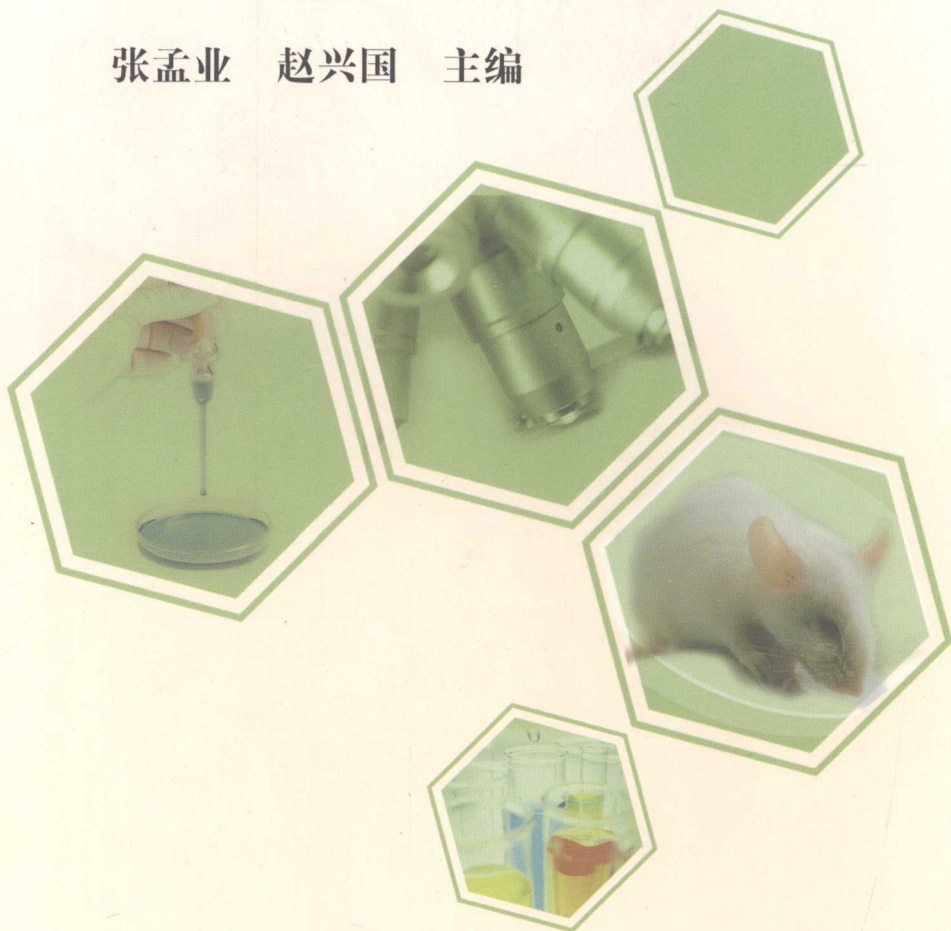


技能型紧缺人才培养培训配套实验教材

生物化学与医用化学 实验指导

张孟业 赵兴国 主编



科学出版社

www.sciencep.com

技能型紧缺人才培养培训配套实验教材

生物化学与医用化学 实验指导

主 编 张孟业 赵兴国

编者 (按姓氏汉语拼音排序)

孔 峰 张孟业

赵兴国

科学出版社

北京

技能型紧缺人才培养培训配套实验教材

内 容 简 介

本书以全国卫生职业院校规划教材《生物化学》和《医用化学》为蓝本,根据卫生职业院校的专业特点以及各校教学条件编写而成。全书内容第一部分为生物化学实验,包括生物化学实验课程教学基本要求、基本技术、基本实验、选做性实验及附录(常用试剂的配制和临床生化正常值)。第二部分为医用化学实验,包括医用化学实验基本知识、基本实验及附录(常用试剂的配制、常用酸碱溶液的密度及溶质的质量分数和溶解度表、酸碱溶液的配制和常用元素相对原子质量表)。本书的主要特点表现在通过案例、链接等方式增强了实验趣味性和科学性。本书具有较强的灵活性,依各院校的教学条件、师资等特点,在生物化学实验指导中增加了选做实验内容,可供全国卫生职业院校和医学专科学校的各专业医学生使用。

图书在版编目(CIP)数据

生物化学与医用化学实验指导 / 张孟业, 赵兴国主编. —北京: 科学出版社, 2008

技能型紧缺人才培养培训配套实验教材

ISBN 978-7-03-022940-3

I. 生… II. ①张…②赵… III. ①生物化学-化学实验-专业学校-教学参考资料②医用化学-化学实验-专业学校-教学参考资料 IV. Q5-33 R313-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 138169 号

责任编辑: 张 茵 邱 波 吴茵杰 / 责任校对: 陈玉凤

责任印制: 刘士平 / 封面设计: 黄 超

版权所有, 违者必究。未经本社许可, 数字图书馆不得使用

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008年9月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2008年9月第一次印刷 印张: 11

印数: 1—7 000 字数: 248 000

定价: 19.80 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换<新蕾>)

技能型紧缺人才培养培训配套实验教材 编委会

主 编 常翠鸣

副主编 陈连壁 朱摩西 吴崇媛 徐荣达
毕玉顺 刘 凯 刘玉娥 周玉琴
张孟业 赵兴国 王绪洲 李瑞峰
曹英林 卢雪峰

编 者 (按姓氏汉语拼音排序)

曹英林	常翠鸣	陈连壁	董海霞
江 虹	孔 峰	李 莉	李景新
李瑞峰	李秀敏	林晓燕	刘 凯
刘 萍	刘克敬	刘玉娥	卢雪峰
王 敏	王 茜	王菊英	王婷婷
王绪洲	王姿颖	魏树珍	魏欣冰
吴晓娟	吴玉玲	夏西燕	邢子英
袁中瑞	原银萍	张孟业	赵兴国
甄军晖	周玉琴	庄学伟	

前言

高等职业教育是我国高等教育的重要组成部分,为社会和经济建设培养了大量高素质的技术性专门人才,在加快社会主义现代化建设进程中起到不可替代的作用。高职教育课程体系具有很强的实用性,高度重视实践性教学环节,实验课教学在教学计划中占有较大比重。目前国内出版了许多高等职业院校基础医学理论教学用书,但缺少与理论教学配套的实验教材,实验教材的建设滞后于高职教育的发展步伐。为此,我们组织了具有丰富教学经验的教授担任主编,为目前所使用的由科学出版社出版的高专、高职基础医学教科书撰写了相配套的实验指导,分别为《生理学、药理学及心理学实验指导》、《生物化学与医用化学实验指导》、《病理学与病理生理学实验指导》、《解剖学与组织胚胎学实验指导》、《免疫学与微生物学实验指导》和《诊断学实验指导》。

在本套教材编写中,作者遵循教育部“高职教育基础课程教学要体现以应用为目的,以必须、够用为度,以讲清概念、强化应用为教学重点”的基本要求,和“以应用为主旨、以能力为本位”的指导原则。编写内容努力体现教材的思想性、科学性、先进性、适用性和启发性,并具有如下特点:①力求文字简明,深入浅出,通俗易懂,以增加可读性,便于学生自主学习。②紧紧围绕教学目标,突出培养应用能力的教学定位。实验项目的选择首先保证实验教材的系统性和实用性。同时,兼顾不同医学专业实验教学的实际需要,考虑到不同地区和不同实验室条件的差异,实验内容给不同专业和学校的选用留有余地,以增加适用性和灵活性。③提供了适量的案例、提示和链接,使实验内容联系有关专业知识和临床实践,以增强学生的学习兴趣 and 主动性,拓宽学生的知识面,启迪学生的科学思维 and 创新能力。④注意介绍与实验内容有关的新知识、新技术和新方法,充分利用实验室的先进设备,使得实验教学更具实用性和先进性。

本套实验教材适用于高专、高职护理、助产、临床医学、检验、药学、药剂、医学影像技术、卫生保健、社区医学、中医等专业。

本套实验教材的编写和出版得到了全体编委会成员和科学出版社的大力支持,在此表示衷心感谢。由于教材的编写时间紧,作者水平所限,不足之处在所难免。我们诚挚地希望广大师生和读者给予批评指正。

常翠鸣

2008年3月于济南

目 录

第一部分 生物化学实验

第一章 生物化学实验教学基本要求	(3)
第一节 课程的性质、地位、任务及基本要求	(3)
第二节 基础生化实验的注意事项	(4)
第三节 生化实验基本操作	(6)
第四节 实验报告的内容及形式	(9)
第二章 生物化学实验技术	(11)
第一节 电泳技术	(11)
第二节 分光光度技术	(14)
第三节 层析技术	(18)
第四节 离心技术	(21)
第五节 常用实验仪器的使用	(23)
第三章 生物化学实验内容	(29)
第一节 蛋白质定量测定实验	(29)
实验一 双缩脲法测定蛋白质含量	(29)
实验二 Folin-酚测定蛋白质含量	(31)
实验三 考马斯亮蓝结合法测定蛋白质含量	(33)
实验四 蛋白质的沉淀反应	(34)
第二节 酶学实验	(38)
实验一 酶的催化特异性	(38)
实验二 酶促反应的影响因素	(39)
第三节 电泳实验	(42)
实验一 血清蛋白质醋酸纤维素薄膜电泳	(42)
实验二 乳酸脱氢酶同工酶琼脂糖凝胶电泳	(45)
第四节 物质代谢实验	(47)
实验一 邻甲苯胺法定量测定血糖(缩合法)	(47)
实验二 肾上腺素与胰岛素对血糖浓度的影响	(50)
实验三 尿糖的定性测定(班氏试剂法)	(52)
实验四 饥饿与饱食对肝糖原含量的影响	(54)
实验五 血清总胆固醇(TC)含量测定	(56)
实验六 血清三酰甘油含量测定	(61)
实验七 尿中酮体的定性测定	(64)

实验八 血清中丙氨酸转氨酶(ALT, alanine aminotransferase)活性的测定	(66)
实验九 二乙酰-脲显色法测定尿素氮	(68)
实验十 血清胆红素的测定	(70)
实验十一 血清(尿液)中淀粉酶的测定	(74)
第五节 选做性实验内容	(76)
实验一 丙二酸能琥酸脱氢酶的竞争抑制	(76)
实验二 核糖核酸的提取	(78)
实验三 核糖核酸的测定	(79)
实验四 脱氧核糖核酸提取	(81)
实验五 脱氧核糖核酸的测定	(82)
附录一	(84)
一、常用试剂的配制	(84)
二、临床生化正常值	(87)
第二部分 医用化学实验	
第四章 化学实验基本知识	(95)
第一节 化学实验室规则	(95)
第二节 化学实验安全知识	(96)
第三节 化学实验意外事故处理	(96)
第四节 常用的玻璃仪器和其他用品	(97)
第五节 实验预习、实验纪录和实验报告	(100)
第五章 基本实验	(105)
第一节 无机化学实验	(105)
实验一 化学实验基本操作	(105)
实验二 溶液的配制和稀释	(109)
实验三 电解质溶液和缓冲溶液	(111)
实验四 沉淀的生成与溶解平衡	(114)
实验五 胶体和吸附	(119)
实验六 电位法测定溶液的 pH	(121)
实验七 非金属的性质	(125)
实验八 金属的性质	(128)
第二节 有机化学实验	(131)
实验九 烃的制取和性质	(131)
实验十 醇、酚、醛和酮的性质	(133)
实验十一 有机酸的性质	(138)
实验十二 糖类的性质	(140)
实验十三 胺和酰胺的性质	(142)
实验十四 蛋白质的性质	(145)

第三节 趣味化学实验.....	(148)
实验十五 自制指示剂	(148)
实验十六 番茄电池	(149)
实验十七 胃舒平中氢氧化铝成分的检验	(149)
实验十八 含碘食盐中所含碘的检验	(150)
实验十九 魔棒点灯	(151)
实验二十 红砖中氧化铁成分的检验.....	(151)
实验二十一 水分子极性的检验	(152)
附录二.....	(154)
一、常用试剂的配制及处理	(154)
二、常用酸碱溶液的密度(相对密度)及溶质的质量分数和溶解度表	(156)
三、酸碱溶液的配制	(161)
四、常用元素相对原子质量表	(162)
参考文献.....	(163)

第一部分

生物化学实验

第

一

章

生物化学实验

教学基本要求

第一节 课程的性质、地位、任务 及基本要求

1. 课程的性质、地位和任务 参考国家教委职业医学院校的要求,结合职业医学院校的实际情况及特点,我们编写了供职业医学院校所使用的《生物化学与医用化学实验指导》一书,供职业医学院校学生使用。

生物化学是高等医学众多专业教学中最重要的专业基础学科之一,具有较强的实践性。通过学习,使学生了解每一技术的基本原理及发展概况,掌握基本实验操作技能,了解生物大分子的提取、提纯及定量分析方法,熟练掌握分光光度技术、层析技术、电泳技术、离心技术等相关技术。通过对生物化学及医用化学实验的学习,培养和提高学生分析问题、解决问题的能力。

2. 课程的基本内容和应达到的基本要求

(1) 了解缓冲溶液的配制方法。

(2) 了解分光光度计、离心机、水浴锅、干燥箱等生化实验常用仪器的使用及注意事项。

(3) 掌握盐析、有机溶剂、重金属盐及生物碱试剂沉淀蛋白质的原理及操作步骤。

(4) 掌握电泳技术的原理及操作步骤。

(5) 掌握温度、pH、激活剂、抑制剂对酶活性的影响的原理,熟悉本实验的操作方法。

(6) 掌握琥珀酸脱氢酶的作用及其竞争性抑制的原理及操作步骤。

(7) 掌握紫外吸收法、双缩脲法等测定蛋白质的方法及其原理。

(8) 了解各种层析法的原理、操作步骤及其适用范围。

(9) 了解 DNA 的分离、提取、定量及纯度鉴定方法。

(10) 掌握测定血糖的原理及方法。

3. 教材使用说明

(1) 适合专业:本实验教材适合于医学各专业。

(2) 学时数:依据各专业培养计划进行选做教材中的实验内容。

(3) 教学手段:本课程为专业基础课,实验方式以课堂实习为主。

笔记栏

第二节 基础生化实验的注意事项

1. 基础生物化学实验的目的 生物化学是一门实验性很强的学科。基础生物化学实验的目的在于学习生物化学的基本技术和操作方法,为后续要学习的生理学、微生物学、细胞生物学等学科打下基础。学生学习和掌握生物化学学科知识必须重视实验,通过实验既可验证和巩固一些生物化学的基本理论知识,更重要的是加强基本技能训练,培养分析问题、解决问题的能力,培养严谨、实事求是的科学作风和创新的科学精神。

2. 实验室规则

(1) 实验前必须认真预习实验内容,明确本次实验的目的和要求,掌握实验原理,否则不能进行实验。

(2) 实验时应自觉遵守实验室纪律,保持室内安静,不大声说笑和喧哗。

(3) 实验过程中要听从教师指导,认真按照实验步骤和操作规程进行实验。若想改进和设计新的实验方法,必须取得教师的同意。实验时认真进行实验记录,实验完毕后应及时整理数据,按时上交实验报告。

(4) 实验台面、试剂架、水池以及各种实验仪器内外都必须保持清洁整齐,药品用完后应立即盖好瓶盖放回原处,严禁瓶盖及药勺混杂,切勿使药品洒落在实验台面上。

(5) 所用试剂和无离子水要注意节省,按实验实际需求使用。多余的重要试剂和各种有机试剂要按教师要求进行回收,不得丢弃。

(6) 配制的试剂和实验过程中的样品,尤其是保存在冰箱和冷室中的样品,必须贴上标签,写上名称、浓度、姓名和日期等。放在冰箱中的易挥发溶液和酸性溶液,必须严密封口。

(7) 实验完毕必须及时洗净并放好各种仪器设备,保持实验台面和实验柜内的整洁。毛刷用后必须立即挂好,各种器皿不得丢弃在水池内。

(8) 使用贵重精密仪器应严格遵守操作规程。使用分光光度计时不得将溶液洒在仪器内外和地面上。仪器发生故障应立即报告教师,未经许可不得自己随意检修。

(9) 实验室内严禁吸烟、进食,严禁用嘴吸移液管和虹吸管。易燃液体不得接近明火和电炉。凡产生烟雾、有害气体和不良气味的实验,均应在通风条件下进行。

(10) 严禁抄拿他组仪器,不得将器皿遗弃在分光光度计内和其他实验台面上。打破了玻璃仪器要及时向教师报告,并自觉登记,学期结束时按规定进行处理。

(11) 每位学生要熟悉实验室内电闸的位置,烘箱和电炉用毕必须立即断电,要严格遵守实验室安全用电规则和其他安全规则。

3. 实验室安全及防护 生化实验室中要求每一位工作人员都必须有充分的安全意识、严格的防范措施和丰富实用的防护救治知识,一旦发生意外能正确地进

行处置,以防事故进一步扩大。

(1) 预防火灾必须严格遵守以下操作规程

1) 严禁在开口容器和密闭体系中用明火加热有机溶剂,只能使用加热套或水浴加热。

2) 废弃的有机溶剂不得倒入废物桶,只能倒入回收瓶,以后再集中处理。量少时用水稀释后排入下水道。

3) 不得在烘箱内存放、干燥、烘烤有机物。

4) 在有明火的实验台面上不允许放置开口的有机溶剂或倾倒有机溶剂。

(2) 灭火方法:实验室中一旦发生火灾切不可惊慌失措,要保持镇静,根据具体情况正确地进行灭火或立即报火警(火警电话 119)。

1) 容器中的易燃物着火时,用灭火毯盖灭。因已确证石棉有致癌性,故改用玻璃纤维布作灭火毯。

2) 乙醇、丙酮等可溶于水的有机溶剂着火时可以用水灭火。汽油、乙醚、甲苯等有机溶剂着火时不能用水,只能用灭火毯和砂土盖灭。

3) 导线、电器和仪器着火时不能用水和二氧化碳灭火器灭火,应先切断电源,然后用 1211 灭火器(内装二氟一氯一溴甲烷)灭火。

4) 个人衣服着火时,切勿慌张奔跑,以免风助火势。应迅速脱衣,用水龙头浇水灭火,火势过大时可就地卧倒打滚,压灭火焰。

(3) 中毒:生化实验室常见的化学致癌物有石棉、砷化物、铬酸盐、溴化乙锭等。剧毒物有氟化物、砷化物、乙腈、甲醇、氯化氢、汞及其化合物等。中毒的原因主要是由于不慎吸入、误食或由皮肤渗入。

中毒的预防:

1) 保护好眼睛最重要,使用有毒或有刺激性气体时,必须戴防护眼镜,并应在通风橱内进行。

2) 使用有毒物品时必须戴橡皮手套。

3) 严禁用嘴吸移液管,严禁在实验室内饮水、进食、吸烟,禁止赤膊和穿拖鞋。

4) 不要用乙醇等有机溶剂擦洗溅洒在皮肤上的药品。

(4) 外伤

1) 防止触电:①不能用湿手接触电器。②电源裸露部分都应绝缘。③坏的接头、插头、插座和不良导线应及时更换。④先接好线路再插接电源,反之先关电源再拆线路。⑤仪器使用前要先检查外壳是否带电。⑥如遇有人触电要先切断电源再救人。

2) 防止电器着火:①保险丝、电源线的截面积、插头和插座都要与使用的额定电流相匹配。②三条相线要平均用电。③生锈的电器、接触不良的导线接头要及时处理。④电炉、烘箱等电热设备不可过夜使用。⑤仪器长时间不用要拔下插头,并及时拉闸。⑥电器、电线着火不可用泡沫灭火器灭火。

第三节 生化实验基本操作

1. 玻璃仪器的洗涤与清洁 生化实验常用各种玻璃仪器,其清洁程度将直接影响测量样品的可靠性和反应的准确性。因此,玻璃仪器的清洁不仅是实验前后的常规工作,而且是一项重要的基本技术。洗涤的玻璃仪器要求清洁透明,玻璃表面不含可溶解的物质。水沿器壁自然下流时不挂水珠。

玻璃仪器的清洗方法很多,需要根据实验的要求,以及污物性质选用不同的清洗方法。

1) 新购仪器的清洗:新购仪器表面附着油污和灰尘,特别是附着有可游离的金属离子。因此,新购仪器需要用肥皂水刷洗,流水冲净后,浸于10% Na_2CO_3 溶液中煮沸。用流水冲净后,再浸泡于1%~2% HCl 溶液中过夜。流水洗净酸液,用蒸馏水少量多次冲洗后,干燥备用。

2) 使用过的玻璃仪器的清洗:①一般非计量玻璃仪器或粗容量仪器,如试管、烧杯、量筒等先用肥皂水刷洗,再自来水冲洗干净,最后用蒸馏水冲洗2~3次后,倒置于清洁处晾干。②容量分析仪器,如吸量管、滴定管、容量瓶等,先用自来水冲洗,沥干后,浸于铬酸洗液浸泡数小时,然后用自来水和蒸馏水冲洗干净,干燥备用。③比色皿用毕立即用自来水反复冲洗,如有污物黏附于皿壁,宜用盐酸或适当溶剂清洗,然后用自来水、蒸馏水冲洗干净。切忌用刷子、粗糙的布或滤纸等擦拭。洗净后,倒置晾干备用。

2. 清洗液的原理与配制

(1) 铬酸洗液:广泛用于玻璃仪器的洗涤,其清洁效力来自于它的强氧化性和强酸性。由重铬酸钾($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)和浓硫酸配制而成。洗液具有强腐蚀性,所以使用时,必须注意安全。当洗液由棕红色变为绿色时,不宜再用。

配制时有下列三种方法:

1) 常用铬酸洗液,浓度为3%~5%。配制方法如下:称取重铬酸钾5g置250ml烧杯之中,加入热水5ml搅拌,为使其尽量溶解,在烧杯下放一石棉网,向烧杯中缓慢注入工业用浓硫酸100ml,随加随搅拌,注意不要溅出来。因为放热较多, H_2SO_4 不宜加入过快。此时溶液由红黄色变为黑褐色。冷却后装瓶备用,盖严以防吸水。

2) 取100ml工业用浓硫酸置烧杯中,小心加热,然后慢慢加入5g重铬酸钾,边加边搅,待全部溶解后冷却,贮于带塞的细口瓶中。

3) 取重铬酸钾80g溶于100ml水中,慢慢加入工业用硫酸,边加边搅,冷却后备用。

(2) 肥皂水和洗衣粉溶液:这是最常用的洗涤剂,主要是利用其乳化作用以除去污垢,一般玻璃仪器均可用其刷洗。

(3) 5% $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 水溶液:碱性,可用于洗涤油污。所洗仪器不可用于磷的测定。

(4) 乙二胺四乙酸二钠(EDTA)洗液:浓度为5%~10%的EDTA二钠洗液,加

热煮沸,可去除玻璃器皿内部钙、镁盐类的白色沉淀和不易溶解的重金属盐类。

(5) 尿素洗液:45%的尿素溶液是清洗血污和蛋白质的良好溶剂。

(6) 草酸洗液:称取5~10g草酸,溶于100ml水中,加入少量硫酸或浓盐酸,可洗脱高锰酸钾的痕迹。

(7) 盐酸-乙醇洗液:3%的盐酸-乙醇可以除去玻璃器皿上的染料附着物。

(8) 乙醇-硝酸混合液:用于清洗一般方法难于洗净的有机物。最适合于洗净滴定管。

3. 吸量管的种类和使用 吸量管是生化实验最常用的仪器之一,测定的准确度与吸量管的正确选择和使用密切相关。

(1) 吸量管的分类

1) 奥氏吸量管供准确量取0.5、1.0、2.0、3.0ml液体所用。此种吸量管只有一个刻度,当放出所量取的液体时,管尖余留的液体必须吹入容器内。

2) 移液管常用来量取50.0、25.0、10.0、5.0、2.0、1.0ml的液体,这种吸量管只有一个刻度,放液时,量取的液体自然流出后,管尖需在盛器内壁停留15秒钟。注意管中残留液体不要吹出。

3) 刻度吸量管供量取10ml以下任意体积的溶液。一般刻度包括尖端部分,将所量液体全部放出后,还需要吹出残留于管尖的溶液。此类吸量管为“吹出式”,吸量管上端标有“吹”字。未标“吹”字的吸量管,则不必吹出管尖的残留液体。

刻度吸量管的上方有一彩色标志环,此标志表示如表1-1所示。

表1-1 刻度吸量标志表

标准容量(ml)	0.1	0.2	0.25	0.5	1.0	2.0	5.0	10.0	25.0	50.0
色标	红	黑	白	红	黄	黑	红	橘红	白	黑
环数	单	单	双	双	单	单	单	单	单	单

(2) 吸量管的选择:量取整数量液体,并且取量要求准确时,应选用奥氏吸量管。

选用原则:

1) 量取大体积时要用移液管。

2) 量取任意体积的液体时,应选用取液量最接近的吸量管。如欲取0.15ml时应选用0.2ml的刻度吸量管。

3) 在一定量试验中,如欲加同种试剂于不同管中,并且取量不同时,应选择一支与最大取液量最接近的刻度吸量管。如各试管应加的试剂量为0.30、0.50、0.70、0.90ml时,应选用一支10ml刻度吸量管。

(3) 吸量管的使用

1) 拿法:中指和拇指拿住吸管的上端,示指顶住吸量管顶端。

2) 取液:用橡皮球吸液体至刻度上,眼睛看着液面上升,吸完后用示指顶住吸量管上端,并用滤纸擦拭其外壁。

3) 调刻度:吸量管于地面保持垂直,下口与试剂瓶接触,并成一角度,用示指控制液体下降至最上一刻度处液体凹面,刻度和视线应在一水平面上。

4) 放液:吸量管移入准备接受溶液的容器中,仍使其出口尖端接触器壁,并成一角度。吸量管保持垂直,放开示指,使液体自动流出。吸量管的使用如图 1-1 所示。

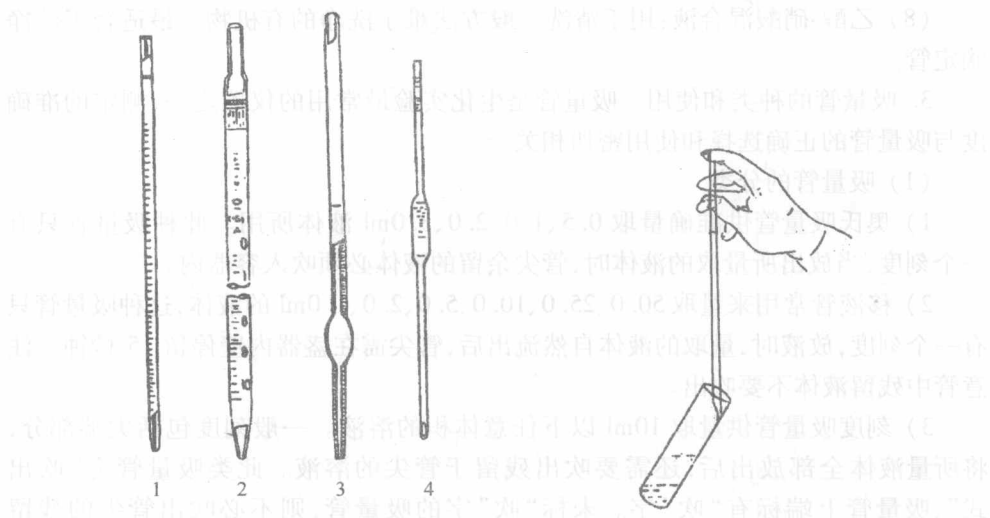


图 1-1 吸量管的使用

4. 取液器的分类和使用

(1) 分类

- 1) 固定容量:常用的有 $50\mu\text{l}$ 、 $100\mu\text{l}$ 、 $200\mu\text{l}$ 、 $500\mu\text{l}$ 、 $1000\mu\text{l}$ 。
- 2) 可调容量:常用的有 $0.5 \sim 10\mu\text{l}$ 、 $10 \sim 40\mu\text{l}$ 、 $20 \sim 200\mu\text{l}$ 、 $100 \sim 500\mu\text{l}$ 、 $200 \sim 1000\mu\text{l}$ 等不同规格。

每种取液器都有专用的聚丙烯塑料吸头,吸头通常是一次性使用。

(2) 取液器的使用(图 1-2):加样器是一种在一定容量范围内可随意调节的精密取液装置,其取液量取决于装置内活塞上下的移动距离,该距离调节可通过调节轮控制螺杆实现。

1) 将相应大小的塑料吸液尖嘴装在吸液杆顶端,推紧以确保密封。然后用四指并拢握住取液器上部,用拇指按住塞杆顶端的按钮,向下按到第一停点。

2) 将取液器的吸头插入待取的溶液中,缓慢松开按钮,吸上液体,并停留 1~2 秒钟。

3) 将吸头沿器壁滑出容器,用吸水纸擦去吸头表面附着的液体。

4) 排液时吸头接触倾斜的器壁,先将按钮按到第一停点,停留一秒钟,再按压到第二停点。

5) 吹出吸头尖部的剩余溶液,然后按下除吸头推杆,将吸头推入废物缸内。

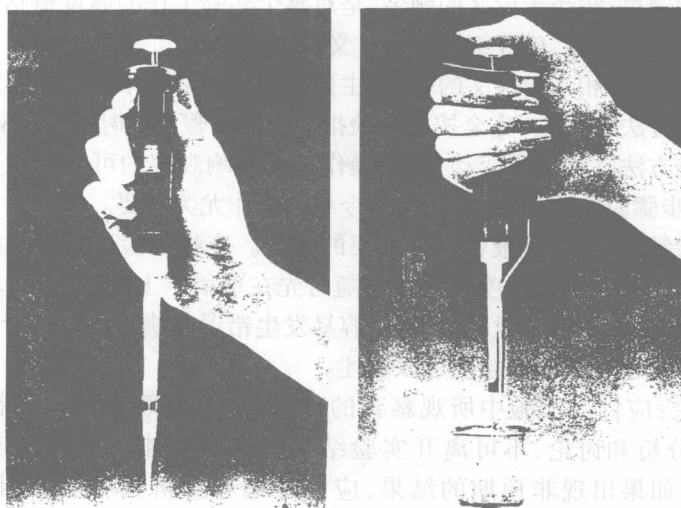


图 1-2 取液器的使用

(3) 注意事项

1) 吸取液体时一定要缓慢平稳地松开拇指, 绝不允许突然松开, 以防将液体吸入过快而冲入取液器内腐蚀柱塞而造成漏气。

2) 为获得较高的精度, 吸头需预先吸取一次样品溶液, 然后再正式移液, 因为吸取血清蛋白质溶液或有机溶剂时, 吸头内壁会残留一层“液膜”, 造成排液量偏小而产生误差。

3) 浓度和黏度大的液体会产生误差, 为消除其误差的补偿量, 可由试验确定, 补偿量可用调节旋钮改变读数窗的读数来进行设定。

第四节 实验报告的内容及形式

实验课是模拟的科学研究, 实验结果是可预测的科学发现, 实验报告则是实验结果的科学总结, 近似一篇短小的科研论文。因此, 写实验报告与做实验同样重要, 可使感性认识上升到理性认识, 也是向别人介绍研究经验及供自己今后作进一步研究时参考的一种文件。

1. 实验结果的整理 实验结束以后, 应对原始记录进行分析和整理。凡是计量资料和计数资料, 应尽可能将有关数据分类归纳, 制作成表格和统计图, 以便阅读、分析和比较; 图像要选取典型变化部分进行剪贴、测量、统计并与正常图像比较; 观察的资料亦应做分类统计。这里需要特别注意的是必须以绝对客观的态度来进行裁剪工作, 不论预期的结果或非预期的结果, 均应留样。

2. 实验报告的写作 每次实验后应写好报告, 交给负责教师评阅。实验报告要求文字简练、书写工整、措辞注意科学性和逻辑性。完整的实验报告应包括以下内容: