



QUANPIN ZHINENGZUOYE

智能作业

高中生物²
必修2
RJ

不定
选版

主编：肖德好

天津出版传媒集团
天津人民出版社

编写依据

以新教材为本，以课程标准（2017年版2020年修订为纲）

选题依据

- 研究新教材使用地区最新题源，研究新教材新课标形式下的同步命题特点。
- 选题注重落实必备知识，满足同步教学中的基础性要求，兼顾一定的综合性。
- 强调试题的情境性、开放性，拓展学科知识的应用性和创新性。

课时作业

特点一 细分课时，并针对重难点设置重难点突破练

特点二 课时作业，分层设置

必备知识 夯基固本

概念辨析

规范表达

典图自析

科学实验

- 密切贴合教材
- 落实必备知识
- 养成学科能力

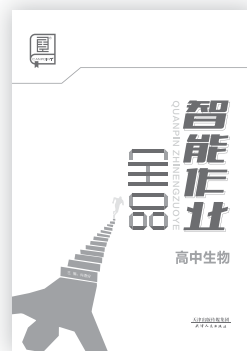
关键能力 学科素养

重点

难点

综合应用

- 区分讲次重难点，明确学习目标
- 精选新教材地区最新同步题源，渗透学科素养
- 精选同步知识范围内的经典真题，初步感受高考命题



特色解析 全书详解详析，更有“易错分析”直击基础核心误区；“典图考向总结”精准针对备考考向；“必考实验点”梳理简化科学探究。

素养测评卷

单元素养
测评卷

阶段素养
测评卷

期末素养
测评卷

**精选一线好题，拒绝知识倒挂、选题超纲现象，
助力同步高效学习！**



CONTENTS

全品智能作业·生物

01 第1章 遗传因子的发现

第1节 孟德尔的豌豆杂交实验(一) 001

第1课时 一对相对性状的杂交实验及对分离现象的解释 / 001

第2课时 对分离现象解释的验证、分离定律 / 004

🔍 重难点突破练(一) 分离定律的解题方法及应用(A) 007

🔍 重难点突破练(二) 分离定律的解题方法及应用(B) 009

第2节 孟德尔的豌豆杂交实验(二) 011

第1课时 两对相对性状的杂交实验、对自由组合现象的解释和验证、自由组合定律 / 011

第2课时 孟德尔获得成功的原因、孟德尔遗传规律的再发现及应用 / 014

🔍 重难点突破练(三) 自由组合定律的应用及解题方法 016

02 第2章 基因和染色体的关系

第1节 减数分裂和受精作用 018

第1课时 精子的形成过程 / 018

第2课时 卵细胞的形成过程、观察蝗虫精母细胞减数分裂装片 / 021

第3课时 受精作用 / 024

🔍 重难点突破练(四) 有丝分裂与减数分裂的比较 026

第2节 基因在染色体上 028

第3节 伴性遗传 031

🔍 重难点突破练(五) 系谱图分析与基因位置判断的实验设计 034

🔍 综合应用练(一) 遗传规律的综合应用 036

03 第3章 基因的本质

第1节 DNA是主要的遗传物质 038

第2节 DNA的结构 041

第3节 DNA的复制 044

第4节 基因通常是有遗传效应的DNA片段 047

04 第4章 基因的表达

第1节 基因指导蛋白质的合成 049

第1课时 遗传信息的转录 / 049

第2课时 遗传信息的翻译和中心法则 / 052

第2节 基因表达与性状的关系 055

🔍 综合应用练(二) 基因的本质及表达的综合应用 058

05 第5章 基因突变及其他变异

第1节 基因突变和基因重组 060

第2节 染色体变异 063

第1课时 染色体数目变异 / 063

第2课时 染色体结构变异、低温诱导染色体数目变异实验 / 065

第3节 人类遗传病 067

🔍 重难点突破练(六) 可遗传变异的比较、单倍体育种和多倍体育种 070

🔍 综合应用练(三) 遗传和变异的综合应用 072

06 第6章 生物的进化

第1节 生物有共同祖先的证据 074

第2节 自然选择与适应的形成 076

第3节 种群基因组成的变化与物种的形成 078

第1课时 种群基因组成的变化 / 078

第2课时 隔离在物种形成中的作用 / 081

第4节 协同进化与生物多样性的形成 083

■ 参考答案 085

素养测评卷

单元素养测评卷(一) [第1章] 卷1

单元素养测评卷(二) [第2章] 卷3

单元素养测评卷(三) [第3章] 卷5

阶段素养测评卷 [第1~3章] 卷7

单元素养测评卷(四) [第4章] 卷11

单元素养测评卷(五) [第5章] 卷13

单元素养测评卷(六) [第6章] 卷15

期末素养测评卷 [第1~6章] 卷17

参考答案 卷21

第1章 遗传因子的发现

第1节 孟德尔的豌豆杂交实验（一）

第1课时 一对相对性状的杂交实验及对分离现象的解释

必备知识 夯基固本

易错梳理

易错全备化 多选常练化

1. 有关遗传实验经典材料豌豆的叙述,正确的是_____。

- ①豌豆作实验材料是因为其有经济价值。
- ②豌豆是自花传粉、闭花受粉的植物,自然状态下一般是纯种。
- ③豌豆的花较大,便于进行人工异花传粉的操作。
- ④豌豆作为父本需要去雄,作为母本不需要去雄。
- ⑤豌豆具有7对相对性状。
- ⑥豌豆很多性状能够稳定遗传给后代。
- ⑦豌豆具有多对易于区分的相对性状,便于观察和统计。
- ⑧完成人工异花传粉后套袋的目的是防止外来花粉干扰。
- ⑨自然状态下豌豆既能自花传粉又能异花传粉是豌豆作为实验材料的优点之一。

2. 下列关于遗传学的基本概念的叙述,正确的是_____。

- ①两性花一定自花传粉,单性花一定异花传粉。
- ②相对性状指的是某一性状的不同表现类型。
- ③杂交实验中,提供花粉的一方为父本,接受花粉的一方为母本。
- ④自交是来自同一个体的雌雄配子结合的过程。
- ⑤杂交一般是指具有不同遗传因子组成的品种或类型的个体间雌雄配子的结合。
- ⑥后代同时出现显性、隐性性状的现象叫作性状分离。
- ⑦纯合子与纯合子交配,产生的子一代所表现出来的性状就是显性性状。
- ⑧纯合子可以稳定遗传,杂合子一般不能稳定遗传。
- ⑨隐性性状是指生物体不能表现出来的性状。
- ⑩纯合子与纯合子交配产生的子代不一定为纯合子。

⑪杂种显性个体与隐性个体杂交,子代同时出现显性和隐性性状可称为性状分离。

⑫杂合子与纯合子遗传因子组成不同,性状表现也不同。

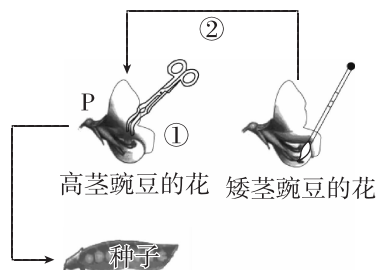
3. 下列不属于相对性状的是_____。

- ①猫的白毛和狗的黄毛。
- ②豌豆高茎与绿色豆荚。
- ③舌头卷曲与舌头不能卷曲。
- ④金鱼草的红花和白花。
- ⑤棉花的粗纤维与长纤维。
- ⑥人的A型血和B型血。
- ⑦水稻的早熟和玉米的晚熟。

典图自析

知识图形化 图形直观化

如图为豌豆的人工异花传粉示意图,请据图回答下列问题:



(1)该实验的亲本中,父本是_____,母本是_____,该实验中用作亲本的两株豌豆是_____(填“纯合”或“杂合”)的。

(2)操作①称为_____,此项处理需要在_____时进行。操作②称为_____,此项处理前后需要对雌花进行_____处理,目的是_____。

(3)利用图中材料进行豌豆杂交实验,其具体步骤是_____→套袋→_____→再套袋。

(4)豌豆是雌雄同花植物,玉米为雌雄同株植物,玉米的花为单性花,单性花的玉米植株进行杂交时_____

(填“需要”或“不需要”)去雄,原因是_____;
杂交过程_____;

(填“需要”或“不需要”)套袋。

科学实验

实验科学化 科学标准化

孟德尔利用豌豆做杂交实验,发现只考虑一对相对性状时, F_2 总是会出现一定的性状分离比,补充实验过程并回答问题:

(1)实验过程

实验过程	说明	提出问题
P 高茎 \times 矮茎 \downarrow F_1 _____ \downarrow \otimes F_2 高茎: _____ 接近 _____: _____	①P是具有一对_____的植株	—
	②无论正交还是反交, F_1 总是高茎(_____性状)	①为什么_____呢
	③ F_2 植株中,不仅有_____的,还有_____的	②为什么_____呢
	④ F_2 出现_____现象,高茎与矮茎的性状分离比接近3:1	③子二代中出现_____吗

(2)孟德尔让 F_1 自交,其目的是_____。

(3)若 F_2 共得到20株,则高茎豌豆一定是15株吗?_____。

(4)孟德尔对分离现象的原因提出了如下假说:生物的性状是由_____决定的;在体细胞中,遗传因子是_____存在的;形成配子时,_____ ,分别进入不同的配子中,配子中只含有_____ ;受精时,_____ 。

关键能力 学科素养

重点 一对相对性状的杂交实验

1. [2024·福建厦门月考] 下列关于豌豆人工异花传粉操作步骤的叙述,正确的是 ()

- 选取发育良好且结构完整的花
- 去除母本未成熟花的雌蕊后套袋
- 采集父本未成熟花粉涂在母本柱头上
- 母本的花人工授粉后无须再套袋

2. [2024·浙江金华期末] 某植物有无果和黄果两种类型,下列叙述正确的是 ()

- 属于一对相对性状,因为类型不同
- 不属于一对相对性状,因为它们不属于同一物种
- 不属于一对相对性状,因为它们不属于同一性状
- 无法进行判断,因为不确定由几对遗传因子控制

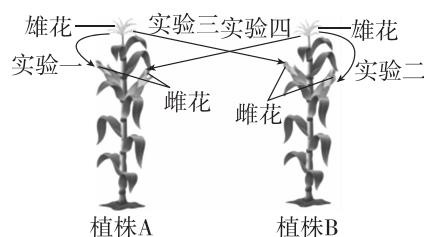
3. [2024·山东聊城期末] 孟德尔选取豌豆作为实验材料,豌豆有多对能稳定遗传且易区分的相对性状,如紫花和白花、高茎和矮茎、种子圆形和皱形等,这是孟德尔实验成功的重要原因之一。不考虑遗传因子变异的情况下,下列有关叙述错误的是 ()

- 紫花和白花属于两种不同性状
- 自然状态下的紫花高茎豌豆均为纯合子
- 杂交实验中,同一豌豆植株不会同时开紫花和白花
- 孟德尔从一对相对性状入手,再到多对相对性状进行研究

4. 下列关于一对相对性状的豌豆杂交实验的叙述中,不正确的是 ()

- 豌豆在自然状态下一般是纯合子,可使杂交实验结果更可靠
- 在一对相对性状中,杂合子通常表现的性状是显性性状
- 在统计时, F_2 的数量越多,其性状分离比越接近理论值3:1
- 孟德尔在豌豆雌蕊成熟前进行传粉实现了亲本的杂交

5. [不定选] 玉米是雌雄同株异花植物,采用A、B两株玉米进行如图所示的遗传实验。下列有关图中四个实验的叙述错误的是 ()



- A. 实验一属于自花传粉、闭花受粉形成的自交实验
 B. 实验二属于同株异花传粉形成的自交实验
 C. 实验三和实验四两个杂交实验互为正反交实验
 D. 玉米进行杂交实验的基本流程为去雄→套袋→人工授粉→套袋

重难点 对分离现象的解释

6. 孟德尔在研究中提出了很多假说,以下叙述不属于假说内容的是 ()

- A. 受精时,雌雄配子随机结合
 B. 性状是由遗传因子决定的,在体细胞中遗传因子成对存在
 C. 形成配子时,成对的遗传因子分离
 D. F_2 中既有高茎又有矮茎,性状分离比接近 3 : 1

7. [2024·广东湛江月考] 用纯合白羊(显性)与纯合黑羊(隐性)作为亲本进行杂交,子代性状表现及比例为 ()

- A. 全为白羊
 B. 全为黑羊
 C. 白羊与黑羊比例为 1 : 1
 D. 白羊与黑羊比例为 3 : 1

8. [2024·河北保定期末] 水稻是雌雄同花的植物,是我国重要的粮食作物。现用纯合的感病(b)植株作父本,纯合的抗病(B)植株作母本进行杂交,得到 F_1 , F_1 自交得到 F_2 。下列叙述正确的是 ()

- A. F_1 和 F_2 都是杂合子
 B. 母本无须进行去雄处理
 C. F_1 产生两种遗传因子组成的配子且比例为 1 : 1
 D. 母本的遗传因子组成是 BB 或 Bb

9. 豌豆的紫花和白花为一对相对性状,控制花色的遗传因子用 A、a 表示。用遗传因子组成相同的紫花豌豆自交,子代中有 300 株紫花豌豆和 100 株白花豌豆。由此可以得出的结论是 ()

- A. 显性性状为白花
 B. 子代中紫花豌豆均为纯合子
 C. 亲本紫花豌豆的遗传因子组成为 Aa
 D. 亲本紫花豌豆与白花豌豆杂交,子代均开白花

10. [不定选] 玉米籽粒中的紫色和黄色由一对遗传因子控制。将纯合的紫粒玉米与纯合的黄粒玉米间行种植。收获时,发现紫粒玉米的果穗上只有紫色籽粒,黄粒玉米的果穗上却结有紫色和黄色籽粒。下列表述错误的是 ()

- A. 紫色为隐性性状
 B. 黄色为显性性状
 C. 子代黄粒玉米都是纯合子
 D. 子代紫粒玉米都是杂合子

11. [不定选] 孟德尔巧妙地设计了实验否定了融合遗传的观点。现用纯合的红色牵牛花和白色牵牛花进行相关实验,下列预期结果中,否定融合遗传且支持孟德尔遗传规律的是 ()

- A. 红色亲本自交,子代全为红色
 B. 白色亲本自交,子代全为白色
 C. 亲本杂交产生的 F_1 全为粉红色
 D. F_1 自交产生的 F_2 中按照一定比例出现花色分离

综合应用

练习综合化 综合提升化

12. [2024·黑龙江佳木斯一中期中] 牛的毛色有黑色和棕色,如果两头黑色牛交配,产生了一头黑色子牛和一头棕色子牛。用 B/b 表示相关遗传因子,请回答:

(1) 黑色和棕色中显性性状是_____。黑色牛与黑色牛通过有性生殖产生的后代为黑色牛和棕色牛,这种现象在遗传学上称为_____,产生这种现象的原因是_____。

(2) 亲本黑色牛的遗传因子组成分别为_____,子代棕色牛的遗传因子组成为_____。

(3) 题述亲本两头黑色牛再生一黑色子牛的可能性是_____。

(4) 若用甲公牛与多头杂种母牛交配,共产生 20 头子牛,若子牛全为黑色,则甲公牛的遗传因子组成最可能是_____;若子牛中 14 头为黑色,6 头为棕色,则甲公牛的遗传因子组成最可能是_____。

班级

姓名

题号
答题区

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

第2课时 对分离现象解释的验证、分离定律

必备知识 夯基固本

易错梳理

易错全备化 多选常练化

1. 下列关于假说—演绎法的说法正确的是_____。

- ①在豌豆纯合亲本杂交和 F_1 自交实验的基础上提出问题。
- ②孟德尔提出性状是由染色体上的遗传因子控制。
- ③为验证作出的假设是否正确,孟德尔设计并完成了测交实验。
- ④孟德尔假说的核心内容是“ F_1 能产生比例相等的含有不同遗传因子的两种配子”。
- ⑤孟德尔假说的内容之一是“生物体能产生数量相等的雌雄配子”。
- ⑥分离定律的实质是子二代性状分离比为 3 : 1。
- ⑦孟德尔发现的遗传规律可以解释所有进行有性生殖的生物的遗传现象。
- ⑧孟德尔作出的“演绎”是 F_1 与隐性纯合子杂交,预测后代产生 1 : 1 的性状比例。
- ⑨一般程序:发现问题→提出假说→演绎推理→实验验证→得出结论。
- ⑩为了验证所作出的假说是否正确,孟德尔设计并完成了正、反交实验。
- ⑪符合分离定律并不一定出现 3 : 1 的性状分离比。

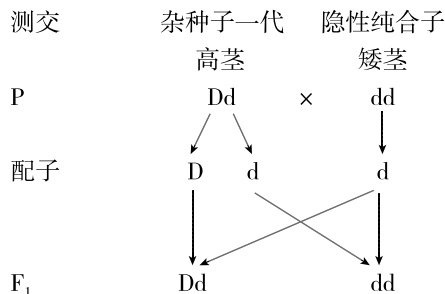
2. 验证某个体是纯合子还是杂合子,正确的是_____。

- ①待测植株自交一代,可通过观察子代是否发生性状分离来判断待测植株是纯合子还是杂合子。
- ②测交后代有两种性状表现,则待测个体为杂合子。
- ③宽叶玉米自交后代都是宽叶,则亲本是纯合子。
- ④小麦抗病与感病植株杂交,后代全为抗病植株,则亲本与子代中抗病植株全为纯合子。
- ⑤家兔的黑毛对褐毛是显性性状,让两只黑毛的雌雄兔子交配,若所产生的子代均为黑毛,则这两只兔子都是纯合的黑毛兔。
- ⑥亲本为灰色的雌雄小鼠杂交,后代性状分离比为灰色 : 白色 = 118 : 39,则亲本均为杂合子。
- ⑦某种植物的羽裂叶和全缘叶是一对相对性状。用全缘叶植株给羽裂叶植株传粉,子代中全缘叶与羽裂叶的比例为 1 : 1,则全缘叶植株为杂合子。

典图自析

知识图形化 图形直观化

分析一对相对性状的测交实验。



(1)孟德尔根据假说,推出测交后代中高茎与矮茎植株的数量比应为_____。

(2)测交后代的性状表现及比例能直接反映_____。

(3)分离定律发生在_____过程中。

(4)孟德尔设计测交实验的目的是_____。

(5)孟德尔验证实验中,用隐性纯合子对杂种子一代进行测交实验的巧妙之处是_____。

_____。

(6)验证分离定律的方法:

①自交法:_____ ,符合分离定律;

②测交法:_____ ,遵循分离定律。

科学实验

实验科学化 科学标准化

根据性状分离比的模拟实验,回答下列问题:

(1)甲、乙两个小桶分别代表_____,甲、乙小桶内的彩球分别代表_____,用不同彩球的随机组合,模拟_____。

_____。

(2)每个小桶内两种彩球的数量必须相等,原因是_____。

(3)两个小桶内彩球的总数必须相等吗? _____。原因是_____。

_____。

(4)每个小桶内两种彩球的大小、形状可以不同吗? _____。原因是_____。

_____。

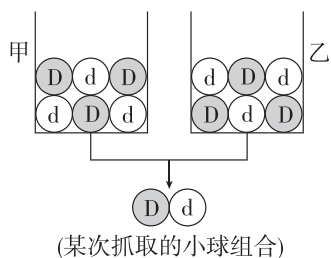
(5) 抓取后的小球 _____ (填“需要”或“不需要”) 放回原桶, 原因是 _____。

(6) 理论上, 实验结果应该是彩球组合 $DD:Dd:dd=1:2:1$, 但有位同学抓取 4 次, 结果是 $DD:Dd=2:2$ 。这是不是说明实验设计有问题? _____

关键能力 学科素养

难点 性状分离比的模拟实验

1. [2024·江西南昌期中] 某班学生做性状分离比的模拟实验, 甲、乙小桶代表雌、雄生殖器官, 若干 D 或 d 小球代表配子, 混匀后从两桶内各随机抓取一个小球组合, 记录结果后放回原桶内, 重复以上操作多次。下列叙述错误的是 ()



- A. D、d 小球的组合代表遗传因子组成
B. 两个小桶内的小球总数可以不相同
C. 一个小桶内 D、d 的小球数应相等
D. 实际上小球组合为 Dd 的比例必为 $1/2$

2. [不定选] 某同学选用三个搪瓷盆 A、B、C 进行模拟实验, A 装入 100 个绿球, B 装入 100 个红球, C 装入 50 个绿球和 50 个红球 (绿球和红球大小相同), 欲用这三个搪瓷盆模拟孟德尔杂交实验中配子的产生和结合, 下列相关叙述错误的是 ()

- A. 搪瓷盆可代表雌雄生殖器官, 盆内小球可代表雌雄配子
B. 该实验可模拟自交或者杂交过程中雌雄个体产生配子的种类
C. 从 A、C 中各抓取一个小球可模拟纯合子和杂合子的杂交情况, 抓取后小球不需放回原盆
D. 每次从 C 盆中抓取一个球, 模拟的是产生配子时成对遗传因子彼此分离

重点 对分离定律解释的验证

3. [2022·浙江 6 月选考] 番茄的紫茎对绿茎为完全显性。欲判断一株紫茎番茄是否为纯合子, 下列方法不可行的是 ()

- A. 让该紫茎番茄自交 B. 与绿茎番茄杂交
C. 与纯合紫茎番茄杂交 D. 与杂合紫茎番茄杂交

4. [2024·山东青岛胶州期中] 在孟德尔的遗传实验中, F_1 测交后代的表现类型及比例主要取决于 ()

- A. 杂交时的环境条件
B. F_1 产生配子的种类及比例
C. 与 F_1 相交的另一亲本的遗传因子组成
D. 另一亲本产生配子的种类及比例

5. 让具有一对相对性状的纯合亲本杂交, 获得 F_1 , F_1 自交获得 F_2 。让 F_1 与隐性纯合子测交, 测交实验结果能验证的是 ()

- ① F_1 的遗传因子组成 ② F_1 产生配子的种类
③ F_2 的遗传因子组成 ④ F_1 产生配子的比例
A. ①②③ B. ②③④
C. ①②④ D. ①③④

6. 某纯种枣红色泰迪犬繁育中心, 发现一只来历不明的雄性黑色泰迪犬, 繁育中心令该雄性黑色泰迪犬与若干纯种枣红色雌性泰迪犬杂交, 共繁育出 116 只子犬, 其中 60 只为枣红色泰迪犬, 56 只为黑色泰迪犬, 这说明 ()

- A. 该雄性黑色泰迪犬也是纯合子
B. 泰迪犬的黑色为隐性性状
C. 泰迪犬的枣红色是隐性性状
D. 泰迪犬的枣红色是显性性状

7. [2024·安徽六安期末] 下列各项采取的实验方法最优的一组是 ()

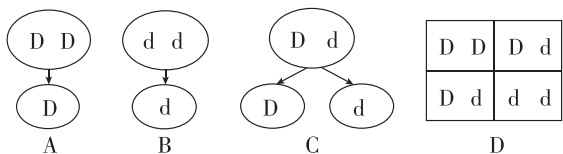
- ① 鉴别一只兔子是否为纯合子 ② 鉴别一对相对性状的显隐性 ③ 不断提高小麦抗病品种的纯度
A. 杂交、测交、自交 B. 杂交、自交、测交
C. 自交、测交、杂交 D. 测交、杂交、自交

8. [不定选] 马的毛色有栗色和白色两种, 栗色对白色为显性性状, 育种工作者选出了一匹健壮的栗色公马, 但需要设计方案鉴定它是纯合子还是杂合子。下列叙述正确的是 ()

- A. 在一个配种季节中选择该栗色公马与多匹白色母马交配
B. 测交后代全部为栗色马说明该栗色公马一定为纯合子
C. 测交后代出现白色马说明该栗色公马一定为杂合子
D. 只需观察测交后代的表现类型不需要统计杂交后代的数量

重难点 分离定律的实质及应用、假说—演绎法

9. [2023·黑龙江哈尔滨三中期中] 下图能正确表示分离定律实质的是 ()



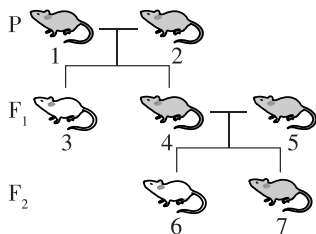
10. [2024·江西南昌二中月考] 下列关于孟德尔一对相对性状的杂交实验及其解释的说法正确的是 ()

- A. 孟德尔发现 F_2 的高茎 : 矮茎 = 3 : 1, 这属于假说—演绎中的“假说”内容
- B. F_1 产生配子时, 成对的遗传因子彼此分离, 这属于假说—演绎中的“演绎”内容
- C. F_1 产生配子时, 显性遗传因子和隐性遗传因子彼此分离, 是分离现象的本质
- D. 推断将 F_1 与隐性个体测交, 后代会出现两种性状类型且比例为 1 : 1, 该过程属于“验证”

11. 遗传因子组成及其比例为 $DD : Dd = 1 : 1$ 的高茎豌豆植株, 在自然条件下种植, 子代遗传因子组成及其比例理论上是 ()

- A. $DD : Dd : dd = 2 : 2 : 1$
- B. $DD : Dd : dd = 3 : 2 : 1$
- C. $DD : Dd : dd = 5 : 2 : 1$
- D. $DD : Dd : dd = 9 : 6 : 1$

12. [2024·江苏徐州期末] 下图为鼠的毛色(黑色和白色)的遗传图解。下列判断错误的是 ()



- A. 小鼠的黑色对白色为显性
- B. F_1 的结果表明发生了性状分离
- C. 7 号为杂合子的概率为 1/2
- D. 3 号个体与 6 号个体的遗传因子组成相同

13. [不定选][2024·湖南长沙明德中学期末] 玉米的非糯性(W)和糯性(w)是一对相对性状。非糯性玉米的籽粒和含 W 遗传因子的花粉遇碘液变蓝; 糯性玉米的籽粒和含 w 遗传因子的花粉遇碘液不变蓝。把遗传因子组成为 WW 和 ww 的植株杂交得到的种子种下去, 发育成的植株自交并先后获取花粉和籽粒, 分别滴加碘液观察统计, 结果应为 ()

- A. 花粉和籽粒都变蓝
- B. 花粉和籽粒各 1/2 变蓝
- C. 花粉 1/2 变蓝
- D. 籽粒 3/4 变蓝

综合应用

练习综合化 综合提升化

14. 某兴趣小组同学对果蝇的长翅和残翅这一相对性状(用 A、a 表示有关遗传因子)进行了研究, 其结果如下表所示。回答下列问题:

组合	亲代性状	子一代性状
1	残翅 × 残翅	残翅
2	长翅 × 残翅	长翅、残翅
3	长翅 × 长翅	长翅、残翅

- (1) 根据组合 _____, 可以判断 _____ 是隐性性状。
- (2) 组合 3 的子一代长翅果蝇中, AA 果蝇所占的比例是 _____。
- (3) 为判断某长翅雄果蝇的遗传因子组成, 某同学将该长翅雄果蝇与残翅雌果蝇进行杂交, 观察记录杂交后代的表现类型, 预期结果并得出了相应结论: ①若杂交后代全为长翅, 则其遗传因子组成为 _____; ②若杂交后代出现残翅, 则其遗传因子组成为 _____。

15. [2024·安徽淮北一中月考] 某植物的紫红花和白花是一对相对性状, 相关遗传因子用 A/a 表示, 用纯种白花植株与纯种紫红花植株杂交, 正反交时 F_1 均表现为紫红花, F_1 自交产生的 F_2 中紫红花 : 白花 = 3 : 1。试分析回答:

- (1) 紫红花和白花中, _____ 为隐性性状, F_1 为杂合子, 其开紫红花的原因是 _____。
- (2) F_2 中紫红花植株自由交配, 子代中紫红花植株所占比例为 _____。
- (3) 从亲本(第一年)到判断 F_2 的花色, 需要经过 _____ 年的种植实验(该植物为一年生植物)。写出 F_1 和白花植株杂交过程的遗传图解。

重难点突破练(一) 分离定律的解题方法及应用(A)

一、分离定律常规题型巩固

1. 已知某种自花传粉的植物有一对相对性状甲和乙,下列关于这对相对性状的显隐性关系判断方法的叙述,正确的是 ()

- A. 让甲性状植株与乙性状植株杂交,子代既有甲性状又有乙性状,说明甲性状为显性性状
- B. 若甲性状为显性性状,则具有甲性状的植株自交的后代一定会发生性状分离
- C. 甲性状植株自交后代没有发生性状分离,说明甲性状为隐性性状
- D. 分别让甲性状植株和乙性状植株自交,若某植株的子代出现了性状分离,则说明该亲本植株的性状为显性性状

2. [2024·福建龙岩期末] 已知玉米的高茎对矮茎为显性,由一对遗传因子控制,现有两株高茎玉米Ⅰ、Ⅱ和两株矮茎玉米Ⅲ、Ⅳ。下列判断正确的是 ()

- A. Ⅰ、Ⅱ两株玉米分别自交,二者的后代的性状表现及比例一定相同
- B. Ⅰ、Ⅱ两株玉米杂交,后代一定不会出现性状分离现象
- C. Ⅲ、Ⅳ两株玉米分别与Ⅰ杂交,二者后代的遗传因子组成及比例相同
- D. 若Ⅰ与Ⅲ杂交所得后代的不同植株再分别与Ⅳ杂交,所得后代中矮茎玉米所占比例为 $1/2$

3. [2024·山东枣庄期末] 现有两瓶世代连续的果蝇,甲瓶中的个体既有灰身也有黑身,乙瓶中的个体全为灰身。让甲瓶中的全部灰身果蝇与异性黑身果蝇交配,若子代只出现一种性状,则可以认为 ()

- A. 甲瓶中果蝇为乙瓶中果蝇的亲本,甲瓶中灰身果蝇为杂合子
- B. 乙瓶中果蝇为甲瓶中果蝇的亲本,甲瓶中灰身果蝇为纯合子
- C. 乙瓶中果蝇为甲瓶中果蝇的亲本,甲瓶中灰身果蝇为杂合子
- D. 甲瓶中果蝇为乙瓶中果蝇的亲本,甲瓶中灰身果蝇为纯合子

4. 某植物的叶形受一对遗传因子控制,且宽叶对窄叶为完全显性。现将该植物群体中的宽叶与窄叶杂

交,子代中的宽叶与窄叶植株的比为 $7:1$,则亲本宽叶中纯合子与杂合子的比是 ()

- A. $1:1$
- B. $2:1$
- C. $3:1$
- D. $4:1$

5. [不定选]植物的受精卵发育成种子的胚,胚由子叶、胚芽、胚轴和胚根组成。豌豆种子的颜色,是从种皮透出的子叶的颜色。纯种黄粒(父本)与纯种绿粒(母本)豌豆杂交,子一代均为黄色子叶,子二代黄色子叶:绿色子叶= $3:1$ 。下列有关叙述,错误的是 ()

- A. 母本植株所结种子均为绿粒
- B. 每一株 F_1 植株上所结的种子,理论上 $3/4$ 为黄色种子, $1/4$ 为绿色种子
- C. 约 $3/4$ F_2 植株上结黄色种子, $1/4$ F_2 植株上结绿色种子
- D. 每一株 F_2 植株上所结的种子,理论上 $3/4$ 为黄色种子, $1/4$ 为绿色种子

6. [2024·辽宁大连期末] 豌豆是良好的遗传实验材料,豌豆的高茎(D)对矮茎(d)为显性,将M、N、P、Q、R、S、T 7种豌豆进行杂交,其中S是矮茎,其他未知。实验结果如下表,请回答下列相关问题:

实验组合	杂交后代		
	高茎	矮茎	总数
M×N	240	80	320
P×Q	0	280	280
R×S	180	180	360
T×Q	290	0	290

(1)用豌豆做人工杂交实验的操作步骤:对____(填“父”或“母”)本去雄、套袋、_____、_____。

(2)豌豆P的遗传因子组成是_____,豌豆T的遗传因子组成是_____。

(3)上述杂交实验M×N组合所获得的高茎纯合子植株约有_____株。

(4)现种植R、T两种豌豆,两者数量比为 $4:1$,自然状态下,其子代的遗传因子组成及比例为_____。

二、自交和自由交配

7. 已知某植物的紫花(A)与红花(a)是一对相对性状,杂合的紫花植株自交得到 F₁,F₁ 中紫花植株自交得到 F₂。下列相关叙述错误的是 ()

- A. F₁ 中紫花的遗传因子组成有 2 种
- B. F₂ 中的性状分离比为 3 : 1
- C. F₂ 紫花植株中杂合子占 2/5
- D. F₂ 中红花植株占 1/6

8. 水稻抗病对不抗病为显性。现以杂合抗病水稻(Tt)为亲本,连续自交 3 代,子三代中纯合抗病水稻所占比例是 ()

- A. 1/2
- B. 3/4
- C. 1/8
- D. 7/16

9. [2024·云南保山期末] 将某杂合子(Aa)设为亲代,让其连续自交 n 代,从理论上推算,第 n 代中杂合子出现的概率为 ()

- A. 1/2ⁿ
- B. 1-1/2ⁿ
- C. (2ⁿ+1)/2ⁿ⁺¹
- D. 2ⁿ+1/(2ⁿ+1)

10. 玉米是雌雄同株异花的植株,其长果穗和短果穗是一对由 A、a 遗传因子控制的相对性状,长果穗为显性性状,现有数量比为 AA : Aa : aa=3 : 2 : 1 的玉米植株,个体间进行随机交配,则在后代中长果穗与短果穗的比例为 ()

- A. 8 : 1
- B. 5 : 1
- C. 3 : 1
- D. 2 : 1

11. 某雌雄同株的植物可以自花传粉,也可以异花传粉。其花色由一对遗传因子(D、d)控制,现将一包紫花种子(DD : Dd=1 : 1)种植,自然状态下得到的子代的性状分离比为 ()

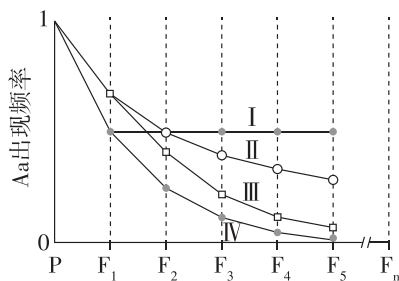
- A. 11 : 1
- B. 3 : 1
- C. 15 : 1
- D. 35 : 1

12. [不定选]某雌雄同株的植物可自花或异花传粉,在不考虑生物变异和致死的情况下,下列哪种情况可使遗传因子组成为 Aa 的该种植物连续交配 3 次后,所得子三代中遗传因子组成为 Aa 的个体所占比例为 2/5 ()

- A. 遗传因子组成为 Aa 的该种植物连续自交 3 次
- B. 遗传因子组成为 Aa 的该种植物连续自由交配 3 次
- C. 遗传因子组成为 Aa 的该种植物连续自交 3 次,且每次子代中均去除 aa 个体

D. 遗传因子组成为 Aa 的该种植物连续自由交配 3 次,且每次子代中均去除 aa 个体

13. [不定选][2024·山东青岛月考] 用遗传因子组成为 Aa 的小麦分别进行:①连续自交、②随机交配、③连续自交并逐代淘汰隐性个体、④随机交配并逐代淘汰隐性个体,根据各代中 Aa 出现频率绘制曲线如图。下列分析错误的是 ()



- A. 要尽快获得 AA 纯种小麦,③比④更慢
- B. 曲线 II 的 F₃ 和曲线 III 的 F₂ 中 Aa 所占比例不同
- C. 曲线 IV 的 F_n 中纯合体(子)的比例比上一代增加 (1/2)ⁿ
- D. 曲线 I 和 IV 的各子代间产生 A 和 a 的配子比例始终相等

14. [2024·湖南株洲月考] 荷兰豆在我国被称为荷兰豆,但在荷兰却被称为中国豆,它和豌豆算是近亲,也属于自花传粉,闭花受粉的植物。荷兰豆的花色为白色和紫红色,受一对遗传因子 A/a 控制。

(1)要使不同花色的荷兰豆植株进行杂交,需对花朵进行的操作是 _____ → 套袋。

(2)已知紫红色为显性性状,请用最简便的实验证明纯种的白色荷兰豆和纯种的紫红色荷兰豆杂交的 F₁ 为杂合子。(画出遗传图解)

(3)现有一试验田的紫红色花的荷兰豆植株,纯合子和杂合子的比为 2 : 1,在无人干扰的情况下繁殖一代,子代中紫红色花和白色花荷兰豆的比为 _____。

(4)现有一株杂合的紫红色花荷兰豆植株,让其连续自交 3 代后,紫红色花的荷兰豆占总植株的 _____。

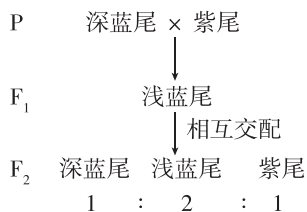
重难点突破练(二) 分离定律的解题方法及应用(B)

一、不完全显性、共显性

1. 某植物的花瓣有紫色、红色以及粉色三种颜色,紫花和粉花植株自交不会出现性状分离,红花植株自交后代总会出现性状分离且比例为紫花:红花:粉花=1:2:1,下列相关叙述错误的是()

- A. 控制花瓣颜色的一对遗传因子遵循分离定律
- B. 紫花植株与红花植株杂交后代全是紫花植株
- C. 紫花植株与粉花植株杂交后代全是红花植株
- D. 红花与粉花植株杂交后代既有红花植株也有粉花植株

2. [2024·河北石家庄期中]孔雀鱼原产于南美洲,现作为观赏鱼引入世界各国,在人工培育下,孔雀鱼产生了许多品系,其中蓝尾总系包括浅蓝尾、深蓝尾和紫尾三个品系。科研人员选用深蓝尾和紫尾品系个体做杂交实验(相关遗传因子用 B、b 表示),结果如图所示。下列叙述正确的是()



- A. F₂ 出现不同尾色鱼说明该性状的遗传不遵循分离定律
- B. F₂ 中雌雄鱼自由交配,其子代中深蓝尾鱼所占的比例为 1/2
- C. 浅蓝尾鱼测交实验后代性状表现及比例是浅蓝尾:紫尾=1:1
- D. F₂ 中深蓝尾个体与浅蓝尾个体杂交,F₃ 中不会出现紫尾个体

3. 在牵牛花的遗传实验中,用纯合红色牵牛花和纯合白色牵牛花杂交,F₁ 全是粉红色牵牛花。F₁ 自交,F₂ 中出现红色、粉红色和白色三种类型的牵牛花,比例为 1:2:1,如果取 F₂ 中全部粉红色牵牛花和红色牵牛花进行自交,则后代性状表现及比例应该为()

- A. 红色:粉红色:白色=1:2:1
- B. 红色:粉红色:白色=3:2:1
- C. 红色:粉红色:白色=1:4:1
- D. 红色:粉红色:白色=4:4:1

4. [不定选]人类 A、B、AB 和 O 血型是由遗传因子(在一对同源染色体的同一位点上存在两种以上的成对的遗传因子)I^A、I^B、i 控制的,血型与遗传因子组成的关系如下表。父亲为 A 型血,母亲为 AB 型血,他们生了一个孩子。不考虑突变,下列分析错误的是()

血型	A 型	B 型	AB 型	O 型
遗传因子组成	I ^A I ^A 、I ^A i	I ^B I ^B 、I ^B i	I ^A I ^B	ii

- A. 该孩子可能是 O 型血
- B. 该孩子至少含一个 I^A 遗传因子
- C. 该孩子的血型可能是 AB 型
- D. 若该孩子是 B 型血,则父亲的遗传因子组成为 I^Ai

二、致死现象

5. [2024·黑龙江哈尔滨期末]棉花纤维的颜色由一对遗传因子(R/r)控制,现将粉红色棉花自交,发现 F₁ 中棉花纤维颜色为白色:粉红色=1:2,出现该性状分离比的原因可能是()

- A. 白色对粉红色为显性,且显性纯合子致死
- B. 白色对粉红色为显性,且杂合子致死
- C. 粉红色对白色为显性,且显性纯合子致死
- D. 粉红色对白色为显性,且隐性纯合子致死

6. 已知家鼠的正常尾和弯曲尾是一对相对性状,让任意一对弯曲尾雌、雄鼠交配,F₁ 雌雄鼠中均有弯曲尾:正常尾=2:1。若让 F₁ 雌、雄鼠随机交配,则 F₂ 中弯曲尾鼠所占的比例为()

- A. 9/10
- B. 3/4
- C. 2/3
- D. 1/2

7. [2024·浙江金华期末]研究发现某植物的遗传因子家族存在一种显性“自私遗传因子”A。在产生配子时 A 能导致体内不含 A 的雄配子一半死亡,而雌配子的活力不受影响。现将遗传因子组成为 Aa 的植株自交。下列叙述错误的是()

- A. Aa 植株产生含 A 的雄配子与含 a 的雌配子的数量相等
- B. Aa 植株产生的雌、雄配子遗传因子组成及比例分别为 A:a=1:1、A:a=2:1
- C. Aa 自交获得的 F₁ 遗传因子组成及比例为 AA:Aa:aa=2:3:1
- D. Aa 自交后代产生的雄配子比例为 A:a=2:1

班级
姓名
题号
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

8. [2024·山东泰安二中月考] 镰状细胞贫血是由隐性遗传因子控制的一种遗传病,高原地区空气稀薄,生活在高原地区的镰状细胞贫血的幼年患者由于缺氧而导致 50% 的个体不能发育到成年。现有一个生活在某高原地区遗传因子组成及比例为 $AA : Aa : aa = 1 : 1 : 2$ 的幼年群体,待他们成年之后,这一群体作为亲本随机婚配后,子一代成年群体中携带者所占的比例为 ()

- A. 12/23 B. 12/25 C. 1/4 D. 4/7

9. [不定选] 紫罗兰花瓣形态的单瓣和重瓣是由一对遗传因子(B、b)控制的相对性状。现将单瓣紫罗兰自交得 F_1 ,再从 F_1 中选择单瓣紫罗兰继续自交得 F_2 。如此连续自交多代,发现每一代中总会出现性状分离。下列叙述正确的是 ()

- A. 自交后代出现性状分离,说明 B、b 遗传因子的遗传遵循分离定律
 B. 若自交每代性状分离比为单瓣 : 重瓣 = 2 : 1,则可能是 B 遗传因子纯合致死导致的
 C. 若自交每代性状分离比为单瓣 : 重瓣 = 5 : 1,则可能是杂合单瓣致死导致的
 D. 若自交每代性状分离比为单瓣 : 重瓣 = 1 : 1,则可能是含 B 遗传因子的雄配子不育导致的

三、其他特殊遗传现象

10. 已知绵羊羊角的遗传因子组成与性状表现的关系如下表。现有一头有角母羊生了一头无角小羊,这头小羊的性别和遗传因子组成分别为 ()

遗传因子组成	公羊的性状表现	母羊的性状表现
HH	有角	有角
Hh	有角	无角
hh	无角	无角

- A. 雄性, Hh B. 雄性, hh
 C. 雌性, Hh D. 雌性, hh

11. 人的秃顶和非秃顶是一对相对性状,其中秃顶由遗传因子 B 控制,但 Bb 在男性中表现为秃顶,在女性中表现为非秃顶。一对性状表现均为非秃顶的夫妇,生下的男孩长大后表现为秃顶,这对夫妇准备生育二胎,下列叙述正确的是 ()

- A. 生男生女概率相同,该夫妇第一个孩子是男孩,则二胎是女孩
 B. 若该夫妇所生二胎为男孩,则长大后表现为秃顶

- C. 若该夫妇所生二胎为女孩,则长大后表现为秃顶
 D. 若该夫妇所生二胎长大后表现出的性状为秃顶,则一定是男孩

12. [不定选] 研究发现,豚鼠毛色由以下遗传因子决定: C^b —黑色、 C^c —乳白色、 C^s —银色、 C^z —白化。为确定这组遗传因子间的显隐性关系,进行了部分杂交实验,结果如下,下列叙述正确的是 ()

交配	亲代性状表现	子代性状表现			
		黑	银	乳白	白化
1	黑×黑	22	0	0	7
2	黑×白化	10	9	0	0
3	乳白×乳白	0	0	30	11
4	银×乳白	0	23	11	12

- A. 两只豚鼠杂交的后代最多会出现 3 种毛色
 B. 该豚鼠群体中与毛色有关的遗传因子组成共有 6 种
 C. 无法确定这组遗传因子间的显隐性关系
 D. 两只白化的豚鼠杂交,后代不会出现银色个体

13. [2024·江西赣州期中] 在一个经长期随机交配形成的自然鼠群中,存在的毛色表现与遗传因子组成的关系如下表(注:AA 纯合胚胎致死)。请分析回答相关问题:

性状表现	黄色		灰色		黑色
遗传因子组成	Aa_1	Aa_2	$a_1 a_1$	$a_1 a_2$	$a_2 a_2$

- (1) 两只鼠杂交,后代出现三种性状表现,则该对亲本的遗传因子组成是_____。
 (2) 假设进行很多对 $Aa_2 \times a_1 a_2$ 的杂交,平均每窝生 8 只小鼠。在同样条件下进行许多对 $Aa_2 \times Aa_2$ 的杂交,预期每窝平均生_____只小鼠。
 (3) 现有一只黄色雄鼠和多只其他各色的雌鼠,请利用杂交实验判断出该雄鼠的遗传因子组成:
 实验思路:选用该黄色雄鼠与_____杂交,观察后代的毛色。
 结果预测:①如果后代出现黄色和灰色,则该黄色雄鼠的遗传因子组成为_____。
 ②如果后代出现_____,则该黄色雄鼠的遗传因子组成为 Aa_2 。

第2节 孟德尔的豌豆杂交实验(二)

第1课时 两对相对性状的杂交实验、对自由组合现象的解释和验证、自由组合定律

必备知识 夯基固本

易错梳理

易错全备化 多选常练化

根据教材中对两对相对性状的杂交实验及对自由组合现象的解释和验证的叙述,分析下列说法正确的是_____。

①杂交实验过程中需要将亲本和子一代豌豆的母本在花成熟前进行人工去雄和套袋处理。

②要得到遗传因子组成为 YyRr 的黄色圆粒豌豆,纯合亲本的组合类型有 YYRR × yyrr 和 yyRR × YYrr 两种。

③对两对相对性状的研究,在 F₂ 中共出现 3 种重组类型。

④每对性状的遗传都遵循分离定律。

⑤受精时,雌雄配子的结合是随机的。

⑥F₁ 产生的雌雄配子的结合方式有 16 种,F₂ 中遗传因子的组合形式有 9 种,性状表现为 4 种。

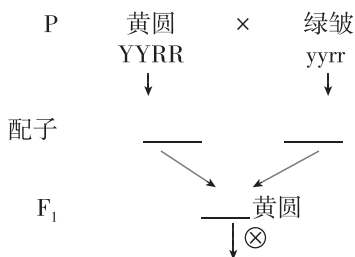
⑦孟德尔的遗传规律可以解释所有有性生殖的遗传现象。除病毒以外的所有生命体的遗传现象都遵循孟德尔遗传定律。

⑧F₁ 中控制两对性状的遗传因子相互融合。

科学实验

实验科学化 科学标准化

1. 下图为两对相对性状的杂交实验图解,请回答下列问题:



	YR	Yr	yR	yr
YR	____ 黄圆	YYRr 黄圆	YyRR 黄圆	YyRr 黄圆
Yr	____ 黄圆	____ 黄皱	YyRr 黄圆	Yyrr 黄皱
yR	____ 黄圆	YyRr 黄圆	____ 绿圆	yyRr 绿圆
yr	____ 黄圆	____ 黄皱	____ 绿圆	____ 绿皱

(1)补充图中内容。

(2)子叶的颜色和种子的形状,这两对相对性状由_____控制,在 F₁ 产生配子时,_____,F₁ 产生的雌雄配子各有 4 种:_____,数量比为_____,受精时,雌雄配子的结合是_____。

(3)F₂ 中各性状表现、遗传因子组成及比例

		双显型	一显一隐型	双隐型	
F ₂ 性状表现及比例	Y_R_	黄色皱粒 Y_rr	yyR_	绿色皱粒 yyrr	
	_____	_____	_____	_____	
F ₂ 遗传因子组成及比例	纯合子	1 _____	1 _____	1 _____	1 _____
	单杂合子	2YyRR、2YYRr	2Yyrr	2yyRr	—
	双杂合子	4 _____	—	—	—

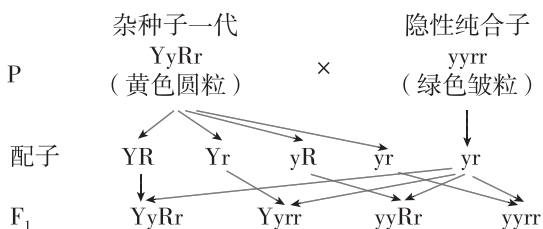
(4)两对相对性状杂交实验中 F₂ 中的 9 : 3 : 3 : 1 数量比与一对相对性状杂交实验中 F₂ 中的 3 : 1 有什么关系?

(5)由 F₁ ⊗ F₂ 能否判断性状的显隐性?

(6)孟德尔在 F₂ 中观察到了什么现象?

(7)该遗传图解属于孟德尔的演绎推理还是提出假说?

2. 对自由组合现象解释的验证——测交实验图解
如图所示,回答下列问题:



(1)测交后代的性状表现及比例: _____。

(2)在两对相对性状的杂交实验中,若两亲本杂交,后代性状出现了 1:1:1:1 的比例,能否确定两亲本的遗传因子组成就是 YyRr 和 yyrr?

(3)在两对相对性状的杂交实验中,若 F₁ 测交后代有两种性状,且数量之比为 1:1,试分析 F₁ 的遗传因子的组成。

(4)孟德尔通过做正反交的测交实验,说明 F₁ 产生配子的情況是 _____。

关键能力 学科素养

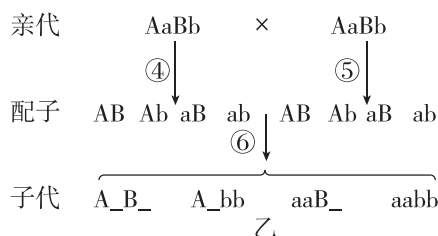
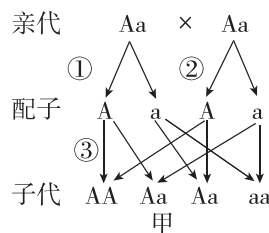
重点一 对两对相对性状杂交实验的分析

1. [2023·广东学业考试] 白色盘状南瓜(WWDD)和黄色球状南瓜(wwdd)杂交得到 F₁, F₁ 自交得到 F₂。这两对遗传因子独立遗传,理论上, F₂ 中遗传因子组成为 WwDd 的个体所占的比例是 ()
A. 1/4 B. 3/8 C. 7/16 D. 9/16

2. 用纯种黄色皱粒和纯种绿色圆粒豌豆作亲本杂交获得 F₁, F₁ 自交获得 F₂, F₂ 中黄色圆粒、黄色皱粒、绿色圆粒、绿色皱粒的比例为 9:3:3:1。下列叙述错误的是 ()

- A. F₂ 重组类型所占比例为 6/16
- B. F₁ 的性状表现为黄色圆粒
- C. F₂ 有 9 种遗传因子组成
- D. F₂ 中纯合子的比例为 1/4

3. [2024·天津杨柳青一中月考] 关于以下遗传图解的叙述不正确的是 ()



- A. ①②④⑤过程中发生遗传因子分离
- B. ③过程发生了遗传因子的自由组合
- C. 图甲子代中 Aa 占有所有子代的 1/2
- D. 图乙子代中 aaBB 的个体在 aaB_ 中占 1/3

4. [不定选] 下表表示分析豌豆的两对遗传因子(独立遗传, Y 对 y 为显性, R 对 r 为显性)遗传情况所得到的 F₂ 的遗传因子组成。下列有关叙述错误的是 ()

		F ₁ 雄配子			
		1/4YR	1/4yR	1/4Yr	1/4yr
F ₁ 雌配子	1/4YR	①	②	YYRr	YyRr
	1/4yR	③	yyRR	④	yyRr
	1/4Yr	YYRr	YyRr	YYrr	Yyrr
	1/4yr	YyRr	yyRr	Yyrr	yyrr

- A. 遗传因子 Y、y、R、r 都属于细胞核遗传因子
- B. ①②③④代表的遗传因子组成各不相同,但性状表现相同
- C. 理论上, F₂ 中 Y 决定的性状与 y 决定的性状的比例是 3:1
- D. F₂ 中出现性状不同于亲本的重组类型的比例是 3/8

难点 对自由组合现象的解释

5. [2024·江苏无锡月考] 下列关于孟德尔黄色圆粒豌豆和绿色皱粒豌豆的杂交实验及结果的分析, 错误的是 ()

- A. 黄色和绿色、圆粒与皱粒这两对相对性状的遗传都遵循分离定律
- B. F_2 中的新性状指的是黄色皱粒与绿色圆粒, 其中纯合子占 $1/2$
- C. F_1 产生配子时不同对的遗传因子自由组合, 产生了 4 种配子
- D. 若 F_2 中有黄色圆粒 1800 粒, 则绿色皱粒约有 200 粒

6. [2024·山东青岛月考] 孟德尔创造性地运用“假说—演绎法”对豌豆两对相对性状的杂交实验进行研究, 最终总结出了自由组合定律。下列说法正确的是 ()

- A. “ F_1 自交, F_2 出现了 $9:3:3:1$ 的性状分离比”属于“假说”内容
- B. 依据假说可推断出 F_1 能够产生数量和比例均相等的雌雄配子
- C. 假说能解释 F_1 自交后 F_2 出现了 $9:3:3:1$ 的性状分离比的原因, 因此假说成立
- D. “若假说成立, 则 F_1 测交时子代会出现 $1:1:1:1$ 的性状比例”属于“演绎推理”

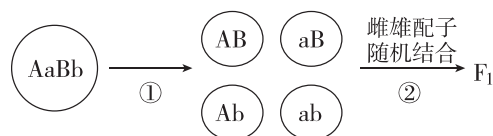
重点二 自由组合定律及对自由组合现象的验证

7. [2023·吉林德惠实验中学月考] 在孟德尔利用豌豆进行两对相对性状的杂交实验中, 可能具有 $1:1:1:1$ 比例关系的是 ()

- ①杂种子一代自交后代的性状分离比
- ②杂种子一代自交后代的遗传因子组成比例
- ③杂种子一代测交后代的性状比例
- ④杂种子一代产生配子种类的比例
- ⑤杂种子一代测交后代的遗传因子组成比例

- A. ②③⑤
- B. ③④⑤
- C. ①③⑤
- D. ①②④

8. 下图为遗传因子组成为 $AaBb$ 的个体进行有性生殖的过程, 下列有关说法正确的是 ()



- A. 分离定律发生在①过程, 自由组合定律发生在②过程
- B. 雌雄配子结合方式有 9 种, 子代遗传因子组成有 9 种, 表现类型有 4 种
- C. F_1 中表现类型不同于亲本类型的占 $7/16$
- D. F_1 个体产生各种性状是由细胞中的遗传因子决定的, 与环境影响无关

9. [不定选] 果蝇中灰身(B)与黑身(b)、大翅脉(E)与小翅脉(e)是两对相对性状, 且控制这两对相对性状的遗传因子独立遗传, 现利用灰身大翅脉果蝇与另一果蝇杂交, 后代果蝇中灰身大翅脉占 $3/8$, 灰身小翅脉占 $3/8$, 黑身大翅脉占 $1/8$ 、黑身小翅脉占 $1/8$, 则两亲本的遗传因子组成是 ()

- A. $BbEe$ (雄)、 $Bbee$ (雌)
- B. $BbEe$ (雄)、 $BbEE$ (雌)
- C. $Bbee$ (雄)、 $BbEe$ (雌)
- D. $BbEe$ (雄)、 $bbee$ (雌)

综合应用

练习综合化 综合提升化

10. 家兔的毛色, 灰色(A)对白色(a)是显性, 毛的长度, 短毛(B)对长毛(b)是显性, 两对相对性状独立遗传。现将灰色长毛兔和白色短毛兔两纯种杂交, 获得 F_1 , 让 F_1 自交得到 F_2 , 请回答:

- (1) F_2 中出现纯合子的概率为_____。
- (2) F_2 中出现的纯合子最多有_____种, 遗传因子组成分别为_____。
- (3) 用 F_2 中的一只灰色短毛兔作亲本与白色长毛兔杂交, 假定一共生了 20 只兔子, 若灰色短毛兔和灰色长毛兔各有 10 只, 则该亲本灰色短毛兔的遗传因子组成最可能是_____; 若 20 只兔子全为灰色短毛兔, 则该亲本灰色短毛兔的遗传因子组成最可能是_____。
- (4) 在 F_2 的灰色短毛兔中, 纯合子的概率为_____。

班级

姓名

题号
答案区

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

第2课时 孟德尔获得成功的原因、孟德尔遗传规律的再发现及应用

必备知识 夯基固本

易错梳理

易错全备化 多选常练化

1. 根据教材中对孟德尔研究豌豆杂交实验获得成功的原因的分析,判断下列说法正确的是_____。

①孟德尔利用其设计的测交实验对他的假说进行了验证。

②孟德尔用不同的字母作为代表不同性状的符号来演绎相应的实验过程。

③孟德尔首先发现了杂种后代出现性状分离的现象,并运用了统计学来分析实验结果。

④“体细胞中遗传因子是成对存在的”属于演绎推理的内容。

⑤正确地选用豌豆作为实验材料是孟德尔成功的原因之一。

⑥由多因子到单因子的研究方法是孟德尔获得成功的原因之一。

2. 根据教材中对孟德尔遗传规律的叙述,假定3对独立遗传的基因(均为完全显性关系)分别控制3对相对性状,分析下列说法正确的是_____。

①AaBbCc产生配子种类为8种,产生aBc配子概率为1/8。

②AABbCc×aaBbCC,配子间结合方式种类数为6种。

③AaBbCc×Aabbcc,子代基因型种类数为16种。

④AABbDd×aaBbdd,F₁中AaBbDd所占比例为1/4。

⑤AaBbCc×Aabbcc,子代表型种类为8种,子代基因型为A_bbC_的概率为1/8。

⑥子代表型比例为9:3:3:1,则亲本的基因型一定为AaBb×AaBb。

⑦子代表型比例为1:1:1:1,则亲本的基因型一定为AaBb×aabb。

⑧子代表型比例为3:3:1:1,则亲本的基因型一定为AaBb×Aabb。

关键能力 学科素养

1. 孟德尔遗传规律包括分离定律和自由组合定律。下列相关叙述中正确的是_____。

A. 自由组合定律是以分离定律为基础的

B. 自由组合定律可用于分析一对等位基因的遗传

C. 大肠杆菌性状的遗传也遵循自由组合定律

D. 分离定律发生在配子形成过程中,自由组合定律发生在配子结合的过程中

2. [2024·江西赣江期末]水稻的穗大和穗小,早熟和晚熟两对相对性状受两对独立遗传的等位基因控制。现将穗大晚熟水稻、穗小早熟水稻两个品种杂交,F₁表型为穗大晚熟。若将F₁与穗小早熟水稻杂交,后代的表型及比例为穗大晚熟:穗大早熟:穗小晚熟:穗小早熟=1:1:1:1。若将F₁自交得到F₂,则下列相关叙述错误的是_____。

A. 两对等位基因的遗传遵循自由组合定律

B. F₂中穗大晚熟个体占9/16,共5种基因型

C. F₂中纯合子占1/4

D. 穗大对穗小为显性,早熟对晚熟为隐性

3. 已知豌豆的黄色(Y)对绿色(y)为显性,圆粒(R)对皱粒(r)为显性。选择两株豌豆杂交,对其配子种类进行检测,结果如表所示。据表预测,这两株豌豆杂交所得F₁中黄色圆粒、黄色皱粒、绿色圆粒、绿色皱粒之间的数量比为_____。

	YR	Yr	yR	yr
父本	+	+	+	+
母本	-	+	-	+

注:“+”表示含有,“-”表示不含有。

A. 3:1:3:1

B. 3:3:1:1

C. 9:3:3:1

D. 1:1:1:1

4. 牵牛花的红花(A)对白花(a)为显性,阔叶(B)对窄叶(b)为显性。纯合红花窄叶和纯合白花阔叶杂交的后代再与“某植株”杂交,其后代中红花阔叶、红花窄叶、白花阔叶、白花窄叶的比例是3:1:3:1,这两对等位基因的遗传遵循基因的自由组合定律。“某植株”的基因型是_____。

A. aaBB

B. aaBb

C. AaBb

D. Aabb

5. 人类多指(T)对正常指(t)为显性,肤色正常(A)对白化(a)为显性,两对等位基因独立遗传。一个家庭中,父亲多指,母亲正常,他们有一个患白化病但手指正常的孩子,则再生一个孩子只患一种病和患两种病的概率分别是_____。

A. 1/2、1/8

B. 3/4、1/4

C. 1/4、1/4

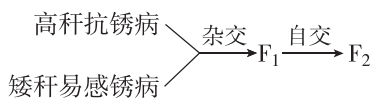
D. 1/4、1/8

6. [2024·山东潍坊一中月考]蚁蚕(刚孵化的蚕)体色的黑色与淡赤色是一对相对性状,黄茧和白茧是一对相对性状(控制这两对相对性状的基因自由组合)。现有两个杂交组合得到的子代(足够多)数量比见下表,下列叙述错误的是_____。

杂交组合	子代			
	黑蚁黄茧	黑蚁白茧	淡赤蚁黄茧	淡赤蚁白茧
组合一	9	3	3	1
组合二	1	1	1	1

- A. 黑色对淡赤色为显性,黄茧对白茧为显性
 B. 组合一中两个亲本的基因型和表型都相同
 C. 组合二中子代均为杂合子
 D. 组合一和组合二的子代中的淡赤蚁白茧个体的基因型相同

7. 现有高秆抗锈病(DDTT)和矮秆易感锈病(ddtt)的小麦,两对基因独立遗传,实验过程见下图。下列相关叙述,错误的是 ()

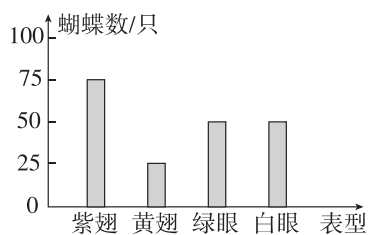


- A. F_1 测交后代的表型及比例可反映 F_1 产生的配子情况
 B. 从 F_2 才开始出现性状分离,且比例为 $9:3:3:1$
 C. F_2 中与 F_1 基因型相同的个体的比例为 $9/16$
 D. 在 F_2 的矮秆抗锈病中能稳定遗传的个体占 $1/3$

8. [不定选]某单子叶植物的非糯性(A)对糯性(a)为显性,抗病(T)对易感病(t)为显性,花粉粒长形(D)对圆形(d)为显性,三对基因独立遗传。已知非糯性花粉遇碘液变为蓝色,糯性花粉遇碘液变为棕色。现有四种纯合子,基因型分别为①AATTdd、②AAttDD、③AAttdd、④aattdd。下列说法错误的是 ()

- A. 若采用花粉鉴定法验证基因的分离定律,则应该观察①和③杂交所得 F_1 的花粉
 B. 若采用花粉鉴定法验证基因的自由组合定律,则可以观察①和②杂交所得 F_1 的花粉
 C. 若培育糯性抗病优良品种,则应选用①和④为亲本杂交
 D. 将②和④杂交后所得的 F_1 的花粉加碘液染色后,均变为蓝色

9. [不定选]某种蝴蝶的翅色有紫翅和黄翅(基因分别用 A、a 表示),蝴蝶的眼色绿眼对白眼是显性(基因分别用 B、b 表示),这两对等位基因独立遗传。某生物小组将一只紫翅绿眼的蝴蝶和一只紫翅白眼的蝴蝶杂交, F_1 的表型及比例如图所示,下列说法错误的是 ()



- A. 这两对相对性状的遗传遵循自由组合定律
 B. 亲本中紫翅绿眼和紫翅白眼蝴蝶的基因型分别为 AaBB、Aabb
 C. 子代中黄翅白眼和黄翅绿眼所占的比例一样,且均为纯合子
 D. 子代中的黄翅白眼与亲本紫翅绿眼杂交,子二代会出现 4 种表型

综合应用

练习综合化 综合提升化

10. [2024·云南红河期末]某品种狗的毛色由两对等位基因 A、a 和 B、b 控制,这两对基因独立遗传,共有四种表型,黑色(A_B_)、褐色(aaB_)、红色(A_bb)和黄色(aabb)。下表为该品种狗的三组杂交实验及实验结果,回答下列问题。

杂交组合	第 1 组	第 2 组	第 3 组
		黑色♀× 褐色♂	黑色♀× 黑色♂
子一代 毛色及 数量	黑色(1只)、 红色(1只)、 黄色(1只)	黑色(1只)、 褐色(1只)、 红色(1只)、 黄色(1只)	黑色(1只)、 褐色(1只)、 黄色(1只)

(1)上述杂交实验过程中,每一对等位基因的遗传均遵循基因的_____定律。

(2)第 1 组杂交实验中,雌性、雄性亲本的基因型分别为_____;子一代黑色雄性小狗在形成配子的过程中_____ (填“会”或“不会”)发生决定不同性状的基因的自由组合。

(3)第 2 组杂交实验的亲本再生一只红色小狗的概率为_____;子一代褐色小狗的基因型可能是_____。

(4)请利用上述表格中的该品种狗,设计一个测交实验验证两对等位基因 A、a 和 B、b 的遗传遵循自由组合定律。请写出该测交实验的遗传图解(要求写出配子)。

班级

姓名

题号
答题区

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

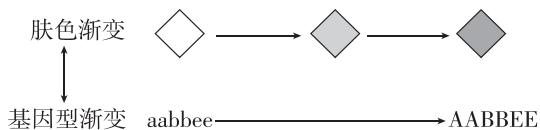
12

13

重难点突破练(三) 自由组合定律的应用及解题方法

一、多对性状的自由组合定律问题

1. 控制人类肤色的3对基因A/a、B/b、E/e独立遗传。AABBEE为黑色, aabee为白色, 表型与基因型的关系如下图, 即肤色随显性基因数量的增加而逐渐加深, 若双亲基因型为AabbEE×AaBbee, 则子代有关肤色的基因型和表型种类分别有 ()



- A. 6种, 4种 B. 12种, 4种
C. 6种, 5种 D. 12种, 6种
2. 某植物的4对等位基因(A/a、B/b、C/c和D/d)独立遗传, 现有一株基因型为AaBbCcDd的植株和一株基因型为AAbbCcDd的植株进行杂交, 得到后代。在后代中可能出现的基因型是 ()

- A. aaBBCCDD B. AabbCCdd
C. AABBccDD D. aabbccdd
3. [不定选]老鼠的毛色有栗色、黄棕色、黑色、棕色和白色五种表型, 受独立遗传的三对等位基因控制, 其表型与基因型的对应关系如表所示。

基因型	C_A_B_	C_A_bb	C_aaB_	C_aabb	cc_____
表型	栗色	黄棕色	黑色	棕色	白色

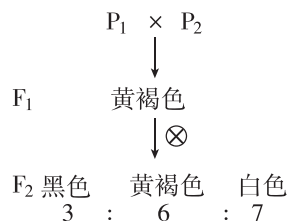
- 两只纯合雌、雄鼠杂交, 得到的F₁自由交配, F₂出现5种表型(不考虑变异)。下列说法错误的是 ()
- A. 两亲本的表型可能为白色与黑色
B. F₁的基因型只能是CcAaBb
C. F₂中白色个体的基因型有6种
D. F₂中棕色个体占3/16

二、“和”为16的特殊比例

4. [2024·安徽宿州期中]芥菜是一种草本植物, 其果实的形状有三角形和卵圆形两种, 该性状由两对等位基因控制, 用A、a和B、b表示。两种纯合的亲本杂交, F₁全是三角形, F₂自交, F₂的表型及比例为三角形:卵圆形=15:1。下列分析错误的是 ()
- A. 卵圆形的基因型为aabb
B. F₂三角形中纯合子占1/2
C. 若F₁测交, 后代中三角形:卵圆形为3:1
D. F₂中三角形基因型有8种

5. [2024·山东菏泽期末]一种观赏植物, 纯合的蓝色品种与纯合的鲜红色品种杂交, F₁为蓝色。若让F₁蓝色品种与纯合鲜红色品种杂交, 子代的表型及比例为蓝色:鲜红色=1:3。若让F₁蓝色品种自花受粉, 则F₂的表型及其比例最可能是 ()

- A. 蓝色:鲜红色=1:1
B. 蓝色:鲜红色=3:1
C. 蓝色:鲜红色=9:7
D. 蓝色:鲜红色=15:1
6. 菜豆种皮的颜色由两对非等位基因A/a和B/b控制。A基因控制黑色素的合成(A—显性基因—出现色素, AA和Aa的效应相同), B基因为修饰基因, 淡化颜色的深度(B—显性基因—修饰效应出现, BB使色素颜色完全消失, Bb使色素颜色淡化), 现有亲代种子P₁(纯种、白色)和P₂(纯种、黑色), 杂交实验如图所示, 则下列有关推断不正确的是 ()



- A. P₁和P₂的基因型分别为aaBB和AAbb
B. F₂种皮为黑色的个体, 其基因型有3种
C. F₁的基因型是AaBb
D. F₂种皮为白色的个体, 其基因型有5种
7. 二倍体花椒皮刺的大小受一对等位基因A、a控制, 基因型为AA的植株表现为大皮刺, Aa为小皮刺, aa为无皮刺。皮刺颜色(紫色和绿色)受另一对等位基因R、r控制, R对r为完全显性, 两对基因独立遗传。下列有关叙述错误的是 ()
- A. 若基因型为AaRr的亲本自交, 则子代共有9种基因型
B. 若基因型为AaRr的亲本自交, 则子代共有6种表型
C. 若基因型为AaRr与Aarr的亲本杂交, 则子代是紫色皮刺的植株占3/8
D. 若基因型为AaRr的个体测交, 则子代表型有3种

8. [不定选]棉花的纤维长度由两对等位基因 A/a、B/b 控制,已知显性基因 A、B 决定的纤维长度相等,基因 a、b 决定的纤维长度也相等。现有一株纤维长度为 10 cm 的棉花,让该株棉花自交,分别统计 F₁ 全部个体的纤维长度及比例,结果是 F₁ 中 12 cm : 11 cm : 10 cm : 9 cm : 8 cm = 1 : 4 : 6 : 4 : 1。下列叙述正确的是 ()

- A. 控制棉花纤维长度的两对等位基因 A/a、B/b 的遗传遵循自由组合定律
 B. F₁ 纤维长度为 11 cm 的植株有 2 种基因型
 C. F₁ 纤维长度为 10 cm 的植株中纯合子比例为 1/2
 D. F₁ 纤维长度为 9 cm 的植株均为杂合子

三、“和”小于 16 的特殊分离比

9. 某兔群中,灰毛兔基因 Y 对白毛兔基因 y 为显性,圆脸基因 D 对椭圆脸基因 d 为显性,且基因 Y 和基因 D 在纯合时都胚胎致死,这两对基因独立遗传。两只灰毛圆脸兔交配后所生后代表型比例为 ()

- A. 3 : 1 : 3 : 1 B. 4 : 2 : 2 : 1
 C. 9 : 3 : 3 : 1 D. 1 : 1 : 1 : 1

10. 某种动物的毛色由两对独立遗传的等位基因 (A/a 和 B/b) 控制,A 基因控制黄色色素的合成,B 基因控制灰色色素的合成,当两种色素都不存在时,该动物毛色表现为白色,当个体中 A、B 基因同时存在时,该动物的毛色表现为褐色,但当配子中同时存在基因 A、B 时,配子致死。下列说法不正确的是 ()

- A. 该种动物的基因型共有 6 种,不存在基因型为 AABB、AABb、AaBB 的个体
 B. 某黄色个体与灰色个体杂交,后代中四种毛色均可能出现
 C. 该动物的所有个体中,配子的致死率不超过 25%
 D. 褐色个体间杂交后代中褐毛 : 黄毛 : 灰毛 : 白毛 = 4 : 3 : 3 : 1

11. [2024·浙江杭州月考] 已知小麦的耐盐对不耐盐为显性,多粒对少粒为显性,分别由等位基因 A/a、B/b 控制。已知含有某种基因的花粉 1/3 致死,现有一株表现为耐盐多粒的小麦,以其为父本进行测交,测交后代 F₁ 的 4 种表型为耐盐多粒 : 耐盐少粒 : 不耐盐多粒 : 不耐盐少粒 = 3 : 2 : 3 : 2。下列叙述错误的是 ()

- A. 这两对等位基因的遗传遵循自由组合定律
 B. 取 F₁ 的耐盐多粒小麦和耐盐少粒小麦各一株杂交,后代不耐盐多粒占 1/8 或 3/10
 C. 若以该植株为母本进行测交,后代上述 4 种表型

比例为 1 : 1 : 1 : 1

D. 若该植株进行自交,后代上述 4 种表型比例为 12 : 3 : 4 : 1

12. [不定选]致死基因的存在可影响后代性状分离比。现有基因型为 AaBb 的个体,两对等位基因独立遗传,但具有某种基因型的配子或个体致死,不考虑环境因素对表型的影响,假设该个体自交,以下说法正确的是 ()

- A. 后代性状分离比为 6 : 3 : 2 : 1,那么推测原因可能是某对显性基因纯合的个体致死
 B. 后代性状分离比为 4 : 1 : 1,那么推测原因可能是基因型为 ab 的配子致死
 C. 后代性状分离比为 5 : 3 : 3 : 1,那么推测原因可能是基因型为 AB 的雄配子或雌配子致死
 D. 后代性状分离比为 7 : 3 : 1 : 1,那么推测原因可能是基因型为 Ab 的雄配子或雌配子致死

综合应用

练习综合化 综合提升化

13. [2024·福建泉州期末] 垂丝海棠为雌雄同株的植物,其花色由等位基因 A/a、B/b 共同决定,其中 B 决定深粉色,b 决定浅粉色。基因 A 对 a 为完全显性,且基因 a 会抑制基因 B、b 的表达。研究者选取深粉色植株和白色植株为亲本进行杂交,F₁ 均为深粉色,F₁ 自交,F₂ 表现为深粉色、浅粉色、白色的比例为 9 : 3 : 4,回答下列问题:

- (1) 根据实验结果推测,两对基因 (A/a、B/b) 的遗传遵循基因的 _____ 定律。两亲本植株的基因型分别是 _____。
 (2) F₂ 浅粉色和白色的基因型共有 _____ 种,其中杂合子所占的比例是 _____。
 (3) 垂丝海棠的叶片有椭圆形,也有卵形,椭圆形 (D) 对卵形 (d) 为显性,基因型为 Dd 与 dd 的个体交配得 F₁,F₁ 海棠植株自由交配,所得 F₂ 中椭圆形叶植株所占比例总为 2/5,请推测其最可能的原因是 _____。
 (4) 现有各种花色的纯合品系植株,欲通过一次杂交实验确定某白花的基因型。

实验思路: _____。

实验结果预测:

- ①若 _____,则白花植株的基因型是 aabb。
 ②若 _____,则白花植株的基因型是 aaBb。
 ③若 _____,则白花植株的基因型是 aaBB。

班级

姓名

题号
答案区

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13