

国家基础科学人才培养基金资助



植物生物学实验

The plant biology experiment

常福辰 陆长梅 沙莎 主编



南京师范大学出版社
NANJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

The plant biology experiment

植物生物学实验

常福辰 陆长梅 沙莎 主编

 南京师范大学出版社
NANJING NORMAL UNIVERSITY PRESS



图书在版编目(CIP)数据

植物生物学实验/常福辰,陆长梅,沙莎主编. —南京:
南京师范大学出版社,2007. 11
ISBN 978-7-81101-650-5/Q · 8

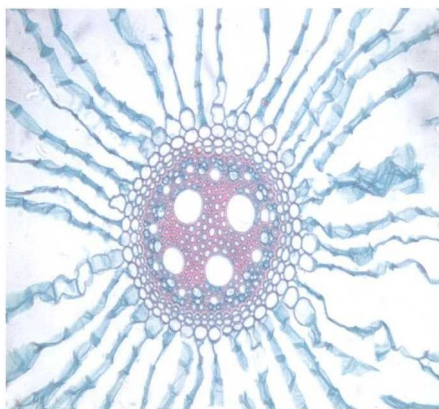
I. 植... II. ①常... ②陆... ③沙莎... III. 植物学:
生物学—实验—师范大学—教材 IV. Q94-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 173712 号

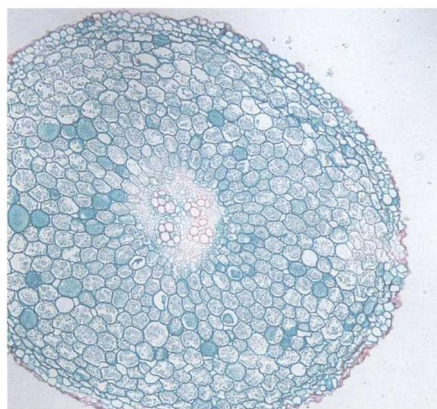
书 名	植物生物学实验
主 编	常福辰 陆长梅 沙 莎
责任编辑	庞 宏 黄 瑛
出版发行	南京师范大学出版社
地 址	江苏省南京市宁海路 122 号(邮编:210097)
电 话	(025)83598077(传真) 83598412(营销部) 83598297(邮购部)
网 址	http://press.njnu.edu.cn
E-mail	nspzbb@njnu.edu.cn
照 排	江苏兰斯印务发展有限公司
印 刷	南京通达彩印有限公司
开 本	787×1092 1/16
印 张	15.75
插 页	4
字 数	354 千
版 次	2007 年 12 月第 1 版 2007 年 12 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-81101-650-5/Q · 8
定 价	27.00 元

南京师大版图书若有印装问题请与销售商调换
版权所有 侵犯必究

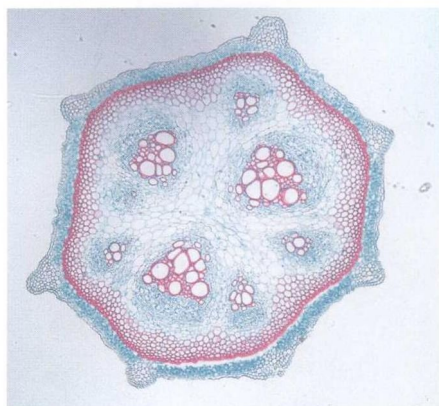
图版 1 种子植物解剖构造



水稻 *Oryza sativa* L. 根横切面



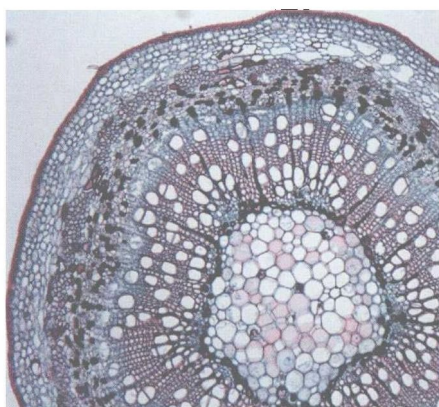
北细辛 *Herba asari* H. 根横切面



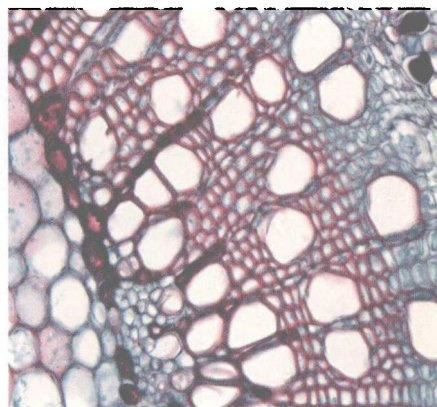
马兜铃 *Aristolochia debilis* Sieb. et Zucc.
一年生茎横切面



马兜铃 *Aristolochia debilis* Sieb. et Zucc.
四年生茎横切面



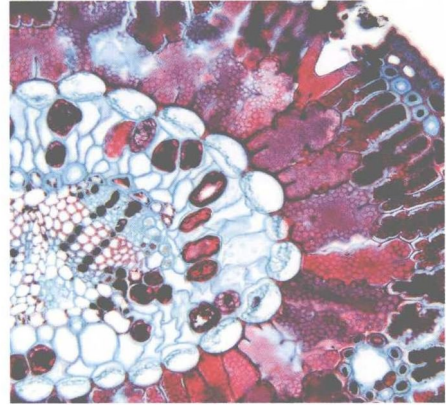
垂柳 *Salix babylonica* L. 茎横切面



垂柳 *Salix babylonica* L. 茎横切面



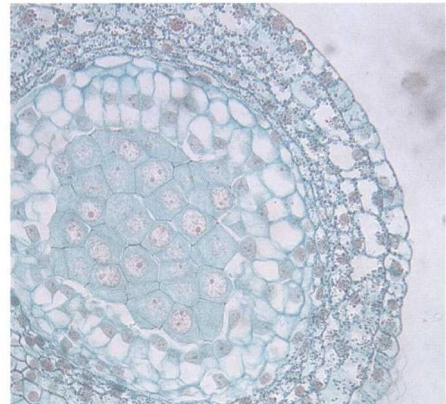
黑松 *Pinus thunbergiana* F. 针叶横切面



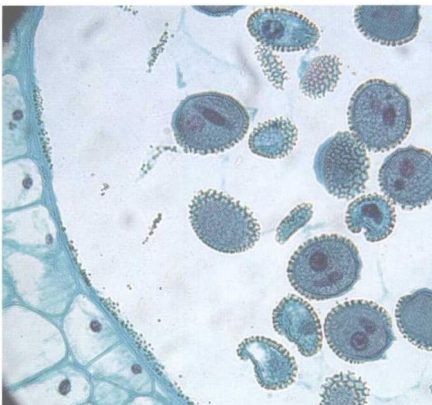
黑松 *Pinus thunbergiana* F. 针叶横切面



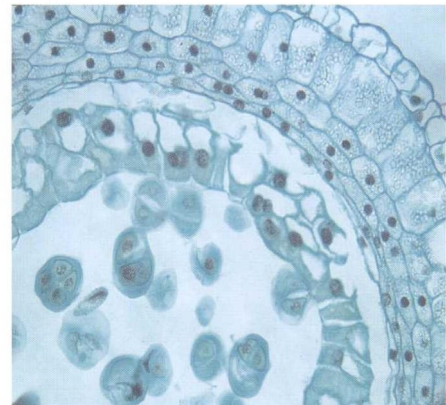
狗尾草 *Setaria viridis* (L.) Beauv.
花序轴横切面



百合 *Lilium brownii* var. *viridulum* B.
花药横切面示小孢子母细胞

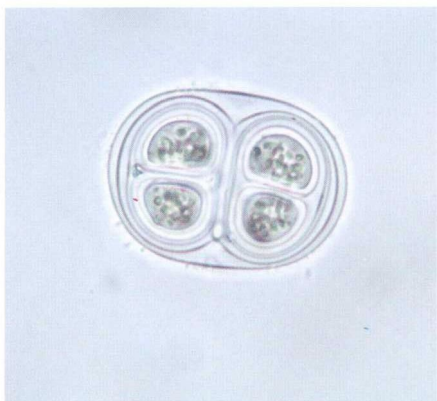


百合 *Lilium brownii* var. *viridulum* B.
花药横切面示四分体

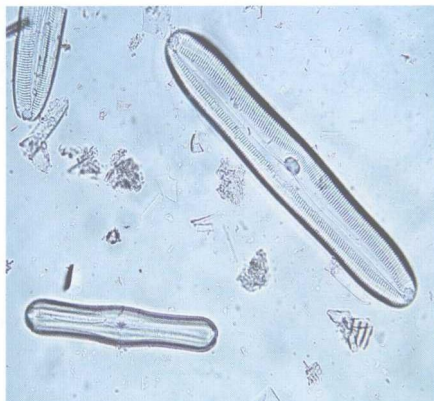


百合 *Lilium brownii* var. *viridulum* B.
花药横切面示成熟花粉

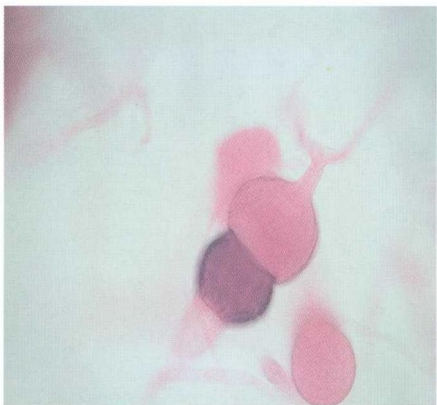
图版 3 孢子植物



色球藻属 *Chroococcus*



羽纹硅藻属 *Pinnularia*



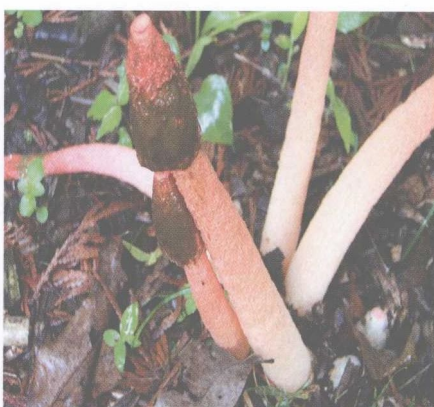
匍枝根霉 *Rhizopus scoloniifer* V. 接合孢子



灯笼菌 *Dictydium cancellatum* (Batsch) M.

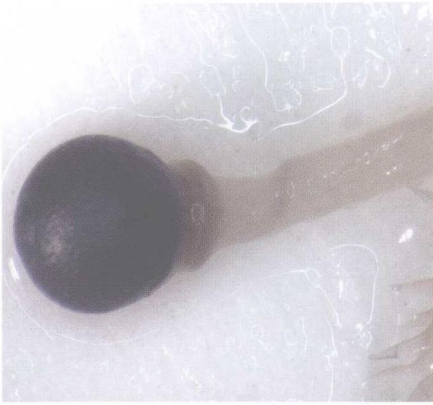


竹荪 *Dictyophora indusiata* (Vent.ex Pers)F.



红鬼笔 *Phallus rubicundus* (Bosc.)Fr.

图版 4 孢子植物



泥炭藓 *Sphagnum cymbifolium* E. 孢子体



地钱 *Marchantia polymorpha* L. 孢子体



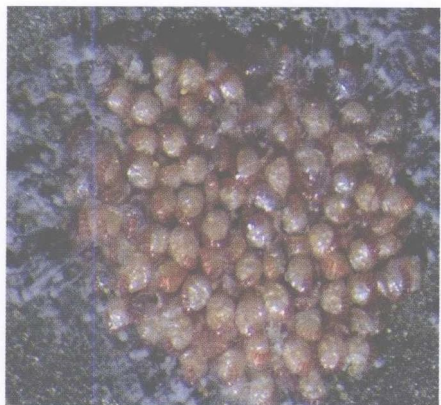
蛇苔 *Conocephalum conicum* Dumortier



芒萁 *Dicranopteris linearis* B. 孢子囊群



卷柏 *Selaginella tamariscina* (B.) S.



水龙骨 *Polypodiodes niponica* C. 孢子囊群

图版 5 裸子植物



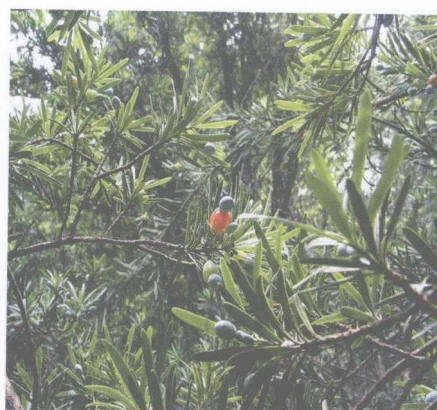
苏铁 *Cycas revolute* Thunb. 大孢子叶球



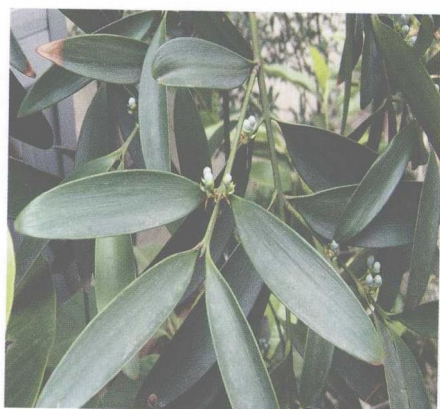
天目山的古银杏 *Ginkgo biloba* L.



日本柳杉 *Cryptomeria japonica* D. Don



罗汉松 *Podocarpus macrophyllus* Sweet



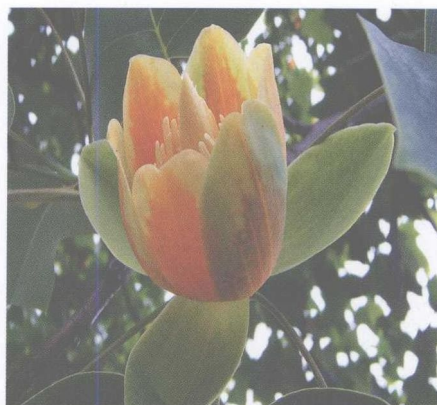
竹柏 *Podocarpus nagi* Zoll. et Moritz. ex Zoll.



池杉 *Taxodium ascendens* Brongn



醉蝶花 *Cleome spinosa* L.



鹅掌楸 *Liriodendron chinense* S.



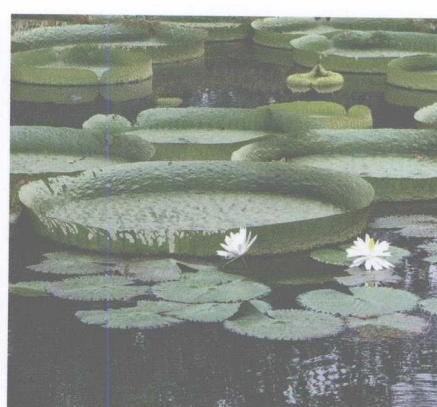
辛夷 *Magnolia liliflora* Desr



深山含笑 *Michelia maudiae* Dunn.



睡莲 *Nymphaea tetragona* Georgi



王莲 *Victoria amazonica* (Popp.) Sowerby

图版 7 被子植物



白英 *Solanum lyratum* Thunb.



中华秋海棠 *Begonia sinensis* A.DC.



四照花 *Dendronanthemum japonicum* var. *chinensis*



西番莲 *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.



半边莲 *Herba Lobeliae* *Chinensis*



紫花前胡 *Peucedanum decursivum* M.



凤尾兰 *Yucca gloriosa* L.



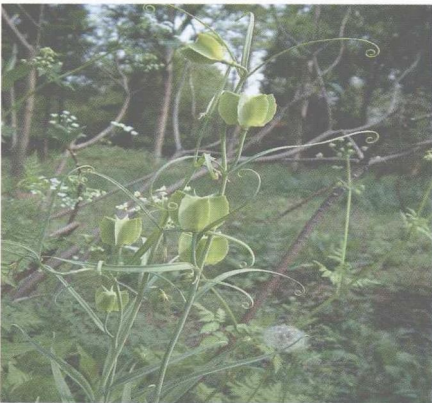
喇叭水仙 *Hyacinthus orientalis*



水竹叶 *Murdannia triquetra* (Wall.) B.



七叶一枝花 *Paris polyphylla* Sm.



浙贝母 *Fritillaria thunbergii* Miq.



鱼尾葵 *Caryota ochlandra* Hance

《植物生物学实验》编委会

主 编 常福辰 陆长梅 沙 莎

编 委 (按姓氏笔画排列)

孙存华 华 春 杨启银 沈宗根 张光富

罗玉明 徐国华 黄雪方 解凯彬

主 审 施国新 陈国祥

前 言

植物生物学是一门实验性极强,又与农业生产联系非常紧密的学科。在现代生物技术与现代植物生物学在微观与宏观领域迅速发展之际,为了满足植物生物学教学体系与内容的革新和加强学生素质教育的需求,我们编写了这本《植物生物学实验》。

全书共分上、中、下三篇。上篇为植物学部分,计 25 个实验,内容涉及植物细胞、组织、器官、个体结构、个体和系统发育、植物各大类群分类等,同时结合不同的生境探讨植物结构多样性与适应性的关系,主要由南京师范大学生命科学学院常福辰编写。中篇为植物生理学部分,收集了 26 个实验,内容涉及植物生理学基础理论和基本方法,主要由南京师范大学生命科学学院陆长梅编写。下篇为具有研究性质的综合实验部分,共安排了 10 个实验,内容涉及植物形态解剖学、植物胚胎发育学和植物生理学等领域,分别由南京师范大学生命科学学院陆长梅、常福辰和沙莎编写。附录部分主要由沙莎编写。编委会其他老师分别承担了本书一些章节的编写工作,全书由南京师范大学施国新教授、陈国祥教授主审。

本教材将绝大部分实验由过去的单纯的验证性实验改为综合性实验,在各个基础实验中安排了适量探索性的问题,并在下篇中设计了一些与生产实践密切相关的探索性实验。这些探索性问题与探索性实验的安排,旨在培养学生实验操作技能的同时,尽量向学生介绍现代生物科学的新技术和新成就,充分发挥学生的主观能动性,提高学生的综合素质。基础实验中还配有一定数量的图片,力求图文并茂,以利于提高教学质量。结合植物生物学实验课程的特点,本教材还将部分实验开设于室外与田间,或将室内与室外的实验相结合,力求将理论运用于实践。在各实验后还设置了若干思考题,突出对学生知识的考核。

本教材可供师范类、农学类、林学类及各综合性大学的生物专业、生物技术专业及其他相关专业学生选作教材或教学参考书,同时也可作为相关专业研究生和中学生物教师的参考用书。

本书大部分内容借鉴了国内外的一些优秀教材与文献;在本书编写过程中,还得到了各兄弟院校老师的帮助,得到了南京师范大学生命科学院与实验教学中心有关领导的支持。在此一并向所有给予我们帮助与支持的人表示感谢!

由于编者水平有限,在取材、实验方法和编排等方面难免存在问题,敬请各位读者和专家们批评指正。

《植物生物学实验》编委会

2007 年 11 月

目 录

上篇 植物学基础与综合性实验

第一章 植物细胞与组织	(3)
实验一 植物细胞的基本结构	(3)
实验二 植物细胞的后含物、胞间连丝与细胞质运动	(6)
实验三 植物细胞的增殖	(10)
实验四 植物组织的类型及其特征	(13)
实验五 植物成熟组织的多样性	(18)
第二章 植物体的形态结构	(20)
实验六 种子的构造和类型	(20)
实验七 根的初生结构与次生结构	(23)
实验八 根的生态适应及其多样性	(28)
实验九 茎的基本形态及其芽的构造	(30)
实验十 双子叶植物茎的初生结构和单子叶植物茎的结构	(33)
实验十一 双子叶植物茎的次生结构、裸子植物茎的结构	(36)
实验十二 茎的生态适应及其多样性	(38)
实验十三 叶的形态及其解剖结构	(40)
实验十四 叶的生态适应及其多样性	(45)
第三章 植物的繁殖	(47)
实验十五 植物的营养繁殖	(47)
实验十六 花的组成和结构、花序的类型	(50)
实验十七 雄性、雌性生殖器官的结构与功能	(56)
实验十八 种子的形成	(59)
实验十九 植物果实的类型	(61)
第四章 植物的多样性	(66)
实验二十 藻类植物的主要分类特征	(66)
实验二十一 菌类植物的主要分类特征	(69)
实验二十二 苔藓植物的主要分类特征	(72)
实验二十三 蕨类植物的主要分类特征	(75)
实验二十四 裸子植物的主要分类特征	(78)

实验二十五 被子植物分类观察	(81)
----------------------	------

中篇 植物生理学基础与综合实验

第五章 植物的水分生理	(87)
-------------------	------

实验二十六 植物组织含水量的测定	(87)
实验二十七 质壁分离法测定植物组织渗透势	(90)
实验二十八 植物组织水势的测定(长度法、阿贝折射仪法与小液流法)	(92)

第六章 植物的矿质营养	(95)
-------------------	------

实验二十九 植物无土培养和缺素培养	(95)
实验三十 植物根系活力测定(α -萘胺氧化法与 TTC 法)	(99)
实验三十一 硝酸还原酶活性的测定	(103)
实验三十二 单盐毒害及离子间拮抗现象	(106)

第七章 植物的光合作用	(108)
-------------------	-------

实验三十三 叶绿体色素的提取与分离(纸层析法)以及叶绿体色素性质的观察	(108)
实验三十四 叶绿素含量的测定(分光光度法)	(112)
实验三十五 叶绿体的分离与离体叶绿体对染料的还原作用(Hill 反应)	(115)
实验三十六 植物叶片光合速率的测定(改良半叶法)	(118)
实验三十七 环境因素对光合作用的影响(真空渗入法与 BTB 法)	(121)

第八章 植物的呼吸作用	(124)
-------------------	-------

实验三十八 植物呼吸速率的测定(小篮子法)	(124)
实验三十九 过氧化物酶活性的测定(比色法)	(126)

第九章 植物激素	(128)
----------------	-------

实验四十 吲哚乙酸氧化酶活性的测定	(128)
实验四十一 赤霉素对 α -淀粉酶的诱导形成(碘—碘化钾染色法)	(131)
实验四十二 细胞分裂素对萝卜子叶的保绿作用	(134)
实验四十三 乙烯对果实的催熟效应	(135)

第十章 植物的生长与发育	(136)
--------------------	-------

实验四十四 花粉活力的测定(碘—碘化钾染色法与 TTC 法)	(136)
实验四十五 植物种子生命力的快速测定(TTC 法、红墨水法、荧光法与 BTB 法)	(138)
实验四十六 谷物种子萌发时淀粉酶活力的测定(3,5-二硝基水杨酸法与碘—碘化钾染色法)	(144)

第十一章 植物的生殖生理	(148)
实验四十七 植物春化和光周期现象的观察	(148)
第十二章 植物的抗性生理	(151)
实验四十八 电导法测定植物细胞的透性	(151)
实验四十九 植物体内游离脯氨酸含量的测定	(154)
实验五十 植物组织中丙二醛(MDA)含量的测定	(156)
实验五十一 植物组织中 SOD 活性的测定	(158)

下篇 植物生物学拓展实验

实验五十二 关于植物细胞壁性质的测定	(163)
实验五十三 水稻花粉败育中环境因素影响的研究	(165)
实验五十四 不同贮藏温度对果实成熟过程中生理生化的影响	(167)
实验五十五 黄瓜根系分泌物对黄瓜种子萌发的影响	(169)
实验五十六 银杏的保鲜贮藏	(171)
实验五十七 水稻剑叶衰老过程中的生理生化变化	(173)
实验五十八 大气污染对城市中行道树生理生化状态的影响	(175)
实验五十九 雌雄异株植物不同性别植株之间的理化性质比较	(177)
实验六十 重金属污染对水生植物形态、结构与生理生化的影响	(179)
实验六十一 丽格海棠组织培养技术的探索	(181)

附 录

附录 1 显微镜的种类及其使用方法	(189)
附录 2 常用仪器的使用	(197)
附录 3 植物生理实验中材料的采集、处理与保存	(209)
附录 4 植物显微制片技术	(213)
附录 5 生物绘图法	(226)
附录 6 实验报告范文	(227)
附录 7 实验室常用缓冲溶液的配制	(230)
附录 8 不同温度下以空气饱和的水中的氧含量	(237)
附录 9 实验室常用的酸碱指示剂	(238)
附录 10 植物组织培养常用基本培养基配方	(239)
附录 11 植物组织培养常用生长调节剂和激素的配制	(240)
附录 12 Hoagland 营养液的配方	(241)
附录 13 实验室中常用酸碱溶液的比重和浓度的关系	(242)

参考文献	(243)
------------	-------

上篇 植物学基础与 综合性实验