

普通高中课程标准实验教科书生物学教与学指导丛书

高中生物学

必修 2

学程 指导

XUECHENG ZHIDAO

浙江科学技术出版社



目 录

CONTENTS

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	15
单元测验	25
第二章 染色体与遗传	29
第一节 减数分裂中的染色体行为	29
第二节 遗传的染色体学说	37
第三节 性染色体与伴性遗传	43
单元测验	51
第三章 遗传的分子基础	55
第一节 核酸是遗传物质的证据	55
第二节 DNA 的分子结构和特点	61
第三节 遗传信息的传递	67
第四节 遗传信息的表达——RNA 和蛋白质的合成	71
单元测验	81
第四章 生物的变异	85
第一节 生物变异的来源	85
第二节 生物变异在生产上的应用	95
单元测验	103



第五章 生物的进化 107

第一节 生物的多样性、统一性和进化	107
第二节 进化性变化是怎样发生的	113
第三节 探索生物进化的历史*	122
单元测验	123

第六章 遗传与人类健康 127

第一节 人类遗传病的主要类型	127
第二节 遗传咨询与优生	133
第三节 基因治疗和人类基因组计划	137
第四节 遗传病与人类未来	141
单元测验	145



第一章

孟德尔定律

第一节 分离定律

课前五分钟

● 本课聚焦

1. 概述一对相对性状的杂交实验,对分离现象的解释和分离假设的验证。能依据研究目的选择合适的实验材料,能运用推理的方法对观察到的现象进行解释,能依据实验结果作出假设或否定假设的判断,接受“实践是检验真理的唯一标准”的唯物主义认识论。 1
2. 举例说明有关的遗传学术语和显性的相对性。 2
3. 通过分析表现型与基因型的关系,加深对“内因是变化的依据,外因是变化的条件,外因通过内因起作用”的唯物辩证思想的认识。 3
4. 应用分离定律解释一些遗传现象。 4
5. 分析孟德尔遗传实验的过程与结果,讨论孟德尔遗传实验中的科学思想、科学方法和科学思维方式,感悟孟德尔遗传实验的巧妙之处,初步学会用数理统计方法处理、归纳、比较、分析实验数据,逐步养成科学探究的思维品质。 5

● 预习要点

1. 关键概念
相对性状 亲本 子一代 子二代 杂交 自交 正反交 显性性状 隐性性状 性状分离 等位基因
基因型 纯合子 杂合子 表现型 测交 完全显性 不完全显性 共显性
2. 主干知识
① 孟德尔以豌豆为实验材料的单因子杂交实验的实验过程 ② 对分离现象的解释和分离假设的验证
③ 孟德尔分离定律的核心内容(实质)

内容 理解

知识摘要

1. 孟德尔通过严格地筛选,选择_____作为杂交实验的材料。这样做的原因:① 豌豆是一种严格的_____植物,而且是_____植物,授粉时无外来花粉的干扰,便于形成_____种,能确保杂交实验结果的可靠性,而且花冠的形状又非常便于_____ (剪掉雄蕊)和_____;② 豌豆成熟后籽粒都_____,便于观察和计数;③ 豌豆具有多个_____、_____的性状。

提示 在分析选择豌豆作为实验材料的原因时,可以与其他实验材料比较进行学习。如若选择茶树作为实验材料,茶树属于异花授粉的植物,结

学习笔记



学习笔记

出的种子虽然其母本来源非常清楚,但是其父本来源就不清楚了,而研究遗传规律,必须建立在弄清楚父本、母本以及子代的基础上;如若选择水稻等植物作为实验材料,花太小,非常不方便人工去雄。由此可见选择豌豆作为实验材料除了课本所描述的优点外,其实豌豆还有容易栽培、结实率高、种子数量大、便于统计分析等优点。

2. 性状是指生物的____、____和____等特征的总称。相对性状是指同种生物每种性状的_____。

提示 例如:豌豆的花色、种子的形状、人的血型等都是性状,而相对性状如豌豆的高茎和矮茎、豌豆的紫花和白花、豌豆子叶黄色和子叶绿色等,相对性状的前提必须是同一生物同一性状。

3. 孟德尔在做豌豆_____实验时,首先着眼于_____相对性状,分析它在后代中的表现,也就是进行了_____的杂交实验,进而揭示了一条重要的遗传规律——分离定律。杂交实验中亲本用符号____表示,母本____用表示,父本____用表示,杂交用____表示。

杂交的实验过程:①对母本进行_____,在_____时进行;②花朵外_____,以防外来花粉授粉;③_____;④_____并挂上_____。

提示 (1) 为什么选择用杂交方法进行实验呢?

若采用让紫花豌豆和白花豌豆分别自花授粉进行实验,由于自然状态下,豌豆都是纯种,所以下一代均是和亲本一样的性状,根本揭示不了任何规律,所以孟德尔选择用杂交的方法进行实验。

(2) 父本和母本一定是雄性和雌性个体吗?

母本和父本的含义不一定是从性别上来考虑的,豌豆的花是两性花,无雌雄之分,作为母本的花,只是人工去雄后保留了雌蕊,父本只是提供花粉这一方,而对于高等动物而言,父本和母本往往分别是指雄性和雌性。

4. 子一代,用____表示,如当代亲本植株的豆荚长大后所结的种子,该种子播种后长成的植株,称为_____。

正反交:正交和反交是相对而言的,若甲(♀)与乙(♂)为正交,则_____为反交;若甲(♂)与乙(♀)为正交,则_____为反交。

_____性状:如在“纯种紫花×纯种白花”的杂交实验中, F_1 能表现出亲本性状的_____。

_____性状:如在“纯种紫花×纯种白花”的杂交实验中, F_1 未能表现出另一亲本性状的_____。

子二代,用____表示,如 F_1 植株自交,所结的种子。

_____ :在杂种后代中显性性状和隐性性状同时出现的现象。

孟德尔对豌豆的7对相对性状分别做了杂交实验,都得到了类似的结果:正、反交的结果总是_____; 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_____。

5. 对单因子的杂交实验出现的性状分离现象,孟德尔提出了_____的假设。

(1) 生物性状是由_____ (后来称为基因)控制的,控制显性性状的基因称为_____,用大写字母表示,控制隐性性状的基因称为_____,用相应的小写字母表示。

(2) 体细胞中基因是_____的,两个亲本的_____不同。



学习笔记

(3) 在形成配子时,成对的基因_____,配子中只含成对基因中的_____,受精时,雌、雄配子结合后产生的 F_1 中,基因又_____,但显性基因对隐性基因是_____的。

(4) 在 F_1 的体细胞内有_____的基因,但各自____、互不_____。

(5) F_1 可产生_____的配子,并且数目_____,比例为_____,受精时,雌、雄配子的结合是_____的。

6. 控制一对相对性状的两种不同形式的基因称为_____。遗传学上把控制性状的基因组合类型称为_____,把具有特定基因型的个体所能表现出来的性状称为_____。由两个基因型相同的配子结合而成的个体,称为_____,而由两个基因型不同的配子结合而成的个体,称为_____。

7. 分离定律(孟德尔第一定律)的实质(核心内容)。

在_____细胞中,控制一对相对性状的两个不同的_____互相____、互不_____,在形成配子时_____,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,另一半配子带有另一种等位基因。

提示 分离定律只适用于进行有性生殖的生物,对无性生殖、克隆均不适用;分离定律是讨论配子形成的规律,不是讨论配子结合的规律,也不是讨论杂交后代基因型形成的定律。分离定律是讨论细胞核中的基因的前后代的传递规律,不是讨论细胞质的基因传递规律,分离定律是研究杂合子非纯合子。

8. 根据_____,可将显性分为以下几种类型。

显性的类型 项目	完全显性	不完全显性	共显性
概念	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_____的现象	具有相对性状的两个亲本杂交,所得的 F_1 表现为双亲的_____的现象	具有相对性状的两个亲本杂交,所得的 F_1 个体_____表现出双亲的性状
特点	只要有一个_____就足以使它所控制的性状得以完全地表现	F_1 的性状表现_____, F_2 的表现型可直接反映它的_____	两个基因间不存在_____,两者互不遮盖,各自发挥作用
举例	紫花豌豆与白花豌豆杂交后 F_1 只表现为显性亲本性状_____	_____的花色遗传,纯合的红花品种和白花品种杂交所得的后代出现了介于双亲之间的_____	人的 ABO 血型, I^A 、 I^B 分别决定红细胞上 A 抗原和 B 抗原的存在,基因型_____代表的血型为 AB 型

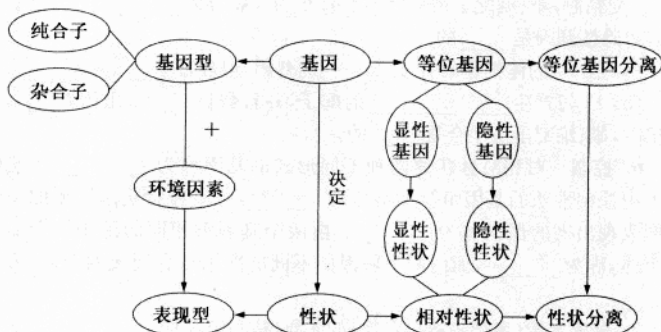
9. 显性表现的影响因素:生物体的_____和所处的_____的改变都会影响显性的表现。

提示 只有在相同的环境条件下,基因型相同,表现型才相同。



学习笔记

10. 相关概念的内在联系。



迁移应用

学习笔记

例题解析

1. 下列表述中,错误的是

()

- A. 体细胞中的基因是成对存在的
- B. 具有显性基因的个体表现为显性性状
- C. 配子中的基因是成单存在的
- D. 具有隐性基因的个体都表现为隐性性状

解析 本题考查对分离现象的解释。体细胞中的基因是成对存在的,配子中的基因则是成单存在的,至少含有一个显性基因的个体就表现显性性状,而具有隐性基因的个体不一定是隐性性状,在杂合子中,虽然含有一个隐性基因,但表现为显性性状。

答案 D

2. 豌豆的矮茎和高茎为相对性状,下列杂交实验中能判定性状显隐性关系的是

()

- A. 高茎 $\times$ 高茎 $\rightarrow$ 高茎
- B. 高茎 $\times$ 高茎 $\rightarrow$ 301 高茎+101 矮茎
- C. 矮茎 $\times$ 矮茎 $\rightarrow$ 矮茎
- D. 高茎 $\times$ 矮茎 $\rightarrow$ 98 高茎+107 矮茎

解析 A、C 项可能是隐性纯合子相交或显性纯合子相交,D 项虽是亲本为一对相对性状,但子代不只表现一种表现类型,不能判断。

性状的显隐性判断法。

(1) 根据定义进行判断。具有一对相对性状的两亲本杂交,后代只表现一种性状,则该性状为显性。

(2) 根据性状分离现象进行判断。具有相同性状的两亲本杂交,后代出现性状分离,则分离出来的性状为隐性性状,亲本性状为显性性状。

(3) 具有相同性状的两亲本杂交,子代性状分离比为 3:1,则分离比 3 的性状为显性。

答案 D



学习笔记

3. 鼠的毛色由等位基因(B、b)控制,甲、乙黑毛雌鼠分别与褐毛雄鼠丙交配,甲三胎共生了9只黑毛幼鼠和7只褐毛幼鼠,乙三胎共生了19只都是黑毛幼鼠。问甲、乙、丙三只鼠的基因型可能是 ()

- A. Bb、BB、bb B. bb、Bb、BB C. Bb、Bb、bb D. BB、Bb、bb

解析 推断个体基因型、表现型的一般方法:

(1) 由亲代推断子代的基因型、表现型及其概率(正推型)。

亲本	子代基因型	子代表现型
AA×AA	AA	全为显性
AA×Aa	AA : Aa = 1 : 1	全为显性
AA×aa	Aa	全为显性
Aa×Aa	AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1	显性 : 隐性 = 3 : 1
Aa×aa	Aa : aa = 1 : 1	显性 : 隐性 = 1 : 1
aa×aa	aa	全为隐性

(2) 由子代推断亲代的基因型(逆推型)。

方法一: 基因填充法。先根据亲代表现型写出能确定的基因,如显性性状的基因型可用“A $\underline{\hspace{1cm}}$ ”来表示,那么隐性性状基因型只有一种aa,根据子代中一对基因分别来自两个亲本,可推出亲本中未知的基因。

方法二: 隐性突破口。如果子代中有隐性个体存在,它往往是逆推过程中的突破口,隐性个体是纯合子(aa),因此亲代基因型中必然都有一个基因a,然后再根据亲代的表现型做进一步的判断。

由题目信息可知乙黑毛鼠与褐毛鼠交配生下的全都是黑毛鼠,可知黑毛为显性性状,乙鼠基因型为BB,褐毛鼠基因型为bb,由于甲鼠生有褐毛幼鼠(bb),其基因型中必定含基因b,所以甲鼠的基因型为Bb。所以答案应选A。

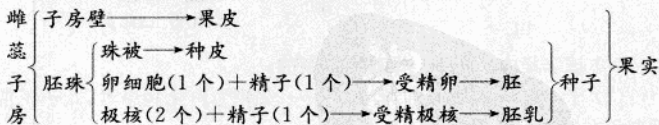
答案 A

4. 豌豆种皮的灰色(G)对白色(g)为显性,现将杂合子(F₁)种植并连续自交。下列有关叙述中,错误的是 ()

- A. F₁ 植株上所结种子的种皮全为灰色
B. F₁ 植株上所结种子的子叶基因型有三种
C. F₂ 植株上所结种子的种皮颜色比为灰色 : 白色 = 3 : 1
D. F₂ 植株上所结种子的子叶基因型是纯合子的概率为 1/2

解析 本题考查的是分离定律在被子植物果实发育及各结构的基因组上的应用。

被子植物果实包括果皮和种子;而种子又包括种皮、胚及胚乳;胚又包括子叶、胚根、胚芽和胚轴;各部分的发育来源如下。



果实各部分基因型如下:

(1) 果皮和种皮的基因型与母本一致。

(2) 胚和胚乳应为父本、母本杂交所得。胚中的基因一半来自精子,一半来自卵细胞;胚乳中的基因 1/3 来自精子,2/3 来自极核。



学习笔记

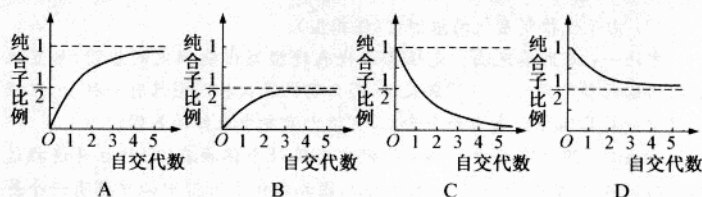
(3) 一个胚珠内的卵细胞与两个极核的基因型完全相同,来自同一花粉粒的两个精子彼此间基因型也一致。

解答本题首先要明确种皮和子叶的来源,再结合 F_1 自交后代的基因型的特点来确定性状表现。A 选项 F_1 植株的基因型为 Gg ,其所结种子的种皮均由珠被发育而来,所以基因型全为 Gg ,表现为灰色。B 选项 F_1 自交所结种子的子叶由受精卵发育而来,有 GG 、 Gg 、 gg 三种基因型。C 选项 F_2 植株的基因型有 GG 、 Gg 、 gg 三种,表现型为 $3:1$;故 F_2 植株上所结豌豆种皮的基因型同样有 GG 、 Gg 、 gg 三种,表现型也为 $3:1$ 。D 选项 F_2 自交所结种子的子叶是 Gg 的概率为 $1/2 \times 1/2 = 1/4$,所以是纯合子(GG 和 gg)的概率为 $1 - 1/4 = 3/4$

答案 D

5. 在不考虑基因突变时,以杂合体(Aa)的个体作材料进行遗传实验。请回答下列问题。

(1) 让其连续自交 n 代,下列选项中能表示自交代数和纯合体比例关系的图示是____,能表示自交代数与隐性纯合子比例关系的图示是____。



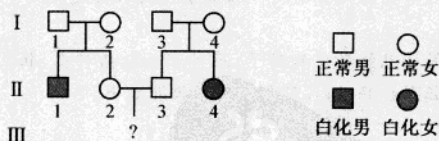
(2) 若隐性纯合子的生活力不强而导致胚胎不能存活,请预期自交 n 代时,杂合子的比例是多少?

解析 (1) 杂合子(Aa)自交 n 代时,杂合子概率为 $(1/2)^n$,纯合子的概率: $1 - (1/2)^n$;显性纯合子 = 隐性纯合子 = 纯合子比例的一半 = $[1 - (1/2)^n]/2$ 。

(2) 由题意知,自交 n 代时,杂合子概率为 $(1/2)^n$, AA 的概率为: $[1 - (1/2)^n]/2$, aa 的概率为 $[1 - (1/2)^n]/2$,由于隐性纯合子的生活力不强而导致胚胎发育不能存活,此时杂合子所占比例为 $(1/2)^n / [1 - (1/2)^n] + (1/2)^n$,化简为: $2/(2^n + 1)$

答案 (1) A B (2) $2/(2^n + 1)$

6. 下图为某家族白化病(皮肤中无黑色素)的遗传系谱,请据图回答后面的问题。(相关的遗传基因用 A 、 a 表示)



(1) 该病是由____性基因控制的。

(2) I_3 和 I_4 都是正常,但他们有一女儿为白化病患者、儿子正常,这种现象在遗传学上称为_____。

(3) II_3 的基因型可能是_____,他是杂合子的概率是_____。

(4) III_7 是白化病的概率是_____ ()

A. $1/2$ B. $2/3$ C. $1/4$ D. $1/9$

解析 此题属于由表现型推导基因型的题目,可按以下4个步骤解题:



学习笔记

(1) 确定遗传系谱图中显隐性。两个有病的双亲生出无病的孩子,即“有中生无”,肯定是显性遗传病;两个无病的双亲生出有病的孩子,即“无中生有”,肯定是隐性遗传病。

因为Ⅰ₃和Ⅰ₄都是正常,但他们有一女儿为白化病患者,则是典型的性状分离现象,分离出的性状(患病)是隐性性状,亲本的性状(正常)是显性性状。

(2) 从隐性性状入手,隐性性状出现一定是纯合子。Ⅱ₁、Ⅱ₄都是aa。

(3) 显性性状出现至少有一个显性基因。因此,Ⅰ₁和Ⅰ₂、Ⅰ₃和Ⅰ₄都是A_____。

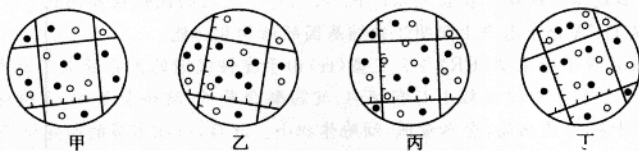
(4) 后代两个基因,一个来自父方,一个来自母方。由于Ⅱ₁、Ⅱ₄都是aa,所以,Ⅰ₁和Ⅰ₂、Ⅰ₃和Ⅰ₄的基因型都是Aa。

Ⅰ₃和Ⅰ₄的基因型都是Aa, $Aa \times Aa = 1/4AA : 2/4Aa : 1/4aa$, 由于Ⅱ₃表现正常,则基因型为1AA : 2Aa, 是杂合子的几率为2/3。

同理,Ⅱ₂基因型也为1AA : 2Aa, $\text{Ⅱ}_2 \times \text{Ⅱ}_3 = 2/3Aa \times 2/3Aa \rightarrow aa = 2/3 \times 2/3 \times 1/4 = 1/9$

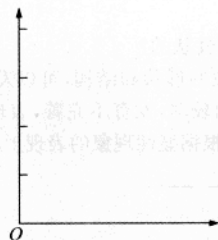
答案 (1) 隐 (2) 性状分离 (3) AA 或 Aa 2/3 (4) D

7. (2005 年上海高考题) 水稻的粳性与糯性是一对相对性状, 由等位基因(A、a)控制。已知粳性花粉遇碘呈蓝紫色, 糯性花粉遇碘呈红褐色, 生物小组某同学获得了某一品系水稻的种子, 为了较快地鉴定出这种水稻的基因型, 他们将种子播种, 开花后收集大量成熟花粉。将多数花粉置于载玻片上, 滴加 1 滴碘液, 盖上盖玻片, 于光学显微镜下观察到有呈蓝紫色和呈红褐色的花粉粒。下图表示在同一载玻片上随机所得的四个视野中花粉粒的分布状况。黑色圆点表示蓝紫色花粉粒, 白色圆点表示红褐色花粉粒。



(1) 统计上述 4 个视野中的两种花粉粒数目, 并将结果填入左下表。

	花粉粒数(个)	
	蓝紫色	红褐色
甲		
乙		
丙		
丁		
平均数		



(2) 在右上方的直角坐标内绘制表示粳性和糯性花粉粒的数量关系图。(直方图)

(3) 根据统计结果, 这一水稻品系中两种花粉粒数量之比约为_____, 由此可知该品系水稻是纯合体还是杂合体? _____。



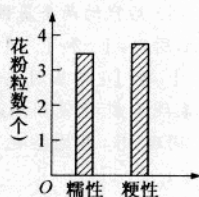
学习笔记本

解析 此题考查利用花粉鉴定法来验证基因分离定律,同时考查学生分析实验现象及处理实验结果的能力。①首先明确水稻进行有性生殖,形成花粉粒时遵循基因分离定律。通过检测花粉粒在碘液染色后的颜色可推断花粉所含基因,进而推断亲本的基因型。②其次实验数据的采集与分析:应选取视野中方格内的花粉进行计数,这样选取的优点是所选范围比较规则而且位于视野中央,使计数准确。若蓝紫色与红褐色的花粉粒数目大致相等,则说明亲本为杂合子。若只有蓝紫色或红褐色则说明亲本为纯合子。③在绘制直方图时,应明确标出横、纵坐标的意义,将表格中的信息用直方图的形式呈现出来。

答案 (1)

	花粉粒数(个)	
	蓝紫色	红褐色
甲	3	3
乙	5	3
丙	4	4
丁	3	4
平均数	3.8	3.5

(2)



(3) 1:1 杂合子

拓展阅读

孟德尔研究过的第一个性状是豌豆成熟种子的圆满和皱缩。这对相对性状区分明显,清晰可辨。它们的遗传是由一对等位基因(R、r)决定的,符合分离定律的规律。在孟德尔时代,人们对于基因的认识仅此而已。20世纪末,现代遗传学对基因的本质的研究已从DNA分子水平上阐明了皱缩基因的结构和功能。

20世纪80年代的研究发现,豌豆的成熟种子野生型(RR)与突变型(rr)由于淀粉代谢的差异带来了游离蔗糖、渗透压、细胞体积等一系列变化。rr突变型种子中淀粉粒小而有深沟,淀粉酶含量低,淀粉含量少,支链淀粉与直链淀粉比例低,游离蔗糖含量过高,有甜味,渗透压高,含水量低,细胞体积小。此后,有相当多的研究证实,rr种子的胚胎发育过程中,淀粉合成的原初代谢受到损伤,形成淀粉的相关酶活性低,淀粉合成量降低,使直链淀粉向支链淀粉的转变受阻,游离蔗糖的积累增加,引起渗透压增高,水分含量降低,细胞体积变小,最终使rr基因型豌豆种子呈皱缩状。

思考:

(1) 本题可以看出基因是如何控制生物性状的?

(2) 如果用显微镜检查豌豆种子淀粉粒的形状和结构,可以发现纯合圆粒种子的淀粉粒持水力强,发育完善,结构饱满;纯合皱粒种子的淀粉粒持水力较弱,发育不完善,表现皱缩;而F₁杂合种子的淀粉粒,其发育和结构是前面两者的中间型,而外形是圆粒的。根据显性现象的表现形式,从种子外表观察,圆粒对皱粒是_____,但深入研究淀粉的形态结构,则可发现它是_____。



随堂练习



复习巩固

- 要进行豌豆的杂交实验,首先要对母本植株进行 () **1**
A. 授粉处理 B. 人工去雄处理 C. 套袋处理 D. 生长处理
- 在育种实验中,将纸袋套在花上的目的是 () **1**
A. 保持开花的温度和水分 B. 防止花粉成熟后散失
C. 防止自花传粉 D. 防止外来花粉的干扰
- 高粱有红茎和绿茎这一相对性状,用纯种的红茎和纯种绿茎杂交, F_1 全为红茎,预期 F_2 的植株是 () **1**
A. $1/2$ 红茎, $1/2$ 绿茎 B. $1/4$ 红茎, $3/4$ 绿茎
C. $3/4$ 红茎, $1/4$ 绿茎 D. 全部绿茎
- 高粱有红茎和绿茎这一相对性状,用纯种的红茎和纯种绿茎杂交, F_1 全为红茎,则绿茎高粱相互授粉,后代植株是 () **1**
A. $1/2$ 红茎, $1/2$ 绿茎 B. $1/4$ 红茎, $3/4$ 绿茎
C. $3/4$ 红茎, $1/4$ 绿茎 D. 全部绿茎
- 下列性状中,不属于相对性状的是 () **2**
A. 高鼻梁与塌鼻梁 B. 卷发与直发
C. 五指与多指 D. 眼大与眼角上翘
- 杂种雌雄白毛绵羊交配,产生后代有白毛和黑毛两种,这种现象叫做 () **2**
A. 基因分离 B. 自由组合 C. 性状分离 D. 性状重组
- 下列几组杂交中,哪组属于纯合子之间的杂交 () **2**
A. $DD \times Dd$ B. $DD \times dd$ C. $Dd \times Dd$ D. $Dd \times dd$
- 下列叙述中,正确的是 () **2**
A. 两个纯合子杂交后代必是纯合子 B. 两个杂合子的后代必是杂合子
C. 纯合子自交后代都能稳定遗传 D. 杂合子自交后代一定无杂合子
- 基因型 Aa 的个体自交,下列关于子代基因型及表现型比例的叙述中,正确的是 () **2 3 4**
A. 表现型肯定是 $1:2:1$ B. 表现型肯定是 $3:1$
C. 基因型肯定是 $1:2:1$ D. 基因型肯定是 $3:1$
- 下列实例中一定是显性基因的是 () **2 3**
A. 一对相对性状的两纯合子杂交,子一代只表现其亲本之一性状,控制没有表现出来的性状的基因
B. 一对相对性状的两纯合子杂交,子一代只表现其亲本之一性状,控制其表现出来的性状的基因
C. 两纯合子交配,产生的子一代表现型一致,这子一代细胞内控制其表现出来的性状的基因
D. 两纯合子交配,产生的子一代表现型一致,这子一代细胞内控制其全部性状的基因
- 家兔皮下的白色脂肪对黄色脂肪为显性,将纯种白色脂肪兔子与纯种黄色脂肪的兔子杂交生下的仔兔,喂以含叶绿素的饲料时,仔兔的皮下脂肪为黄色,否则仔兔的皮下脂肪为白色,这说明了 () **3**
A. 基因型相同,表现型一定相同 B. 基因型相同,表现型一定不同
C. 表现型相同,基因型一定不同 D. 表现型是基因型与环境条件共同作用的结果
- (2008 年北京高考题)无尾猫是一种观赏猫。猫的无尾、有尾是一对相对性状,按基因的分离定律遗传。为了选育纯种的无尾猫,让无尾猫自交多代,但发现每一代中总会出现约 $1/3$ 的有尾猫,其余均为无尾猫。由此推断正确的是 () **3 4**
A. 猫的有尾性状是由显性基因控制的 B. 自交后代出现有尾猫是基因突变所致
C. 自交后代无尾猫中既有杂合子又有纯合子 D. 无尾猫与有尾猫杂交后代中无尾猫约占 $1/2$



13. 纯种甜玉米和纯种非甜玉米间行种植,收获时发现甜玉米果穗上结有非甜玉米籽粒,而非甜玉米果穗上找不到甜玉米籽粒,发生这种情况的原因是 () 4
- A. 相互混杂 B. “非甜”是显性 C. “甜”是显性 D. “非甜”是隐性
14. 一个男孩的血型为O型,母亲为A型,父亲为B型。该男孩的妹妹和他的血型相同的概率是 () 4
- A. 1/16 B. 1/8 C. 1/4 D. 1/2
15. 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 () 4
- A. 0粒 B. 30粒 C. 60粒 D. 90粒
16. (2008年上海高考题)金鱼草的红花(A)对白花(a)为不完全显性,红花金鱼草与白花金鱼草杂交得到 F_1 , F_1 自交产生 F_2 。 F_2 中红花个体所占的比例为 () 4
- A. 1/4 B. 1/2 C. 3/4 D. 1
17. 一株杂合的红花豌豆自花传粉共结出10粒种子,有9粒种子生成的植株开红花,第10粒种子长成的植株开红花的可能性为 () 4
- A. 9/10 B. 3/4 C. 1/2 D. 1/4
18. 基因型为AA的个体与基因型为aa的个体杂交产生的 F_1 进行自交,那么 F_2 中的显性性状的个体中纯合子占 () 4
- A. 1/4 B. 1/2 C. 2/3 D. 1/3
19. 人类的单眼皮和双眼皮是由一对遗传因子A和a所决定的。某男孩的双亲都是双眼皮,而他却是单眼皮。该男孩及其父母的遗传因子组成依次是 () 4
- A. aa、AA、Aa B. Aa、Aa、aa C. aa、Aa、Aa D. aa、AA、AA
20. (2007年上海高考题)Rh血型由一对等位基因控制。一对夫妇的Rh血型都是Rh阳性,已生3个孩子中有一个是Rh阳性,其他两个是Rh阴性,再生一个孩子是Rh阳性的概率是 () 4
- A. 1/4 B. 1/3 C. 1/2 D. 3/4
21. 调查发现人群中夫妇双方均表现正常也能生出白化病患儿。研究表明白化病由一对等位基因控制。判断下列有关白化病遗传的叙述中,错误的是 () 4
- A. 致病基因是隐性基因
B. 如果夫妇双方都是携带者,他们生出白化病患儿的概率是1/4
C. 如果夫妇一方是白化病患者,他们所生表现正常的子女一定是携带者
D. 白化病患者与表现正常的人结婚,所生子女表现正常的概率是1
22. 一个动物育种工作者,希望确定一头黑公牛在黑色上是否是纯合体,已知黑色对红色是显性,那么他应该让黑公牛与哪一头母牛交配 () 4
- A. 黑色纯合体 B. 红色纯合体
C. 黑色杂合体 D. 红色杂合体
23. 有甲、乙、丙、丁、戊五只猫,其中甲、乙、丙都是短毛,丁和戊是长毛,甲和乙是雌性,其余都是雄性。甲和戊的后代全部是短毛,乙和丁的后代长、短毛都有。欲测定丙猫的基因型,与之交配的猫应选择 () 4
- A. 甲猫 B. 乙猫 C. 丁猫 D. 戊猫
24. 分离定律的核心内容是 () 5
- A. 子二代出现性状分离 B. 子二代性状分离比为3:1
C. 等位基因的分离,分别进入到不同配子中。 D. 子一代只表现出一种性状
25. 下列四组交配中,孟德尔用来验证对分离现象的解释是否正确的一组是 () 5
- A. $AA \times Aa$ B. $AA \times aa$ C. $AA \times AA$ D. $Aa \times aa$
26. 测交后代的种类和比例是由下列哪一项决定的? () 5
- A. 亲本的基因型 B. F_1 配子的种类和比例
C. 隐性个体的配子 D. 显性基因
27. 一对杂合体的黑毛豚鼠交配,生出四只豚鼠。它们的表现型及数量可能是 () 5
- A. 全部黑色或全部白色 B. 三黑一白或一黑三白
C. 二黑二白 D. 以上任何一种
28. 一对相对性状的遗传实验中, F_2 实现3:1的分离比不需要的条件是 () 5



- A. F_1 形成两种配子的数目是相等的,且它们的生活力是一样的
 B. F_1 的两种配子的结合机会是相等的
 C. F_2 的各种基因型的个体成活率是相等的
 D. 雌、雄配子数量比例

29. 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

() 5

- A. 亲本杂交产生的 F_1 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

30. 在一对相对性状的遗传中,隐性亲本与杂合子亲本相交,其子代个体中与双亲遗传因子组成都不相同的是

() 5

- A. 0
 B. 25%
 C. 50%
 D. 75%

31. 分别具有显性性状和隐性性状的两个亲本杂交,其子代显性和隐性个体之比为 52 : 48。下列推论中,正确的是

() 5

- A. 两个亲本都有显性遗传因子
 B. 两个亲本都有隐性遗传因子
 C. 一个亲本只有显性遗传因子
 D. 两个亲本都是杂合子

32. 已知小麦的抗病和感病是一对相对性状,若要确定这一对相对性状中的显隐性关系,应该选用 _____ 和 _____ 的两个亲本进行杂交,且至少要做 _____ 组实验,即 _____ 和 _____。若实验得到的 F_1 都表现为抗病,则可以确定 _____ 为显性性状, _____ 为隐性性状。 F_1 自交得到的 1200 株 F_2 植株中,理论上有感病的植株 _____ 株。

1

33. 右图为豌豆的一对相对性状遗传实验过程图解,请仔细阅图后回答下列问题。

1 2

(1) 该实验的亲本中,父本是 _____,母本是 _____。在此实验用做亲本的两株豌豆必须是 _____ 种。

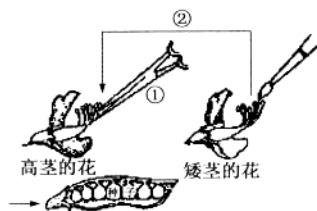
(2) 操作①叫做 _____,此项处理必须在 _____ 时进行。

(3) 操作②叫做 _____,此项处理后必须对母本的雌蕊进行 _____,其目的是 _____。

(4) 在当年母本植株上所结出的种子即为 _____。若要观察到子二代豌豆植株的性状分离特征,需要在第 _____ 年进行观察。

(5) 红花(A)对白花(a)为显性,则 F_1 种下去后,长出的豌豆植株开的花为 _____。

(6) 若亲本皆为纯合子,让 F_1 进行自交, F_2 代的性状中,红花与白花之比为 _____, F_2 代的遗传因子组成有 _____,比值为 _____。



34. 萝卜块根有长形、圆形和椭圆形的,各种类型的杂交产生以下结果:① 长形×椭圆形→159 长形:158 椭圆形;② 椭圆形×圆形→203 椭圆形:199 圆形;③ 长形×圆形→176 椭圆形;④ 椭圆形×椭圆形→121 长形:242 椭圆形:119 圆形。

2

根据上述结果,回答下列问题。

(1) 上述遗传类型是 _____。

(2) 若基因用 A、a 表示,则长的基因型是 _____,圆的基因型是 _____,椭圆形的基因型是 _____。

(3) 让第③组杂交组合得到的后代再自交,则后代的表现型及比例为 _____。

35. 番茄中红果、黄果是一对相对性状,D 控制显性性状,d 控制隐性性状,如右下图所示。请回答下列问题。

3 4

(1) 红果、黄果中显性性状是 _____,做出这一判断是根据哪一过程?

_____。

(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 _____。

(4) F_1 黄果植株自交后代表现型是 _____,基因型是 _____,原因是 _____。

_____。

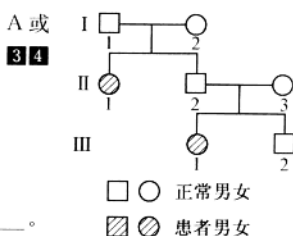
(5) 如果需要得到纯种得红果番茄,你将如何做?

_____。





36. (1999 年上海高考题)右图为某个单基因遗传病的系谱图,致病基因为 A 或 a,请回答下列问题。



- (1) 该病的致病基因在常染色体上,是_____性遗传病。
- (2) I_2 和 II_3 的基因型相同的概率是_____。
- (3) II_2 的基因型可能是_____。
- (4) III_2 的基因型可能是_____。
- (5) III_2 若与一携带致病基因的女子结婚,生育出患病女孩的概率是_____。

37. 某农场养了一群马,有栗色马和白色马,已知栗色(B)对白色(b)呈完全显性,育种工作者从中选出一匹健壮的栗色公马,请你根据毛色这一性状,鉴定它是杂种还是纯种。

- (1) 为了在一个配种季节里完成这一鉴定所需要的杂交工作,你应怎样配种?
- (2) 杂交后可能出现哪些结果? 并对每一结果作出相应的鉴定?



能力提升

1. 已知豌豆的高茎对矮茎是显性,欲知一株高茎豌豆的遗传因子组成,最简便的办法是 () **1 2**
 - A. 让它与另一株纯种高茎豌豆杂交
 - B. 让它与另一株杂种高茎豌豆杂交
 - C. 让它与另一株矮茎豌豆杂交
 - D. 让它进行自花授粉
2. (2008 年海南高考题)人的 i 、 I^A 、 I^B 基因可以控制血型。在一般情况下,基因型 ii 表现为 O 型血, $I^A I^A$ 或 $I^A i$ 为 A 型血, $I^B I^B$ 或 $I^B i$ 为 B 型血, $I^A I^B$ 为 AB 型血。下列有关叙述中,错误的是 () **2**
 - A. 子女之一为 A 型血时,双亲至少有一方一定是 A 型血
 - B. 双亲之一为 AB 型血时,不能生出 O 型血的孩子
 - C. 子女之一为 B 型血时,双亲至少有可能是 A 型血
 - D. 双亲之一为 O 型血时,子女不可能是 AB 型血
3. 下列有关纯合子和杂合子的叙述中,错误的是 () **2**
 - A. 纯合子之间杂交,后代不一定是纯合子
 - B. 杂合子之间杂交,后代全是杂合子
 - C. 前者形成配子时,无等位基因分离;后者形成配子时,有等位基因分离
 - D. 前者自交后代性状不分离,后者自交后代性状分离
4. 小麦的抗病(T)对不抗病(t)是显性。两株抗病小麦杂交,后代中有一株不抗病,其余未知。这个杂交组合的基因型可能是 () **2 4**
 - A. $TT \times TT$
 - B. $TT \times Tt$
 - C. $Tt \times Tt$
 - D. $Tt \times tt$
5. 现捕捉到一只罕见的白毛雄性猕猴,为了尽快地利用它繁殖更多的白毛猕猴,按照遗传规律的最佳繁育方案是 () **3 4**
 - A. 白毛雄猴与多只杂合棕毛雌猴交配
 - B. 与多只纯合棕毛雌猴交配
 - C. 与棕毛雌猴交配, F_1 近亲交配
 - D. 白毛雄猴与 F_1 棕毛雌猴交配
6. 已知果蝇的长翅对残翅为显性,现有长翅果蝇和残翅果蝇若干。若用它们来验证基因的分离定律,则下列哪项措施不是必须的 () **4**
 - A. 亲本果蝇必须是未交配过的纯种
 - B. 亲本中的长翅、残翅果蝇的性别必须不同
 - C. 在子代果蝇羽化前必须除去亲本
 - D. 长翅果蝇必须作母本,残翅果蝇必须作父本
7. 豌豆高茎对矮茎为显性,现在有高茎豌豆进行自交,后代既有高茎又有矮茎,比例为 3 : 1。令后代中全部高茎豌豆再进行自交,则所有自交后代高茎、矮茎之比为 () **4**
 - A. 1 : 1
 - B. 3 : 1
 - C. 5 : 1
 - D. 9 : 1



8. 让杂合子 Aa 连续自交三代, 则第四代中杂合子所占比例为 () **4**

- A. $1/4$ B. $1/8$ C. $1/16$ D. $1/32$

9. 已知小麦抗锈病是由显性基因控制的, 让一株杂合小麦自交获得 F_1 , 淘汰掉其中不抗锈病的植株后, 再连续自交, 欲使显性纯合子达到 95% 以上, 则至少要自交多少次 () **4**

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

10. 豌豆灰种皮(G)对白种皮(g)为显性, 黄子叶(Y)对绿子叶(y)为显性。每对性状的杂合体(F_1)自交后代(F_2)均表现 3:1 的性状分离比。以上种皮颜色的分离比和子叶颜色的分离比分别来自对以下哪代植株群体所结种子的统计? () **4**

- A. F_1 植株和 F_1 植株 B. F_2 植株和 F_2 植株
C. F_1 植株和 F_2 植株 D. F_2 植株和 F_1 植株

11. 在孟德尔进行的一对相对性状的遗传试验中, 具有 1:1 比例的是 () **5**

① 杂种自交后代的性状分离比 ② 杂种产生的配子类型比 ③ 杂种测交后代的显隐性性状比例 ④ 杂种自交后代的基因型比例 ⑤ 杂种测交后代的基因型比例

- A. ①②④ B. ②④⑤ C. ①③⑤ D. ②③⑤

12. 在一些性状的遗传中, 具有某种基因型的合子不能完成胚胎发育, 导致后代中不存在该基因型的个体, 从而使性状的分离比例发生变化。小鼠毛色的遗传就是一个例子。小鼠皮毛黄色对黑色为显性, 显性纯合子不能完成胚胎发育而致死。请设计实验证明显性纯合子不能发育。 **14**

(1) 实验原理: 因为显性纯合子不能发育, 所以_____。

(2) 实验材料: 雌、雄黄色小鼠若干只, 雌、雄黑色小鼠若干只。

(3) 实验步骤: ① 选材: 挑选年龄和体重相近的成年_____小鼠各 5 只, ② 使_____相互交配, 观察_____。

(4) 结果预测: _____。

(5) 如果要你设计一个对照组, 那么对照组是_____。

13. (2005 年全国高考题) 已知牛的有角与无角为一对相对性状, 由常染色体上的等位基因 A 与 a 控制。在自由放养多年的一群牛中(无角的基因频率与有角的基因频率相等), 随机选出 1 头无角公牛和 6 头有角母牛分别交配, 每头母牛只产了 1 头小牛。在 6 头小牛中, 3 头有角, 3 头无角。 **245**

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

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

14. 某校学生在校内调查了人的拇指能否向背侧弯曲的遗传情况。他们以年级为单位, 对各班级的统计进行汇总整理(见下表)。请根据表中数据, 回答后面的问题。 **45**

亲代类型 子代类型	第一组	第二组	第三组
	双亲均为拇指能向背侧弯曲	双亲中只有一人拇指能向背侧弯曲	双亲全为拇指不能向背侧弯曲
拇指能向背侧弯曲	480	480	0
拇指不能向背侧弯曲	288	448	全部子代均为拇指不能向背侧弯曲

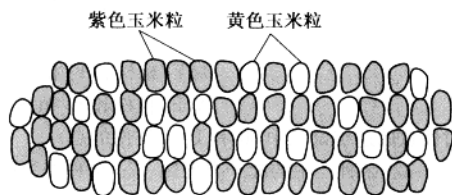
(1) 你根据表中第_____组婚配情况调查, 就能判断属于显性性状的是_____。



(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。请写出在实际调查中, 上述各组婚配双亲中可能的基因型组合: 第一组: _____; 第二组: _____; 第三组: _____。

15. 玉米是雌雄同株植物, 顶生雄花序, 侧生雌花序。玉米粒的颜色有黄色和紫色, 这一对相对性状由一对等位基因 Y 和 y 控制。一株由紫色玉米粒发育而成的植株 A, 与一株由黄色玉米粒发育而成的植株 B 相邻种植, 发现 A 植株玉米穗上的子粒均为紫色, 而 B 植株玉米穗上的子粒有黄色和紫色两种。取 B 植株玉米穗上的紫粒玉米单独种植, 发育成植株 C。下图表示植株 C 上所结的玉米穗的一面。请回答后面的问题。

34



(1) 根据图中紫色玉米粒和黄色玉米粒的数目, 写出两者之间大致的比例。

(2) 据图中的玉米粒色及数量比例, 推测玉米植株 A、B、C 的遗传因子组合类型:

A 为 _____, B 为 _____, C 为 _____。

(3) 为检验 A 植株所结紫色玉米粒的基因型, 任意选取 A 穗上紫色玉米粒两粒, 单独种植, 长成后的两个植株所结的全是紫色粒。由此推断: A 植株玉米穗上的紫色粒均为纯种。这个结论是否正确? 请设计实验并得出正确的结论, 同时写出可能的结果预测。