



教辅图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30⁺年创始人专注教育行业

全品智能作业

QUANPIN ZHINENGZUOYE

AI智慧教辅

不定
选版

高中生物2 | 必修2 RJ

主 编 肖德好



本书为AI智慧教辅

“讲题智能体”支持学生聊着学，扫码后哪题不会选哪题；随时随地想聊就聊，想问就问。



天津出版传媒集团
天津人民出版社

CONTENTS 目录

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/测 001
- 第1课时 一对相对性状的杂交实验 001/测 001
- 第2课时 对分离现象的解释及对分离现象解释的验证 003/测 003
- 第3课时 分离定律及其应用 005/测 005
- 专题强化练1 分离定律的解题方法及应用 007
- 第2节 孟德尔的豌豆杂交实验(二) 009/测 007
- 第1课时 两对相对性状的杂交实验及对自由组合现象的解释 009/测 007
- 第2课时 对自由组合现象解释的验证及自由组合定律 011/测 009
- 第3课时 孟德尔实验方法的启示及孟德尔遗传规律的应用 013/测 011
- 专题强化练2 自由组合定律的应用及解题方法 015

第2章

基因和染色体的关系

- 第1节 减数分裂和受精作用 017/测 013
- 第1课时 精子的形成过程 017/测 013
- 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 019/测 015
- 第3课时 受精作用 021/测 017
- 专题强化练3 有丝分裂与减数分裂的比较 023
- 第2节 基因在染色体上 025/测 019
- 第3节 伴性遗传 028/测 021
- 专题强化练4 系谱图分析与基因位置判断的实验设计 030
- 阶段综合练1 遗传规律的综合应用 032

第3章

基因的本质

- 第1节 DNA 是主要的遗传物质 034/测 023
- 第2节 DNA 的结构 037/测 025
- 第3节 DNA 的复制 039/测 027
- 第4节 基因通常是有遗传效应的 DNA 片段 042/测 029

自查手册

增分点拨

- 点拨1 “性状分离比的模拟实验”的注意事项/查 064
- 点拨2 一对相对性状杂交实验中, F_2 出现 3:1 的性状分离比需要满足的条件/查 065
- 点拨3 自交和自由交配/查 065
- 点拨4 分离定律中的特殊分离比现象分析/查 067
- 点拨5 性别对性状的影响/查 068
- 点拨6 致死现象/查 069
- 点拨7 复等位基因(遗传因子)/查 069
- 点拨8 多对性状的自由组合定律问题/查 071
- 点拨9 “和”为 16 的特殊比例/查 072
- 点拨10 “和”小于 16 的特殊比例/查 073

- 点拨1 同源染色体和四分体/查 074
- 点拨2 减数分裂过程中染色体数、染色单体数和核 DNA 含量变化的柱形图/查 075
- 点拨3 有丝分裂与减数分裂过程的比较/查 076
- 点拨4 细胞分裂图像的辨识/查 077
- 点拨5 进行减数分裂和有丝分裂的细胞分裂过程中的数量变化模型/查 078
- 点拨6 人类的性染色体组成/查 080
- 点拨7 遗传系谱图中遗传病传递方式的判断/查 082
- 点拨8 基因在染色体上位置的判断/查 083

- 点拨1 “二看法”判断子代噬菌体的标记情况/查 085
- 点拨2 探索遗传物质的实验方法/查 086
- 点拨3 解读两种 DNA 结构模型/查 086
- 点拨4 碱基互补配对原则及相关计算/查 087
- 点拨5 DNA 复制的相关计算/查 088

第4章

基因的表达

第1节 基因指导蛋白质的合成	044/测 031
第1课时 遗传信息的转录	044/测 031
第2课时 遗传信息的翻译和中心法则	046/测 033
第2节 基因表达与性状的关系	048/测 035
阶段综合练2 基因的本质及表达的综合应用	051

第5章

基因突变及其他变异

第1节 基因突变和基因重组	053/测 037
第2节 染色体变异	056/测 039
第1课时 染色体数目变异	056/测 039
第2课时 染色体结构变异、低温诱导植物细胞染色体数目的变化实验	058/测 041
第3节 人类遗传病	060/测 043
专题强化练5 可遗传变异的比较及其在育种中的应用	063
阶段综合练3 遗传、变异的综合应用	065

第6章

生物的进化

第1节 生物有共同祖先的证据	067/测 045
第2节 自然选择与适应的形成	069/测 047
第3节 种群基因组成的变化与物种的形成	071/测 049
第1课时 种群基因组成的变化	071/测 049
第2课时 隔离在物种形成中的作用	073/测 051
第4节 协同进化与生物多样性的形成	075/测 053

参考答案 /077/测 055

自查手册

增分点拨

- 点拨1** 转录和翻译过程中相关的数量关系/
查 092
- 点拨2** 基因的选择性表达与细胞分化/
查 094
- 点拨1** “三法”判定染色体组数/查 097
- 点拨2** “低温诱导植物细胞染色体数目的变化”实验的注意事项/查 098
- 点拨3** 先天性疾病、家族性疾病与遗传病的比较/查 100
- 点拨4** 诱变育种、单倍体育种和多倍体育种/查 101

- 点拨1** 有关基因频率和基因型频率的计算/
查 105
- 点拨2** “探究抗生素对细菌的选择作用”实验的注意事项/查 107
- 点拨3** 物种形成的三种模式/查 108

另附“1+1手册”



自测手册

基础自纠
典图分析
自主检测
一本自我巩固的**随堂快测手册**



自查手册

要点归纳
技法点拨
自主背记
一本课堂延伸的**快速查记手册**

■ 另附8K素养测评卷(含7套单元素养测评卷、1套阶段素养测评卷和1套期末素养测评卷)

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

[单选题每题2分,不定选题每题3分]

考点1 豌豆用作遗传学实验材料的优点

1. [2025·浙江绍兴高一期末] 孟德尔杂交实验成功的重要因素之一是选择了豌豆作为材料。下列叙述错误的是 ()

- A. 豌豆具有易于区分的相对性状
- B. 豌豆为闭花受粉植物,亲本杂交与 F_1 自交都不需要套袋处理
- C. 豌豆的种子成熟后留在豆荚中,方便实验中进行观察和计数分析
- D. 亲本正交和反交的结果相同

2. [2024·江苏镇江高一期末] 某植物有无果和黄果两种类型,下列叙述正确的是 ()

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

3. [2025·河北邢台高一月考] 下列豌豆的性状中,属于相对性状的是 ()

- A. 圆粒种子与饱满豆荚
- B. 红色花与白色花
- C. 红色花与绿色豆荚
- D. 红色花与顶生花

4. [不定选] 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于区分的相对性状,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 ()

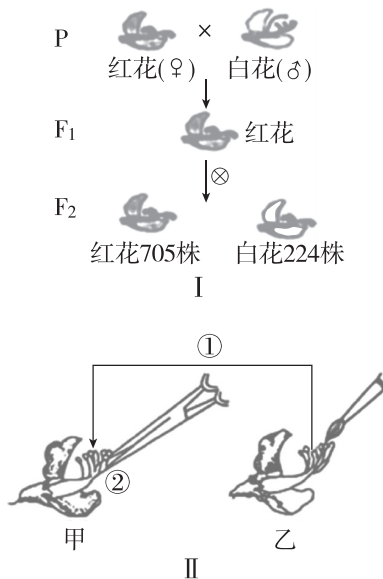
- A. 紫花和白花属于两种不同性状
- B. 自然状态下的紫花高茎豌豆均为纯合子
- C. 杂交实验中,同一豌豆植株会同时开紫花和白花
- D. 孟德尔从一对相对性状入手,再对多对相对性状进行研究

考点2 一对相对性状的杂交实验

5. 下列关于豌豆人工异花传粉操作步骤的叙述,正确的是 ()

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

6. 下图 I 表示孟德尔的一对相对性状的豌豆杂交实验操作过程及结果,图 II 表示豌豆人工异花传粉的操作过程。下列相关叙述正确的是 ()



- A. 亲本进行图 II 人工异花传粉时,需要对白花亲本进行操作②
- B. 可以根据图中 F_1 和 F_2 的性状表现判断出红花为显性性状
- C. F_1 自交时要进行去雄→套袋→传粉→套袋
- D. 根据图示结果不能确定 F_1 遗传因子组成

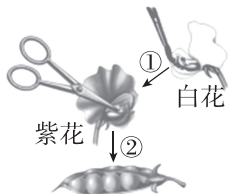
7. [2025·贵州贵阳高一月考] 以下遗传学符号中,代表“亲本”和“杂交”的是 ()

- ①P ②F₁ ③× ④⊗
A. ②③ B. ①④
C. ①③ D. ②④

8. [2025·辽宁大连高一月考] 用豌豆进行遗传实验时,下列操作错误的是 ()

- A. 自交时,雌蕊和雄蕊都不用除去
B. 杂交时,人工授粉前后,均给母本套袋处理
C. 杂交时,在花粉尚未成熟时除去父本的雄蕊
D. 杂交时,在花粉尚未成熟时除去母本的雄蕊

9. [不定选][2024·河北衡水高一月考] 豌豆的紫花和白花受一对等位基因控制,如图表示让自然状态下的紫花豌豆植株和白花豌豆植株进行杂交(正交)的过程。下列叙述正确的是 ()



- A. 白花豌豆植株作父本,紫花豌豆植株作母本
B. 紫花豌豆植株只需要进行一次套袋处理
C. 将收获到的豌豆粒种植后所得植株只有一种花色
D. 图中所示实验的结果与反交实验的相同

10. [不定选]蛇皮的颜色是由一对遗传因子控制的,利用黑斑蛇和黄斑蛇各一条进行以下杂交实验:

P 黑斑蛇×黄斑蛇 F₁ 黑斑蛇×黑斑蛇
↓ ↓
F₁ 黑斑蛇、黄斑蛇 F₂ 黑斑蛇、黄斑蛇
甲 乙

根据上述实验结果,下列结论中错误的是 ()

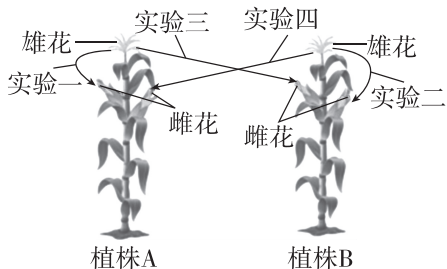
- A. 根据乙实验可判断黄斑是隐性性状
B. 甲实验中,F₁ 黑斑蛇的遗传因子组成与亲本黑斑蛇相同
C. 所有黑斑蛇的亲本至少有一方是黑斑蛇
D. 乙实验中,F₂ 黑斑蛇的遗传因子组成与 F₁ 黑斑蛇相同

综合应用练

11. 下列有关遗传学概念的叙述正确的是 ()

- A. 杂种后代中同时出现显性性状和隐性性状的现象叫性状分离
B. 杂合子的双亲中至少有一方是杂合子
C. 生物体没有显现出来的性状称为隐性性状
D. 人的单眼皮和有耳垂是一对相对性状

12. [2024·湖北孝感高一期中] 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套袋→人工授粉→套袋

13. [不定选][2025·山东烟台高一期中] 某种昆虫的体色有灰身和黑身两种,受遗传因子 A、a 控制,雌性个体均为黑身,雄性个体有灰身和黑身两种。杂交过程及结果如下表。下列叙述正确的是 ()

组别	实验①	实验②
亲代	黑身雌性×灰身雄性	黑身雌性×黑身雄性
子代	黑身雌性:灰身雄性:黑身雄性=4:3:1	黑身雌性:灰身雄性=1:1

- A. 由实验可知,灰身是显性性状
B. 实验①中亲代遗传因子组成是 Aa 和 Aa
C. 实验①中子代黑身个体随机交配,理论上其后代灰身个体占 1/4
D. 实验②子代自由交配,后代黑身雌性:灰身雌性:黑身雄性=2:1:1

第2课时 对分离现象的解释及对分离现象解释的验证

[单选题每题2分,不定选题每题3分]

考点1 对分离现象的解释

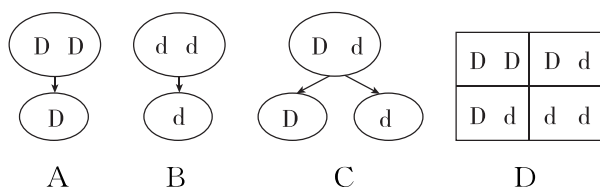
1. 孟德尔在研究中提出了很多假说,以下叙述不属于假说内容的是 ()

- 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,成对的遗传因子彼此分离
- D. F_2 中既有高茎又有矮茎,性状分离比接近 3 : 1

2. [2024·江西南昌高一月考] 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,这是分离现象的本质
- 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”

3. [2024·黑龙江哈尔滨高一期中] 下图能正确表示分离现象实质的是 ()



4. 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. $DD : Dd : dd = 9 : 6 : 1$

5. [不定选][2024·河北保定高一期末] 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. 母本需要进行去雄处理
- C. F_1 产生两种配子且比例为 1 : 1
- D. 母本的遗传因子组成是 BB 或 Bb

考点2 对分离现象解释的验证

6. [2024·山东青岛高一期中] 测交法可用来检验 F_1 是不是纯合子的关键原因是 ()

- A. 与 F_1 进行测交的个体是隐性纯合子
- B. 测交后代的性状及比例能直接反映 F_1 产生的配子类型及比例
- C. 测交不受其他花粉等因素的影响
- D. 测交子代出现不同的性状表现

7. 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

8. 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

9. [不定选] 水稻的非糯性和糯性受一对遗传因子控制,非糯性水稻的胚乳和花粉含直链淀粉,遇碘变蓝黑色,糯性水稻的胚乳和花粉含支链淀粉,遇碘变橙红色。下列有关水稻的叙述正确的是 ()

- A. 要验证孟德尔的分离定律,必须用纯种非糯性水稻(AA)和糯性水稻(aa)杂交,获得 F_1 , F_1 再自交
- B. 用纯种非糯性水稻(AA)和糯性水稻(aa)杂交获得 F_1 ,取 F_1 花粉加碘液染色,在显微镜下观察到蓝黑色花粉粒占 $3/4$
- C. 用纯种非糯性水稻(AA)和糯性水稻(aa)杂交获得 F_1 , F_1 自交,取 F_2 花粉加碘液染色,在显微镜下观察到蓝黑色花粉粒占 $3/4$
- D. 若含a的花粉有50%死亡,则非糯性水稻(Aa)自交后代遗传因子组成的比例是2:3:1

10. [不定选]融合遗传是杂交后代的性状介于两亲本之间,若杂交后代自交,不会出现性状分离;若测交,子代性状再次介于两者之间。豌豆的红花和白花是一对相对性状,下列不支持融合遗传观点的是 ()

- A. 纯合的红花与纯合的白花杂交, F_1 全部为粉花
- B. F_1 为粉花,若其自交, F_2 中红花:粉花:白花=1:2:1
- C. F_1 为粉花,若其与白花杂交,子代为粉花:白花=1:1
- D. F_1 为粉花,若其与红花杂交,子代为粉花:红花=1:1

综合应用练

11. [2025·山东德州高一月考]在孟德尔进行的一对相对性状的杂交实验中,具有1:1比例的是 ()

- ①杂种自交后代的性状分离比
②杂种产生配子类型的比例
③杂种测交后代的性状比例
④杂种自交后代的遗传因子组成比例
⑤杂种测交后代的遗传因子组成比例
- A. ①②④ B. ②③⑤
C. ①③⑤ D. ①④⑤

12. [不定选][2025·江西宜春高一期末]孟德尔利用豌豆的一对相对性状的杂交实验得出

了基因的分离定律,离不开科学的研究方法“假说—演绎法”。下列说法不正确的是 ()

- A. 孟德尔假说内容之一是“豌豆能产生数量相等的雌雄配子”
- B. 孟德尔的测交实验结果证明其假说是正确的,属于演绎推理过程
- C. F_2 的性状比例为3:1的结果最能说明基因分离定律的实质
- D. 在杂交前应除去豌豆母本未成熟花的全部雄蕊,进行套袋处理

13. (11分)孟德尔的豌豆杂交实验是经典的遗传学实验。某学校兴趣小组尝试验证遗传规律,选取豌豆种子的黄色子叶和绿色子叶(由一对遗传因子Y、y控制)进行实验,请分析回答:



(1)(2分)上述实验是由_____和_____两个实验构成的。

(2)(2分)观察第一个实验,由此提出的最核心假说是_____。

(3)(2分)从实验_____可判断这对相对性状中_____是显性性状。

(4)(2分)实验二子代中出现黄色子叶与绿色子叶的比例为1:1,其主要原因是黄色子叶甲产生的_____。

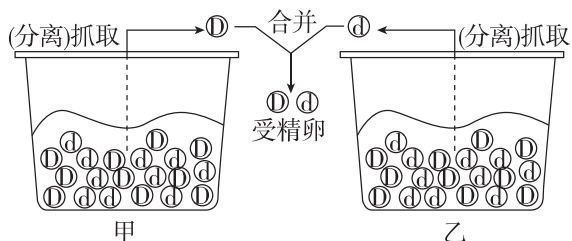
(5)(3分)实验一黄色子叶戊的遗传因子组成为_____,若黄色子叶戊植株之间随机杂交,所获得的子代中绿色子叶占_____。实验一中黄色子叶戊与实验二中黄色子叶丙杂交,所获得的子代黄色子叶个体中不能稳定遗传的占_____。

第3课时 分离定律及其应用

[单选题每题2分,不定选题每题3分]

考点1 性状分离比的模拟实验

1. [2025·浙江杭州高一期中] 下图是模拟孟德尔一对相对性状杂交实验的示意图。下列对实验过程的叙述,错误的是 ()



- A. 为减小误差,抓取、合并及记录操作要重复多次
- B. 每个桶内两种小球的材质、大小须一致
- C. 抓取一次并记录组合情况后,需将两桶内剩余小球摇匀后再继续实验
- D. 甲、乙两桶内小球总数可以不相等,但每个桶内两种小球的数目一定要相等

2. 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和数量情况
- 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,且抓取后小球需放回原盆
- 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

3. [不定选][2025·江西萍乡高一期中] 某生物兴趣小组用两副扑克牌进行性状分离比的模拟实验,红色的牌(红桃、方块)代表 D,黑色的牌(黑桃、梅花)代表 d,每副牌中红色的牌与黑色的牌数量相等。他们每次从两副牌中各随机抽取一张牌并组合(登记为 DD、Dd、dd)和记录,随后将牌放回,最终统计 DD : Dd : dd 的值。以下分析错误的是 ()

- A. 本实验应重复多次,使统计结果更接近理论值
- B. 若实验结果中 DD : Dd : dd 明显偏离 1 : 2 : 1,可能的原因是未充分洗牌
- C. 若其中一副牌丢失了 5 张红牌和 5 张黑牌使两副牌数量不等,会增大实验误差
- D. 两副扑克牌可分别模拟雌、雄生殖器官,每张扑克牌可以模拟雌或雄配子

考点2 分离定律及其应用

4. [2025·新疆喀什高一月考] 豚鼠体色黑色和白色是一对相对性状,一对杂合黑豚鼠交配产仔 4 只,4 只鼠仔的表现类型可能是 ()

- A. 三黑一白
- B. 全部黑色的
- C. 二黑二白
- D. 以上三种都有可能

5. [2025·山西太原高一月考] 下列生物的遗传物质可适用于孟德尔遗传规律的是 ()

- ①新型冠状病毒 ②绵羊 ③大肠杆菌 ④念珠蓝细菌 ⑤水稻 ⑥草履虫
- A. ①②⑤
- B. ②⑤⑥
- C. ③④⑥
- D. ②③⑤

6. [2025·重庆渝中区高一期中] 下列各项实验应采取的交配方法最合理的是 ()

- ①不断提高雄性不育水稻品种的纯合度 ②鉴别一株高秆玉米是否为纯合子 ③鉴别一只兔子是否为纯合子 ④鉴别果蝇一对相对性状的显隐性关系
- A. 杂交、杂交、自交、测交
- B. 杂交、自交、测交、杂交
- C. 自交、自交、测交、杂交
- D. 测交、测交、自交、杂交

7. [2024·湖北武汉高一月考] 如果用纯种红牡丹与纯种白牡丹杂交, F_1 是粉色的。有人认为这说明遗传因子是可以相互混合、融合的,也有人认为遗传因子是颗粒的,粉色是 F_1 红色遗传因子只有一个,合成的红色物质少造成的。为探究上述问题,下列做法不正确的是 ()

- A. 用纯种红牡丹与纯种白牡丹再杂交一次,观察后代的花色
- B. 让 F_1 进行自交,观察后代的花色
- C. 对 F_1 进行测交,观察测交后代的花色
- D. 让 F_1 与纯种红牡丹杂交,观察后代的花色

8. 玉米是雌雄同株异花的植物,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

9. 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

10. [不定选][2025 · 辽宁大连高一期中] 某二倍体植物的紫花和白花为一对相对性状,受一对遗传因子控制,现有各种遗传因子组成的紫花和白花植株,下列实验方案能判断该对相对性状显隐性的是 ()

A. 多株紫花植株或白花植株自交

B. 多株紫花植株和白花植株杂交

C. 一株紫花植株自交或和白花植株杂交

D. 一株紫花植株和白花植株杂交后, F₁ 植株再自交

11. [不定选][2024 · 山东青岛高一月考] 某农场养了一群马,马的毛色有栗色和白色两种,已知栗色和白色分别由遗传因子 B 和 b 控制,正常情况下,一匹母马一次只能生一匹小马。育种工作者从中选出一匹健壮的栗色公马 (M),拟在一个配种季节里鉴定 M 是纯合子还是杂合子(就毛色而言)。下列有关配种方案及子代统计的分析,正确的是 ()

A. 让 M 与一匹白色母马杂交;若后代全是栗色马,则 M 是纯合子

B. 让 M 与多匹白色母马杂交;若后代全是栗色马,则 M 可能是纯合子

C. 让 M 与一匹栗色母马杂交;若后代全是栗色马,则 M 是纯合子

D. 让 M 与多匹白色母马杂交;若后代白色马 : 栗色马 = 1 : 1,则 M 是杂合子

综合应用练

12. (14 分)[2024 · 浙江宁波高一期中] 玉米是一种雌雄同株的植物,通常其顶部开雄花,下部开雌花。在一个育种实验中,选取 A、B 两棵植株进行了如下三组实验:

实验一:将植株 A 的花粉传授到同一植株的雌花序上。

实验二:将植株 B 的花粉传授到同一植株的雌花序上。

实验三:将植株 A 的花粉传授到植株 B 的另一雌花序上。

上述三组实验,各雌花序发育成穗轴上的玉米粒的颜色数如下表所示:

实验	黄色玉米粒	白色玉米粒
一	587	196
二	0	823
三	412	386

请根据以上信息,回答下列问题:(相关遗传因子用 G/g 表示)

(1)(2 分)在玉米粒颜色这一对相对性状中,隐性性状是 _____ 色,可通过实验 _____ 得出。

(2)(4 分)实验一中得到的玉米粒中,纯合子占比约为 _____,黄色玉米粒中可以稳定遗传的占比约为 _____。

(3)(4 分)写出实验三的遗传图解(要求写出遗传因子组成、性状表现及相应比例)。

(4)(4 分)玉米籽粒的饱满与凹陷是一对相对性状,受一对遗传因子控制。现有在自然条件下获得的一些饱满的玉米籽粒和一些凹陷的玉米籽粒,若要用这两种玉米籽粒为材料验证分离定律。至少写出两种验证思路及预期结果。

专题强化练 1 分离定律的解题方法及应用

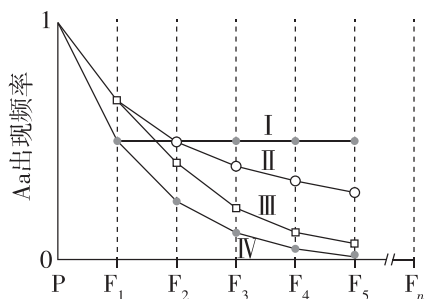
[单选题每题 2 分,不定选题每题 3 分]

一、自交和自由交配

1. 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比例为 ()

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

2. [不定选][2024·山东青岛高一月考] 用遗传因子组成为 Aa 的小麦分别进行如下操作: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 F_3 和曲线 III 的 F_2 中 Aa 所占比例相等
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

二、不完全显性、共显性

3. [2024·浙江学业考试] 1946 年,谈家桢在亚洲异色瓢虫鞘翅的色斑遗传现象中发现,亚洲异色瓢虫鞘翅的底色为黄色,底色上有各种形状的黑色斑点,形成不同的图案。子代瓢虫的鞘翅能同时显现出父本和母本的黑斑点。这种遗传现象属于 ()

- A. 共显性
B. 完全显性
C. 不完全显性
D. 伴性遗传

4. 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, F_1 全是粉红色牵牛花。 F_1 自交, F_2 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 F_2 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= $4:4:1$

5. [不定选][2024·江苏南京高一期末] 人类 ABO 血型由 9 号染色体上的遗传因子 I^A 、 I^B 、i 决定,血型的遗传因子组成见下表,相关叙述错误的有 ()

血型	A	B	AB	O
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. 遗传因子 I^A 对遗传因子 I^B 和 i 为显性
B. 它们遗传时遵循基因分离定律
C. A 血型的男女结婚,生育的孩子不一定是 A 血型
D. AB 血型的男女结婚,生育的孩子是 AB 血型的概率是 $1/3$

三、致死现象

6. [2024·黑龙江哈尔滨高一期末] 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 F_1 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

7. [2024·四川成都高一期末] 已知某环境条件下某种植物的 AA 和 Aa 个体全部存活, aa 个体在受精卵时期全部死亡。现有该植物的一个群体, 只有 AA、Aa 两种基因型, 其比例为 1 : 2。在上述环境条件下, 理论上该群体自交产生的 F₁ 成熟植物中 AA 和 Aa 的比例为 ()
- A. 5 : 4 B. 3 : 2
C. 1 : 1 D. 2 : 1

8. [不定选][2025·山东泰安高一期中] 某种雌雄同株植物叶片形状的圆形和针形受一对遗传因子 A、a 控制, A 对 a 为显性, 遗传因子组成 aa 的植株表现为针叶。以下分析错误的是 ()
- A. 若 Aa 植株自交, 淘汰掉 F₁ 中的 aa 植株, 剩余植株自由交配, F₂ 中圆叶 : 针叶 = 8 : 1
B. 若遗传因子 a 使花粉一半死亡, Aa 植株自交, 后代圆叶 : 针叶 = 5 : 1
C. 用射线照射一株遗传因子组成为 Aa 的植株, 使其及后代所产生的含 a 的花粉完全失去育性, 用该植株自交得 F₁, F₁ 自交所得 F₂ 中 AA : Aa = 1 : 1
D. 若遗传因子组成为 AA 时致死, 则圆叶植株自交得 F₁, F₁ 自由交配所得 F₂ 中圆叶 : 针叶 = 5 : 4

四、其他特殊遗传现象

9. [2025·辽宁大连高一月考] 某种昆虫的体色由常染色体上的一对遗传因子 Y(黄色)和 y(白色)控制, 雄性有黄色和白色, 而雌性只有白色。一对雌雄昆虫杂交, 子代的体色为黄色 : 白色 = 1 : 3, 符合以上条件的杂交组合是 ()
- A. Yy × Yy B. Yy × YY
C. YY × yy D. Yy × yy
10. 果蝇的长翅(V)对残翅(v)为显性。但是, 当长翅品系的幼虫在 35℃ 的温度条件下培养(正常培养温度为 25℃)时, 长成的成体果蝇是残翅的, 这种现象称为“表现性状模拟”。现有一只残翅果蝇, 要判断该残翅果蝇是正常残翅个体(vv), 还是发生了“表现性状模拟”, 则应选用的配种方案和培养温度条件分别是 ()

- A. 与异性正常残翅果蝇交配、25℃
B. 与异性正常长翅果蝇交配、35℃
C. 与异性正常残翅果蝇交配、35℃
D. 与异性正常长翅果蝇交配、25℃
11. [不定选] 水稻的雄性不育受一组遗传因子 Ms^A、Ms^N 和 Ms^{ch} 控制, 其中 Ms^A 和 Ms^{ch} 控制可育, Ms^N 控制不育。现有雄性不育植株甲和遗传因子组成为 Ms^AMs^A 的植株乙杂交, F₁ 植株全部表现为雄性可育, F₁ 自交后代中雄性不育植株占 1/8, 下列说法中正确的是 ()
- A. 这三个遗传因子的显隐性关系为 Ms^A > Ms^N > Ms^{ch}
B. 甲的遗传因子组成为 Ms^NMs^N, F₁ 植株均为杂合子
C. F₁ 自交后代雄性可育植株中纯合子所占的比例为 1/3
D. 若让 F₁ 中不同遗传因子组成的植株杂交, 则子代中雄性不育植株占 1/4

12. (11 分)[2024·江西赣州高一期中] 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)(2 分) 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)(3 分) 假设进行很多对 Aa₂ 与 a₁a₂ 的杂交, 平均每窝生 8 只小鼠。在同样条件下进行许多对 Aa₂ 与 Aa₂ 的杂交, 预期平均每窝生_____只小鼠。
- (3)(6 分) 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 Aa₂。

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及对自由组合现象的解释

[单选题每题2分,不定选题每题3分]

考点1 两对相对性状的杂交实验

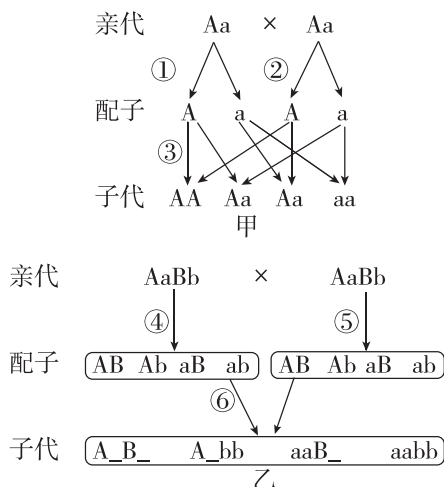
1. [2024·江西南昌高一期中] 关于孟德尔选用纯种黄色圆粒豌豆(YYRR)和纯种绿色皱粒豌豆(yyrr)进行两对相对性状的遗传实验,下列说法正确的是 ()

- A. F_1 形成的雌配子、雄配子都是4种,且雌配子与雄配子的数量一样多
- B. F_1 自交后, F_2 出现绿色圆粒豌豆和黄色皱粒豌豆两种新的性状组合
- C. F_2 的遗传因子组成有9种,比例为 $9:3:3:1$
- D. F_2 黄色圆粒中,杂合子只有YyRr,其他都是纯合子

2. [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 F_1 , F_1 自交得到 F_2 。这两对遗传因子独立遗传,理论上, F_2 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. $9/16$

3. [2024·天津西青区高一月考] 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的分离

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][2025·江苏南京高一期中] 在孟德尔两对相对性状杂交实验中, F_1 黄色圆粒豌豆(YyRr)自交产生 F_2 。下列相关叙述正确的是 ()

- A. F_1 产生4种配子,比例为 $1:1:1:1$
- B. F_1 产生的雌雄配子随机结合,体现了自由组合定律的实质
- C. F_2 中纯合子占 $1/4$,基因型不同于 F_1 的类型占 $3/4$
- D. 受精时, F_1 雌雄配子的结合方式有9种, F_2 基因型有9种、表型有4种

考点2 对自由组合现象的解释

5. [2025·河北石家庄高一月考] 用具有两对相对性状的两纯种豌豆作亲本杂交获得 F_1 , F_1 自交得 F_2 , F_2 中黄色圆粒、黄色皱粒、绿色圆粒、绿色皱粒的比例为 $9:3:3:1$,与 F_2 出现这样的比例无直接关系的是 ()

- A. 亲本必须是纯种黄色圆粒豌豆与纯种绿色皱粒豌豆
- B. F_1 产生的雌、雄配子各有4种,比例为 $1:1:1:1$
- C. F_1 自交时4种类型的雌、雄配子的结合是随机的
- D. F_1 产生的雌、雄配子随机结合后都能发育成新个体

6. [2025·贵州贵阳高一月考] 根据孟德尔对两对相对性状杂交实验的解释,遗传因子组成为YyRr的个体,可产生的配子类型及比例为 ()

- A. $Y:y:R:r=1:1:1:1$
- B. $YR:yr=1:1$
- C. $yR:Yr=1:1$
- D. $YR:yr:Yr:yR=1:1:1:1$

7. [2025·江苏盐城高一月考] 孟德尔用纯合黄色圆粒豌豆与纯合绿色皱粒豌豆作为亲本进行杂交实验,其中控制豌豆子叶颜色和种子形状的遗传因子分别用 Y、y 和 R、r 表示,并通过科学的分析和推理,对自由组合现象的原因提出了假说。下列相关说法错误的是 ()

- A. 做亲本杂交实验时,需对母本植株在花蕾期依次进行去雄和套袋处理
- B. F₂ 中黄色皱粒豌豆的遗传因子组成及比例是 YYrr : Yyrr = 1 : 2
- C. F₂ 的黄色圆粒豌豆中纯合子占 1/16
- D. 要使 F₁ 全为黄色圆粒豌豆,亲本的遗传因子组成还可以是 YYrr 和 yyRR

8. [不定选][2024·辽宁大连高一月考] 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。下列有关叙述正确的是 ()

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

- A. 遗传因子 Y、y、R、r 都属于细胞核遗传因子
- B. F₁ 产生配子时不同对的遗传因子自由组合,所以产生了 4 种配子
- C. ①②③④代表的遗传因子组成各不相同,但性状表现相同
- D. 理论上,F₂ 中 Y 决定的性状与 y 决定的性状的比例是 3 : 1

9. [不定选]豌豆子叶的黄色(Y)对绿色(y)为显性,种子的圆粒(R)对皱粒(r)为显性,控制这两对性状的基因独立遗传。现用两个纯合亲本杂交获得 F₁,F₁ 自交得到的 F₂ 性状分离比为 9 : 3 : 3 : 1。下列说法正确的是 ()

- A. F₂ 中,出现新的性状组合类型所占比例为 3/8
- B. F₂ 的绿色圆粒豌豆中,能够稳定遗传的约占 1/3
- C. F₁ 产生的基因组成为 YR 的卵细胞和基因组成为 yr 的精子的数量比为 1 : 1
- D. F₁ 所产生的雌雄配子在受精时结合的机会相等

10. (14 分)[2025·湖北武汉高一期中] 玉米是雌雄同株异花传粉植物,已知玉米籽粒的甜粒和非甜粒、糯性和非糯性这两对相对性状分别受遗传因子 A/a、B/b 控制。现以纯合的非甜粒糯性玉米和纯合的甜粒非糯性玉米为亲本,杂交所得 F₁ 均为非甜粒非糯性。回答下列问题:

(1)(2 分)对玉米进行杂交育种时,人工异花传粉的过程为 _____。

(2)(4 分)根据杂交实验结果,糯性与非糯性这一对相对性状中显性性状为 _____。亲本非甜粒糯性玉米的遗传因子组成为 _____。已知非糯性花粉遇碘液变蓝色,糯性花粉遇碘液变棕色。若用碘液处理 F₁ 植株的花粉,则显微镜下观察到的花粉颜色及比例为 _____。

(3)(2 分)若将纯合非甜粒糯性玉米与纯合甜粒非糯性玉米间行种植,收获时纯合甜粒非糯性玉米的果穗上所结的籽粒为 _____。

(4)(6 分)请利用上述实验材料,设计最简便的实验探究遗传因子 A、a 与 B、b 在遗传时是否遵循自由组合定律。请写出实验设计思路并预期实验结果及结论。

实验思路: _____。

预期实验结果及结论: _____。

第2课时 对自由组合现象解释的验证及自由组合定律

[单选题每题2分,不定选题每题3分]

考点1 对自由组合现象解释的验证

1. [2025·广东中山高一期中] 下列有关测交的说法,正确的是 ()

- A. 异花传粉也可能是自交,测交是杂合子与隐性纯合子杂交的过程
- B. 测交是孟德尔“假说—演绎法”中对推理过程及结果进行验证的方法
- C. 通过测交可以推测待测个体的遗传因子组成、产生配子的种类和产生配子的数量等
- D. 对某植株进行测交,得到的后代遗传因子组成成为 Rrbb 和 RrBb(两对遗传因子独立遗传),则该植株的遗传因子组成是 Rrbb

2. [2024·黑龙江哈尔滨高一月考] 下列杂交组合属于测交的是 ()

- A. $eeff \times EeFf$
- B. $EeFf \times eeFf$
- C. $Eeff \times eeFf$
- D. $EeFf \times EeFf$

3. 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

4. [2025·吉林四平高一月考] 在豚鼠中,黑色(C)对白色(c)、毛皮粗糙(R)对毛皮光滑(r)是显性。能验证自由组合定律的最佳杂交组合是 ()

- A. 黑色光滑 $\times$ 白色光滑 $\rightarrow$ 18 黑色光滑:16 白色光滑
- B. 黑色光滑 $\times$ 白色粗糙 $\rightarrow$ 25 黑色粗糙
- C. 黑色粗糙 $\times$ 白色粗糙 $\rightarrow$ 15 黑色粗糙:7 黑色光滑:16 白色粗糙:3 白色光滑
- D. 黑色粗糙 $\times$ 白色光滑 $\rightarrow$ 10 黑色粗糙:9 黑色光滑:9 白色粗糙:11 白色光滑

5. [不定选] 现用山核桃甲(AABB)、乙(aabb)(A/a、B/b 各控制一对相对性状)两植株作亲本

杂交得 F_1 ,对 F_1 测交时发现无论是以 F_1 作母本还是作父本,测交后代均有 4 种表现类型且比例为 1:1:1:1,下列有关叙述正确的是 ()

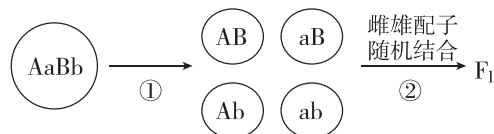
- A. 题干涉及的两对遗传因子的遗传遵循自由组合定律
- B. 实验使用了正交和反交
- C. F_1 测交后代均为杂合子
- D. 若 F_1 自交得 F_2 ,则 F_2 的遗传因子组合形式有 9 种,性状表现有 4 种

考点2 自由组合定律

6. [2024·湖北武汉高一期末] 孟德尔用纯种黄色圆粒豌豆和纯种绿色皱粒豌豆探索两对相对性状杂交实验的遗传规律时,运用了假说—演绎法,该方法的基本步骤是提出问题、作出假说、演绎推理、预测结果、实验验证、得出结论。下列相关叙述错误的是 ()

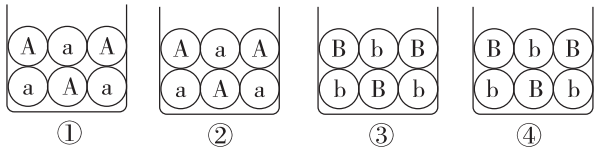
- A. “ F_2 中为什么会出现新的性状组合? 它们之间有什么数量关系?”属于提出的问题
- B. “ F_1 在形成配子时每对遗传因子彼此分离,不同对的遗传因子可以自由组合”属于假说内容之一
- C. “ F_2 中性状表现为 4 种,它们之间的数量比为 9:3:3:1”属于演绎推理的内容
- D. “选取 F_1 黄色圆粒豌豆与绿色皱粒豌豆杂交,后代性状表现为 4 种,数量比为 1:1:1:1”属于实验验证的内容

7. 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 ()



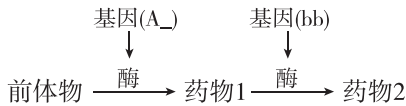
- A. 分离定律发生在①过程,自由组合定律发生在②过程
- B. 雌、雄配子结合方式有 9 种,子代遗传因子组成有 9 种,表现类型有 4 种
- C. F_1 中表现类型不同于亲本类型的占 7/16
- D. F_1 个体产生各种性状是由细胞中的遗传因子决定的,与环境影响无关

8. [不定选][2025·湖南五校高一联考] 在模拟孟德尔杂交实验中,甲同学分别从如图①和②所示烧杯中随机抓取一个小球并记录字母组合;乙同学分别从如图①和③所示烧杯中随机抓取一个小球并记录字母组合;丙同学分别从如图4个烧杯中随机抓取1个小球并记录字母组合。将抓取的小球分别放回原烧杯后,重复100次。下列叙述正确的是 ()



- A. 4个烧杯内的小球总数均需保持相同,以控制无关变量
- B. 若图①②烧杯分别代表雌性、雄性生殖器官,则图①烧杯中彩球应较图②烧杯中的彩球大
- C. 乙同学模拟 F_3 形成配子时非等位基因自由组合
- D. 丙同学抓取小球的组合类型中 $AaBb$ 约占 $1/4$

9. [不定选][2025·山东聊城高一期中] 某种药用植物合成药物1和药物2的途径如图所示,基因A和基因b分别位于两对同源染色体上(即独立遗传)。下列叙述正确的是 ()



- A. 基因型为 $AAbb$ 或 $Aabb$ 的植株能同时合成两种药物
- B. 若某植株只能合成一种药物,则必定是药物2
- C. 基因型为 $AaBb$ 的植株自交,后代有9种基因型和3种表型
- D. 基因型为 $AaBb$ 的植株自交后代中能合成药物2的个体自交,后代有两种表型,其比例为 $3:1$

综合应用练

10. (18分)[2024·四川成都高一月考] 根据孟德尔的两对相对性状的杂交实验,回答下列问题:

(1)(3分)在孟德尔两对相对性状的杂交实验中, F_1 全为黄色圆粒($YyRr$), F_1 自交后代 F_2 表现为 $9:3:3:1$ 的性状分离比,据此实验孟德尔提出了对自由组合现象的假说,其中主要内容(实质)是 _____

_____ , 并通过 _____ 实验验证其假说,从而总结出了该定律。

(2)有人提出孟德尔运用自交的方法也可进行验证,如下是相应的实验方案:

方法一:将 F_1 进行自交,如果 F_2 出现 $9:3:3:1$ 的分离比,即可证明假说。

方法二:将 F_1 自交得 F_2 ,让 F_2 植株分别自交,单株收获种子,并单独种植在一起成为一个株系。观察并统计 F_3 的性状。

①(1分)你认为方法一可行吗? _____ (填“可行”或“不可行”)。

②(6分)方法二实验结果分析: F_2 出现 $9:3:3:1$ 的分离比,且 F_2 的双显性植株中自交后代中出现 $3:1$ 的占 _____ ,出现 $9:3:3:1$ 的占 _____ ; F_2 单显性植株中自交后代中出现性状分离的占 _____ , F_2 中双隐性植株自交后代全部表现一致,则孟德尔的假说成立,若未出现上述情况则假说不成立。

③(4分)已知上述假设成立,实验发现 F_2 自交得到 F_3 的过程中有 $1/4$ 的个体不发生性状分离;还有 _____ (比例)的后代出现 $3:1$ 的性状分离比,与该比例相对应的 F_2 中共有 _____ 种遗传因子组成。

(3)某植物花的颜色由两对遗传因子(用A和a、B和b表示)控制,现有两纯合的红色个体和粉色个体杂交, F_1 全是红色。让 F_1 个体自交,得到的 F_2 中有三种性状表现,即红色、粉色和白色,它们的数量比为 $12:3:1$ 。请分析回答下列问题:

①(2分) F_2 中粉色与白色个体交配,后代出现粉色个体的概率是 _____ 。

②(2分) F_2 中红色个体的杂合子有 _____ 种。

第3课时 孟德尔实验方法的启示及孟德尔遗传规律的应用

[单选题每题2分,不定选题每题3分]

考点1 孟德尔实验方法的启示

1. [2025·四川成都高一月考] 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·天津和平区高一月考] 下列关于遗传学概念的叙述,错误的是 ()

- A. 基因型相同,表型一定相同
- B. 表型相同,基因型不一定相同
- C. 等位基因在群体中可以多于两个
- D. 杂合子自交后代可以出现纯合子

3. [2024·山东青岛高一期末] 遗传学中的“等位基因”指的是 ()

- A. 完全相同的基因
- B. 完全不同的基因
- C. 同一基因在不同个体中的不同表现
- D. 负责控制同一性状的不同基因

4. [不定选][2025·江苏盐城高一期中] 下列关于孟德尔成功揭示出两大遗传规律的原因的叙述中,错误的是 ()

- A. 选用异花传粉的豌豆为实验材料,豌豆植株具有稳定的、易区分的相对性状
- B. 在分析生物性状时,首先针对一对相对性状的遗传情况进行研究
- C. 主要运用定性分析的方法对大量实验数据进行处理,并从中找出了规律
- D. 在数据分析的基础上,提出假说,并设计杂交实验来验证假说

考点2 孟德尔遗传规律的应用

5. 牵牛花的红花(A)对白花(a)为显性,阔叶(B)对窄叶(b)为显性。纯合红花窄叶牵牛花和纯合白花阔叶牵牛花杂交的后代再与“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。则“某植株”的基因型是 ()

- A. aaBB
- B. aaBb
- C. AaBb
- D. Aabb

6. 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,只患一种病和同时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

7. 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

8. [2025·北京石景山区高一期末] 控制棉花的纤维颜色和抗虫性状的基因独立遗传,分别用G、g和H、h表示。用紫色不抗虫植株与不同的白色抗虫植株进行杂交,结果见下表。下列判断不正确的是 ()

组合序号	亲本杂交组合	子代的表型及其植株数目	
		紫色不抗虫	白色不抗虫
1	紫色不抗虫×白色抗虫Ⅰ	211	208
2	紫色不抗虫×白色抗虫Ⅱ	0	279

- A. 白色对紫色是显性,不抗虫对抗虫是显性
- B. 杂交亲本中白色抗虫Ⅰ植株的基因型是Gghh
- C. 两组杂交亲本中,紫色不抗虫植株的基因型均是ggHh
- D. 组合2的子代自交,子代中白色不抗虫的比例约为9/16

9. [不定选][2025·湖南长沙高一期中] 根据果实颜色的不同,可将某果树分为多个品系:品系 M 结红果、品系 N 结黄果、品系 P 结绿果。根据如下两个实验分析,下列叙述错误的是 ()

实验一:N 与 P 杂交, F_1 均结绿果, F_1 相互交配, F_2 中结绿果与结黄果之比为 9 : 7。

实验二:M 与 N 杂交, F_1 均结红果, F_1 相互交配, F_2 中结红果与结黄果之比为 3 : 1。

- A. 果实颜色受两对独立遗传的等位基因控制
- B. 从功能上推测 M 中存在显性基因使果实表现为红色
- C. 实验一中的 F_1 产生的四种基因组成的生殖细胞的数量比为 1 : 1 : 1 : 1
- D. 实验二中 F_1 产生的配子不是随机结合的

10. [不定选][2024·山东菏泽高一期中] 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,三对等位基因独立遗传。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

综合应用练

11. (12 分)[2024·云南红河高一期末] 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:

	第 1 组	第 2 组	第 3 组
杂交组合	黑色♀× 褐色♂	黑色♀× 黑色♂	黑色♀× 红色♂
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)(1 分)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)(3 分)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)(4 分)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)(4 分)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)。

提升选做题

[2023·海南卷] 某作物的雄性育性与细胞质基因(P、H)和细胞核基因(D、d)相关。现有该作物的 4 个纯合品种:①(P)dd(雄性不育)、②(H)dd(雄性可育)、③(H)DD(雄性可育)、④(P)DD(雄性可育),科研人员利用上述品种进行杂交实验,成功获得生产上可利用的杂交种。下列有关叙述错误的是 ()

- A. ①和②杂交,产生的后代雄性不育
- B. ②③④自交后代均为雄性可育,且基因型不变
- C. ①和③杂交获得生产上可利用的杂交种,其自交后代出现性状分离,故需年年制种
- D. ①和③杂交后代作父本,②和③杂交后代作母本,二者杂交后代雄性可育和不育的比例为 3 : 1

专题强化练 2 自由组合定律的应用及解题方法

[单选题每题 2 分,不定选题每题 3 分]

一、多对性状的自由组合定律问题

1. 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

2. [2025·浙江宁波高一期末] 某水果的果皮颜色由多对基因控制,为探究具体的基因对数,研究者进行了如下实验:选取每对基因均杂合的亲本进行自交得到 F_1 , F_1 随机交配得到 F_2 ,统计结果发现 F_2 中与亲本基因型相同的个体占比为 $1/64$,该过程未发生突变、选择与遗传漂变,控制果皮颜色的基因有 ()

- A. 4 对
- B. 5 对
- C. 6 对
- D. 7 对

3. [不定选][2025·江苏南通高一月考] 人类皮肤颜色的差异受常染色体上的多对等位基因(分别用 A/a、B/b、C/c……表示)控制,假设控制肤色的每个显性基因对肤色深度的影响相同,显性基因数量越多,皮肤颜色越深。下列说法正确的是 ()

- A. 肤色相同个体的基因型不一定相同
- B. 若肤色受 2 对等位基因控制,基因型均为 AaBb 的个体婚配,后代肤色对应基因型中含有 2 个显性基因的概率为 $3/8$
- C. 若肤色受 3 对等位基因控制,则肤色会有 8 种不同的表型
- D. 若肤色受 4 对等位基因控制,基因型均为 AaBbCcDd 的个体婚配,后代表现为肤色最浅的概率为 $1/256$

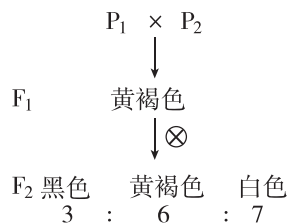
二、“和”为 16 的特殊比例

4. [2024·安徽宿州高一期中] 荠菜是一种草本植物,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(用 A/a 和 B/b 表示)控制。两种纯合的亲本杂交, F_1 全是三角形, F_1 自交, F_2 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. F_2 三角形中纯合子占 $1/2$
- C. 若 F_1 测交,后代中三角形:卵圆形为 3:1
- D. F_2 中三角形基因型有 8 种

5. 菜豆种皮的颜色由两对等位基因 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 P_1 (纯种、白色)和 P_2 (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. P_1 和 P_2 的基因型分别为 aaBB 和 AAbb
- B. F_2 种皮为黑色的个体基因型有 3 种
- C. F_1 的基因型是 AaBb
- D. F_2 种皮为白色的个体基因型有 5 种

6. [2024·重庆北碚区高一月考] 水稻的雄性可育和不育是由等位基因 A/a 控制的,同时,不育基因的表达受完全显隐性的等位基因 B/b 中的某个基因的抑制,可反转为雄性可育。某雄性可育水稻自交,子代中雄性可育株:雄性不育株=13:3。综上所述,关于等位基因 A/a、B/b 对水稻育性的控制情况,下列推测合理的是 ()

①A 基因是不育基因,B 基因抑制 A 基因的表达 ②A 基因是不育基因,b 基因抑制 A 基因的表达 ③a 基因是不育基因,B 基因抑制 a 基因的表达 ④a 基因是不育基因,b 基因抑制 a 基因的表达

- A. ①④
- B. ②③
- C. ①③
- D. ②④

7. [不定选][2025·湖南长沙高一期中] 小麦的种皮有红色和白色,这一相对性状由作用相同的两对等位基因(R_1/r_1 、 R_2/r_2)控制,红色(R_1 、 R_2)对白色(r_1 、 r_2)为显性,且显性基因效应可以累加。一株深红色小麦与一株白色小麦杂交,得到的 F_1 为中红色,其自交获得的 F_2 性状分离比为深红色:红色:中红色:浅红色:白色=1:4:6:4:1。下列说法正确的是 ()

- A. 这两对等位基因的遗传遵循基因的自由组合定律
- B. 该小麦种群中,中红色植株的基因型有三种
- C. F_2 浅红色小麦自由交配,后代可出现三种表型
- D. 通过测交法可鉴定不同红色植株的基因型

三、“和”小于16的特殊比例

8. [2024·河南三门峡高一期末] 某兔群中,灰毛基因Y对白毛基因y为显性,圆脸基因D对扁脸基因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

9. [2024·四川眉山高一月考] 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 F_1 的4种表型及比例为耐盐多粒: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 F_1 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

10. [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,以下说法错误的是 ()

- 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

11. (14分)[2024·福建泉州高一期末] 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,其中基因B决定深粉色,基因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, F_1 均为深粉色, F_1 自交, F_2 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)(3分)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)(4分) F_2 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)(2分)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 F_1 , F_1 海棠植株自由交配,所得 F_2 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)(5分)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。