

全日制普通高级中学教科书
(试验修订本·必修)

生物(第一册)
学生实验册

广东省教学教材研究室 编
广东科技出版社



班别: _____

姓名: _____

全日制普通高级中学教科书（试验修订本·必修）

生物（第一册）

学 生 实 验 册

广东省教学教材研究室 编

广东科技出版社

·广 州·

全日制普通高级中学教科书(试验修订本·必修)
生物(第一册)
学生实验册

编者:广东省教学教材研究室

出版发行:广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路11号 邮码:510075)

E-mail: gdkjzbb@21cn.com

http://www.gdstp.com.cn

经销:广东新华发行集团

排版:广东科电有限公司

印刷:江门市教育印刷厂

(江门市礼乐橙围工业区8号 邮码:529000)

规格:787mm×1092mm 1/16 印张4.25 字数60千

版次:2002年7月第2版

2003年7月第10次印刷

I S B N 7-5359-1316-4/G·314

定价:2.65元

如发现因印装质量问题影响阅读,请与承印厂联系调换。

说 明

本《学生实验册》是根据教育部 2000 年颁布的《全日制普通高级中学生物教学大纲（试验修订版）》的规定和人民教育出版社 2002 年 6 月出版的《全日制普通高级中学教科书（试验修订本·必修）生物第一册》教材所安排的实验内容，结合我省教学实际（特别是实验材料的选用等）而编写的，供高中二年级学生第一学期使用。编写内容力求有利于学生做好实验准备，掌握实验要领，提高动手能力，深入领会实验包含的基础知识，发展创造性思维。

本《学生实验册》的内容有：实验预习、实验前准备、实验目的要求、实验原理、实验用品、实验内容等。每一个实验均在书末附有实验报告，供学生做完实验后，做实验结果与分析、思考与探讨等作业。因此，本书既是实验指导册，又是实验报告册。

欢迎广大师生对本书提出宝贵意见，以便再版时修订，更好地适应教学的要求。
本书由陈健辉、黄伯强编写。

编 者

2002 年 7 月

目 录

研究性课题一 调查媒体对生物科学技术发展的报道	(1)
实验一 生物组织中可溶性还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定	(3)
实验二 高倍显微镜的使用和观察叶绿体	(7)
实验三 观察细胞质的流动	(10)
实验四 观察植物细胞的有丝分裂	(13)
实验五 比较过氧化氢酶和 Fe^{3+} 的催化效率	(16)
实验六 探索淀粉酶对淀粉和蔗糖水解的作用	(18)
*实验七 探索影响淀粉酶活性的条件	(20)
实验八 叶绿体中色素的提取和分离	(23)
实验九 观察植物细胞的质壁分离与复原	(26)
实验十 植物向性运动的实验设计和观察	(29)
研究性课题二 设计实验, 观察生长素或生长素类似物对植物生长 发育的影响	(32)
*实习 1 动物激素饲喂小动物的实验	(34)
研究性课题三 观察被子植物的花粉管	(36)
附录 实验报告	(39)

(有 * 为选做实验或实习)

研究性课题一 调查媒体对生物科学技术发展的报道

目的要求

1. 通过上网或近期报刊、杂志等媒体的调查，了解生物科学技术发展的近况及其对人类社会的影响。
2. 初步学会收集和处理生物科学技术信息的方法。
3. 通过在班级内做交流报告和讨论，提高语言表达能力和信息交流能力。

内容过程

一、提示

1. 可调查的媒体有：报纸、刊物、书籍、互联网、电视节目、广播节目等。
2. 同学间可组成小组，分工调查不同媒体的报道。
3. 将获得的生物科学技术信息进行归类（如分子生物学、生物工程、遗传学、环境保护等）。同学间可以通过讨论，确定适当的归类方法（如以“某一分支学科”、“近10年发展”等为专题），然后将所收集的信息按所划分的标准分类。
4. 做交流报告的形式可以多种多样，但信息的表达应力求简明、准确、生动。

二、讨论

1. 生物科学技术在哪些方面已经或将要取得突破性的进展？
2. 生物科学技术的发展对人类社会已经或将要产生怎样的影响？

3. 对所获得的信息在时效性和权威性方面进行评价。怎样才能使获得的信息具有较高的时效性和权威性？

4. 怎样才能使信息的表达简明、准确、生动？

实验一 生物组织中可溶性还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定

实验预习

1. 在植物细胞中，最重要的还原性糖有_____、_____。
2. 可溶性糖中的还原糖与斐林试剂发生作用，可生成_____沉淀。
3. 脂肪大量贮藏在植物的_____、_____细胞中，可以被苏丹Ⅲ溶液染成_____。
4. 蛋白质与双缩脲试剂发生作用，产生_____反应。

实验前准备

一、试剂的配制

(一) 斐林试剂

试剂分 A 液、B 液，临用时将两液等量混合后使用。

斐林试剂的配制：

A 液：将 34.6g 硫酸铜溶于 500mL 蒸馏水中。

B 液：将 175g 酒石酸钾钠、50g 氢氧化钠依次溶于 500mL 蒸馏水中。

(注意：先将酒石酸钾钠溶于蒸馏水中，待其完全溶解后再加入氢氧化钠。)

(二) 双缩脲试剂

双缩脲试剂分为 A 液和 B 液（须按先后顺序加入，具体方法见后）。

双缩脲试剂的配制：

A 液：将 40g（若实验材料较嫩则用 5g）氢氧化钠溶于 100mL 蒸馏水中。

B 液：将 1g 硫酸铜溶于 100mL 蒸馏水中。

(三) 碘-碘化钾试剂

碘-碘化钾试剂的配制：

配方：碘 1g； 碘化钾 2g； 蒸馏水 100mL

配制：先将 2g 碘化钾放入 5mL 的蒸馏水中，加热使其完全溶解，再加入 95mL 蒸馏水，并溶入 1g 碘片，待溶解后过滤。配好的溶液用带磨砂玻璃塞的棕色瓶保存在黑暗处。

(四) 苯肼试剂

苯肼试剂的配制：取苯肼溶液 4mL，加入 40mL 体积比为 10% 的冰醋酸溶液中混合均匀后，保存在棕色瓶中备用。（注意：配制溶液后要彻底将手洗干净。）

(五) 苏丹Ⅲ试剂

质量浓度为 0.01g/mL 的苏丹Ⅲ溶液的配制：将 2g 苏丹Ⅲ加入 100mL 体积分数为 50% 的酒精液中，完全溶解后再加入 100mL 甘油，待其混合后过滤（过滤时最好用玻璃罩将过滤装置罩着，减少酒精的挥发），保存在棕色瓶中备用。

实验目的要求

初步掌握鉴定生物组织中可溶性糖、脂肪、蛋白质的基本方法。

实验原理

可溶性还原糖与斐林试剂发生作用，可产生砖红色的沉淀；与苯肼发生作用后在加热的条件下，形成各种在显微镜下可以区别的结晶。脂肪与苏丹Ⅲ作用被染成橘黄色。蛋白质与碘-碘化钾发生作用，可产生淡黄色反应；与双缩脲发生作用，可以产生紫色的反应。根据上述反应所产生的颜色反应，可鉴定生物组织中有糖、脂肪、蛋白质的存在。

实验用品

一、实验材料

橙，花生，黄豆。

二、实验用具

显微镜，载玻片，盖玻片，剪刀，解剖针，双面刀片，研钵，试管，试管架，试管夹，酒精灯，石棉网，三脚架，火柴，烧杯（500mL，50mL各一个），培养皿，小量筒，滴管，纱布，毛笔，镊子。

三、实验试剂

斐林试剂，双缩脲试剂，苯肼试剂，碘-碘化钾试剂，质量浓度为0.01g/mL的苏丹Ⅲ试剂，石英砂。

实 验 内 容

一、可溶性还原糖的鉴定

（一）方法1

1. 制备生物组织样液

将橙去皮、果肉切块；取约5g果肉放入研钵中，加入少量石英砂研磨，再加入约5mL蒸馏水继续研磨。取一块纱布叠2~3层，铺在小烧杯口上，将上述汁液倒在纱布上，用手轻压取汁。

2. 鉴定步骤

取1支试管，注入2mL橙果肉的组织样液，再加入2mL斐林试剂，振荡试管使溶液混合，将这支试管放进盛有开水的大烧杯中，用酒精灯煮沸2min，观察。

（二）方法2

1. 制备生物组织样液

方法同“方法1”。

2. 鉴定步骤

取1支试管，注入2mL橙果肉的组织样液，再加入2mL苯肼试剂，振荡试管使试管内溶液混合，将这支试管放进盛有开水的大烧杯中，用酒精灯煮沸5~8min，待试管冷却后，挑取试管内结晶，在显微镜下用10×10的放大倍数观察。

二、脂肪的鉴定

1. 切片

将一粒经浸泡 0.5~1 h 的去皮花生，用徒手切片法将子叶切成薄片。放入培养皿中，备用。

2. 用毛笔将足够薄的切片从培养皿中移至洁净的载玻片中，滴加 1 滴苏丹Ⅲ试剂染色 2 min，在显微镜的低倍镜下观察。若在显微镜下看见有橙红色、大小不等的圆球体或不规则的滴状物，即为脂肪。

三、蛋白质的鉴定

(一) 方法 1

1. 制备蛋白质的组织样液

将几粒浸泡 0.5~1 h 的去皮黄豆的子叶切成薄片，取 5g 放入研钵，加入少量石英砂和 5mL 蒸馏水，充分研磨。取一块纱布，铺在小烧杯口上，将上述汁液倒在纱布上，用手轻压取汁。若条件许可也可以用豆浆，但要稀释 1 倍。

2. 鉴定步骤

取 1 支试管注入 2mL 黄豆组织样液（或蛋白质稀释液），并加入 2mL 双缩脲试剂 A 液，摇动试管，使液体混合，再加 3~4 滴双缩脲 B 液，摇荡均匀，观察。

(二) 方法 2

1. 切片

将一粒经浸泡的去皮黄豆的子叶切成薄片，放入培养皿中，备用。

2. 鉴定步骤

用毛笔将足够薄的切片从培养皿中移至洁净的载玻片中，滴加 1 滴碘-碘化钾液染色 2min，盖上盖玻片，先在显微镜的低倍镜下观察，若切片较薄可以看见单层的细胞；转换高倍镜观察（高倍镜的使用见“实验二”），可以看见细胞内有一些染成淡黄色的颗粒，这就是蛋白质。

实验二 高倍显微镜的使用和观察叶绿体

实验预习

1. 高等植物的叶肉细胞含有大量的叶绿体，叶绿体存在于_____中，用显微镜的高倍镜可以观察清楚。
2. 叶绿体一般呈扁平的_____形或_____形；在细胞中可以作为_____的标志。

实验前准备

试剂的配制

质量浓度为 0.003g/mL 的中性红的配制：取 0.3g 的叶性红，溶于 100mL 的蒸馏水中。待完全溶解后，过滤，保存于试剂瓶中备用。

实验目的要求

1. 初步掌握显微镜高倍镜的使用方法。
2. 观察叶绿体的形态和分布。

实验原理

高等植物的叶绿体在显微镜下呈扁平的椭圆球形或球形，并存在于细胞质基质中，用高倍显微镜可以观察到叶绿体的形态与分布。

实 验 用 品

一、实验材料

新鲜的黑藻植株（或藓类的叶、菠菜叶等）。

二、实验用具

显微镜，小烧杯，载玻片，盖玻片，吸水纸，镊子，解剖针，培养皿，滴管。

三、实验试剂

质量浓度为 0.003g/mL 的中性红溶液。

实 验 内 容

一、高倍镜的使用

1. 在洁净的载玻片上滴 1 滴清水，再用镊子摘取黑藻的一片叶片（或藓类的叶、菠菜叶），放在载玻片的水滴中，盖上盖玻片，制成水装片。（注意：临时装片的水不能干，材料要保持有水浸泡，但也不能使盖玻片浮起来。）

2. 用低倍镜观察，找到物像后，将叶片移到视野的中央。

3. 转动物镜转换器，将低倍物镜移开，换上高倍镜。此时视野变暗，要升高聚光器或放大虹彩光圈，以提高亮度。

4. 调节细准焦螺旋，至看清细胞为止。

注意：初用一台显微镜时，必须注意它的高倍镜与低倍镜是否能合轴、齐焦。若不行则须重新调整焦点，方法是：在低倍镜下找到物像后，将其移至视野中央；升高镜筒，转动物镜转换器，移开低倍镜，换上高倍镜，眼睛从侧面观察物镜，并小心转动粗调焦螺旋，使镜筒下降到高倍镜几乎要与切片接触为止；然后再由目镜向下观察，同时反方向转动粗调焦螺旋，待稍看清物像后，再用细调焦螺旋调整，使物像清晰。

二、观察植物细胞中的叶绿体

1. 在显微镜下观察到的黑藻叶片，细胞排列规则，每一个细胞内有数目的叶绿体，细胞核常被它盖着而看不见（要观察细胞核，可先将叶片用质量浓度为 0.003g/mL 的中性红染色 2~3 min，再用蒸馏水装片）；若染色后，细胞核呈红色，细胞壁具浅红色。这个实验的材料也可以使用藓类的叶或菠菜的叶。

2. 在显微镜下的叶绿体呈球形或椭圆球形，分布于细胞质中，细胞质被中央大液泡挤在细胞壁周围。

实验三 观察细胞质的流动

实验预习

1. 活细胞中的细胞质处于不断_____的状态。
2. 观察细胞质的流动可用_____作为标志。

实验前准备

一、试剂的配制

质量浓度为 0.003g/mL 的中性红的配制：取 0.3g 的中性红，溶于 100mL 的蒸馏水中。

二、材料的处理

实验前 2 h，将黑藻植株放置于光下（注意不要用太阳光直射）培养。

实验目的要求

1. 理解细胞质的运动是一种生命现象。
2. 掌握显微镜高倍镜的使用方法。

实验原理

活细胞的细胞质处于不断流动的状态；选择绿色的叶绿体作为参照物，可以观察细胞质的流动方向。

实 验 用 品

一、实验材料

新鲜的黑藻植株。

二、实验用具

显微镜，小烧杯，载玻片，盖玻片，吸水纸，镊子，解剖针，培养皿，台灯，滴管。

三、实验试剂

质量浓度为 0.003g/mL 的中性红溶液。

实 验 内 容

一、制作临时装片

取经过光照培养后的黑藻植株，选择活性强且较嫩的叶片，用镊子夹取一片，放在洁净的载玻片的水滴中，盖上盖玻片，制成临时水装片。

二、观察原生质的流动

(一) 用低倍镜观察黑藻叶片细胞

1. 取制好的临时装片放在显微镜的低倍镜下，主要观察叶片边缘或靠近中脉的部分细胞。能否看见细胞中有物质在运动？若想分清细胞核与叶绿体可按“实验二”的方法，先用质量浓度为 0.003g/mL 的中性红染色 2~3min，再用蒸馏水装片后观察。

2. 注意：黑藻的叶片除中间的中脉，其余的部分由两层细胞组成。在两层细胞之间的一些细胞间隙，由于贮存有气体，因此在显微镜下看到是黑色的。

(二) 用高倍镜观察黑藻叶片细胞

在低倍镜下观察清楚后，换用高倍显微镜观察黑藻的叶片细胞，可以观察到叶片边缘或靠近中脉的部分细胞，其每个细胞中的叶绿体均随着细胞质按一定方向流动。注意观察各细胞的流动方向是否一致。