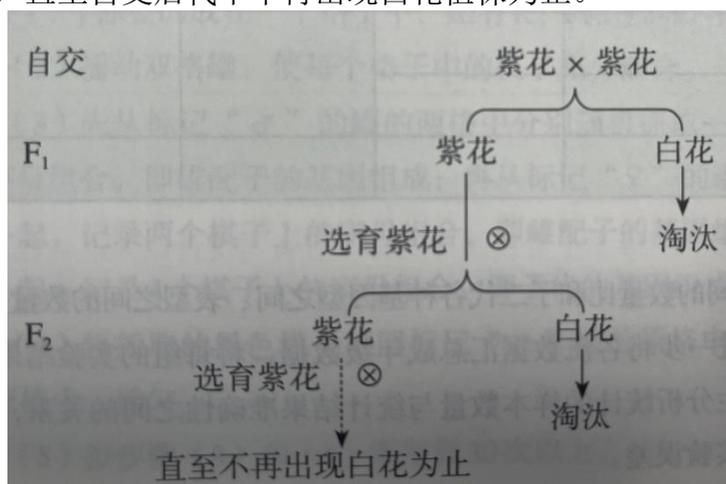


## 必修二第一章 遗传因子的发现 第一节 孟德尔的豌豆杂交实验（一） 课本设置问题答案

**P2 问题探讨** 答：1. 粉色。按照融合遗传的观点，双亲的遗传物质会在子代体内发生混合，使子代表现出介于双亲之间的性状，即红色和白色的混合色粉色。2. 不同意。因为自然界的遗传现象并不是融合遗传的结果。例如，当红花豌豆与白花豌豆杂交后，其后代仍出现红花或白花；再例如，人的性别遗传说明控制男女性别的遗传物质没有发生混合。

**P6 探究·实践 讨论部分** 答：1. 与每个小组的实验结果相比，全班总的实验结果更接近预测的结果，即彩球组合类型数量比  $DD : Dd : dd = 1 : 2 : 1$ ，彩球代表的显性与隐性类型的数量比为  $3 : 1$ 。因为实验统计的样本数量越大，越接近统计规律。如果孟德尔当时只对  $F_2$  中 10 株豌豆的性状进行统计，那么他很难正确地解释性状分离现象。因为实验统计的样本数量足够大，是孟德尔能够正确分析实验结果的前提条件之一。只对 10 株豌豆的性状进行统计，会出现较大的误差。2. 合理。因为甲、乙两个小桶内的彩球分别代表孟德尔杂交实验中的雌、雄配子，分别从两个桶内随机抓取一个彩球进行组合，实际上是模拟雌雄配子的随机结合，统计的样本数量也足够大，出现了  $3 : 1$  的结果。但孟德尔提出的假说是否正确还需要实验来验证。

**P8 思维训练** 答：将获得的紫花植株连续自交几代，即将每次自交后代的紫花植株选育后再进行自交，直至自交后代中不再出现白花植株为止。



### P8 练习与应用

#### 一、概念检测

1. (1) × (2) × 2. A 3. (1) 白色 黑色 (2) 性状分离 白毛羊为杂合子，杂合子自交时会出现性状分离。即雌雄白毛羊均可形成含有控制黑毛的遗传因子的配子，雌雄配子随机结合，会产生黑毛羊。

#### 二、拓展应用

1. (1) F<sub>1</sub> 水稻细胞含有一个控制支链淀粉合成的遗传因子和一个控制直链淀粉合成的遗传因子。在 F<sub>1</sub> 形成配子时，两个遗传因子分离，分别进入不同的配子中，含支链淀粉遗传因子的配子合成支链淀粉，遇碘变橙红色；含直链淀粉遗传因子的配子合成直链淀粉，遇碘变蓝黑色，其比例为  $1 : 1$ 。(2) 分离定律。即在 F<sub>1</sub> 形成配子时，成对的遗传因子发生分离，分离后的遗传因子分别进入不同的配子中。(3) 2

2. (1) 将被鉴定的栗色公马与多匹白色母马配种，这样可在一个季节里产生多匹杂交后代。(2) 杂交后代可能有两种结果：一是杂交后代全部为栗色马，此结果说明被鉴

定的栗色公马很可能是纯合子；二是杂交后代中既有白色马，又有栗色马，此结果说明被鉴定的栗色公马为杂合子。

3. 提示：选择适宜的实验材料是确保实验成功的条件之一。孟德尔在遗传杂交实验中，曾使用多种植物如豌豆、玉米、山柳菊做杂交实验，其中豌豆的杂交实验最为成功，因此，他发现了遗传规律。这是因为豌豆具有适于研究杂交实验的特点。例如，豌豆严格自花传粉，在自然状态下一般都是纯种，这样确保了通过杂交实验可以获得真正的杂种；豌豆花比较大，易于做人工杂交实验；豌豆植株具有稳定的易于区分的性状，便于观察和统计实验结果。

4. 提示：凯库勒提出苯分子的环状结构、原子核中含有中子和质子的发现过程等，都是通过假说—演绎法得出结论的。19世纪以前科学家对遗传学的研究，多采用从实验结果出发提出某种理论或学说。而假说—演绎法，是从客观现象或实验结果出发，提出问题，作出假设，然后设计实验验证假说的研究方法，这种方法的运用促进了生物科学的研究，使遗传学由描述性研究进入理性推导和实验验证的研究阶段。

## 必修二第一章 遗传因子的发现 第一节 孟德尔的豌豆杂交实验（二） 课本设置问题答案

**P9 问题探讨** 答：1. 不影响。提示：决定子叶颜色的遗传因子和决定种子形状的遗传因子具有一定的独立性，二者的分离或组合是互不干扰的，因此它们之间不会相互影响。2. 不一定。在生活中，也可以看到黄色皱缩的豌豆和绿色饱满的豌豆。

**P10 旁栏思考题 1** 答：从数学的角度分析， $(3:1)^2$ 的展开式为 $9:3:3:1$ ，即 $9:3:3:1$ 的比例可以表示为两个 $3:1$ 的乘积。对于两对相对性状的遗传结果，如果对每一对相对性状单独进行分析，如分别只考虑圆和皱、黄和绿一对相对性状的遗传时，其性状的数量比是圆粒：皱粒 $= (315 + 108) : (101 + 32) \approx 3:1$ ；黄色：绿色 $= (315 + 101) : (108 + 32) \approx 3:1$ 。即每一对相对性状的遗传都遵循分离定律，这无疑说明两对相对性状的遗传结果可以表示为它们各自遗传结果的乘积，即 $9:3:3:1$ 来自 $(3:1)^2$ 。

**P10 旁栏思考题 2** 答：黄色皱粒豌豆（遗传因子组成为YYrr）和绿色圆粒豌豆（遗传因子组成为yyRR）杂交可获得遗传因子组成为YyRr的黄色圆粒豌豆。

**P11 旁栏思考题 3** 答：用中文或英文的词或句子来代表遗传因子，表述黄色圆粒豌豆和绿色皱粒豌豆杂交实验的分析图解会非常烦琐，而用字母作为符号分析遗传图解就简便多了。用字母作为符号呈现思维过程，也利于不同语言、不同地区的人交流。

**P12 旁栏思考题 4** 答：归纳法是从一类事物的一个个具体事实中总结出这类事物共性的逻辑思维方法。孟德尔在进行豌豆杂交实验时，研究了7对相对性状各自的遗传结果，发现了F<sub>2</sub>中显性性状个体与隐性性状个体的数量比约为3:1，由此总结出遗传因子的传递规律，这个过程中就运用了归纳法。

**P12 思考·讨论** 答：1. 豌豆适于作杂交实验材料的优点有：（1）豌豆植株具有稳定的易于区分的相对性状，如高茎和矮茎，高茎高度为1.5~2.0 m，矮茎高度仅为0.3 m左右，易于观察和区分；（2）豌豆严格自花传粉，在自然状态下一般都是纯种，纯种杂交可获得杂合子；（3）豌豆花比较大，易于做人工杂交实验。孟德尔正是因为选用了豌豆做杂交实验，才能有效地从一对性状到多对性状研究生物遗传的基本规律，才能对遗传实验结果进行量化统计。若孟德尔一味地用山柳菊做实验，就很可能揭示不了生物遗传的规律，所以科学地选择实验材料是科学研究取得成功的重要保障之一。2. 如果孟德尔没有对实验结果进行统计学分析，他很难对分离现象作出解释。因为通过

数学统计，孟德尔发现了生物性状的遗传在数量上呈现一定的数学比例，这引发他揭示其本质的兴趣。同时，这也使孟德尔意识到数学概率也适用于生物遗传的研究，从而将数学方法引入对遗传实验结果的处理和分析中。3. 一种正确的假说仅能解释已有的实验结果是不够的，还应该能够预测另外一些实验的结果，并通过实验来验证。如果实验结果与预测相符，就可以认为假说是正确的；反之，则认为假说是错误的。孟德尔基于他对豌豆杂交实验作出的假说，设计测交实验，其实验结果与预测相符，由此证明自己提出的假说是正确的。4. 有关系。数学包含许多符号，数学符号也被普遍应用于概括、表述和研究数学的过程中。孟德尔创造性地应用符号体系，并用于表达抽象的科学概念，和应用数学符号研究数学有异曲同工之妙，这与他曾在大学进修过数学有关。数学符号能简洁、准确地反映数学概念的本质。孟德尔用这种方法，也更加简洁、准确地反映抽象的遗传过程，使他的逻辑推理更加顺畅。5. (1) 扎实的知识基础和对科学的热爱。孟德尔在维也纳大学进修时，通过学习自然科学，他形成了生物类型是可变的、可以通过杂交产生新的生物类型等进化思想。同时孟德尔还学习数学，使他受到“数学方法可以应用于各门自然科学之中”的思想影响，产生应用数学方法解决遗传学问题的想法，使孟德尔成为第一个认识到概率原理能用于预测遗传杂交实验结果的科学家。(2) 严谨的科学态度。孟德尔对杂交实验的研究采用了从观察遗传现象出发，提出问题，作出假设，然后设计实验验证假设的研究方法。这在当时是一种新的研究思路，光是豌豆的杂交实验，他就没有局限于对实验结果的简单描述和归纳。(3) 创造性地应用科学符号体系。科学符号体系能够更简洁、准确地反映抽象的遗传过程。(4) 勤于实践。孟德尔在豌豆杂交实验中，连续进行了8年研究，并且对每次实验的结果进行统计分析，从中发现了前人没有发现的问题和规律。(5) 敢于向传统挑战。孟德尔通过实验研究，提出了“颗粒遗传”的思想，这是对传统遗传观念的挑战。

**P14 练习与应用** 答：概念检测 1. (1) × (2) √ 3. A 拓展应用 1. 3/16 2. 因为控制非甜玉米性状的是显性基因，控制甜玉米性状的是隐性基因。当甜玉米接受非甜玉米的花粉时，后代为杂合子（既含有显性基因，也含有隐性基因），表现为显性性状，故在甜玉米植株上结出非甜玉米的籽粒；当非甜玉米接受甜玉米的花粉时，后代为杂合子，表现为显性性状，即非甜玉米的性状，故在非甜玉米植株上结出的仍是非甜玉米的籽粒。3. 单、双眼皮的形成与人眼睑中一条提上睑肌纤维的发育有关。用 A 和 a 分别表示控制双眼皮的显性基因和控制单眼皮的隐性基因，如果父母是基因型为 Aa 的杂合子，其表型虽然为双眼皮，但子女可能会表现为单眼皮（基因型为 aa）。生物体的性状主要决定于基因型，但也会受到环境因素、个体发育中的其他条件等影响。基因型为 AA 或 Aa 的人，如果因提上睑肌纤维发育不完全，则可能表现为单眼皮；这样的男性和女性婚配所生的子女，如果遗传了来自父母的双眼皮显性基因 A，由于提上睑肌纤维发育完全，则表现为双眼皮。在现实生活中，还能见到有人一只眼是单眼皮、另一只眼是双眼皮的现象，这是由两只眼睛的提上睑肌纤维发育程度不同导致的。由此可见，遗传规律虽然通常由基因决定但也受到环境等多种因素的影响，因而表现得十分复杂。

### **P16 复习与提高**

一、选择题 1. A 2. B 3. A 4. B 5. C

二、非选择题

1.

(1) 紫茎 缺刻叶

(2) AABb、aaBb、AaBb

(3) 紫茎缺刻叶：紫茎马铃薯叶 = 3 : 1。具体解析如下：由第 1 组亲本紫茎 × 绿茎得到 F<sub>1</sub> 全为紫茎可知，紫茎为显性性状，且亲本紫茎为纯合子 (AA)；由亲本缺刻叶 × 缺刻叶得到 F<sub>1</sub> 中出现马铃薯叶可知，缺刻叶为显性性状，子代中缺刻叶 : 马铃薯叶 = 3 : 1，说明亲本缺刻叶为杂合子 (Bb)，故第 1 组亲本基因型①为 AABb，②为 aaBb。由第 2 组亲本紫茎 × 绿茎 → 紫茎 : 绿茎 = (3+1) : (3+1) = 1 : 1 可知，亲本紫茎基因型为 Aa，亲本绿茎基因型为 aa；由缺刻叶 × 缺刻叶 → 缺刻叶 : 马铃薯叶 = 3 : 1 可知，亲本缺刻叶为杂合子 (Bb)，故第 2 组亲本基因型③为 AaBb，②为 aaBb。

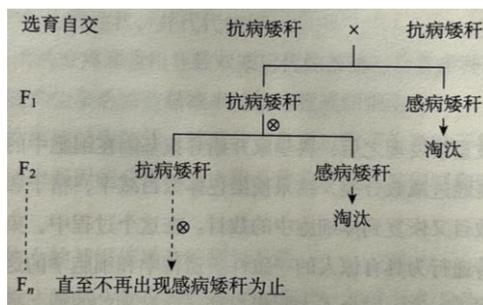
①AABb 与③AaBb 杂交，AA × Aa → 1/2AA 和 1/2Aa，表型均为紫茎；Bb × Bb → 3/4B\_ 和 1/4bb，表型为缺刻叶 : 马铃薯叶 = 3 : 1。

2.

(1) 高秆与矮秆这对相对性状受一对等位基因控制，且符合分离定律；控制这两对相对性状的基因独立遗传。

(2) 将纯合抗病高秆植株与感病矮秆植株杂交，得到 F<sub>1</sub>，让 F<sub>1</sub> 与感病矮秆植株杂交。

(3) 有抗病矮秆品种。但其中有杂合子，需对 F<sub>2</sub> 中的抗病矮秆植株进行如下操作以获得纯合子。



## 必修二第二章 基因和染色体的关系 第一节 (1) 减数分裂课本设置问题答案

### P18 问题探讨

1. 答：配子的染色体与体细胞的染色体的区别在于：

(1) 配子中的染色体数目是体细胞中的一半；

(2) 配子的染色体是由体细胞的每对同源染色体中的一条组合而成的。

2. 略。

### P19 旁栏思考题

答：如果配子也是通过有丝分裂形成的，那么配子中的染色体数目和体细胞中的将是一致的。

### P20 旁栏思考题 1

答：初级精母细胞两极的这两组染色体，非同源染色体之间是自由组合的。

### P20 旁栏思考题 2

答：在减数分裂 I 中出现了同源染色体联会、四分体形成、非姐妹染色单体间的互换、同源染色体分离等行为，使细胞两极各有一整套非同源染色体，从而使形成的次级精母细胞中的染色体数目比初级精母细胞的减少一半。

上述过程可使配子中的染色体数目减半。再通过卵细胞和精子结合成受精卵的受精作用，保证了每种生物后代染色体数目的恒定，维持了生物遗传的稳定性。上述

过程还可以使通过减数分裂产生的配子种类多样化，从而增加了生物遗传的多样性，有利于生物适应多变的自然环境，有利于生物的进化。

### P21 旁栏思考题

答：精细胞的变形是指由精细胞变为精子的过程，其中细胞核变成精子头部的主要部分，高尔基体发育为头部的顶体，中心体演变为精子的尾，线粒体集中在尾的基部形成线粒体鞘。变形后的精子具备了游向卵细胞并进行受精作用的能力。

### P23 练习与应用

#### 一、概念检测

1. (1) × (2) √

2. B

3. C

4. 答：

(1) 这个细胞正在进行减数分裂。因为细胞中出现了四分体。

(2) 细胞中有 4 条染色体，8 条染色单体。

(3) 细胞中有 2 对同源染色体。其中染色体 A 与 C、A 与 D、B 与 C、B 与 D 是非同源染色体。

(4) 细胞中 a 与 a'、b 与 b'、c 与 c'、d 与 d' 是姐妹染色单体。

(5) 这个细胞在分裂完成后，子细胞中有 2 条染色体。

(6) 参见教材图 2-2。

#### 二、拓展应用

1. 提示：根据细胞大小，染色体的形态、位置和数目判断细胞处于减数分裂的哪个时期。

2. 答：不一定。若减数分裂过程中发生异常情况，比如减数分裂 I 时联会的同源染色体，有一对或几对没有分别移向细胞的两极，而是集中到一个次级精（卵）母细胞中，再经过减数分裂 II 形成的精子或卵细胞中的染色体数目，就会比正常的多一条或几条染色体，再例如，在减数分裂过程（无论减数分裂 I 还是减数分裂 II）中，染色体已移向细胞的两极，但因某种原因细胞未分裂成两个子细胞，这样就可能出现精子或卵细胞中染色体数目加倍的现象。

如果出现上述现象，受精卵中的染色体数目就会出现异常，由该受精卵发育成的个体细胞中的染色体数目也不正常。由于染色体是遗传物质的载体，生物体的性状又是由遗传物质控制的，那么当该个体的遗传物质出现异常时，该个体的性状也是异常的。例如，人的唐氏综合征（又称 21 三体综合征）患者，就是由含有 24 条染色体（其中 21 号染色体是两条）的精子或卵细胞与正常的卵细胞或精子结合后发育成的。

3. 答：精子和卵细胞结合时，头部先进入卵细胞内，精子的头部几乎只保留了细胞核，这就保证了遗传物质能够先进入卵细胞；部分细胞质变成了精子的颈部和尾部，使精子具备适于游动的能力；大部分细胞质及多数细胞器被丢弃，避免了受精过程中因为不必要的细胞组分而耗费能量；全部线粒体被保留下来，并主要集中在尾的基部，可以更好地在受精过程中提供能量。精子变形过程中的以上变化都是为受精提供了保证，是进化的结果。

## P24 探究·实践

1. 答：根据细胞中染色体的形态、位置和数目来判断。例如，在减数分裂 I 中，先后出现同源染色体联会、四分体形成、各对同源染色体排列在细胞中央的赤道板两侧、同源染色体分离、移向细胞两极的染色体分别由两条姐妹染色单体组成等现象。

减数分裂 II 中期，非同源染色体的着丝粒排列在细胞中央的赤道板处，移向细胞两极的染色体不含染色单体。

另外，在蝗虫精母细胞减数分裂的过程中，处于减数分裂 I 的细胞要明显多于处于减数分裂 II 的细胞。

2. 答：减数分裂 I 中期，两条同源染色体分别排列在细胞中央的赤道板两侧，末期细胞两极的染色体由一整套非同源染色体组成，其数目是体细胞染色体数目的一半，每条染色体均由两条姐妹染色单体构成。

减数分裂 II 中期，非同源染色体的着丝粒排列在细胞中央的赤道板处，末期细胞两极的染色体不含染色单体。

3. 同一生物的细胞，所含遗传物质相同，增殖过程相同，同一时刻不同细胞可能处于细胞周期的不同阶段。因此，可以通过观察多个精母细胞的减数分裂，推测一个精母细胞在减数分裂过程中染色体的连续变化。

## 必修二第二章 基因和染色体的关系 第一节 (2) 受精作用 课本设置问题答案

### P25 探究·实践

#### 活动二

1. 至少需要 2 对染色体。

2. 有 2 种组合方式。假设分别用 A、A' 和 B、B' 表示 2 对染色体，则减数分裂 I 时，非同源染色体的组合方式有两种：(1) A、B 和 A'、B'；(2) A、B' 和 A、B'。

#### 讨论

1. 答：在减数分裂 I 中，先后出现同源染色体联会、四分体形成、非姐妹染色单体间的互换、同源染色体分离并移向细胞的两极等行为变化；减数分裂 I 后，细胞中的染色体数目减半。在减数分裂 II 中，每条染色体的着丝粒分裂，两条姐妹染色单体随之分开，并分别移向细胞的两极，最终进入两个子细胞。

减数分裂产生了多种多样的配子，配子中的染色体数目减半。这为之后通过受精作用使同一双亲的后代呈现多样性，并维持每种生物后代染色体数目的恒定提供了保证。总的来讲，减数分裂和受精作用共同保证了生物遗传的稳定性和多样性。

2. 答：在减数分裂中，非同源染色体的自由组合、联会时非姐妹染色单体间的互换，都会使减数分裂产生多种配子。

3. 略

### P27 思维训练

	遗传稳定性	遗传多样性
配子形成	减数分裂形成的配子中的染色体数目减半；而且每个配子中的染色体是一整套非同源染色体的组合。	在减数分裂过程中，联会时非姐妹染色单体间的互换，减数分裂 I 时

		非同源染色体的自由组合，都导致配子中染色体组合的多样性。
受精作用	卵细胞和精子的结合，使受精卵中的染色体数目又恢复到体细胞中的数目，生物体的性状是由染色体上的遗传物质控制的，因此，染色体数目的恒定维持了遗传的稳定性。	卵细胞和精子的随机结合，进一步增加了受精卵中染色体组合的多样性，因而增加了遗传的多样性。

## P28 练习与应用

### 一、概念检测

- (1) ✓ (2) ✓
- B
- D

### 二、拓展应用

1. 答：在形成精子或卵细胞的减数分裂过程中，如果由于某种原因，减数分裂 I 时两条 13 号染色体没有分离而是进入了同一个次级精（卵）母细胞，再经过减数分裂 II，就会形成含有两条 13 号染色体的精子或卵细胞；如果减数分裂 I 正常，减数分裂 II 时 13 号染色体的着丝粒分裂，形成了两条 13 号染色体，但没有分别移向细胞的两极，而是进入了同一个精子或卵细胞，这样异常的精子或卵细胞就含有 24 条染色体，其中 13 号染色体是两条。当一个正常的卵细胞或精子（含 23 条染色体，其中 13 号染色体是 1 条）与上述异常的精子或卵细胞结合成受精卵时，则该受精卵含 47 条染色体，其中 13 号染色体是 3 条。由这样的受精卵发育而成的个体就是 13 三体综合征患者。

2. 答：骡的体细胞中含有 63 条染色体，其中 32 条来自马，31 条来自驴。由于这 63 条染色体没有同源染色体，导致骡的生殖细胞不能进行正常的减数分裂，无法形成配子，因此骡不能繁殖后代。

## 必修二第二章 基因和染色体的关系 第二节 基因在染色体上 课本设置问题答案

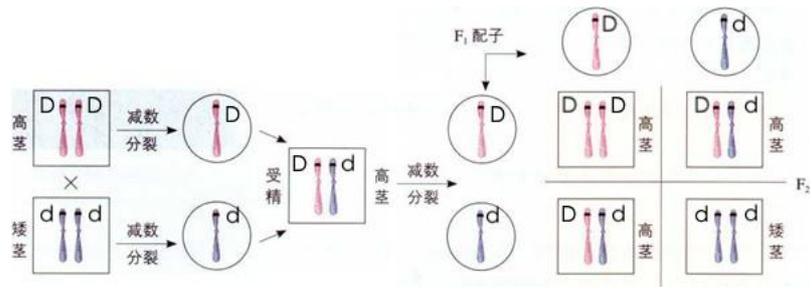
### P029 问题探讨

1. 答：因为基因位于染色体上，要测定某个基因的序列，首先要知道该基因位于哪条染色体上。如果要测定人类基因组的基因序列，就要知道包含人类基因组的全部染色体组由哪些染色体组成。

2. 答：人有 22 对常染色体和 1 对性染色体。在常染色体中，每对同源染色体的形态、大小相同，结构相似，上面分布的基因是相同的或者是等位基因，所以只对其中 1 条进行测序就可以了；而性染色体 X 和 Y 的差别很大，基因也大为不同，所以两条性染色体都需要测序；因此人类基因组计划测定了 22 条常染色体和两条性染色体 X 和 Y，共 24 条。如果测定 46 条染色体，耗资巨大，工作量会增加一倍，但得到的绝大多数基因序列都是重复的。

### P030 思考·讨论

答：



### P031 思考·讨论

1. 答：可用  $F_1$  的红眼雌果蝇与白眼雄果蝇进行测交实验，如果后代中出现红眼雌果蝇、白眼雌果蝇、红眼雄果蝇和白眼雄果蝇这 4 种类型，且数量各占  $1/4$ ，再选用其中的白眼雌果蝇与红眼雄果蝇交配，如果子代中雌果蝇都是红眼，雄果蝇都是白眼，则可以证明他们的解释是正确的。

2. 答：如果控制白眼的基因在 Y 染色体上、且 X 染色体上没有显性红眼基因，白眼雄果蝇与红眼雌果蝇的杂交后代中雄果蝇全为白眼，也不能解释摩尔根的果蝇杂交实验结果。

### P032 练习与应用

#### 一、概念检测

1. (1) 对√；(2) 错×；2. B；3. D。

#### 二、拓展应用

1. 答：红眼雌果蝇的基因型有  $X^W X^W$  和  $X^W X^w$  两种类型，白眼雄果蝇的基因型为  $X^w Y$ 。如果基因型为  $X^W X^W$  的红眼雌果蝇与基因型为  $X^w Y$  的白眼雄果蝇杂交，则子一代无论雌雄，全部为红眼；如果基因型为  $X^W X^w$  的红眼雌果蝇与基因型为  $X^w Y$  的白眼雄果蝇杂交，那么子代雌果蝇和子代雄果蝇都是既有红眼，也有白眼，因此无法通过眼睛颜色判断子代果蝇的性别。

眼睛颜色不同的果蝇杂交实验，共有红眼雌果蝇 ( $X^W X^W$  或  $X^W X^w$ ) 与红眼雄果蝇 ( $X^W Y$ )、红眼雌果蝇 ( $X^W X^W$  或  $X^W X^w$ ) 与白眼雄果蝇 ( $X^w Y$ )、白眼雌果蝇 ( $X^w X^w$ ) 与白眼雄果蝇 ( $X^w Y$ )、白眼雌果蝇 ( $X^w X^w$ ) 与红眼雄果蝇 ( $X^W Y$ ) 杂交等组合。只有白眼雌果蝇 ( $X^w X^w$ ) 与红眼雄果蝇 ( $X^W Y$ ) 杂交的子代，红眼全为雌性，白眼全为雄性，能够通过眼睛颜色判断子代果蝇的性别。

2. 答：这些生物的体细胞中的染色体数目虽然减少了一半，但仍具有一整套非同源染色体，这一套染色体携带着控制该种生物所有性状的一整套基因。

3. 答：人的体细胞中染色体数目的变异，会严重影响生殖、发育等各种生命活动，未发现其他常染色体数目变异的婴儿，很可能是发生这类变异后的受精卵不能发育，或发育至胚胎早期就死亡了的缘故。

### 必修二第二章 基因和染色体的关系 第三节伴性遗传课本设置问题答案

#### P034 问题探讨

1. 答：红绿色盲和抗维生素 D 佝偻病的基因很可能位于性染色体上，因此这两种遗传病在遗传上总是和性别相关联。

2. 答：红绿色盲和抗维生素 D 佝偻病的基因虽然都位于 X 染色体上，但红绿色盲基因为隐性，抗维生素 D 佝偻病基因为显性，因此，这两种遗传病与性别关联的表现不同。

### P035 思考·讨论

1. 答：红绿色盲基因位于 X 染色体上。

2. 答：红绿色盲基因是隐性基因。

3. 答：

I 代 1:  $X^{bY}$ ; 2:  $X^{BX^B}$  或  $X^{BX^b}$ 。

II 代 1:  $X^{BX^B}$  或  $X^{BX^b}$ ; 2:  $X^{BY}$ ; 3:  $X^{BX^b}$ ; 4:  $X^{BY}$ ; 5:  $X^{BX^b}$ ; 6:  $X^{BY}$ 。

III 代 5:  $X^{BY}$ ; 6:  $X^{bY}$ ; 7:  $X^{bY}$ ; 9:  $X^{BX^B}$  或  $X^{BX^b}$ 。

### P036 思考·讨论

1. 答：子女的基因型和表型共有 4 种，即  $X^{BX^b}$ （女性携带者）、 $X^{bX^b}$ （女性色盲）、 $X^{BY}$ （男性正常）、 $X^{bY}$ （男性色盲），且概率都是 1/4。

2. 答：子女中所有的男性均为色盲，女性均为携带者。

### P038 练习与应用

#### 一、概念检测

1. (1) 错×; (2) 错×;

2. C;

3. A

#### 二、拓展应用

1. (1)  $AaX^{BX^b}$  (妇),  $AaX^{BY}$  (夫); (2)  $AAX^{BX^B}$ ,  $AAX^{BX^b}$ ,  $AAX^{BY}$ ,  $AaX^{BX^B}$ ,  $AaX^{BX^b}$ ,  $AaX^{BY}$ 。

2. 如果这对等位基因位于常染色体上，依据子一代的表型，可以推知亲代的基因型为 Bb 和 Bb，子一代灰身：黑身为 3: 1；如果这对等位基因位于 X 染色体上，依据子一代的表型，可推知亲代的基因型为  $X^{BX^b}$  和  $X^{BY}$ ，子一代灰身：黑身也为 3: 1，但黑身果蝇全为雄性。因此，要确定等位基因是否位于 X 染色体上，还应统计黑身果蝇是否全为雄性。

### 必修二第二章 基因和染色体的关系 复习与提高课本设置问题答案

#### 一、选择题

1. A; 2. B; 3. D; 4. C; 5. B。

#### 二、非选择题

1. 答：

(1) 表型正常的夫妇，后代均正常；夫妇一方是患者，子代患病的概率是 1/2。（或者：已知抗维生素 D 佝偻病基因位于 X 染色体上，如果致病基因为隐性基因，则  $I_1$  的 X 染色体应携带正常的显性基因， $I_2$  的一对 X 染色体上均有致病基因，那么不会出现  $II_3$  的患者，也不会出现  $II_7$  的正常男性。）

(2) 不携带。一对等位基因中，只要有一个是显性致病基因，就会表现为患者。

(3) 选择生男孩。

2. 答：

是父方，可能是在减数分裂 II 中复制的 Y 染色体未分开，进入了同一个配子，形成了含有两条 Y 染色体的精子所引起的。在孕妇的产前诊断中，通过对胎儿的染色体进行检查分析，来预防患儿的出生。

3. 答：

性别与其他性状一样，也是受遗传物质和环境共同影响的，性反转现象出现的可能原因是某种环境因素使性腺发生了反转。子代雌雄之比是 2:1。

4. 答：

否。孟德尔遗传规律的细胞学基础是减数分裂中染色体的变化，因此，该规律只适用于真核生物。

## 必修二第三章 基因的本质 第一节 DNA 是主要的遗传物质课本设置问题答案

### P042 问题探讨

1. 答：遗传物质应能够储存大量的遗传信息，可以准确地复制，并传递给下一代，结构比较稳定，等等。

2. 答：这是一道开放性问题，答案并不唯一，只要提出正确的思路即可。例如，将待定的遗传物质转移给其他生物，观察后代的性状表现，等等。

### P046 思考·讨论

1. 答：细菌和病毒作为实验材料，具有以下优点：（1）个体很小，结构简单，细菌是单细胞生物，病毒无细胞结构，只有核酸和蛋白质外壳。易于观察因遗传物质改变导致的结构和功能的变化。（2）繁殖快，细菌 20~30 min 就可繁殖一代，病毒短时间内可大量繁殖。

2. 答：从控制自变量的角度，艾弗里在每个实验组中特异性地去除了某种物质，然后观察在没有这种物质的情况下，实验结果会有什么变化。最大的困难是，如何彻底去除细胞中含有的某种物质（如糖类、脂质、蛋白质等）。

3. 答：①艾弗里采用的主要技术手段有细菌的培养技术、物质的提纯和鉴定技术等。赫尔希采用的主要技术手段有噬菌体的培养技术、同位素标记技术，以及物质的提取和分离技术等。②科学成果的取得必须有技术手段作保证，技术的发展需要以科学原理为基础，因此，科学与技术是相互支持、相互促进的。

### P047 练习与应用

#### 一、概念检测

1. D； 2. A。

#### 二、拓展应用

1. 答：实验表明，噬菌体在侵染大肠杆菌时，进入大肠杆菌内的主要是 DNA，而大多数蛋白质却留在大肠杆菌外面。因此，大肠杆菌裂解后，释放出的子代噬菌体是利用亲代噬菌体的遗传信息，以大肠杆菌的氨基酸为原料来合成蛋白质外壳的。

2. 答：能够精确地自我复制；能够指导蛋白质的合成，从而控制生物体的性状和新陈代谢的过程；具有储存遗传信息的能力；结构比较稳定，等等。

## 必修二第三章 基因的本质 第二节 DNA 的结构课本设置问题答案

### P048 问题探讨

略。

### P048 思考·讨论

1. 答：（1）DNA 是由两条链构成的。它的立体结构为：DNA 是由两条单链组成的，这两条链按反向平行方式盘旋成双螺旋结构。（2）DNA 的基本骨架包括脱氧核糖和磷酸，它们排列在 DNA 的外侧。（3）DNA 中的碱基通过氢键连接成碱基对，它们位于 DNA 的内侧。碱基配对有一定的规律：A 一定与 T 配对；G 一定与 C 配对。

2. 答：要善于利用他人的研究成果和经验；要善于与他人交流、合作，闪光的思想是在交流与碰撞中获得的；研究小组成员在知识背景上最好是互补的，对所从事的研究要有兴趣和激情等。

### P051 探究·实践

1. 答：DNA 虽然只含有 4 种脱氧核苷酸，但是碱基的排列顺序却是千变万化的。碱基排列顺序的千变万化，使 DNA 储存了大量的遗传信息。

2. 答：(1)靠 DNA 碱基对之间的氢键维系两条链的偶联；(2)在 DNA 双螺旋结构中，由于碱基对平面之间相互靠近，形成了与碱基对平面垂直方向的相互作用力。

3. 答：半保留复制。

### P052 练习与应用

#### 一、概念检测

1. (1) √；(2) √。

2. 答：①胞嘧啶 ②腺嘌呤 ③鸟嘌呤 ④胸腺嘧啶 ⑤脱氧核糖 ⑥磷酸 ⑦脱氧核苷酸 ⑧碱基对 ⑨氢键 ⑩一条脱氧核苷酸链的片段。

3. C；4. C。

#### 二、拓展应用

答：根据碱基互补配对原则，DNA 两条链的碱基之间有准确的一一对应关系，保证了遗传信息传递的准确性。

## 必修二第三章 基因的本质 第三节 DNA 的复制课本设置问题答案

### P053 问题探讨

1. 答：碱基互补配对原则是指 DNA 两条链的碱基之间有准确的一一对应关系，暗示 DNA 的复制可能需要先解开 DNA 双螺旋的两条链，然后通过碱基互补配对合成互补链。

2. 答：科学研究需要大胆的想法，但是得出结论必须建立在确凿的证据之上。

### P054 思考·讨论

1. 答：细胞分裂一次后，方框中填  $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA；细胞再分裂一次后，试管上部的方框中填  $^{14}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA，试管中部的方框中填  $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA。

2. 答：假如全保留复制是正确的，第一代的结果：一半的细胞中 DNA 是  $^{15}\text{N}/^{15}\text{N}$ -DNA，另一半的细胞中 DNA 是  $^{14}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA；第二代的结果：1/4 的细胞中 DNA 是  $^{15}\text{N}/^{15}\text{N}$ ，3/4 的细胞中 DNA 是  $^{14}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA。

### P055 旁栏思考题

答：第一代只出现一条居中的 DNA 条带，这个结果排除了全保留复制的方式。

### P056 练习与应用

#### 一、概念检测

1. (1) 错×；(2) 错×；

2. B；3. C。

#### 二、拓展应用

1. 答：可能有 6 个碱基发生错误。产生的影响可能很大，也可能没有影响。

2. 答：说明果蝇的 DNA 有多个复制起点，可同时从不同起点开始 DNA 的复制，由此加快 DNA 复制的速率，为细胞分裂做好物质准备。

## 必修二第三章 基因的本质 第四节 基因通常是由遗传效应的 DNA 片段课本设置问题答案

### P057 问题探讨

1. 答：因为外源生长激素基因整合到转基因鲤鱼的 DNA 中，并发挥了促进生长激素合成的功能，而生长激素可使鲤鱼的生长速率加快。

2. 答：导入的是 DNA 分子的一段脱氧核苷酸序列。

### P057 思考·讨论

1. 答：生物体内的 DNA 分子数目小于基因数目，生物体内所有基因的碱基总数小于 DNA 分子的碱基总数。这说明基因是 DNA 片段，基因不是连续分布在 DNA 上的，而是由碱基序列将其分隔开的。

2. 答：可以结合提供的资料来理解，如能够指导相应蛋白质的合成、控制生物体的性状等。“问题探讨”中提到的生长激素基因的遗传效应是使鲤鱼的生长速率加快。

3. 答：基因是有遗传效应的 DNA 片段。

### P058 思考·讨论

1. 答： $4^{100}$  个。

2. 答：碱基排列顺序的千变万化，构成了 DNA 的多样性，而碱基特定的排列顺序，又构成了每个 DNA 分子的特异性。DNA 的多样性和特异性是生物体多样性和特异性的物质基础。

3. 答：在人类的 DNA 中，核苷酸序列多样性表现为每个人的 DNA 几乎不可能完全相同，因此，DNA 可以像指纹一样用来鉴别身份。

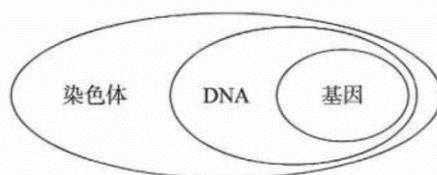
4. 答：不是。基因的碱基序列都有特定的排列顺序。

### P059 练习与应用

#### 一、概念检测

1. B。

2. 答：（1）文字描述：基因是染色体上具有遗传效应的 DNA 片段，（2）图示如下：



#### 二、拓展应用

1. 答：最可能采取 DNA 鉴定的方法。因为每种生物的 DNA 具有特异性，只有将“山羊”的 DNA 与斑羚的 DNA 进行比对，才能确定这种“山羊肉”是否来自国家二级保护动物斑羚。

2. 答：人脸识别技术的前提是每个人都有独特的面部特征，而这些都是由基因决定的，这说明了基因的多样性。

## 必修二第三章 基因的本质 复习与提高课本设置问题答案

### 一、选择题

1. C; 2. A; 3. A; 4. D;

### 二、非选择题

1. 答：形成杂合双链区的部位越多，则 DNA 碱基序列的一致性越高，说明在生物进化过程中，DNA 碱基序列发生的变化越小，因此亲缘关系越近。

2. 答：（1）不同。这表明不同生物的 DNA 中脱氧核苷酸的组成不同，说明 DNA 的碱基排列顺序具有多样性。（2）同种生物不同器官细胞的 DNA 中脱氧核苷酸的比例基本相同，这说明同种生物 DNA 的碱基组成具有一致性。这是因为同种生物不同器官的细胞中，DNA 序列是相同的。不同生物的 A、T 之和与 G、C 之和的比值不一致，这说明不同生物 DNA 的碱基组成不同，表明了 DNA 的多样性。其原因是不同生物在漫长的进化过程中，形成了每种生物特有的 DNA 序列。（3）说明生物是由共同祖先进化而来的。

## 必修二第四章 基因的表达 第一节 基因指导蛋白质的合成课本设置问题答案

### P064 问题探讨

【提示】一种生物的整套 DNA 中储存着该种生物生长、发育等生命活动所需的全部遗传信息，也可以说是构建生物体的蓝图。但是，从 DNA 到具有各种性状的生物体，需要通过极其复杂的基因表达及调控过程才能实现。因此，在可预见的将来，利用 DNA 来使灭绝的生物复活仍是难以做到的。

### P066 思考·讨论

1. 【提示】可以从所需条件、过程中的具体步骤所表现出的规律等角度进行分析。例如，转录与复制都需要模板、都遵循碱基互补配对原则，等等。其中，碱基互补配对原则能够保证遗传信息传递的准确性。

2. 答：DNA 复制所需要的原料是 4 种游离的脱氧核苷酸，所需要的酶是解旋酶和 DNA 聚合酶；转录所需要的原料是 4 种游离的核糖核苷酸，所需要的酶是 RNA 聚合酶。

3. 【提示】转录时，游离的核糖核苷酸与 DNA 模板链上的碱基互补配对。因此，转录成的 RNA 的碱基与 DNA 模板链的碱基是互补配对的关系。该 RNA 的碱基序列与 DNA 另一条链（非模板链）的碱基序列的区别是 RNA 链上的碱基 U，对应在非模板链上的碱基是 T。

### P067 思考·讨论

1. 【提示】：可以从增强密码子容错性的角度来解释，当密码子中有一个碱基改变时，由于密码子的简并性，可能并不会改变其对应的氨基酸；也可以从密码子的使用频率来考虑，当某种氨基酸使用频率高时，几种不同的密码子都编码同一种氨基酸可以保证翻译的速度。

2. 【提示】：根据这一事实能想到地球上几乎所有的生物都共用一套遗传密码，说明当今生物可能有着共同的起源，或生命在本质上是统一的，等等。

### P069 练习与应用

#### 一、概念检测

1. (1) × (2) ×; 2. D

## 二、拓展应用

【提示】题中的三种抗生素都是通过阻止遗传信息的传递和表达，来干扰细菌蛋白质的合成，进而抑制细菌生长的。具体而言，红霉素影响翻译过程，环丙沙星影响复制过程，利福平影响转录过程。

## 必修二第四章 基因的表达 第二节 基因的表达与性状的关系课本设置问题答案

### P071 问题探讨

1. 答：这两种形态的叶，其细胞的基因组成是一样的。
2. 答：这两种叶形的差异，可能是由叶片所处的环境因素引起的。

### P072 思考·讨论

1. 答：3种基因转录的 mRNA 分别出现在 3 种细胞中，表明每种细胞只合成 3 种蛋白质中的一种。因此，这 3 种细胞中合成的蛋白质种类不完全相同，虽然有些蛋白质在所有的细胞中都合成，但也有一些特定功能的蛋白质只在特定的细胞中合成。

2. 答：这一事实说明，细胞中并不是所有的基因都表达，基因的表达存在选择性。

### P073 思考·讨论

1. 答：柳穿鱼花的形态改变是因为  $L^{cyc}$  基因的部分碱基被高度甲基化，小鼠毛色的改变是因为  $A^{XY}$  基因的前端有一段影响  $A^{XY}$  基因表达的特殊的碱基序列被甲基化。发生在基因或基因前端的甲基化修饰均导致相关基因的表达受到抑制，进而影响性状。

2. 答： $F_1$  植株同时含有来自植株 A 和植株 B 的  $L^{cyc}$  基因。植株 A 的  $L^{cyc}$  基因能够表达，表现为显性；植株 B 的  $L^{cyc}$  基因由于部分碱基被甲基化，基因表达受到抑制，表现为隐性。因此，同时含有这两个基因的  $F_1$  中， $F_1$  的花与植株 A 的相似。 $F_1$  自交后， $F_2$  中有少部分植株含有两个来自植株 B 的  $L^{cyc}$  基因，由于该基因的部分碱基被甲基化，基因表达受到抑制，因此，这部分植株的花与植株 B 的相似。

3. 答：资料 1 和资料 2 展示的遗传现象都表现为基因的碱基序列保持不变，但部分碱基发生了甲基化修饰，抑制了基因的表达，进而对表型产生影响。这种 DNA 甲基化修饰可以遗传给后代，使后代出现同样的表型。

基因的碱基序列保持不变，性状发生改变，这表明基因与性状的关系并不是简单的一一对应的关系，基因的表达受到很多因素的影响，体现了基因与性状之间关系的复杂性。

### P074 批判性思维

【提示】性状的形成往往是内因（基因）与外因（环境）相互作用的结果，并且环境能够通过通过对基因或染色体上其他成分的修饰，调控基因的表达，进而影响性状。

### P075 思维训练

【提示】果蝇翅的发育需要经过酶催化的反应，而酶是在基因控制下合成的，酶的活性受温度、pH 等条件的影响。

### P075 练习与应用

#### 一、概念检测

1. (1) × (2) √； 2. C

#### 二、拓展应用

1. 【提示】这种说法有一定的道理。基因通常是有遗传效应的 DNA 片段，DNA 上特定的碱基排列顺序，蕴含着一定的遗传信息，可类比成组织者（导演），负责整部作品的呈现；蛋白质是生命活动的主要承担者，具体参与细胞的各项生命活动，可类比成执行者（演员）；而性状则是生物体表现出来的形态结构、生理和行为等特征的总和，主要是由蛋白质参与完成的，可类比成呈现方式（作品）。当然，打比方总会有比得不合理之处，因此，只能说有一定的道理。三者之间的关系是：基因通过控制蛋白质的合成控制生物体的性状。

2.

(1) 【提示】第一，基因与性状的关系并不是简单的一一对应的关系，存在多对基因控制一对性状和一对基因控制多对性状的情形；第二，核基因在染色体上呈线性排列，因此这些基因有可能位于同源染色体上，导致这些基因控制的性状不遵循自由组合定律；第三，某些植物进行无性生殖，性状传递也不遵循孟德尔遗传规律；第四，个别性状可能是细胞质基因控制或与母本提供的细胞质成分有关。

(2) 【提示】科学实验必须是可重复的，只有这样才能说明实验的现象和结果是一种必然规律，而不是偶然发生的。科学实验的可重复性包括两方面：第一，实验样本量足够大，在相同实验条件下要有足够的重复观察次数；第二，任何实验结果的可靠性应经得起独立重复实验的考验，重复实验是检查实验结果可靠性的唯一方法。由于生物多样性的存在，不同生物的背景条件隐蔽且不一致（如山柳菊以无性生殖为主），导致生命世界的很多现象具有独特性，不能用统一的定律解释。因此，生命科学实验的可重复性是有一定前提和条件限制的。

3. 【提示】资料显示：哺乳动物雌雄个体的体细胞中虽然 X 染色体数量不同，但 X 染色体上的基因所表达的蛋白质的量是平衡的，这个过程称为剂量补偿。雌猫比雄猫多出 1 条 X 染色体，由于剂量补偿效应，在胚胎初期，细胞中的 1 条 X 染色体就会随机发生固缩失活，形成巴氏小体，而且发生染色体失活的细胞通过有丝分裂产生的子细胞也保留相同的染色体失活状态。

对于基因型为  $X^B X^O$  的雌猫，如果体细胞中携带黑毛基因 B 的 X 染色体失活， $X^B$  就不能表达，而另一条 X 染色体上的  $X^O$  表达，那么由该细胞增殖而来的皮肤上会长出黄色体毛；同理，如果体细胞中携带黄毛基因 O 的 X 染色体失活，则  $X^O$  不表达， $X^B$  表达，由该细胞增殖而来的皮肤上就会长出黑色体毛。因此，基因型为  $X^B X^O$  的雌猫会呈现黑黄相间的毛色。

## 必修二第四章 复习与提高答案

### 一、选择题

1. D； 2. D； 3. C； 4. A； 5. C。

### 二、非选择题

1. 答：

(1) 在视网膜细胞的细胞核中，编码这两种蛋白质的基因分别转录出相应的 mRNA，mRNA 通过核孔进入细胞质，在核糖体上翻译出蛋白质。

(2) 否。家鸽的所有细胞均由受精卵发育而来，因此所有的细胞都含有这两个基因，但这两个基因只在部分细胞（如视网膜细胞）中特异性表达，不会在所有细胞中都表达。

(3) 无法合成有功能的含铁的杆状蛋白质多聚体，可能导致家鸽无法“导航”，失去方向感。以 A、B 分别代表编码这两种蛋白质的基因。先设法去除家鸽的这两个

基因（基因敲除），组别为①去除 A 基因，②去除 B 基因，③同时去除 A 基因和 B 基因，④不去除基因的家鸽（对照组）；分别测定 4 组家鸽视网膜细胞中是否有含铁的杆状蛋白质多聚体，如果有，进一步测定含量；然后在同一条件下放飞 4 组家鸽，观察它们的定向运动能力；实验要重复多次，确保可重复性。

2. 答：

（1）缺乏酶⑤，会使人患白化病；缺乏酶③，会使人患尿黑酸症。

（2）【提示】由这个例子可以看出，白化病等遗传病是由某些缺陷基因所引起的，这些基因的表达产物可能是参与营养物质代谢途径的重要的酶。基因可以通过控制酶的合成来控制代谢过程，进而控制生物体的性状。

（3）为贫困苯丙酮尿症患者免费提供无苯丙氨酸配方奶粉，帮助他们解决特殊食物问题。不仅使苯丙酮尿症患者得到救助，还推动了社会对苯丙酮尿症及其他罕见病群体的关注。这些政策是党和政府对国民健康状况的关怀，彰显了我国社会主义制度的优越性。

## 必修二第五章 基因突变及其他变异 第 1 节 基因突变和基因重组

### P080 问题探讨

1. 提示：通过太空高辐射、微重力（或无重力）的特殊环境提高作物基因突变的频率，从而筛选出人们需要的品种。具体而言，在太空的特殊环境中，细胞分裂进行 DNA 复制时，由于受到高辐射或微重力（或无重力）的影响，配对的碱基容易出现差错而发生基因突变。

2. 提示：基因突变的本质是基因的碱基序列发生改变，这种改变可以直接表现在性状上，改变的性状对生物的生存可能有害，可能有利，也可能既无害也无益。

### P081 思考·讨论

1. 答：图中谷氨酸发生了改变，变成了缬氨酸。

2. 答：可查看教材 P067 “表 4-1 21 种氨基酸的密码子表”，如下图所示。



这种疾病能够遗传，是亲代通过生殖过程把基因传给子代的。

3. 答：如果这个基因发生碱基的增添或缺失，氨基酸序列也会发生改变，所对应的性状一般都会改变。

### P082 思考·讨论

1. 答：从基因角度分析，结肠癌发生的原因是相关基因（包括抑癌基因 I、原癌基因、抑癌基因 II、抑癌基因 III）发生了突变。

2. 答：健康人的细胞中存在原癌基因和抑癌基因。

3. 答：根据图示可以推测，癌细胞与正常细胞相比，所具有的特点是呈球形、增殖快、容易发生转移等。

### P084 思维训练

1. 提示：在“确诊的肺癌患者 1303 人，其中吸烟的有 823 人，占患者总数的 63.16%”，这说明吸烟和肺癌患病率之间存在很高的相关性，但在此处并没有证据表

明，吸烟与肺癌患病率之间存在因果关系。要证明吸烟是肺癌的致病因素，还要进行病理学分析，需要发现吸烟导致肺癌的机制，即烟草中的什么成分，以什么方式，导致了肺癌。材料中还提到“在 1303 名健康人中，吸烟的有 509 人，占 39.06%”，说明吸烟并不一定导致肺癌。据此，可以作出判断：只依靠材料中的两个调查，无法得出吸烟会导致肺癌患病率升高的结论，但能得出吸烟与肺癌之间存在很高的相关性。

需要说明的是，本处是一个思维训练，并不是要学生确认吸烟是否导致肺癌。相关调查和医学研究表明，吸烟可能导致肺癌。只是在这个思维训练中，提供的资料不够充分，从而不能得出吸烟会导致肺癌患病率升高的结论。

细胞的癌变是多个基因突变的共同结果，吸烟提高了基因突变的频率，就增加了患肺癌的概率；但不能说吸烟一定会导致患肺癌。

## 2. 略

### P085 练习与应用

#### 一、概念检测

1. √； 2. ×； 3. ×

#### 二、拓展应用

1. 答：杂合子能同时合成正常和异常的血红蛋白，相比只能合成正常血红蛋白的纯合子，杂合子对疟疾具有较强的抵抗力，在疟疾高发地区，他们生存的机会更多，从而能将自己的基因传递下去。因此，这些地区具有镰状细胞贫血突变基因的人占总人口的比例更高。

2. 答：基因对生物的生存是否有利，往往取决于生物的生存环境。某些看起来对生物生存不利的基因，当环境改变后，这些不利的基因产生的性状，可能会帮助生物更好地适应改变后的环境，从而得到更多的生存机会。

这个实例说明，基因突变并不都是有害的，也可能是有利的，或是中性的，有害、有利还是中性与环境有关。

### 必修二第五章 基因突变及其他变异 第 2 节 染色体变异

#### P087 问题探讨

1. 答：从上到下依次填写：12、24、11、异常。

2. 答：因为香蕉栽培品种体细胞中的染色体数目是 33 条，减数分裂时染色体发生联会紊乱，不能形成正常的配子，因此无法形成受精卵，进而形成种子。

3. 提示：能形成种子的植物细胞中，染色体数目一定是偶数吗？香蕉体细胞中的染色体数目不是偶数，它是怎样形成的呢？又是如何繁殖下一代的？

#### P089 探究·实践

秋水仙素与低温都能诱导染色体数目加倍，可能都与抑制纺锤体的形成有关，着丝粒分裂后没有纺锤体的牵引作用，因而不能将染色体拉向细胞的两极，导致细胞中的染色体数目加倍。

#### P091 练习与应用

#### 一、概念检测

1. (1) ×； (2) ×； (3) ×；
2. D；
3. C；

4. 答:

生物种类	豌豆	普通小麦	小黑麦
体细胞中的染色体数/条	14	42	56
配子中的染色体数/条	7	21	28
体细胞中的染色体组数	2	6	8
配子中的染色体组数	1	3	4
属于几倍体生物	二倍体	六倍体	八倍体

## 二、拓展应用

1. 答: 可能的原因是, 二倍体植株经减数分裂形成配子后, 一些配子可以在离体条件下发育成单倍体。这些单倍体一般不能通过有性生殖繁殖后代, 是因为它们的体细胞中只含有一个染色体组, 减数分裂时没有同源染色体的联会, 就会造成染色体分别移向细胞两极的紊乱, 不能形成正常的配子, 因此, 就不能繁殖后代。

2. 答:

(1) 西瓜幼苗的芽尖是有丝分裂旺盛的地方, 用秋水仙素处理可以抑制细胞有丝分裂时形成纺锤体, 导致细胞内染色体数目加倍, 从而得到四倍体植株。

(2) 杂交可以获得三倍体植株。多倍体产生的途径为: 用秋水仙素处理萌发的种子或幼苗。

(3) 三倍体植株一般不能进行正常的减数分裂形成配子, 因此, 不能形成种子。但是, 也有可能是在减数分裂时形成正常的卵细胞, 从而形成正常的种子, 但这种概率特别小。

(4) 有其他方法可以替代。方法一, 进行无性生殖, 将三倍体植株进行组织培养获取大量的组培苗, 再进行移栽; 方法二, 利用生长素或生长素类似物处理二倍体植株未受粉的雌蕊, 以促进子房发育成无种子的果实, 同时, 在花期全时段要进行套袋处理, 以避免受粉。

## 必修二第五章 基因突变及其他变异 第3节 人类遗传病

### P092 问题探讨

1. 答: 人的胖瘦是由多种原因造成的。有的肥胖病可能是由遗传物质决定的, 有的可能是后天营养过剩造成的, 但大多数情况下, 肥胖是遗传物质和营养过剩共同作用的结果。

2. 答: 这种提法依据的可能是基因决定生物体的性状这一观点, 因为人体患病也是人体所表现出来的性状。一般来说, 性状是基因和环境共同作用的结果, 因此, 这种观点过于绝对化。人类的疾病有的是遗传病, 如白化病、红绿色盲等, 是由基因引起的疾病; 有的与基因无关, 如由病毒引起的感冒、由大肠杆菌引起的腹泻等, 就不是基因病。

### P093 探究·实践

1. 略。

2. 略。

3. 对于某种遗传病, 如果计算的发病率和我国人群中的发病率不一致, 原因有多种, 可能是本次调查的样本量不够大而产生误差, 也可能是遗传病的分布具有明显的地区差异, 等等。

## P095 思考·讨论

1. 答：可以开发出更多有针对性的药物。除了教材第 95 页讲述的基因检测的益处，基因检测还可以帮助人们在确定病因和治疗方案之后，对预后作出预测，以便及时修正治疗方案；知道所患传染病的致病病毒或细菌的类型，及早确定治疗方案；结合临床数据，获得药物使用禁忌的信息；获得人类疾病相关基因的大数据，等等。

2. 答：从保护个人隐私的角度看，除医生和家人外，其他人没有权利知道这一信息。

3. 答：有一定的合理性，让对方了解自己携带致病基因的情况，在一定程度上是尊重对方和坦诚相待的表现。但是，如果完全由基因检测报告的内容来决定是否结婚，就违背了婚姻是建立在爱情基础上的原则，是不可取的。

## P096 练习与应用

### 一、概念检测

1. (1) ×； (2) ×； (3) ×；

2. C

### 二、拓展应用

1. 答：由于要推测该女性是否携带白化病基因，可知该女性的表型正常。由该女性的弟弟是白化病的事实可知，其弟弟的基因型为  $aa$ ，推测其父母的基因型为  $Aa$ ，则该女性的基因型有两种可能： $AA$  和  $Aa$ 。因此，该女性不一定携带白化病基因。

遗传咨询师需要根据该女性的丈夫是否是白化病患者，或者是否有白化病的家族遗传史来作出判断。如果他丈夫的家族中曾出现过白化病患者，应建议她通过基因检测进一步确定她的孩子是否患病。

2. 答：

(1) 从图中可以得出的结论是：唐氏综合征的发病率与母亲的生育年龄有关，随着母亲生育年龄的增大，子女中唐氏综合征的发病率升高，说明子女患唐氏综合征的概率增加；母亲超过 40 岁后生育，子女患唐氏综合征的概率明显增加。

(2) 唐氏综合征患者体细胞中有 3 条 21 号染色体。在形成精子或卵细胞的减数分裂过程中，如果由于某种原因，减数分裂 I 时两条 21 号染色体没有分离而是进入了同一个次级精（卵）母细胞，再经过减数分裂 II，就会形成含有两条 21 号染色体的精子或卵细胞；如果减数分裂 I 正常，减数分裂 II 时 21 号染色体的着丝粒分裂，形成了两条 21 号染色体，但没有分别移向细胞的两极，而是进入了同一个精子或卵细胞，这样异常的精子或卵细胞就含有 24 条染色体，其中 21 号染色体是两条。当一个正常的卵细胞或精子（含 23 条染色体，其中 21 号染色体是 1 条）与上述异常的精子或卵细胞结合成受精卵时，则该受精卵含 47 条染色体，其中 21 号染色体是 3 条。由这样的受精卵发育而成的个体就是唐氏综合征患者。

(3) 当母亲的生育年龄超过 35 岁时，子女患其他遗传病的概率会大幅增加，因此，对 35 岁以上的孕妇进行产前诊断，以筛查包括唐氏综合征在内的多种遗传病，可以避免遗传病患儿的出生。我国相关法规规定 35 岁以上的孕妇必须进行产前诊断，可以有效地提高人口质量，保障优生优育；同时，这也是对孕妇及其家庭的关怀。

3. 略。

## 必修二第五章 基因突变及其他变异 复习与提高

### 一、选择题

1. B； 2. C； 3. B； 4. D；

### 二、非选择题

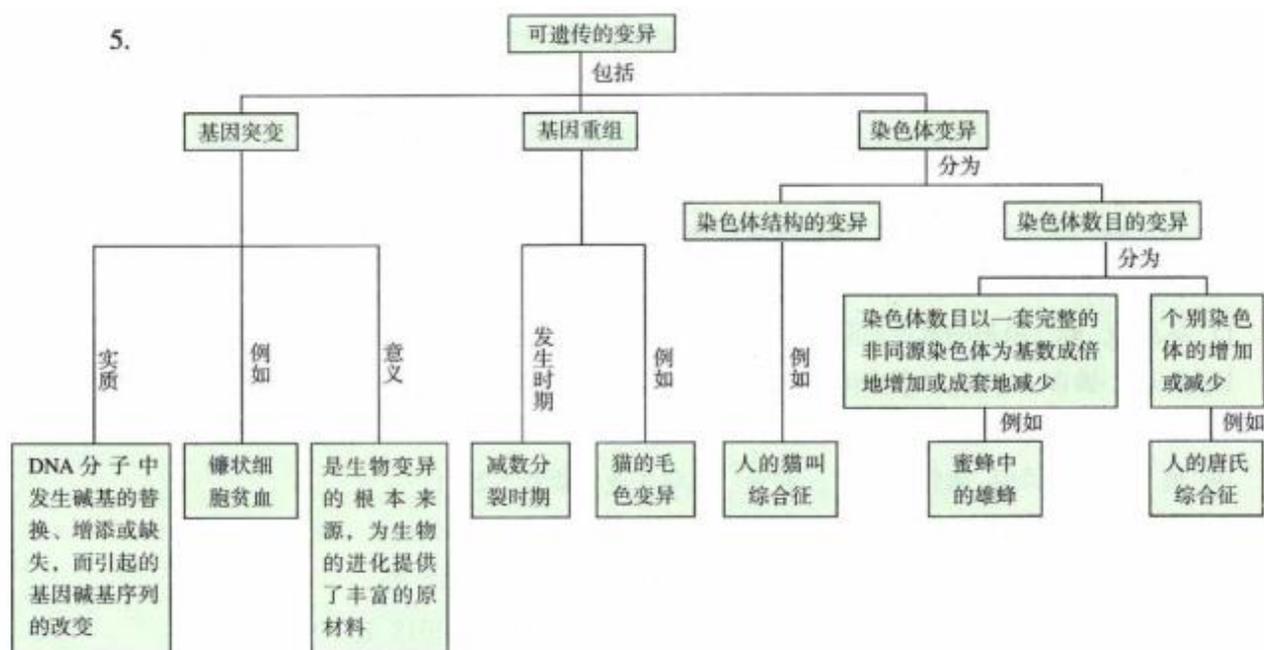
1. 答：由女方的 X 染色体上携带一对隐性致病基因患有某种遗传病可知，该女性的基因型为  $X^aX^a$ 。由男方表型正常可知其基因型为  $X^AY$ 。该夫妇生下患病胎儿的概率为  $1/2$ 。如果生下的是男孩，则  $100\%$  患有这种遗传病；如果生下的是女孩，则  $100\%$  携带这种遗传病的致病基因。

2. 答：野生型链孢霉能在基本培养基上生长，用 X 射线照射后的链孢霉不能在基本培养基上生长，说明 X 射线照射后的链孢霉产生了基因突变，有可能不能合成某种物质，所以不能在基本培养基上生长。在基本培养基中添加某种维生素后，X 射线照射后的链孢霉又能生长，说明经 X 射线照射后的链孢霉不能合成该种维生素。

3. 答：三倍体香蕉只能依靠无性生殖来繁殖后代，而无性生殖的后代和母体的基因型基本一致。与有性生殖能产生较多的变异相比，无性生殖几乎不产生新的变异。当环境改变，如有病菌侵袭时，三倍体香蕉由于不能适应新环境而面临灭绝的风险。

4. 答：*BRCA1* 突变基因的携带者患乳腺癌的风险很高，在检测到她女儿 *BRCA1* 基因突变的情况下，可以预测她女儿患乳腺癌的概率非常大，提前切除双侧乳腺可以避免她女儿患乳腺癌，因此，这是一种正确的决策。她家族中的其他人是否也应进行基因检测，要根据与该女性的亲缘关系来确定。

5. 答：



## 第 1 节 生物有共同祖先的证据

### P080 问题探讨

1. 【提示】不能。反对共同由来学说的人主要包括支持神创论、物种不变论的人，也有人认为，进化论只是一种假说，不是科学事实。反对的人可能会拿出这些说法来进行反驳，但这些都不是有说服力的证据。

2. 【提示】学生在初中已学习了化石、同源器官、基因、蛋白质等方面的证据，可能会说出这些证据，但学生的理解还不够深入。

### P101 思考·讨论

1. 【提示】图 6-2 所示资料支持达尔文的共同由来学说。不同地层的形成年代不同，越早形成的地层中首次出现的生物越低等，生物特征越简单；越晚形成的地层中

首次出现的生物越高等，生物特征越复杂。例如，21 亿年前的地层中首次出现单细胞真核生物，7 亿年前的地层中出现了多细胞生物，这说明多细胞生物出现的时间晚于单细胞真核生物，可判断多细胞生物是由单细胞真核生物进化来的。同理，根据图 6-2 可判断地球上所有的生物都是由原始的共同祖先进化来的。

2. 【提示】基于化石证据可判断赫氏近鸟龙既具有恐龙的特征，也具有鸟类的特征，属于恐龙和鸟类的过渡类型，这说明鸟类很可能是由恐龙进化来的。

3. 【提示】露西既有智人的特征，也有黑猩猩的特征，说明人和黑猩猩可能有共同的祖先，都起源于一类森林古猿。

### P102 思考·讨论

1. 【答案】都有肱骨、桡骨、尺骨、腕骨、掌骨和指骨，其种类有一致性。

2. 【答案】排列顺序一致。

3. 【提示】这四种前（上）肢骨骼有相同的起源，说明它们可能是由共同的祖先进化来的在漫长的进化过程中，因为适应不同的环境，逐渐出现了形态和功能的不同。

4. 【提示】人与蝙蝠、鲸、猫的骨骼结构十分发达，脊柱、肋骨、胸骨等形成支架起到支撑身体、保护内部器官的作用；头骨骨块减少或愈合，使头骨坚硬，起到保护作用，等等。哺乳动物和鱼都具有头骨、脊柱、肋骨及附肢骨骼等。此外，一些具体的骨也有共同点，如哺乳类中耳的 3 块听小骨镜骨、砧骨、锤骨分别与鱼类的舌颌骨、方骨、关节骨有共同的起源。不同类群动物的骨骼结构具有许多共同点，支持现有的脊椎动物有着原始的共同祖先。

### P103 思考·讨论

1. 【提示】都有细胞壁、细胞膜、细胞质、核糖体和 DNA。地球上现存的古细菌与最古老的古细菌有相同的细胞结构模式，说明二者有共同的祖先。

2. 【提示】都有呼吸作用，代谢中的酶类非常相似，都有相同的能量“货币”——ATP，绿色植物能进行光合作用，等等。

3. 【提示】说明人和猩猩、长臂猿、黑猩猩等类人猿可能有共同的祖先。

4. 【提示】人和其他生物的细胞中普遍含有细胞色素 c，说明这些生物都有共同的祖先。细胞色素 c 的氨基酸序列差异的大小揭示了不同生物之间亲缘关系的远近，差异越小，表明亲缘关系越近。

### P104 练习与应用

#### 一、概念检测

1. (1) √； (2) √； (3) ×；

2. A；

3. D。

#### 二、拓展应用

1. 【提示】可以举出本节教材中的各种证据，如不同地质年代中相继出现的生物类群，已经绝灭的物种，物种大爆发事件，地壳剧烈运动、气候剧烈变化和小行星碰撞地球等事件对生物的影响；也可以引用达尔文论证生物进化论时列举的大量证据，如在加拉帕戈斯群岛所发现的大量物种形成的事实。需要注意的是，你要从所选择的证据出发，厘清与所反驳的观点之间的逻辑关系，进行有针对性的论述。

2. 【提示】以澄江生物化石群为例，说明该化石群的发现在研究生物进化中的重要意义。澄江生物化石群分布在中国云南省澄江县，保存了大量具软躯体或弱矿化外

壳的后生动物化石，展示了 5.3 亿年前的海洋生态系统，是研究寒武纪大爆发事件最重要的化石宝库之一。澄江生物化石群的科学意义在于：（1）在前寒武纪到早寒武纪的生命演进过程中，填补了从埃迪卡拉生物化石群（发现于澳大利亚的前寒武纪晚期地层）到布尔吉斯页岩生物化石群（发现于加拿大的中寒武纪地层）之间长达数千万年的古生物资料空白；（2）呈现出一个前所未有的仅在二三百万年的“瞬间时空”里生物（特别是动物）大规模涌现的突发生物事件，是寒武纪生命大爆发的最好例证。

## 第 2 节 自然选择与适应的形成

### P106 问题探讨

1. 【答案】这是拟态现象，使枯叶蝶不易被天敌发现。

2. 【答案】枯叶蝶的祖先种群中出现翅似枯叶的变异个体后，由于这种变异是可遗传的有利变异，这种变异的个体生存和留下后代的机会多，久而久之，使这类蝴蝶具有翅似枯叶的适应性特征。

3. 【答案】这与对枯叶蝶适应性的解释看似矛盾。其实，翅色鲜艳的蝴蝶可能具有其他防御敌害的适应性特征，如翅上有类似猛禽眼睛的眼斑等。

### P106 思考·讨论

1. 【答案】枯叶蝶的天敌有捕食性鸟类、步甲、土蜂、胡蜂、猎蜻、青蛙、蟾蜍等。枯叶蝶不能完全免于天敌的捕食。

2. 【答案】有局限性。例如，如果降雪延迟，已经换成一身白色羽毛的雷鸟反而容易被天敌发现。

3. 【答案】适应性特征来自遗传，即来源于可遗传的有利变异的逐代积累，是对之前的环境适应的结果。由于环境总是处于不断变化中的，遗传的稳定性与环境不断变化之间的矛盾是适应相对性的根本原因。

### P107 批判性思维

【答案】例如，人用眼过度，视力反而下降。健美运动员的后代，如果不进行专业训练，也不会拥有健美运动员那样发达的肌肉和健壮的体格。

### P108 思考·讨论

1. 【答案】容易吃到高处的树叶，留下后代的机会多。

2. 【答案】逐渐增加。

3. 【答案】能。

4. 【答案】在一定环境的选择作用下，可遗传的有利变异会赋予某些个体生存和繁殖的优势，经过代代繁殖，群体中这样的个体就会越来越多，有利变异通过逐代积累而成为显著的适应性特征。

### P108 批判性思维

【答案】这种观点有一定的道理。不过，“适者生存”的原意也包含有更多的机会繁殖后代，不改也是可以的。

### P109 思考·讨论

1. 【答案】在西方国家，当时“神创论”和“物种不变论”占统治地位，人们普遍认为所有的物种都是神创造的，自古以来既没有物种的绝灭，也没有新物种的产生。

2. 【答案】激励国人奋发图强，使中华民族能够自立于世界民族之林。

3. 【答案】马克思在这封信中所说的“我们的观点”是指辩证唯物主义观点。

4. 【答案】人类与其他生物有着共同的祖先。人类是大自然的一员，而不是凌驾于其他物种之上的。

### P109 练习与应用

#### 一、概念检测

- (1) √; (2) ×; (3) √;
- A。

#### 二、拓展应用

1. 【答案】工蜂虽然不能繁殖后代，但它们适于采集花粉的性状在进化上仍是有意义的。因为决定这些性状（有利变异）的基因存在于蜂王和雄蜂的基因组中，可以遗传给后代。也正是由于工蜂有这些性状，才能使蜂王获得充足的食物来繁殖后代。

2. 【答案】在自然界，物种绝灭的速率本来是很缓慢的，人类活动大大加快了物种绝灭的速率。现在许多濒危物种之所以濒危，在很大程度上是人为因素造成的。因此，一般来说，人类对濒危物种的保护，是在弥补自己对自然界的过失，不能说是干扰了自然界正常的自然选择。从另一个角度看，自然选择所淘汰的物种并不是毫无价值，因此，不能完全从自然选择的角度来判断现有物种的存留意义。

3. 【答案】人工环境与自然环境不可能完全隔绝，人也不可能离开自然界而生存，因此，人类的进化不可能完全摆脱自然界的影响。但是，人类毕竟早已远离风餐露宿、“与狼共舞”的时代，工农业的发展和医疗水平的提高，使人们的生活条件不断改善，健康水平不断提高，婴幼儿死亡率显著下降，平均寿命显著延长，来自自然界的压力在变小，来自人类社会内部的选择因素在增加。

### 第3节 种群基因组组成的变化与物种的形成

#### P110 问题探讨

【答案】这两种观点都有一定的道理，但都不全面。因为它们忽视了鸡和蛋在基因组上的一致性，也忽视了生物的进化是以种群为单位而不是以个体为单位这一重要观点。生物进化的过程是种群基因库在环境的选择作用下定向改变的过程，以新种群与祖先种群形成生殖隔离为标志，并不是在某一时刻突然有一个个体或一个生殖细胞成为一个新物种。

#### P111 思考·讨论

- (1) 【答案】A 配子占 60%，a 配子占 40%。
- (2) 【答案】子代的基因型频率：AA 占 36%，Aa 占 48%，aa 占 16%。
- (3) 【答案】子代种群的基因频率：A 占 60%，a 占 40%。
- (4) 种群的基因频率会同子一代一样。

亲代基因型的比值	AA ( 30% )	Aa ( 60% )		aa ( 10% )
配子的比值	A ( 30% )	A ( 30% )	a ( 30% )	a ( 10% )
子代基因型频率	AA ( 36% )	Aa ( 48% )		aa ( 16% )
子代基因频率	A ( 60% )		a ( 40% )	

2. 【答案】对自然界的种群来说，这 5 个条件不可能同时都成立。例如，翅色与环境色彩较一致的，被天敌发现的机会就少些。

3. 【答案】突变产生的新基因会使种群的基因频率发生变化。基因  $A_2$  的频率是上升还是下降，要看这一突变对生物体是有益的还是有害的。

### P112 知识链接

【答案】都能。

### P112 探究·实践

#### 讨论部分

1. 【答案】树干变黑会影响桦尺蛾种群中浅色个体的出生率，这是因为树干变黑后，浅色个体容易被发现，被捕食的概率增加，许多浅色个体可能在没有交配、产卵前就已被天敌捕食，导致其个体数减少，影响出生率。

2. 【答案】直接受选择的是表型（体色），而不是基因型。基因型并不能在自然选择中起直接作用，因为天敌在捕食桦尺蛾时，看到的是桦尺蛾的体色而不是控制体色的基因。

### P114 练习与应用

#### 一、概念检测

1. (1) √； (2) ×； (3) √；
2. D；
3. C；
4. C。

#### 二、拓展应用

1. 【答案】如选择育种和杂交育种。

2. 【答案】如果气候等其他条件也合适，并且这个种群具有一定的繁殖能力，该种群的个体总数会迅速增加。否则，也可能仍然处于濒危状态甚至灭绝。

3. (1) 二者存在正相关的关系。依据是调查数据。

3. (2) 随着抗生素人均使用量的增加，不耐药的细菌生存和繁殖的机会减少，耐药菌生存和繁殖的机会增加，耐药性基因在细菌种群中的基因频率逐年上升。

3. (3) 由于细菌繁殖很快，耐药率的上升速度也较快，因此需要加强监控。我国卫生部门建立了相关监测机制，说明党和政府关注民生。医疗机构及时通报预警信息，有利于全国各医院机构共同及时采取措施，如更换新的抗生素类药物，将细菌耐药率控制在低水平。

3. (4) 提示：合理使用抗生素，防止滥用抗生素。

### P115 探究·实践

#### 讨论部分

2. 【答案】因为抑菌圈边缘生长的细菌可能是耐药菌。

3. 【提示】在本实验条件下，耐药菌产生的变异一般来说是有利的，有利于生物在特定环境中生存和繁殖的变异在此环境中就是有利变异。

4. 【提示】将自己实验获得的数据与其他同学的进行比较，根据实际情况来回答。

5. 【答案】这些做法都会促进耐药菌的产生。

### P117 思考·讨论

1. 【答案】由于这两个种群的个体数量都不够多，基因频率可能是不一样的。

2. 【答案】不一样。因为突变是随机发生的。

3. 【答案】不同岛屿的地形和植被条件不一样，因此环境的作用会有差别，导致种群基因频率朝不同的方向改变。

4. 【答案】不会。因为个体间有基因的交流。

### P118 旁栏思考题

【答案】最先在裸露的岩石上生长的植物往往是地衣，地衣的出现促进岩石的分解，形成土壤，为苔藓植物的生长创造条件。

### P118 练习·应用

#### 一、概念检测

1. (1) √； (2) √；

2. D。

#### 二、拓展应用

1. 【答案】斑马和驴杂交产生的后代是不育的。由题中所给斑马和驴的染色体数可知，其杂交后代的染色体数为 53 条（不是偶数），杂交后代无法通过减数分裂产生正常的配子。

2. 【提示】学生可以从不同角度提出看法并交流。例如，从科学研究角度看，这样做可以帮助人们更多地了解生命的奥秘；从生命伦理角度看，狮虎杂交后代中容易出现免疫力低、夭折的个体，这些个体会承受一定的痛苦，因此这种做法不宜提倡；从生物学角度看，狮和虎的自然分布区不同，狮分布在草原上，虎分布在森林里，动物园饲养狮和虎时，应尽量提供符合它们天然分布区和习性特点的生活环境，将二者分区域饲养，以体现对自然和生命的尊重。

## 第 4 节 协同进化与生物多样性的形成

### P119 问题探讨

1. 【答案】理由是兰花的生殖离不开传粉昆虫。如果没有与这种兰花结构相适应的传粉昆虫（靠细长的口器获取花距底部的花蜜），这种兰花就难以完成传粉受精，这个物种也就不存在了。

2. 【答案】如果后来未发现这样的蛾类昆虫，达尔文的推测就仅仅是一种猜想，不能被证实。当然，未发现这样的蛾类昆虫，不等于这样的昆虫一定不存在，因此并不能说明达尔文的推测一定是错误的。

### P122 思考·讨论

1. 【答案】最早出现的生物是厌氧的单细胞生物，它们生活在原始海洋中。

2. 【答案】植物先登陆，否则动物登陆后就会饿死。

3. 【答案】当时陆地上还是一片荒芜，生物都生活在海洋中。

4. 【答案】恐龙是在中生代后期绝灭的。物种绝灭对生物多样性的影响是复杂的。恐龙的绝灭有利于哺乳动物的繁盛。

### P124 旁栏思考题

【提示】这是一道开放性问题，鼓励学生结合所学的物理和化学知识各抒己见。

### P124 练习与应用

#### 一、概念检测

1. (1) √； (2) ×； (3) ×； (4) ×；

2. C。

## 二、拓展应用

1. 【答案】生态指的是生物与环境的相互关系，进化指的是生物界的历史演变；如果把进化看作由各种生物表演的一部历史剧，那么，上演这部历史剧的舞台就是生物与环境之间复杂的相互关系。生物进化的表演受舞台背景的制约，舞台背景也要与上演的内容相协调。

2. 【答案】假如那样，生物界纷繁复杂的现象就很难用统一的观点和理论来解释，作为生物学基本观点之一的进化观点将难以建立，生物学就不可能形成现在这样一个科学的框架体系，学习生物学将缺少基本观点和方法的指导和统领。

3. 【提示】这是一道开放性问题。基本要点是：种群是生物繁殖的基本单位，也是生物进化的基本单位，一个种群就是一个独特的基因库；不同物种之间、生物与无机环境之间是在相互影响中协同进化的；生态系统是生物与环境相互作用形成的有机整体。修建铁路和高速公路时，如果没有修建高架桥和涵洞，就会影响动物的迁移，缩小动物觅食、繁殖等活动的范围，影响植物种子的传播，人为阻断种群中个体间的基因交流，影响生态系统的整体性和生物的协同进化。我国在修建青藏铁路时，不惜耗资修建了许多高架桥和涵洞，体现了我国政府和相关企业对保护生物多样性的重视。这一做法在其他地区也是常见的。当然，修建高架桥和涵洞的具体数量和方式，还要考虑地形、地质、经济和社会等多方面的因素，做到因地制宜。

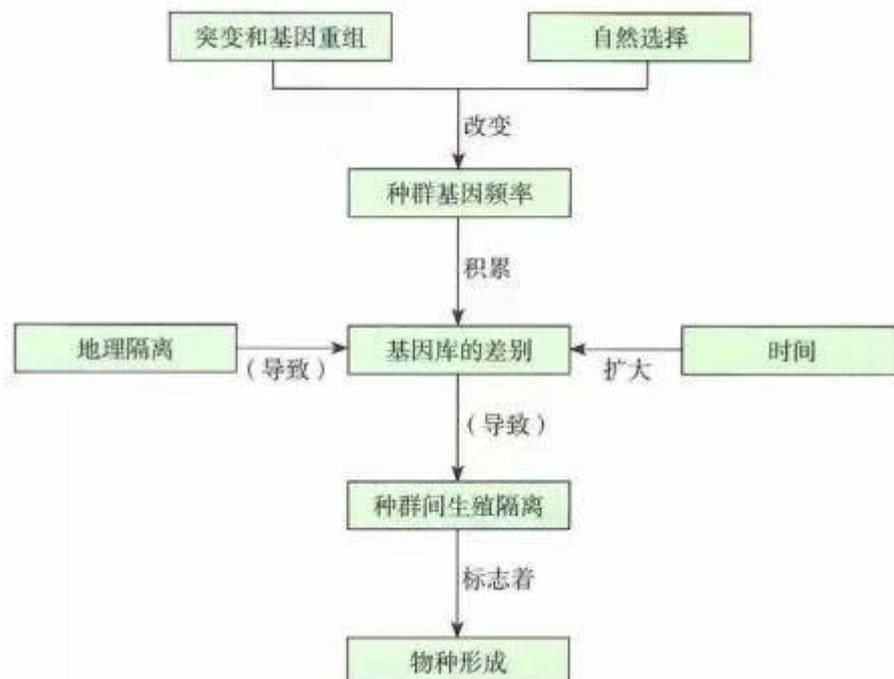
## 复习与提高

### 一、选择题

1. A； 2. C； 3. D； 4. B。

### 二、非选择题

1. 【答案】



2. 【答案】不一定。进化过程中出现的新物种，有些是靠开辟环境中新的生存位置来生存和繁衍的，不一定就比原来的物种适应能力更强。例如，海洋中的生物登陆

后，形成了许多新物种，开辟了新的生存空间，但是不能说这些新物种比海洋藻类的适应能力强。

3. 【答案】与同种或类似的野生种类相比，家养动物的变异往往更多，这与人类根据自身的需要，采取的杂交育种等措施有关。

4. 【答案】中间体色可能与环境色彩较接近，这样的个体不容易被捕食者发现，生存并繁殖后代的机会较多，相应的基因型频率较高。经过长期的自然选择，导致中间体色的个体较多。

5. (1) 【提示】由于这两种兰花的分布区域有一定交叉，且二者能够杂交并产生可育后代，可以推测杂交后代由于基因重组，花色会出现与典型亲本有一定差异的情况，因此，这两种兰花的花色存在一系列过渡类型能用二者在自然状态下可以杂交来解释。但是，这种解释只是一种合理的假说，除此之外，还可能还有其他合理的解释，如这两种兰花的花色是数量性状，或者由于土壤条件等环境因素，使得它们本来就存在从浅到深的过渡类型。哪种解释正确，需要通过确凿的证据来验证，如自然状态下的观察证据、基因组学证据等。

5. (2) 【答案】有道理。二者在自然状态下可以杂交并产生可育后代，说明二者之间还未形成严格的生殖隔离，因此看作一种也是可以的。

6. 【答案】按照达尔文的自然选择学说，可以作如下解释：细菌在繁殖过程中会产生各种可遗传的变异，其中就有抗药性强的变异。在未使用抗生素时，抗药性强的变异不是有利变异，这样的个体在生存斗争中不占优势；使用抗生素以后，抗药性弱的个体大量死亡，抗药性强的个体有机会产生更多的后代，一段时间以后，抗生素的杀菌效果就会下降。

7. 【提示】这是一道开放性问题，引导学生对本模块所学内容进行整理和提升，加深对遗传与进化原理的理解乃至对生命本质的认识。期待学生在综合概括遗传与进化基本原理的基础上，认识到生物的个体有生有死，但遗传信息是代代相传的，是在继承的基础上不断发展变化并多样化的，这一过程体现了内因（遗传信息）和外因（环境）的相互作用和对立统一。