

人教版

新课标教材课时同步讲练

高中生物必修②

【主编】胡克岑 薛思源



NORTHEAST NORMAL UNIVERSITY PRESS

www.nnupress.com

东北师范大学出版社

北大绿卡

BEIJING UNIVERSITY

Permanent Resident Card

人教版

新课标教材课时同步讲练

高中生物必修②

【主编】胡克苓 薛思源



NORTHEAST NORMAL UNIVERSITY PRESS
WWW.NENUP.COM

东北师范大学出版社 长春

绿色卡片
GREEN CARD

- 总策划：教育分社
责任编辑：毕冬薇
封面设计：宋超
责任校对：郭晓莉
责任印制：张允豪

- 主 编：胡克苓 薛思源
副 主 编：栗前进 陈宪田
编 者：郭金靖 孟宪敏 王 强 王印国 王 军 张保元 王爱军

图书在版编目 (CIP) 数据

北大绿卡：人教版·高中生物·必修②/胡克苓
薛思源主编. - 长春：东北师范大学出版社，2007.5
ISBN 978-7-5602-4877-6

I. 北… II. ①胡…②薛… III. 生物课—高中—
教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 070569 号

东北师范大学出版社出版发行
长春市人民大街 5268 号 (130024)
电话：0431—85695744 85688470
传真：0431—85695744 85695734
网址：<http://www.nenup.com>

电子邮件：sdcbs@mail.jl.cn
东北师范大学出版社激光照排中心制版
延边新华印刷有限公司印装
吉林省延吉市河南街 818 号 (133001)

2007 年 11 月第 1 版 2007 年 11 月第 1 次印刷
幅面尺寸：210 mm×296 mm 印张：11 字数：295 千

定价：16.50 元
如发现印装质量问题，影响阅读，可直接与承印厂联系调换

出版说明

《北大绿卡》是东北师范大学出版社全力打造、倾情奉献给莘莘学子的系列教辅读物。该书具有以下特点：

第一，覆盖面全。该丛书以人教社新课标教材为蓝本，配备了从小学到初、高中各科、各年级系列教辅，同时还涵盖了北师大版、华东师大版、沪科版、沪教版、苏教版、沪粤版、浙教版、冀教版等版本。

第二，体例新。该丛书从理顺本章或本节知识切入，在自主学习的基础上采取讲例、讲练对照，以练为主，双栏对照排版，双色印刷的形式，突出重点，使体例清晰明了。同时根据各学科的特点，分别设计了不同的编写体例，这样更能突出本书的实用性。

第三，夯实基础。正确并全面地掌握教材中的基本概念。基本理论是学习的根本，任何成绩的取得都源于对教材基础知识的点滴积累及深入体会，基础知识是形成能力的前提，因此，本书特别注重对基础知识的讲解和练习。有专家说：分析问题和解决问题的能力是练出来的，只有运用所学的知识去解决问题，才能不断提高自己的能力。本丛书正体现了这一宗旨。

第四，对教材的讲解精。本书对教材知识点的讲解真正体现了围绕重点，突破难点，精讲精析，使学生透彻地理解并掌握教材，能以不变应万变，举一反三，触类旁通。

第五，注重能力培养。该丛书注重考纲、考点的提炼总结，注重对考试题型的变化和掌握，注重例题和习题的典型性和迁移性，避免随意性和孤立性。体现从基础到提高，由课内到课外，由综合创新再到中考和高考，实现从知识到能力的飞跃，使学生获得可持续发展的能力。



用东师绿卡 考北大清华

第一章 遗传因子的发现

围绕重点，突破难点，整理知识，注重讲解，意在启迪学生思维。

梳理知识，脉络清晰，层次分明，知识点明确，意在提升学生预习能力。

第1节 孟德尔的豌豆杂交实验(一)

一对相对性状的杂交实验

相对性状是指一种生物的同一种____和____, 豌豆的高茎与____, 子叶的颜色与____就是相对性状。

具有相对性状的纯合亲本杂交, F₁中呈现出来的性状叫做____, F₁中未呈现出来的性状叫做____。

在某种后代中, 同时显现出____和____的性状叫做性状分离, 在孟德尔的豌豆杂交实验中, F₂自交后代中, 显性性状与隐性性状之间的数量比等于____。

知识 规律 方法

巩固 提高 练习

题 将黄色圆粒豌豆与绿色皱粒豌豆杂交产生F₂ 120粒, 其中绿色圆粒豌豆的数目为()。
A. 30粒 B. 30粒
C. 60粒 D. 90粒
解析 黄色圆粒豌豆与绿色皱粒豌豆F₁中F₂ 豌豆性状分离比为: 黄色圆粒: 黄色皱粒: 绿色圆粒: 绿色皱粒=12:3:3:1, 绿色圆粒中绿色圆粒种子占1/4, 即为30粒。

- T型基于豌豆杂交的F₂ ()。
- A.AAkk B.AaKk
C.AaKk D.AaKk
- 孟德尔在杂交实验中, 选取用过的鉴定方法的是()。
- 第1—7。
- ① 假说演绎—现代遗传学方法
② 数量性状的遗传分析
③ 测交—相对性状中隐性纯合性
- A.杂交、自交、测交
B.测交、自交、杂交
C.杂交、测交、杂交
D.测交、杂交、测交

围绕本节难点，综合运用本节所学知识，针对学生学习过程中易出现的错误，答疑解惑。

针对重点知识、规律、方法中所讲解的知识点，设置针对性训练题，及时复习巩固。

课时同步练习

一、选择题

1. 下列属于相对性状的是()。
- A. 豌豆的高茎和荚果
B. 豚鼠的白毛和狗的黑色
C. 人的白化病和人的近视眼
D. 人的单眼皮和双眼皮
2. 在孟德尔的豌豆杂交实验中, 选择豌豆做实验材料的原因是()。
- A. 有各种相对性状
B. 有显性性状
C. 进行自花授粉

3. 自花授粉、闭花授粉和AaBb个体产生的F₂通过自交发现, 每一对子代表现型的变化为()。
- A. 杂合子后代数量减少
B. 杂合子的百分数不变
C. 杂合子减少
D. 杂合子比例3/4不变
4. 遗传学中的测交(或配)的符号是()。
- A. P, 或♀ B. × C. 或♀ D. P
5. 遗传因子组成或表现型为16个杂合子, 且其中纯合子占全部个体的()。
- A. 25% B. 5% C. 30% D. 0

本章过关检测

(时间: 90分 满分: 100分)

1. 黄色圆粒、绿色圆粒豌豆杂交, 后代产生F₂ 160粒种子, F₂中黄色圆粒、绿色圆粒、黄色皱粒、绿色皱粒、aabb型、当符合下列()。
- A. aabb B. aabb
C. aabb D. aabb
2. 孟德尔豌豆杂交实验, 豌豆、豌豆, 豌豆的性状上表现出一种, 一种性状由一对基因控制, 豌豆的性状, 豌豆的性状, 这一性状由()。
3. 人的双眼皮属显性性状, 又有显性基因, 其基因型为Aa, 其基因型为Aa, 其基因型为Aa, 其基因型为Aa。

4. 从基因型为AaBb的白毛豚鼠与aaBB豚鼠杂交
1. 豚鼠的基因型为Aa, 后代中显性纯合的比例为3/16, 则其亲本的基因型为()。
- A. AaBb B. AaBb
C. AaBb D. AaBb
2. 下列关于性状分离比的叙述, 不正确的是()。
- A. 杂合子自交产生的性状分离比
B. 杂合子自交产生的性状分离比
C. 杂合子自交产生的性状分离比
D. 杂合子自交产生的性状分离比

结合本章知识点，设置题型全面的考查题，难度较章节综合训练有所增加，体现本章知识的综合考查。

针对本节重点，兼顾基础与综合，题型全面而新颖，旨在检验学生对知识的掌握情况。



目 录

第 1 章 遗传因子的发现/1

第 1 节 孟德尔的豌豆杂交实验(一)/2

第 2 节 孟德尔的豌豆杂交实验(二)/6

第 2 章 基因和染色体的关系/14

第 1 节 减数分裂和受精作用/15

第 2 节 基因在染色体上/20

第 3 节 伴性遗传/25

第 3 章 基因的本质/34

第 1 节 DNA 是主要的遗传物质/35

第 2 节 DNA 分子的结构/40

第 3 节 DNA 的复制/44

第 4 节 基因是有遗传效应的 DNA 片段/48

习题课/55

第 4 章 基因的表达/60

第 1 节 基因指导蛋白质的合成/61

第 2 节 基因对性状的控制/66

第 3 节 遗传密码的破译(选学)/70

第 5 章 基因突变及其他变异/79

第 1 节 基因突变和基因重组/80

第 2 节 染色体变异/83

第 3 节 人类遗传病(选学)/87

第 6 章 从杂交育种到基因工程/96

第 1 节 杂交育种与诱变育种/97

第 2 节 基因工程及其应用/101

第 7 章 现代生物进化理论/111

第 1 节 现代生物进化理论的由来/112

第 2 节 现代生物进化理论的主要内容/115

参考答案



第



章

遗传因子的发现

一、本章内容概述

本章是本册书的开篇,它循着人类认识基因之路,从140多年前孟德尔的植物杂交实验开始,即从个体水平出发,展示人类探索遗传规律的历程。本章内容包括两节:第1节《孟德尔的豌豆杂交实验(一)》和第2节《孟德尔的豌豆杂交实验(二)》。两节中内容的叙述顺序是相向的,即先介绍孟德尔的豌豆杂交实验,并分析实验结果,在这个基础上对实验现象进行解释,同时设计实验进行验证,最后总结出遗传规律。

孟德尔用豌豆进行杂交实验,成功地揭示了遗传因子的分离定律和自由组合定律。它们的精髓是:生物遗传的不是性状,而是控制性状的遗传因子。遗传因子在体细胞中是成对出现的,在配子中是成单出现的。遗传因子有显性和隐性之分,性状也有显性和隐性之分。在杂种细胞中成对因子不相混合,形成配子时分别进入配子中。不同对的因子各自分离的同时,彼此自由组合进入配子中。本章的重点内容有:对分离现象的解释,对自由组合现象的解释;难点内容有:对分离现象的解释,对自由组合现象的解释,孟德尔的实验方法的启示。

二、学习方法指导

预习教科书,发现问题,提出假说,验证假说,总结规律。通过预习来完善主干知识的梳理,加深对本节内容的理解和掌握。通过阅读教材中重点和难点讲解,解决学习过程中产生的疑问,并且掌握知识的学习方法和规律。在教学过程中,教师要帮助学生正确理解教材中出现的诸多名词概念,要真正地组织学生通过“教材设计”、“积极思维”和“边做边学”的活动,使其深刻理解分离定律的实质。另外,教师通过对遗传具体事例的分析,指导学生运用遗传图解的方法分析和解决基因分离定律相关的遗传性状问题。教材中对孟德尔的实验为何能取得成功进行了归纳,教师应引导学生学习好这部分内容,使学生受到科学方法和科学态度的教育。在学习过程中,要注意沿着孟德尔的探索过程进行思考,并且从实验中领悟蕴含的科学方法。

理论联系实际,把所学的知识与生产、生活、实际相结合,做到学以致用。在掌握以上知识的基础上,尝试高考真题。

三、高考命题趋势

遗传的基本规律是遗传学、育种学和医学的重要理论基础,所以本章内容在高考中占有相当大的比例。在理论综合卷侧重学科内综合的大范围内,遗传的基本规律可与育种、表现型、基因型的关系和减数分裂相联系,而不会单一考查个别知识点。在上海、江苏卷中考查此类知识点的情况较多。今后高考命题可以根据亲代表现型(基因型)求子代基因型、表现型及基因型、表现型的比例,两对相对性状的测交实验及图解等。只有深入理解概念、减数分裂的过程及遗传规律的实质,才能以不变应万变,取得高分。



第1节 孟德尔的豌豆杂交实验(一)

知识清单

一、一对相对性状的杂交实验

1 相对性状是指一种生物的同一种_____的_____。如豌豆的高茎与_____，子叶的黄色与_____都是相对性状。

2 具有相对性状的纯合亲本杂交， F_1 中显现出来的性状叫做_____， F_1 中未显现出来的性状叫做_____。

3 在杂种后代中，同时显现出_____和_____的现象叫做性状分离。在孟德尔做的豌豆杂交实验中， F_1 自交得到的 F_2 中，显性性状与隐性性状之间的数量比例约等于_____。

二、对分离现象的解释

4 显性遗传因子与隐性遗传因子：生物性状由遗传因子决定，决定_____的为显性遗传因子，用_____字母表示；决定_____的为隐性遗传因子，用_____字母表示。

5 纯合子与杂合子：_____的个体叫纯合子；_____的个体叫杂合子。DD是_____，Dd是_____。

6 孟德尔的假说包括4个要点，分别是：(1)_____、(2)_____、(3)_____、(4)_____。

三、对分离现象的验证

7 F_1 与隐性纯合子杂交称为_____。

8 如果孟德尔对分离现象的解释正确， F_1 应该产生_____种配子，其比例是_____，测交后代有_____种类型，分别是_____和_____，其比例是_____。

四、分离定律

9 在生物的体细胞中，控制同一性状的遗传因子_____存在，不相融合；在形成配子时，_____发生分离，分别进入不同的配子中，随配子遗传给后代。

知识 规律 方法

巩固 提高 练习

一、杂交、测交、自交与回交

杂交是指不同基因型的生物之间的交配方式；测交是指杂种一代与隐性纯合子的交配方式；自交是指基因型相同的生物个体之间相互交配的方式。对植物来说是指自花授粉和同株异花授粉；回交是指杂种一代与亲本间的交配方式。

例 两杂合子黄色籽粒豌豆杂交产生种子120粒，其中纯合子黄色种子的数目约为()。

- A. 0粒 B. 30粒 C. 60粒 D. 90粒

解析：两杂合子黄色籽粒杂交后代中，有3种遗传因子组成，纯合子黄色种子：杂合子黄色种子：隐性类型=1：2：1，即杂交后代中纯合子黄色种子占1/4，应为30粒。

答案：B

1 下列属于测交实验的是()。

- A. $AA \times AA$ B. $AA \times Aa$
C. $Aa \times Aa$ D. $Aa \times aa$

2 完成下列各项任务，依次采用的最合适的方法是()。

- ① 检验杂种一代的遗传因子组成
② 提高作物抗病品种的纯度
③ 区别一对相对性状中的显性或隐性
- A. 杂交、自交、测交
B. 测交、自交、杂交
C. 测交、测交、杂交
D. 测交、杂交、杂交



一、性状、相对性状、显性性状、隐性性状、纯合子

1. 性状是指生物体所表现的形态结构、生理特征和行为方式等特征的统称。

2. 相对性状是指同种生物同一性状的不同表现类型。

3. 显性性状是指杂种后代中表现出来的性状。

4. 隐性性状是指杂种后代中未表现出来的性状。

【例】下列性状中，不属于相对性状的是()。

- A. 水稻的早熟和晚熟
- B. 豌豆的紫花和红花
- C. 小麦的抗病和易感染疾病
- D. 绵羊的长毛和细毛

解析：判断两对性状是否属于相对性状要根据以下两个要点：①同种生物；②同种性状的不同表现类型。根据要点可知，D选项中，绵羊的长毛是指毛的长度，其相对性状应为短毛，细毛是指毛的粗细，其相对性状应为粗毛。

答案：D

二、纯合子和杂合子

1. 纯合子是指由两个基因型相同的配子结合而成的个体，如遗传因子组成为DD的高茎豌豆。

2. 杂合子是指由两个基因型不同的配子结合而成的个体，如遗传因子组成为Dd的高茎豌豆。纯合子自交后代还是纯合子，能够稳定遗传；杂合子自交后代出现性状分离，不能稳定遗传，其后代中既有纯合子，又有杂合子。

【例】下列叙述正确的是()。

- A. 纯合子自交后代都是纯合子
- B. 纯合子测交后代都是纯合子
- C. 杂合子自交后代都是杂合子
- D. 杂合子测交后代都是杂合子

解析：本题考查对分离定律中一些概念的理解。由分离定律可知，A项正确，因为纯合子只产生一种配子，纯合子自交就是这种类型的雌雄配子的两两结合，后代仍是纯合子；B项不正确，如果是显性纯合子测交，后代全部是杂合子；C项不正确，杂合子自交后代有一半是纯合子，一半是杂合子；D项不正确，因为杂合子测交后代也是一半为纯合子，另一半为杂合子。

答案：A

下列叙述中，肯定为显性性状的是()。

- A. 所表现出的性状
- B. 具有相对性状的纯合子杂交所表现出的性状
- C. 在各代中都表现出的性状
- D. 杂合子自交后代出现的新性状

【例】纯种甜玉米和纯种非甜玉米间行种植，收获时发现甜玉米果穗上有非甜玉米籽粒，而非甜玉米果穗上无甜玉米籽粒。其原因是()。

- A. 甜是显性性状
- B. 非甜是显性性状
- C. 显性的相对性
- D. 环境引起的变异

【例】下列4个杂交组合中，哪一组可以发生性状分离？()

- A. EE×ee
- B. EE×Ee
- C. EE×EE
- D. Ee×Ee

下列遗传因子的组成中，不属于纯合子的是()。

- A. Aa
- B. AA
- C. aa
- D. AA或aa

【例】判断某一个体是不是纯合子的最好方法是()。

- A. 让其与杂合子交配
- B. 让其与纯合子交配
- C. 让其与隐性类型交配
- D. 让其与显性类型交配

【例】一株豌豆自花授粉后，所结的豌豆有圆粒也有皱粒，这株豌豆是()。

- A. 显性纯合子
- B. 隐性纯合子
- C. 杂合子
- D. 上述三种可能都有

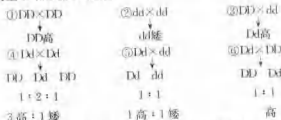
【例】某豌豆遗传因子组成为Dd，让其连续两代自花授粉，推算F₂中纯合子占总数的()。

- A. 3/8
- B. 5/8
- C. 6/8
- D. 2/8



9. 含量定性的内容及反应

在生物体的细胞中，控制同一性状的遗传因子成对存在，不相融合；在形成配子时，成对的遗传因子发生分离；分离后的遗传因子分别进入不同的配子中，随配子遗传给后代。掌握最基本的6种杂交、自交组合：（以豌豆的高茎D和矮茎d为例）



一对相对性状的遗传因子组成有3种，共有6种自交或杂交（包括测交）方式，有关分离定律的题型尽在这6种范围之内。①②③中纯合子自交或杂交的F₁中均为1种遗传因子组成和1种性状表现；④中显性纯合子与杂合子杂交的F₁中遗传因子组成有2种，但性状表现只有1种；⑤杂合子自交的F₁中遗传因子组成有3种，比例为1:2:1，性状表现有2种，比例为3:1；⑥杂合子与隐性纯合子杂交（测交）的F₁中遗传因子组成有2种，比例为1:1，性状表现有2种，比例为1:1。

例 豚鼠的黑色和白色是一对相对性状。现有两只豚鼠杂交，后代出现白色豚鼠8只，黑色豚鼠26只，则两亲本豚鼠性状表现为_____，遗传因子组成为_____。

解析：F₁中26只（黑）:8只（白）≈3:1，符合④，由此推知：亲代黑色为显性性状，设由显性遗传因子A控制，白色为隐性性状，由隐性遗传因子a控制；两亲本均为杂合子，遗传因子组成均为Aa，性状表现均为黑色。

答案：黑色 Aa

课时同步练习

识图·圈·搜·高

一、选择题

- 下列属于相对性状的是()。
 - 豌豆的高茎和矮茎
 - 猫的白毛和狗的黑毛
 - 人的白化病和虎的白化病
 - 人的单眼皮和双眼皮
- 在孟德尔的植物杂交实验中，选用豌豆做实验材料的原因是()。
 - 有许多相对性状

- 鼠的毛色类型由遗传因子B、b控制，甲、乙黑毛雌鼠分别与褐毛雄鼠丙交配，甲3胎共生出9只黑毛和7只褐毛幼鼠，乙3胎共生出10只黑毛幼鼠，则甲、乙、丙3只鼠的遗传因子组成依次是()。
 - BB, BB, bb
 - Bb, Bb, Bb
 - Bb, BB, bb
 - Bb, Bb, BB

- 眼睛棕色对蓝色是显性，位于常染色体上。一对棕眼的夫妇有一个蓝眼的儿子和一个棕眼的女儿，则女儿与她的母亲有同样遗传因子组成的可能性占()。
 - 1/2
 - 1/3
 - 2/3
 - 1/4

- 某科学工作者在实验中发现一种显性致死现象，他饲养的黄色皮毛的老鼠不能纯种传代，而灰色皮毛的老鼠能够纯种传代，黄色老鼠与黄色老鼠交配，其后代总会出现灰色老鼠，且黄与灰比例为2:1，在此交配中，致死个体出现的概率是()。
 - 1/3
 - 1/2
 - 1/4
 - 3/4

- 水稻某些品种抗秆的高矮是由一对遗传因子控制的，对一个纯合显性亲本与一个隐性亲本杂交产生的F₁进行测交，其后代中杂合子出现的概率是()。
 - 0
 - 25%
 - 50%
 - 75%

- 水稻某些品种抗秆的高矮是由一对遗传因子控制的，对一个纯合显性亲本与一个隐性亲本杂交产生的F₁进行测交，其后代中杂合子出现的概率是()。
 - 0
 - 25%
 - 50%
 - 75%

- 水稻某些品种抗秆的高矮是由一对遗传因子控制的，对一个纯合显性亲本与一个隐性亲本杂交产生的F₁进行测交，其后代中杂合子出现的概率是()。
 - 0
 - 25%
 - 50%
 - 75%

B. 有显性性状

C. 进行异花授粉

D. 进行自花，闭花授粉

- Aa × aa 杂交产生的F₁通过自交直至F_n，每一新子代发生的变化为()。
 - 杂合子的百分数减少
 - 杂合子的百分数不变
 - 杂合个体减少
 - 基因型比例3:1不变
- 遗传学中表杂交（或交配）的符号是()。
 - ×
 - ⊗
 - ⊙
 - ⊚



- A. F_1 或 F_2 B. \times C. 杂或半 D. P
5. 遗传因子组成为 BB 的个体与 bb 个体杂交, 其 F_2 中纯合子占全部个体的()。
- A. 25% B. 5% C. 50% D. 0
6. 科学家发现了一只罕见的白色雄猴, 现用下列哪种方法, 可以较快地用这只雄猴繁殖成一群白色猴?()
- A. 让该猴与多只常色雌猴交配, 再让 F_1 中雌猴、雄猴交配
- B. 让该猴与多只常色雌猴交配, 再从 F_1 中挑出白色子猴
- C. 让该猴与多只常色雌猴交配, 再让 F_1 中雌猴与常色猴交配
- D. 让该猴与多只常色雌猴交配, 再让 F_1 中雌猴与白猴交配
7. 一对夫妇不是白化病患者, 其第一个孩子已确诊为白化病患者, 则他们第二胎所生子女中患白化病的概率是()。
- A. 25% B. 50% C. 75% D. 100%
8. 人类的白化是一种遗传病, 白化病与皮肤正常是()。
- A. 相对性状 B. 无关性状
- C. 显性性状 D. 隐性性状
9. 已知黑斑蛇与黄斑蛇杂交, 子一代既有黑斑蛇, 又有黄斑蛇; 若再将 F_1 中黑斑蛇之间进行交配, F_2 中有黑斑蛇与黄斑蛇。下列叙述正确的是()。
- A. 所有黑斑蛇的杂代中至少有一方是黑斑蛇
- B. 蛇的黄斑为显性性状
- C. F_1 中黑斑蛇的基因型与亲代黑斑蛇的不同
- D. F_2 中黑斑蛇的基因型与 F_1 中黑斑蛇的基因型相同
10. 孟德尔在对一对相对性状进行研究的过程中, 发现了基因的分离定律。下列有关基因分离定律的几组比例中, 能说明基因分离定律实质的是()。
- A. F_2 的表现型比为 3:1
- B. F_1 产生配子的比为 1:1
- C. F_2 的基因型比为 1:2:1
- D. 测交后代比为 1:1

二、非选择题

11. 在豌豆中, 高茎(D)对矮茎(d)为显性, 现将 A, B, C, D, E, F, G 7 株豌豆进行杂交, 实验结果如下表:

实验组合	子代表型		
	高茎	矮茎	总数
A \times B	21	7	28
C \times D	0	25	25
E \times F	19	19	38
G \times H	30	0	30

- (1) 写出 A, B, C, D 的遗传因子组成。

- (2) 实验所得的植株中, 高茎纯合子株数为多少? 占高茎总数的百分之几?

- (3) 实验所得的植株中, 性状能稳定遗传和不能稳定遗传的植株的数量比为多少?

12. 家兔的褐毛与黑毛是一对相对性状, 由遗传因子 D 和 d 控制的, 现有 4 只家兔: 甲和乙为雌兔, 丙和丁为雄兔, 甲、乙、丙兔为黑毛, 丁兔为褐毛。已知甲兔和丁兔交配, 后代全为黑毛仔兔; 乙兔和丁兔交配, 后代中有褐毛仔兔。请分析回答:

- (1) 家兔毛色的显性性状是_____。
- (2) 甲、乙、丁 3 只兔的遗传因子组成分别是_____、_____、_____。
- (3) 写出鉴定丙兔遗传因子组成的方法, 并对结果进行测试。

13. 某种牛的遗传因子组成为 AA 的个体有角, aa 的个体无角; Aa 的公牛有角, 母牛无角。

现有一对有角牛交配, 生下一只无角小牛。问: 这只小牛的性别是_____, 亲代公牛的遗传因子组成是_____。如果让亲代母牛测交, 理论上讲, 后代的性状分离比是_____。

探究·实验·创新

14. 分析以下实验, 回答:

- ① 选一高茎豌豆植株甲做父本, 与另一高茎豌豆植株乙杂交, 收获的全是高茎豌豆;
- ② 植株甲做母本与另一矮茎豌豆植株丙杂交, 收获的豌豆有些是矮茎的;



③ 植株乙做父本与植株丙杂交，收获的豌豆全是高茎。（设控制豌豆茎高度的遗传因子是 D 和 d）

- 根据实验中的第_____步操作的结果可推知豌豆的_____为显性性状。
- 这 3 株豌豆的遗传因子的组成分别是_____；
_____；
_____。
- 画出第②组实验的遗传图解。

（4）若第②组实验中有 26 粒豌豆发育成矮茎，则发育成高茎的豌豆大约有_____粒。

- 15 决定玉米幼苗绿色的遗传因子 G 对决定幼苗白色的遗传因子 g 为显性。用杂合子自交产生的 800 粒种子做实验，其中 400 粒播种在光亮处，另 400 粒播种在黑暗处。

暗处。数日后，黑暗处长出的 398 株幼苗全为白色，光亮处长出的幼苗有 298 株绿色、98 株白色。据此分析回答：

- 从理论上推断，杂合子自交产生的种子的遗传因子之比是_____。
 - 从理论上推断，所得的幼苗的性状及比例是_____；实验结果为什么与理论推测不符？
_____。
 - 本实验结果说明生物的性状除受_____控制外，还受_____影响。
- 16 水稻中的粳稻（遗传因子组成为 WW）含不溶性淀粉，遇碘呈蓝色，糯稻（遗传因子组成为 ww）含可溶性淀粉，遇碘呈红褐色，两种水稻的花粉粒也均如此。让纯种粳稻和糯稻杂交，再将 F₁ 产生的花粉粒用碘液处理，结果发现有一半的花粉粒呈现蓝色，另一半的花粉粒呈现红褐色。
- 请分析回答：（1）F₁ 的遗传因子是_____；（2）呈现蓝色的花粉粒的遗传因子是_____，呈现红褐色的花粉粒的遗传因子是_____；（3）本实验能验证遗传的_____定律。

第 2 节 孟德尔的豌豆杂交实验（二）

知识清单

一、两对相对性状的杂交实验

- 具有两对相对性状的纯合子杂交，F₁ 产生_____种配子，它们之间的比例是_____，雌雄配子的结合方式有_____种，遗传因子的组合形式有_____种，F₂ 有_____种性状表现，其比例是_____。
- F₂ 中黄色皱粒豌豆可能的遗传因子组成是_____，绿色圆粒豌豆可能的遗传因子组成是_____，yyRr 个体的性状表现是_____。

二、自由组合定律

- 等位基因是指_____，如_____。
- 表现型是指_____，如_____；基因型是指_____，如高茎豌豆的基因型是_____，矮茎豌豆的基因型是_____（用“D”、“d”表示）。
- 自由组合定律是指控制不同性状的遗传因子的分离和组合是_____；在形成配子时，决定同一性状的成对的遗传因子是_____，决定不同性状的成对的遗传因子是_____。

知识 规律 方法

一、基因型与表现型的关系

（1）基因型是生物性状表现的内在因素，表现型是基因型的表现形式。

巩固 提高 练习

- 1 下列①~⑨的基因型不同，在完全显性的条件下，表现型共有（ ）。
- ①AABB ②AABb ③AaBB
④AaBb ⑤AAbb ⑥Aabb



(2) 表现型相同, 基因型不一定相同。例如, 在完全显性遗传时, 显性杂合子与显性纯合子的表现型相同, 但二者的基因型不同。

(3) 基因型相同, 表现型不一定相同。因为生物的生活环境也会影响生物性状的表现。

所以, 基因型是生物性状表现的物质基础, 是内因; 环境因素是生物性状表现的外因。

生物的表现型是基因型与环境因素共同作用的结果。

例 下列关于基因型和表现型的叙述中, 错误的是()。

- A. 表现型相同, 基因型不一定相同
B. 基因型相同, 表现型一般相同
C. 在相同环境下, 基因型相同, 表现型一定相同
D. 在相同环境下, 表现型相同, 基因型一定相同

解析: 基因型与表现型的关系可以用一个式子来表示: 基因型+环境=表现型。用语言来表示就是基因型相同, 表现型一般相同; 表现型相同, 基因型不一定相同; 在相同环境下, 基因型相同, 表现型一定相同。

答案: D

自由组合定律中的计算规律

基因型为 $AaBb$ 与 $Aabb$ 的个体杂交, 其后代的表现型和基因型种类分别是多少? 解答此题可通过做遗传图解统计出来。这里介绍一种简便的方法: 将两对基因型分开考虑, $Aa \times Aa$ 的后代表现型为 2 种, 基因型有 3 种, $Bb \times bb$ 的后代表现型有 2 种, 基因型有 2 种。两对基因型同时考虑, 表现型种类为两个基因型种类的积 $2 \times 2 = 4$ 种, 基因型种类为两个基因型种类的积 $3 \times 2 = 6$ 种。这种计算方法既准确, 又迅速, 在此类习题中常用到。

求基因型和表现型所占比例的问题同样用分解思想, 每一对相对性状单独考虑, 然后再用乘法原理求概率。

例 豌豆中高茎 (T) 对矮茎 (t) 是显性, 绿豆荚 (G) 对黄豆荚 (g) 是显性, 这两对基因是自由组合的, 则 $TtGg$ 和 $TtGg$ 杂交后代的基因型和表现型的种类数分别是()。

- A. 5 和 3
B. 6 和 4
C. 8 和 6
D. 9 和 4

解析: Tt 与 Tt 杂交后代表现 3 种基因型、2 种表现型, gg 和 Gg 杂交后代有 2 种基因型、2 种表现型, 按乘法原理 $TtGg$ 和 $TtGg$ 杂交后代基因型种类数是 Tt 与 Tt 杂交后代基因型种类数与 gg 和 Gg 杂交后代基因型种类数的乘积, 即 $3 \times 2 = 6$, $TtGg$ 和 $TtGg$ 杂交后代表现型种类数是 Tt 与 Tt 杂交后代表现型种类数与 gg 和 Gg 杂交后代表现型种类数的乘积, 即 $2 \times 2 = 4$ 。

答案: B

- ⑦ $aaBb$ ⑧ $AaBb$ ⑨ $aabb$
A. 9 种
C. 2 种

- B. 4 种
D. 1 种

2. 美国亚利桑那沙漠中生活着一种蜥蜴, 体温 28°C 时体色灰绿, 随着体温逐渐升高体色逐渐变蓝和鲜亮, 体温 36°C 时体色呈艳丽的蓝色。这表明()。

- A. 蜥蜴的体温控制着体色性状
B. 蜥蜴的体温能够引起体色的变异
C. 基因型相同, 表现型不一定相同
D. 表现型是基因型与环境条件共同作用的结果

3. 下列基因型中, 具有相同表现型的是()。

- A. $AABB$ 和 $AaBb$
B. $AABb$ 和 $Aabb$
C. $AaBb$ 和 $aaBb$
D. $AaBb$ 和 $aaBb$

4. 基因型为 $DdTt$ 的个体与基因型为 $DDTt$ 的个体杂交, 按自由组合定律遗传, 子代基因型有()。

- A. 2 种
B. 4 种
C. 6 种
D. 8 种

5. 番茄高茎 (T) 对矮茎 (t) 为显性, 圆形果实 (S) 对梨形果实 (s) 为显性 (这两对基因位于非同源染色体上)。现将两个纯合亲本杂交后得到的 F_1 与表现型为高茎梨形果的植株杂交, 其余后代的性状及植株数分别为高茎圆形果 120 株, 高茎梨形果 128 株, 矮茎圆形果 42 株, 矮茎梨形果 38 株。该杂交组合的两个亲本的基因型是()。

- A. $TTSS \times ttSS$
B. $TtSs \times ttSs$
C. $TTSS \times ttss$
D. $TtSs \times ttSS$

6. 将基因型为 $AaBbCc$ 和 $AABbCc$ 的向日葵杂交, 按基因自由组合定律, 后代中基因型为 $AABBCC$ 的个体比例应为()。

- A. $1/8$
B. $1/6$
C. $1/32$
D. $1/64$

7. 假定等位基因 A 和 a , B 和 b 是独立分配的, 且 A 对 a , B 对 b 为显性, 则基因型为 $AaBb$ 的亲本自交后代中, 不同于亲本的新性状占()。

- A. $1/8$
B. $3/8$
C. $1/16$
D. $7/16$



三 分离定律与自由组合定律的关系

在孟德尔的两大遗传定律中，分离定律是自由组合定律的基础，自由组合定律是分离定律的延伸与发展。基因传递过程中，等位基因均分离。

一对等位基因分离后，各自进入到子细胞中，形成2种配子，比例为1:1。雌雄配子结合而成的基因组合可能有4种（例如，DD, Dd, dD, dd），F₂的表现型有2种，分离比为3:1，基因型3种，分离比为1:2:1。两对等位基因分离，非等位基因自由组合，形成4种雌雄配子：YR, Yr, yR, yr，它们之间的数量比为1:1:1:1。雌雄配子的结合是随机的，结合方式有16种，基因型有9种，表现型有4种，分离比为9:3:3:1。

从数学角度分析，9:3:3:1是(3:1)²的展开式，由此推知两对相对性状的遗传结果，是两对相对性状独立遗传结果3:1的乘积——(3:1)²。

在孟德尔的具有两对相对性状的遗传实验中，F₂出现的重组性状中，能够稳定遗传的个体约占总数的()。

- A. 1/4 B. 1/8 C. 1/16 D. 1/9

解析：由教材中的知识可知，F₂中重组性状类型有两种：

黄色皱粒(1/16YYrr, 2/16Yyrr)、绿色圆粒(1/16yyRR, 2/16yyRr)，因此能够稳定遗传的(YYyy, yyRR)占2/16=1/8。

答案：B

8. 基因型AaBb的个体自交，按自由组合定律，其后代中纯合子的个体占()。

- A. 3/8 B. 1/4
C. 5/8 D. 1/8

9. 在两对相对性状独立遗传的实验中，F₂中能稳定遗传的个体和重组型个体所占比例为()。

- A. 9/16和1/2 B. 1/16和3/16
C. 5/8和1/8 D. 1/4和3/8

10. 将高秆(T)有芒(B)小麦与矮秆(t)无芒(b)小麦杂交，后代中出现高秆无芒、高秆有芒、矮秆有芒、矮秆无芒4种表现型，且比例为3:1:1:3，则亲本的基因型为()。

- A. TTBB×TtBb B. ttBB×TtBb
C. TtBb×ttBb D. TTbb×TtBb

11. 用高秆抗病小麦(DDTT)和矮秆易染锈病小麦(ddtt)做原始材料，培育矮秆抗病小麦，根据基因的自由组合定律，要想在F₂中获得90株“矮抗”小麦，至少应从F₁植株上选取多少粒种子播种？()

- A. 1 140粒 B. 480粒
C. 360粒 D. 270粒

课时同步练习

识图·题·高

一、选择题

- 后代出现性状分离的亲本杂交组合是()。
A. AaBB×Aabb B. AaBB×AaBb
C. AAbb×aaBB D. AaBB×AABB
- 分离定律与自由组合定律发生在()。
A. 产生配子的过程中
B. 精卵结合的过程中
C. 有丝分裂的过程中
D. F₁自交产生F₂的过程中
- 基因型为AaBB的父亲和基因型为Aabb的母亲，所生子女的基因型不可能是()。
A. AaBb B. AABb
C. AaBb D. aaBb
- 基因型为aaBBcc的个体与基因型为AABbCC的个体杂交，后代个体的表现型有()。
A. 8种 B. 4种 C. 1种 D. 16种

5. 一株基因型为AaBB的豌豆自花授粉后，其子一代基因型的比例为()。

- A. 1:1:1:1 B. 9:3:3:1
C. 1:2:1 D. 3:1

6. 在完全显性且3对基因各自独立遗传的条件下，ddEeFF与DdEeff杂交，其子代中表现型不同于双亲的个体占全部子代个体的()。

- A. 5/8 B. 3/8 C. 3/4 D. 1/4

7. 黄色圆粒豌豆(YyRr)与某种豌豆杂交，所得的种子中黄色圆粒281粒，黄色皱粒270粒，绿色圆粒95粒，绿色皱粒90粒，则该豌豆的基因型是()。

- A. YyRR B. YYrr C. YyRr D. Yyrr

8. 黄色皱粒(YYrr)与绿色圆粒(yyRR)两个纯系豌豆的亲本杂交，从子一代植株自花授粉所结的种子中任取一粒黄色皱粒和绿色圆粒的种子，这两粒种子都是纯合子的概率为()。

- A. 1/3 B. 2/3 C. 1/9 D. 1/16



9. 让独立遗传的黄色非甜玉米 (YYSS) 和白色甜玉米 (yyss) 杂交, 在 F_2 中得到白色甜玉米 80 株, 则 F_2 中表现型不同于双亲的杂合子植株约为 ()。

- A. 160 株 B. 240 株
C. 320 株 D. 480 株

10. 在香豌豆中, 只有当 A、B 两个不同的显性基因共同存在时, 才开红花。一株红花植株与基因型为 aabb 的植株杂交, 子代中有 7/8 开红花; 若让这一株红花植株自交, 则其后代的红花植株中, 杂合子占 ()。

- A. 1/9 B. 2/9
C. 5/9 D. 8/9

二、非选择题

11. 番茄果实的红色对黄色为显性, 两室对多室为显性, 植株高对矮为显性。三对相对性状分别受三对非同源染色体上的非等位基因控制。育种者用纯合红色两室矮茎番茄与纯合黄色多室高茎番茄杂交。请问:

- (1) 将上述三对性状联系在一起分析, 它们的遗传遵循的是一定律。
(2) F_2 中的表现型共有 种。
(3) 在 F_2 中, 表现型比例为 3:1 的相对性状为 。

12. 黄色圆粒豌豆 (YYRR) 与绿色皱粒豌豆 (yyrr) 杂交, 子一代自交得到 F_2 , 在 F_2 中:

- (1) 亲本类型所占的比例为 。
(2) 重组类型所占的比例为 重组类型中纯合子所占的比例为 杂合子所占的比例为 。
(3) 能直接认定是纯合子的比例为 。
(4) 纯合子所占的比例为 。

13. 鸡的毛腿 (F) 对光腿 (f) 是显性。豌豆冠 (E) 对单冠 (e) 是显性, 这两对等位基因均按自由组合定律遗传。现有 A 和 B 两只公鸡, C 和 D 两只母鸡, 均为毛腿豌豆冠, 它们交配产生的后代性状如下: $C \times A \rightarrow$ 毛腿豌豆冠, $D \times A \rightarrow$ 毛腿豌豆冠, $C \times B \rightarrow$ 毛腿豌豆冠和光腿豌豆冠, $D \times B \rightarrow$ 毛腿豌豆冠和毛腿单冠。

- (1) 这四只鸡的基因型分别为:
A _____, B _____, C _____, D _____
(2) $D \times B$ 交配后代中, 毛腿单冠鸡的基因型为 _____。 $C \times B$ 交配后代中, 光腿豌豆冠鸡的基因型为 _____。
(3) 从理论上分析, 假设 $C \times B$ 交配后代中的光腿豌豆冠鸡全部为雌性, 而 $D \times B$ 交配后代中的毛腿单冠鸡全部为雌性。在它们生育能力相同, 随机交配的条件下, 其后代中出现光腿单冠性状的个

体约占后代总数的比例为 _____。

探·究·创·新

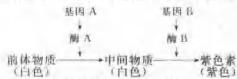
14. 向日葵种子的粒大 (B) 对粒小 (b) 是显性, 含油少 (S) 对含油多 (s) 是显性, 这两对等位基因按自由组合定律遗传。现用粒大油少和粒小油多的两个纯合子植株杂交, 试回答下列问题:

- (1) F_2 中表现型有几种? 其比例如何?
(2) 如获得 F_2 种子 544 粒, 按理论计算, 双显性纯种为 _____ 粒; 双隐性纯种为 _____ 粒; 性状为粒大油多的种子为 _____ 粒。
(3) 怎样才能培育出粒大油多, 又能稳定遗传的新品种?

15. 番茄红果 (A) 对黄果 (a) 是显性, 圆形果 (R) 对长形果 (r) 是显性, 两对等位基因自由组合。将结红圆果和黄长果的番茄植株杂交, 根据后代性状表现回答:

- (1) 若后代全是结红圆果的植株, 则这两个亲本的基因型是 _____。
(2) 若后代全是结红圆果和长果的植株, 且数量大致相等, 则这两个亲本的基因型是 _____。
(3) 若后代全是结红圆果和黄圆果的植株, 且数量大致相等, 则这两个亲本的基因型是 _____。
(4) 若后代是结红圆果、长果、黄圆果、黄长果的植株, 且数量大致相等, 则这两个亲本的基因型是 _____。

16. 甜豌豆的紫花对白花是一对相对性状, 由基因 A 和 a, B 和 b 共同控制, 其显性基因决定花色的过程如下:



- (1) 紫色花植株同时具备 _____ 基因。
(2) 基因型为 $AaBb$ 和 $aaBb$ 的个体, 其表现型分别为 _____ 和 _____。
(3) $AaBb \times AaBb$ 的子代中, 紫花植株与白花植株的比例为 _____。



本章小结

知识体系建构

孟德尔的豌豆杂交实验	分离定律	过程→具相对性状的纯合子杂交，F ₁ 为显性性状。F ₁ 植株自交，F ₂ 中有2种表现型，比例为3:1
		解释→生物体的性状由遗传因子控制，体细胞中遗传因子成对存在，形成配子时，遗传因子分离，分别进入不同配子中；受精时，雌雄配子随机结合
		验证→让F ₁ 与隐性纯合子杂交，后代出现2种性状，比例为1:1
	自由组合定律	过程→具有2对相对性状的纯合子杂交，F ₁ 体现显性性状。F ₁ 植株自交，后代出现9种基因型，4种表现型，比例为9:3:3:1
		解释→F ₁ 产生配子时，每对遗传因子发生分离，不同的遗传因子可以自由组合，产生比例相等的4种配子，雌雄配子随机结合，产生的后代有9种基因型，4种表现型
		验证→F ₁ 与双隐性纯合子杂交，后代出现4种表现型，比例为1:1:1:1
自由组合现象→控制不同性状的遗传因子的分离和组合是互不干扰的；在形成配子时，决定同一性状的成对遗传因子彼此分离，决定不同性状的遗传因子自由组合		
基本概念→相对性状、显性性状、隐性性状、性状分离、纯合子、杂合子、等位基因、基因型、表现型		

高考题

- (2006年，上海)下列有关纯合子的叙述中，错误的是()。
 - 由相同基因的雌雄配子受精发育而来
 - 连续自交，性状能稳定遗传
 - 杂交后代一定是纯合子
 - 不含等位基因
- (2006年，上海)让杂合子Aa连续自交三代，则第四代中杂合子所占比例为()。
 - 1/4
 - 1/8
 - 1/16
 - 1/32
- (2006年，江苏)已知玉米籽粒黄色对红色为显性，非甜对甜为显性。纯合的黄色非甜玉米与红色甜玉米杂交得到F₁，F₁自交或测交，预期结果正确的是()。
 - 自交结果中黄色非甜与红色甜比例9:1
 - 自交结果中黄色与红色比例3:1，非甜与甜比例3:1
 - 测交结果为红色甜:黄色非甜:红色非甜:黄色甜为1:1:1:1
 - 测交结果为红色与黄色比例1:1，甜与非甜比例1:1

- (2006年，广东)番茄紫茎(A)对绿茎(a)是显性，缺刻叶(B)对马铃薯叶(b)是显性，这两对性状独立遗传：

F ₁ 性状	紫茎	绿茎	缺刻叶	马铃薯叶
数量(个)	495	502	753	251

- 两个番茄亲本杂交，F₁中性状比例如上表。这两个亲本的基因型分别是_____和_____。
- 基因型为AaBb的番茄自交，在形成配子时，等位基因分离，F₁中能稳定遗传的个体占_____。F₁中基因型为AABb的概率是_____。
- 在番茄地里发现一株异常番茄，具有较高的观赏价值，采用_____方法可获得大量稳定遗传的幼苗。
- (2004年，全国II)已知柿子椒果实圆锥形(A)对灯笼形(a)为显性，红色(B)对黄色(b)为显性，辣味(C)对甜味(c)为显性，假定这3对基因自由组合。现有以下4个纯合亲本：

亲本	果形	果色	果味
甲	灯笼形	红色	辣味
乙	灯笼形	黄色	辣味
丙	圆锥形	红色	甜味
丁	圆锥形	黄色	甜味



- (1) 利用以上亲本进行杂交, F_2 中能出现灯笼形、黄色、甜味果实的植株, 亲本组合为_____。
- (2) 上述亲本组合中, F_2 中出现灯笼形、黄色、甜味果实的植株比例最高的是_____, 其基因型为_____。这种亲本组合杂交, F_1 的基因型和表现型是_____, 其 F_2 中的全部表现型有_____, 灯笼形、黄色、甜味果实的植株在该 F_2 中出现的比例是_____。

- 8 (2005年, 广东) 家禽鸡冠的形状由两对基因(A和a, B和b)控制, 这两对基因按自由组合定律遗传, 与性别无关, 据下表回答问题:

项目	基因组合		A存在, B存在	A存在, B不存在	A不存在, B存在	A不存在, B不存在
	(A_B_型)	(A_bb型)	(aaB_型)	(aabb型)		
鸡冠形状	核桃状	玫瑰状	豌豆状	单片状		
杂交组合	甲: 核桃状×单片状→ F_1 : 核桃状、玫瑰状、豌豆状、单片状					
	乙: 玫瑰状×玫瑰状→ F_1 : 玫瑰状、单片状					
	丙: 豌豆状×玫瑰状→ F_1 : 全是核桃状					

- (1) 甲组杂交方式在遗传学上称为_____; 甲组 F_1 中4种表现型的比例是_____。
- (2) 让乙组 F_1 中玫瑰状冠的家禽与另一纯合豌豆状冠的家禽杂交, 杂交后代表现型及比例在理论上为_____。
- (3) 让丙组 F_1 中的雌雄个体交配, 后代表现为玫瑰状冠的个体有120只, 那么表现为豌豆状冠的杂合子理论上为_____。
- (4) 基因型为AaBb与Aabb的个体杂交, 它们的后代的基因型种类有_____种, 后代中纯合子的比例占_____。

高考题预测

经鉴定, 玉米的粒与黄粒是一对相对性状, 且为常染色体完全显性遗传。请你用某株玉米果穗上的粒与黄粒做实验材料设计实验, 以鉴定这一相对性状的显隐性关系。

解析: 要鉴定该相对性状的显隐性关系必须首先确定两性状个体是纯合子还是杂合子, 然后再通过自交或杂交的方式来确定其显隐性关系。

- 9 在一些性状的遗传中, 具有某种基因型的合子不能完成胚胎发育, 导致后代中不存在该基因型的个体, 从而使性状分离的比例发生变化。小鼠毛色的遗传就是一个例子。

一个研究小组, 经大量重复实验, 在小鼠毛色的遗传研究中发现:

- A. 黑色鼠与黑色鼠杂交, 后代全部为黑色鼠。
B. 黄色鼠与黄色鼠杂交, 后代中黄色鼠与黑色鼠的比例为2:1。
C. 黄色鼠与黑色鼠杂交, 后代中黄色鼠与黑色鼠的比例为1:1。

根据上述实验结果, 回答下列问题。(控制毛色的显性基因用A表示, 隐性基因用a表示)

- (1) 黄色鼠的基因型是_____, 黑色鼠的基因型是_____。
- (2) 推测不能完成胚胎发育的合子的基因型是_____。
- (3) 写出上述B、C两个杂交组合的遗传图解。

- 9 已知牛的有角与无角为一对相对性状, 由常染色体上的等位基因A与a控制。在自由放养多年的一群牛中(无角的基因频率与有角的基因频率相等), 随机选出1头无角公牛和6头有角母牛, 分别交配, 每头母牛只产了1头小牛。在6头小牛中, 3头有角, 3头无角。

- (1) 根据上述结果能否确定这对相对性状中的显性性状? 请简要说明推断过程。

- (2) 为了确定有角与无角这对相对性状的显隐性关系, 用上述自由放养的牛群(假设无突变发生) 做实验材料, 应该怎样进行新的杂交实验?(简要写出杂交组合、预期结果并得出结论)