

教材习题解答

第一章 生物科学和我们

教材课上思考答案

【积极思维】P₂

分析提示:①控制人口。②对资源合理的开发利用,走可持续发展的道路。③保护环境,防止一切不利于环境保护的活动。④利用现代农业生物技术,培育新品种。

教材课后习题答案

【评价指南】P₆

1. 世界人口的迅速增长、耕地的减少以及粮食生产的地域不平衡性,导致了粮食问题日益凸显出重要性。粮食问题是保障人类生存的重要问题。

2. 我国是一个农业大国,用占世界 7% 的耕地养活了占世界 22% 的人口,然而,由于我国人口的迅速增长、资源短缺和环境恶化等原因,我国粮食生产以及人民的生活环境已面临着严峻的考验。据预测,2030 年我国人口将达到 16 亿,全国年需粮食将达到 $7.2 \times 10^{12} \sim 8.0 \times 10^{12}$ kg,而那时的粮食产量可能只能达到 $5.5 \times 10^{12} \sim 6.0 \times 10^{12}$ kg,粮食的缺口巨大,因而我国面临的粮食问题也日益严峻。

3. 可以列举达尔文提出自然选择学说的过程,也可以是生活中的一些事例的探究,如害虫抗药性增强的探究。

4. 与常规育种技术相比,转基因技术在应用上更高效方便。但转基因作物中有可能出现一些在常规育种中不曾遇到过的新组合、新性状。人们对这些新组合、新性状会不会影响人类健康和生态环境还缺乏足够的认识和经验。(答案合理即可)

第二章 减数分裂和有性生殖

第一节 减数分裂

教材课上思考答案

【边做边学】P₁₁

1. 根据是否有同源染色体及同源染色体的行为来判断。

2. 减数第一次分裂中期,有同源染色体,四分体排列在赤道板两侧,而减数第二次分裂中期无同源染色体,染色体的着丝点排列在赤道板上。减数第一次分裂末期细胞中有姐妹染色单体,而减数第二次分裂末期无姐妹染色单体。

【边做边学】P₁₄

1. 共同点:都是在生殖腺中进行的,且都是由初级精(卵)母细胞以减数分裂的方式产生的,最终形成的配子染色体数目减半。

不同点:雄性配子通过减数分裂产生了 4 个精细胞,精细胞需经分化才能转变为 4 个有功能的精子,精子含有较少的细胞质;而雌性配子则只形成 1 个有功能的卵子,其余 3 个细胞变成无功能的极体。极体的产生使卵细胞既能解决形成单倍体的问题,同时又能使卵细胞保留大部分的细胞质,这些营养物质保证了受精后受精卵初期发育的需要。

2. 相同。同一种生物的体细胞的染色体数目相同,而生殖细胞染色体数目是体细胞的一半。

教材课后习题答案

【评价指南】P₁₅

一、1. B 【解析】减数第一次分裂前期染色体

的行为包括:同源染色体联会、形成四分体和非姐妹染色单体交叉互换。

2. C 【解析】精细胞是经减数分裂形成的有性生殖细胞,具有以下特点:无同源染色体,无染色单体。

3. D 【解析】次级精母细胞的形成经过了减数第一次分裂,同源染色体彼此分离,不含同源染色体。

4. A 【解析】减数分裂过程中,联会的一对同源染色体形成一个四分体,四分体和染色体数目之比为1:2。

5. B 【解析】减数分裂过程中,染色体只复制一次,细胞连续分裂两次,因此,生殖细胞的染色体数目只有体细胞染色体数目的一半。

6. D 【解析】由初级精母细胞形成精子的过程经过了连续两次细胞分裂,细胞每分裂一次,DNA含量就减少一半。

7. C 【解析】减数第一次分裂过程中没有发生着丝点分裂,因此,减数第一次分裂产生的子细胞的染色体数目只有亲代细胞的一半。由于减数第二次分裂后期着丝点分裂,染色体数目暂时加倍,导致减数第二次分裂后期细胞中的染色体数目和体细胞的一样。

8. A 【解析】卵细胞的形成过程中,细胞质是不均等分裂,一个卵母细胞经减数分裂最终形成一个卵细胞。

二、减数第一次分裂与有丝分裂的不同之处:减数第一次分裂中同源染色体有联会、四分体等特殊行为,所产生的子细胞中没有同源染色体。减数第二次分裂的特点:着丝点分裂,染色体又变为染色质,细胞质分裂,最终形成两个子细胞。同源染色体上的非姐妹染色单体会造成染色单体上的基因重组,它是生物进化的源泉,也是形成生物多样性的重

要原因之一。有丝分裂中不会发生互换。

第二节 有性生殖

教材课后习题答案

【评价指南】P₂₂

一、1. C 【解析】减数分裂使细胞中的染色体数目减半;受精作用使染色体恢复到原来的数目,并使不同细胞的遗传物质组合到一起。

2. D 【解析】受精作用的实质是精子和卵细胞的细胞核融合,精子和卵细胞的遗传物质集合于同一细胞中。

3. A 【解析】姐妹染色单体上的遗传物质是相同的,因此姐妹染色单体之间的交换不能产生变异。

4. C 【解析】对于进行有性生殖的生物,个体发育是从受精卵的分裂、分化开始的,受精卵是新生命的起点。

5. B 【解析】对于进行有性生殖的生物,生殖细胞是指经过减数分裂形成的能繁殖后代的细胞。

6. C 【解析】被子植物产生生殖细胞的结构是花药和胚珠。

7. B 【解析】有性生殖包括有性生殖细胞的形成、受精作用及受精卵发育形成新个体等过程。

8. A 【解析】果实发育过程中,子房壁发育成果皮而不是果实。

二、提示:标本采集要全面,准备好适合的采集工具,采集要耐心细致,采集要做好记录,采集标志应便于观察等。

【综合评价指南】P₂₅

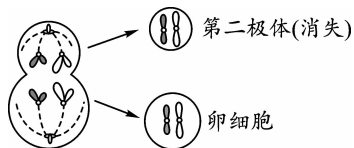
1. (1)减数第二次 中 无同源染色体,且着丝点排列在赤道板位置 精细胞或卵细胞或第二极体
(2)有丝 中 体 (3)有丝 后 减数第一次后 8 0 8 4 8

【解析】分析图解中染色体的特点:甲图无同源染色体,着丝点排列在赤道板位置,属于减数第二次分裂中期图;乙图染色体成对存在,没有同源染色体配对行为,着丝点排列在赤道板位置,属于有丝分裂中期图;丙图染色体成对存在,没有发生同源染色体

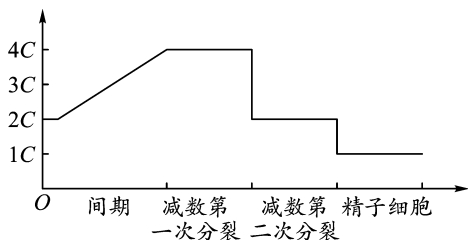
分离行为,且着丝点分开,染色单体分离并被星射线拉向两极,属于有丝分裂后期图;丁图同源染色体彼此分离,属于减数第一次分裂后期图。

2. 两性生殖细胞 合子 合子 分裂

3. (1) 如下图 (2) 0 4



4. (1) 如下图



(2) ①复制 $2C \rightarrow 4C$ ②彼此分离 $4C \rightarrow 2C$

③ $2C \rightarrow C$

5. (1) 减数分裂 1 : 2 (2) 精细胞 第二极体 (3) 卵细胞和第二极体 3

第三章 遗传和染色体

第一节 基因的分离定律

教材课上思考答案

【积极思维】P₂₈

1. 表格中的比例关系由上到下依次为: 3. 15 : 1; 3. 14 : 1; 2. 95 : 1; 2. 82 : 1; 2. 95 : 1; 3. 01 : 1; 2. 84 : 1。

2. ①F₁ 表现出的全为显性亲本的性状。②F₂ 出现性状分离,既有显性性状,又有隐性性状。③F₂ 中显、隐性性状之比接近 3 : 1。

【边做边学】P₃₀

1. 可以。AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1。

2. 不能,因为数量太少,偶然性太大。

3. 为尽可能地减少误差,应注意保证每一次抓球互不干扰。

①抓球前充分混合摇匀。

②不要看着罐内的小球抓,要随机去抓,并用双手同时去两个小罐内各抓一个。

③每做完一次模拟实验,小球放回后要摇匀小球,然后再做下次实验。

④尽可能多抓几次,根据统计学原理,重复次数越多,结果越准确。

教材课后习题答案

【评价指南】P₃₄

一、1. C

2. D 【解析】由于子代数量太少,所以①~⑤各种情况都有可能出现。

3. D 【解析】II₂ 和 II₃ 为致病基因携带者的可能性都为 2/3,所以其后代患病概率为 $2/3 \times 2/3 \times 1/4 = 1/9$ 。

4. D 5. A

6. B 【解析】亲本都是紫花,杂交后代出现白花,说明白花为隐性性状;亲本为紫花和白花,杂交后代全为紫花,说明紫花为显性性状。

二、提示:控制种皮颜色的基因和控制花色的基因可能连锁在一起。可将两亲本杂交得 F₁, F₁ 自交得 F₂, 观察 F₂ 的表现型及比例。

第二节 基因的自由组合定律

教材课上思考答案

【积极思维】P₃₇

F ₂ 基因型	F ₁ 雄配子				
	YR	Yr	yR	yr	
F ₁ 雌配子	YR	YYRR	YYRr	YyRR	YyRr
	Yr	YYRr	YYrr	YyRr	Yyrr
	yR	YyRR	YyRr	yyRR	yyRr
	yr	YyRr	Yyrr	yyRr	yyrr

在 16 种组合中,有 9 种基因型,4 种表现型,具体如下:

(Y_R_) : 1YYRR, 2YYRr, 2YyRR, 4YyRr 黄色圆粒 9
 黄色皱粒 3
 (Y_rr) : 1YYrr, 2Yyrr 黄色皱粒 3
 (yyR_) : 1yyRR, 2yyRr 绿色圆粒 3
 (yyrr) : 1yyrr 绿色皱粒 1

2. F_1 的基因型为 YyRr, 两对等位基因分别位于两对同源染色体上。产生的雌、雄配子均有 4 种, 分别是 YR、Yr、yR、yr, 且比例为 1 : 1 : 1 : 1。4 种类型的雄配子与 4 种类型的雌配子结合机会均等, 所以 F_1 自交后会出现 9 : 3 : 3 : 1 的性状分离比。

如果单独考虑 1 对相对性状的遗传(以黄色和绿色为例),

则有: P YY × yy
 黄色 ↓ 绿色
 F_1 : Yy 黄色
 ⊗ ↓
 F_2 : 1YY : 2Yy : 1yy
 黄色 黄色 绿色

所以 F_2 中这对相对性状的性状分离比是 3 : 1。

由于黄色对绿色为完全显性, 圆粒对皱粒为完全显性, 黄色圆粒纯合子 (YYRR) 与绿色皱粒 (yyrr) 杂交, F_1 基因型为 YyRr, 所以表现出黄色圆粒, 子二代出现了不同于亲本的绿色圆粒和黄色皱粒, 是由于位于非同源染色体上的非等位基因发生自由组合的缘故。

【积极思维】P₄₂

- $X^B X^b \times X^B Y \rightarrow X^B X^B$ (女性正常)、 $X^B X^b$ (女性携带者)
 $X^B Y$ (男性正常)、 $X^b Y$ (男性患者)
- $X^b X^b \times X^B Y \rightarrow X^B X^b$ (女性携带者)、 $X^b Y$ (男性患者)
- $X^B X^b \times X^b Y \rightarrow X^B X^b$ (女性携带者)、 $X^b X^b$ (女性患者)
 $X^B Y$ (男性正常)、 $X^b Y$ (男性患者)

2. 表现为交叉遗传(隔代遗传)男性患者明显多于女性等。

3. 男性只要含有一个致病基因 b 就表现为色盲, 而女性只有两个 X 染色体上同时有致病基因 b 才表现为色盲。

教材课后习题答案

【评价指南】P₄₄

一、1. D **【解析】**子代表现型和亲代相同的概率为 $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} + \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{4}$, 和亲本不同的概率为 $1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$ 。

2. A

3. C **【解析】**子代中直: 卷 = 1 : 1, 为测交, 黑: 白 = 6 : 2 = 3 : 1, 为杂合体自交, 因此个体 X 的基因型为 bbCc。

4. C 5. B

6. A **【解析】**该夫妇的基因型为 $AaX^B X^b$ 、 $AaX^B Y$, 再生一个两病兼发的孩子概率为 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$ 。

二、提示: 可将乳白色 (AaBbDd) 的个体自交; 后代可得到各色各异的品种; 或将白花 (AA____) 和金黄花 (aabbdd) 杂交, F_1 为乳白色, F_1 自交得 F_2 中再选择所需的品种。

第三节 染色体变异及其应用

教材课上思考答案

【积极思维】P₅₂

培育三倍体无子西瓜的关键步骤是: 一是用秋水仙素处理二倍体的幼苗(处理的部位), 使其成为四倍体; 二是三倍体的植株作为母本, 二倍体的植株作为父本。

教材课后习题答案

【评价指南】P₅₃

一、1. C

2. C 【解析】A、B、D 中都含有同源染色体。

3. C 【解析】普通小麦是六倍体,含 42 条染色体,由此可以说明每个染色体组有 7 条染色体。

4. C

5. B 【解析】染色体组不仅存在于体细胞,也存在于生殖细胞中。

6. B 【解析】有丝分裂后期染色体数目加倍为 $7 \times 4 \times 2 = 56$ 。

7. B 【解析】单倍体的体细胞中可能含一个染色体组,也可能含一个以上染色体组。

8. D 【解析】茎尖细胞分裂旺盛。

二、提示: $DDT \times ddt \longrightarrow F_1 \text{ DdT} \longrightarrow$
(高抗) “(矮不抗)” (高抗)

DT

 F_1 的花药离体培养 \longrightarrow 单倍体 $\xrightarrow[\text{秋水仙素}]{\text{Dt}} \text{Dt}$
处理单倍体幼苗
dt

DDTT

DDtt (矮抗)

ddTT

ddtt

优点:明显缩短育种年限,自交后代不发生性状分离。检验:测交或自交。

【综合评价指南】P₅₇1. (1) 常染色体隐 (2) 100% (3) Aa
(4) AA 或 Aa (5) 1/122. $YyRr \times yyrr \quad YYrr \times yyRR \quad YyRr \times yyrr \quad YyRr \times$
 $yyRr \quad yyRr \times yyRr$ 3. (1) $AaX^bY \quad aaX^bX^b \quad AAX^bY$ 或 AaX^bY
(2) 1/3 7/24

4. (1) 需要检测。因为胎儿的母亲表现型虽然正常,但有可能是隐性基因携带者,其隐性致病基因有可能遗传给儿子,使儿子患 X 染色体隐性遗传病。(2) 是女性。因为胎儿从父亲那里获得一条 X 染色

体,其上无该遗传病的隐性基因。

5.	蚕豆	普通小麦	果蝇	人
体细胞染色体数	12	42	8	46
配子染色体数	6	21	4	23
体细胞染色体组数	2	6	2	2
属于几倍体生物	二	六	二	二

第四章 遗传的分子基础

第一节 探索遗传物质的过程

教材课上思考答案

【积极思维】P₅₉

提示:设法分离出 S 型菌的 DNA、多糖、蛋白质等物质,分别与 R 型菌混合培养。

【积极思维】P₆₁

转化因子是 DNA,因为只有 DNA 才是使 R 菌产生稳定遗传变化的物质。

【边做边学】P₆₄

1. 不相同。步骤 2 加入的蒸馏水,是让细胞吸水涨破,有利于 DNA 的释放;步骤 4 加蒸馏水是降低溶液的浓度,让 DNA 从中析出。

2. 若要进一步纯化,可将得到的含一定杂质的 DNA 溶解在冷酒精中,然后再过滤。

教材课后习题答案

【评价指南】P₆₅

一、1. A

2. D 【解析】用 ³⁵S 标记噬菌体的蛋白质外壳,用 ³²P 标记噬菌体的 DNA。

3. C

4. D

5. C

二、提示:保温时间过短,部分噬菌体没有侵染到大肠杆菌细胞内,经离心后分布于上清液中。保温时间过长,噬菌体在大肠杆菌内增殖后释放子噬菌体,经离心后分布于上清液。

第二节 DNA 分子的结构和复制

教材课上思考答案

【边做边学】P₆₉

1. 提示:书写时,碱基对的排列顺序可按排列组合原理书写,但一定要保证 A 与 T 配对,G 与 C 配对。

2. 能。构成 DNA 的脱氧核苷酸的种类虽然只有四种,但它们的数量多,排列顺序是千变万化的,故它能储存足够的遗传信息。

【积极思维】P₇₁

1. 因为复制时 DNA 的两条链均作模板,每一条母链与新合成的子链盘旋成双螺旋结构。由于母链中的氮元素均为¹⁵N,而子链中的氮元素均为¹⁴N,所以子一代 DNA 只有杂合链。

2. 离心处理后,子二代 DNA 出现了两种情况:轻链带和杂合链带。说明 DNA 复制时两条链均作模板。每一个 DNA 分子中都有一条母链和一条新合成的子链,即半保留复制。

教材课后习题答案

【评价指南】P₇₃

一、1. A 2. C 3. D 4. B

5. A 【解析】组成 DNA 分子的两条脱氧核苷酸长链是反向平行的。

6. C

二、全保留复制假说认为:在 DNA 复制时,DNA 并不需要解链,只是在复制点解开几个碱基,亲代分子保持完整,两合成的子链形成一个新的 DNA 分子。DNA 分散复制假说认为:在复制过程中亲代 DNA 双链被切割成小片段,分散在新合成的两个 DNA 双链分子中。DNA 半保留复制假说认为:在 DNA 复制时,以亲代 DNA 的两条链为模板,每一条母链和新合成的子链组成一个新的 DNA 分子。

第三节 基因控制蛋白质的合成

教材课上思考答案

【积极思维】P₇₈

科学家的实验表明,只有加入苯丙氨酸的试管

中才出现多聚苯丙氨酸的肽链,说明苯丙氨酸的密码子是 UUU。

教材课后习题答案

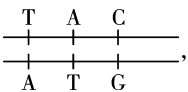
【评价指南】P₈₄

一、1. B 【解析】DNA 双链解旋时氢键断裂的是相互配对的碱基。

2. D 【解析】密码子指 mRNA 上碱基的排列顺序,rRNA 的一端与密码子配对的碱基是反密码子。由题意可知,反密码子是 CGA,所以,对应的密码子为 GCU。

3. A 【解析】该基因片段中含有 120 个碱基,可知以其中的一条链为模板合成的 mRNA 中碱基数最多有 60 个,该 mRNA 指导合成的肽链最多有 20 个氨基酸,19 个肽键。

4. A 【解析】甲硫氨酸的密码子为 AUG,则控制它的相应的一小段 DNA 分子为



所以共有 4 种核苷酸。

5. C 【解析】翻译时核糖体沿 mRNA 移动。

6. B 【解析】B 表示核糖体。

二、提示:前一事实不能说明 mRNA 的碱基是怎样构成密码子的,后一事实能说明是 mRNA 上相邻的三个碱基构成一个密码子,CACACACA……密码子为 CAC、ACA 两种,决定两种氨基酸。

第四节 基因突变和基因重组

教材课上思考答案

【积极思维】P₈₆

1. 其上的谷氨酸被缬氨酸替代。

2. 正常人为 GAA;患者为 GUA。血红蛋白的多肽链上的氨基酸是由对应的基因中的碱基决定的,也即基因中碱基的排列顺序决定蛋白质中氨基酸的排列顺序。

为什么会出亲代没有的性状:

子二代 4 种表现型对应的基因型分别是:

胡桃冠的基因型为 RRPP、RRPp、RrPP、RrPp;

玫瑰冠的基因型为 RRpp、Rrpp;

豆冠的基因型为 rrPP、rrPp;

单冠的基因型为 rrrp。

控制不同性状的基因重新组合的结果。

教材课后习题答案

【评价指南】P₉₃

一、1. B

2. D 【解析】即使人工诱变,基因突变也是不定向的。

3. B

4. B 【解析】基因工程是一种人为的基因重组。

5. C 【解析】生物新类型产生以后由环境进行选择,适应环境的类型得以保留。

6. A 7. C

二、蛋白质的氨基酸序列

突变 1 甲硫氨酸 甘氨酸 天冬酰胺、脯氨酸 精氨酸 缬氨酸

突变 2 甲硫氨酸 缬氨酸 丝氨酸 终止密码

突变 3 甲硫氨酸 异亮氨酸 亮氨酸 甘氨酸 终止密码

结论:基因中碱基对的替换对蛋白质的影响小,增添、缺失对蛋白质的结构影响大,增添对插入位置前不影响,影响插入后的序列,而缺失对缺失位置前不影响,影响缺失后的序列。

第五节 关注人类遗传病

教材课上思考答案

【边做边学】P₉₆

先天智力障碍患者体细胞中的染色体比正常人体细胞中的染色体多出一条 21 号染色体。

【积极思维】P₉₇

虽为携带者,但它的隐性基因所引起的效应在一定程度上会有所表现。

教材课后习题答案

【评价指南】P₁₀₀

一、1. C 2. C 3. B 4. A

5. C 【解析】该病为伴 X 隐性遗传病,因此 III₁₄ 的基因型为 X^CX^C 或 X^CX^s,她和 III₁₄ 的后代可能是患者。

二、提示:利用放假时间去调查。

【综合评价指南】P₁₀₄

1. (1) 使细胞吸水涨破,释放出 DNA 溶解 DNA 稀释 NaCl 溶液,使 DNA 析出

(2) 0.14 mol/L

2. (1) ① DNA ② mRNA TAC- CGAAGAAAG (2) ③ 核糖体 ② mRNA ④ tRNA (3) 丙氨酸 丝氨酸

3. 切割目的基因和载体,产生黏性末端 形成重组 DNA

4. (1) 常 隐性 (2) Aa Aa (3) 1/8

第五章 生物的进化

第一节 生物进化理论

教材课上思考答案

【积极思维】P₁₀₄

比较项目	达尔文学说	拉马克进化学说
变异	变异是不定向的,本来就有的,环境和生物都不能决定生物变异的方向	变异是定向的,环境和动物的意愿可决定变异的方向
区别 适应环境	有利变异→适者生存 不利变异→不适者被淘汰	环境和动物的意愿决定的变异都适应环境
进化方向	自然选择决定	生物自身决定

【积极思维】P₁₁₀

1. 教材表 5-1 中数据:

基因型频率: L^ML^M: 30/100 = 0.3; L^ML^N: 60/100 = 0.6;

$$L^N L^N = 10/100 = 0.1。$$

基因频率: $L^M: (60 + 60)/200 = 0.6$; $L^N: (60 + 20)/200 = 0.4$ 。

2. 提示:在基因型频率不变的条件下,在一个由1 000个个体组成的群体中和一个由10 000个个体组成的群体中,M、MN、N 3种血型人数变化的趋势是相对稳定的,都是维持在原来的百分比上。

【积极思维】P₁₁₁

1. 能生存下来的都是与环境相适应了的。
2. 在污染区中的桦尺蛾,黑色的个体由于易躲避天敌的捕食,而得以生存。而浅色蛾易在这样的环境中暴露出来而被捕食,数量减少。

【积极思维】P₁₁₄

从图表中查出人和鲨鱼血红蛋白 α 链氨基酸差异为53.2%。

$$\text{根据公式: } R_{aa} = k_{aa}/2T \quad k_{aa} = -2.3 \lg(1-x)$$

$$\text{计算: } R_{aa} = -2.3 \lg(1 - 0.532)/2 \times 4.2 \times 10^8 = 0.9 \times 10^{-9}。$$

教材课后习题答案

【评价指南】P₁₁₇

一、1. C 2. D 3. B 4. D 5. B 6. B

二、(1)人工选择 选择

(2)变异 自然选择

第二节 生物进化和生物多样性

教材课上思考答案

【积极思维】P₁₂₄

提示:由教材中的两则事实可以看出,生物在不断进化的过程中,其多样性也越来越丰富,所以说生物多样性是生物进化的结果。

【积极思维】P₁₂₅

1. 提示:生物与生物之间的相互选择和生物与无机环境之间的相互影响。

2. 提示:通过共同进化,地球上不仅出现了千姿百态的物种,而且形成了多种多样的环境,即形成生物多样性。

教材课后习题答案

【评价指南】P₁₂₉

一、1. D 2. B 3. C

4. C 【解析】两栖类比爬行类低等。

5. D 6. C

二、提示:植物和昆虫相互选择,共同进化。

【综合评价指南】P₁₃₃

1. (1)基本单位 种群内基因频率的改变
- (2)隔离 地理隔离 生殖隔离 阻断基因交流
2. (1)55% 45% (2)42.5% 32.5% 55% 45% (3)基因频率不发生改变 (4)种群 可遗传的变异 自然选择 种群内基因频率的改变
3. (1)自然选择 地理隔离 (2)B与C之间早已形成生殖隔离 (3)甲、乙两岛不同的环境条件长期对基因的选择作用,再加上地理隔离使基因频率的差别得到积累而形成了生殖隔离

4. (1)变异是不定向的、随机的,自然选择是定向的 S(黑色)基因频率增大,s(灰色)基因频率减小 (2)还未形成生殖隔离 (3)不赞成。因为环境不同,选择的方向不同,但都向着更加适应环境的方向进化,所以自然选择是定向的。(4)赞成第二种观点,因为基因突变是不定向的,而自然选择是定向的。桦尺蛾的个体之间本来就存在着体色的差异,是基因突变的结果,黑化的S基因在污染的环境中较适应,生存机会大。

5. (1)

五界系统	生物
原核生物界	蓝藻
原生生物界	草履虫
真菌界	青霉、酵母、平菇
植物界	地钱、苏铁、小麦
动物界	蜗牛、扬子鳄、丹顶鹤、金丝猴

(2)遗传多样性 物种多样性 生态系统多样性 (3)生物的共同进化促进生物多样性的形成,生物的多样性又促使生物共同进化。