

检测（十） “变异与进化” 课前诊断卷

[选择题—高考考点练明]

考点一	生物可遗传变异的类型与判断
-----	---------------

1. (2017·广元市二模) 基因突变和染色体变异统称突变，下列相关叙述正确的是()

- A. 基因中碱基对增添、缺失或替换都会导致染色体结构变异
- B. 基因突变与染色体变异都会导致生物性状的改变
- C. 基因突变和染色体结构变异会导致 DNA 中碱基序列的改变
- D. 突变可使种群基因频率发生变化，决定了生物进化的方向

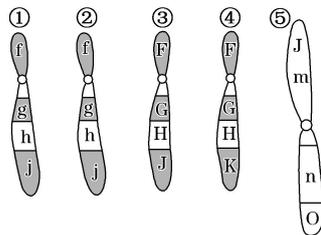
解析：选 C 基因中碱基对增添、缺失或替换都会导致基因突变；基因突变不一定会导致生物性状的改变，如 AA→Aa，染色体变异会导致生物性状的改变；基因突变和染色体结构变异都会导致 DNA 中碱基序列的改变；自然选择决定了生物进化的方向。

2. 某二倍体植物染色体上的基因 E₂ 发生了碱基对替换，形成了等位基因 E₁，导致所编码的蛋白质中一个氨基酸被替换。下列叙述正确的是()

- A. E₂ 形成 E₁ 时，E₂ 中遗传密码发生了改变
- B. 转运该氨基酸的 tRNA 是基因的转录产物
- C. 基因 E₁ 和 E₂ 同时存在于同一个配子中或同一体细胞中
- D. 合成该蛋白质时，相应的 rRNA 的碱基顺序发生了变化

解析：选 B E₂ 是基因，不含密码子，密码子位于 mRNA 上；转运该氨基酸的 tRNA 是基因转录形成的；基因 E₁ 和 E₂ 是一对等位基因，正常情况下，配子中只含有等位基因中的一个；控制 rRNA 形成的基因没有发生突变，所以 rRNA 的碱基排列顺序不变。

3. (2017·德州模拟) 下图为来自某二倍体生物的染色体模式图，字母表示基因，下列有关判断错误的是()



- A. ①和③为同源染色体、④和⑤为非同源染色体
- B. ④和⑤发生了染色体结构变异
- C. 染色体①、②、③、④不可能同时出现在一个细胞中
- D. ②和④在减数第一次分裂前期可以联会

解析：选 C ①含有的基因是 fghj、③含有的基因是 FGHJ，两者的基因互为等位基因，说明①和③为同源染色体。④含有的基因是 FGHK，⑤含有的基因是 JmnO，④和⑤都发

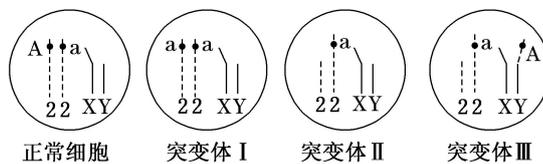
生了染色体结构变异，且为非同源染色体；染色体①、②、③、④可能同时出现在一个细胞中，其中①、②为分开的姐妹染色单体，③、④也是分开的姐妹染色单体，⑤为非同源染色体；②与④有同源区段，在减数第一次分裂前期可能会发生联会。

4. (2017·日照模拟)用亚硝基化合物处理萌发的种子，发现某基因上一个腺嘌呤(A)经脱氨基变成了次黄嘌呤(I)，I不能再与T配对，但能与C配对。下列相关叙述错误的是()

- A. 这种基因突变属于人工诱变，碱基对被替换
- B. 连续复制两次后，含原基因的DNA分子占1/4
- C. 突变产生的新基因与原基因互为等位基因
- D. 突变性状对该生物的生存是否有害，取决于能否适应环境

解析：选B 用亚硝基化合物处理萌发的种子，发现某基因上一个腺嘌呤(A)经脱氨基变成了次黄嘌呤(I)，这种基因突变属于人工诱变，A变为I后，I不能与T配对，突变后的DNA分子中A—T碱基对被替换；因只一条链上一个碱基发生改变，所以突变后的DNA分子连续两次复制后，有1/2的DNA分子仍含原基因；基因突变产生其等位基因，即突变产生的新基因与原基因互为等位基因；突变的性状有害还是有利是相对的，取决于环境条件。

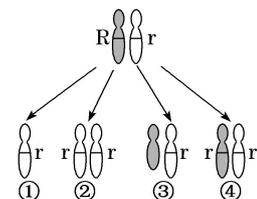
5. 如图所示为某二倍体生物的正常细胞及几种突变细胞的一对常染色体和性染色体，以下分析错误的是()



- A. 图中正常雄性个体产生的雄配子类型有四种
- B. 突变体 I 的形成可能是由于基因发生了突变
- C. 突变体 III 中基因 A 和 a 的分离符合基因的分离定律
- D. 突变体 II 所发生的变异能够通过显微镜直接观察到

解析：选C 图中正常雄性个体产生的雄配子类型有四种，即AX、AY、aX、aY；突变体 I 中A基因变成a基因，其形成可能是基因突变；突变体 III 中发生了染色体结构变异(易位)，导致基因A和a不在一对同源染色体上，因此它们的分离不再符合基因的分离定律；突变体 II 所发生的变异为染色体结构变异，能够通过显微镜直接观察到。

6. 视网膜母细胞瘤基因(R)是一种抑癌基因，杂合子(Rr)仍具有抑癌功能。杂合子在个体发育过程中，一旦体细胞的杂合性丢失形成纯合子(rr)或半合子(r)，就会失去抑癌的功能而导致恶性转化。如图为视网膜母细胞增殖过程中杂合性丢失的可能机制，下列分析错误的是()



()

- A. ①是由于含 R 的染色体丢失而导致半合子(r)的产生
- B. ②是由于发生了染色体片段的交换而导致纯合子(rr)的产生
- C. ③是由于缺失了含 R 的染色体片段而导致半合子(r)的产生
- D. ④是由于 R 基因突变成了 r 而导致纯合子(rr)的产生

解析：选 B ①是由于含 R 的染色体丢失而导致半合子(r)的产生；同源染色体之间染色体片段的交换发生在减数分裂过程中，而体细胞不进行减数分裂；③是由于缺失了含 R 的染色体片段而导致半合子(r)的产生；④是由于 R 基因突变成了 r 导致纯合子(rr)的产生。

考点二	生物变异在育种中的应用
-----	-------------

7.利用雌雄同株的野生型青蒿(二倍体)可培育抗病高产青蒿素植株。下列叙述错误的是()

- A. 利用人工诱变的方法处理野生型青蒿，筛选可能获得抗病高产青蒿素的植株
- B. 选择抗病低产青蒿与易感病高产青蒿杂交，再连续自交，筛选抗病高产青蒿素的植株
- C. 提取抗病基因导入易感病高产青蒿体细胞中，用植物组织培养获得抗病高产青蒿素的植株
- D. 抗病低产青蒿与易感病高产青蒿杂交得 F_1 ，利用花药离体培养获得能稳定遗传的抗病高产青蒿素植株

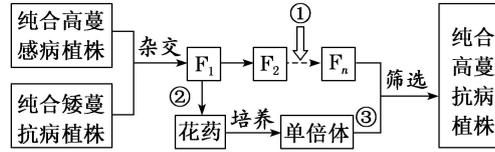
解析：选 D 通过人工诱变，可以使青蒿植株的基因发生不定向突变，其中可能会出现抗病和高产的突变，通过筛选就可以获得所需性状的个体；通过杂交可以将两个品种优良性状集中起来，再通过连续自交和选择可以获得能稳定遗传的所需性状的新品种；利用基因工程技术将目的基因导入受体细胞中，可以定向改变生物的性状；利用花药离体培养只能获得单倍体植株，还需要通过秋水仙素处理，再通过人工选择，才能获得所需性状能稳定遗传的植株。

8. 欲获得能稳定遗传的优良品种，某生物育种小组用基因型为 Dd 的玉米以两种方法进行育种试验，第一种育种方法为连续自交并逐代淘汰隐性个体，第二种育种方法为随机传粉并逐代淘汰隐性个体。下列说法正确的是()

- A. 上述两种育种方法所遵循的原理为基因重组
- B. 上述两种育种过程中，子代的基因频率始终不变
- C. 第一种育种方法比第二种育种方法的育种效率更高
- D. 通过上述两种育种方法所得的 F_2 中 Dd 的基因型频率相等

解析：选 C 该育种过程仅关于一对等位基因，不涉及基因重组；上述两种育种过程中，子代的 D 基因频率逐渐增加；第一种育种方法后代能更早地获得符合要求的品种，育种效率更高；通过上述两种育种方法所得的 F_1 中 Dd 的基因型频率相等，第一种育种方法 F_2 中 Dd 的基因型频率为 $2/5$ ，第二种育种方法 F_2 中 Dd 的基因型频率为 $1/2$ 。

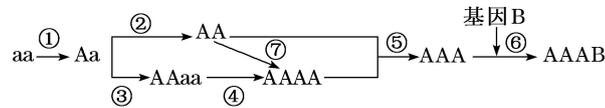
9. (2017·西安模拟)为获得纯合高蔓抗病番茄植株(二倍体),采用了下图所示的方法,图中两对相对性状独立遗传。据图分析错误的是()



- A. 过程①的自交代数越多,纯合高蔓抗病植株的比例越高
- B. 过程②可以取 F₁ 中任一植株的适宜花药作培养材料
- C. 经③处理获得的是由染色体加倍而成的多倍体植株
- D. 经③处理后获得的植株中符合生产要求的约占 1/4

解析:选 C 在杂交育种中,通过反复自交可提高纯合子的比例;由于 F₁ 中植株的基因型是相同的,故过程②可以取 F₁ 中任一植株的适宜花药作培养材料;由于该番茄植株是二倍体,故其单倍体经秋水仙素处理后染色体加倍而培养成的是纯合的二倍体植株。育种要求是获得高蔓抗病番茄植株, F₁ 产生 4 种类型的花药,故经③处理后获得的植株中符合生产要求的约占 1/4。

10. 野生猕猴桃是一种多年生富含 Vc 的二倍体小野果。下图为某科研小组以基因型为 aa 的野生猕猴桃种子为实验材料,培育抗虫无籽猕猴桃新品种的过程。相关分析错误的是()



- A. 过程①的原理是基因突变
- B. 过程④⑦可能都用到秋水仙素
- C. 过程⑤的两个亲本存在生殖隔离
- D. 过程⑥得到的个体没有同源染色体

解析:选 D 过程①产生了基因 A,为诱变育种,其原理是基因突变;过程⑦可使用秋水仙素处理发育着的种子或幼苗,使细胞中染色体数目加倍,④是先使花药离体培养成单倍体,再用秋水仙素处理基因型为 AA 的幼苗;过程⑤的亲本是 AA 和 AAAA,两者杂交的子代为 AAA,不可育,说明这两个亲本之间存在生殖隔离;过程⑥是将外源基因导入三倍体中,获得的 AAAB 还是三倍体,其中具有同源染色体。

11. (2018 届高三·郑州检测)研究人员发现甲、乙两种植物可进行种间杂交(不同种生物通过有性杂交产生子代)。两种植物均含 14 条染色体,但是两种植株间的染色体互不同源。两种植株的花色各由一对等位基因控制,基因型与表现型的关系如图所示。研究人员进一步对得到的大量杂种植株 X 研究后发现,植株 X 能开花,且 A₁、A₂ 控制红色素的效果相同,并具有累加效应。下列相关叙述错误的是()

甲种 $A_1A_1 \times a_1a_1 \rightarrow A_1a_1$ (植株 Z)
 植物 红色 白色 粉红色

$\times \rightarrow$ 植株 X $\xrightarrow{\textcircled{1}}$ 植株 Y
 (不可育) (可育)

乙种 $A_2A_2 \times a_2a_2 \rightarrow A_2a_2$
 植物 红色 白色 粉红色

- A. 植株 X 有 3 种表现型，其中粉红色个体占 1/2，植株 Y 产生配子过程可形成 14 个四分体
- B. 植株 X 不可育的原因是没有同源染色体，不能进行正常的减数分裂，不能形成正常的配子
- C. 图中①处可采用的处理方法只有一种，即用秋水仙素处理植株 X 的幼苗，进而获得可育植株 Y
- D. 用①处所用处理方式处理植株 Z 的幼苗，性成熟后自交，子代中只开白花的植株占 1/36

解析：选 C 基因型为 A_1a_1 和 A_2a_2 的个体杂交，产生的植株 X 的基因型有 4 种： A_1A_2 、 A_1a_2 、 A_2a_1 、 a_1a_2 ，比例相等，即粉红色个体占 1/2。植株 X 含有 14 条染色体，染色体数目加倍后有 28 条(14 对)染色体，每对同源染色体形成 1 个四分体，共形成 14 个四分体；由于“两种植株间的染色体互不同源”，故甲植物与乙植物的配子形成的合子中没有同源染色体，不能进行联会，因此，不能进行正常的减数分裂，也不能形成正常的配子；植株 X 可通过低温处理或者秋水仙素处理使其染色体加倍变成可育植株 Y；如果对植株 Z 进行染色体加倍处理后，基因型变为 $A_1A_1a_1a_1$ 让其自交，由于产生的雌雄配子各有 3 种及其比例为 $1/6A_1A_1$ 、 $4/6A_1a_1$ 、 $1/6a_1a_1$ ，所以子代开白花的植株($a_1a_1a_1a_1$)占 1/36。

考点三	生物的进化
-----	-------

12. 关于生物进化的观点很多，其中比较突出的是建立在达尔文自然选择学说基础上的现代生物进化理论。下列有关生物进化的说法正确的是()

- A. 对于一个处于地理隔离的小种群来说，当种群数量进一步减少时，其根本的潜在危险是丧失遗传多样性
- B. 生物的变异为生物进化提供了原材料，也决定了生物进化的方向
- C. 种群中如果某种性状的隐性个体都不育，则一定导致该隐性基因消失
- D. 自然选择的实质是选择种群的有利基因，也决定了新基因的产生

解析：选 A 种群越小，种群数量减少时，对于种群基因频率的影响越大，因此对于一个处于地理隔离的小种群来说，当种群数量进一步减少时，其根本的潜在危险是丧失遗传多样性；生物的变异只能为生物进化提供原材料，不能决定生物进化的方向，生物进化

的方向是由自然选择决定的；种群中，如果某种性状的隐性个体都不育，会导致隐性基因的基因频率降低，由于隐性基因可以在杂合子中保存下来，因此不一定导致该隐性基因消失；新基因的产生是基因突变的结果，不是由自然选择决定的，自然选择只是对变异起选择作用。

13. (2017·合肥质检)某动物种群中 AA、Aa 和 aa 的基因型频率分别为 0.3、0.4 和 0.3，且种群数量足够大、不发生基因突变、自然选择不起作用、没有迁入迁出，则以下分析错误的是()

- A. 如果种群中个体间随机交配，该种群的子一代中 aa 的基因型频率为 0.25
- B. 如果该种群的子一代再随机交配，其后代中 aa 的基因型频率会发生改变
- C. 如果该种群只在相同基因型之间进行交配，其子一代中 AA 的基因型频率为 0.4
- D. 如果子一代也同样只发生相同基因型之间的交配，AA 的基因型频率会发生改变

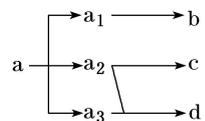
解析：选 B 据题意知，A 的基因频率为 $0.3+1/2\times 0.4=0.5$ ，a 的基因频率也是 0.5，该种群中个体间随机交配，子一代中 aa 的基因型频率为 $0.5\times 0.5=0.25$ ；如果该种群的子一代再随机交配，由于处于遗传平衡状态，其后代中 aa 的基因型频率不会发生改变；如果该种群只在相同基因型之间进行交配，则子一代中 AA 的基因型频率为 $0.3+0.4\times 1/4=0.4$ ；子一代中 AA 的基因型频率为 0.4，Aa 的基因型频率为 $0.4\times 1/2=0.2$ ，aa 的基因型频率为 $0.3+0.4\times 1/4=0.4$ ，如果子一代也同样只发生相同基因型之间的交配，则子二代 AA 的基因型频率为 $0.4+0.2\times 1/4=0.45$ ，所以 AA 的基因型频率会发生改变。

14. (2017·郑州质检)鼠尾草的雄蕊高度专化，成为活动的杠杆系统，并与蜜蜂的大小相适应。当蜜蜂前来采蜜时，根据杠杆原理，上部的长臂向下弯曲，使顶端的花药接触到蜜蜂背部，花粉便散落在蜜蜂背上。由此无法推断出()

- A. 雄蕊高度专化的鼠尾草将自身的遗传物质传递给后代的概率更高
- B. 鼠尾草属于自花传粉植物
- C. 鼠尾草雄蕊的形态是自然选择的结果
- D. 鼠尾草花的某些形态特征与传粉昆虫的某些形态特征相适应，属于共同进化

解析：选 B 雄蕊高度专化的鼠尾草能够通过蜜蜂传粉，有利于自身的遗传物质传递给后代；鼠尾草通过蜜蜂携带花粉并将花粉传授到其他的花上，这说明鼠尾草能进行异花传粉，从题中信息不能看出鼠尾草能进行自花传粉；鼠尾草雄蕊的形态是长期自然选择的结果；不同生物之间在相互影响中共同进化。

15.右图表示某类植物的进化过程：物种 a 先是分化为 a₁、a₂、a₃ 种群，后又分别进化成为 b、c、d 三个物种。对此叙述正确的是()



- A. a₁、a₂、a₃ 应当生活在相同的地理空间
- B. b 与 c 存在生殖隔离，但有可能相互杂交产生后代

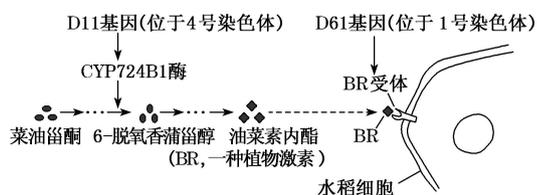
C. a_2 中一部分个体迁入 a_3 群体, 两者间不能进行基因交流

D. 若 a_1 、 a_2 、 a_3 的生存环境相似, 则发生的基因突变也相似

解析: 选 B 物种 a 先是分化为 a_1 、 a_2 、 a_3 种群, 说明 a_1 、 a_2 、 a_3 之间存在地理隔离, 应是生活在不同的地理空间; b、c、d 分别是由 a_1 、 a_2 、 a_3 进化成的三个物种, 因此 b 和 c 存在生殖隔离, 但有可能相互杂交产生后代, 该后代不可育; a_2 中一部分个体迁入 a_3 群体, 此时 a_2 、 a_3 的基因库之间可能还没有出现显著的差异, 两者间可进行基因交流; 虽然 a_1 、 a_2 、 a_3 的生存环境相似, 但由于基因突变是不定向的, 因此它们发生的基因突变不一定也相似。

[非选择题—综合应用练通]

16. (2017·盐城市模拟) 科研人员利用化学诱变剂 EMS 诱发水稻 D11 基因突变, 选育出一种纯合矮秆水稻突变植株(甲)。将该矮秆水稻与正常水稻杂交, F_2 表现型及比例为正常植株: 矮秆植株 = 3:1。D11 基因的作用如下图所示。请分析并回答问题:



(1) BR 与 BR 受体结合后, 可促进水稻细胞伸长, 这体现了细胞膜的_____功能。

(2) EMS 诱发 D11 基因发生_____ (填“显性”或“隐性”) 突变, 从而_____ (填“促进”或“抑制”) CYP724B1 酶的合成, 水稻植株内 BR 含量_____, 导致产生矮秆性状。

(3) 研究发现, EMS 也会诱发 D61 基因发生突变使 BR 受体合成受阻。由此说明基因突变具有_____ 特点。

(4) 科研人员利用 EMS 又选育出若干株纯合矮秆水稻突变植株(乙)。现将甲、乙水稻植株杂交, 以判断乙水稻矮秆性状的产生原因是与甲水稻相同(仅由 D11 基因突变引起的), 还是仅由 D61 基因发生显性或隐性突变引起的(其他情况不考虑)。

① 若杂交子代皆表现为正常植株, 则表明乙水稻矮秆性状是由 D61 基因发生_____ (填“显性”或“隐性”) 突变引起的。

② 若杂交子代出现矮秆植株, 尚不能确定乙水稻矮秆性状的产生原因。请进一步设计操作较简便的实验方案, 预期实验结果及结论。

实验方案: 杂交子代矮秆植株苗期喷施 BR, 分析统计植株的表现型及比例。

预期实验结果及结论: 若植株全为_____ 植株, 则乙水稻矮秆性状的产生原因是与甲水稻相同; 若植株全为_____ 植株, 则乙水稻矮秆性状的产生是仅由 D61 基因发生显性突变引起的。

解析: (1) BR 与 BR 受体结合后, 可促进水稻细胞伸长, 这体现了细胞膜的信息交流功

能。(2) F_2 表现型及比例为正常植株：矮秆植株=3：1，说明正常相对于矮秆为显性性状，由此可见 EMS 诱发 D11 基因发生隐性突变；D11 基因能控制合成 CYP724B1 酶，EMS 诱发 D11 基因发生基因突变后会抑制 CYP724B1 酶的合成，使水稻植株内 BR 含量减少，进而产生矮秆性状。(3)EMS 会诱发 D11 基因发生基因突变，也会诱发 D61 基因发生突变，可见基因突变具有随机性。(4)①若杂交子代皆表现为正常植株，说明 D11 基因能控制合成 CYP724B1 酶，进而形成 BR，且 BR 的受体正常，这表明乙水稻矮秆性状是由 D61 基因发生隐性突变引起的。②若杂交子代皆表现为矮秆植株，乙水稻矮秆性状的产生原因可能与甲水稻相同(仅由 D11 基因突变引起的)，也可能是仅由 D61 基因发生显性突变引起的，需要进行进一步实验来探究。若乙水稻矮秆性状的产生原因是与甲水稻相同(仅由 D11 基因突变引起的)，则其矮秆性状形成的原因是不能合成 CYP724B1 酶，导致 BR 不能形成所致，这可通过给杂交子代矮秆植株苗期喷施 BR，分析统计植株的表现型及比例来判断，若植株全为正常植株，则乙水稻矮秆性状的产生原因是与甲水稻相同。

答案：(1)信息交流(或信息传递) (2)隐性 抑制 减少 (3)随机性 (4)①隐性 ②正常 矮秆