

普通高中课程标准实验教材

优质 课堂

1+1

高中生物

遗传与进化 必修2

浙江教育出版社

普通高中课程标准实验教材

优质 课堂 1+1

高中生物

遗传与进化 必修2

PUTONGGAOZHONG
KECHENGBIAOZHUN
SHIYANJIAOCAI
YOUZHI KETANG YIJIAYI

深入浅出的**课本解读**

环环相扣的**同步训练**

《优质课堂1+1》，为您打造与众不同的课堂

ISBN 978-7-5338-7918-7



9 787533 879198 >

定价: 10.50元

普通高中课程标准实验教材

优质课堂

1+1

高中生物

遗传与进化 必修2

主 编 郑水敏
编 者 彭占军 徐友清 何莉芳
卢晓伟 叶伟媛

浙江教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

优质课堂 1+1:浙江科技版. 高中生物. 2,遗传与进化:必修 / 郑水敏主编. —杭州:浙江教育出版社,2009.6

ISBN 978-7-5338-7919-8

I. 优... II. 郑... 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(2009)第 044453 号

优质课堂 1+1 高中生物

遗传与进化 必修 2

主 编 郑水敏
出 版 浙江教育出版社
(杭州市天目山路 40 号 邮编:310013)
发 行 浙江省新华书店集团有限公司
总 策 划 邱连根
责任编辑 黄 伟
装帧设计 韩 波
责任校对 谢异泓
责任印务 吴梦蓓
图文制作 杭州兴邦电子印务有限公司
印刷装订 富阳市育才印刷有限公司

开 本 850 × 1168 1/16
印 张 7
字 数 227 000
版 次 2009 年 6 月第 1 版
印 次 2009 年 6 月第 1 次印刷
印 数 0 001-7 000
标准书号 ISBN 978-7-5338-7919-8
定 价 10.50 元

联系电话: 0571-85170300-80928

e-mail: zjjy@zjcb.com

网 址: www.zjeph.com

版权所有 翻版必究

出版前言

为了更好地贯彻新课改的精神,为广大师生提供有较强针对性及操作性的辅导材料,我社组织省内部分优秀教师及教研员,依据《浙江省普通高中新课程实验学科教学指导意见》以及各学科现行使用教科书的要求,根据一轮新课程的教学实际,在原《随堂纠错超级练》的基础上,精心编写了《优质课堂 1+1》丛书。

这是一套涵盖高中各主要学科、包括课堂教学和阶段复习的同步实战型丛书。丛书的设计以帮助学生掌握基础知识、基本理论,提高学生的解题能力为目标,各栏目的设置注重对学生学习思路的拓展和学习方法的培养,适合课堂教学和课后训练。

《优质课堂 1+1》按章节编写,每节包括“课本解读”、“典例剖析”和“同步训练”等三个板块。其中,“课本解读”板块用简练的文字,从知识和能力的角度归纳整理了教科书的主要知识点,揭示了本章的重难点,为学生指点迷津。“典例剖析”选取每节典型例题,分析思路,点拨此类习题解答的基本策略和方法。“同步训练”按课时编写,从理解巩固、发展提高和创新探究三个层面,让学生在课堂学习之后,在对所学知识进行复习巩固的基础上,适当地拓宽知识面,提高解题能力。

本丛书的作者均为我省各学科的骨干教师和优秀教研员。他们不仅教学经验丰富,而且在习题的编制与选择方面有着深入的研究。在编写本丛书时,他们充分根据各学科的内容特点以及新课程的教学实际,为学生们提供了科学合理的训练素材,希望学生通过本丛书的学习,能在透彻理解教科书内容的基础上,循序渐进地提高自己的学习能力,掌握良好的学习方法,在高考中立于不败之地。

浙江教育出版社

2009年6月



第一章 孟德尔定律 1**第一节 分离定律** 1**第二节 自由组合定律** 6**自我检测** 10

第二章 染色体与遗传 14**第一节 减数分裂中的染色体行为** 14**第二节 遗传的染色体学说** 19**第三节 性染色体与伴性遗传** 22**自我检测** 26

第三章 遗传的分子基础 29**第一节 核酸是遗传物质的证据** 29**第二节 DNA 的分子结构和特点** 33**第三节 遗传信息的传递** 36**第四节 遗传信息的表达——RNA 和蛋白质的合成** 41**自我检测** 46

第四章 生物的变异 49**第一节 生物变异的来源** 49**第二节 生物变异在生产上的应用** 54**自我检测** 59

第五章 生物的进化 62

第一节 生物的多样性、统一性和进化 62

第二节 进化性变化是怎样发生的 65

自我检测 68

第六章 遗传与人类健康 72

第一节 人类遗传病的主要类型 72

第二节 遗传咨询与优生 76

第三节 基因治疗和人类基因组计划 79

第四节 遗传病与人类未来 82

自我检测 84

参考答案 88



第一章 孟德尔定律

第一节 分离定律

课本解读

知识梳理

1. 选择豌豆做杂交实验材料的原因

(1) 豌豆是_____植物,而且是_____,授粉时无外来花粉的干扰,便于形成_____,能确保杂交实验结果的可靠性。

(2) 豌豆的豆荚成熟后,籽粒都留在豆荚中,便于_____。

(3) 豌豆具有多个稳定的可区分的_____。

2. 单因子杂交实验

(1) 过程。

亲本(_____) 纯种紫花 $\times$ 纯种白花

(_____)



子一代(_____)

紫花



$\otimes$ (_____)

子二代(_____)

紫花

白花

705株 224株

性状分离比例(约)_____:

(2) 结论。

单因子杂交实验正、反交的结果总是_____的; F_1 只表现_____; F_2 出现_____现象,并且显性性状与隐性性状的数目比例大致为_____。

3. 对分离现象的解释

(1) 性状是由_____ (后称为基因)控制的。

(2) 基因在体细胞内是_____存在的;配子中只含有每对基因中的_____;受精时雌、雄配子结合,产生的 F_1 中基因又恢复为一对。

(3) F_1 的体细胞中有_____个不同的基因,但

各自独立、互不混杂。 F_1 可产生_____不同类型的配子,且数目_____。受精时雌、雄配子的结合是_____,所以 F_2 出现_____种基因型,其比例为_____;表现型有_____种,显性性状与隐性性状之比为_____。

4. 对分离假设的验证

(1) 验证的方法是_____。

(2) 假设:杂合子 F_1 可形成_____且数目_____的配子。

(3) 预期结果:测交后代有_____表现型且数目_____。

(4) 实验结果与_____完全相符,说明假设正确。

5. 显隐性关系的相对性

根据显性现象的表现形式,可将显性分为_____。

6. 本节相关概念

(1) _____:是指生物的形态、结构和生理生化等特征的总称。

(2) _____:是指每种性状中的不同表现形式,如豌豆花色中的紫花与白花。

(3) 显性性状与隐性性状:具有一对相对性状的纯合亲本进行杂交,子一代(F_1)所表现出的亲本性状叫做_____,子一代(F_1)未表现出来的亲本性状叫做_____。

(4) _____:指在杂种后代中显性性状和隐性性状同时出现的现象。

(5) 正交与反交:具有一对相对性状的两种个体甲和乙杂交,如果将甲作父本,乙作母本定为_____,那么以乙作父本,甲作母本为反交;反之,若乙作父本,甲作母本为正交,则甲作父本,乙作母本为_____。

(6) 显性基因与隐性基因:控制显性性状的基因叫_____,通常用大写英文字母表示;控制隐性性状的基因叫_____,通常用小写英文字母表示。

(7) _____:指控制一对相对性状的两种不同形式的基因。

(8) _____:指控制性状的基因组合类型。

(9) _____:简称表型,指具有特定基因型的个体所能表现出来的性状。

(10) 纯合子与杂合子:由两个基因型相同的配子结合而成的个体称为_____;由两个基因型不同的配子结合而成的个体称为_____。

(11) _____:指雌、雄配子来自同一个体的生殖方式。

(12) _____:指雌、雄配子来自不同个体的生殖方式。

(13) _____:指让 F_1 与隐性纯合子的杂交。

(14) _____:具有相对性状的两个亲本杂交,所得的 F_1 与显性亲本的表现完全一致的现象。

(15) _____:具有相对性状的两个亲本杂交,所得的 F_1 表现为双亲的中间类型的现象。

(16) _____:具有相对性状的两个亲本杂交,所得的 F_1 个体同时表现出双亲的性状的现象。

(17) _____:控制一对相对性状的两个不同的等位基因互相独立、互不沾染,在形成配子时彼此分离,分别进入不同的配子中,结果是一半的配子带有一种等位基因,另一半的配子带有另一种等位基因。

问题讨论

1. 如何判定性状的显隐性关系?

2. 如何判定生物个体的基因型?

名师点拨

1. 简述孟德尔发现分离定律的实验过程及对分离现象的解释,体验孟德尔的科学研究的方法,解释与遗传学相关的基本概念,运用分离定律解释一些遗传现象,是本节的重点。对分离现象的解释、阐明分离定律,体验孟德尔的科学研究的方法,是本节的难点。

2. 本节中易混淆的知识是:性状、显性性状、隐性性状、性状分离;显性基因、隐性基因;正交、反交;纯合子和杂合子;基因型、表现型;完全显性、不完全显性、

共显性;自交、杂交和测交。

3. 学习策略:学习本节内容时,应运用比较的方法对教科书中的概念进行总结;解题的思路一般可按下列步骤进行:①判定显隐性关系;②确定亲本的基因型;③推测各种后代的概率。

典例剖析

例1 下列几组小麦品种间的杂交中,与孟德尔单因子杂交实验过程相符的是 ()

- A. 抗病 $\times$ 早熟 $\rightarrow F_1 \xrightarrow{\otimes} F_2$
- B. 杂高 $\times$ 纯矮 $\rightarrow F_1 \xrightarrow{\otimes} F_2$
- C. 高秆 $\times$ 抗病 $\rightarrow F_1 \xrightarrow{\otimes} F_2$
- D. 纯高 $\times$ 纯矮 $\rightarrow F_1 \xrightarrow{\otimes} F_2$

解析 分离定律是从一对相对性状的杂交实验中总结出来的,其过程是让两个具有一对相对性状的纯种亲本杂交得 F_1 ,再让 F_1 自交得 F_2 ,故应选 D。

答案 D

解法提炼

本题属于考查推理能力的选择题,考查一对相对性状的杂交实验的过程。解题时应清楚相对性状的概念及一对相对性状的杂交实验过程。

例2 一对杂合子黑色小豚鼠交配,产下了4只小豚鼠。这4只小豚鼠的性状表现是 ()

- A. 全部黑色
- B. 黑白各一半
- C. 黑白之比为3:1
- D. 以上情况均有可能发生

解析 分离定律的各种理论比值是在试验群体较大的情况下,经多次试验分析得出的,而且试验群体越大,这种理论比值越接近实际比值。如果试验群体很小,理论值和实际值可能相差很大,甚至出现相反的情况。这里的4只,相对于概率统计数值而言是很小的,故应选 D。

答案 D

解法提炼

本题属于应用型选择题,考查分离定律的概率分析。解题时,注意分离定律的各种理论比值只适用于大量的统计数值。

例3 要判断一株高茎豌豆是否是纯合体,最简便的方法是 ()

- A. 测交 B. 自交
C. 与杂合高茎杂交 D. 与纯合高茎杂交

解析 要判断一株高茎豌豆是否是纯合体,用测交及自交方法都可以,但测交需做去雄、授粉等工作,相对复杂。故应选 B。

答案 B

解法提炼

本题属于应用型选择题,考查杂交方法的选择。解题时,注意题干中“最简便”几个字。

例 4 图 1-1 所示为某家族中某种遗传病的遗传系谱图。请据图回答下列问题(以 A、a 表示有关的基因):

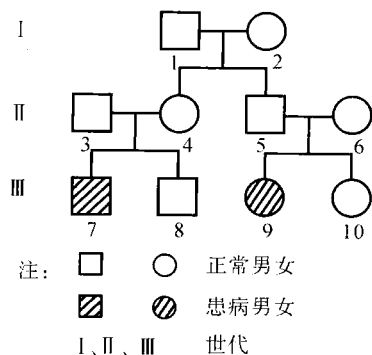


图 1-1

(1) 该种遗传病是_____性遗传病,由基因_____决定。

(2) 5 号、9 号的基因型是_____和_____。

(3) 8 号的基因型是_____(可能性为_____)或_____(可能性为____);10 号的基因型是_____(可能性为_____)或_____(可能性为____)。

(4) 8 号与 10 号不宜婚配,因为如果婚配,后代患病的几率是_____。

解析 (1) 若双亲都正常,生出患病的孩子,则该病是由隐性基因决定的遗传病。患者的基因型是 aa,其父母的基因型都是 Aa,如图 1-2 所示。

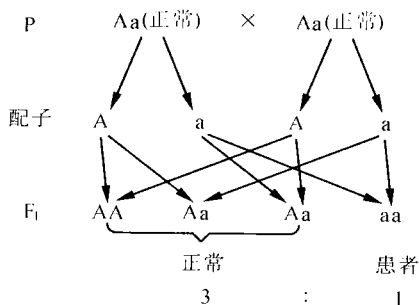


图 1-2

(2) 杂交组合 Aa x Aa 后代的基因型有 AA、Aa、aa 三种情况,其比例为 1:2:1(如图 1-2)。该夫妇已生下了一个性状表现正常的孩子,则该孩子的基因型只能是 AA、Aa 两种情况,其比例为 1:2。

(3) 只有当 8 号与 10 号的基因型都是 Aa 时,后代才可能患病。而他们为 Aa 的可能性各为 $\frac{2}{3}$,因此 8 号

与 10 号婚配后,后代患病的概率是: $\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{9}$ 。

答案 (1) 隐 a (2) Aa aa (3) AA $\frac{1}{3}$

Aa $\frac{2}{3}$ AA $\frac{1}{3}$ Aa $\frac{2}{3}$ (4) $\frac{1}{9}$

解法提炼

本题属于图表题,考查分离定律的应用和遗传系谱图的分析能力。解题关键是要知道性状显隐性关系的判定、基因型的判定及应用分离定律预测后代性状的表现的方法。

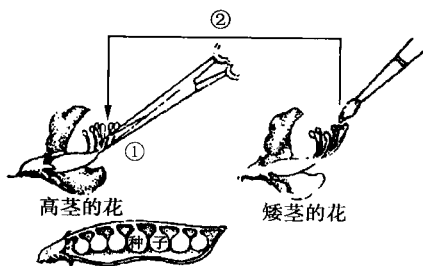
同步训练

理解巩固

课时 1

- 下列不属于豌豆作为杂交实验材料的理由是()
 - 为两性花
 - 闭花受粉
 - 相对性状明显
 - 自然状态下为纯种
- 下列各组中,属于相对性状的是()
 - 狗的长毛和黑毛
 - 羊的白毛和牛的黄毛
 - 桃树的红花和绿叶
 - 人的双眼皮和单眼皮
- 在杂交实验中,去雄后套上纸袋的目的是()
 - 防止阳光照射
 - 避免其他花粉的干扰
 - 防止被虫咬
 - 做标记
- 用纯种紫花豌豆与白花豌豆做杂交实验时,必须()
 - 以紫花作为母本,白花作父本
 - 以白花作母本,紫花作父本
 - 对母本去雄,授以父本花粉
 - 对父本去雄,授以母本花粉
- 下列叙述中,肯定是显性性状的是()
 - F₁ 所表现出来的那个性状
 - F₁ 所表现出来的那个亲本性状

- C. F_1 自交后代出现的新性状
D. 生物体具有明显优势的那个性状
6. 子一代(F_1)未表现出来的亲本性状为 ()
A. 显性性状 B. 优良性状
C. 相对性状 D. 隐性性状
7. 下列有关性状分离的叙述中,正确的是 ()
A. F_2 中有时出现父本的性状,有时出现母本的性状
B. F_2 中有的个体显现父本的性状,有的个体显现母本的性状
C. F_2 中只显现父本的性状或者只显现母本的性状
D. F_2 中两个亲本的性状在各个个体中同时显现出来
8. 如图为豌豆的一对相对性状的杂交实验过程图解。请据图回答下列问题:



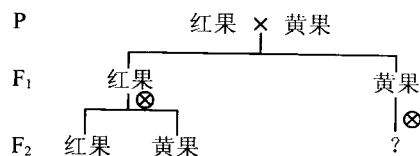
(第 8 题)

- (1) 该实验的亲本中,父本是_____,母本是_____。
- (2) 操作①叫做_____,操作②叫做_____。为了确保杂交实验成功,①的操作过程中应注意:时间上_____,操作过程中_____,操作后_____。

课时 2

1. 等位基因是指 ()
A. 控制显性性状的基因
B. 控制隐性性状的基因
C. 控制一对相对性状的两种不同形式的基因
D. 控制一对相对性状的两个相同形式的基因
2. 下列表述中,错误的是 ()
A. 体细胞中的基因是成对的
B. 具有显性基因的个体表现为显性性状
C. 配子中只含有成对基因中的一个
D. 具有隐性基因的个体表现为隐性性状
3. 某种高等植物的杂合子(Aa)产生的雌、雄配子的数目情况是 ()

- A. 雌配子:雄配子=1:1
B. 雄配子很多,雌配子很少
C. 雌配子:雄配子=1:3
D. 含 A 基因的雌配子:含 a 基因的雄配子=1:1
4. 在完全显性的情况下,下列各组中,其实验结果将出现性状分离的是 ()
A. $RR \times rr$ B. $RR \times Rr$ C. $Rr \times Rr$ D. $rr \times rr$
5. 下列关于测交的说法,正确的是 ()
A. 通过测交可以获得优良性状的新品种
B. 通过测交可以测定被测个体的基因型
C. 通过测交得到的后代个体都是纯合子
D. 通过测交得到的后代性状表现都相同
6. 一般人肤色正常,由显性基因型 A 控制;有极少数人皮肤呈白色,患白化病,由隐性基因型 a 控制。统计白化病家族,若三对夫妇的子女中患白化病的概率分别是 25%、50%、100%,则这三对夫妇的基因型最可能依次是 ()
① $AA \times AA$ ② $aa \times aa$ ③ $AA \times aa$ ④ $Aa \times Aa$
⑤ $Aa \times aa$ ⑥ $AA \times Aa$
A. ①②③ B. ④⑤⑥ C. ④②⑤ D. ④⑤②
7. 两杂种黄色籽粒豌豆杂交产生种子 120 粒,其中纯种黄色种子的数目约为 ()
A. 0 粒 B. 30 粒 C. 60 粒 D. 90 粒
8. 番茄中红果和黄果是一对相对性状,D 控制显性性状,d 控制隐性性状,如下图所示。根据遗传图解回答下列问题:



(第 8 题)

- (1) 红果、黄果中显性性状是_____。
- (2) F_1 红果的基因型是_____, F_2 红果的基因型及比例是_____。
- (3) P 的两个个体的杂交相当于_____ (填交配类型)。
- (4) F_1 黄果植株自交后代表现型是_____,基因型是_____。

课时 3

1. 丈夫血型为 A 型,妻子血型为 B 型,生了一个血型为 O 型的儿子。这对夫妻再生一个与丈夫血型相同的孩子的概率是 ()

- A. $\frac{1}{16}$ B. $\frac{1}{8}$ C. $\frac{1}{4}$ D. $\frac{1}{2}$

2. 下列关于生物的基因型和表现型的叙述,错误的是()

- A. 表现型相同,生活的环境不一定相同
B. 表现型相同,基因型不一定相同
C. 基因型相同,表现型一定相同
D. 生活的环境不同,表现型不一定相同

3. 在孟德尔进行的一对相对性状的遗传实验中,具3:1比例的是()

- A. 亲本杂交后代的性状分离比
B. F_1 代产生配子的分离比
C. F_1 代测交后代的性状分离比
D. F_2 代性状的分离比

4. 要判断某一个体是不是纯合体,最好的方法是()

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

5. 一对有耳垂的父母生了一个无耳垂的孩子,这说明()

- A. 有耳垂为显性形状 B. 无耳垂为显性形状
C. 有耳垂为隐性形状 D. 不能说明问题

6. 杂交玉米的种植面积越来越大,农民需要每年购买杂交玉米种子。农民不能自留种子来年再种的原因是()

- A. 自留种子的发芽率低
B. 杂交种都具有杂种优势
C. 自留种子容易患病虫害
D. 杂交种的有性繁殖后代会发生性状分离

7. 两只棕色鸟杂交,子代有23只白色,26只褐色,53只棕色。这种现象属于()

- A. 完全显性 B. 不完全显性
C. 共显性 D. 纯合显性

8. 玉米幼苗绿色(G)对白色(g)显性,用杂合体自交产生的种子进行如下实验:将400粒种子播种在暗处,同时将另外400粒种子播种在有光处。数天后,种子萌发并长成幼苗。经统计,在暗处的幼苗有391株为白色,而绿色植株为0;在有光处的幼苗有299株呈绿色,98株呈白色。请根据实验结果回答下列问题:

(1) 从理论上分析,所得的种子的基因型及其比值是_____;幼苗的表现型及其比例为_____,而实际是_____。

(2) 杂合子自交产生的后代中,纯合体占_____。

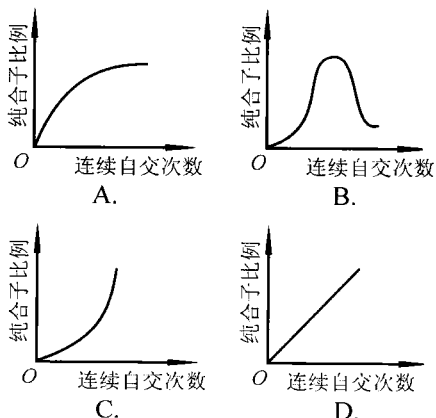
(3) 叶绿素形成的主要环境因素是_____。由此

得出的结论是:生物的表现型是_____的结果。



发展提高

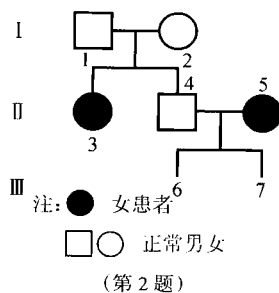
1. 基因型组成为Aa的个体连续自交n次,下列能正确反映纯合子所占比例的变化曲线的是()



2. 如图所示为某家族黑尿症的系谱图。已知控制该对性状的基因是A、a,则()

①预计Ⅲ₆是患病孩子的概率。

②若Ⅲ₆是患病孩子,Ⅱ₄和Ⅱ₅又生Ⅲ₇,预计Ⅲ₇是患病孩子的概率。



- A. ① $\frac{1}{3}$, ② $\frac{1}{2}$ B. ① $\frac{1}{6}$, ② $\frac{1}{6}$
C. ① $\frac{1}{6}$, ② $\frac{1}{4}$ D. ① $\frac{1}{4}$, ② $\frac{1}{6}$

3. 基因型为MM的绵羊有角,mm的绵羊无角,Mm的绵羊母羊无角、公羊有角。现有一头有角母羊生了一头无角小羊,这头小羊的性别和基因型分别是()

- A. 雄性;mm B. 雌性;Mm
C. 雄性;Mm D. 雌性;mm



创新探究

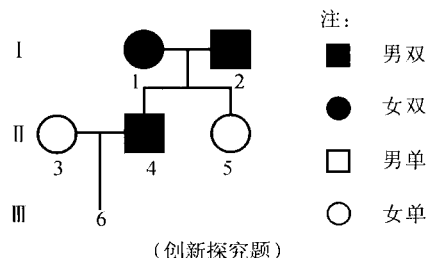
某校研究性学习小组调查了人的眼睑遗传情况。他们以年级为调查对象,对班级的统计进行汇总和整理,如下表所示:

		双亲		
		①全为双眼皮	②有一个为双眼皮	③全为单眼皮
子代	双眼皮	120	120	无
	单眼皮	74	112	174

试分析表中情况,回答下列问题:

- (1) 根据表中哪一种调查情况,你就能判断哪种眼皮为显性性状?
_____。
- (2) 假设控制显性性状的基因为 A,控制隐性性状的基因为 a,则眼皮的遗传从基因型上看可以有哪几种婚配方式?
_____。
- (3) 上表中 120:74 这个实际数值为何与性状分离的理论假设 3:1 有较大误差?
_____。

- (4) 下图所示为王丹同学(Ⅱ₅)所在家族眼睑的遗传系谱图。请推测王丹的哥哥与嫂子生一个双眼皮的孩子可能性:_____。



第二节 自由组合定律

课本解读

知识梳理

1. 两对相对性状的杂交实验

(1) 过程。

P	纯种黄色圆形	×	纯种绿色皱形	
		↓		
F ₁				
		↓ ⊗		
F ₂	黄色圆形	绿色圆形	黄色皱形	绿色皱形
数量	315	108	101	32
比例				

(2) 结论。

①F₁全表现为_____,证明两对相对性状中_____对绿色是显性;_____对皱形是显性。

②F₂有4种表现型,其中有两种亲本类型:_____(占_____)、_____(占______);两种新类型:_____(占_____)、_____(占____%)。

2. 对自由组合现象的解释

(1) 豌豆的黄色和绿色分别由基因 Y、y 控制,圆形和皱形分别由基因 R、r 控制。则亲本纯种黄色圆形豌豆和纯种绿色皱形豌豆的基因型分别是_____和_____,它们产生的 F₁ 的基因型是_____。

(2) F₁ 在产生配子时,_____彼此分离,_____自由组合。这样 F₁ 产生雌、雄配子均为 YR、Yr、yR、yr,其比例为_____。

(3) 受精时,雌、雄配子的结合是随机的。雌、雄配子的结合方式有_____种;基因型有_____种;表现型有_____种。

3. 对自由组合现象解释的验证

(1) 假设:在 F₁ 形成时,_____分离的同时,_____表现为自由组合。

(2) 实验预期:测交结果应当产生_____种类型的后代:_____,它们之间的数量比是_____。

(3) 实验结果:孟德尔所做的测交试验,无论是_____还是_____,结果都与预期结果相符。

(4) _____:指控制两对相对性状的两对等位基因,在形成配子时,每对等位基因彼此分离,非等位基因自由组合。

问题讨论

分离定律和自由组合定律有哪些区别与联系?

名师点拨

1. 模拟实验、双因子杂交实验、对自由组合现象的解释与验证、阐明自由组合定律,分析孟德尔成功的原因,是本节的重点。对自由组合现象的解释是本节的难点。

2. 本节中易混淆的知识是:分离定律和自由组合定律的区别和联系。

3. 学习策略:学习本节内容时,应以分离定律为基础,注意与分离定律的比较;解题的思路一般是先把每对性状或基因拆开,分别按分离定律考虑,再把结果综合起来。

典例剖析

例 1 孟德尔的两对相对性状的杂交实验中,具有 1:1:1:1 比例的是 ()

- ① F_1 产生配子类型的比例 ② F_2 表现型的比例
③ F_1 测交后代类型的比例 ④ F_1 表现型的比例
⑤ F_2 基因型的比例

A. ②④ B. ①③ C. ④⑤ D. ②⑤

解析 孟德尔的两对相对性状的杂交实验中, F_1 的基因型为 $YyRr$, 表现型只有 1 种; F_1 产生的配子为 YR 、 Yr 、 yR 、 yr , 比例为 1:1:1:1; F_1 测交后代的基因型为 $YyRr$ 、 $Yyrr$ 、 $yyRr$ 、 $yyrr$, 比例为 1:1:1:1; F_2 的表现型有 4 种,比例为 9:3:3:1;基因型有 9 种。

答案 B

解法提炼

本题属于识记题,考查两对相对性状的杂交实验过程中产生的各种比例。解题时,应注意两对相对性状的杂交实验的过程及产生的现象。

例 2 基因型为 $AaBb$ 和 $aaBb$ 的个体杂交,按自由组合定律遗传,后代中 ()

- A. 表现型有 4 种,比例为 9:3:3:1;基因型有 9 种
B. 表现型有 2 种,比例为 3:1;基因型有 3 种
C. 表现型有 4 种,比例为 3:1:3:1;基因型有 6 种
D. 表现型有 2 种,比例为 1:1;基因型有 3 种

解析 多对基因按自由组合定律遗传时,只看一对基因,依然遵循分离定律。解题时,应先把每对基因拆开,分别按分离定律考虑,再把结果综合起来。本题中的亲本可拆成 $Aa \times aa$ 和 $Bb \times Bb$ 两个杂交组合。 $Aa \times aa$ 后代的表现型有 2 种,比例为 1:1;基因型有 2 种;

$Bb \times Bb$ 后代的表现型有 2 种,比例为 3:1;基因型有 3 种。综上所述, $AaBb$ 和 $aaBb$ 杂交,后代中表现型为: $2 \times 2 = 4$ 种,比例为 $(1:1)(3:1) = 3:1:3:1$;基因型为: $2 \times 3 = 6$ 种。

答案 C

解法提炼

本题属于考查推理能力的选择题,考查两对相对性状的杂交后代中性状表现类型及比例和基因型的种类。解题时,应充分运用分离定律和概率的乘法原理。

例 3 某植株从环境中吸收前体物质,经一系列代谢过程合成紫色素,此过程由 A、a 和 B、b 两对等位基因共同控制,如图 1-3 所示。其中具紫色素的植株开紫花,不能合成紫色素的植株开白花。下列据图所作的推测不正确的是 ()

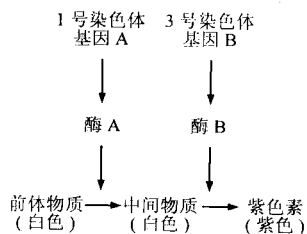


图 1-3

下列据图所作的推测不正确的是 ()

- A. 只有基因 A 和基因 B 同时存在,该植株才能表现紫花性状
B. 基因型为 $aaBb$ 的植株不能利用前体物质合成中间物质,所以不能产生紫色素
C. $AaBb \times aabb$ 的子代中,紫花植株与白花植株的比例为 1:3
D. 基因型为 $Aabb$ 的植株自交后代必定发生性状分离

解析 由题意可知,只有基因 A 和 B 同时存在时,该植物才能利用前体物质合成中间物质,最终合成紫色素,表现出紫花性状;基因型为 $aaBb$ 的植株不具有基因 A,不能合成中间物质,所以不能产生紫色素; $AaBb \times aabb$ 的子代中有 4 种基因型,且比例为 1:1:1:1,而只有基因型为 $AaBb$ 的个体表现为紫花,因此紫花植株与白花植株的比例为 1:3;基因型为 $Aabb$ 的植株,自交后代中不会出现基因 B,因此只有白花植株。

答案 D

解法提炼

本题属于考查推理能力的选择题,考查对基因与性状的关系及自由组合定律的理解。解题的关键是要读懂图解,理解基因与性状的关系,清楚有关自由组合定律的解题方法。

例4 黄色圆粒豌豆植株与绿色圆粒豌豆植株杂交,其子代的表现型按每对相对性状进行分析和统计,其结果如图1-4所示[其中黄色(Y)对绿色(y)为显性,圆粒(R)对皱粒(r)为显性]。请据图回答下列问题:

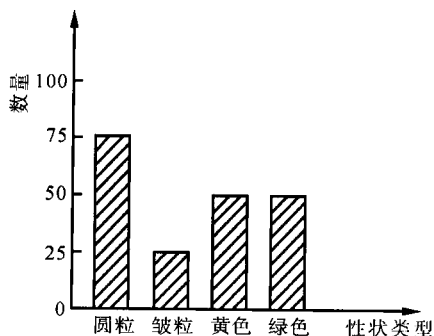


图1-4

- (1) 子代中圆粒和皱粒的比例为_____。
 - (2) 亲本中黄色圆粒与绿色圆粒的基因型分别为_____和_____。
 - (3) 杂交后代的表现型及其比例为_____。
 - (4) 本杂交实验的后代中,纯合子占总数的_____,它们的表现型分别为_____和_____。
 - (5) F_1 中黄色圆粒豌豆的基因型为_____。
- 若使 F_1 中的黄色圆粒豌豆植株与绿色皱粒豌豆植株杂交,则 F_2 中纯合子所占的比例为_____。

解析 由图可知,子代圆粒和皱粒之比为3:1,说明两亲本控制粒形的基因型都是Rr;子代黄色和绿色之比为1:1,说明两亲本控制粒色的基因型分别是Yy和yy。所以,两亲本的基因型为:黄色圆粒是YyRr,绿色圆粒是yyRr。由于豌豆粒色和粒形性状的自由组合,所以杂交后代有4种表现型:黄色圆粒、黄色皱粒、绿色圆粒、绿色皱粒,其比例为:(50%×75%):(50%×25%):(50%×75%):(50%×25%)=3:1:3:1。本杂交实验中的亲本组合是YyRr×yyRr,其后代中纯合子的基因型为yyRR和yyrr,占 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$,表现型为绿色圆粒和绿色皱粒。 F_1 中黄色圆粒豌豆的基因型有YyRR和YyRr 2种,其比例为1:2,绿色皱粒豌豆的基因型为yyrr,因此若使 F_1 中的黄色圆粒豌豆植株与绿色皱粒豌豆植株杂交,有2种杂交方式,即: $\frac{1}{3}$ 的YyRR×yyrr和 $\frac{2}{3}$ 的YyRr×yyrr。前一种杂交方式中无纯合子,后一种杂交方式中纯合子为 $\frac{1}{4}$ 。综合上述,若使 F_1 中的黄色圆粒豌豆植株与绿色皱粒豌豆植株杂交, F_2 中纯合子所占比例

$$\text{例为 } \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{6}。$$

答案 (1) 3:1 (2) YyRr yyRr (3) 黄色圆粒:黄色皱粒:绿色圆粒:绿色皱粒=3:1:3:1 (4) $\frac{1}{4}$ 绿色圆粒 绿色皱粒 (5) YyRR 和 YyRr $\frac{1}{6}$

解法提炼

本题属于图表分析题,考查自由组合定律的应用。解题的关键是要知道基因型和表现型的推导方法及概率的计算方法。

同步训练

理解巩固

课时1

- 下列对孟德尔黄色圆形豌豆植株与绿色皱形豌豆植株杂交实验结果的叙述中,错误的是 ()
 - F_1 能产生4种比例相同的雌配子和雄配子
 - F_2 圆形与皱形的比例接近于3:1
 - F_2 出现4种基因型
 - F_2 出现4种表现型且比例为9:3:3:1
- 孟德尔的双因子的杂交实验中, F_2 的重组类型占 F_2 总数的 ()
 - $\frac{5}{8}$
 - $\frac{3}{8}$
 - $\frac{3}{8}$ 或 $\frac{5}{8}$
 - $\frac{3}{5}$
- 按孟德尔定律遗传,具下列基因型的生物个体中能产生配子种类最多的是 ()
 - Aa
 - aabbCcDD
 - AaBb
 - Aabb
- 在完全显性的条件下,下列①~⑨个体的表现型的种数是 ()
 - ①AABB ②AABb ③AaBB ④AaBb ⑤AAbb
 - ⑥Aabb ⑦aaBB ⑧aaBb ⑨aabb
 - 9种
 - 4种
 - 2种
 - 1种
- 下列个体中,含有等位基因的是 ()
 - Ab
 - AA
 - AB
 - Aa
- 基因型为AaBb的个体(两对基因能够自由组合),产生一个含基因aB的雌配子的概率是 ()
 - 0
 - $\frac{1}{2}$
 - $\frac{1}{4}$
 - $\frac{1}{8}$



7. 孟德尔的两对相对性状的杂交实验,在 F_2 中出现了黄色圆形、黄色皱形、绿色圆形、绿色皱形四种表现型,其比例为 9:3:3:1。与此无关的解释是 ()

- A. F_1 产生了 4 种比例相等的配子
- B. 雌配子和雄配子的数量相等
- C. F_1 的 4 种雌、雄配子自由组合
- D. 必须有足量的 F_2 个体

8. 纯合黄色圆形豌豆植株与绿色皱形豌豆植株杂交,子一代自交得到 F_2 ,在 F_2 中:

- (1) 亲本类型所占的比例是_____。
- (2) 重组类型所占的比例是_____,其中纯合子占_____,杂合子占_____。
- (3) 纯合子占的比例是_____,能直接通过性状认定是纯合子的比例是_____。

课时 2

1. 自由组合定律中的“自由组合”是指 ()
 - A. 不同基因的雌、雄配子间的组合
 - B. 等位基因的组合同
 - C. 两亲本间的组合
 - D. 非等位基因自由组合
2. 一株基因型为 $AaBB$ (按自由组合定律遗传)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
3. 黄色圆粒豌豆($YYRR$)植株与绿色皱粒豌豆($yyrr$)植株杂交,如果 F_2 有 256 株,从理论上推出其中的杂合子应有 ()
 - A. 192 株
 - B. 128 株
 - C. 16 株
 - D. 64 株
4. 下列杂交组合中,各个亲本都属于杂合子,且后代只有一种表现型的是 ()
 - A. $BBDD \times BbDd$
 - B. $BbDD \times BBDD$
 - C. $BBDd \times BBdd$
 - D. $bbDd \times bbdd$
5. 假定基因 A 是视网膜正常所必需的,基因 B 是视神经正常所必需的。现在基因型均为 $AaBb$ 的双亲,按自由组合定律遗传,从理论上推算,他们的后代视觉正常的可能性是 ()
 - A. $\frac{3}{16}$
 - B. $\frac{3}{8}$
 - C. $\frac{9}{16}$
 - D. $\frac{3}{4}$
6. 一个患并指症(由显性基因 S 控制)而肤色正常的父亲与一个肤色正常的母亲婚后生了一个患白化病(由隐性基因 a 控制)但手指正常的孩子。这对夫妇再生一个并指且患白化病的孩子的概率是 ()

- A. $\frac{1}{2}$
- B. $\frac{1}{4}$
- C. $\frac{1}{6}$
- D. $\frac{1}{8}$

7. 桃的果实成熟时,果肉与果皮粘连的称为粘皮,不粘连的称为离皮;果肉与果核粘连的称为粘核,不粘连的称为离核。已知离皮(A)对粘皮(a)为显性,离核(B)对粘核(b)为显性。现将粘皮、离核的桃树(甲)与离皮、粘核的桃树(乙)杂交,所产生的子代出现 4 种表现型。由此推断,甲、乙两株桃的基因型分别是 ()

- A. $AABB$ 、 $aabb$
- B. $aaBB$ 、 $AAbb$
- C. $aaBB$ 、 $Aabb$
- D. $aaBb$ 、 $Aabb$

8. 向日葵种子粒大(B)对粒小(b)为显性,含油少(D)对含油多(d)为显性,这两对等位基因按自由组合定律遗传。今有粒大油少和粒小油多的两纯合体杂交,试回答下列问题:

- (1) F_2 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,双显性纯种有_____粒,双隐性纯种有_____粒,粒大油多的有_____粒。
- (3) 怎样才能培育出纯合子的粒大油多的新品种?_____

发展提高

1. 纯合的黄色圆粒($YYRR$)豌豆植株与绿色皱粒($yyrr$)豌豆植株杂交, F_1 自交,将 F_2 中的全部绿色圆粒豌豆再种植(自交),则 F_3 中纯合的绿色圆粒豌豆占 F_3 的 ()
 - A. $\frac{1}{2}$
 - B. $\frac{1}{3}$
 - C. $\frac{1}{4}$
 - D. $\frac{7}{12}$
2. 基因型分别为 $ddEeFF$ 和 $DdEeff$ 的两种豌豆杂交,按自由组合定律遗传,其子代表现型不同于两个亲本的个体数占全部子代的 ()
 - A. $\frac{1}{4}$
 - B. $\frac{3}{8}$
 - C. $\frac{5}{8}$
 - D. $\frac{3}{4}$
3. 下表为 3 个不同小麦杂交组合及其子代的表现型和植株数目表:

组合 序号	杂交组合类型	子代的表现型和植株数目			
		抗病红 种皮	抗病白 种皮	易染病 红种皮	易染病 白种皮
一	抗病红种皮× 易染病红种皮	416	138	410	135
二	抗病红种皮× 易染病白种皮	180	184	178	182
三	易染病红种皮× 易染病白种皮	140	136	420	414

据表分析,下列推断错误的是

()

- 6个亲本都是杂合体
 - 抗病对易染病为显性
 - 红种皮对白种皮为显性
 - 这两对性状自由组合
4. 人类的先天性眼睑下垂是由显性基因(A)控制的遗传病,而先天性鳞皮症是由隐性基因(b)控制的遗传病。一个患有先天性眼睑下垂的男子(其父亲正常)与一表现正常的女子结婚,并生了一个先天性眼睑下垂且患先天性鳞皮症的孩子。据此回答下列问题:
- 写出这个家庭成员的基因型:男子_____,女子_____,孩子_____。
 - 这对夫妇能否生出正常的孩子?_____,写出正常孩子可能的基因型:_____。
 - 他们生出不携带任何致病基因的孩子的基因型及出现概率分别是_____。



创新探究

用纯种有色饱满籽粒的玉米与纯种无色皱缩籽粒的玉米杂交(实验条件满足实验要求), F_1 全部表现为有色饱满, F_1 自交后, F_2 的性状表现及比例为:有色饱满73%,有色皱缩2%,无色饱满2%,无色皱缩23%。根据以上信息,回答下列问题:

- 上述每一对性状的遗传符合_____定律。判断的依据是_____。
- 上述两对性状的遗传是否符合自由组合定律?_____。判断的依据是_____。
- 请设计另一个实验方案,探究这两对性状的遗传是否符合自由组合定律(实验条件满足实验要求)。

实验步骤:

- _____
- _____
- _____

结果预测:_____

自我检测

一、选择题

- 在下列各项中,最不宜作为杂交试验材料的是 ()
A. 果蝇 B. 水稻 C. 豌豆 D. 玉米
- 在杂交后代中,性状一旦出现就不会产生分离的是 ()
A. 显性性状 B. 隐性性状
C. 相对性状 D. 优良性状
- 下列对于分离现象的解释,错误的是 ()
A. 生物性状是由细胞中的基因决定的
B. 体细胞中的基因成对存在,互不融合
C. 生物的雌、雄配子数量相等,且随机结合

D. 在配子中只含有每对基因中的一个

- 下列曲线中,能正确表示杂合子(Aa)连续自交若干代,子代中显性纯合子所占比例的是 ()

