

经吉林省中小学教材审定委员会审定

高中生物

版权所有 侵权必究

吉林教育出版社

实验报告



第二册



高中生物实验报告

第 二 册

沈 雁 赵伟涛 那 宏 编

吉 林 教 育 出 版 社

高中生物实验报告 第二册

责任编辑:郜迪新

封面设计:王 康

吉 林 教 育 出 版 社 出 版 787×1092 毫米 16 开本 3 印张 67 000 字

吉林出版集团教材中心重印 2004 年 12 月第 1 版 2004 年 12 月第 1 次印刷

吉 林 省 新 华 书 店 发 行 印数:1-75 400 册 定价:1.86 元

延 边 慈 善 印 刷 厂 ISBN 7-5383-4026-2/G·3654

目 录

实验九 DNA 的粗提取与鉴定	(1)
实验十 制作 DNA 双螺旋结构模型	(8)
实验十一 性状分离比的模拟实验	(13)
实习 2 用当地某种生物做有性杂交试验(选做)	(17)
实习 3 种群密度的取样调查	(22)
实习 4 设计并制作小生态瓶,观察生态系统的稳定性	(26)
实验十二 观察二氧化硫对植物的影响	(31)
问题与讨论、实验习题参考答案	(37)

实验九 DNA 的粗提取与鉴定

实验日期_____年_____月_____日 同组人_____

一、实验预习

1. DNA 在_____溶液中的溶解度, 是随着_____的浓度的_____而改变的。
2. 当氯化钠物质的量浓度为_____ mol/L 时, DNA 的溶解度_____。利用这一原理, 可以使溶解在_____溶液中的_____析出。
3. DNA 不溶于_____溶液中, 但是细胞中的某些物质则可以溶于_____溶液中。利用这一原理, 可以进一步提取出含_____较少的 DNA。
4. DNA 遇二苯胺(沸水浴)会染成_____色, 因此, 二苯胺可以作为鉴定_____的试剂。

二、实验内容

1. 目的要求

初步掌握_____。

观察_____。

2. 材料用具

实验材料 鸡血细胞液(_____ mL), 每组 2 个学生。

选择材料的原则 实验材料必须准备_____。由_____鸡的_____血经沉淀后获得。

用具 _____, 铁环, _____, 三角架, _____, 石棉网, _____, 玻璃棒, _____, 滴管, _____ (100mL, 1 个), 烧杯(_____ mL, 1 个, _____ mL、_____ mL 各 2 个), _____ (20mL, 2 个), _____, 试管夹, _____。

试剂 体积分数为_____ % 的酒精溶液(实验前置于_____ 内 _____ 24h); _____ 水; 质量浓度为 0.1g/mL 的_____ 溶液(抗凝剂); 物质的量浓度分别为 2mol/L 和 0.015mol/L 的_____ 溶液; _____ 试剂。

3. 方法步骤

实验前需要制备_____ (由教师完成)。

2 高中生物实验报告 第二册

实验内容与记录

步骤	操作方法	注意事项	思考分析
制备液		1. 提前准备好质量浓度为_____的柠檬酸钠溶液 100mL。 2. 宰杀_____鸡。 3. 用_____搅拌血液和柠檬酸钠溶液，免凝血。 4. 实验时取_____部的血细胞。	1. 用玻璃棒搅拌血液和柠檬酸钠的目的是什么？ 2. 将血液离心或静止一天后，为什么取管底的血细胞？

(1)提取鸡血细胞的细胞核物质

实验内容与记录

步骤	操作方法	注意事项	思考分析

(2)溶解细胞核的 DNA

实验内容与记录

步骤	操作方法	注意事项	思考分析

(3)析出含 DNA 的黏稠物

实验内容与记录

步骤	操作方法	注意事项	思考分析

(4)滤取含 DNA 的黏稠物

(5)将 DNA 的黏稠物再溶解

实验内容与记录

步骤	操作方法	注意事项	思考分析

(6)过滤含有 DNA 的氯化钠溶液

(7)提取含杂质较少的 DNA

实验内容与记录

步骤	操作方法	注意事项	思考分析

4 高中生物实验报告 第二册

(8)DNA 的鉴定

按图叙述：

P₇

4. 结论

三、问题与讨论

1. 提取鸡血中的 DNA 时，为什么要除去血液中的上清液？

2. 步骤(1)和步骤(3)中都需要加入蒸馏水，两次加入的作用相同吗？为什么？

3. DNA 的直径约为 2nm, 实验中出现的丝状物的粗细是否表示一个 DNA 分子的直径的大小?

四、教师评语

五、实验习题

1. 用简洁的文字叙述, 在 DNA 的粗提取实验过程中, 两次向烧杯中加入蒸馏水的作用是_____。

2. 盛放鸡血细胞液的容器和实验中的烧杯和试管最好是_____制的, 因为_____制品表面带电荷, DNA 中的磷酸基带_____的电荷, 会被吸附于_____表面, 减少 DNA 含量。

3. 实验中最后一次搅拌时, 玻璃棒上会有_____色丝状物出现, 这就是 DNA。在用_____试剂鉴定时, 会发现试管中溶液呈_____色。

4. 本实验中有五次用玻璃棒搅拌。第一次搅拌加入_____于鸡血细胞液中, 其目的是使血细胞_____; 第二次搅拌加 2mol/L 的_____溶液, 使其与 DNA 混合均匀, 溶解_____; 第三次搅拌的目的是析出含 DNA 的黏稠物, 需加_____至_____mol/L 氯化钠溶液; 第四次搅拌的目的是将_____再溶解, 注入 2mol/L 的氯化钠溶液, 将含 DNA 的黏稠物纱布放入_____溶液中; 第五次搅拌加入体积分数为 95% 冷酒精溶液, 目的是提取_____的 DNA。

5. 从鸡血细胞中提取 DNA 所用的提取液是 ()

- A. NaCl 溶液 B. 酒精溶液
C. 二苯胺 D. $MgCl_2$ 溶液

6. DNA 在下列哪种浓度的 NaCl 溶液中溶解度最低 ()

6 高中生物实验报告 第二册

A. 2mol/L B. 0.14mol/L

C. 0.015mol/L D. 0.1mol/L

7. 练习设计实验

现有一植物的种子，已经知道它的萌发受温度、水分和氧气的影响，但不了解其萌发与阳光是否有关，为探究光的有无对该种子萌发的影响，请你根据所给材料和用品设计出实验的方法和步骤，预测可能的实验结果，并分别得出相应的结论。

【材料用品】

数量充足的铺有滤纸的培养皿、无菌水、表面消毒过的种子等。

【方法步骤】

(1)

(2)

【可能的实验结果和相应的实验结论】

(1) _____

(2) _____

(3) _____

【选做实验】

DNA 粗提取与鉴定的另一种方法

材料 新鲜的菜花(或菠菜、蒜黄)。

用具 塑料烧杯, 量筒, 玻璃棒, 尼龙纱布, 陶瓷研钵, 试管, 试管架, 漏斗, 酒精灯, 石棉网, 三角架, 火柴, 刀片, 天平。

试剂 研磨液, 体积分数为 95% 的酒精溶液, 二苯胺, 蒸馏水。

研磨液的配制方法

Tris: 10.1g, 加入 50mL 蒸馏水溶解 NaCl: 8.76g

EDTA: 37.2g SDS: 20g

用物质的量浓度为 2mol/L 的盐酸调到 pH8.0, 再用蒸馏水定容至 1000mL。

在室温低于 20℃, 配制的药液出现沉淀析出或提前配制药液有沉淀析出时, 需要加温使沉淀溶解后再使用。

方法步骤**1. DNA 的粗提取**

(1)准备材料 将新鲜的菜花(或菠菜、蒜黄)和体积分数为 95% 的酒精溶液放入冰箱冷冻室至少 24h。

(2)取材 称取 30 克菜花, 去梗取花, 切碎。

(3)研磨 将碎菜花放入研钵中, 倒入 10mL 研磨液, 充分研磨 10min。

(4)过滤 在漏斗中垫上尼龙纱布, 将菜花研磨液滤入烧杯中(有条件也可将滤液倒入塑料离心管中进行离心, 用 1000r/min 的旋转频率, 离心 2~5min, 取上清液放入烧杯中)。在 4℃ 冰箱中放置几分钟后, 再取上清液。

(5)加冷酒精 将一倍体积的上清液倒入两倍体积的体积分数为 95% 的冷酒精溶液中, 并用玻璃棒缓缓地搅拌溶液(玻璃棒不要直插入烧杯底部)。沉淀 3~5min 后, 可见白色的 DNA 絮状物出现。用玻璃棒缓缓旋转, 絮状物会缠在玻璃棒上。

2. DNA 的鉴定

(1)配制二苯胺试剂 取 0.1mL B 液, 滴入到 10mL A 液中, 混匀。

(2)鉴定 取 4mL DNA 提取液放入试管中, 加入 4mL 二苯胺试剂, 混匀后观察溶液颜色(不变蓝)。用沸水浴(100℃)加热 10min。在加热过程中, 随时注意试管中溶液颜色的变化(逐渐出现浅蓝色)。

使用本实验方法 的启示和体会	
-------------------	--

实验十 制作 DNA 双螺旋结构模型

实验日期_____年_____月_____日 同组人_____

一、实验预习

1. DNA 分子具有特殊的空间结构——规则的_____结构，这一结构的主要特点是：

(1) DNA 分子由两条反向平行的_____长链盘旋而成。

(2) DNA 分子中的_____和_____交替连接，排列在外侧，构成基本骨架；_____排列在内侧。

(3) DNA 分子两条链上的_____按照_____原则两两配对，并且以_____连接。

2. 组成 DNA 分子的基本单位是什么？它是由哪几种物质构成的？这几种物质之间是在什么部位相互连接的？

3. 在 DNA 分子中，每个脱氧核苷酸之间是在什么部位相互连接成长链的？

4. DNA 分子两条链的方向是怎样的？它们之间的碱基是怎样连接的？DNA 分子的立体构型是怎样的？

二、实验内容

1. 目的要求

通过制作_____模型，加深对_____特点的理解和认识。

2. 材料用具

_____方框 2 个()，_____ 2 根()，球形_____ (代表磷酸)若干，双层五边形_____ ()若干，_____种不同颜色的长方形_____ ()若干，粗铁丝 2 根()，订书机，订书钉若干。

3. 方法步骤

画出 DNA 分子的基本组成单位	脱氧核苷酸	注意方向及两条链反向平行的含义
制作硬塑方框支架		
制作含有不同碱基的脱氧核苷酸模型		注意连接方式
制作 DNA 平面结构模型		按着碱基互补配对原则
一个 DNA 分子的双螺旋结构模型(DNA 的空间结构模型)		注意旋转方式

注意事项

1. 按顺序制作模型。DNA 结构层次：脱氧核苷酸模型→DNA 平面结构模型→DNA 空间结构模型。
2. 注意脱氧核苷酸三分子的连接部位，且磷酸、脱氧核糖、碱基各分子的选材大小比例，各部位连接要科学、正确、牢固、美观。
3. 制作 DNA 的两条长链时，每条链上的碱基总数要一致，碱基对间应是遵循互补配对的原则，两条链的方向是相反的。

三、问题与讨论

1. 作为遗传物质，应该储存有大量的遗传信息。结合自己亲自制作 DNA 模型的过程，谈一谈 DNA 只含有 4 种脱氧核苷酸，它是怎样储存足够量的遗传信息的？
2. 作为遗传物质，应该能够精确地复制自己。在制作 DNA 分子模型之后，设想一下，DNA 分子是如何复制自己的？

四、教师评语

五、实验习题

1. 学会制作 DNA 双螺旋结构模型的主要目的是_____。
2. 一分子脱氧核苷酸是由一分子_____、一分子_____和一分子含氮_____组成。一个制作的 DNA 双螺旋模型中，连接是否正确的关键之处是：脱氧核苷酸的脱氧核糖在第_____位碳原子上与另一个脱氧核苷酸的磷酸结合形成脱氧核苷酸单链；脱氧核糖在第_____位碳原子上与含氮的碱基结合生成脱氧核苷。

3. 用铅笔画出 DNA 分子的平面结构模型简图。(要求：含有 4 种 8 对以上碱基。注意：DNA 分子是由两条链组成的，且两条链按反向平行方式盘旋成双螺旋结构。DNA 分子中的脱氧核糖和磷酸交替连接，排列在外侧，碱基排列在内侧。两条链上的碱基通过氢键连接成碱基对，按着碱基互补配对原则)

4. 若制作一个包括 16 个碱基对的 DNA 双螺旋结构模型，最多可能有多少种 DNA 分子结构模型？说明其原因。

5. 某实验小组同学共同商量制作一段 DNA 模型片段，已准备了 20 个碱基 T 塑料片，16 个碱基 A 塑料片，80 个脱氧核糖和磷酸的塑料片，想一想，在下面进行的实验中还需准备碱基 G 塑料片数目是多少？碱基 C 塑料片数目是多少？对得出的结果进行简要分析说明。

12 高中生物实验报告 第二册

6. 在实验之后, 结合自己实践的体会, 分析亲自完成此实验与只从书本或练习中学习 DNA 分子的结构特点有哪些主要不同?

7. 请你试着开发制作 DNA 双螺旋结构模型的替代材料。遵循因地制宜、就地取材、俭省便捷等原则。提示: 如农村常见的麦秆、细高粱秆、薏米、细绳、竹签、牙签等。

实验十一 性状分离比的模拟实验

实验日期_____年_____月_____日 同组人_____

一、实验预习

1. 由于进行有性杂交的亲本, 在形成配子时, _____会发生分离; 受精时, 雌雄配子又会随机结合成_____. 因此, 杂合子杂交后发育成的个体, 一定会发生性状_____. 本实验就是通过_____的过程, 来探讨杂种后代性状的分离比。

2. 何谓“模拟实验”? 模拟实验是在研究工作或实验中, 由于在研究对象上不能或不允许进行实际实验, 为了取得对研究对象的认识, 可以通过模拟的方法制成研究对象的模型, 然后通过模型上进行实验, 模拟研究对象的实际情况。此实验方法可以提高实验者的思维能力, 奠定思维的物质基础。对其予以重视会收效较大。

二、实验内容

1. 目的要求

通过模拟实验_____和_____基因的_____和_____与生物性状之间的数量关系, 为进一步学习基因_____的实质打下一定的基础。

2. 材料用具

3. 方法步骤

步骤	操作方法	注意事项
标 记 分 装 小 球		选择彩色胶性球或玻璃球; 用 20 厘米深度的塑料小桶或塑料大烧杯分装。