

普通高中课程标准实验教科书（人教版）

生物

基础训练

（必修2）

山东省教学研究室 编

SHENGWU
JICHU XUNLIAN



山东教育出版社

出版说明

根据教育部“为了丰富学生的课外活动,拓宽知识视野、开发智力、提高学生的思想道德素质和指导学生掌握正确的学习方法,社会有关单位和各界人士、各级教育部门、出版单位应积极编写和出版健康有益的课外读物”的精神,山东省教学研究室、山东教育出版社结合我省 2004 年全面进入普通高中新课程改革的实际需要,组织一批教育理念先进、教学经验丰富的骨干教师和教研人员编写了供广大师生使用的普通高中课程标准各科基础训练。

这套基础训练是依据教育部 2003 年颁布的《普通高中新课程方案(实验)》和普通高中各科课程标准以及不同版本的实验教科书编写的,旨在引导同学们对学科基本内容、知识体系进行归纳、梳理、巩固、提高,并进行探究性、创新性的自主学习,从而达到提高同学们的科学精神和学科素养,为同学们的终身发展奠定基础的目的。在编写过程中,充分体现了课程改革的理念,遵循教育和学习的规律,与高中教学同步;注重科学性、创新性、实用性的统一,正确处理获取知识和培养能力的关系,在学科知识得以巩固的前提下,加大能力培养的力度,兼顾学科知识的综合和跨学科综合能力的培养;同时,注意为同学们的学习和终身发展奠定坚实的基础。

《普通高中课程标准实验教科书(人教版)生物基础训练》(必修 2)可配合人教版《普通高中课程标准实验教科书生物(必修 2)》使用。丛书主编是张可柱,本册主编是张洪震、李子恩,编写人员有崔守树、上官士栋、王传文、高志云、徐连清、寇相成、郑汉林、刘兆存、廉吉才、沈孝国、孟庆松。

目 录

第 1 章 遗传因子的发现	(1)
第 1 节 孟德尔的豌豆杂交实验(一)	(1)
第 2 节 孟德尔的豌豆杂交实验(二)	(9)
单元知能测评(一)	(15)
第 2 章 基因和染色体的关系	(19)
第 1 节 减数分裂和受精作用	(19)
第 2 节 基因在染色体上	(25)
第 3 节 伴性遗传	(29)
单元知能测评(二)	(34)
第 3 章 基因的本质	(38)
第 1 节 DNA 是主要的遗传物质	(38)
第 2 节 DNA 分子的结构	(43)
第 3 节 DNA 的复制	(48)
第 4 节 基因是有遗传效应的 DNA 片段	(53)
单元知能测评(三)	(58)
第 4 章 基因的表达	(64)
第 1 节 基因指导蛋白质的合成	(64)
第 2 节 基因对性状的控制	(68)
第 3 节 遗传密码的破译(选学)	(74)
单元知能测评(四)	(76)
第 5 章 基因突变及其他变异	(82)
第 1 节 基因突变和基因重组	(82)
第 2 节 染色体变异	(88)
第 3 节 人类遗传病	(94)
单元知能测评(五)	(99)
第 6 章 从杂交育种到基因工程	(103)
第 1 节 杂交育种与诱变育种	(103)

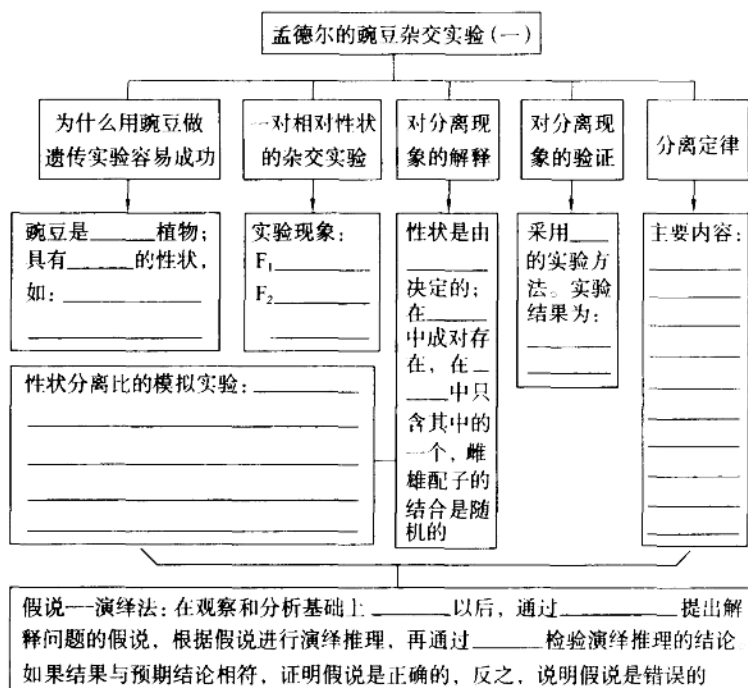
第2节 基因工程及其应用	(107)
单元知能测评(六)	(111)
第7章 现代生物进化理论	(116)
第1节 现代生物进化理论的由来	(116)
第2节 现代生物进化理论的主要内容	(122)
单元知能测评(七)	(128)
模块知能测评(一)	(133)
模块知能测评(二)	(139)
参考答案	(147)

第1章 遗传因子的发现

第1节 孟德尔的豌豆杂交实验(一)



知识结构



疑难辨析

【案例1】 水稻的非糯性对糯性为显性，将纯合子的糯性品种与纯合子的非糯性品种杂交，取F₁的花粉用碘液染色，凡非糯性花粉呈蓝色，糯性花粉呈棕红色。在显微镜下统计这两种花粉的比例为()。

A. 1:1

B. 1:2

C. 2:1

D. 无规律

辨析:设糯性品种的遗传因子为 aa, 纯种非糯性品种的遗传因子则为 AA, 二者杂交得到的 F_1 为非糯性的, 遗传因子为 Aa。 F_1 产生花粉时, 遗传因子 A 与 a 发生分离, 分别进入不同的配子中, 形成两种配子即 A 和 a, 比例为 1:1。 答案: A。

【案例 2】 某农场有一群栗色马和白色马(遗传因子为 bb), 育种工作者从中选出一匹健壮的栗色公马, 在一个配种季节里, 请你根据毛色这一性状鉴定它是纯合子还是杂合子?

辨析:由于栗色对白色是显性, 选出的栗色公马的遗传因子可能是 BB 或 Bb。 如果是 BB, 它的任何后代都是含有 B 因子的栗色马; 如果是 Bb, 则要看它与什么样的母马交配。 如果与 BB 交配, 后代都是栗色马; 如果与 Bb 交配, 后代中可能有 3/4 的栗色马和 1/4 的白色马; 如果与 bb 交配, 后代可能有 1/2 的栗色马和 1/2 的白色马。 这些分析都是建立在较大数据的基础上的, 操作中应让该公马与多匹母马交配, 但最好选用白色母马。 其后代可能有三种情况: 全是白色马; 全是栗色马; 有栗色马也有白色马。 答案: 用该栗色公马与多匹白色母马交配。 如果后代全是白色马, 该栗色公马为杂合子(Bb); 如果后代有栗色马也有白色马, 该栗色公马为杂合子(Bb); 如果后代全是栗色马, 该栗色公马为纯合子(BB)。

【案例 3】 杂合子高茎豌豆逐代自交 3 次, F_3 代中纯合子的比例为()。

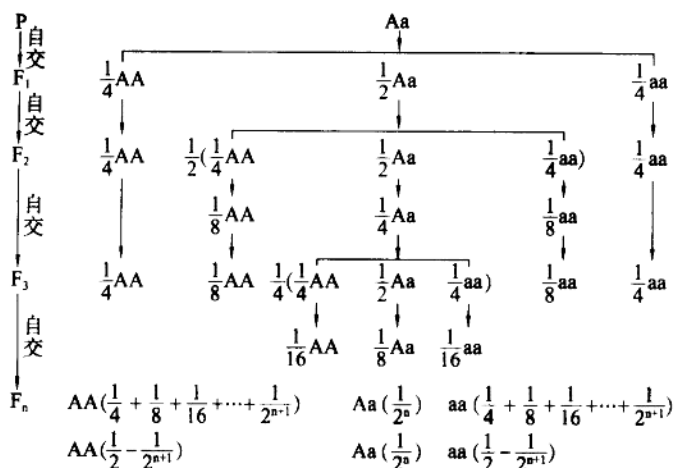
A. 1/8

B. 7/8

C. 7/16

D. 9/16

辨析:根据下面的遗传图解可以看出, 以 Aa 为例, 若 Aa 为亲代, 其自交一次所得后代为第一代, 自交两次的后代为第二代……, 依此类推, 则第 n 代中, 杂合子、纯合子、显性纯合子、隐性纯合子和显性个体所占的比例分别是:



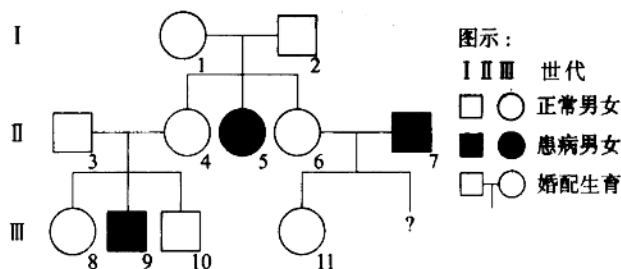
F_n	杂合子	纯合子	显性纯合子	隐性纯合子	显性个体
所占比例	$\frac{1}{2^n}$	$1 - \frac{1}{2^n}$	$\frac{1}{2} - \frac{1}{2^{n+1}}$	$\frac{1}{2} - \frac{1}{2^{n+1}}$	$\frac{1}{2} + \frac{1}{2^{n+1}}$

所以杂合子高茎豌豆逐代自交 3 次后, 纯合子在自交后代中的比例是 $1 - \frac{1}{2^3} = \frac{7}{8}$ 。 答案: B。

【案例 4】 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(相关的

遗传因子用 A、a 表示)：

- (1) 决定白化病的遗传因子呈_____性,第一代双亲的遗传因子分别为_____。
- (2) II_6 和 II_7 若再生第二胎患病的可能性为_____。
- (3) III_{10} 和 III_{11} 结婚(近亲结婚),他们的后代患病的可能性为_____。



辨析：分离定律问题中有根据后代分离比推断亲代的遗传因子和求子代中某种遗传因子或性状的可能性两种类型。推断亲代遗传因子主要有以下几种情况(设 A 为显性遗传因子, a 为隐性遗传因子)：① 若后代出现性状分离且显性与隐性比为 3 : 1, 则双亲一定是杂合子, 遗传因子为 Aa; ② 若亲代都为显性, 后代出现隐性个体(属于性状分离), 双亲的遗传因子也是 Aa(如第(1)小题); ③ 若后代性状只有显性性状, 则双亲至少有一方是显性纯合子, 遗传因子为 AA(杂交组合为 $AA \times AA$ 或 $AA \times Aa$ 或 $AA \times aa$); ④ 若后代性状分离, 且显性 : 隐性 = 1 : 1, 则双亲之一为杂合子, 遗传因子为 Aa, 另一亲本为隐性纯合子, 遗传因子为 aa, 属于测交类型, 即 $Aa \times aa$ 。求子代中的可能性常见的有：① 已知亲代的遗传因子, 求子代的某种遗传因子出现的可能性。如遗传因子为 Aa 的杂合子自交, 若已知子代个体为显性性状, 则它的遗传因子有 AA 和 Aa 两种可能性, 两者的比例为 1 : 2, AA 的可能性为 1/3, Aa 的可能性为 2/3; 若未知该个体的性状进行预测, 则它的遗传因子为 AA 的可能性为 1/4, Aa 的可能性为 2/4, aa 的可能性为 1/4。② 已知亲代的性状而遗传因子未确定, 求某一子代某一性状出现的可能性。解题时应首先确定亲代的遗传因子, 如本题(3)小题, III_{10} 的同胞兄弟为白化病患者即隐性性状, 所以他们的双亲为显性杂合子, III_{10} 为显性性状, 他的遗传因子为 AA 的可能性为 1/3, 为 Aa 的可能性为 2/3; III_{11} 为显性个体, 其父亲 II_7 为白化病患者, 遗传因子为 aa, III_{11} 肯定得到父亲的一个 a 因子, 因此 III_{11} 的遗传因子为 Aa; III_{10} 和 III_{11} 的遗传因子组合只有是 $Aa \times Aa$, 婚配后代出现患病者的可能性为 1/4, 因 III_{10} 为 Aa 的可能性为 2/3, 所以, III_{10} 和 III_{11} 婚配后代中有患病者的可能性为 $2/3 \times 1/4 = 1/6$ 。答案：(1) 隐性; Aa、Aa。(2) 1/3。(3) 1/6。



基础训练

- 孟德尔的植物杂交实验中, 最成功的是豌豆杂交实验。选用豌豆的原因是()。
 - 有许多相对性状
 - 有显性性状
 - 进行异花传粉
 - 进行自花、闭花传粉
- 下列属于相对性状的是()。
 - 兔的长毛和短毛
 - 玉米的黄粒与圆粒

C. 棉花纤维的长和粗

D. 马的白毛与鼠的褐毛

3. 孟德尔用纯种高茎豌豆与纯种矮茎豌豆做杂交实验,结果是()。

① 高茎作母本、矮茎作父本时,杂交后代全都表现为高茎 ② 高茎作母本、矮茎作父本时,杂交后代有的表现为高茎,有的表现为矮茎 ③ 高茎作父本、矮茎作母本时,杂交后代全都表现为高茎 ④ 高茎作父本、矮茎作母本时,杂交后代少数表现为高茎,大多数表现为矮茎

A. ①③

B. ①④

C. ②③

D. ②④

4. 人类的白化病是一种遗传病,白化病与皮肤正常是()。

A. 相对性状

B. 无关性状

C. 显性性状

D. 隐性性状

5. 关于遗传因子与相对性状关系的正确叙述是()。

① 当显性与隐性遗传因子在一起时,个体表现出显性遗传因子控制的性状 ② 当显性与隐性遗传因子在一起时,显性遗传因子对隐性遗传因子有转化作用 ③ 当一对遗传因子均为显性时,生物个体只表现显性性状 ④ 当一对遗传因子均为隐性时,生物个体仍表现出显性性状

A. ①②

B. ③④

C. ①③

D. ②④

6. 豌豆的一对相对性状的遗传实验不具备的条件是()。

A. 两个亲本一定是纯合子

B. 一对相对性状要容易区分

C. 要让显性亲本作父本

D. 要让两个亲本能相互进行传粉

7. 下列叙述中,肯定为显性性状的是()。

A. F_1 所表现出的性状

B. 具有相对性状的纯合子杂交, F_1 所表现出的性状

C. 在各代中都表现出的性状

D. 杂合子自交后代出现的新性状

8. 对具有两性花的植物进行杂交时,必须()。

A. 对母本去雄并授以父本花粉

B. 以显性亲本作母本,隐性亲本作父本

C. 在花完全开放后进行授粉

D. 以隐性亲本作母本,显性亲本作父本

9. 关于性状分离的正确叙述是()。

A. 子一代同时表现双亲的性状

B. F_2 中有的表现父本的性状,有的表现母本的性状

C. 子一代只表现某一亲本的性状

D. F_2 有时出现父本的性状,有时出现母本的性状

10. 遗传学中表示杂交(或交配)的符号是()。

A. F_1 或 F_2

B. $\times$

C. $\uparrow$ 或 $\uparrow$

D. P

11. 对“性状分离比模拟实验”的要求是()。

① 甲桶(或袋)及内部的小球代表雌性生殖器官及雌配子 ② 乙桶及内部的小球代表雄性生殖器官及雄配子 ③ 小桶需要透明且不加盖 ④ 每小桶内的小球数目要足够

多(≥ 10)且大小相同,用不同颜色或相同字母的大、小写进行标记 ⑤ 每次抓取小球前要晃动小桶 ⑥ 分别从两个小桶内各抓取一个小球,代表雌雄配子的组合 ⑦ 抓取的次数要足够多(≥ 50)

- A. ①③⑤ B. ②④⑥ C. ④⑤⑥ D. ①②③④⑤⑥

12. 一个配子的遗传因子为 E,产生该配子的个体是()。

- A. 杂合子、雄性 B. 纯合子、雌性 C. 雌雄同体 D. 不能确定

13. 黄粒和绿粒豌豆杂交, F_1 都是黄粒,自交后得到 150 粒绿粒种子,得到的黄粒种子约有()。

- A. 50 粒 B. 150 粒 C. 300 粒 D. 450 粒

14. 遗传因子为 AA 的个体与 aa 的个体杂交得到 F_1 , F_1 自交, F_2 中纯合子占全部个体的()。

- A. 25% B. 50% C. 75% D. 100%

15. 关于杂合子与纯合子的正确叙述是()。

- A. 两纯合子杂交后代都是纯合子
B. 两杂合子杂交后代都是杂合子
C. 杂合子自交的后代都是杂合子
D. 纯合子自交的后代都是纯合子

16. 下列属于测交实验的组合是()。

- A. $AA \times AA$ B. $AA \times Aa$ C. $Aa \times Aa$ D. $Aa \times aa$

17. 一对夫妇均无先天性聋哑病(一种隐性遗传病),所生的第一个孩子患先天性聋哑,以后所生子女中患先天性聋哑的可能性为()。

- A. 100% B. 75% C. 50% D. 25%

18. 红秆高粱上结的种子播种后,长出 760 株红秆和 240 株绿秆高粱,这株红秆高粱的遗传因子可能是()。

- A. Rr B. rr C. RR D. RRrr

19. 遗传因子为 Aa 的豌豆自交,子代的表现型是()。

- A. 全部为显性性状
B. $3/4$ 为显性性状, $1/4$ 为隐性性状
C. 全部为隐性性状
D. $2/3$ 为显性性状, $1/3$ 为隐性性状

20. 家兔的毛色黑(A)对褐(a)为显性。判断一只黑毛兔遗传因子的做法及结论正确的是()。

- A. 用一只纯合子黑毛兔与之交配,若子代全为黑毛兔,则其为 AA
B. 用一只杂合子黑毛兔与之交配,若子代全为黑毛兔,则其为 Aa
C. 用一只褐毛兔与之交配,若子代全为黑毛兔,则其为 AA
D. 用肉眼观察为黑色,是显性性状,受遗传因子 A 控制,则其为 AA

21. 下列哪项自交,后代会发生性状分离?()

- A. aa B. AA C. Aa D. AA 或 aa

22. 某高茎植株自花传粉,后代既有高茎也有矮茎,该植株的高茎是()。
- A. 显性性状 B. 隐性性状 C. 相对性状 D. 无法确定
23. 一对表现正常的夫妇生了一个患白化病的孩子,这对夫妇的遗传因子分别是()。
- A. AA、Aa B. AA、Aa C. Aa、Aa D. Aa、aa
24. 番茄紫茎与绿茎是一对相对性状,控制茎颜色的遗传因子是 A 和 a。遗传因子为 Aa 的番茄植株表现为()。
- A. 紫茎 B. 绿茎 C. 显性性状 D. 隐性性状
25. 一多指症患者与一手指正常者结婚,所生的三个孩子均患有多指症,由此可判断()。
- A. 多指症很可能是显性性状 B. 多指症是隐性性状的可能性较大
C. 多指症一定是显性性状 D. 多指症一定是隐性性状
26. 一对表现正常的夫妇,他们的双亲中各有一人患白化病,他们生的孩子()。
- A. 不可能患白化病 B. 不可能完全正常
C. 不可能带有致病因子 D. 正常和白化的可能性分别为 3/4 和 1/4
27. 现有一些杂种圆粒豌豆和皱粒豌豆,为获得能稳定遗传的圆粒豌豆,最好的做法是()。
- A. 让杂种圆粒豌豆作母本,与皱粒豌豆杂交
B. 让杂种圆粒豌豆作父本,与皱粒豌豆杂交
C. 让杂种圆粒豌豆自交,所获圆粒豌豆即为所需
D. 让杂种圆粒豌豆自交,所获子代的圆粒豌豆再自交,在未发生性状分离的植株上收获的圆粒豌豆即为所需
28. 一匹雄性黑马与若干匹纯合子枣红马交配后,共生出 20 匹枣红马和 23 匹黑马。下列叙述中最可能的是()。
- ① 雄性黑马是杂合子 ② 黑色是隐性性状 ③ 枣红色是显性性状 ④ 枣红色是隐性性状
- A. ①④ B. ②③ C. ①③ D. ②④
29. 纯合子甜玉米与纯合子非甜玉米间行种植,收获时发现甜玉米的果穗上有非甜玉米子粒,而非甜玉米的果穗上却无甜玉米子粒,原因是()。
- A. 甜是显性 B. 非甜是显性 C. 相互混杂 D. 相互选择
30. 分离定律的实质是()。
- A. F_2 性状分离比为 3:1
B. 测交后代的性状分离比为 3:1
C. F_2 代出现性状分离
D. 成对的遗传因子在形成配子时发生分离,各进入不同的配子中
31. 大豆的白花和紫花是一对相对性状。下列 4 组杂交实验中,能判断显性和隐性关系的是()。
- ① 紫花×紫花→紫花 ② 紫花×紫花→301 紫花+101 白花 ③ 紫花×白花→紫花

④ 紫花×白花→98 紫花+102 白花

A. ①②

B. ③④

C. ①③

D. ②③

32. 在一对相对性状的杂交实验中,具有 1:1 比例的是()。

① 子二代的性状分离比 ② 子一代的配子类型比 ③ 测交后代的性状比 ④ 子二代的遗传因子比 ⑤ 测交后代的遗传因子比

A. ①③④

B. ②④⑤

C. ②③⑤

D. ①③⑤

33. 用黄色小鼠 a 分别与黑色母鼠 b、c 交配,在几次的产仔中,b 共产仔 6 黄 9 黑,c 产的仔全为黑色。在亲本 a、b、c 中,纯合子是()。

A. 只有 a

B. b 和 c

C. a 和 b

D. a 和 c

34. 调查三对夫妇白化病遗传的结果如下表。请分析回答:

组合序列		一	二	三
亲代表现型		正常×正常	正常×正常	正常×白化
子代表现型及数目	正常	2	1	1
	白化	0	1	1

(1) 第二组夫妇正常,但孩子既有正常者也有患白化病者,这在遗传学上叫做_____。

(2) 根据第_____对夫妇及其子女的性状,可判断白化病为_____性性状。

(3) 若有许多对夫妇的遗传因子和第二对夫妇的遗传因子相同,他们的孩子中患白化病与正常的数量比应接近_____。

(4) 第三对夫妇的遗传因子分别是_____和_____。

(5) 属于测交实验的是第_____对夫妇的组合。

35. 澳洲羊的毛形有卷毛和直毛两种,受遗传因子 A 和 a 控制,根据分离定律填写下表:

亲代		子代		双亲的组合方式
性状	遗传因子	遗传因子	性状	
卷毛×卷毛		AA		
	AA×Aa			
			3 卷:1 直	
卷毛×直毛				纯合子间的杂交
		1Aa:1aa		

36. 分析以下实验,回答:

① 选一高茎豌豆植株甲作父本,与另一高茎豌豆植株乙杂交,收获的全是高茎豌豆;
② 让甲作母本与另一矮茎豌豆植株丙杂交,收获的豌豆有些是矮茎的;③ 乙作父本与丙杂交,收获的豌豆全是高茎。(设控制豌豆茎高度的基因是 D 和 d)

(1) 根据实验中的第_____步操作的结果可推知豌豆的_____为显性性状。

(2) 这三株豌豆的遗传因子分别是_____、_____、_____。

(3) 画出第②组实验的遗传图解。

(4) 若第②组实验中有 26 粒豌豆发育成矮茎, 则发育成高茎的豌豆大约有_____

粒。

37. 家兔的褐毛与黑毛是一对相对性状, 相关的遗传因子是 D 和 d。现有四只家兔: 甲和乙为雌兔, 丙和丁为雄兔, 甲、乙、丙兔为黑毛, 丁兔为褐毛。已知甲兔和丁兔交配, 后代全为黑毛仔兔; 乙兔和丁兔交配, 后代中有褐毛仔兔。请分析回答:

(1) 家兔毛色的显性性状是_____。

(2) 甲、乙、丁三只兔的遗传因子分别为_____、_____、_____。

(3) 写出鉴定丙兔遗传因子的方法, 并对结果进行预测。

38. 决定玉米幼苗绿色的遗传因子 G 对决定幼苗白色的遗传因子 g 为显性。以杂合子自交产生的 800 粒种子做实验, 其中 400 粒播种在光亮处, 另 400 粒播种在黑暗处。数日后黑暗处长出的 398 株幼苗全为白色, 光亮处长出的幼苗有 298 株绿色、98 株白色。据此分析回答:

(1) 从理论上推断, 杂合子自交产生的种子的遗传因子及比例是_____。

(2) 所得的幼苗从理论上推断, 性状及比例是_____; 实验结果为什么与理论推测不符? _____。

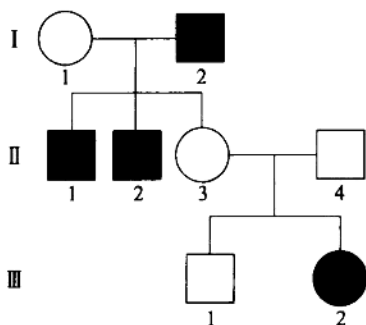
(3) 该实验结果说明生物的性状除受_____控制外, 还受_____影响。

39. 右图为某家族的某种遗传病系谱(决定该遗传病的遗传因子是 B 与 b), 请分析回答:

(1) 决定该遗传病的遗传因子是_____性的。

(2) III₁ 是杂合子的可能性为_____。

(3) 如果 III₁ 与一位有此病的女性婚配, 生出病孩的可能性为_____, 病孩的遗传因子为_____。



40. 某同学用黄、白两色的乒乓球各 20 个做性状分离比的模拟实验, 将红色的 D、d 分别贴在黄、白球上表示雌配子, 黑色的 D、d 分别贴在黄、白球上表示雄配子。实验中他左手伸入桶中搅拌一下抓取一个球, 再将抓有一个球的左手伸入另一桶中搅拌一下又抓取一球, 右手记录抓取两球的组合, 再放回原桶中, 如此反复 50 次, 实验结果如下:

基因型	数目	实际百分比	理论百分比
DD	10	20%	25%
Dd	22	44%	50%
dd	18	36%	25%

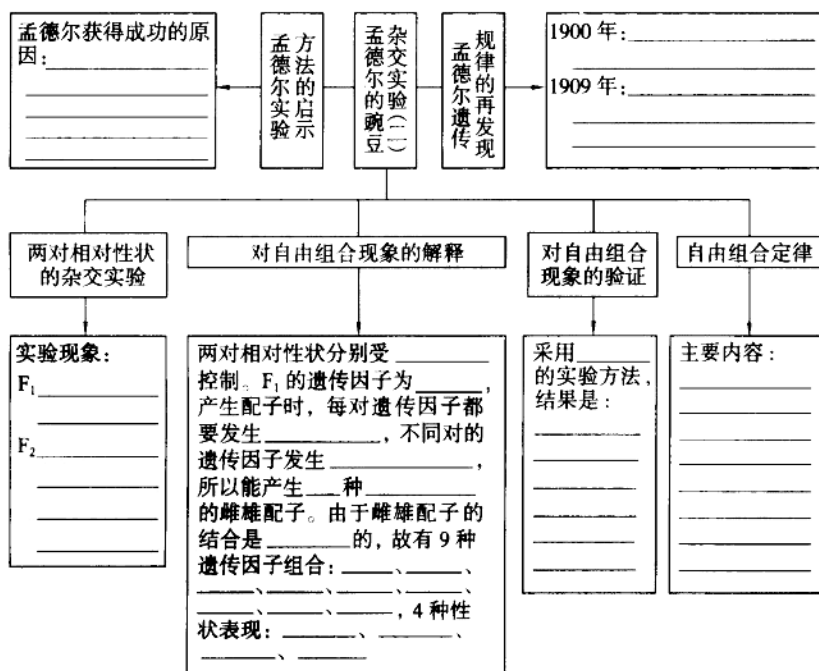
(1) 试分析该同学出现此实验结果的原因。

(2) 若 D 代表豌豆的圆粒基因, d 代表豌豆的皱粒基因, 某同学抓取 100 次的统计结果为: DD 组合为 0; Dd 组合为 100; dd 组合为 0。你如何解释此结果?

第 2 节 孟德尔的豌豆杂交实验(二)



知识结构





疑难辨析

【案例 1】 某种哺乳动物的直毛(B)对卷毛(b)为显性,黑色(C)对白色(c)为显性,两对相对性状自由组合。基因型为 BbCc 的个体与个体“X”交配,子代的性状为直毛黑色:卷毛黑色:直毛白色:卷毛白色=3:3:1:1。个体“X”是()。

- A. BbCc B. BbCC C. bbCc D. bbcc

辨析: 隐性性状一旦出现,说明其双亲中至少含有一个隐性基因,据此可知“X”至少含有一个 b 和一个 c;根据分离定律,交配后代的性状中直毛:卷毛=1:1,相当于测交,推出个体“X”的毛形的基因型为 bb;交配后代的性状中黑色:白色=3:1,相当于杂合子自交,推出个体“X”的毛色的基因为 Cc。根据后代性状比例之和等于亲本配子间的组合也可推出:交配后代的性状比之和等于 8,配子间也有 8 种组合,BbCc 的个体能产生 4 种配子,个体“X”只能产生 2 种配子,说明一对基因是隐性纯合的,另一对基因是杂合的;因为后代中黑色的比例为 3/4,所以控制毛色的基因是杂合的。答案:C。

【案例 2】 遗传因子为 AaBb(两对基因自由组合)的水稻自交,后代中两对遗传因子都纯合的个体占总数的()。

- A. 2/16 B. 4/16 C. 6/16 D. 8/16

辨析: F_2 中两对遗传因子都纯合的有 4 种: AABB, AAbb, aaBB, aabb。可用以下几种方法求得。(1)棋盘法:分别在表格的左、上栏中规律地写出亲本产生的配子的基因,在对应的栏中写出配子组合的基因,发现左上角至右下角的对角线经过的 4 种组合均为两对基因都纯合,占总数的 4/16。(2)根据概念分析:两对基因都纯合的个体是纯合子,每一对基因是由相同的配子结合成的, AaBb 自交时能产生 4 种数目相同的雄、雌配子,每种配子的可能性都是 1/4,两两相结合共有 4 种,占总数的 4/16。(3)比例相乘:自由组合定律是建立在分离定律基础上的,可将两对性状单独分开进行分析。 Aa × Aa 中 AA 的比例是 1/4,同样 BB、aa、bb 的比例都是 1/4,两种相同配子结合的可能性都是 1/4, AABB、AAbb、aaBB、aabb 都是 1/16,共 4/16。答案:B。

配子	YR	Yr	yR	yr
YR	YYRR	YYRr	YyRR	YyRr
Yr	YYRr	YYrr	YyRr	Yyrr
yR	YyRR	YyRr	yyRR	yyRr
yr	YyRr	Yyrr	yyRr	yyrr

【案例 3】 牵牛花的花色由基因 R 和 r 控制,叶的形态由基因 H 和 h 控制。下表是 3 组不同亲本的杂交及结果,请分析回答:

杂交组合	亲本的表现型	后代的表现型及数目			
		红色阔叶	红色窄叶	白色阔叶	白色窄叶
①	白色阔叶 × 红色窄叶	403	0	397	0
②	红色窄叶 × 红色窄叶	0	430	0	140
③	白色阔叶 × 红色窄叶	413	0	0	0

- (1) 能判断上述两对性状的显隐性关系的杂交组合是_____。
- (2) 3个杂交组合中亲本的基因型分别是①____、②____、③_____。
- (3) 杂交组合③产生的红色阔叶植株自交,产生的后代的性状及比例是_____。

辨析:根据子代性状及比例求亲代情况,可先判断出两对性状的显隐性关系。方法是将两对性状分别分析,如果亲本的性状相同,后代出现了亲本没有的性状,则亲本的性状是显性性状;如果亲本的性状不同,后代中只出现一种亲本的性状且数量较多,则后代的性状为显性性状。所以,①组合能确定阔叶为显性,②组合能确定红色为显性,③组合能确定红色阔叶为显性。然后再判断亲本的基因型。可根据已知条件运用填空法,首先把能够认定的写出来,不能认定的以空格形式待定,如①组合的两个亲本可以先认定为 rrH 和 R_hh ,最后再以隐性性状为突破口,综合分析,即可将两对基因补充完整。如①组合的后代中有白色性状出现,可认定亲本中红色窄叶的基因型为 $Rrhh$,后代中全为阔叶,另一亲本的基因型为 $rrHH$,其他用同样方法解决。答案:(1)第③组合。(2) $rrHH \times Rrhh$; $Rrhh \times Rrhh$; $rrHH \times RRhh$ 。(3) 红色阔叶:红色窄叶:白色阔叶:白色窄叶 = $9:3:3:1$ 。

【案例4】 棉花的白色纤维对蓝色纤维是显性,短纤维对长纤维是显性。现有白长、白短、蓝短3个纯合子品种,请设计出培育蓝色长纤维棉花新品种的育种方案。

辨析:使不同品种的不同性状在同一品种中出现,必须让它们进行杂交,后代再进行自交,根据自由组合定律,其后代必将出现不同性状间的自由组合,产生出新的品种。由于在自交后代中的显性个体中有杂合子,这样的个体不能作为品种进行推广,因为它的自交后代还会出现分离现象,必须经种植多次自交和选择,直至不再发生分离为止;对于出现的隐性类型,则可以作为品种来进行种植。答案:(1)第一年选择白色长纤维和蓝色短纤维棉花作亲本进行杂交得到 F_1 (果实中的种子)。(2)第二年将种子种植,进行自花传粉(F_1 自交),得到 F_2 (果实中的种子)。(3)第三年将该种子种植,能结出白色长纤维、白色短纤维、蓝色长纤维、蓝色短纤维四种棉花,其中的蓝色长纤维就是所需要的新品种,由于都是隐性性状,可取其种子大面积推广种植。



基础训练

- 基因型为 $YyRr$ 的黄色圆粒豌豆自交后代的性状是()。
 - 只有黄色圆粒
 - 有黄色圆粒和绿色皱粒两种
 - 有黄色圆粒和绿色圆粒两种
 - 有黄圆、黄皱、绿圆、绿皱四种
- 黄色(A)与绿色(a)、圆形(B)与皱形(b)是两对自由组合的基因,纯合子的黄色皱形与绿色圆形个体杂交,子二代中的重组性状是()。
 - 只有黄圆
 - 只有绿皱
 - 黄圆和绿皱
 - 黄皱和绿圆
- 在两对相对性状的豌豆杂交实验中, F_2 中子叶黄色与绿色的数量比大约是()。
 - $3:1$
 - $9:1$
 - $16:1$
 - $16:3$

4. 两对基因均杂合的黄色圆粒豌豆与隐性纯合子异花传粉,得到的后代是()。
- A. 黄圆:绿皱=3:1
B. 黄圆:黄皱:绿圆:绿皱=3:1:3:1
C. 黄圆:黄皱:绿圆:绿皱=9:3:3:1
D. 黄圆:黄皱:绿圆:绿皱=1:1:1:1
5. 按自由组合定律遗传的YYRr个体,产生的配子种类及比例是()。
- A. R:R=1:1
B. YR:Yr=1:1
C. R:r=1:1
D. Y:R:r=2:1:1
6. 下列各组基因型中,表现型相同的是()。
- A. AaBb和aaBb
B. AaBb和AABb
C. aaBb和Aabb
D. AABB和aabb
7. 下列哪项不属于孟德尔研究遗传定律获得成功的原因?()
- A. 正确地选用实验材料
B. 先分析一对相对性状的遗传,并运用统计学方法分析结果
C. 采取人工杂交的实验方法
D. 科学的设计实验程序,提出假说并进行验证
8. 向日葵大粒(B)对小粒(b)为显性,含油少(C)对含油多(c)为显性。用大粒含油少和小粒含油多的纯合子杂交得到F₁,F₁自交后共得到800粒种子,从理论上计算,这些种子中大粒和含油多的分别有()。
- ① 200粒 ② 400粒 ③ 600粒 ④ 800粒
- A. ①③
B. ②④
C. ③①
D. ③②
9. 用高秆抗病小麦(DDTT)和矮秆易染锈病小麦(ddtt)为亲本培育矮秆抗病小麦,根据自由组合定律,播种F₂的种子后,有90株“矮抗”植株,高秆抗锈病的植株有()。
- A. 480株
B. 360株
C. 270株
D. 90株
10. 父亲六指(B),母亲正常,生出一个患白化病的儿子,他们以后的子女中同时患白化病和六指的可能性为()。
- A. 1/2
B. 1/4
C. 1/6
D. 1/8
11. 将基因型为AaBbCc和AABbcc的向日葵杂交,按照自由组合定律,后代中基因型为AABBCc的个体比例为()。
- A. 1/2
B. 1/4
C. 1/8
D. 1/16
12. YyRr的个体与YYRR的个体杂交,按自由组合定律遗传时,子代的基因型有()。
- A. 2种
B. 4种
C. 6种
D. 8种
13. 两个杂合子交配,后代只有一种表现型,这两个杂合子是()。
- A. AABb×aaBb
B. aaBb×Aabb
C. AABb×AaBB
D. AaBb×AaBb
14. 孟德尔对遗传定律的探索经历了()。
- A. 分析→假设→实验→验证
B. 假设→实验→结论→验证

C. 实验→分析→假设→结论

D. 实验→假设→验证→结论

15. 鸡的毛腿(F)对光腿(f)是显性,豌豆冠(E)对单冠(e)是显性。现有两只公鸡 A 和 B 与两只母鸡 C 和 D,这四只鸡都是毛腿豌豆冠,它们的交配组合及产生的后代表现型如下: $C \times A \rightarrow$ 毛腿豌豆冠; $D \times A \rightarrow$ 毛腿豌豆冠; $C \times B \rightarrow$ 毛腿豌豆冠和光腿豌豆冠; $D \times B \rightarrow$ 毛腿豌豆冠和毛腿单冠。公鸡 B 的基因型是()。

A. FFEE

B. FFEe

C. FfEe

D. FfEE

16. 假定基因 A 是视网膜正常所必需的,基因 B 是视神经正常所必需的。现有基因型为 AaBb 的双亲,从理论上分析,在他们的后代中,视觉正常的可能性是()。

A. 3/16

B. 4/16

C. 7/16

D. 9/16

17. 有一基因型为 YyRr 的个体,其自交后代中 YyRr 基因型的个体占总数的比值是()。

A. 100%

B. 1/2

C. 1/4

D. 9/16

18. Yy、Rr 在形成配子时遵循自由组合定律, $YYRr \times Yyrr$ 的后代中()。

A. yyRr 占 1/2

B. Yyrr 占 1/4

C. YYRr 占 1/8

D. YYrr 占 1/16

19. 下列杂交组合属于测交的是()。

A. EeFfGg $\times$ EeFfGgB. EeFfGg $\times$ eeFfGgC. eeFfGg $\times$ EeFfGgD. eeFfGg $\times$ EeFfGg

20. 基因型为 DdEeFf 的个体(三对基因自由组合)产生的配子种类有()。

A. 5 种

B. 6 种

C. 7 种

D. 8 种

21. 某玉米植株的基因型为 AABB,其周围生有其他基因型的玉米植株,子代不可能出现的基因型是()。

A. AABB

B. AABb

C. aaBb

D. AaBb

22. 水稻高秆(D)对矮秆(d)为显性,抗稻瘟病(R)对易感稻瘟病(r)为显性,两对性状自由组合。用一个纯合易感稻瘟病的矮秆品种(抗倒伏)与一个纯合抗稻瘟病高秆品种(易倒伏)杂交, F_2 代中出现既抗稻瘟病又抗倒伏类型的基因型及其比例为()。

A. ddRR、1/8

B. ddRR、1/16 和 ddRr、1/8

C. ddRr、1/16

D. DDrr、1/16 和 DdRR、1/8

23. 已知子代基因型及比例为:YYRR : YYrr : YyRR : Yyrr : YYRr : YyRr = 1 : 1 : 1 : 1 : 2 : 2。按自由组合规律推测双亲的基因型是()。

A. YYRR $\times$ YYRrB. YYRr $\times$ YyRrC. YyRr $\times$ YyRrD. Yyrr $\times$ YyRr

24. 分离定律和自由组合定律发生在()。

A. 产生配子的过程中

B. 精卵结合过程中

C. 有丝分裂过程中

D. F_1 自交产生 F_2 过程中

25. 下列各项采取的实验方法分别是()。

① 鉴别一只白兔是否为纯合子 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