

江苏省仪征中学 2024-2025 学年度第二学期高一生物学科导学案

1.2 分离定律（1）

研制人：李玲 审核人：丁慧娟

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 授课日期：2023 年 3 月 8 日

【本课在课程标准里的表述】阐明有性生殖中基因的分离使得子代的基因型和表型有多种可能。

【学习目标】

内容比较——知考向		核心素养——提考能	
内容要求	1.遗传信息控制生物性状，并代代相传	生命观念	通过“假说-演绎法”的科学探究过程，概述孟德尔遗传规律的发现过程，阐明分离定律的内容
	2.阐明有性生殖中基因分离和自由组合使得子代的基因型和表型有多种可能，并可由此推测子代的遗传性状。	科学思维	体验孟德尔遗传实验的科学方法，认同敢于质疑、勇于创新、探索求真的科学精神
		社会责任	能够应用分离定律解释一些遗传现象

【学习内容】

【导学】

一、一对相对性状的杂交实验

1. 实验过程(以紫色花豌豆和白色花豌豆的杂交实验为例)

实验过程	说明
P(亲本) 紫花×白花 ↓ F₁(子一代) 紫花 ↓ ⊗ F₂(子二代) 紫花 白花 比例接近 3 : 1	(1)P 具有_____性状 (2)F₁ 全部表现_____性状 (3)F₂ 出现_____现象，分离比为显性性状：隐性性状≈3：1 (4)实验结果与正交、反交无关

2.相关概念

(1)性状类

性状：生物体的形态特征或生理特征

相对性状：同种生物、同一性状、不同表现类型

显性性状：具有相对性状的纯合亲本杂交，子一代表现出来的性状

隐性性状：具有相对性状的纯合亲本杂交，子一代未表现出来的性状

性状分离：在杂种后代中出现显性性状和隐性性状的现象

(2)交配类

杂交：遗传因子组成不同的个体间相互交配的过程

自交：植物体中自花授粉和雌雄异花的同株授粉。（自交是获得纯合子的有效方法）

正交与反交：对于雌雄异体的生物杂交，若甲(♂)×乙(♀)为正交，则甲(♀)×乙(♂)为反交

3.相对性状中显隐性判断(设 A、B 为一对相对性状)

(1)定义法(杂交法)

若 A×B→全 A，则 A 为显性，B 为隐性

若 A×B→全 B，则 B 为显性，A 为隐性。

若 A×B→既有 A，又有 B，则无法判断显隐性，只能采用自交法

(2)自交法

若 A 自交→既有 A，又有 B，则 A 为显性，B 为隐性

若 B 自交→既有 A，又有 B，则 B 为显性，A 为隐性

若 A 自交→全是 A，则 A 为纯合子

若 B-自交→全是 B,则 B 为纯合子

(3)根据子代性状分离比判断：具有一对相对性状的亲本杂交→F₂ 性状分离比为 3:1→分离比占 3/4 的性状为显性性状。

二、对分离现象的解释(以高茎豌豆和矮茎豌豆的杂交实验为例)

1.相关概念

(1) 遗传因子

显性遗传因子：控制显性性状的遗传因子（例如：D）

隐性遗传因子：控制隐性性状的遗传因子（例如：d）

注意：①控制相对性状的两个遗传因子才能成对，例如 DD、dd、Dd

②控制不同性状的两个遗传因子不能成对，例如 AB、Da

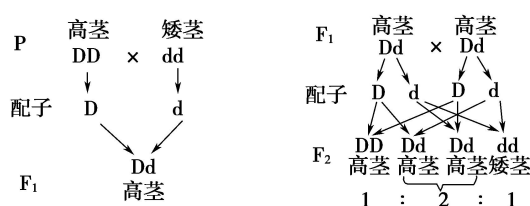
(2) 个体

纯合子：遗传因子组成相同的个体（例如：DD）

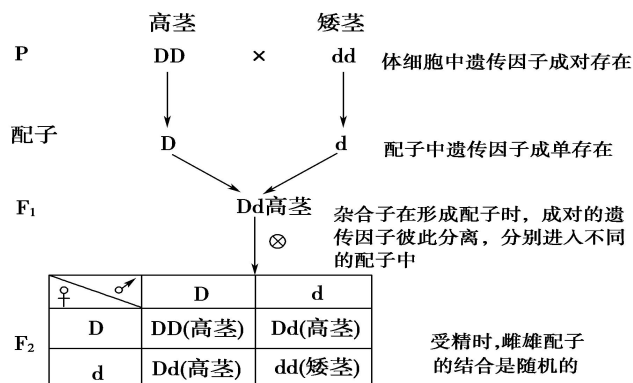
杂合子：遗传因子组成不同的个体（例如：Dd）

2.遗传图解

(1)相交线法



(2)棋盘格法：和相交线法的区别在于 F₂ 的写法不同



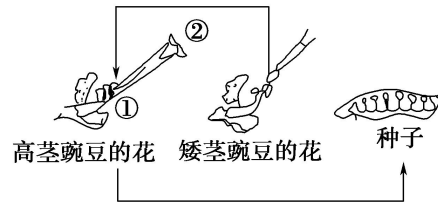
[易错提醒]雌配子数≠雄配子数。Dd 的豌豆个体产生的雌雄配子均为 D、d，在雌雄配子中

二者之比均为 1:1，但雌雄配子数不是 1:1。

3.分离定律: 控制_____性状的遗传因子在体细胞中_____存在, 在形成配子的过程中, _____的遗传因子分别进入_____的配子中。

【导思】

1. 豌豆的高茎对矮茎为一对相对性状, 仔细观察下列人工异花传粉实验过程图解, 回答相关问题:



(1)步骤①是什么过程? 应该在开花前还是开花后进行? 目的是什么?

(2)步骤②是什么过程? 操作前后都要进行套袋处理, 目的是什么?

(3)该杂交实验中, 母本和父本分别是哪种豌豆?

【导练】

1.大豆的白花和紫花是一对相对性状。下列四组杂交实验中, 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→208 紫花 ④紫花×白花→98 紫花+102 白花

A. ①和② B. ③和④ C. ①和③ D. ②和③

2.采用下列哪一组方式, 可以依次解决①~④中的遗传学问题()

①鉴定一只白羊是否是纯种 ②在一对相对性状中区分显隐性

③不断提高小麦抗病品种的纯合度 ④检验杂种 F_1 的遗传因子组成

A. 杂交、自交、测交、测交 B. 测交、杂交、自交、测交
C. 测交、测交、杂交、自交 D. 杂交、杂交、杂交、测交

3.孟德尔在探索遗传规律时, 运用了“假说—演绎法”, 下列不属于孟德尔在发现分离定律时的假说的内容是()

- A. 在体细胞中, 遗传因子是成对存在的
- B. 受精时, 雌雄配子的结合是随机的, 雌雄配子的数量不相等
- C. 生物体产生配子时, 成对的遗传因子随着同源染色体的分离而彼此分离
- D. 生物性状是由遗传因子决定的, 这些因子既不会相互融合, 也不会在传递中消失

【课后反思】

江苏省仪征中学 2024-2025 学年度第二学期高一生物学科作业

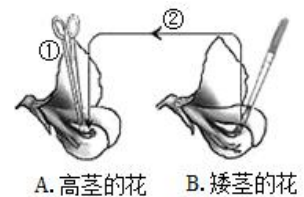
1.2 分离定律 (1)

研制人：李玲 审核人：丁慧娟

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 时间：_____ 作业时长：30 分钟

一、单选题

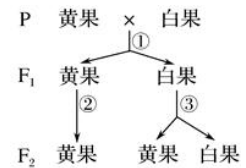
- 许多生物具有易于区分的相对性状，下列属于相对性状的是 ()
A. 玉米的黄粒和豌豆的绿粒 B. 绵羊的白毛和黑毛
C. 家鸡的长腿和毛腿 D. 豌豆的高茎和豌豆荚的绿色
- 下列有关孟德尔一对相对性状杂交实验的叙述中，正确的是 ()
A. 花开后人工去雄 B. 不能表现出来的性状称为隐性性状
C. 正交、反交结果相同 D. F_1 出现性状分离
- 在豌豆杂交实验中，为防止自花传粉，通常需要进行的操作是 ()
A. 将花粉涂在雌蕊柱头上 B. 除去母本未成熟花的全部雄蕊
C. 采集另一植株的花粉 D. 除去母本未成熟花的全部雌蕊
- ☆4. 下列遗传实例中，属于性状分离的是 ()
①高茎豌豆与矮茎豌豆杂交，子代全为高茎豌豆 ②圆粒豌豆自交，后代圆粒豌豆：皱粒豌豆 = 3 : 1
③开粉色花的茉莉自交，后代出现红花、粉色花和白色花 ④矮茎豌豆自交，后代全为矮茎
A. ①② B. ③④ C. ①③ D. ②③
- 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 ()
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，理论上其性状分离比越接近 3 : 1
D. 孟德尔在豌豆开花时进行去雄和授粉实现亲本的杂交
- 下列有关孟德尔豌豆一对相对性状杂交实验的说法，错误的是 ()
A. 产生配子时成对的遗传因子彼此分离是假说内容之一
B. F_2 出现性状分离是因为 F_1 产生配子时发生了等位基因分离
C. 豌豆是自花传粉植物，可以避免杂交实验过程中外来花粉的干扰
D. 孟德尔的验证过程是让 F_1 与隐性纯合子杂交，观察到后代性状分离比约为 1 : 1
- 下图为孟德尔进行的豌豆杂交实验操作过程图解，下列叙述正确的是 ()
A. 步骤①应在豌豆自然成熟开花时进行
B. 步骤①、②操作完成后，植株 A 无需套袋，植株 B 需要套袋
C. 图中操作体现的杂交组合是含♂高茎×♀矮茎
D. 孟德尔的杂交实验中，由 F_1 得到 F_2 的过程无需进行步骤①②操作



- ☆8. 南瓜果实的黄色和白色是由一对遗传因子(A 和 a)控制的，用一株黄色果实南瓜和一株白色果实南瓜杂交， F_1 既有黄色果实南瓜也有白色果实南瓜，让 F_1 自交产生的 F_2 性状表现

类型如图所示。下列说法错误的是 ()

- A. 由③可知黄果是隐性性状
B. 由③可以判定白果是显性性状
C. F_2 中, 黄果遗传因子组成为 aa
D. P 中白果的遗传因子组成是 aa

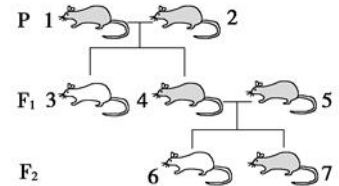


9. (多选) 下列有关遗传因子的叙述, 正确的是 ()

- A. 遗传因子在体细胞中成对存在
B. 具有显性遗传因子的个体一般均表现出显性性状
C. 遗传因子在配子中成单存在
D. 具有隐性遗传因子的个体表现出隐性性状

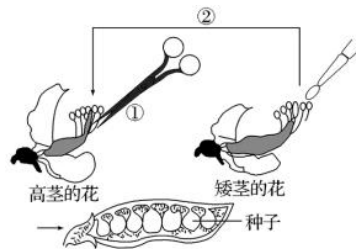
☆10. (多选) 下图为鼠的毛色的遗传图解, 下列判断正确的是 ()

- 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. F_1 的结果表明发生了性状分离
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 $1/2$



二、填空题

☆11. 下图为豌豆的一对相对性状遗传实验过程图解, 请仔细读图后回答下列问题:



- (1) 在该实验的亲本中, 母本是_____, 父本是_____豌豆。在此实验中用做亲本的两株豌豆必须是_____种。
- (2) 操作①叫_____, 此项处理必须在豌豆_____之前进行, 操作后要_____;
- 操作②叫_____, 此项处理后必须对母本的雌蕊进行_____, 其目的是_____。
- (3) 在当年母本植株上所结出的种子即为_____。若要观察子二代豌豆植株的性状分离特征, 需要在第_____年进行观察。
- (4) 红花 (A) 对白花 (a) 为显性, 若亲本皆为纯种, 让 F_1 进行自交, F_2 的性状中, 红花与白花之比为_____, 生物的这种现象被称为_____。 F_2 的遗传因子组成有_____, 比例为_____。

12. 下表是豌豆花色的三个组合的遗传实验结果, 若控制花色的遗传因子用 A 、 a 表示, 请分析表格回答下列问题:

组合	亲本类型性状表现	F_1 的类型性状表现和植株数目	
		紫花	白花
一	紫花×白花	405	411
二	白花×白花	0	820
三	紫花×紫花	1 249	413

- (1) 根据组合_____可判断出_____花为显性性状。
- (2) 组合一中, 紫花亲本的遗传因子组成为_____, 该组交配方式为_____。
- (3) 组合三中, F_1 中紫花的遗传因子组成为_____, 其中纯合子所占的比例为_____。
- (4) 组合三中, F_1 中紫花正常繁殖, 其后代性状表现及比例为_____。

13. 在一个经长期随机交配形成的自然鼠群中, 存在的毛色表现型与基因型的关系如下表(注: AA 纯合胚胎致死)。

表现型	黄色		灰色		黑色
基因型	Aa ₁	Aa ₂	a ₁ a ₁	a ₁ a ₂	a ₂ a ₂

(1) 该自然鼠群毛色遗传遵循_____定律, 若亲本基因型为 Aa₁×Aa₂, 则其子代的表现型为_____。它们再生一只灰色雄鼠的概率是_____。

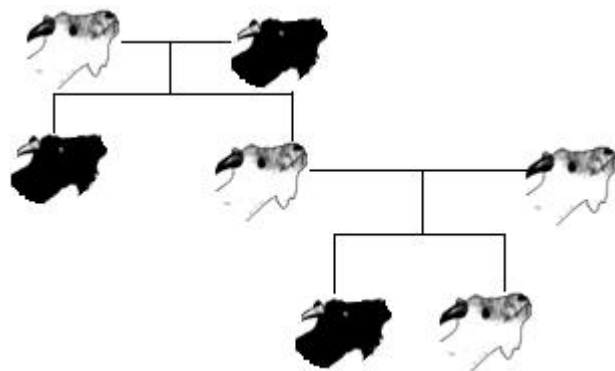
(2) 现有一只黄色雄鼠和多只其他各色雌鼠, 如何利用杂交方法检测出该雄鼠的基因型?

实验思路: ①选用该黄色雄鼠与多只_____色雌鼠杂交; ②观察后代的毛色。

结果预测: ①如果后代出现黄色和灰色, 则该黄色雄鼠的基因型为_____;

②如果后代出现黄色和黑色, 则该黄色雄鼠的基因型为 Aa₂。

14. 观察羊的毛色遗传图解, 据图回答问题。



(1) 毛色的显性性状是_____, 隐性性状是_____。

(2) 白毛羊与白毛羊通过有性生殖产生的后代中出现了黑毛羊, 这种现象在遗传学上称为_____。产生这种现象的原因是_____。

15. 某种自花传粉的豆科植物, 同一植株能开很多花, 不同品种植株所结种子的子叶有紫色的, 也有白色的。现用该豆科植物的甲、乙、丙三个品种的植株进行如下实验, 分析回答下列问题。

组别	对亲本的处理方法	所结种子的性状及数量	
		紫色子叶/粒	白色子叶/粒
实验一	让甲植株进行自花传粉	409	0

实验二	让乙植株进行自花传粉	0	405
实验三	将甲植株的花除去未成熟的全部雄蕊，然后套上纸袋，待雌蕊成熟时，接受乙植株的花粉	396	0
实验四	让丙植株进行自花传粉	300	101

- (1)在该植株种子子叶的紫色和白色这一对相对性状中，显性性状是_____。如果用 A 表示显性基因，a 表示隐性基因，则甲植株的基因型为_____，丙植株的基因型为_____。
- (2)实验三所结的紫色子叶种子中，能稳定遗传的种子所占的比例为_____。
- (3)实验四所结的 300 粒紫色子叶种子中杂合子的理论值为_____粒。
- (4)若将丙植株的花除去未成熟的全部雄蕊，然后套上纸袋，待雌蕊成熟时，接受乙植株的花粉，则预期的实验结果为紫色子叶种子：白色子叶种子=_____。

【补充练习】

作业时长：20 分钟

一、选择题

1. 孟德尔的一对相对性状的遗传实验中，具有 1:1 比例的有 ()
- ①子一代产生的不同类型配子的比例 ②子二代的性状分离比 ③子一代测交后代性状分离比
④子一代产生的雌、雄配子比例 ⑤子一代产生的不同类型的雌配子比例 ⑥子一代产生的不同类型的雄配子比例
- A. ①④⑤⑥ B. ①③⑤⑥ C. ②③④⑤ D. ②③④⑥
2. 在豚鼠中，黑色皮毛对白色皮毛为显性。如果一对杂合的黑毛豚鼠交配，一胎产下 4 仔，此 4 仔的性状表现可能是 ()
- A. 全部黑色或全部白色 B. 3 黑 1 白 C. 1 黑 3 白 D. 以上都有可能
3. 孟德尔在对豌豆一对相对性状进行研究的过程中，发现了分离定律。下列说法与分离定律的内容无关的是 ()
- A. 控制同一性状的遗传因子成对存在，不相融合
B. 成对的遗传因子分离后进入不同的配子中，随配子遗传给后代
C. F_1 所产生配子的类型之比为 1:1
D. F_2 的遗传因子组成之比为 1:2:1
4. 番茄果实的颜色由一对遗传因子 A、a 控制。关于番茄果实颜色的 3 个杂交实验及其结果如下所示。下列分析正确的是 ()
- 实验 1: 红果×黄果→ F_1 中红果(492)、黄果(504)。
实验 2: 红果×黄果→ F_1 中红果(997)、黄果(0)。
实验 3: 红果×红果→ F_1 中红果(1511)、黄果(508)。
- A. 番茄的果实颜色中，黄色为显性性状
B. 实验 1 的亲本遗传因子组成：红果为 AA，黄果为 aa
C. 实验 2 的后代中红果均为杂合子
D. 实验 3 的后代中黄果的遗传因子组成可能是 Aa 或 AA
5. (多选) 分离定律既有助于人们正确地解释生物的遗传现象，也能指导动植物的育种工作。有关叙述正确的是 ()
- A. 鉴定一只白色(显性)山羊是否纯合宜采用测交实验
B. 区分豌豆一对相对性状的显隐性关系可采用杂交实验
C. 提高抗锈病(显性)小麦的纯合度宜采用自交的方法
D. 无芒水稻自交后代不发生性状分离，说明该无芒水稻为显性纯合子
6. 孟德尔用豌豆进行杂交实验，成功地揭示了遗传的两个基本定律，为遗传学的研究做出了杰出的贡献。下列有关孟德尔一对相对性状杂交实验的说法正确的是 ()
- A. 豌豆是自花传粉植物，可以避免杂交实验过程中外来花粉的干扰
B. 两亲本杂交所得 F_2 出现性状分离是因为 F_1 的雌雄配子进行了自由组合
C. 在实验过程中，提出的假说内容之一是产生配子时，成对的遗传因子彼此分离
D. 孟德尔的演绎过程是让 F_1 与隐性纯合子杂交，观察到后代性状分离比约为 1:1
7. 孟德尔进行豌豆杂交实验中，最简单、最有力反驳融合遗传观点的是 ()

- A. 高茎与矮茎杂交，高茎作母本， F_1 全部表现高茎
- B. 高茎与矮茎杂交，高茎作父本， F_1 全部表现高茎
- C. 杂种高茎自交，后代出现矮茎
- D. 杂种高茎与矮茎杂交，后代高茎与矮茎之比接近 1:1
8. 下列解决遗传问题的方法正确的是 ()
- A. 鉴定一只白羊是否纯种用测交 B. 在一对相对性状中区别显隐性用测交
- C. 不断提高小麦抗病品种的纯合度用杂交 D. 检验杂种 F_1 的基因型用自交
9. 孟德尔利用“假说—演绎法”发现了两大遗传定律。下列相关叙述错误的是 ()
- A. 孟德尔假说的内容之一是“生物体能产生两种（或四种）类型的雌雄配子”
- B. 在豌豆杂交、自交和测交的实验基础上提出问题
- C. 孟德尔作出的“演绎”是 F_1 与隐性纯合子测交，预测后代产生 1:1 的性状分离比
- D. 孟德尔发现的遗传规律并不能解释所有进行有性生殖的生物的遗传现象
10. 孟德尔的遗传实验进行了杂交、自交、测交等操作，最终得到基因的分离定律。下列关于上述实验思路的分析，正确的是 ()
- A. 孟德尔设计的测交实验是对自己所提出的遗传因子传递假说的巧妙验证
- B. 他获得了很少的 F_1 植株，不易于进行数学统计，因此必须进行自交实验
- C. 统计分析杂交实验后代植株个体数能够得到分离定律，自交是对该假说的验证
- D. 在孟德尔的实验过程中，在 F_2 中可见、在 F_1 中不可见的是显性性状
11. 麻雀种群中控制羽毛颜色的一对等位基因，深色 (A) 对浅色 (a) 为显性。某一年该种群中 AA、Aa、aa 的基因型频率分别为 20%、50%、30%，环境变化后，基因型为 AA、Aa 的个体数量在一年后各增加了 20%，基因型为 aa 的个体数量减少 20%。下列说法正确的是 ()
- A. 两只相同羽色的麻雀杂交，子代不一定发生性状分离
- B. 一年前，该种群中 a 的基因频率为 10%
- C. 一年后，该种群中 a 的基因频率为 55%
- D. 若环境没有变化，则该麻雀种群不会发生进化
12. 金鱼草的花色由一对等位基因控制。粉红色的金鱼草自交产生的 182 株后代中，有红色 44 株，粉红色 91 株，白色 47 株。若红色与粉红色的金鱼草杂交，则后代中粉红色金鱼草的比例最可能是 ()
- A. 33% B. 50% C. 67% D. 100%

13. 下列关于孟德尔的一对相对性状的豌豆杂交实验的叙述, 正确的是 ()
- A. F_1 高茎自交出现了性状分离是基因重组的结果
- B. 等位基因随同源染色体的分离而分开属于假说内容
- C. 测交实验结果出现两种表型比例为 1 : 1, 属于实验验证
- D. F_2 出现 3 : 1 的性状分离比的结果能直接体现孟德尔分离定律的实质
14. 已知某一动物种群中仅有 Bb 和 BB 两种类型的个体(bb 的个体在胚胎期致死), $Bb : BB = 1 : 1$, 且该种群中雌雄个体比例为 1 : 1, 个体间可以自由交配, 则该种群自由交配产生的成活子代中能稳定遗传的个体所占比例是 ()
- A. 5/8 B. 1/4 C. 3/4 D. 3/5
15. 孟德尔进行豌豆杂交实验中, 最简单、最有力反驳融合遗传观点的操作步骤及其现象的是
- A. 高茎与矮茎杂交, 高茎作母本的正交, F_1 全部表现高茎
- B. 高茎与矮茎杂交, 高茎作父本的反交, F_1 仍全部表现高茎
- C. 杂种高茎自交, 后代出现矮茎
- D. 杂种高茎与矮茎测交, 后代高茎与矮茎之比接近 1 : 1

二、填空题

16. 豌豆子叶黄色、绿色受一对遗传因子(Y、y)控制, 现将子叶黄色豌豆与子叶绿色豌豆杂交, F_1 为黄色。 F_1 自花授粉后结出 F_2 种子共 8003 粒, 其中子叶黄色豌豆种子为 6002 粒。

试分析完成下列问题:

- (1) _____ 为显性性状, _____ 为隐性性状。
- (2) 亲本的遗传因子组成为 _____ 和 _____。
- (3) F_1 产生配子的类型是 _____, 其比例是 _____。
- (4) F_2 的性状表现是 _____ 和 _____, 其比例是 _____, 其中子叶绿色为 _____。
- (5) F_2 的遗传因子组成是 _____, 其比例是 _____。

17. 牛的毛色有黑色和棕色, 如果两头黑牛交配生了一头棕色子牛, 请回答:

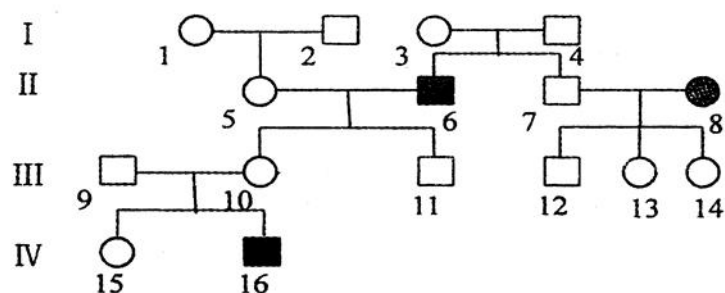
- (1) 黑色和棕色哪种毛色是显性性状? _____。
- (2) 若用 B 和 b 表示牛的毛色的显性遗传因子和隐性遗传因子, 写出上述两头黑牛及子代棕牛的遗传因子组成情况 _____, _____, _____。
- (3) 上述两头黑牛再生育一头黑色子牛的可能性是 _____。若上述两头黑牛产生了一头黑色子牛, 该牛是纯合子的可能性是 _____。要判断这头黑色子牛是纯合子还是杂合子, 最好选用 _____ 与其交配。

A. 纯种黑牛 B. 杂种黑牛 C. 棕色牛

- (4) 若用某黑色雄牛和多头杂合子雌牛交配, 共产 20 头子牛, 若子牛全是黑色, 则此雄牛遗传因子组成情况最可能是 _____; 若子牛中有 15 头为黑色, 5 头为棕色, 则此雄牛遗传因子组成情况是 _____。

(5)若让题干中的雄性黑牛与多头雌性棕牛杂交，则子牛性状及比例为_____。

18. 下图为某家族遗传病的系谱（受基因 A、a 控制）。据图回答：



- (1) 该病是由_____染色体_____性基因控制的。
- (2) I₃ 和 II₆ 的基因型分别是_____和_____。
- (3) IV₁₅ 的基因型是_____或_____，它是杂合体的概率是_____。
- (4) III₁₁ 为纯合体的概率为_____。
- (5) III₁₂ 和 IV₁₅ 可能相同的基因型是_____。
- (6) III代中 12、13、14 都正常，那么 II₇ 最可能的基因型是_____。
- (7) III代中，11 和 13 是_____，婚姻法规定不能结婚，若结婚生育，该遗传病发病率上升为_____。