

简明生物 实验手册

山东教育出版社

简明生物实验手册

《简明生物实验手册》编写组 编

*

山东教育出版社出版

《济南经九路胜利大街》

山东省新华书店发行 山东新华印刷厂德州厂印刷

*

850×1168毫米32开本 16印张 4插图 358千字

1987年7月第1版 1987年7月第1次印刷

印数 1—1,340

ISBN 7—5328—0063—6

Q·1

书号 7275·655 定价 3.20 元

《简明生物实验手册》编写组

组长：王运坤 梁玉堂 吕连升

成员：（按姓氏笔划为序）

王宝荣 朱卫平 刘鹏昌

刘代成（绘图）张惠娟 张汉光

姚敦义 赵彦修 梁仁义

前 言

众所周知，生命科学在近三十年来取得了前所未有的飞速发展。当然，这种发展是由很多因素所决定，其中最重要的是由于实验技术的重大进展。这种进展，开辟了一条揭开生命的奥秘、通向新知识领域的重要途径。因为实验手段和理论研究一向是相互依赖、相辅相成的。

为了有效地普及生命科学的基本实验技术和方法，适应当前中等学校生物学实验教学的需要，我们编了这本“手册”，以满足中等学校生物教师和有关教学、科研人员学习和业务进修的需要。

本“手册”是介绍生物学科的基本实验设备、实验技术与方法的一本较全面而系统的“工具书”。书中内容着重普及、强调实用，也注意了提高和发展的需要。在编写时，我们力求做到简明扼要，以便于读者查阅。

这种形式的“手册”实属初次尝试，疏漏、缺点在所难免，敬请广大读者提出宝贵意见，以便改进、订正。

编 者

1987年3月

目 录

第一部分 生物实验室的建设

一、建设生物实验室的

意义 (1)

二、生物实验室的类

型 (1)

三、普通生物实验室的

一般设计要求 (2)

(一) 基建设施 (2)

1. 地点选择和房间大

小 (2)

2. 采光和人工照明 (2)

3. 电源与地线 (2)

4. 下水道与水槽 (3)

5. 采暖与加热 (3)

6. 通风与排气 (3)

7. 黑板及其它 (3)

(二) 木器设备 (3)

1. 实验桌 (3)

2. 实验座凳 (3)

3. 示教柜 (4)

4. 标本模型橱 (4)

5. 药品橱 (4)

6. 仪器橱 (4)

7. 隔板架和洗涤架 (4)

8. 其它设置 (4)

四、专业性实验室的特

殊要求 (5)

(一) 微生物学实验

室 (5)

(二) 人体解剖学实

验室 (5)

(三) 生物化学实验

室 (6)

五、生物实验室附属用

房 (7)

1. 实验准备室 (7)

2. 标本模型室 (7)

3. 天平室 (7)

4. 暗室 (7)

5. 动物饲养场 (7)

6. 生物角 (8)

7. 生物教学实验园

地 (8)

8. 温室.....	(9)
六、实验室的规章制度	(11)

1. 实验室守则.....	(11)
2. 实验室安全守则....	(12)

第二部分 常用仪器的使用与维护

一、光学仪器 (14)

(一) 放大镜..... (14)

1. 种类与结构..... (14)
2. 使用方法..... (14)
3. 维护..... (14)

(二) 解剖镜..... (15)

1. 结构及工作原理.... (15)
2. 使用方法及注意事项..... (15)
3. 维护及一般故障排除..... (17)

(三) 显微镜..... (17)

1. 结构及工作原理.... (17)
2. 使用方法及注意事项..... (18)
3. 维护及一般故障排除..... (21)

4. 其他几种特殊用途的显微镜简介..... (23)

(四) 显微摄影仪.... (23)

1. 结构及工作原理.... (24)
2. 安装..... (24)
3. 使用方法及注意事项.....

项..... (24)

4. 维护及故障排除.... (26)

(五) 照相机..... (26)

1. 结构及工作原理.... (27)
2. 使用方法及注意事项..... (28)

3. 维护..... (30)

(六) 幻灯机..... (31)

1. 结构及工作原理.... (31)
2. 使用方法..... (31)
3. 维护及一般故障排除..... (32)

(七) 投影仪..... (33)

1. 结构及工作原理.... (33)
2. 使用方法及注意事项..... (33)
3. 维护及故障排除.... (34)

二、电热与制冷设

备 (34)

(一) 电热恒温培养

箱 (34)

1. 结构及工作原理.... (34)
2. 安装..... (35)

3. 使用方法.....	(35)	1. 结构及工作原理....	(43)
4. 注意事项.....	(36)	2. 安装.....	(44)
(二) 电热恒温		3. 使用方法.....	(44)
干燥箱.....	(36)	(二) 记纹器 (记	
(三) 电热恒温恒湿		纹鼓)	(45)
箱	(36)	1. 结构及工作原理....	(45)
(四) 红外快速干燥		2. 使用方法及注意事	
器	(36)	项	(46)
(五) 电冰箱.....	(36)	3. 一般故障排除.....	(47)
1. 结构及工作原理....	(37)	(三) 示波器.....	(47)
2. 安装.....	(37)	1. 结构及工作原理....	(48)
3. 使用方法及注意事		2. 使用方法及注意事	
项	(37)	项	(49)
4. 维护及故障排除....	(38)	(四) 心电图机.....	(49)
(六) 空气调节机....	(39)	1. 结构及工作原理....	(50)
1. 结构及工作原理....	(39)	2. 使用方法及注意事	
2. 安装.....	(39)	项	(50)
3. 使用方法及注意事		3. 常见故障的排除....	(51)
项	(39)	(五) 听诊器.....	(52)
4. 维护及故障排除....	(41)	(六) 血压计.....	(52)
(七) 电热恒温水浴		1. 结构及工作原理....	(53)
锅	(42)	2. 使用方法及注意事	
1. 结构及工作原理....	(42)	项	(53)
2. 安装.....	(42)	3. 一般故障排除.....	(53)
3. 使用方法及注意事		四、计量仪器.....	(54)
项	(42)	(一) 粗天平 (台	
三、分析测量仪器.....	(43)	称)	(54)
(一) 酸度计.....	(43)	1. 结构及工作原理....	(54)
		2. 使用方法及注意事	

项..... (54)

(二) 分析天平..... (55)

1. 结构及工作原理... (55)

2. 安装..... (55)

3. 使用方法及注意事

项..... (56)

4. 维护及故障排除... (59)

(三) 测微尺..... (60)

1. 结构..... (60)

2. 使用方法..... (60)

3. 注意事项..... (61)

(四) 干湿球温度

计..... (61)

1. 结构及原理..... (61)

2. 使用方法..... (62)

3. 注意事项..... (62)

(五) 最高最低

温度计..... (62)

(六) 万用电表..... (62)

1. 结构及工作原理... (62)

2. 使用方法..... (63)

3. 注意事项..... (64)

(七) 血球计数

板..... (64)

1. 结构及工作原理... (64)

2. 使用方法及注意事

项..... (66)

五、切片及消毒设

备..... (66)

(一) 切片机..... (66)

1. 结构及工作原理... (66)

2. 使用方法及注意事

项..... (67)

3. 切片机的保养..... (68)

(二) 手提高压蒸气

消毒器..... (69)

1. 结构及工作原理... (69)

2. 安装..... (69)

3. 使用方法及注意事

项..... (69)

4. 维护及故障排除... (70)

六、离心及搅拌设

备..... (71)

(一) 电动离心

机..... (71)

1. 主要结构原理..... (71)

2. 使用方法及注意事

项..... (71)

3. 维护及故障排除... (72)

(二) 组织捣碎

机..... (72)

1. 基本结构原理..... (72)

2. 使用方法及注意事

项..... (73)

(三) 磁力加热搅拌

器..... (73)

1. 结构及工作原理... (73)

2. 安装..... (73)	采用原则..... (78)
3. 使用方法及注意事项..... (73)	1. 间断缝合法..... (78)
七、解剖器械和外科手术的基本方法..... (74)	2. 连锁缝合法..... (79)
(一) 常用手术器械的使用要点..... (74)	3. 褥式缝合法..... (79)
(二) 打结..... (77)	八、玻璃器皿的种类、规格及洗涤方法..... (79)
(三) 缝合方法及其	(一) 玻璃器皿的种类及规格..... (79)
	(二) 玻璃器皿的清洗..... (94)

第三部分 常用的化学试剂

一、化学试剂的规格..... (98)	存..... (99)
二、化学试剂的贮存..... (98)	三、化学试剂使用注意事项..... (100)
(一) 一般化学试剂的保存..... (98)	四、常用化学试剂简介..... (100)
(二) 易变质及危险化学试剂的保	(一) 无机试剂.... (100)
	(二) 有机试剂.... (113)

第四部分 常用溶液的配制

一、常用溶液浓度的表示法及其配制方法..... (136)	1. 用固体试剂配制....(136)
(一) 质量百分比浓度..... (136)	2. 用液体试剂配制....(137)
	(二) 体积百分比浓度..... (139)
	1. 用固体试剂配制....(139)

2. 用液体试剂配制……(139)

(三) 摩尔(molar)

浓度……(140)

1. 用固体试剂配制……(140)

2. 用液体试剂配制……(140)

(四) 当量(Normal)

浓度……(141)

1. 用固体试剂配制……(141)

2. 用液体试剂配制……(142)

(五) 体积比浓

度……(143)

(六) 质量——体积

浓度……(143)

(七) ppm和ppb

浓度……(143)

(八) 溶液浓度的换

算……(144)

二、溶液的稀释方

法……(144)

(一) 一般溶液稀释

法——交叉

法……(144)

(二) 酒精稀释

法……(146)

三、常用酸、碱溶液

的配制……(148)

(一) 酸溶液的配

制……(148)

(二) 碱溶液的配

制……(148)

四、常用酸、碱溶液的

百分浓度、当量浓

度和比重……(149)

五、常用缓冲液的配

制……(151)

1. 盐酸—氯化钾缓冲

液……(151)

2. 甘氨酸—盐酸缓冲

液……(152)

3. 邻苯二甲酸氢钾—

盐酸缓冲液……(152)

4. 乌头酸—氢氧化钠

缓冲液……(153)

5. 柠檬酸—柠檬酸钠

缓冲液……(153)

6. 醋酸—醋酸钠缓冲

液……(154)

7. 柠檬酸—磷酸盐缓

冲液……(155)

8. 琥珀酸—氢氧化钠

缓冲液……(155)

9. 磷酸盐缓冲液……(156)

10. 巴比妥钠—盐酸

缓冲液……(157)

11. Tris—盐酸缓冲

液……(157)

12. 硼酸—硼砂缓冲液.....(158)

13. 甘氨酸—氢氧化钠缓冲液.....(158)

14. 硼砂—氢氧化钠缓冲液.....(159)

15. 碳酸钠—碳酸氢钠缓冲液.....(159)

六、常用培养液的配制

制.....(160)

(一) 常用的生理溶液.....(160)

(二) 常用的微生物培养基.....(160)

1. 牛肉膏、蛋白胨培养基 (培养细菌).....(160)

2. 淀粉、琼脂培养基 (高氏1号培养基).....(161)

3. 马铃薯培养基 (通用).....(161)

4. 豆芽汁培养基 (培养细菌、酵母菌).....(162)

5. 麦芽汁培养基 (通用).....(162)

(三) 常用的植物组织 and 细胞培养基.....(164)

1. Ms (Murashige 和 Skoog) 培养基.....(165)

2. 改良的怀特(White) 培养基.....(165)

3. ER (Eriksson) 培养基.....(166)

4. HE (Heller) 培养基.....(166)

5. SH (Shenk 和 Hidebrandt) 培养基.....(167)

6. B₅ 培养基 (Camborg 等).....(167)

7. N₆ 培养基 (北京植物研究所).....(168)

(四) 常用的动物组织 and 细胞培养基.....(168)

1. Eagle 培养液.....(168)

2. 199 培养液.....(169)

3. RPMI1640 培养液.....(171)

4. MccOy 5A 培养液.....(172)

七、常用固定液的

配制.....(173)

(一) 单纯固定液.....(174)

1. 酒精(C_2H_5OH)(174)
2. 福尔马林.....(174)
3. 醋酸(CH_3COOH)(174)
4. 苦味酸
[$C_6H_2(NO_2)_3OH$].....(175)
5. 铬酸(H_2CrO_4)(175)
6. 升汞($HgCl_2$).....(175)
7. 饿酸(OsO_4).....(176)
8. 重铬酸钾($K_2Cr_2O_7$)(176)
- (二) 混合固定液.....(176)
1. 卡诺氏液 (Carnoy's Fluid)(176)
2. 吉尔桑氏液(Gilson's Fluid)(177)
3. 酒精—福尔马林混
合液.....(177)
4. 福尔马林—醋酸—
酒精混合液(FAA)
.....(178)
5. 纳瓦兴式液 (Nava-
schin type
Fluid)(178)
6. 布安氏液 (Bouin's
Fluid)(179)
7. 绍丁氏液(Schaudi-
nn's Fluid).....(180)

8. 津克尔氏液(Zenker's
Fluid)(180)

八、常用染色剂的配

- 制(181)

(一) 天然染料(181)

1. 洋红 (Carmine)
.....(181)

2. 苏木精 (Hemato-
xylin)(182)

(二) 人工染料 (煤 焦油染料).....(187)

1. 酸性品 (复) 红
(Acid fuchsin).....(187)

2. 碱性品 (复) 红
(Basic fuchsin)
.....(187)

3. 酚品红 (Corbol
fuchsin)(188)

4. 苯胺蓝(Anilin
blue)(188)

5. 刚果红(Congo
red)(188)

6. 结晶紫 (Crystal
violet)(188)

7. 俾士麦棕 (Bis-
marck broun).....(189)

8. 曙红y (Eosin
y)(189)

9. 固绿 (Fast green

FcF)	(189)
10. 亮绿 (light green)	
.....	(189)
11. 甲基绿 (Methyl	
green)	(189)
12. 甲基蓝 (Methyl	
blue)	(190)
13. 亚甲蓝 (Methy-	
lene blue)	(190)
14. 中性红 (Neutral	
red)	(190)
15. 番红O	
(Safranin O)	(190)

16. 吉氏染色素	
(Giemsa Stain)	
.....	(191)

17. 苏丹Ⅲ (Sudan	
Ⅲ)	(191)
18. 苏丹Ⅳ (Sudan	
Ⅳ)	(191)

九、常用酸碱指示剂的配制.....(191)

1. 常用的酸碱指示	
剂	(191)
2. 常用的混合酸碱指	
示剂	(195)

第五部分 生物实验材料的采集和培养

一、植物方面

(一) 藻类植物(197)

1. 蓝球藻属 (Chroococcus)、粘球藻属	
(Gloeocapsa)	(197)
2. 颤藻属 (Oscillatoria)	(198)
3. 念球藻属 (Nostoc)	(198)
4. 裸藻属 (Euglena)	(199)
5. 衣藻属 (Chlamydomonas)	(200)
6. 实球藻属 (Pandora)	

rina) 空球藻属	
(Eudorina) 盘藻属	
(Gonium) 团藻属	
(Volvox)	(200)

7. 小球藻属 (Chlorella)	
栅列藻属	
(Scenedesmus)	(201)

8. 水网属 (Hydrodictyon)	(202)
-----------------------------	-------

9. 丝藻属 (Ulothrix)	
毛枝藻属	
(Stigeoclonium)	
竹枝藻属 (Draparnalia)	

rnaldia)(202)	1.草履虫.....(218)
10.刚毛藻 (Cladophora)(204)	2.变形虫.....(219)
11.水绵属 (Spirogyra)(204)	3.绿眼虫.....(220)
12.轮藻属 (Chara)(205)	4.蛙片虫.....(220)
13.羽纹藻属 (Pinnularia) 舟形藻属 (Navicula)(206)	5.锥虫.....(220)
14.直链藻属 (Melosira) 小环藻属 (Cyclotella)(206)	6.球虫.....(221)
15.海带 (Laminaria japonica)(207)	7.疟原虫.....(221)
16.紫菜属 (Porphyra)(207)	(二) 海绵动物(221)
17.石花菜属 (Gelidium)(207)	1.淡水海绵.....(221)
(二) 菌类植物(207)	2.常见的海产海绵....(222)
1.细菌 (Bacteria)(207)	(三) 腔肠动物(222)
2.真菌 (Fungi)(208)	1.水螅.....(222)
(三) 地衣植物.....(212)	2.水母.....(223)
(四) 苔藓植物.....(213)	3.海葵.....(223)
(五) 蕨类植物.....(213)	4.石珊瑚.....(224)
(六) 种子植物(214)	(四) 扁形动物(224)
二、动物方面.....(218)	1.淡水涡虫.....(224)
(一) 原生动物(218)	2.海产扁虫.....(225)
	3.寄生扁虫.....(225)
	(五) 线形动物(225)
	1.植物寄生线虫.....(226)
	2.土壤线虫.....(226)
	3.动物寄生线虫.....(227)
	4.人体寄生线虫.....(227)
	5.线虫虫卵.....(227)
	6.轮虫.....(227)
	(六) 环节动物(228)
	1.蚯蚓.....(228)
	2.水蚯蚓.....(228)

3. 沙蚕.....(229)	15. 蝉.....(236)
4. 蚂蟥.....(229)	16. 蟋蟀、蝼蛄.....(236)
(七) 软体动物.....(229)	17. 天牛、金龟子.....(236)
1. 河蚌.....(229)	18. 苍蝇.....(236)
2. 田螺.....(230)	19. 蚊子.....(237)
3. 蜗牛.....(230)	20. 昆虫生活史材
4. 褐云玛瑙螺.....(230)	料.....(237)
5. 常见的淡水螺类.....(230)	(九) 棘皮动物.....(238)
6. 乌贼.....(231)	1. 海星(海盘车)和海
7. 章鱼.....(231)	燕.....(238)
8. 贝壳.....(231)	2. 海胆.....(239)
(八) 节肢动物.....(231)	3. 海参.....(239)
1. 虾.....(232)	4. 海蛇尾.....(239)
2. 蟹.....(232)	(十) 背索动物.....(239)
3. 小型甲壳动物.....(232)	1. 低等脊索动物一文
4. 蜘蛛.....(232)	昌鱼.....(239)
5. 红蜘蛛.....(233)	2. 海鞘.....(240)
6. 蜚.....(233)	3. 柱头虫.....(240)
7. 蜈蚣.....(233)	4. 鲫鱼.....(240)
8. 马陆.....(233)	5. 各种淡水鱼及海产
9. 蝎子.....(234)	鱼的分类材料.....(240)
10. 蝗虫.....(234)	6. 蛙及蟾蜍.....(241)
11. 稻螟、玉米螟、	7. 龟和鳖.....(241)
棉红铃虫.....(234)	8. 蜥蜴.....(241)
12. 蜜蜂、蜻蜓、蛾、	9. 家鸽.....(241)
蝶.....(235)	10. 家兔.....(242)
13. 赤眼蜂.....(235)	11. 尸体采集.....(242)
14. 蚜虫.....(235)	

第六部分 生物标本的制作

- 一、植物标本.....(243)
 - (一) 腊叶标本(243)
 - (二) 浸制标本(245)
 - (三) 玻片标本(247)
- 二、动物标本.....(250)
 - (一) 剥制标本(250)
 - (二) 干制标本(257)
 - (三) 浸制标本(260)
 - (四) 玻片标本(262)
- 三、组织切片标本(265)
 - (一) 石蜡切片
 - 法(265)
 - 1.取材和固定.....(265)
 - 2.冲洗.....(265)
 - 3.脱水.....(265)
 - 4.透明.....(266)
 - 5.浸蜡.....(266)
 - 6.包埋.....(266)
 - 7.塑型、切片.....(266)
 - 8.展片、贴片.....(266)
 - 9.染色、封固.....(267)
 - 苏木紫、伊红染色
 - 过程.....(267)
 - 整块组织苏木紫、伊红染色法.....(268)
 - (二) 冰冻切片
 - 法(269)
 - 1.切片.....(270)
 - 2.贴片、染色.....(270)
 - (三) 火棉胶切片
 - 法(270)
 - 1.脱水、浸胶.....(270)
 - 2.色埋、硬化.....(270)
 - 3.制块、切片.....(271)
 - 4.染色、封固.....(271)
 - (四) 展片法(271)
 - (五) 涂布法.....(271)
 - 1.血液涂片.....(272)
 - 2.红骨髓涂片.....(272)
 - 3.精液涂片.....(272)
 - (六) 印片法.....(272)
 - (七) 离散法.....(272)
 - (八) 压碎法.....(273)
 - (九) 磨片法(273)

第七部分 幻灯片制作与教学挂图的绘制

- 一、感光法制幻灯片(274)
 - (一) 翻拍原件.....(274)
 - 1.用具.....(274)

2.材料.....(275)	制.....(288)
3.曝光时间.....(275)	(一) 选择资料.....(288)
(二) 底片的冲	(二) 放大起草.....(288)
洗.....(275)	1.幻灯反射放大.....(288)
1.冲洗步骤.....(276)	2.九宫格放大.....(288)
2.冲洗配方(黑白	3.放大尺放大.....(288)
片).....(277)	4.照相底板放大.....(289)
3.彩色片冲洗工艺及	(三) 着色.....(289)
配方.....(278)	1.黑白图着色.....(289)
4.印制正片.....(287)	2.彩色挂图.....(289)
5.冲洗成幻灯片.....(288)	(四) 标题和注
二、教学挂图的绘	字.....(290)

第八部分 生物统计

一、生物科学实验设	二、实验数据的统计
计.....(291)	分析.....(296)

第九部分 常用生物学数据

一、一般生物学数	1.多种动物的平均寿
据.....(327)	命和最长寿命.....(330)
(一) 各类生物现	2.多种植物种子的寿
存种数.....(327)	命.....(331)
(二) 多种生物体	二、细胞学数据.....(332)
细胞染色体	(一) 哺乳动物及
数目.....(328)	人的细胞更
(三) 多种生物的	新速度.....(332)
寿命.....(330)	(二) 几种动植物
	及人细胞有