全品
— SINCE 1992 —

教育图书 功能学具 学生之家

基础教育行业专研品牌

30+年专注教育行业

全品学练考

主编 肖德好

练习册

高中生物学

必修2



数智教辅

全品AI学伴

7×24小时有问必答

助你吃透课堂，高效练题

长江出版传媒
崇文書局

全品
— SINCE 1992 —

教育图书 功能学具 学生之家

基础教育行业专研品牌

30+年专注教育行业

全品学练考

主编 肖德好

练习册

高中生物学

必修2

副 主 编：刘修安 姚 瑶

主 审：柴彦军 李振业

长江出版传媒

崇文書局

01 目录设置更加符合一线需求，详略得当，拓展有度。

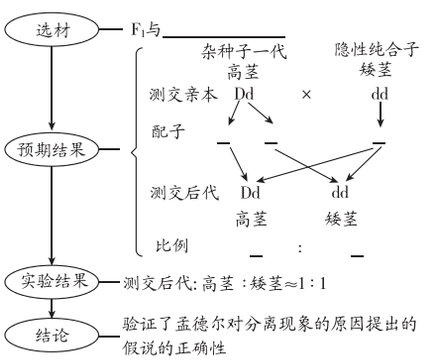
01 第1章 遗传因子的发现
PART ONE

第 1 节 孟德尔的豌豆杂交实验（一） …… 091
第 1 课时 一对相对性状的杂交实验及对分离现象的解释/091
第 2 课时 对分离现象解释的验证、分离定律/094
素养提升课（一） 分离定律的解题方法及应用 …… 098
第 2 节 孟德尔的豌豆杂交实验（二） …… 102
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/102

02 尊重同步教学本质，深耕教材，不留盲点，杜绝超纲。

任务二 对分离现象解释的验证

【资料】阅读教材 P7“对分离现象解释的验证”内容，完成一对相对性状测交实验的分析图解：



分析】(1)孟德尔设计测交实验的目的是_____。

(2)根据测交实验结果也能推理得出杂种子一代产生配子的种类和比例，据图解分析其原因是_____。

归纳拓展

不同交配方式的比较

方式	概念	应用
测交	待测个体与隐性纯合子杂交	可用于测定待测个体的遗传因子组成、产生的配子的类型及其比例
杂交	遗传因子组成不同的个体相互交配	①探索控制生物性状的遗传因子的传递规律； ②将不同的优良性状集中到一起，得到新品种； ③显隐性的判断
自交	一般用于植物的自花传粉，有时也指两个遗传因子组成相同的个体交配	①连续自交并筛选可以不断提高种群中纯合子的比例； ②可用于雌雄同株植物纯合子、杂合子的鉴定

03 设置素养提升课，突破重难点，分析练习同步，巩固学习效果。

素养提升课（二） 自由组合定律的应用及解题方法

一、自由组合问题常规题型的解题方法

1. 解题思路

将自由组合问题转化为若干个分离定律问题。在独立遗传的情况下，有几对基因就可以分解为几个分离定律的问题。

如 AaBb×Aabb 可分解为 Aa×Aa、Bb×bb 两个分离定律的问题。AaBbCc×AabbCC 可分解为 Aa×Aa、Bb×bb、Cc×CC 三个分离定律的问题。

2. 问题类型

(1)配子类型的问题

规律：某一基因型的个体所产生配子种类数＝2^n（n 为等位基因对数）。

如 AaBbCCDd 产生的配子种类数：

Aa Bb CC Dd

↓ ↓ ↓ ↓

2 × 2 × 1 × 2＝2^3＝8(种)

例 1 现有一各对基因均独立遗传的基因型为 AabbCcDDEeFf 的植物，下列叙述正确的是 （ ）

A. 该植物产生的配子种数为 32 种

B. 该植物自交子代表型不同于亲本的占 175/256

C. 该植物自交子代无纯合子

D. 该植物自交子代的基因型共有 14 种

04 致力科学探究素养的养成，教材实验按照科学探究过程科学处理。

任务活动 提素养

任务一　探究·实践——低温诱导植物细胞染色体数目的变化

1. 实验目的

(1)学习低温诱导植物细胞染色体数目变化的方法。

(2)理解低温诱导植物细胞染色体数目变化的作用机制。

2. 实验步骤

蒜(或洋葱)根尖培养与诱导	将蒜(或洋葱)在冰箱冷藏室内(4 ℃)放置一周。取出后,将蒜(或洋葱)放在清水中于室温(约25 ℃)进行培养,待长出1 cm左右的不定根时,将整个装置放入冰箱冷藏室诱导培养48~72 h
固定	剪取诱导处理的根尖0.5~1 cm,放入_____中浸泡0.5~1 h,以固定细胞的形态,然后用_____冲洗2次
制作装片	解离→_____→_____→制片
观察	先用低倍镜观察,视野中既有正常的二倍体细胞,也有染色体数目发生改变的细胞;确认某个细胞发生染色体数目变化后,再用高倍镜观察

3. 实验结论

低温能诱导植物细胞_____。

[注意](1)在显微镜下观察到的细胞已经死亡,不能持续观察到细胞中染色体数目的动态变化。

(2)选材只能是分生区细胞,不能进行细胞分裂的细胞不会出现染色体数目的变化。

(3)着丝粒分裂与纺锤体无关,没有纺锤丝的牵引,着丝粒也能正常分裂。

4. 实验思考

(1)本实验中的实验材料必须具备的条件是细胞能进行旺盛的分裂。

(2)通过低温诱导,发生染色体数目变异的细胞占_____(填“少数”或“大多数”)。

(3)通过本实验可以说明,细胞分裂过程中,着丝粒分裂是由于_____(填“纺锤丝的牵引作用”或“酶的作用”)。

(4)说明实验中各试剂的用途

①卡诺氏液用于固定细胞的_____。

②甲紫溶液使染色体_____。

③解离液[质量分数为15%的盐酸和体积分数为95%的酒精混合液(1∶1)]使细胞_____。

④体积分数为95%的酒精:_____。

05 合理分层作业设置，布局好题，加强选题情境性、新颖性。

知识点一　性状分离比的模拟实验

1. [2025·河北邢台高一月考]下列有关“性状分离比的模拟实验”的叙述,正确的是　(　)

A. 该实验的目的是理解遗传因子分离、配子的随机结合与性状之间的数量关系

B. 两个小桶内的彩球总数一定都是100,而且每种颜色的小球各50个

C. 如果前两次抓到的都是AA组合,说明小桶内彩球混合不均匀

D. 该实验过程中某小组重复20次的实验结果和全班总的实验结果应是相同的

2. [2025·江西宜春高一月考]某学习小组利用围棋黑白棋子和黑布袋进行性状分离比的模拟实验,从两个黑布袋分别抓取棋子后记录棋子的颜色组合。下列叙述错误的是　(　)

A. 实验“容器”选黑布袋比选烧杯更好

B. 每个黑布袋中黑棋数量和白棋数量可以不相等

C. 每次抓取并记录后,应将抓取的棋子放回“容器”中并混匀

D. 重复抓取100次后,出现黑黑组合的概率约为25%

知识点二　对分离现象解释的验证

3. 下列关于孟德尔测交实验的叙述,错误的是　(　)

A. 测交实验是对分离现象解释的验证

B. 测交时,与F_1杂交的另一亲本无特殊限制

C. 根据测交结果可以判断F_1的遗传因子组成

D. 根据测交结果可以判断F_1产生配子的类型和比例

综合应用练

12. (15分)[2024·福建漳州高一月考]豌豆的花有紫花和白花,由一对遗传因子A、a控制。下表是豌豆花色的三个组合的遗传实验结果。请根据实验结果分析并回答下列问题:

实验组合	亲本性状表现	F_1的性状表现和植株数目	
		紫花	白花
1	紫花×白花	405	411
2	紫花×白花	807	0
3	紫花×紫花	1240	420

(1)(3分)豌豆的紫花和白花是一对相对性状吗?_____。判断的依据是_____。

(2)(4分)组合3的F_1显性性状植株中,杂合子占_____,若取组合1中的F_1紫花植株与组合3中的F_1紫花植株杂交,后代出现白花植株的概率为_____。

(3)(4分)组合3亲本中一株紫花植株结了4粒种子,将这4粒种子播种下去长成的植株开花时花的颜色情况是_____,判断依据是_____。

CONTENTS 目录

01 第1章　遗传因子的发现
PART ONE

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/003

重难点强化练（一）　分离定律的综合应用…… 005

第 2 节　孟德尔的豌豆杂交实验（二）…… 007

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/007

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/009

重难点强化练（二）　自由组合定律的综合应用…… 011

02 第2章　基因和染色体的关系
PART TWO

第 1 节　减数分裂和受精作用…… 013

第 1 课时　精子的形成过程/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/015

第 3 课时　受精作用/017

重难点强化练（三）　有丝分裂和减数分裂的图像分析…… 019

第 2 节　基因在染色体上…… 021

第 3 节　伴性遗传…… 023

重难点强化练（四）　遗传规律的综合应用…… 025

03 第3章　基因的本质
PART THREE

第 1 节　DNA 是主要的遗传物质…… 027

第 2 节　DNA 的结构…… 029

第 3 节　DNA 的复制…… 031

第 4 节　基因通常是有遗传效应的 DNA 片段…… 033

重难点强化练（五）　基因的本质的综合分析…… 035

04 第4章　基因的表达
PART FOUR

第 1 节　基因指导蛋白质的合成…… 037

第 1 课时　遗传信息的转录/037

第 2 课时　遗传信息的翻译和中心法则/039

第 2 节　基因表达与性状的关系 …… 041
重难点强化练（六）　基因的传递与表达 …… 043

05 第5章　基因突变及其他变异
PART FIVE

第 1 节　基因突变和基因重组 …… 045
第 2 节　染色体变异 …… 047
第 1 课时　染色体数目变异/047
第 2 课时　低温诱导植物细胞染色体数目的变化实验、染色体结构变异/049
第 3 节　人类遗传病 …… 051
重难点强化练（七）　遗传、变异的综合应用 …… 053

06 第6章　生物的进化
PART SIX

第 1 节　生物有共同祖先的证据 …… 055
第 2 节　自然选择与适应的形成 …… 057
第 3 节　种群基因组成的变化与物种的形成 …… 059
第 1 课时　种群基因组成的变化/059
第 2 课时　隔离在物种形成中的作用/061
第 4 节　协同进化与生物多样性的形成 …… 063
重难点强化练（八）　生物进化的综合应用 …… 065

■ **导学案** [另附分册 P091～P216]
■ **参考答案**（练习册）[另附分册 P067～P090]　■ **参考答案**（导学案）[另附分册 P193～P216]

>> 测　评　卷

单元素养测评卷（一）　[第 1 章] …… 卷 01
单元素养测评卷（二）　[第 2 章] …… 卷 03
单元素养测评卷（三）　[第 3 章] …… 卷 05
期中素养测评卷　[第 1～3 章] …… 卷 07
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

[下列选择题每题 2 分,共 28 分]

知识点一　一对相对性状的杂交实验

1. 下列属于相对性状的一组是　(　)

A. 人的身高与体重

B. 玉米的白粒与黄粒

C. 兔的短毛与黑毛

D. 家兔的白毛与北极狐的黑毛

2. 下列关于遗传学的基本概念的叙述,正确的是(　)

A. 遗传学中常用“⊗”“×”分别表示杂交和自交

B. 具有隐性遗传因子的个体表现出隐性性状

C. 在生物体中不表现的性状是隐性性状

D. 性状分离是指在杂种后代中,同时出现显性性状和隐性性状的现象

3. 孟德尔以纯合的高茎和矮茎豌豆为亲本进行杂交实验。下列叙述错误的是　(　)

A. 去雄是为了避免自花传粉

B. 套袋是为了防止外来花粉的干扰

C. F_1 表现出的亲本性状为隐性性状

D. F_2 中显性性状与隐性性状之比约为 3∶1

4. 下列关于豌豆一对相对性状的杂交实验的叙述中,不正确的是　(　)

A. 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

B. 一对相对性状中杂合子通常表现的性状是显性性状

C. 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

D. 孟德尔在豌豆开花前进行传粉实现了亲本的杂交

5. 下列属于性状分离的是　(　)

A. 紫花豌豆自交,后代全是紫花

B. 白花豌豆与紫花豌豆杂交,后代有白花和紫花

C. 白花豌豆自交,后代全是白花

D. 紫花豌豆自交,后代有紫花和白花

6. [2026·浙江绍兴高一期末] 豌豆为雌雄同花(两性花)且闭花受粉,玉米为雌雄同株异花(单性花),这两种植物是常用的遗传学实验材料。下列相关叙述正确的是　(　)

A. 豌豆的两性花和玉米的单性花是一对相对性状

B. 自然状态下,豌豆均是纯合子,玉米均是杂合子

C. 杂交实验时,豌豆和玉米都必须进行人工去雄

D. 豌豆和玉米产生的种子数量都较多且便于统计分析

7. [2025·四川资阳高一月考] 孟德尔对于遗传学的重要贡献之一是利用设计巧妙的实验否定了融合遗传方式。为了验证孟德尔遗传方式的正确性,有人用一株开红花的烟草和一株开白花的烟草作为亲本进行实验。在下列预期结果中,支持孟德尔遗传方式而否定融合遗传方式的是　(　)

A. 红花亲本与白花亲本杂交,子代全为红花

B. 红花亲本与白花亲本杂交,子代全为粉红花

C. 红花亲本自交,子代全为红花;白花亲本自交,子代全为白花

D. 红花亲本与白花亲本杂交,F_1 自交,F_2 的花色出现一定的分离比

知识点二　对分离现象的解释

8. 下列关于纯合子与杂合子的叙述,错误的是(　)

A. 杂合子自交后代会出现性状分离

B. 杂合子的亲代一定为杂合子

C. 具有一对相对性状的纯合子杂交后代是杂合子

D. 遗传因子组成相同的个体被叫作纯合子

9. [2025·广西河池高一月考] 关于孟德尔对“遗传因子”的设想，相关叙述错误的是 ( )

A. 生物的性状是由遗传因子决定的

B. 体细胞中遗传因子成对存在，配子中只有成对的遗传因子中的一个

C. 含有隐性遗传因子的个体都表现出隐性性状

D. F_1 在产生配子时，成对的遗传因子彼此分离，分别进入不同的配子中

10. [2025·湖南岳阳高一月考] 孟德尔一对相对性状的杂交实验中，F_2 出现 3∶1 的性状分离比，无须满足的条件是 ( )

A. F_1 雌雄配子结合的机会相等

B. F_1 形成的雌、雄配子的数目相等且活力相同

C. F_2 个体数目足够多，且不同遗传因子组成的个体存活概率相等

D. 控制显性性状的遗传因子对控制隐性性状的遗传因子为完全显性

11. 一对杂合双眼皮夫妇有两个孩子，若该性状由一对遗传因子控制，则两个孩子的性状表现可能是 ( )

A. 一双一单　　B. 两个都是双眼皮

C. 两个都是单眼皮　　D. 以三种都有可能

12. [2025·江西上饶高一月考] 某生物兴趣小组利用相互独立的植株进行了以下几组杂交实验：

①高茎植株×矮茎植株→高茎植株和矮茎植株；

②高茎植株×高茎植株→高茎植株；

③矮茎植株×矮茎植株→矮茎植株。

同学们对实验结果进行了分析，其中分析正确的是 ( )

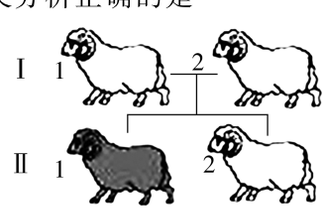
A. 实验组①体现了“性状分离”现象，②③没有

B. 实验组①存在“遗传因子分离”，②③中不存在

C. 各取②和③组中的一亲本植株杂交可确定显隐性

D. 若②中子代有杂合子，则③中子代一定都为纯合子

13. [2025·江苏扬州高一月考] 羊的毛色受一对遗传因子(A、a)控制，观察羊的毛色遗传图解(下图)，有关分析正确的是 ( )



A. 黑毛是隐性性状

B. $Ⅰ_1$ 和 $Ⅰ_2$ 的遗传因子组成不同

C. $Ⅱ_1$ 遗传因子组成为 Aa

D. $Ⅱ_2$ 遗传因子组成是 Aa 的概率为 1/2

14. [2026·山东济宁高一期末] 水稻的糯性和非糯性是一对相对性状，纯种非糯性水稻的花粉和自交所结籽粒中所含的淀粉为直链淀粉，遇碘变蓝黑色，而纯种糯性水稻的花粉和自交所结籽粒中所含的是支链淀粉，遇碘变橙红色。现在用纯种的非糯性水稻和纯种的糯性水稻杂交，F_1 全为非糯性水稻，F_1 自交得到 F_2，取 F_1 植株上的花粉和籽粒加碘液染色并观察。下列叙述错误的是 ( )

A. 水稻的非糯性性状为显性

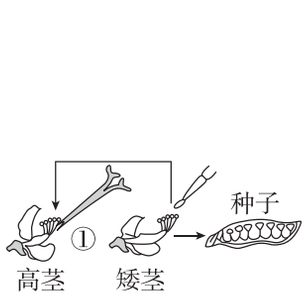
B. F_2 非糯性水稻中纯合子比例约为 1/3

C. F_1 所结籽粒均呈蓝黑色

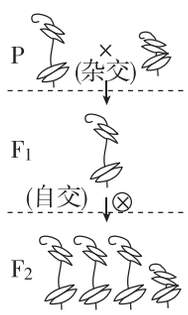
D. F_1 植株的花粉中呈蓝黑色的占 1/2

▶综合应用练

15. (16分)[2025·浙江衢州高一期末] 孟德尔用纯种高茎豌豆与纯种矮茎豌豆作亲本进行杂交，杂交后产生的 F_1 都是高茎。F_1 自交，F_2 植株中同时出现高茎和矮茎。高茎、矮茎是一对相对性状，由一对等位基因 D、d 控制。请回答下列问题：



甲　豌豆杂交过程示意图



乙　一对相对性状的杂交实验

(1)(6分)图甲实验中父本是_____性状的豌豆植株，操作①表示_____过程。为了确保杂交实验成功，①的操作过程中应注意，时间上_____，操作后进行_____。

(2)(3分)由图乙可知豌豆株高性状中的显性性状为_____，理由是_____。

(3)(3分)F_1 自交产生的 F_2 中豌豆植株既有高茎也有矮茎，这种现象在遗传学上称为_____。F_1 高茎豌豆产生的配子类型及比例为_____。

(4)(4分)在 F_2 中，杂合子所占的比例是_____，占显性性状个体的比例是_____。

第2课时　对分离现象解释的验证、分离定律

[下列选择题每题2分，共22分]

知识点一　性状分离比的模拟实验

1. [2025·江西宜春高一月考] 某学习小组利用围棋黑白棋子和黑布袋进行性状分离比的模拟实验，从两个黑布袋分别抓取棋子后记录棋子的颜色组合。下列叙述错误的是（　）

A. 实验“容器”选黑布袋比选烧杯更好

B. 每个黑布袋中黑棋数量和白棋数量可以不相等

C. 每次抓取并记录后，应将抓取的棋子放回“容器”中并混匀

D. 重复抓取100次后，出现黑黑组合的概率约为25%

2. [2026·浙江温州高一期末] 一紫花豌豆植株自交产生的F_1中，紫花∶白花=3∶1，某同学准备进行“F_1自由交配产生F_2的模拟实验”，下列各项中能够用于该模拟实验的是（　）

选项	甲容器(♀)		乙容器(♂)	
	红球/个	白球/个	红球/个	白球/个
A	50	50	100	100
B	0	50	0	50
C	50	25	50	25
D	100	25	100	25

知识点二　对分离现象解释的验证

3. 孟德尔在进行一对相对性状的实验中，巧妙地设计了测交实验，并根据该实验结果验证了他的假说。下列相关叙述正确的是（　）

A. 某高茎豌豆测交后代中出现高茎和矮茎的现象叫作性状分离

B. 对子一代进行测交所得后代只有一种性状表现

C. 孟德尔的测交实验是为了探究高茎、矮茎的显隐性关系

D. 可以根据对杂合子进行测交的实验结果验证基因的分离定律

4. [2026·广西贵港高一月考] 在孟德尔一对相对性状的杂交实验中，出现1∶1的是（　）

A. F_1(Dd)自交后代性状分离比

B. F_1(Dd)所产生的雌雄配子之比

C. 亲代(DD和dd)所产生的遗传因子组成为D和d的两种配子之比

D. F_1(Dd)产生的遗传因子组成为D的雄配子和遗传因子组成为d的雄配子之比

知识点三　假说—演绎法在一对相对性状杂交实验中的运用

5. [2026·江苏常州高一月考] “假说—演绎法”是现代科学研究中常用的一种方法，下列有关分离定律发现过程的叙述，不正确的是（　）

A. 提出问题：为什么F_2出现了“3∶1”的性状分离比

B. 假说的内容之一：受精时雌雄配子的结合是随机的

C. 演绎推理：若F_1产生配子时成对遗传因子分离，则测交后代会出现两种性状，比例接近1∶1

D. 验证假说：做了其他多对相对性状的杂交实验，F_2的性状分离比均接近3∶1

6. [2026·陕西西安高一月考] 假说—演绎法一般包括“提出问题、作出假设、演绎推理、验证假设、得出结论”五个基本环节，利用假说—演绎法，孟德尔发现了分离定律，为遗传学的研究做出了杰出的贡献。下列叙述错误的是（　）

A. 提出问题建立在孟德尔进行纯合亲本豌豆杂交和F_1自交的遗传实验基础上

B. 孟德尔所做的测交实验中，无论是以F_1作母本还是以F_1作父本，结果都与预测相符

C. F_2出现3∶1的分离比，原因是F_1产生的两种雌配子和两种雄配子数量相等

D. 孟德尔提出的假说能解释性状分离现象，也能预测测交实验的结果

知识点四　分离定律的内容及其应用

7. [2025·山东济宁高一月考] 下列有关分离定律的叙述，正确的是（　）

A. 分离定律是孟德尔针对豌豆一对相对性状的杂交实验结果及其解释直接归纳总结的

B. 在生物的体细胞中，控制同一性状的遗传因子是单独存在的，不会相互融合

C. 在形成生殖细胞——配子时，单独存在的遗传因子要发生分离，所以称为分离定律

D. 在形成配子时，成对的遗传因子分离后进入不同的配子中，可随配子遗传给后代

班级

姓名

答题区 题号

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

8. 甜玉米和非甜玉米是一对相对性状，下列对玉米不同处理方式下的结果的叙述错误的是（　）

A. 两种玉米分别自交，若某些玉米自交后代出现3∶1的性状分离比，则可验证分离定律

B. 非甜玉米与甜玉米间行种植并自然受粉，非甜玉米植株上可能出现甜玉米种子

C. 非甜玉米与甜玉米杂交，子代非甜玉米和甜玉米的数量比一定接近1∶1

D. 将纯合的非甜玉米与甜玉米间行种植并自然受粉，甜玉米植株上出现非甜玉米种子，则非甜为显性性状

9. ［2026·广东广州高一月考］秀丽隐杆线虫存在雌雄同体和雄虫两种类型，无单独的雌虫。雌雄同体既可自交也可与雄虫杂交。研究人员利用转基因技术获得了能稳定表达绿色荧光的纯合品系①（含雌雄同体和雄虫），现拟通过荧光性状验证分离定律，设计了以下两种实验方案。下列对两种方案的评价正确的是（　）

方案一	野生型雌雄同体×①雄虫	从F_1选择目标个体进行后续实验
方案二	野生型雄虫×①雌雄同体	

A. 方案一可行

B. 方案二可行

C. 方案一和二都可行

D. 方案一和二都不可行

10. ［2025·江西宜春高一月考］豌豆的红花对白花为完全显性，受遗传因子A和a控制。将一批开红花（AA∶Aa=3∶1）的豌豆自交得F_1，则在F_1中开红花个体与开白花个体的比为（　）

A. 6∶1　　B. 3∶2

C. 3∶1　　D. 15∶1

11. ［2025·广东惠州高一月考］剪秋岁是一种雌雄异体的高等植物，有宽叶（A）和窄叶（a）两种类型，若含有遗传因子a的花粉存活率为50%，选用杂合宽叶雌株和杂合宽叶雄株杂交得到F_1，则F_1中宽叶植株所占比例为（　）

A. 1/4　　B. 3/4　　C. 4/5　　D. 5/6

▶综合应用练

12. （15分）豌豆的花有紫花和白花，由一对遗传因子A、a控制。下表是豌豆花色的三个组合的遗传实验结果。请根据实验结果分析并回答下列问题：

实验组合	亲本性状表现	F_1的性状表现和植株数目	
		紫花	白花
1	紫花×白花	405	411
2	紫花×白花	807	0
3	紫花×紫花	1240	420

（1）（3分）豌豆的紫花和白花是一对相对性状吗？_____。判断的依据是_____。

（2）（4分）组合3的F_1显性性状植株中，杂合子占_____，若取组合1中的F_1紫花植株与组合3中的F_1紫花植株杂交，后代出现白花植株的概率为_____。

（3）（4分）组合3亲本中一株紫花植株结了4粒种子，将这4粒种子播种下去长成的植株开花时花的颜色情况是_____，判断依据是_____。

（4）（4分）写出组合3的遗传图解：

13. （8分）玉米是一种二倍体异花传粉作物，可作为研究遗传规律的实验材料。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。回答下列问题：

（1）（2分）在一对遗传因子控制的相对性状中，杂合子通常表现的性状是_____。

（2）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。可采用如下方法进行验证：

①（2分）两种玉米分别自交，在子代中选择两种纯合子进行杂交，F_1自交，得到F_2，若F_2中出现_____的性状分离比，则可验证分离定律。

②（2分）让籽粒饱满的玉米和籽粒凹陷的玉米杂交，如果F_1都表现一种性状，则用F_1自交，得到F_2，若F_2中出现_____的性状分离比，则可验证分离定律。

③（2分）让籽粒饱满的玉米和籽粒凹陷的玉米杂交，如果F_1表现两种性状，且表现为_____的性状比例，则可验证分离定律。

重难点强化练（一）　分离定律的综合应用

一、选择题[每题 2 分，共 20 分]

1. [2025·内蒙古包头高一期中] 豚鼠有黑色和白色之分，受一对遗传因子控制。一对黑色豚鼠生下了 8 只豚鼠，子代白色和黑色豚鼠各 4 只，下列有关叙述错误的是（　）

A. 子代白色豚鼠一定为纯合子

B. 亲本豚鼠均为杂合子，黑色对白色为显性

C. 子代黑色豚鼠和白色豚鼠的比例为 1∶1，其毛色遗传不遵循分离定律

D. 子代的黑色豚鼠可能有 2 种遗传因子组成，可以利用测交判断是否是纯合子

2. 玉米的紫茎对绿茎为完全显性。欲判断一紫茎玉米是否为纯合子，下列方法不可行的是（　）

A. 与绿茎玉米杂交

B. 与纯合紫茎玉米杂交

C. 该紫茎玉米自交

D. 与杂合紫茎玉米杂交

3. 某雌雄同花植物花色有红色和白色两种，受一对遗传因子控制。研究小组随机选取红花和白花植株各 60 株均分为三组进行杂交实验，结果如下表所示，相关推断不正确的是（　）

组别	杂交方案	杂交结果
甲组	红花×红花	红花∶白花=14∶1
乙组	红花×白花	红花∶白花=7∶1
丙组	白花×白花	全为白花

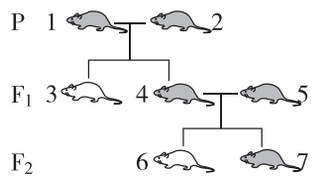
A. 根据甲组结果，可以判断红花为显性性状

B. 甲组结果没有出现 3∶1 性状分离比的原因可能是红花亲本中并非都是杂合子

C. 乙组亲本的红花植株中，纯合子与杂合子的比例为 3∶1

D. 甲组和乙组的杂交结果中红花植株都为杂合子

4. 某鼠的毛色（灰色和白色）受一对遗传因子（A/a）控制，如图为鼠的毛色遗传图解，则下列判断错误的是（　）



A. 1、2 号的遗传因子组成相同，3、6 号的遗传因子组成相同

B. 4 号和 5 号的遗传因子组成一定相同

C. 4 号一定是杂合子，3 号一定是纯合子

D. 7 号与 4 号的遗传因子组成相同的概率为 1/2

5. [2025·安徽合肥高一期中] 某二倍体植物 A（雄性可育）对 a（雄性不育）为完全显性。研究人员将雄性不育株与雄性可育纯合子（AA）进行杂交，子一代自交得子二代，下列有关叙述错误的是（　）

A. 子一代均表现为雄性可育，子二代中雄性不育占 1/4

B. 若子一代随机交配，与子一代自交结果相同

C. 若子二代自交，则子三代中雄性不育占 1/6

D. 若子二代随机交配，与子二代自交所得子三代中雄性不育个体占比不同

6. 生物的致死一般包括配子致死和个体致死。某自花传粉植物中红花（A）对白花（a）为完全显性，下列对遗传因子组成为 Aa 的该植物自交后代的分析，错误的是（　）

A. 若自交后代 Aa∶aa=2∶1，则可能是 AA 的个体致死

B. 若自交后代 AA∶Aa=1∶2，则可能是 aa 的个体致死

C. 若自交后代 Aa∶aa=1∶1，则只可能是含 A 的花粉致死

D. 若自交后代红花∶白花=5∶1，则可能是含 a 的花粉有 50%致死

7. [2025·河南南阳高一月考] 牛的有角和无角为一对相对性状（由 A 和 a 控制），但雄牛中的杂合子表现为显性性状，雌牛中的杂合子表现为隐性性状，现让多对纯合的有角雄牛和无角雌牛杂交，F_1 中雄牛全表现为有角，雌牛全表现为无角，再让 F_1 中的雌雄个体自由交配，则下列有关 F_2 的叙述，正确的是（　）

A. F_2 的有角牛中，雄牛∶雌牛=1∶1；F_2 的雌牛中，有角∶无角=3∶1

B. 若用 F_2 中的无角雄牛和无角雌牛自由交配，则 F_3 中有角牛的概率为 1/3

C. 控制该相对性状的遗传因子的遗传不遵循分离定律

D. F_2 无角雌牛中杂合子所占比例为 2/3

8. [2026·河北石家庄高一月考] 某种兔子的毛色受常染色体上的复等位基因(遗传因子)M、M^1、M^2 控制,M 决定栗色,M^1 决定灰色,M^2 决定白色,显隐性关系为 M>M^1>M^2。选择栗色雌性个体和灰色雄性个体交配,F_1 性状表现为栗色、灰色和白色。下列叙述错误的是 ( )

A. M、M^1、M^2 的遗传遵循分离定律

B. 控制兔子毛色的遗传因子组成共有 5 种

C. 栗色亲本和灰色亲本的遗传因子组成分别是 MM^2、M^1M^2

D. F_1 中与亲本遗传因子组成相同的个体比例为 1/2

9. [2026·广东深圳高一月考] 控制果蝇红眼(B)和棕眼(B_0)的成对遗传因子位于常染色体上。在 22 ℃培养时,B_0 为隐性遗传因子;在 29 ℃培养时,B_0 为显性遗传因子。遗传因子组成为 BB_0 的雌雄果蝇杂交,子代果蝇在 22 ℃或 29 ℃培养时,棕眼果蝇的比例分别为 ( )

A. 1/4、1/4

B. 1/4、3/4

C. 3/4、1/4

D. 3/4、3/4

10. [2025·山东济南高一月考] 某自花传粉植物的花色由 A/a 控制,研究发现其显性表现存在多种形式,且可能存在致死现象。下列关于该植物花色遗传的叙述,错误的是 ( )

A. 若为不完全显性,红花(AA)与白花(aa)杂交,F_1 粉红花自交后代性状表现及比例为红花∶粉红花∶白花=1∶2∶1

B. 若为共显性,红花(AA)与白花(aa)杂交,F_1 同时表现红花和白花性状,自交后代性状表现比例与不完全显性相同

C. 若存在显性纯合致死,红花(Aa)自交后代及比例为红花∶白花=2∶1,且红花均为杂合子

D. 若存在含 a 的雄配子致死,红花(Aa)自交后代性状表现及比例为红花∶白花=3∶1

二、非选择题[共 22 分]

11. (10 分)已知兔子的毛色有灰色和白色,由一对遗传因子 A、a 控制,现有甲、乙、丙三个不同的种群(各种群数量足够多),其中种群甲和种群丙全为灰色,种群乙为白色,现用三个种群进行如下两组实验:

实验一:让种群甲和种群乙杂交,子一代全为灰色,让子一代的灰色个体相互交配,子二代中灰色与白色之比为 3∶1;

实验二:让种群丙间的个体相互交配,子一代中灰色和白色之比约为 15∶1,请分析回答下列问题。

(1)(2 分)从实验_____可以判断,这对相对性状中_____是显性性状。

(2)(4 分)实验一中子二代灰色个体的遗传因子组成为_____,子二代中灰色与白色的比例为 3∶1,形成这一性状分离比的主要原因是_____。

(3)(4 分)实验二中,子一代灰色个体中能够稳定遗传的个体占_____,让实验一中子一代灰色个体与实验二中子一代灰色个体随机交配,所得子代灰色个体中不能稳定遗传的个体约占_____。

12. (12 分)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)。请分析回答下列问题:

性状表现	黄色		灰色		黑色
遗传因子组成	Aa_1	Aa_2	a_1a_1	a_1a_2	a_2a_2

(1)(2 分)亲本遗传因子组成为 $Aa_1\times Aa_2$,则其子代的性状表现为_____。

(2)(4 分)两只鼠杂交,后代出现三种性状,则该对亲本的遗传因子组成是_____,它们再生一只黑色雄鼠的概率是_____。

(3)(6 分)现有一只黄色雄鼠和其他各色的雌鼠(每种都有多只),请利用杂交方法检测出该雄鼠的遗传因子组成,补充实验思路及预期实验结果和结论。

实验思路:让该黄色雄鼠与_____(填颜色)交配,观察并统计后代的毛色。

预期实验结果和结论:如果后代性状表现为_____,则该黄色雄鼠的遗传因子组成为 Aa_1;如果后代性状表现为_____,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

[下列选择题每题 2 分,共 20 分]

知识点一　两对相对性状的杂交实验

1. 孟德尔用纯种黄圆豌豆与纯种绿皱豌豆做杂交实验,下列哪项能体现出不同性状的自由组合 (　)

A. F_2 中有黄圆、黄皱、绿圆、绿皱 4 种性状表现

B. F_1 全部是黄色圆粒

C. F_2 中出现了黄圆和绿皱两种类型

D. F_2 中黄圆和绿皱各占总数的 3/16

2. 豌豆的黄色子叶(Y)对绿色子叶(y)为显性,圆粒(R)对皱粒(r)为显性,两对遗传因子独立遗传。用绿色圆粒与黄色皱粒豌豆作为亲本杂交,所得的 F_1 均为黄色圆粒。现利用 F_1 自然繁殖得 F_2,则 F_2 表现类型中重组类型(即与亲本不同)占 (　)

A. 3/8　　B. 7/9

C. 5/8　　D. 3/8 或 5/8

知识点二　对自由组合现象的解释

3. [2025·四川眉山高一月考] 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。下列表述不正确的是 (　)

A. F_1 能产生四种比例相同的雄配子

B. F_2 中圆粒和皱粒之比接近 3∶1,符合分离定律

C. F_1 产生的 YR 的卵细胞和 YR 的精子数量之比为 1∶1

D. F_2 出现 9 种遗传因子组成,4 种性状表现的个体,性状表现比例约为 9∶3∶3∶1

4. 用两个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。与该比例无关的是 (　)

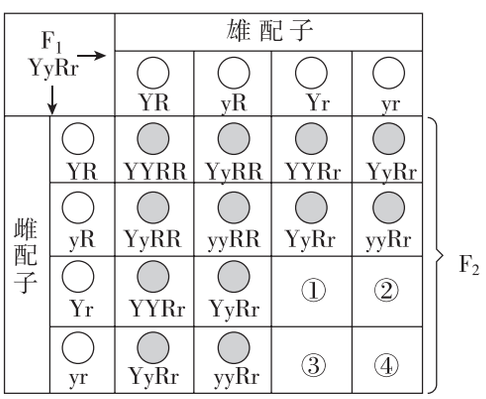
A. F_1 的 16 种配子结合方式都能发育成新个体

B. F_1 自交时 4 种类型的雌、雄配子的结合是随机的

C. 亲本必须是纯种黄色圆粒豌豆与纯种绿色皱粒豌豆

D. 杂交后代 F_1 产生的雌、雄配子各有 4 种,比例为 1∶1∶1∶1

5. [2026·河南南阳高一月考] 孟德尔的豌豆杂交实验表明,种子黄色(Y)对绿色(y)为显性,圆粒(R)对皱粒(r)为显性。某同学想重复孟德尔的实验,他用纯种黄色皱粒豌豆(P_1)与纯种绿色圆粒豌豆(P_2)杂交,得到 F_1,F_1 自交得到 F_2,F_2 的性状表现如图所示。根据自由组合定律,下列判断正确的是 (　)



A. ①②③④都是皱粒

B. ①②③④都是黄色

C. 遗传因子组成①出现的概率大于④

D. F_2 中重组类型占 3/8

知识点三　对自由组合现象解释的验证

6. [2025·云南怒江高一期末] 下列杂交组合中,不属于测交的是 (　)

A. EeFf×eeff

B. AaBb×AAbb

C. AaBb×aabb

D. Aa×aa

7. 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 (　)

①F_1 产生配子种类的比例

②F_1 自交后代的遗传因子组成比例

③F_1 测交后代的性状类型比例

④F_1 自交后代的性状分离比

⑤F_1 测交后代的遗传因子组成比例

A. ②③⑤　　B. ③④⑤

C. ①③⑤　　D. ①②④

班级

姓名

答题区 题号 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

8. [2026·广东深圳高一期末] 假说—演绎法是现代科学研究中常用的方法，包括“提出问题、作出假说、演绎推理、实验验证、得出结论”五个基本环节。孟德尔在两对相对性状的杂交实验中运用了该方法。下列叙述中属于演绎推理阶段的是 (　　)

A. F_2 的性状表现有四种，且比例接近 9∶3∶3∶1

B. 形成配子时，成对的遗传因子彼此分离，不成对的遗传因子自由组合

C. F_1 与绿色皱粒测交，推测结果的比例应为 1∶1∶1∶1

D. F_1 与绿色皱粒测交，结果的比例为 1∶1∶1∶1

知识点四　自由组合定律的实质

9. 孟德尔遗传规律包括分离定律和自由组合定律，下列相关叙述正确的是 (　　)

A. 自由组合定律是以分离定律为基础的

B. 分离定律不能用于分析两对遗传因子的遗传

C. 自由组合定律也能用于分析一对遗传因子的遗传

D. 遗传因子的分离发生在配子形成的过程中，遗传因子的自由组合发生在合子形成的过程中

10. [2026·山东德州高一期末] 豌豆的红花(A)对白花(a)为显性，高茎(D)对矮茎(d)为显性，两对相对性状独立遗传。两株豌豆杂交，F_1 为红花高茎∶白花高茎∶红花矮茎∶白花矮茎=3∶3∶1∶1。下列说法正确的是 (　　)

A. 亲本豌豆为红花高茎、白花矮茎

B. F_1 红花高茎豌豆中纯合子所占比例为 1/3

C. 欲判断 F_1 中红花高茎豌豆的遗传因子组成，可让其与白花矮茎豌豆杂交

D. F_1 中红花高茎豌豆自然繁殖，子代中红花矮茎豌豆所占比例为 3/8

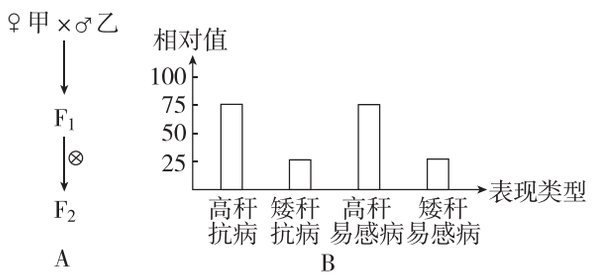
▶综合应用练

11. (12 分)纯合黄色皱粒豌豆与纯合绿色圆粒豌豆杂交，F_1 全为黄色圆粒。F_1 与某品种豌豆杂交，后代有四种表现类型：黄色圆粒、黄色皱粒、绿色圆粒、绿色皱粒，它们的比例为 1∶1∶1∶1。以 Y、y 表示粒色，以 R、r 表示粒型。请回答下列问题：

(1)(6 分)某品种豌豆与 F_1 的杂交方法，在检验未知遗传因子组成的品种时常常采用，这种方法通常叫_____。豌豆常作为遗传学实验材料的原因是_____(至少写出 2 点)。

(2)(6 分)若 F_1 自交，产生的 F_2 应有_____种表现类型。若 F_2 中的黄色皱粒豌豆为 360 粒，那么，在理论上，绿色圆粒豌豆应有_____粒，其中纯合的绿色圆粒豌豆应有_____粒。

12. (22 分)水稻是重要的粮食作物之一。已知高秆(D)对矮秆(d)是显性，抗病(R)对易感病(r)是显性。现有纯合的水稻品种甲(DDRR)和乙(ddrr)。请分析回答：



(1)(6 分)在图 A 所示杂交过程中，F_2 将出现____种性状表现，出现这种现象的根本原因是_____；若播种植株甲所结的种子，长出的植株将会产生遗传因子组成为_____的花粉。

(2)(8 分)图 A 中，F_2 植株中高秆抗病的遗传因子组成及比例为_____，F_2 植株中矮秆抗病的遗传因子组成有_____，F_2 植株中矮秆抗病的杂合子植株占_____。

(3)(4 分)若将图 A 中 F_1 与另一水稻品种丙杂交，后代表现类型及比例如图 B 所示，由此判断丙的遗传因子组成是_____。若让丙植株自交，后代的表现类型和比例是_____。

(4)(4 分)写出图 A 中 F_1 与隐性纯合子测交的遗传图解。

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

[下列选择题每题 2 分，共 20 分]

知识点一　孟德尔获得成功的原因

1. 孟德尔种植了豌豆、山柳菊、玉米等多种植物，进行杂交实验，其中豌豆的杂交实验非常成功。下列关于实验材料的描述，错误的是（　）

A. 豌豆花是两性花，只有一对相对性状，容易研究，杂交结果既可靠又容易分析

B. 玉米自然状态下既能自交又能杂交，无法保证所选植株为纯种

C. 山柳菊既能有性繁殖，又能无性繁殖，造成实验结果不理想

D. 山柳菊的花较小，难以进行人工杂交，对杂交结果会产生影响

2. [2025·山东济南高一月考] 孟德尔在实验中对杂交后代的性状表现进行了大量统计，这一做法对其发现遗传定律起到了至关重要的作用。下列关于统计分析意义的叙述，错误的是（　）

A. 统计大量子代可排除偶然因素对实验结果的影响

B. 统计数据可直接证明遗传因子的传递遵循分离定律

C. 从统计数据中可发现性状表现的规律性比例关系

D. 多对相对性状的统计数据为自由组合定律的发现提供依据

知识点二　孟德尔遗传规律的再发现

3. 下列有关基因、基因型、等位基因及非等位基因的说法中，错误的是（　）

A. “基因”是由丹麦生物学家约翰逊提出的

B. 黄色圆粒豌豆的基因型有四种

C. 黄色皱粒豌豆的基因型均相同

D. Y 与 y 是等位基因，Y 与 r 是非等位基因

4. 下列有关等位基因的说法，不正确的是（　）

A. 杂合体中一定含有等位基因

B. D 与 d、Y 与 y 都属于等位基因

C. 等位基因控制相对性状

D. 等位基因控制相同的表型

知识点三　孟德尔遗传规律的应用

5. 下列关于动、植物选种的操作，错误的是（　）

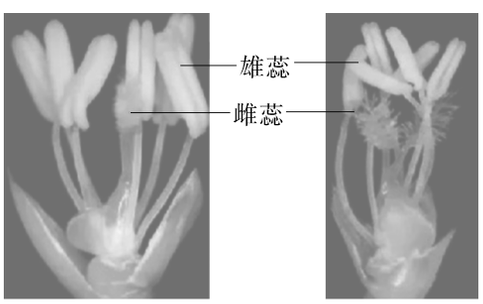
A. 植物杂交育种获得 F_2 后，从中选出所需类型即为新品种

B. 植物杂交育种获得 F_1 后，可以采用不断自交的方法选育新品种

C. 哺乳动物杂交育种获得 F_2 后，可采用测交法鉴别出纯合个体

D. 如果用植物的营养器官进行繁殖，则只要后代出现所需性状即可留种

6. [2026·江苏苏州高一月考] 1970 年，袁隆平和他的助手找到了一株雄性不育的野生水稻，并以这株野生稻为基础材料，成功地发展了杂交水稻技术。图甲代表正常水稻花蕊，图乙表示雄性不育花蕊（雄蕊无法产生正常花粉）。下列分析错误的是（　）



正常花　　雄性不育花
甲　　乙

A. 正常水稻为两性花，可自花传粉完成受精

B. 正常水稻若要杂交育种，需人工去雄、授粉

C. 雄性不育花只能进行异花传粉，不用人工去雄

D. 雄性不育花的子房无法发育为果实

7. 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。从理论上计算，基因型均为 AaBb（两对基因独立遗传）的夫妇生育一个视觉不正常的孩子的可能性是（　）

A. 9/16　　B. 7/16

C. 3/16　　D. 1/16

8. 有一种软骨发育不全的遗传病，两个有这种病的人（其他性状正常）结婚，所生第一个孩子得白化病且软骨发育不全，第二个孩子性状都正常。假设控制这两种病的基因的遗传符合自由组合定律，请预测，他们再生一个孩子同时患两种病的概率是（　）

A. 1/16　　B. 1/8

C. 3/16　　D. 3/8

班级

姓名

答题区 题号 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

9. [2025·河南南阳高一月考] 已知小麦的高秆(D)对矮秆(d)为显性,抗病(R)对不抗病(r)为显性,小麦一年只播种一次。培育矮秆抗病小麦的过程:选择纯合高秆抗病(DDRR)小麦与矮秆不抗病(ddrr)小麦杂交,获得 F_1(DdRr)→F_1 自交,获得 F_2→鉴别、选择需要的类型,自交、筛选出不发生性状分离的植株。下列相关叙述错误的是 ( )

A. 杂交的目的是将控制矮秆和抗病的基因集中到子一代中

B. 子一代自交的目的是使子二代中出现矮秆抗病个体

C. 要获得能用于农业生产的纯合的矮秆抗病种子至少需要 2 年

D. 通过自交可以筛选出子二代中矮秆抗病植株中的纯合子

10. 兔子繁殖能力强,平均每窝 10 只左右。某品种兔子毛色有白色(B)和褐色(b)之分,毛长度有长毛(D)和短毛(d)之分,控制两对性状的基因独立遗传。欲培育纯合白色长毛雄兔,现有纯合白色短毛雌、雄兔和褐色长毛雌、雄兔,某育种专家从中选择合适个体进行杂交获得 F_1,F_1 中个体相互交配获得 F_2。下列相关叙述正确的是 ( )

A. 亲本只能选择白色短毛♀×褐色长毛♂的交配方式

B. F_1 个体相互交配产生的 F_2 中至少可获得 2 只白色长毛兔

C. F_2 中白色长毛雌、雄兔交配后代不发生性状分离的即为所需种兔

D. 理论上获得纯合白色长毛雄兔可能需要 F_1 中一对雌、雄兔交配四次左右

▶综合应用练

11. (18 分)[2025·广东清远高一期中] 杜洛克猪毛色受独立遗传的两对等位基因控制,毛色有红毛、棕毛和白毛三种,对应的基因型如下表所示。请回答下列问题:

毛色	红毛	棕毛	白毛
基因型	A_B_	A_bb、aaB_	aabb

(1)(2 分)棕毛猪的基因型有_____种。

(2)已知两头纯合的棕毛猪杂交得到的 F_1 均表现为红毛,F_1 雌雄交配产生 F_2。

①(4 分)该杂交实验的亲本基因型是_____和_____。

②(4 分)F_1 测交,后代表型为_____,对应比例为_____。

③(4 分)F_2 的棕毛猪中纯合子的基因型是_____,其占棕毛猪的比例为_____。

(3)(4 分)若另有一对基因 I、i,I 基因对 A 和 B 基因的表达都有抑制作用,i 基因不抑制,如 I_A_B_ 表现为白毛,三对等位基因独立遗传。基因型为 IiAaBb 的个体雌雄交配,子代中红毛个体的比例为_____,白毛个体的比例为_____。

12. (14 分)[2026·浙江宁波高一期末] 水稻($2n=24$)是我国的主要粮食作物,开两性花。我国研究人员通过筛选获得一个温敏雄性不育品系 A(高于临界温度 22 ℃时不育),该品系可用于杂交育种。回答下列问题:

(1)(2 分)在杂交育种中,温敏雄性不育株作为母本省去了_____操作。

(2)(4 分)在低于临界温度条件下,将温敏雄性不育品系 A 与野生型品系(育性正常)进行杂交得 F_1,F_1 自交获得的 F_2 表型及比例为育性正常∶雄性不育接近 3∶1。据此分析,控制雄性不育的基因是_____性基因,控制育性相关基因的遗传遵循基因的_____定律。

(3)(8 分)研究人员同时得到温敏雄性不育品系 B,其与品系 A 的临界温度和遗传方式相同,推测两者的不育性状由同一基因控制。现欲设计实验加以验证,请从①~⑦中选择合适的序号完善实验思路,预测实验结果并分析。

①品系 A ②品系 B ③野生型 ④20 ℃ ⑤28 ℃ ⑥结实 ⑦不结实

Ⅰ. 实验思路:

第一步:在_____温度条件下,选择①和_____进行杂交获得 F_1;

第二步:将 F_1 置于_____温度条件下进行单株种植,观察其结实情况。

Ⅱ. 预测实验结果并分析:若结实情况为_____,则表明品系 A 和品系 B 由同一基因控制。

重难点强化练（二）　自由组合定律的综合应用

一、选择题[每题 2 分，共 14 分]

1. [2025·辽宁沈阳高一月考] 控制两对相对性状的基因自由组合，如果 F_2 的性状分离比分别为 9∶7、9∶6∶1、15∶1 和 9∶3∶4，那么 F_1 与双隐性个体测交，与此对应的性状比例分别是　（　）

A. 1∶3、1∶2∶1、3∶1 和 1∶1∶2

B. 3∶1、1∶1∶1∶3 和 1∶2∶1

C. 1∶2∶1、1∶3、3∶1 和 1∶1∶2

D. 1∶3、1∶2∶1、1∶4 和 2∶1∶1

2. [2026·湖北武汉高一月考] 小鼠的皮毛颜色由两对基因控制，其中 A 控制灰色物质合成，B 控制黑色物质合成。两对基因控制有色物质合成的关系如图：

白色前体物质 —基因Ⅰ→ 有色物质1 —基因Ⅱ→ 有色物质2

选取甲（灰鼠）、乙（白鼠）、丙（黑鼠）三只不同颜色的纯合小鼠进行杂交实验，结果如下：

	亲本组合	F_1	F_2
实验一	甲×乙	全为灰鼠	9 灰鼠∶3 黑鼠∶4 白鼠
实验二	乙×丙	全为黑鼠	3 黑鼠∶1 白鼠

以下叙述错误的是　（　）

A. 两对基因独立遗传

B. 图中有色物质 1 代表黑色物质

C. 对实验一的 F_1 进行测交，后代中白鼠的概率为 1/2

D. 实验一中 F_2 的黑鼠自由交配所得子代中黑鼠所占比例为 5/6

3. [2025·江西南昌高一月考] 某二倍体植物花瓣的大小受一对等位基因 A、a 控制，基因型为 AA 的植株表现为大花瓣，Aa 为小花瓣，aa 为无花瓣。花瓣颜色（红色对黄色为显性）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 的个体测交，则子代表型有 3 种，基因型有 4 种

B. 若基因型为 AaRr 的亲本自交，则子代共有 9 种基因型、5 种表型

C. 若基因型为 AaRr 的亲本自交，则子代有花瓣植株中，AaRr 所占比例约为 1/4

D. 若基因型为 AaRr 与 Aarr 的亲本杂交，则子代是红色花瓣的植株占 3/8

4. 控制南瓜重量的基因有 A/a、B/b、E/e 三对，分别位于三对染色体上（即独立遗传），每种显性基因控制的重量程度相同，且具有累加效应。基因型为 aabbee、AaBbEe 的南瓜重量分别是 90 克、120 克。现有基因型为 AaBBEe 和 AaBbEE 的亲代杂交，则有关杂交子代的叙述不正确的是　（　）

A. 表型有 5 种

B. 基因型有 12 种

C. 果实最轻约 110 克

D. 果实最重的个体出现的概率是 1/8

5. [2025·山西大同高一月考] 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，但具有某种基因组成的配子或个体致死，不考虑环境因素对表型的影响，若该个体自交，下列说法正确的是　（　）

A. 后代分离比为 4∶2∶2∶1，则推测原因可能是某对基因显性纯合致死

B. 后代分离比为 4∶1∶1，则推测原因可能是基因组成为 ab 的雄配子或雌配子致死

C. 后代分离比为 2∶3∶3∶1，则推测原因可能是基因组成为 AB 的雄配子或雌配子致死

D. 后代分离比为 6∶3∶1∶1，则推测原因可能是基因组成为 Ab 的雄配子或雌配子致死

6. [2025·山东威海高一月考] 在一个自然的小鼠种群中，体色有黄色（Y）和灰色（y），尾巴有短尾（D）和长尾（d），两对相对性状的遗传符合基因的自由组合定律。任取一对黄色短尾个体经多次交配，F_1 的表型及比例为黄色短尾∶黄色长尾∶灰色短尾∶灰色长尾=4∶2∶2∶1。实验中发现有些基因型有致死现象（胚胎致死）。以下说法错误的是（　）

A. 黄色短尾亲本能产生 4 种正常配子

B. F_1 中致死个体的基因型共有 4 种

C. 表型为黄色短尾的小鼠的基因型只有 1 种

D. 若让 F_1 中的灰色短尾雌雄鼠自由交配，则 F_2 中灰色短尾鼠占 2/3

班级

姓名

答题区 题号

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

7. [2026·河南焦作高一月考] 若某哺乳动物毛色由3对位于常染色体上的、独立遗传的等位基因决定，其中，A基因编码的酶可使黄色素转化为褐色素；B基因编码的酶可使该褐色素转化为黑色素；D基因的表达产物能完全抑制A基因的表达；相应的隐性等位基因a、b、d的表达产物没有上述功能。若用两个纯合黄色品种的动物作为亲本进行杂交，F_1 均为黄色，F_2 中毛色表型出现了黄∶褐∶黑＝52∶3∶9的数量比，则杂交亲本的组合是 （ ）

A. AABBDD×aaBBdd 或 AAbbDD×aabbdd

B. aaBBDD×aabbdd 或 AAbbDD×aaBBDD

C. aabbDD×aabbdd 或 AAbbDD×aabbdd

D. AAbbDD×aaBBdd 或 AABBDD×aabbdd

二、非选择题[共34分]

8. (18分)[2025·江西宜春高一月考] 新疆紫草是一种中药材，其花为两性花。新疆紫草的抗病和感病是一对由等位基因(B/b)控制的相对性状。研究人员用抗病紫草进行下列实验：

P 抗病紫草

↓⊗

F_1 抗病紫草∶感病紫草＝2∶1

回答下列问题：

(1)(4分)新疆紫草的抗病和感病这对相对性状中，_____为隐性性状，判断依据是_____。

(2)(14分)实验中自交后代抗病紫草∶感病紫草＝2∶1，对此现象的解释，研究人员做出了两个假设。

假设一：基因型BB致死。若该假设成立，则抗病紫草的基因型有_____种；F_1 中感病紫草与抗病紫草进行杂交得 F_2，F_2 的基因型及比例为_____；F_2 中抗病紫草自交得 F_3，F_3 中感病紫草所占的比例为_____，请用遗传图解演示该自交过程。

假设二：亲本紫草产生的雌配子正常，但带有基因B的花粉(雄配子)有一半致死。为对此假设进行验证，设计了两组实验：①F_1 的抗病紫草(♀)×感病紫草(♂)；②F_1 的抗病紫草(♂)×感病紫草(♀)。若①中子代的表型及比例为_____，②中子代的表型及比例为_____，则证明假设正确。

9. (16分)[2025·江西南昌高一月考] 某种自花传粉、闭花受粉的植物，其花的颜色受两对等位基因(A/a和B/b)控制，为研究其遗传机制，某研究小组用相同品种的黄花植株和红花植株做了如表所示的杂交实验，回答下列问题：

	P	F_1	F_2
甲地区	黄花×红花	全为红花	红花∶黄花∶白花＝12∶3∶1
乙地区	黄花×红花	全为黄花	红花∶黄花∶白花＝8∶7∶1

(1)(4分)对甲地区的 F_1 植株进行测交，子代的表型及其比例为红花∶黄花∶白花＝_____，亲本的基因型为_____。

(2)(6分)对乙地区杂交实验结果的一种合理解释：基因型为_____的植株，其花色会随着环境变化而变化。在乙地区对 F_1 进行测交实验，子代的表型及其比例为_____，从而验证了上述解释。乙地区的 F_2 植株中，自交后代不会发生性状分离的个体占 F_2 的比例为_____。

(3)(6分)现有一株乙地区正在开黄花的植株，请设计简便的实验方案以确定其基因型。

实验思路：_____。

预期结果和结论：_____。

第 2 章　基因和染色体的关系

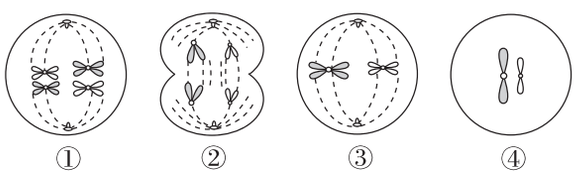
第 1 节　减数分裂和受精作用

第 1 课时　精子的形成过程

[下列选择题每题 2 分，共 16 分]

知识点一　精子的形成过程

1. 下列关于某雄性生物(染色体数为 $2N$)各细胞分裂示意图的叙述，正确的是　(　)



A. 图①处于减数分裂Ⅰ的中期，细胞内有 2 对姐妹染色单体

B. 图②处于减数分裂Ⅱ的后期，细胞内有 2 对同源染色体

C. 图③处于减数分裂Ⅱ的中期，细胞内含 2 个核 DNA 分子

D. 四幅图可排序为①③②④，可出现在该生物体精子的形成过程中

2. 某同学用玉米($2n=20$)作为材料观察减数分裂过程，下列现象无法确定该细胞处于减数分裂的是　(　)

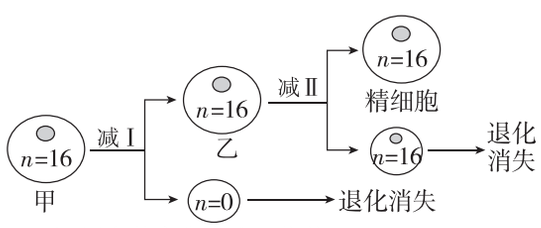
A. 形状和大小相同的染色体两两配对

B. 同源染色体分离，分别移向细胞的两极

C. 染色体的着丝粒排列在细胞中央的一个平面上

D. 某细胞中一共有 10 条染色体、20 条染色单体

3. [2026·湖北黄冈高一月考] 蜜蜂的雄蜂由未受精的卵细胞($n=16$，不含同源染色体)发育而来，它的精原细胞进行一种特殊形式的减数分裂，最终一个精原细胞只能产生一个精子，过程如下图所示。下列叙述错误的是　(　)



注：图中数字代表染色体数目。

A. 雄蜂精原细胞可进行有丝分裂和减数分裂

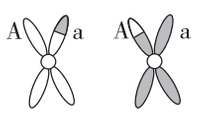
B. 雄蜂甲细胞在减数分裂时不会出现四分体

C. 甲细胞在减Ⅰ时可能发生同源染色体分离

D. 乙细胞在减Ⅱ后期会发生姐妹染色单体的分开

知识点二　关于减数分裂的基本概念

4. [2026·陕西渭南高一期末] 某精原细胞进行减数分裂时，细胞中两条染色体的情况如图所示，此时图中细胞染色体正排列在赤道板两侧。下列说法错误的是　(　)



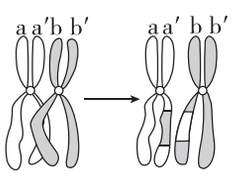
A. 图中两条染色体属于同源染色体

B. 图中两条非姐妹染色单体发生了染色体互换

C. 这两条染色体在减数分裂Ⅰ后期会分开移向细胞两极

D. 该细胞中核 DNA 与染色体数之比为 1∶1

5. 如图表示一个四分体的染色体片段交换过程，则下列叙述正确的是　(　)



A. 一个四分体含有 2 条染色体、4 条染色单体、2 个 DNA 分子

B. a 和 a′ 属于同源染色体，a 和 b 属于非同源染色体

C. 染色体片段交换发生在同源染色体的姐妹染色单体之间

D. 四分体发生染色体片段交换的前提是同源染色体配对

知识点三　减数分裂过程中的相关数量变化

6. 减数第二次分裂后期，下列各组中数量比例是 1∶1 的是　(　)

A. 染色体和染色单体

B. 染色体和核 DNA 分子

C. 核 DNA 分子和染色单体

D. 着丝粒和染色单体