

(2) 消化道中毒应立即洗胃，常用的洗胃液有食盐水、肥皂水、3%~5%的碳酸氢钠溶液，边洗边催吐，洗到基本没有毒物后服用生鸡蛋清、牛奶、面汤等解毒剂。或将5~10ml稀硫酸铜溶液加入一杯温水中，内服后，用手指伸入咽喉部，促使呕吐，吐出毒物，然后立即送医院。

(3) 皮肤、眼、鼻、咽喉受毒物侵害时，应立即用大量的清水冲洗（浓硫酸先用干布擦干），具体措施和化学灼伤处理相同。

8. 触电 首先切断电源，然后在必要时进行人工呼吸。

9. 起火 若实验室起火，除要立即灭火、防止火势蔓延外，如果人员衣服着火时，切勿惊慌乱跑，应赶快脱下衣服，或用石棉布覆盖着火处。

(熊金成)

第四节 实验记录

详细、准确、如实地做好实验记录是极为重要的，也是学生培养自己实验能力和严谨科学作风的一个重要方面。记录如果有误，会使整个实验失败。

1. 学生应有专门的、预先编有页码的实验记录本，不得撕去任何一面。实验记录本可与实验报告本共用，实验后即可在实验报告本上根据实验记录写出实验报告。本书把实验指导、实验记录和实验报告融为一体。

2. 学生实验课前应认真预习，看懂实验原理和操作方法，将实验名称、目的与要求、原理、实验内容、操作方法与步骤等简明扼要地写在记录本上。

3. 实验中观察到的现象、结果和数据，应及时直接记录在记录本上，绝不允许将数据记在单页纸、小纸片或书上、手掌上等。

4. 实验记录不能用铅笔书写，必须用钢笔或圆珠笔书写。记录必须是实验条件下观察到的原始现象，要求内容准确、简练、详尽、条理清楚，字迹端正，切忌夹杂主观因素。记录不要擦抹或涂改，如发现数据算错、测错或读错而需要改动时，可将该数据用一横线划去，并在其上方写上正确的数字。同组的2位同学合做同一实验时，2人必须都有相同、完整的记录。

5. 定量实验中观测的数据，最好记录在一个预选设计的简易表格中。记录时根据仪器的精确度准确记录有效数字。用分析天平称重时应精确记录为“0.0001g”；用滴定管及吸量管量取溶液时应精确记录为“0.01ml”；用分光光度计测量溶液的吸光度时，测量