

普通高中课程标准实验教科书

探究实验报告册

生物 ① 必修

分子与细胞



SHENGWU

地质出版社

普通高中课程标准实验教科书

探究实验报告册

生物 ① 必修

分子与细胞

主 编 彭伟辉
编 委 鲁洁波
 詹冬云
 汪建红

地质出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

探究实验报告册. 生物. 1, 分子与细胞: 必修/彭
伟辉主编. --北京: 地质出版社, 2007. 1
普通高中课程标准实验教科书
ISBN 978-7-116-05075-4

I. 探... II. 彭... III. 生物课—高中—实验报告
IV. G634. 73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 138921 号

责任编辑: 刘振山 蔡 莹

责任校对: 李 玫

出版发行: 地质出版社

社址邮编: 北京海淀区学院路 31 号, 100083

电 话: (010)82324508 (邮购部); (010)82324502 (编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

电子邮箱: zbs@gph.com.cn

传 真: (010)82310759

印 刷: 北京平谷大北印刷厂

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 4.5

字 数: 100 千字

版 次: 2007 年 1 月北京第一版·第一次印刷

定 价: 6.80 元

书 号: ISBN978-7-116-05075-4

(凡购买地质出版社的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社出版处负责调换)

编 写 说 明

众所周知,实验是学好物理、化学、生物三门课程的基础。为了使同学们在高中阶段更好地掌握物理、化学、生物这三门课程,我们特意组织了北京市重点中学教学一线的把关教师经过精心打造,由地质出版社出版一套全新的普通高中课程标准实验教科书配套使用的《探究实验报告册》,该套丛书配有不同版本,适应全国各地高中学生使用。

该套高中《探究实验报告册》具有以下特点:

1. 关注学生自主探究。在指导学生运用相关知识提出问题、给出假设的基础上,引导学生自己设计探究方案,独立进行实验设计,进入实验探究中,进而得出结论。

2. 关注学生的交流与合作。书中不仅关注和引导学生主动参与探究性学习活动,而且关注探究的正确表达,交流探究的过程和结果。从而通过交流与合作,总结出探究中的不足。

3. 关注探究拓展。在本书内容中,我们编写了若干实验练习习题,不仅有利于巩固学生所学的知识,而且有利于学生进一步探究,从而拓展了学生的思维,训练了学生的探究技能。

4. 书末附有部分参考答案,便于学生参考讨论。

同学们,我们相信你们在使用该套丛书后,一定会使你的创造才能得到充分的发挥和展示,会使你的学习成绩得到进一步的提高。祝愿你们在充满乐趣和挑战的探究活动中获得更多的学科知识。

《探究实验报告册》编写组

目 录

探究实验一	使用高倍显微镜观察几种细胞	1
探究实验二	检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质	5
探究实验三	观察 DNA 和 RNA 在细胞中的分布	9
探究实验四	体验制备细胞膜的方法	13
探究实验五	用高倍显微镜观察叶绿体和线粒体	18
探究实验六	植物细胞的吸水和失水	23
探究实验七	比较过氧化氢在不同条件下的分解	28
探究实验八	影响酶活性的条件	33
探究实验九	探究酵母菌细胞呼吸的方式	38
探究实验十	绿叶中色素的提取和分离	44
探究实验十一	环境因素对光合作用强度的影响	50
探究实验十二	细胞大小与物质运输的关系	56
探究实验十三	观察根尖分生组织细胞的有丝分裂	59
答案与提示	65



探究实验一 使用高倍显微镜观察几种细胞



实验目标

1. 使用高倍显微镜观察几种细胞,比较不同细胞的异同点。
2. 运用制作临时装片的方法。



实验原理

利用显微镜的放大原理,对生物细胞进行放大观察。



实验器具

材料:真菌(如酵母菌)细胞,低等植物(如水绵等丝状绿藻)细胞,高等植物细胞(如叶的保卫细胞),动物细胞(如鱼的红细胞或蛙的皮肤上皮细胞)。以上这些材料,做成临时装片后就可以观察。也可以使用其他替代材料。

用具:显微镜,载玻片,盖玻片,镊子,滴管,清水。如果实验过程中需要染色,应准备常用的染色液。



实验探究与过程

实验步骤

1. 根据光学显微镜的构造和原理,以及使用低倍镜观察积累的经验,提出使用高倍显微镜的方法步骤和注意事项。小组内通过交流,取得一致的认识。

实验记录: _____

2. 小组成员分别制作不同材料的临时装片。

实验记录: _____

3. 观察临时装片时,由哪一位同学制作的装片,就由这位同学负责显微镜下的调试、观察,再交互观察,记录你观察了哪些种类的细胞。

实验记录: _____

通过上面的实验,你得出了哪些结论?

归纳整理

1. 归纳你所观察的细胞在结构上的异同点,并分析产生差异的可能原因。

2. 总结由低倍镜转换高倍镜观察时的正确操作步骤,以及使用高倍显微镜观察时的注意事项有哪些?

3. 显微镜的放大倍数如何计算? 高倍镜视野较暗,如何调试可增加其视野的亮度?

4. 列表比较原核细胞和真核细胞在结构上的区别。

5. 在显微镜的使用中,你遇到了哪些问题? 是如何解决的?

自主学习 * 乐于探究 * 勇于实验

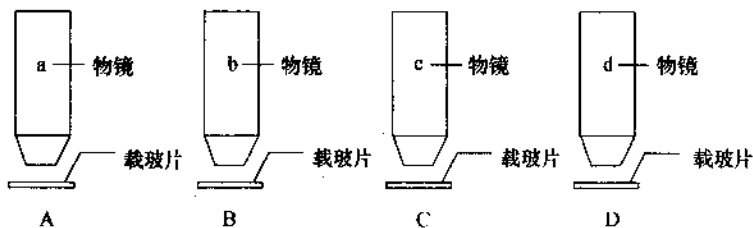


实验练习

1. 某同学用显微镜观察装片时,见视野中有甲、乙、丙三异物。为判断异物的位置,他先转动目镜,见甲异物在动,然后转换物镜,三异物仍在。据此,三异物可能在 ()
A. 目镜上 B. 物镜上 C. 反光镜上 D. 目镜和装片上
2. 实验室中有下列四台不同配置的显微镜,如果用它们观察同一装片,则一个视野中看到细胞数目最多的和最少的分别是 ()
①目镜“10×”,物镜“10×” ②目镜“5×”,物镜“40×” ③目镜“5×”,物镜“10×” ④目镜“10×”,物镜“40×”
A. ②③ B. ①④ C. ④③ D. ③④
3. 转换高倍物镜观察时,不应出现的操作是 ()
A. 调节光圈 B. 调节细准焦螺旋
C. 调节反光镜 D. 调节粗准焦螺旋
4. 低倍镜下观察到的一个细胞位于视野的左上方,换高倍镜观察该细胞之前应将装片向哪个方向移动 ()
A. 左上方 B. 左下方 C. 右上方 D. 右下方
5. 使用单目显微镜的过程中,对光和观察时操作者的双眼应 ()
A. 左眼注视目镜,右眼闭着 B. 右眼注视目镜,左眼闭着
C. 左眼注视目镜,右眼睁开 D. 右眼注视目镜,左眼睁开

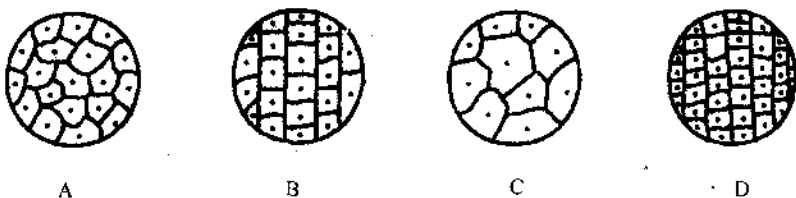


6. 大肠杆菌和真菌相比,不具备的结构是 ()
 A. 细胞壁 B. 细胞质 C. 细胞膜 D. 细胞核
7. 动物细胞和高等植物细胞共有的结构是 ()
 ①细胞壁 ②细胞膜 ③细胞质 ④细胞核
 A. ①②③ B. ②③④ C. ①②④ D. ①③④
8. 使用显微镜观察标本时,如果使用的物镜为 $40\times$,要想把细胞放大 400 倍,则选择的目镜应是 ()
 A. $5\times$ B. $10\times$ C. $15\times$ D. $20\times$
9. 若显微镜下的物像被放大 400 倍,这里的 400 指的是被观察物的 ()
 A. 表面积 B. 体积 C. 面积 D. 长度或宽度
10. 普通显微镜有四个镜头,若其中甲、乙两镜头的一端有螺纹而丙、丁没有,甲、乙、丙、丁的长度分别为 3.5、3.6、3.5、3.6(cm),使用上述镜头观察时,视野清晰时与装片标本距离最近的是 ()
 A. 甲 B. 乙 C. 丁 D. 丙
11. 在使用 $10\times$ 的物镜和 $15\times$ 目镜观察到细胞后,不移动装片的位置,又换用 $40\times$ 物镜和 $5\times$ 目镜观察同一部位,所见的细胞比前一次 ()
 A. 多而大 B. 少而小 C. 大而少 D. 小而多
12. ①②③④⑤是操作显微镜的几个步骤,下图为显微镜观察中的两个视野,其中细胞甲为主要观察对象,从视野 A 到视野 B 时,操作过程的正确顺序是 ()
 ①转动粗准焦螺旋 ②转动细准焦螺旋 ③调节光圈
 ④转动转换器 ⑤移动玻片
 A. ①②③④ B. ③①② C. ⑤④③② D. ④⑤①②
13. 用显微镜的一个目镜分别与 4 个不同倍数的物镜组合起来观察血细胞涂片,当成像清晰时,每一物镜与载玻片的距离如下图所示。如果载玻片位置不变,用哪一物镜在视野中看到的细胞最多 ()



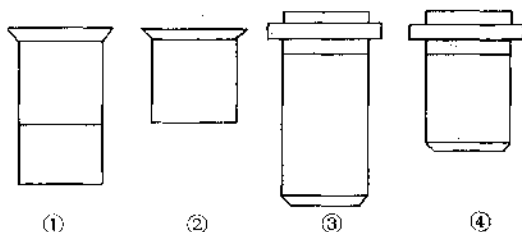
14. 光镜下可见水绵的叶绿体呈 ()
 A. 丝状 B. 带状 C. 杯状 D. 椭球状

15. 当显微镜镜筒下降时,操作显微镜的人目光注视的部位是 ()
 A. 镜筒 B. 目镜
 C. 物镜 D. 物镜和装片间的距离
16. 高倍镜下观察到的高等植物的叶绿体呈 ()
 A. 绿色、杯状 B. 红色、杯状
 C. 绿色、扁平的椭球形或球形 D. 红色、扁平的椭球形或球形
17. 若用同一显微镜观察同一标本四次,每次仅调整物镜或细准焦螺旋,结果得到下列四个图形:



- (1) 物镜镜头与标本最远时观察到的一组应是图中的_____。
 (2) 视野最暗的应是图中的_____。

18. 下图所示为光学显微镜的一组镜头,目镜标有 5× 和 15× 的字样,物镜标有 10× 和 40× 的字样。请据图回答问题:



- (1) 要想仔细观察保卫细胞内部的叶绿体,显微镜的目镜、物镜的组合为_____ (用标号作答)。此时放大倍数为_____。
 (2) 在观察细胞内的叶绿体时,使用③和④时视野比较暗的是_____。
 (3) 若在低倍镜下观察,视野中发现一异物,移动装片时,异物不动,则异物可能在_____上。



探究实验二 检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质



实验目标

尝试用化学试剂检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质。



实验原理

某些化学试剂能够使生物组织中的有关有机化合物产生特定的颜色反应。糖类中的还原糖(如葡萄糖、果糖),与斐林试剂发生作用,生成砖红色沉淀。脂肪可以被苏丹Ⅲ染液染成橘黄色(或被苏丹Ⅳ染液染成红色)。淀粉遇碘变蓝色。蛋白质与双缩脲试剂发生作用,产生紫色反应。因此,可以根据与某些化学试剂所产生的颜色反应,检测生物组织中糖类、脂肪或蛋白质的存在。



实验器具

材料:苹果或梨匀浆,马铃薯匀浆,花生种子,花生种子匀浆,豆浆,鲜肝提取液。

仪器:双面刀片,试管(最好用刻度试管),试管架,试管夹,大小烧杯,小量筒,滴管,酒精灯,三脚架,石棉网,火柴,载玻片,盖玻片,毛笔,吸水纸,显微镜。

试剂:斐林试剂(甲液:质量浓度为 0.1 g/mL 的 NaOH 溶液;乙液:质量浓度为 0.05 g/mL 的 CuSO_4 溶液),苏丹Ⅲ或苏丹Ⅳ染液,双缩脲试剂(A液:质量浓度为 0.1 g/mL 的 NaOH 溶液;B液:质量浓度为 0.01 g/mL 的 CuSO_4 溶液),体积分数为 50% 的酒精溶液,碘液,蒸馏水。



实验探究与过程

实验步骤

认真完成实验,并填写实验记录。

自主学习 * 乐于探究 * 勇于实验



1. 实验材料、仪器和试剂的选择: 每小组从老师提供的实验材料中选择一两种, 预测其中含有哪些有机物, 再选择所需要的仪器和试剂。

实验记录: _____

2. 设计记录表格, 记录预测结果, 然后按照实验步骤进行检测, 用“+”或“-”记录实验检测结果。

实验记录: _____

3. 检测的方法和步骤。

(1) 还原糖的检测和观察。

- ① 向试管内注入 2 mL 待测组织样液。
- ② 向试管内注入 1 mL 斐林试剂(注意: 甲液、乙液等量混合均匀后再注入)。
- ③ 将试管放入盛有 50~65 °C 温水的大烧杯中加热约 2 min。
- ④ 观察试管中出现的颜色变化。

实验记录: _____

(2) 脂肪的检测和观察。

- ① 方法一: 向待测组织样液中滴加 3 滴苏丹Ⅲ染液, 观察样液颜色变化。
- ② 方法二: 作子叶临时切片, 用显微镜观察子叶细胞的着色情况(以花生为例)。

取材: 取一粒浸泡过花生种子, 去掉种皮。

切片: 用刀片在花生子叶的横断面上平行切下若干薄片, 放入盛有清水的培养皿中待用。

制片: 从培养皿中选取最薄的切片, 用毛笔蘸取放在载玻片中央; 在花生子叶薄片上滴 2~3 滴苏丹Ⅲ染液, 染色 3 min(如果用苏丹Ⅳ染液, 染色 1 min 即可); 用吸水纸吸去染液, 再滴 1~2 滴体积分数为 50% 的酒精溶液, 滴 1 滴蒸馏水, 盖上盖玻片, 制成临时装片。

观察: 在低倍镜下找到花生子叶的最薄处, 移到视野中央, 将影像调节清楚; 换高倍镜观察视野中的脂肪颗粒被染色的情况。

实验记录: _____

(3) 蛋白质的检测和观察。

- ① 向试管内注入待测组织样液 2 mL。
- ② 向试管内注入双缩脲试剂 A 液 1 mL, 摇匀。
- ③ 向试管内注入双缩脲试剂 B 液 4 滴, 摇匀。



④观察组织样液的颜色变化。

实验记录:

(4)淀粉的检测和观察。

①用试管取 2 mL 待测组织样液。

②向试管内滴加 2 滴碘液,观察颜色变化。

实验记录:

通过上面的实验,你得出了哪些结论?

讨论交流

归纳整理

1. 不同的生物材料中,有机物的种类、含量是否相同? 这对我们选择食物有什么启示?
2. 斐林试剂和双缩脲试剂在成分上是相同的,使用方法是否也相同?
3. 在观察颜色变化的过程中,你发现了什么问题?
4. 根据你的检测,哪种材料含蛋白质成分最丰富,哪种材料含脂肪成分最丰富?
5. 比较糖类、脂肪和蛋白质在功能上的区别。



实验练习

1. 用于检测生物组织中可溶性还原糖的试剂是 ()
 A. 双缩脲试剂 B. 斐林试剂 C. 碘液 D. 苏丹Ⅲ染液
2. 生物组织中哪种成分的检测需要使用显微镜 ()
 A. 糖类 B. 蛋白质 C. 脂肪 D. 淀粉

3. 下列糖中能与斐林试剂反应产生砖红色沉淀的是 ()
 A. 果糖 B. 淀粉 C. 蔗糖 D. 纤维素
4. 下列有关生物组织中有机成分检测的显色反应, 不正确的一项是 ()
 A. 用斐林试剂处理葡萄糖显砖红色 B. 用苏丹Ⅲ试剂处理脂肪显橘黄色
 C. 用双缩脲试剂处理蛋白质显紫色 D. 用碘处理果糖显紫色
5. 下列生物材料中, 能被苏丹Ⅳ染液染成红色的是 ()
 A. 马铃薯块茎 B. 浸软的花生种子
 C. 蛋清液 D. 梨汁
6. 用苏丹Ⅲ染液对脂肪组织进行染色时, 可用来冲洗掉浮色的药品是 ()
 A. 蒸馏水 B. 无水酒精 C. 50%酒精 D. HCl
7. 在鉴定可溶性还原糖的实验中, 对斐林试剂的使用必须 ()
 A. 先加入斐林试剂甲液, 后加入乙液
 B. 先加入斐林试剂乙液, 后加入甲液
 C. 将斐林试剂甲液和乙液混合均匀后再使用
 D. 以上操作都不对
8. 用斐林试剂鉴定可溶性还原糖时, 溶液的颜色变化是 ()
 A. 无色→浅蓝色→砖红色 B. 浅蓝色→棕色→砖红色
 C. 无色→棕色→砖红色 D. 无色→浅蓝色→棕色
9. 在检测生物组织中的可溶性还原糖、脂肪、蛋白质的实验中, 下列对实验材料的选择, 错误的是 ()
 A. 花生种子中含脂肪多, 且适宜做徒手切片, 是鉴定脂肪成分的理想材料
 B. 鸡蛋清中含蛋白质丰富, 是鉴定蛋白质的理想动物组织实验材料
 C. 大豆种子中含有丰富的蛋白质, 是进行蛋白质鉴定的理想植物组织材料
 D. 甜菜块根中含糖丰富, 组织近白色, 适于进行可溶性还原糖的鉴定
10. 用下列实验材料做实验, 从理论上讲能否成功? 说明道理。
 (1) 用绿色叶片做可溶性还原糖的检测实验。

 (2) 用蓖麻种子做脂肪检测实验。

 (3) 用新鲜的牛奶做蛋白质检测实验。

探究实验三 观察 DNA 和 RNA 在细胞中的分布



实验目标

初步掌握观察 DNA 和 RNA 在细胞中的分布的方法。



实验原理

DNA 主要分布在细胞核内, RNA 大部分存在于细胞质中。甲基绿和吡罗红两种染色剂对 DNA 和 RNA 的亲合力不同, 甲基绿使 DNA 呈现绿色, 吡罗红使 RNA 呈现红色。利用甲基绿、吡罗红混合染色剂将细胞染色, 可以显示 DNA 和 RNA 在细胞中的分布。盐酸能够改变细胞膜的通透性, 加速染色剂进入细胞, 同时使染色体中的 DNA 与蛋白质分离, 有利于 DNA 与染色剂结合。



实验器具

材料:人的口腔上皮细胞(也可用其他动物或植物细胞代替)。

用具:大烧杯, 小烧杯, 温度计, 滴管, 消毒牙签, 载玻片, 盖玻片, 铁架台, 石棉网, 火柴, 酒精灯, 吸水纸, 显微镜。

试剂:质量分数为 0.9% 的 NaCl 溶液, 质量分数为 8% 的盐酸, 吡罗红甲基绿染色剂(取 A 液 20 mL, B 液 80 mL 配成染色剂, 使用时现配。A 液: 取吡罗红甲基绿粉 1 g, 加入 100 mL 蒸馏水中溶解, 放入棕色瓶中备用。B 液: 取乙酸钠 16.4 g, 用蒸馏水溶解至 1000 mL。取乙酸 12 mL, 用蒸馏水稀释至 1000 mL。取稀释的乙酸钠溶液 30 mL 和乙酸 20 mL, 加蒸馏水 50 mL, 配成 pH 为 4.8 的溶液), 蒸馏水。



实验探究与过程

实验步骤

一、取口腔上皮细胞(或其他细胞)制片



1. 在洁净的载玻片上,滴 1 滴质量分数为 0.9% 的 NaCl 溶液。
2. 用消毒牙签在自己漱净的口腔侧壁上轻轻地刮几下,把牙签上附有碎屑的一端,放在上述载玻片上的液滴中涂抹几下。
3. 点燃酒精灯,将涂有口腔上皮细胞的载玻片烘干。

实验记录: _____

二、水解

1. 在小烧杯中加入 30 mL 质量分数为 8% 的盐酸,将烘干的载玻片放入小烧杯中。
2. 在大烧杯中加入 30 ℃ 的温水。
3. 将盛有盐酸和载玻片的小烧杯放在大烧杯中保温 5 min。

实验记录: _____

三、冲洗载玻片

用蒸馏水的缓水流冲洗载玻片 10 s。

四、染色

1. 用吸水纸吸去载玻片上的水分。
2. 将吡罗红甲基绿染色剂滴 2 滴在载玻片上,染色 5 min。
3. 吸去多余染色剂,盖上盖玻片。

五、观察

1. 低倍镜观察:选择染色均匀、色泽浅的区域,移至视野中央,将物像调节清晰。
2. 换用高倍镜观察:调节细准焦螺旋,观察细胞核和细胞质的染色情况。实验结果说明了什么?

通过上面的实验,你得出了哪些结论?

讨论交流

归纳整理

1. 请描述口腔上皮细胞的染色情况。

2. DNA 和 RNA 在细胞中的分布有什么规律?

3. 两种核酸的分布与其功能有什么关系?

4. 是否所有的生物都具有核酸? 核酸的功能是什么?

5. 原核细胞的 DNA 分布在什么部位?

6. 该实验中盐酸的作用是什么?

7. 列表比较 DNA 和 RNA 在化学组成上的区别。



实验练习

1. DNA 完全水解后得到的化学物质是 ()

A. 葡萄糖、氨基酸、碱基	B. 氨基酸、核苷酸、碱基
C. 脱氧核糖、碱基、磷酸	D. 核糖、碱基、磷酸
2. 下列有关核酸的叙述中, 正确的是 ()
 - A. 除病毒外, 一切生物体都有核酸存在
 - B. 核酸是由 C、H、O、N、P 等元素组成的小分子有机物
 - C. DNA 主要存在于细胞核中, RNA 主要存在于细胞质中
 - D. 组成核酸的基本单位是脱氧核苷酸
3. 右图是某动物组织的一个细胞, 其细胞质内含有的糖类和核酸主要是 ()

A. 糖元和 RNA	B. 糖元和 DNA
C. 淀粉和 RNA	D. 淀粉和 DNA
4. 细胞内储存遗传信息的物质是 ()

A. 氨基酸	B. 核酸
C. 核糖核苷酸	D. 脱氧核糖核苷酸
5. 所有的核苷酸分子都含有 ()

A. 核糖	B. 含氮碱基	C. 脱氧核糖	D. 氨基酸
-------	---------	---------	--------

