

植物生物化学 实验指导

赵宁 敖新宇 李靖 主编



高等教育出版社

植物生物化学 实验指导

主 编 赵 宁 敖新宇 李 靖

副主编 任梅蓉 贾 璐 余进德 冯小飞



高等教育出版社·北京

内容简介

本书是编者在多年普通生物化学实验教学的基础上,侧重植物类专业,结合相关科研资料,参考国内外相关领域研究技术,并以植物材料为实验对象编写而成的。

全书共分3个部分,内容涵盖蛋白质化学实验技术、酶学及维生素实验技术、核酸化学实验技术、糖化学实验技术、物质代谢实验技术、活性物质分离纯化实验技术、脂质化学实验技术及分子生物学实验技术等。其中基础性实验项目10项,综合性实验项目13项,设计性实验项目6项。附录介绍了植物样品采取处理和保存、常用酸碱及其性质、常用酸碱指示剂以及常用缓冲溶液配制等。

本书内容涵盖较广,难度适中,可以作为普通农林院校本科及高职的植物类专业生物化学课程的配套教材使用,亦可满足分级教学的需要。

图书在版编目(CIP)数据

植物生物化学实验指导 / 赵宁, 敖新宇, 李靖主编. -- 北京: 高等教育出版社, 2016.10

ISBN 978-7-04-046134-3

I. ①植… II. ①赵… ②敖… ③李… III. ①植物生物化学—化学实验—高等职业教育—教学参考资料 IV. ①Q946-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第217123号

ZHIWU SHENGWU HUAXUE SHIYAN ZHIDAO

策划编辑 李融 责任编辑 李融 封面设计 姜磊 责任印制 尤静

出版发行 高等教育出版社
社址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印刷 北京机工印刷厂
开本 880mm×1230mm 1/32
印张 5.75
字数 150千字
购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.hepmall.com.cn>
<http://www.hepmall.com>
<http://www.hepmall.cn>
版 次 2016年10月第1版
印 次 2016年10月第1次印刷
定 价 15.00元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物料号 46134-00

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

数字课程 (基础版)

植物生物化学实验指导

主编 赵宁 敖新宇 李靖

登录方法:

1. 访问<http://abook.hep.com.cn/46134>, 进行注册。已注册的用户输入用户名和密码登录, 进入“我的课程”。
2. 点击页面右上方“绑定课程”, 正确输入教材封底数字课程账号 (20位密码, 刮开涂层可见), 进行课程绑定。
3. 在“我的课程”中选择本课程并点击“进入课程”即可进行学习。课程在首次使用时, 会出现在“申请学习”列表中。

课程绑定后一年为数字课程使用有效期。如有使用问题, 请发邮件至:
lifescience@pub.hep.cn



植物生物化学实验指导

主编 赵宁 敖新宇 李靖

用户名 密码 验证码 进入课程

内容介绍

纸质教材

版权信息

联系方式

“植物生物化学实验指导”数字课程与纸质教材一体化设计, 紧密配合。数字课程包括演示录像、课件、图片、拓展阅读等多项内容, 可供各类高等院校不同专业的师生根据实际需求选择使用, 也可供相关科学工作者参考。

高等教育出版社

<http://abook.hep.com.cn/46134>



扫描二维码, 下载Abook应用

本书获得以下资助

林学类专业基础实验教学示范中心实验指导丛书项目

云南省优势特色重点学科生物学一级学科建设项目(50097505)

云南省高校林下生物资源保护及利用科技创新团队项目(51400605)

前 言

实验教学是教学体系的重要组成部分,指导实验教学的实验教材则是联系理论知识与实验操作的纽带。目前,国内农林院校本科及高职的植物类相关专业较多,但除了早期曹宗巽先生曾有《植物生物化学实验》的译著出版之外,有关植物生物化学的实验教材几乎都与植物生理学合著,即独立的植物生物化学实验教材至今仍然空缺。在长期的实验教学中我们曾为此困扰,并尝试以普通生物化学实验教材为基础,结合相关科研资料,整理了一套侧重于植物类专业使用的生物化学实验讲义。经过若干实验教学班的反复使用和逐渐完善,终于有幸成书出版。

本实验教材的实验内容共分3个部分:第一部分为基础性实验,包含10个相对简单的操作性和验证性的实验,其目的在于加深学生对基础理论的理解与认识,对学生进行基本操作能力、基本技能的训练。第二部分为综合性实验,其内容涉及本课程的综合知识或与本课程相关课程的知识,包含13个复合型实验,让学生在具有一定知识和技能的基础上,运用某一门课程或多门课程的知识、技能和方法进行综合训练。第三部分为设计性实验,包括介于基本教学实验与实际科学实验之间的、具有对科学实验全过程进行初步训练特点的6个教学实验。因学生已有一定的实验训练基础,故要求学生根据给定的题目和要求自行设计方案并独立完成。教材充分考虑到国内农林院校农学、林学、园艺等植物类专业的知识背景,侧重于植物类专业的需求,针对性强,内容层次分明,采用植物材料作为实验对象,力求让学生能将课堂上学到的生化知识从实践课得到验证。此外,教材还参考了国内外相关领域的大量研究技术,在便于学生学习使用的前提下,尽可能抛砖引玉,帮助学生培养动手动脑的能力。总之,本实验教材涵盖内容较广,难度适中,可以作为普

前 言

通农林院校本科及高职的植物类专业生物化学课程的配套教材使用,亦可满足分级教学的需要。

教材出版得到林学类专业基础实验教学示范中心实验指导丛书项目、云南省优势特色重点学科生物学一级学科建设项目和云南省高校林下生物资源保护及利用科技创新团队项目的资助。特别感谢西南林业大学陈玉惠教授为本书校审付出的艰辛!感谢西南林业大学给予的人力、物力和财力的支持!感谢几年来每一位参与实验验证的老师和学生!

由于教学经验和水平有限,不足之处在所难免,恳请同行和读者批评指正,以便进一步修订与完善。

编 者

2016年7月

目 录

实验室守则	1
实验室安全及防护知识	3
第一部分 基础性实验	7
实验一 蛋白质的两性反应及等电点测定	9
实验二 大豆蛋白的提取和制备	13
实验三 双缩脲法测定植物可溶性蛋白质的含量	16
实验四 醋酸纤维素薄膜电泳分离大豆蛋白	20
实验五 酶的基本特性	25
实验六 2,6-二氯酚靛酚法测定维生素 C 的含量	32
实验七 单核苷酸的离子交换柱层析分离	36
实验八 植物组织中可溶性糖含量的测定	41
实验九 双波长法测定谷物中直链淀粉和支链淀粉的含量	46
实验十 糖酵解中间产物磷酸丙糖的鉴定	53
第二部分 综合性实验	57
实验十一 聚丙烯酰胺凝胶电泳法分离大豆蛋白	59
实验十二 植物多酚氧化酶的制备及性质实验	69
实验十三 植物材料中超氧化物歧化酶(SOD)活力的测定	75
实验十四 大豆粉中脲酶米氏常数的测定	81
实验十五 种子萌发时淀粉酶的提取与活力测定	85
实验十六 花椰菜线粒体琥珀酸脱氢酶的提取和呼吸链抑制作用	91

目 录

实验十七	植物苯丙氨酸解氨酶的分离纯化及活力测定·····	95
实验十八	荧光光度法测定酵母粉中维生素 B ₂ (核黄素)的 含量·····	104
实验十九	酵母核糖核酸(RNA)的提取及组成成分鉴定 ···	108
实验二十	植物基因组 DNA 的提取及组成成分鉴定·····	111
实验二十一	植物 RNA 的提取及纯度鉴定·····	115
实验二十二	禾谷类植物种子的营养成分分析·····	119
实验二十三	电感耦合等离子体法(ICP-OES)测定植物矿 质元素含量·····	136
第三部分 设计性实验·····		141
实验二十四	菠萝蛋白酶的提取、初级纯化及活性鉴定 ·····	143
实验二十五	小桐子毒蛋白的分离纯化及含量测定·····	144
实验二十六	转基因作物分析·····	145
实验二十七	食品中重金属检测·····	146
实验二十八	油料作物种子中脂肪酸的测定·····	147
实验二十九	青羊参多糖的分离、纯化和含量测定 ·····	148
附录 1	植物样品的采取、处理与保存 ·····	149
附录 2	常用酸、碱及其主要性质 ·····	153
附录 3	常用缓冲溶液的配制 ·····	155
附录 4	常用酸碱指示剂 ·····	162
附录 5	硫酸铵饱和度常用表 ·····	164
附录 6	相对离心力和离心机转速测算表 ·····	168
主要参考书目·····		169

实验室守则

1. 实验前必须对实验内容进行预习,明确整个实验的基本原理、目的、方法和步骤。

2. 进入实验室后按编组就位,未经教师许可,不得擅自用仪器与试剂。

3. 开展实验的每位同学都应该自觉遵守课堂纪律,维护实验室秩序,保持室内安静,不大声喧哗和在实验室中打闹。

4. 认真听授课教师讲解实验目的、步骤、仪器性能、操作方法和注意事项。

5. 实验过程中要听从教师的指导,严肃认真地按操作规程进行实验,同时注意观察实验过程中的各种实验现象,将原始数据及实验结果记录在实验记录本上,养成良好的实验习惯。

6. 实验过程中保持实验台面及试剂药品架清洁整齐,不要乱放和乱扔。正确处理泼洒和滴落的药品和试剂,公用试剂药品用完后立即盖好放回原处,防止混杂交叉污染影响实验结果。

7. 使用仪器、药品、试剂和各种器材都要爱护和节约,不得浪费及故意损坏实验设备。

8. 洗涤和使用玻璃仪器时,应谨慎仔细,防止损坏;在使用贵重精密仪器时,应严格遵守操作规程,发现故障立即报告教师,不得擅自动手拆散和检修。

9. 实验过程中无二次污染的废弃溶液可倒入水槽内,强酸、强碱溶液必须先中和处理后,再放水冲走。有毒、有害、强腐蚀性废弃试剂药品及其包装应收集汇总,汇报学校统一处理。

10. 实验室内一切物品,未经教师许可,严禁带出室外;物资借

实验室守则

用时必须办理登记手续。仪器损坏时,应随即向教师报告,如实说明情况并认真登记后方可补领。

11. 使用易燃易爆试剂和药品时,禁止在实验室内使用明火;严禁在实验室内吸烟和吃零食。

12. 使用电炉或电热板时注意理清线路后再插电,防止电线缠绕在电炉或电热板上造成烧焦及触电;使用过程中实验人员不得随意离开,用完后切记断电。

13. 每次实验结束后,立即将仪器按规定清洗干净放好,并整理好实验桌面上的物品。值日生要负责当日实验室的卫生和安全检查,做好全部清理工作,离开实验室前应检查水、电、门窗是否关闭,严防安全隐患。

实验室安全及防护知识

1. 实验室安全知识

(1) 使用电器设备(如烘箱、恒温水浴锅、离心机、电炉或电热板等)时,严防触电,绝不可用湿手开关电闸和电器开关。凡是未装地线或漏电保护装置的仪器,一律不能使用。

(2) 使用浓酸、浓碱等强腐蚀试剂时,必须按规范操作,防止溅失。如果不慎溅洒在实验桌面或地面上,必须及时用湿抹布或拖布擦洗干净。

(3) 使用易燃易爆挥发试剂(如乙醚、乙醇、丙酮、苯等)时,应注意开窗通风并远离火源,尽量避免在实验中使用明火,防止发生火灾。

(4) 浓缩和结晶样品时严禁将低沸点易挥发的有机溶剂在火焰上或者烘箱中直接加热,应利用回流冷凝装置进行加热或蒸馏。如果不慎倾出了相当量的易燃液体。应立即关闭室内所有的火源和电加热器,并打开窗门及通风设备迅速用抹布擦拭撒出的液体,转入适当的容器中后再作妥善处理。

(5) 用油浴操作时,加热过程中实验人员应该注意观测油浴温度,绝对不能使温度超过油的燃烧温度。

(6) 易燃和易爆物质的残渣(如金属钠、白磷等)不得随便倒入水槽或废物缸中,应倾入或收集在指定的容器内。

(7) 剧毒化学物质应按实验室规定办理审批手续后按需领取,使用时严格操作,用后妥善处理,防止遗失。

(8) 水银容易升华,温度计打破时,用硫黄粉进行处理,同时打开门窗等通风设备。

(9) 使用 TEMED、SDS、丙烯酰胺等神经毒素生物化学药品时,

实验室安全及防护知识

注意戴好手套和口罩,实验后及时洗手。

2. 实验室灭火方法

(1) 可燃液体着火时,应立即转移着火区域内的一切可燃物质,同时关闭通风橱,防止扩大燃烧。若着火面积较小,可用石棉布、湿布或沙土覆盖,隔绝空气使之熄灭。

(2) 可溶于水的液体(乙醇)着火时,可用湿抹布或者大量水进行扑灭。

(3) 汽油、乙醚、甲苯等有机溶剂着火时,应用石棉布或沙土扑灭。为了防止扩大燃烧面积绝对不能用水泼洒。

(4) 金属钠、钾、白磷等着火时,应用沙子进行扑灭,为了防止爆炸禁止用水进行扑灭。

(5) 导线短路着火时应立即切断电源,用沙土或者四氯化碳灭火器进行扑灭。

(6) 实验过程中衣服被引燃时切忌奔走,可用湿大衣包裹身体或躺在地上滚动扑灭。

(7) 火势较大超出控制能力时应立即报警请求援助。

3. 实验室急救措施

(1) 玻璃割伤及其他机械割伤:首先必须检查伤口内有无玻璃或金属等物碎片。然后用3%硼酸水洗净伤口,再涂以2%的碘酒或红药水,必要时可用创可贴或纱布包扎。若伤口较大或过深导致大量出血,应迅速在伤口上部和下部扎紧血管止血,并立即到医院诊治。

(2) 烫伤一般用酒精(75%乙醇,后同)消毒后,涂上苦味酸软膏。如果是轻度灼伤,可用医用橄榄油或棉花沾酒精敷盖伤处;若灼伤较重,皮肤起泡(二级灼伤)时,不要弄破水泡,防止感染;若伤处皮肤呈棕色或黑色(三级灼伤),应用干燥而无菌的消毒纱布轻轻包扎好,急送医院治疗。

(3) 强碱(如氢氧化钠、氢氧化钾等)触及皮肤而引起灼伤时,要先用大量自来水冲洗,再用5%硼酸溶液或2%乙酸溶液涂洗。

(4) 强酸、溴等触及皮肤而致灼伤时,应立即用大量自来水冲洗,再以5%碳酸氢钠溶液或5%氢氧化铵溶液洗涤。

(5) 苯酚触及皮肤时可用酒精进行洗涤。

(6) 水银容易升华,由呼吸道或者皮肤进入人体引起中毒。实验中若不慎吸入大量汞蒸气时,应送医院进行处理治疗。

(7) 触电时可按下列方法之一切断电路:①关闭电源;②用干木棍将导线与被害者分开;③使触电者和土地分离。急救时急救者必须做好防止触电的安全措施,手或脚必须绝缘。

第一 蛋白质的两性反应及等电点测定

第一部分

基础性实验

