

高等学校教材

生物化学实验技术

俞建瑛 蒋 宇 王善利 编



Chemical Industry Press

080



化学工业出版社
教材出版中心

高等学校教材

生物化学实验技术

俞建瑛 蒋 宇 王善利 编



化学工业出版社
教材出版中心

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

生物化学实验技术/俞建瑛, 蒋宇, 王善利编. —北京:
化学工业出版社, 2005.4
高等学校教材
ISBN 7-5025-6955-3

I. 生… II. ①俞…②蒋… ③王… III. 生物化学-
实验-高等学校-教材 IV. Q5-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 032413 号

高等学校教材

生物化学实验技术

俞建瑛 蒋宇 王善利 编

责任编辑: 赵玉清

责任校对: 王素芹

封面设计: 潘峰

*

化学工业出版社 出版发行
教材出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京永鑫印刷有限责任公司印刷

三河市延风装订厂装订

开本 850mm × 1168mm 1/32 印张 10½ 字数 278 千字

2005 年 5 月第 1 版 2005 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6955-3

定 价: 18.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前言

生物化学是现代生命科学中发展迅速的学科，其实验技术的创新发展与技术应用的快捷，使生物化学成为现代生物工程中不可缺少的基础学科。相对于理论教学，生物化学的实验教学作为生物化学教学的重要组成部分，更具直观性、实践性、创新性和综合性，成为生物化学学科的一种有效的教学手段。生物化学实验教学的宗旨是让学生掌握生物化学的基本实验方法和技能，培养学生观察问题、分析问题及解决问题的能力 and 严谨、务实的科学作风，为学生日后在工作中运用相关知识奠定坚实的基础。

本教材涵盖了现代生物化学研究中常用的方法和技术。从 20 世纪 80 年代初，我们为本科生开设了生物化学实验并编写相应的实验讲义。本教材是在多年的生物化学与生物技术实验课程积累的经验及历年的实验讲义（特别是“新编生物化学实验”讲义）的基础上，对实验内容进行整理、修改、汇编而成。

生物化学实验的基本技术包括色谱技术、电泳技术、离心技术、分光技术等，本教材介绍了这些常用实验技术的基本原理和实验方法。教材基本内容涉及生物大分子的理化性质及生物学活性的鉴定，生物大分子的分离、提取和纯化等基本技术方法的实验原理与操作方法，以及一些实验仪器与设备的介绍。开设的实验包括生物化学基础实验、生物化学大实验和一些综合性实验。

《生物化学实验技术》教材旨在帮助学生学习生物化学的基本实验方法的原理，掌握生物化学的基本技能，学会相关仪器设备的操作，在培养学生动手能力的同时，提高学生的科学的思维能力、创新意识、合作精神、解决问题的能力，从而培养学生从事科学研究和技术工作的基本素质。通过实验教学，拓宽学生的知识领域，培养和提高实践能力。

《生物化学实验技术》可作为高等院校生物相关专业的生物化学实验课教材，也可作为从事生物技术与教学的科技人员和教育工作者的参考用书。

本教材在编写过程中得到了华东理工大学应用生物学系欧阳立明、常雅宁、宋聿文、沃泉平、俞花等老师的支持和帮助，在此表示感谢。

同时对选用的参考文献及有关材料的作者表示感谢。

由于编者水平有限，书中若有错漏之处，恳请读者批评指正。

编者

2005年1月

目 录

第一部分 生物化学实验的基本知识

第一章 生物化学实验基本操作与要求	1
第一节 实验室规则与安全	1
第二节 实验室一般事故的处理方法	3
第三节 玻璃仪器的清洗和干燥	4
第四节 洗涤液的种类	6
第五节 常用容量仪器的使用	8
第六节 试剂的分级、配制及保存	16
第七节 实验误差与提高实验准确性的方法	27
第八节 实验记录与实验报告	31

第二部分 生物化学实验的基本技术

第二章 实验样品的制备	34
第一节 实验样品的采集	34
第二节 生物物质的提取	37
第三章 沉淀技术	40
第一节 盐析法	41
第二节 有机溶剂沉淀法	43
第三节 等电点沉淀	45
第四节 选择性变性沉淀	46
第四章 色谱技术	47
第一节 吸附色谱	49
第二节 凝胶色谱	56
第三节 离子交换色谱	67
第四节 亲和色谱	73
第五章 电泳技术	77

第一节	电泳基本原理	77
第二节	醋酸纤维素薄膜电泳	81
第三节	琼脂糖凝胶电泳	82
第四节	聚丙烯酰胺凝胶电泳	84
第五节	SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳	89
第六节	等电聚焦电泳	91
第六章	离心技术	94
第一节	基本原理	94
第二节	离心分离方法	99
第三节	离心机和转子的种类	101
第七章	固定化技术	103
第一节	固定化酶	103
第二节	固定化细胞	106
第八章	免疫化学技术	108
第一节	免疫学基本概念	108
第二节	抗血清的制备	109
第三节	抗体的检测	111
第九章	分光光度法	116
第一节	基本原理	116
第二节	光吸收的测定方法	120
第三节	物质的定性定量测定	123
第四节	提高测量灵敏度和准确度的方法	125

第三部分 生物化学实验

第十章	糖类	128
实验一	斐林试剂置换法测定还原糖含量	128
实验二	斐林试剂热滴定法	131
实验三	斐林试剂比色法	135
实验四	蒽酮比色法	137
实验五	3,5-二硝基水杨酸比色法	138
实验六	血糖的测定——Folin-Wu 法	140
实验七	血糖的测定——邻-甲苯胺法	142
第十一章	脂类	146

实验八 猪脑脂质的提取及其分离鉴定	146
实验九 血清总胆固醇的定量测定——磷硫铁试剂法	149
实验十 血清甘油三酯的测定——抽提法	151
实验十一 脂肪酸的 β -氧化	154
实验十二 辅酶 Q_{10} 的制备及检测	156
实验十三 血清胆固醇的定量测定——醋酸酐法	159
第十二章 蛋白质、氨基酸	162
实验十四 牛奶中提取酪蛋白	162
实验十五 总氮量的测定——凯氏定氮法	163
实验十六 蛋白质浓度测定——紫外吸收法	170
实验十七 蛋白质浓度测定——双缩脲法	172
实验十八 蛋白质浓度测定——Folin-酚试剂法	175
实验十九 蛋白质浓度测定——考马斯亮蓝染色法	177
实验二十 蛋白质浓度测定——BCA法	179
实验二十一 甲醛滴定法测定氨基氮	180
实验二十二 凝胶色谱特性测试	183
实验二十三 凝胶色谱法测定蛋白质相对分子质量	186
实验二十四 聚丙烯酰胺凝胶等电聚焦电泳	189
实验二十五 SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳法测定蛋白质的相对 分子质量	191
实验二十六 离子交换法制备 γ -氨基丁酸	197
实验二十七 血清 γ -球蛋白的分离纯化	199
第十三章 酶类	204
实验二十八 酶促反应与时间的关系——初速率时间范围测定	204
实验二十九 pH值对酶活力的影响——最适pH值的测定	207
实验三十 温度对酶活力的影响——最适温度的测定	209
实验三十一 米氏常数(K_m)和最大反应速率(V_m)的测定	211
实验三十二 抑制剂对酶活力的影响——抑制类型的判断和抑制剂 常数(K_i)的测定	214
实验三十三 氨基酰化酶的测定	218
实验三十四 凝血酶的提取	222
实验三十五 酶联免疫吸附测定	225
第十四章 核酸	228

实验三十六	酵母核糖核酸的提取及测定	228
实验三十七	由动物组织中制备 DNA	230
实验三十八	质粒的提取与鉴定	233
实验三十九	核酸的定量测定——定磷法	238
实验四十	核酸含量的测定——紫外吸收法	241
实验四十一	DNA 含量测定——二苯胺法	243
实验四十二	RNA 含量测定——地衣酚法	244
实验四十三	核酸水解及其产物的分离鉴定	246
实验四十四	离子交换色谱分离核苷酸	250
第十五章	综合实验	255
实验四十五	碱性磷酸单酯酶的分离、纯化与鉴定	255
实验(一)	碱性磷酸单酯酶的提取和活性的测定	255
实验(二)	离子交换色谱纯化碱性磷酸单酯酶	258
实验(三)	亲和色谱纯化碱性磷酸单酯酶	262
实验(四)	免疫双向扩散及免疫电泳法检测	264
实验四十六	超氧化物歧化酶的分离、纯化	266
实验(一)	超氧化物歧化酶的活性测定	266
实验(二)	动物血中超氧化物歧化酶的提取	269
实验(三)	离子交换法分离纯化超氧化物歧化酶	270
实验(四)	金属螯合色谱分离纯化超氧化物歧化酶	271
实验四十七	胰蛋白酶和抑制剂分离、纯化	273
实验(一)	胰蛋白酶的活性测定	273
实验(二)	胰蛋白酶的提取	276
实验(三)	胰蛋白酶的纯化	279
实验(四)	胰蛋白酶抑制剂的制备——亲和色谱纯化卵黏蛋白	285
实验(五)	胰蛋白酶抑制剂的制备——亲和色谱纯化抑肽酶	287
附录		291
参考文献		320

第一部分 生物化学实验的基本知识

生物化学是一门对实验技术要求很高的学科，实验教学作为该学科教学的重要组成部分，相对于理论教学更具直观性、实践性、创新性和综合性。生物化学是以科学实验作为背景和依据的，实验技术与方法的创新和进步推动了生物化学理论飞速发展。生物化学的实验技术与方法是从事生命科学的工作者所必须具备的技能。生物化学实验技术的发展，不仅大大地推动了生命科学研究的迅猛发展，同时为食品、医药、环保等科学的发展提供了重要的理论基础和实验手段。

生物化学实验课以介绍生物化学实验的原理和方法为主要内容，以实际操作为主要手段，训练学生的动手能力，使学生学会使用各种生物化学实验仪器，掌握生物化学的各种基本实验方法和操作技能，并加深对生物化学理论知识的认识和理解。

生物化学实验课引导学生观察实验现象，并对这些现象进行科学的分析和解释，理解各项操作规范的意义，培养正确、规范的操作，学习和掌握运用实验中所得到的各种数据和结果进行分析、归纳和演绎，培养学生科学的研究思路，增长分析问题、解决问题的能力。

同时，生物化学实验课还应注意培养学生严谨的学风、实事求是的科学素养、认真探索的科学态度和创新精神以及良好的实验室工作习惯，为将来从事科学研究奠定坚实的基础。

第一章 生物化学实验基本操作与要求

第一节 实验室规则与安全

① 自觉遵守课堂纪律，维护课堂秩序，不迟到、不早退，保

持整洁、安静、有序的实验环境。

② 认真预习实验课内容，熟悉实验目的、原理和方法，了解所需使用的仪器。

③ 实验台面保持整洁，书包等物品按规定放置整齐，仪器、药品摆放整齐、有序，公用试剂用毕，物归原处。地面及水池内不得乱丢废物。

④ 使用药品、试剂和各种物品注意节约，爱护器材。洗涤和使用仪器时应仔细，防止损坏仪器。严格遵守仪器操作规程，在未知正确操作程序时，不要独自使用，须在教师的指导下进行。未经教师允许，不得改换、拆卸仪器的零部件。仪器发现故障或损坏仪器及时向教师报告，不得擅自动手检修。使用电器设备时，不可用湿手开关电闸和电器开关，严防触电。

⑤ 实验废弃物、毒害性实验材料应倾倒在指定地点，统一处置。强酸、强碱等废液应先稀释，然后倒入水池，再用大量自来水冲洗水池及下水道。

⑥ 使用浓酸、浓碱及其他具有强烈腐蚀性的实际试剂，操作时要防止腐蚀皮肤和衣物等。凡挥发性、有烟雾、有毒和有异味气体的实验，均应在通风橱内进行。

⑦ 实验时一律穿工作服，不允许穿拖鞋进实验室，以免溅落的腐蚀性药物或掉下的玻璃器皿伤及裸露的皮肤。

⑧ 实验室内严禁吸烟、饮食，以免误食和吸入有害物质。禁止穿实验室工作服到食堂等公共场所，以免传播工作服上可能带有的有害物质。

⑨ 节约水、电、气，燃气灯应随用随关，了解实验室内电闸、水阀和气阀所在处。最后离开实验室时，要将室内检查一遍，关好水、电、气，锁好门窗。

⑩ 实验室内的一切物品，未经本室负责教师批准，严禁携出室外。借物必须办理登记手续。

⑪ 实验结束，将实验记录交指导教师审阅并做好室内清洁工作。

第二节 实验室一般事故的处理方法

一、损伤

玻璃割伤或其他机械造成的轻微伤用消毒棉棒或无菌纱布把伤口清理干净，检查伤口内有无玻璃或金属等碎片，若有则小心挑出，再涂擦碘酒或红汞水。若伤口较脏可用3%双氧水擦洗。注意，不要将红汞水与碘酒同时使用。伤口消毒后用创可贴或敷消炎粉，纱布包扎。

若伤口较大或过深而大量出血，应迅速在伤口上部和下部扎止血带，用消毒纱布盖住伤口，立即到医院诊治。

二、烫伤和烧伤

轻度的烫伤或烧伤，可用药棉浸浓酒精（90%~95%）轻涂伤处消毒，然后涂2%苦味酸、5%鞣酸或涂烫伤药膏。

较严重的烫伤或烧伤，应注意不要弄破水泡，以防感染。要用消毒纱布轻轻包扎伤处立即送医院治疗。

三、化学灼伤

发生化学灼伤时，先要消除皮肤上的化学药品，用大量水冲洗，再用适合于消除这种有害化学药品的特种溶剂、溶液或药剂仔细洗涤处理伤处，然后送医院治疗。如强酸等触及皮肤而致灼伤，应立即用大量的流水冲洗，然后用5% NaHCO_3 溶液或5%氨水溶液擦洗；强碱及金属钠、钾等触及皮肤而引起灼伤，先用大量的水冲洗，再用5%硼酸或2%乙酸溶液擦洗。

眼睛受到化学药品的伤害时，应立即用大量的流水冲洗并急送医院医治。

四、燃气中毒

发生燃气中毒时，应先打开门窗使空气流通。严重时立即进行人工呼吸并送医院治疗。

五、触电

如有人不慎触电，首先应立即切断电源。在没有断开电源时不可用手拉触电者，必须做好防止自身触电的安全措施。急救者可用

干木棍、塑料棒等绝缘物使导电物与触电者分开，然后对触电者进行抢救或送医院救治。

六、失火的处理

实验中发生火灾时，应保持镇静，一般应采用以下措施灭火：立即关闭电闸，切断电源，停止通风。迅速移走一切可燃物，防止火势扩大。

在可燃液体燃着时，应立刻拿开着火区域内的一切可燃物质，关闭通风器，防止扩大燃烧。若着火面积较小，可用湿抹布、石棉布或砂土覆盖，隔绝空气使之熄灭，或用灭火器扑救。

对化学药品造成的化学火灾应根据化学药品的性质来选择扑灭的方法。酒精及其他可溶于水的液体着火时，可用水灭火。与水发生剧烈作用的化学药品或比水轻的有机溶剂着火时，不能用水扑救，否则反而会扩大燃烧面积。如汽油、乙醚、甲苯等有机溶剂着火时，应用石棉布或砂土扑灭。

衣服着火时，不可慌张奔跑，应立即用湿布或石棉布压灭火焰；如果燃烧面积较大，可躺在地上打几个滚。

发生火灾时注意保护现场。较大的着火事故应立即报警。

第三节 玻璃仪器的清洗和干燥

一、玻璃仪器的洗涤

生化实验中所用的玻璃仪器清洁与否，是获得准确结果的重要一环。往往由于仪器的不清洁或被污染而造成实验误差，甚至出现相反的实验结果。因此，玻璃仪器的清洁非常重要。清洁的玻璃仪器，应明亮光洁，将洗干净的玻璃仪器倒置时，水沿内壁自然流下，均匀润湿，不应在器壁上挂有水珠，否则表示尚未洗净，需重新洗涤。已洗净的玻璃仪器内壁，不可再用布或纸擦拭，否则，布或纸的纤维及污物将会留在器壁上而污染玻璃仪器。

玻璃仪器的清洗方法很多，需要根据实验的要求、污物的性质以及污染的程度选用合适的清洁方法。对于水溶性的污物，一般直接用水冲洗，冲洗不掉，可用合适的毛刷刷洗，再用水冲洗干净。

根据污物的性质，可用特殊洗液洗涤。如氧化性的污垢用还原性洗液洗，酸性污垢用碱性洗液洗，有机污垢用碱液或者有机溶剂洗。洗液用后，应倒回原瓶，可反复使用，直至失效，再回收处理，不可倒入水槽以免腐蚀下水道。

1. 新购玻璃仪器的洗涤

新购玻璃仪器可先用去污粉或合成洗涤剂洗刷再用自来水洗净，然后浸泡在1%~2%盐酸溶液中过夜（不少于4h）后，再进一步洗涤，最后用蒸馏水淋洗2~3次，干燥备用。

2. 使用过的玻璃仪器的洗涤

能用毛刷刷洗的量器（如试管、烧杯、锥形瓶、量筒等），先用自来水冲洗再用毛刷蘸取去污粉或合成洗涤剂将仪器内、外部（特别是内壁）仔细刷洗，经自来水冲洗干净后，再用少量蒸馏水淋洗2~3次，干燥备用。如还不能洗净，可以根据污垢的性质选配适当的洗涤液浸泡后洗涤。刷洗时不要用力过猛，否则会戳破仪器。

对口小、管细或形状特殊而不使用毛刷刷洗的量器（如容量瓶、滴定管、刻度吸管等），应先用自来水冲洗、沥干，再倒入洗洁剂，摇荡几分钟后，把洗涤液倒出，用自来水冲洗干净，再用蒸馏水淋洗2~3次。污物仍不能洗净可用合成洗涤剂或洗液浸泡4~6h或过夜（刻度吸管等尖端向上浸没在溶液中），取出并沥干后，用自来水冲洗干净，再用蒸馏水淋洗2~3次，干燥备用。

比色皿是用光学玻璃制成的，不可用毛刷刷洗，可自制海绵或棉球棒作洗刷工具，经洗洁剂洗刷后，用自来水冲洗干净，再用蒸馏水淋洗2~3次，倒放于滤纸片上自然干燥。若比色皿被有机物污染时，可用盐酸-乙醇混合液浸泡片刻，然后用水洗净。

3. 其他容器的洗涤

具有传染性样品的容器，如细菌、病毒及传染病患者的血清等污染过的容器，应先进行消毒后再进一步清洗。

二、玻璃仪器的干燥

实验中经常使用干燥的玻璃仪器，所以应养成在每次用毕立即

把玻璃仪器洗净、干燥的习惯，以便下次使用。

1. 高温 (105℃) 烘干法

将玻璃器皿的水尽量沥干后，置于烘箱隔板上，器皿口向上，关好门后将箱内温度控制在 105℃ 左右（以箱顶温度计的指示为准），烘至无水，降至室温后取出，不可趁热取出，以免破裂或烫伤。烘箱已工作时不可再向上层放入湿的器皿，以免水滴下落，使热的器皿骤冷而破裂。此法适用于无刻度容器类器皿（如试管、烧杯、锥形瓶等）。

2. 低温 (60℃ 以下) 烘干法

将需干燥的器皿置烘箱内（加鼓风为好），烘至无水取出保存备用。此法适用于量器类器皿（如刻度吸量器、刻度离心管等）。

3. 晾干法

器皿洗净后倒置在干净的仪器柜或干净的托盘中，对于倒置不稳的仪器应倒插在格栅板上，置于通风干燥处自然晾干。

4. 吹干法

有时器皿洗涤后需立即使用，可进行吹干。一种方法是直接吹干，将水尽量沥干后用电吹风机等吹干。另一种方法是使用有机溶剂进行干燥，沥干水后在器皿内加入少量无水乙醇、无水乙醚或丙酮，将器皿转动使溶剂在内壁流动，待内壁全部浸湿后倒出溶剂，用电吹风机帮助挥发干燥。先通入冷风吹 1~2min，待大部分溶剂挥发后，再吹入热风至完全干燥。此法主要适用于驱除某些不宜高温烘干而低温又难以干燥的器皿（如弯曲器件）内的水分。但因有机溶剂中可能含有一些难挥发的污染物残留，会影响器皿的清洁度，此法应尽量避免使用，一般作为应急的干燥方法。

第四节 洗涤液的种类

(1) 铬酸洗液（重铬酸钾-硫酸洗液，简称洗液） 铬酸洗液具有强氧化性和强酸性，可氧化去除玻璃仪器表面的所有无机污物和大部分有机物，广泛用于玻璃仪器的洗涤。

根据洗液重铬酸钾与浓硫酸的组成比例不同，有四种不同的配

制方法。

① 取 100mL 工业浓硫酸置于烧杯内，小心加热，然后小心慢慢加入 5g 重铬酸钾粉末，边加边搅拌，待全部溶解冷却后，贮于具玻璃塞的细口瓶内。

② 称取 5g 重铬酸钾粉末置于 250mL 烧杯中，加水 5mL，尽量使其溶解，慢慢加入浓硫酸 100mL，边加边搅拌。冷却后贮存备用。

③ 称取 80g 重铬酸钾，溶于 1000mL 自来水中，慢慢加入工业硫酸 100mL（边加边搅拌）。

④ 称取 200g 重铬酸钾，溶于 500mL 自来水中，慢慢加入工业硫酸 500mL（边加边搅拌）。

洗液具有强酸性、强氧化性，对衣服、皮肤、桌面等有腐蚀作用，使用时要特别小心。若洗液颜色变绿，表示洗液已失效，需重新配制。

(2) 浓盐酸（工业用）可洗去水垢或某些无机盐沉淀。

(3) 5% 草酸溶液 取 5g 草酸晶体，溶于 100mL 水中，加入数滴浓硫酸酸化，可洗去高锰酸钾的痕迹。

(4) 5%~10% 磷酸三钠 ($\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$) 溶液 可洗涤油污。

(5) 30% 硝酸溶液 洗涤 CO_2 测定仪器及微量滴管。

(6) 5%~10% 乙二胺四乙酸二钠 (EDTA-Na_2) 溶液 加热煮沸可洗涤玻璃仪器内壁的白色沉淀物。

(7) 45% 尿素洗涤液 为蛋白质的良好溶剂，适用于洗涤有蛋白质制剂及血样的容器。

(8) 乙醇与浓硝酸的混合液 最适用于洗净滴定管，在滴定管中加入 3mL 乙醇，然后沿管壁慢慢加入 4mL 浓硝酸（相对密度 1.4），盖住滴定管管口，利用所产生的氧化氮洗净滴定管。

(9) 有机溶剂 丙酮、乙醇、乙醚等可用于洗涤油脂、脂溶性染料等痕迹。二甲苯可洗脱油漆的污垢。

(10) 氢氧化钾的乙醇溶液和含有高锰酸钾的氢氧化钠溶液

是两种强碱性的洗涤液，对玻璃仪器的侵蚀性很强，清除容器内壁污垢，洗涤时间不宜过长。 NaOH-KMnO_4 洗液配制方法是：称取 4gKMnO_4 ，溶于少量水中，在搅拌下缓慢加入 $100\text{mL}10\%\text{NaOH}$ 溶液。洗后内壁上残留的 MnO_2 沉淀，可用草酸洗液将其除去。

(11) 合成洗涤剂或去污粉 适用于一般性污染物的洗涤，最好用热的溶液。洗涤完后注意用水冲净。

上述洗涤液可多次使用，但是使用前必须将待洗涤的玻璃仪器先用水冲洗多次，除去各种废液。仪器上有凡士林或羊毛脂时，应先用软纸擦去，然后用乙醇或乙醚擦净后才能使用洗液，否则会使洗涤液迅速失效。例如：肥皂水、有机溶剂（乙醇、甲醛等）及少量油污皆会使重铬酸钾-硫酸洗液变绿，减低洗涤能力。

第五节 常用容量仪器的使用

一、量筒和量杯

量筒和量杯是生化实验室常用的计量玻璃仪器，多用于量取数量要求不甚精确的液体。

量筒是一种厚壁圆柱形玻璃筒，有具塞无嘴和具嘴无塞两种形状。在量筒的外壁标有指示容积的刻度。量杯呈圆锥形，具倾出嘴，外壁也有指示容积的刻度。

根据实验需要来选取不同容积的量筒和量杯。量取时，要求视线与量筒或量杯内的液体凹面的最低处保持水平，此时，液体的容积即刻度上所指的数值。如果视线偏高或偏低，都会造成较大的误差。量筒和量杯不能加热。

二、容量瓶

容量瓶是一个细颈梨形的平底瓶，带有磨口塞，颈上有标线。当液体充满到标线时，液体的体积恰好与瓶上所注明的体积相等。在容量瓶使用前，首先检查选取的容量瓶的容积是否与所要求的体积一致，其次检查瓶塞是否漏水，再检查是否洁净。容量瓶一般无需干燥（非水溶液例外），不能加热。热溶液应冷至室温后再转入容量瓶中。容量瓶不宜长期存放试剂，配好的溶液如果需要保存，