



生命科学实验指南系列



医学微生物学实验指南

胡晓梅 饶贤才 主编



科学出版社

生命科学实验指南系列

医学微生物学实验指南

胡晓梅 饶贤才 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

实验课是微生物学教学过程的重要一环。本书的内容分为 5 篇,包括细菌学实验、病毒学实验、真菌学实验、其他病原微生物实验和基本分子微生物学技术,共计 71 项实验内容。每项实验具体介绍了实验目的、实验原理、实验材料、实验方法与步骤及注意事项,具有良好的可操作性。书后的附录列出了微生物学实验室常用的试剂配制方法、培养基制备方法、菌种保藏方法,以及实验动物管理的相关内容,便于广大师生查阅参考。

本书主要供高等医药院校的本科、专科学生使用,也可作为医学微生物学专业青年教师和实验技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

医学微生物学实验指南/胡晓梅,饶贤才主编.——北京:科学出版社,2017.6

(生命科学实验指南系列)

ISBN 978-7-03-053137-7

I. ①医… II. ①胡… ②饶… III. ①医学微生物学—实验—指南
IV. ①R37-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 128119 号

责任编辑:岳漫宇 刘 晶 / 责任校对:李 影

责任印制:肖 兴 / 封面设计:刘新新

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>

天津市新科印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2017 年 6 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2017 年 6 月第一次印刷 印张:18 1/2

字数:420 000

定价:98.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《医学微生物学实验指南》编委会

主 编 胡晓梅 饶贤才

副主编 李 明 丛延广 黎 庶

编 者 (按姓氏笔画排序)

王 竞	第三军医大学基础部	卢曙光	第三军医大学基础部
申梦宇	第三军医大学基础部	丛延广	第三军医大学基础部
乐 率	第三军医大学基础部	朱军民	第三军医大学基础部
李 刚	第三军医大学基础部	李 明	第三军医大学基础部
杨 杰	第三军医大学基础部	杨雨卉	第三军医大学基础部
沈 伟	第三军医大学基础部	张俊磊	第三军医大学基础部
张骁鹏	第三军医大学基础部	陈 炜	第三军医大学基础部
陈志瑾	第三军医大学基础部	尚伟龙	第三军医大学基础部
赵 岩	第三军医大学基础部	胡 珍	第三军医大学基础部
胡启文	第三军医大学基础部	胡晓梅	第三军医大学基础部
饶贤才	第三军医大学基础部	姜 北	第三军医大学基础部
袁吉振	第三军医大学基础部	彭华刚	第三军医大学基础部
谭银玲	第三军医大学基础部	熊 坤	第三军医大学基础部
黎 庶	第三军医大学基础部		

前 言

医学微生物学是一门技术性很强的实验学科，其独树一帜的实验技术在学科发展中占有突出的位置。实验课是微生物学教学过程的重要一环。医学微生物学实验课的目的在于帮助学生理解、验证和巩固医学微生物学的理论知识，树立无菌观念，学习和掌握医学微生物学基本操作技能；在实验过程中培养学生严肃认真的科研态度和严谨求实的科研作风。

好的实验教材是教好和学好实验课的关键，因此，我校微生物学教研室始终保持及时编写和更新实验课教材的优良传统。《医学微生物学实验指南》是在我室 2005 年版《医学微生物学实验教程》的基础之上，吸取近年来微生物学技术的新进展，并借鉴国内外最新的医学微生物学实验教材的内容，重新编写而成，内容上注重理论性、实践性、系统性和综合性。

全书分为 5 篇，包括细菌学实验、病毒学实验、真菌学实验、其他病原微生物实验和基本分子微生物学技术，共计 71 项实验内容。每项实验具体介绍了实验目的、实验原理、实验材料、实验方法与步骤、注意事项，具有良好的可操作性。书后的附录列出了微生物学实验室常用的试剂配制方法、培养基制备方法、菌种保藏方法及实验动物管理的相关内容，便于广大师生查阅参考。

《医学微生物学实验指南》一书主要供高等医药院校基础、临床、预防、检验、口腔、药学、护理、生物技术等专业的本科、专科学生使用，也可供从事医学微生物学教学的青年教师和实验技术人员参考使用。

本书的编写出版，得到了科学出版社的大力支持和帮助；各位编者精益求精、团结协作，付出了辛勤的劳动，在此一并表示衷心的感谢！

限于我们的水平和各院校实际开设实验课的差异，书中难免存在疏漏及不完善之处，恳请各位使用者和同行批评指正。

胡晓梅

2017 年 3 月于重庆

目 录

医学微生物学实验室生物安全.....	1
医学微生物学实验的目的与要求.....	5
医学微生物学实验室规则.....	6

第一篇 细菌学实验

第一章 细菌的染色与形态、结构观察.....	9
实验一 油镜显微镜的使用及细菌形态结构的观察.....	9
实验二 细菌涂片标本的制备及简单染色法.....	12
实验三 细菌的革兰染色法.....	15
实验四 细菌特殊结构（芽胞、荚膜、鞭毛）的染色法.....	17
实验五 活菌运动观察.....	22
第二章 细菌的培养及其生化代谢产物的检查.....	24
实验六 细菌培养基的制备与灭菌实验.....	24
实验七 细菌的分离接种技术与培养方法.....	27
实验八 细菌培养物的性状观察.....	36
实验九 糖发酵实验.....	38
实验十 蛋白质代谢实验.....	41
实验十一 其他代谢实验.....	43
第三章 细菌的遗传与变异及耐药性实验.....	45
实验十二 噬菌体裂解细菌实验.....	45
实验十三 细菌的形态变异实验（L 型、H-O 变异、S-R 变异）.....	49
实验十四 细菌的药物敏感性实验（纸片法、试管法）.....	52
实验十五 细菌耐药性质粒转化实验（化学转化和电转化）.....	56
第四章 动物实验.....	60
实验十六 小鼠腹腔接种方法——金黄色葡萄球菌小鼠腹腔接种方法.....	60
实验十七 小鼠尸体解剖与细菌学检查——金黄色葡萄球菌感染小鼠尸体解剖 与细菌学检查.....	63
第五章 环境、体表细菌的检查及消毒与灭菌实验.....	66
实验十八 空气中细菌的检测（沉降法）.....	66
实验十九 正常人体皮肤及随身物品细菌的检查.....	68
实验二十 鼻咽腔及口腔中细菌的检查.....	71
实验二十一 消毒与灭菌实验.....	72

第六章 病原性球菌	78
实验二十二 病原性球菌的形态、染色性及培养特性	78
实验二十三 葡萄球菌血浆凝固酶实验	80
实验二十四 抗链球菌溶血素“O”(ASO)实验——乳胶凝集法	82
实验二十五 肺炎链球菌胆汁溶解实验	83
实验二十六 病原性球菌脓汁标本的检验	84
第七章 肠道杆菌	87
实验二十七 粪便标本的检验	87
实验二十八 肥达反应	93
第八章 霍乱弧菌和幽门螺杆菌	95
实验二十九 霍乱弧菌、副溶血弧菌的检验	95
实验三十 幽门螺杆菌、空肠弯曲菌的检验	98
第九章 呼吸道感染细菌的检验	101
实验三十一 结核分枝杆菌的检验	101
实验三十二 白喉棒状杆菌的检验	107
第十章 厌氧性细菌的检验	111
实验三十三 厌氧芽胞梭菌的形态、染色性及培养特性	111
实验三十四 无芽胞厌氧菌的形态、染色性及培养特性	114
实验三十五 破伤风外毒素与抗毒素中和实验	116
实验三十六 产气荚膜梭菌动物实验	117
实验三十七 临床标本厌氧菌的分离培养与鉴定	118
第十一章 动物源性细菌的检验	123
实验三十八 炭疽芽胞杆菌的检验	123
实验三十九 布鲁菌的检验	126
实验四十 鼠疫耶尔森菌的检验	128

第二篇 病毒学实验

第十二章 病毒的形态学观察	133
实验四十一 电子显微镜观察负染病毒	133
实验四十二 病毒包涵体的检查	136
第十三章 病毒的分离培养	139
实验四十三 病毒的组织细胞培养方法	139
实验四十四 病毒的鸡胚培养方法	143
实验四十五 病毒的动物接种	146
第十四章 病毒的感染性定量测定	148
实验四十六 病毒组织半数感染量(TCID ₅₀)的测定	148
实验四十七 病毒的空(蚀)斑形成实验	152

第十五章 病毒抗原的检测.....	155
实验四十八 直接免疫荧光实验.....	155
实验四十九 酶联免疫吸附实验——双抗体夹心法.....	157
实验五十 免疫印迹.....	159
第十六章 病毒抗体的检测.....	163
实验五十一 血凝实验与血凝抑制实验.....	163
实验五十二 补体结合实验.....	166
实验五十三 酶联免疫吸附实验.....	168
实验五十四 病毒中和实验.....	171
第十七章 病毒核酸的检测.....	173
实验五十五 聚合酶链反应定性检测病毒核酸.....	173
实验五十六 荧光定量 PCR 检测病毒核酸.....	175
实验五十七 原位杂交法检测病毒核酸.....	178

第三篇 真菌学实验

实验五十八 真菌的培养及形态观察.....	183
实验五十九 真菌病临床标本的直接镜检与染色观察.....	185
实验六十 真菌 DNA 快速提取及 18S rDNA 序列测定鉴定.....	187

第四篇 其他病原微生物实验

实验六十一 支原体的检验.....	193
实验六十二 衣原体的检验.....	197
实验六十三 钩端螺旋体的检验.....	201
实验六十四 立克次体的检验.....	206
实验六十五 放线菌的检验.....	209

第五篇 基本分子微生物学技术

实验六十六 重组质粒构建.....	215
实验六十七 外源性蛋白的重组表达.....	220
实验六十八 细菌基因敲除技术.....	231
实验六十九 转座子技术.....	242
实验七十 荧光定量 PCR.....	245
实验七十一 菌群分析.....	252

附 录

微生物学实验室常用的试剂.....	259
一、常用染色液的配制.....	259

二、常用培养基的制备.....	259
三、常用试剂和溶液的配制.....	267
四、洗涤液的配制与使用.....	271
五、常用消毒液和清洁液的配制法.....	272
菌种保藏	275
一、传代培养保藏法.....	275
二、液体石蜡覆盖保藏法.....	275
三、载体保藏法	276
四、悬液保藏法	277
五、寄主保藏法	278
六、冷冻保藏法	278
实验动物管理	281

医学微生物学实验室生物安全

实验室生物安全 (laboratory biosafety) 通常是指防控因管理不善或者操作不当致使有害生物从实验室意外泄漏而导致环境释放、跨国转移所形成的危害, 重点关注对“意外事故”的防控。医学微生物学 (medical microbiology) 是研究与医学有关的病原微生物的生物学特性、致病性与免疫性、微生物学检查及防治原则的科学, 医学微生物学实验的操作对象为具有致病性的病原微生物, 对这些微生物的操作必须符合生物安全要求。实验室生物安全的核心是防扩散和防感染。实验室的生物安全条件和状态不低于容许水平, 实验室工作人员在安全的实验室中使用安全的方法从事与病原微生物菌(毒)种、样本有关的研究、检测、诊断、教学等活动, 是维护实验室工作人员和公众健康的基本要求。

一、病原微生物的危险度评估与管理

病原微生物 (pathogenic microorganism), 也称病原体 (pathogen), 是指能引起疾病的微生物的统称, 包括细菌、病毒、螺旋体、衣原体、立克次体、支原体、真菌和放线菌等八大类。病原微生物的危害主要是引起传染病, 因此国际上通行的管理模式是对病原微生物的危险度进行评估, 即对微生物种类导致潜在传染病危害的危险度进行评估, 在此基础上实施分类管理。管理的最有效办法之一就是依据人们对病原微生物的认识、病原微生物的表现、对应的预防控制措施与效果等列出微生物的危险度等级, 再按不同等级进行分类和管理。对病原微生物进行危险度分类时主要考虑以下因素: 微生物的致病性和感染数量; 暴露的潜在后果; 自然感染途径; 实验室操作所致的其他感染途径 (非消化道途径、空气传播、食入等); 微生物在环境中的稳定性; 所操作微生物的浓度和浓缩标本的容量; 适宜宿主 (人或动物) 的存在; 从动物研究和实验室感染报告或临床报告中得到的信息; 计划进行的实验室操作 (如超声处理、气溶胶化、离心等); 可能会扩大的微生物宿主范围或改变微生物对于已知有效治疗方案敏感性的所有技术; 当地是否能进行有效的预防或治疗干预; 等等。

二、病原微生物的分级与种类

通过对病原微生物的危险度评估, 国际上通行的做法是将病原微生物分成四级进行管理。一级病原微生物的危险度最低, 一般不太可能引起人或动物致病, 对个体或群体的危险性无或者极低; 二级病原微生物能够对人或动物致病, 但对实验室工作人员、社区、牲畜或环境不易导致严重危害, 实验室暴露也许会引起严重感染, 但人们已经掌握了对该类微生物感染的有效预防和治疗措施, 并且疾病传播的危险有限; 三级病原微生物通常能引起人或动物的严重疾病, 但一般不会发生感染个体向其他个体的传播, 并且对感染有有效的预防和治疗措施; 四级病原微生物的危险度最高, 病原体通常能引起人

或动物的严重疾病，并且很容易发生个体之间的直接或间接传播，对感染一般没有有效的预防和治疗措施，一旦感染发生，极易引发人类恐慌。

我国于 2004 年 11 月颁布了《病原微生物实验室生物安全管理条例》，根据病原体传染性、感染后对个体或者群体的危害程度，分为第一类病原体、第二类病原体、第三类病原体和第四类病原体。其中，第一类、第二类病原体统称高致病性病原体（表 1）。

表 1 我国对病原微生物的分类

危险度分类	个体危险性	群体危险性	微生物的危险性特征
第一类	高	高	能够引起人类或者动物非常严重疾病的病原微生物，以及我国尚未发现或者已经宣布消灭的微生物
第二类	高	低	能够引起人类或者动物严重疾病，比较容易直接或者间接在人与人、动物与人、动物与动物间传播的微生物
第三类	中等	低	能够引起人类或者动物疾病，但一般情况下对人、动物或者环境不构成严重危害，传播风险有限，实验室感染后很少引起严重疾病，并且具备有效治疗和预防措施的微生物
第四类	无或极低	无或极低	通常情况下不会引起人类或者动物疾病的微生物

我国国家卫生部及国务院有关部门制定、调整并于 2006 年 1 月公布的《人间传染的病原微生物名录》对 380 种病原微生物进行了分类，病毒的最高危险度为第一类，细菌的最高危险度是第二类（表 2）。

表 2 380 种人间传染病原微生物分类

类别	合计	病毒（朊）	细菌	真菌
第一类	29	29（-）	—	—
第二类	69	51（4）	10	4
第三类	277	75（2）	145	55
第四类	6	6（-）	—	—
合计	380	160（6）	155	59

三、病原微生物实验室生物安全防护水平及容许操作对象

生物安全工作的核心是对病原微生物的危险度进行评估。危险度评估是《微生物和生物医学实验室生物安全通用准则》的重要要求，通过评估可帮助生物安全实验室设计者与使用者确定实验室的规模设施与合理布局，帮助使用者和操作者正确选择生物安全防护水平（biosafety level, BSL），评估职业性疾病风险，制定相应的操作程序与管理规程，采取相应的安全防护措施以减少危险性事件发生，减少工作人员暴露（直接或间接接触传染性病原微生物），使环境污染降到最低程度。根据实验室对病原微生物的生物安全防护水平及实验室生物安全国家标准，实验室生物安全防护水平分为一级、二级、三级和四级，即 BSL-1~BSL-4（表 3）。

一级、二级实验室不得从事高致病性病原微生物实验活动。三级、四级实验室可从事高致病性病原微生物实验活动，但从事高致病性病原微生物相关实验活动应当由 2 名以上的工作人员共同进行。在同一个实验室的同一个独立安全区域内，只能同时从事一种高致病性病原微生物的相关实验活动。对我国《人间传染的病原微生物名录》中列出的 155 种细菌进行的实验操作和动物实验所需的实验室安全水平下需要在 BSL-3 中进行

表 3 病原微生物实验室生物安全防护水平分级

级别	进入要求	退出要求	处理的病原微生物对象
BSL-1	操作时应穿工作服，戴手套，必要时戴防护眼镜	工作服等在实验室内使用，不得穿入办公区	对人、动植物或环境的危害度较低，不具有对健康成人、动植物致病的致病因子
BSL-2	在 BSL-1 基础上附加下列要求：加穿罩衫或防护服，戴工作帽，戴口罩。在生物安全柜外操作时，要使用面部防护装备	工作服等在实验室内脱下，不得穿入办公区	对人、动植物或环境具有中等危害或具有潜在危险的致病因子，对健康成人、动植物和环境不会造成严重危害，具备有效的预防和治疗措施
BSL-3	在 BSL-2 基础上附加下列要求：2 层防护服，2 层手套，专业防护口罩。必要时（加）戴眼罩、更高级别呼吸防护装备。室内方便之处备有消毒剂、洗眼剂或生理盐水	不准穿戴装备离开实验室。可重复使用装备，防护服等遵循先消毒后清洗、再消毒后使用的原则	对人、动植物或环境具有高度危险性，主要通过气溶胶使人传染上严重的甚至是致命的疾病，或对动植物和环境具有高度危害的致病因子。通常有预防和治疗措施
BSL-4	在 BSL-3 基础上附加下列要求：①更换全套服装；②防护服型和混合型要穿正压服；③接触灵长类动物时，要戴防护眼镜和面部防护器具；④易产生气溶胶的操作，要同时使用防护设备和个人防护装备；⑤无法限制气溶胶时，要使用更高级别呼吸防护装备	脱下所有服装，淋浴后退出	对人、动植物或环境具有高度危险性，通过气溶胶途径传播或传播途径不明或未知的危险的致病因子。没有预防和治疗措施

操作的仅有 9 种，即炭疽芽胞杆菌、布鲁菌属、鼻疽伯克菌、伯氏柯克斯体、土拉热弗朗西斯菌、牛型分枝杆菌、结核分枝杆菌、立克次体属、鼠疫耶尔森氏菌；列出的 59 种真菌中需要在 BSL-3 中进行操作的有 4 种，即粗球孢子菌、马皮疽组织胞浆菌、荚膜组织胞浆菌和巴西副球孢子菌；列出的 166 种病毒（含朊病毒）中需要在 BSL-3 中进行操作的有 9 种，即黄病毒科的圣路易斯脑炎病毒、黄热病毒、蜱传脑炎病毒，布尼亚病毒科的克里米亚-刚果出血热病毒、裂谷热病毒，披膜病毒科的东方马脑炎病毒、委内瑞拉马脑炎病毒、西方马脑炎病毒，以及疱疹病毒科的猿疱疹病毒。尤其重要的是，有 18 种烈性病毒需要在 BSL-4 中进行操作，包括：痘病毒科类天花病毒、猴痘病毒，丝状病毒科的埃博拉病毒、马尔堡病毒，黄病毒科的卡萨诺尔森林病病毒、跳跃病病毒、鄂木斯克出血热病毒、Hanzalova 病毒、Hypr 病毒、Kumlinge 病毒，沙粒病毒科的拉沙热病毒、鸠宁病毒、马秋波病毒、Mopeia 病毒、Sabia 病毒、Tacaribe 病毒，以及副黏病毒科的尼巴病毒、亨德拉病毒。对我国尚未发现或者已经宣布消灭的病原微生物，应经相应的主管部门批准后才能从事相关实验活动。

四、病原微生物材料的采购、运输与保藏

病原微生物菌毒种采购与交流须经相关部门批准。第一类、第二类菌毒种的领取、采购，要经过省级以上卫生主管部门批准。从国外菌毒种保藏机构的采购、科研机构的交流与赠送，还要按照《中华人民共和国生物两用品及相关设备和技术进出口管制条例》，提供最终用户承诺和供应国的批准文件，并取得国家卫生部、商业部批准。

病原微生物的运输应符合国际规范。按国际民航组织文件《危险品航空安全运输技术细则》的分类包装要求，将相关病原微生物和标本分为 A、B 两类，对应的联合国编号分别为 UN2814 和 UN3373。A 类中传染性物质特指菌株或活菌培养物，应按 UN2814

的要求包装和空运，其他相关样本和 B 类的病原及相关样本均按 UN3373 的要求包装和空运。两类传染性物质的包装分三层，即内层容器+第二层包装+外层包装，其基本要求：①内层容器，装载标本，必须防水、防漏并贴上指示内容物的适当标签；内层容器外面要包裹足量的吸收性材料，以便内层容器打破或泄漏时，能吸收溢出的所有液体；②第二层包装，包裹并保护内层容器，要能防水、防漏，包装好的内层容器可以放在独立的第二层包装中；③第三层包装，保护第二层包装在运输过程中免受物理性损坏。

微生物菌毒种实施国家统一管理，指定保藏单位和主管部门。例如，国内医学相关菌毒种主要保藏机构有：①CMCC（中国医学微生物菌种保藏管理中心）；②CACC（中国抗生素菌种保藏管理中心）；③CGMCC（中国普通微生物菌种保藏管理中心）。

五、实验室生物安全管理体系

医学微生物学实验室应建立生物安全管理体系；实验室工作人员应经过培训，掌握实验室技术规范、操作规程、生物安全防护知识和实际操作技能；实验室应配备符合要求的防护用品，建立健康档案，进行预防接种。

建立实验室生物安全管理体系即是在质量方针的指导下，为达到质量目标而编写的一系列控制实验室的管理文件体系，如生物安全管理手册、程序文件、操作指南、操作记录等，进而规范实验室的行为。

（饶贤才）

医学微生物学实验的目的与要求

医学微生物学是一门技术性很强的学科，其独树一帜的实验技术在学科发展中占据着突出的位置。实验课是医学微生物学教学的一个重要环节。医学微生物学实验课的目的主要在于：

1. 帮助学生理解、验证和巩固医学微生物学的理论知识，培养学生医学微生物学操作的基本技术和技能。
2. 培养“有菌观念”和“无菌操作”意识，为后续临床医学、预防医学和军事医学等课程打好基础。
3. 在实验过程中培养学生独立操作、独立观察思考、独立分析问题和解决问题的能力，培养学生严谨的科研作风和严肃认真的科研态度。

《医学微生物学实验指南》在我室 2005 年出版的《医学微生物学实验教程》的基础上重新编写，吸取近年来医学微生物学实验方面的新进展，注重理论性、实践性、系统性和综合性。全书分为细菌学实验、病毒学实验、真菌学实验、其他病原微生物实验、基本分子微生物学技术和附录 6 个部分，具体介绍了 65 个医学微生物学实验以及 6 个基本的分子微生物学技术。每一个实验的内容包括：实验目的、实验原理、实验材料、实验方法和步骤、实验结果观察以及注意事项。实验课的形式主要包括教师讲授、示教，学生自己动手操作，观看实验教学录像等。

为了保证实验课的教学质量和学习效果，特对学生提出如下要求：

1. 实验课前做好预习，明确本次实验的目的、内容、方法，以及操作中的注意事项。
2. 实验过程中，要严格遵守操作规程和实验室规则，树立“有菌观念”，掌握“无菌操作”技术，防止微生物的播散和感染，并注意合理分配和运用时间。
3. 认真记录实验结果，联系理论知识加以分析，得出结论。当实验结果与理论知识不相符时，应探讨其原因，训练科学思维和解决问题的能力。
4. 积极参与课堂讨论，认真撰写实验报告。

（胡晓梅）

医学微生物学实验室规则

医学微生物学实验的对象多为病原微生物，具有传染性。因此，学生进入实验室必须严格遵守以下规则：

1. 进实验室必须穿着工作服（白大褂），离开时脱下反折叠好。白大衣要经常清洗消毒。
2. 与实验课无关的物品一律不得带入实验室，以免发生污染。
3. 实验室内严禁饮食、吸烟及用嘴含铅笔或标签等；也不得用手抚摸头面部，以免发生感染。
4. 实验室内应保持安静，遵守教学秩序；不得高声喧哗，不准打闹嬉笑，以免影响他人实验和安全。
5. 实验过程中，必须避免任何有菌材料的溅出。如不慎发生吸入菌液、划破手指、培养物破损致传染物外溢时，应立即报告教师，及时进行消毒处理。
6. 实验材料应按指定位置妥善放置，沾有传染性材料的吸管、滴管、玻片等物品用后应立即投入指定的消毒缸内，不得随意乱放或用自来水冲洗。不得将实验室内任何物品特别是菌种带出室外。
7. 爱护实验室内的仪器设备，严格按照使用规则操作，不得随意拨动电器开关；显微镜使用后要擦拭干净，各功能部件复位后，放入显微镜柜内。注意节约使用水、电和实验耗材。如有器材损坏，须及时报告老师，并按规定进行登记处理。
8. 实验完毕，将所用物品归放指定地点。需要培养的标本要标记好组别、姓名、时间等，送入孵箱培养。
9. 实验结束后，应轮流值日，值日生负责打扫实验室卫生，关好水、电、门窗。

（胡晓梅）

第一篇

细菌学实验

