

2024 年高考考前冲刺卷 03——重庆、安徽适用

(考试时间：75 分钟 试卷满分：100 分)

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题【答案】后，用铅笔把答题卡上对应题目的【答案】标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他【答案】标号。回答非选择题时，将【答案】写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

1. 人体内存在一种神经递质脑啡肽，其氨基酸序列是： NH_2 —酪氨酸—甘氨酸—甘氨酸—苯丙氨酸—蛋氨酸— COOH 。相关叙述正确的是 ()
 - A. 脑啡肽与核酸、胰岛素具有相同的元素组成
 - B. 脑啡肽是由 5 种氨基酸脱去 4 分子水形成
 - C. 脑啡肽与双缩脲试剂反应显蓝色
 - D. 脑啡肽由神经细胞合成，通过胞吐的方式释放

【答案】D

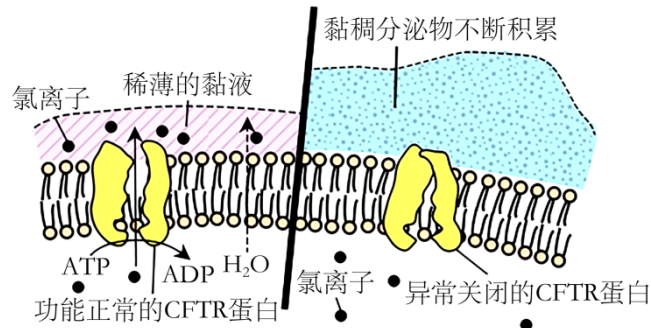
【祥解】(1) 氨基酸是组成蛋白质的基本单位。每种氨基酸至少都含有一个氨基 ($-\text{NH}_2$) 和一个羧基 ($-\text{COOH}$)，并且都有一个氨基和一个羧基连接在同一个碳原子上。这个碳原子还连接一个氢原子和一个侧链基团，这个侧链基团用 R 表示。

(2) 蛋白质与双缩脲试剂发生作用，产生紫色反应。

(3) 神经递质只能由突触前膜经胞吐释放，作用于突触后膜上，因此，神经元之间兴奋的传递只能使单方向的。

【详析】A、核酸由核苷酸脱水聚合而成，含有 C、H、O、N、P 元素，脑啡肽、胰岛素由氨基酸脱水缩合而成，含有 C、H、O、N 等化学元素，但几乎不含 P 元素，A 错误；
B、根据题意，脑啡肽由 5 个氨基酸、4 种氨基酸脱水缩合而成，B 错误；
C、脑啡肽中含有 4 个肽键，能与双缩脲试剂反应成紫色，C 错误；
D、脑啡肽作为神经递质，由神经细胞合成，在突触结构中由突触前膜经胞吐的方式释放，D 正确。

2. 囊性纤维化发生的原因是患者肺部支气管上皮细胞表面转运氯离子的载体蛋白（CFTR 蛋白）功能发生异常，导致患者支气管中黏液增多，造成细菌感染。如图表示 CFTR 蛋白在氯离子跨膜运输过程中的作用。下列说法正确的是（ ）



- A. 在高渗溶液中，细菌细胞较肺部细胞形态更稳定的原因是细菌有细胞壁的保护
- B. 图示细胞膜主要由磷脂和蛋白质组成，其中对物质跨膜运输起决定作用的是蛋白质
- C. 据图分析氯离子通过 CFTR 蛋白的运输方式属于协助扩散
- D. 随着氯离子在细胞外的浓度逐渐升高，覆盖于肺部细胞表面的黏液被稀释，原因是随着膜外氯离子浓度升高，水分子向膜外扩散的速度加快

【答案】D

【详解】被动运输：物质从高浓度运输到低浓度，是最简单的物膜运输方式，不需能量；被动运输又分为两种方式：自由扩散：不需要载体蛋白协助，如氧气、二氧化碳、脂肪；协助扩散：需要载体蛋白协助，主动运输：物质从低浓度运输到高浓度，需要能量和载体蛋白。

【解析】A、处于高渗溶液中，细胞失水，不会吸水胀破，因此也不需要细胞壁维持形态，细菌也不会较肺部细胞形态更稳定，A 错误；

B、细胞膜的成分主要是脂质和蛋白质组成，对跨膜运输起决定作用的主要是转运蛋白，B 错误；

C、氯离子通过 CFTR 蛋白时需要消耗 ATP，属于主动运输，C 错误；

D、氯离子在细胞外的浓度升高，细胞内外浓度差大，细胞失水增多，水分子向膜外扩散的速度快，从而使覆盖于肺部细胞表面的黏液被稀释，D 正确。

3. cAMP（环化一磷酸腺苷）是在腺苷酸环化酶的催化下，由 ATP 脱去两个磷酸基团后环化而成的一种细胞内信号分子。下列有关叙述正确的是（ ）

- A. 组成 cAMP 与 DNA 分子的五碳糖相同
- B. cAMP 与 ATP 中的字母 A 均表示腺苷

- C. 接收 cAMP 信号的受体为糖被（糖萼）
 D. 酶通过为反应提供能量以降低反应所需的活化能

【答案】B

【祥解】题干信息可知 cAMP（环化一磷酸腺苷）包含核糖、腺嘌呤碱基、磷酸三部分。

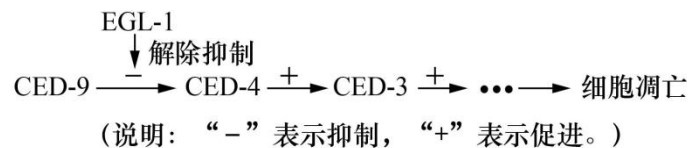
【详析】A、组成 cAMP 的糖是核糖，DNA 分子的五碳糖是脱氧核糖，两者不相同，A 错误；

B、cAMP 与 ATP 中的字母 A 均表示腺苷（腺嘌呤碱基和核糖），B 正确；

C、糖被在细胞表面，cAMP 为胞内信号分子，C 错误；

D、酶不能为化学反应提供能量，D 错误。

4. 科学家研究秀丽隐杆线虫的个体发育过程，发现 EGL-1、CED-3、CED-4、CED-9 是控制秀丽隐杆线虫细胞凋亡的关键基因，调控过程如图所示。下列叙述正确的是（ ）



- A. 细胞分化的实质是控制细胞凋亡基因的选择性表达
 B. 诱导 EGL-1 基因突变以便阻止细胞凋亡，有利于秀丽隐杆线虫完成个体发育
 C. 正常情况下，发生凋亡的秀丽隐杆线虫细胞中 CED-9 基因表达最高，CED-4 基因则相反
 D. 极端的理化因素或严重的病理性刺激引起的细胞死亡，不受细胞凋亡途径控制

【答案】D

【祥解】细胞凋亡是由基因决定的细胞自动结束生命的过程，它对生物体是有利的，而且细胞凋亡贯穿于整个生命历程中。

【详析】A、细胞分化的实质是基因的选择性表达，并非只是控制细胞凋亡基因的选择性表达，A 错误；

B、CED-9 可抑制 CED-4，EGL-1 可解除 CED-9 对 CED-4 的抑制，诱导 EGL-1 基因突变不能解除 CED-9 对 CED-4 的抑制，CED-4 少，对 CED-3 的促进作用减弱，不利于细胞凋亡，不利于秀丽隐杆线虫完成个体发育，B 错误；

C、CED-3 和 CED-4 基因表达量增加，有利于细胞凋亡，CED-9 可抑制 CED-4，因此 CED-9 基因表达量低，有利于细胞凋亡，EGL-1 可解除 CED-9 对 CED-4 的抑制，因此 CED-4 基因表达量高，有利于细胞凋亡，C 错误；

D、极端的理化因素或病理性刺激对机体会造成伤害，可能引起细胞坏死，细胞坏死不受基因控制，因此极端的理化因素或严重的病理性刺激引起的细胞死亡，不受细胞凋亡途径控制，D 正确。

5. 红霉素、环丙沙星、利福平等抗菌药物能够抑制细菌的生长。红霉素能与核糖体结合，抑制肽链的延伸；环丙沙星能抑制细菌 DNA 的复制；利福平能抑制 RNA 聚合酶的活性。

下图是中心法则图解。下列有关叙述正确的是 ()



- A. 红霉素通过抑制③过程进而抑制细菌的生长，③过程中 mRNA 沿着核糖体移动
- B. 环丙沙星通过抑制①过程进而抑制细菌的生长，①过程能保持遗传信息的连续性
- C. 利福平通过抑制②过程进而抑制细菌的生长，②过程 RNA 链合成的方向是 3' →5'
- D. 图中④⑤所代表的过程都有氢键的断裂和生成，胰岛 B 细胞中能进行①②③过程

【答案】B

【祥解】图示表示中心法则的内容，其中包括 DNA 的复制过程，转录过程，RNA 的复制过程，翻译过程，逆转录过程。转录过程需要 RNA 聚合酶催化，利福平抑制细菌 RNA 聚合酶的活性，从而抑制遗传信息的转录过程。

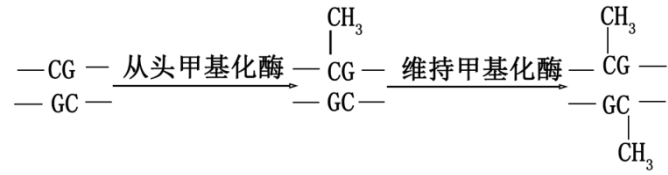
【详析】A、红霉素能与核糖体结合，抑制肽链的延伸，说明红霉素抑制的是③翻译过程，翻译过程是核糖体沿着 mRNA 移动的，A 错误；

B、环丙沙星能抑制细菌 DNA 的复制，①过程代表 DNA 的复制，DNA 通过复制，将遗传信息从亲代细胞传递给子代细胞，从而保持了遗传信息的③连续性，B 正确；

C、利福平能抑制 RNA 聚合酶的活性，RNA 聚合酶可以参与②转录过程，转录过程 RNA 链合成的方向是 5' →3'，C 错误；

D、图中④⑤分别代表 RNA 的复制和逆转录过程，这两个过程都有氢键的断裂和生成，胰岛 B 细胞已经高度分化，不能进行①DNA 的复制过程，D 错误。

6. 细胞中有两种 DNA 甲基化酶，从头甲基化酶只作用于非甲基化的 DNA，使其上一个胞嘧啶结合甲基基团，出现半甲基化；维持甲基化酶只作用于 DNA 的半甲基化位点，使其全甲基化，相关过程如图所示。下列叙述正确的是 ()



- A. 两种甲基化酶使 DNA 发生不同程度的甲基化，这种变化不能遗传给后代
- B. 基因的部分碱基序列发生了甲基化，其控制的性状可能发生改变
- C. 甲基化程度不同会影响 DNA 的复制，但不会影响转录
- D. 不同甲基化酶的作用下，基因的碱基序列改变程度不同

【答案】B

【详解】表观遗传指的是生物体基因的碱基序列不变，但基因表达和表型发生可遗传变化的现象。表观遗传发生在：普遍存在于生物体的生长、发育和衰老的整个生命活动过程中。影响表观遗传的因素有：DNA 的甲基化、染色体组蛋白的甲基化、乙酰化等。

【详析】A、DNA 甲基化属于表观遗传，能遗传给后代，A 错误；

B、基因的部分碱基序列发生了甲基化，影响了基因的表达，因此控制的性状会发生改变，B 正确；

C、转录是以 DNA 的一条链为模板进行的，所以 DNA 甲基化程度不同，会影响转录过程，C 错误；

D、DNA 甲基化不会导致碱基序列发生改变，D 错误。

7. 若果蝇眼颜色由两对等位基因控制，将一只纯合朱红眼雌果蝇与一只纯合玉色眼雄果蝇杂交，F₁ 中雌果蝇均表现为野生型眼，雄果蝇均表现为朱红眼。F₁ 中雌雄果蝇杂交得到 F₂，其表型及数量比为：雌果蝇中野生型眼：朱红眼=250：250，雄果蝇中朱红眼：玉色眼：野生型眼：白眼=200：200：50：50。已知 F₁ 雌果蝇减数分裂中发生了染色体互换，且不考虑突变及 X、Y 同源区，下列叙述正确的是（ ）

- A. 控制朱红眼的基因位于 X 染色体上，控制玉色眼的基因位于常染色体上
- B. F₂ 中野生型眼雌果蝇的基因型均相同，朱红眼雌果蝇有 2 种基因型
- C. 若让 F₁ 中的野生型眼雌果蝇和 F₂ 中的白眼雄果蝇杂交，则子代雌性会出现 4 种性状，比例为 1：1：1：1
- D. 若亲代雌雄果蝇进行反交，其他条件不变，则 F₂ 中雄果蝇的表型及数量比可能为朱红眼：玉色眼：野生型眼：白眼=4：4：1：1

【答案】D

【详 解】伴性遗传是指在遗传过程中的子代部分性状由性染色体上的基因控制，这种由性染色体上的基因所控制性状的遗传上总是和性别相关的遗传方式就称为伴性遗传。

【详 析】A、题意显示，一只纯合玉色眼雄果蝇杂交， F_1 中雌果蝇均表现为野生型眼，雄果蝇均表现为朱红眼，性状表现与性别有关，因而确定相关基因位于 X 染色体上， F_2 雌性中野生型：朱红眼=1：1，雄性中朱红眼：玉色眼：野生型眼：白眼=200：200：50：50，据此可推测控制果蝇眼颜色由两对等位基因位于 X 染色体上， F_2 雄果蝇表现出两多两少的分离比，说明 F_1 雌果蝇在产生卵细胞的过程中部分卵原细胞中的 X 染色体之间发生了同源染色体的非姐妹染色单体之间的交换，进而产生了两多两少的配子类型，A 错误；

B、一只纯合朱红眼雌果蝇 ($X^{Ab}X^{Ab}$) 与一只纯合玉色眼雄果蝇 ($X^{aB}Y$) 杂交， F_1 中雌果蝇均表现为野生型眼 ($X^{Ab}X^{aB}$)，雄果蝇均表现为朱红眼 ($X^{Ab}Y$)，结合 F_2 雄性中出现四种表型可知， F_1 的雌果蝇在减数分裂过程中发生了交叉互换，产生了 $4X^{Ab}$ ： $4X^{aB}$ ： $1X^{AB}$ ： $1X^{ab}$ 四种配子，因此 F_2 中野生型眼雌果蝇为 $X^{AB}X^{Ab}$ 、 $X^{aB}X^{Ab}$ ，基因型不同，朱红眼雌果蝇有 2 种基因型，为 $X^{Ab}X^{Ab}$ 、 $X^{Ab}X^{ab}$ ，B 错误；

C、若让 F_1 中的野生型眼雌果蝇 ($X^{Ab}X^{aB}$) 和 F_2 中的白眼雄果蝇 ($X^{ab}Y$) 杂交，由于 F_1 野生型雌果蝇产生了 $4X^{Ab}$ ： $4X^{aB}$ ： $1X^{AB}$ ： $1X^{ab}$ 四种配子，因此子代雌性会出现 4 种表型，比例为 4：4：1：1，C 错误；

D、若亲代雌雄果蝇进行反交，即朱红眼雄果蝇 ($X^{Ab}Y$) 与一只纯合玉色眼雌果蝇 ($X^{aB}X^{aB}$) 杂交， F_1 为 $X^{Ab}X^{aB}$ 、 $X^{aB}Y$ ， $X^{Ab}X^{aB}$ 依然可能发生交叉互换产生 $4X^{Ab}$ ： $4X^{aB}$ ： $1X^{AB}$ ： $1X^{ab}$ 四种配子，故 F_2 中雄果蝇的表型及数量比可能为朱红眼 ($X^{Ab}Y$)：玉色眼 ($X^{aB}Y$)：野生型眼 ($X^{AB}Y$)：白眼 ($X^{ab}Y$)=4：4：1：1，D 正确。

8. 甲地兔子种群的毛色有灰、白、黑三种，分别由基因 A_1 、 A_2 和 a 控制 (A_1 对 A_2 为显性)。为寻找更丰富的食物，一小群兔子于某年冬天迁往遥远的乙地。由于天敌的捕食，在到达乙地前只有白色个体幸存。由于地理障碍，两地的兔子不再进行基因交流，且两地的气候差异较大。下列叙述错误的是 ()

- A. 刚到达乙地的兔子种群基因库中不再含有 A_1 基因
- B. 去往乙地途中，毛色为白色更利于兔子在雪地中保护自己
- C. 留在甲地生活的兔子种群的基因频率不会发生改变
- D. 两地兔群已形成地理隔离，但不一定形成了生殖隔离

【答 案】C

【详 解】

生殖隔离指由于各方面的原因，使亲缘关系接近的类群之间在自然条件下不交配，或者即使能交配也不能产生后代或不能产生可育性后代的隔离机制。生殖隔离是新物种形成的标志。

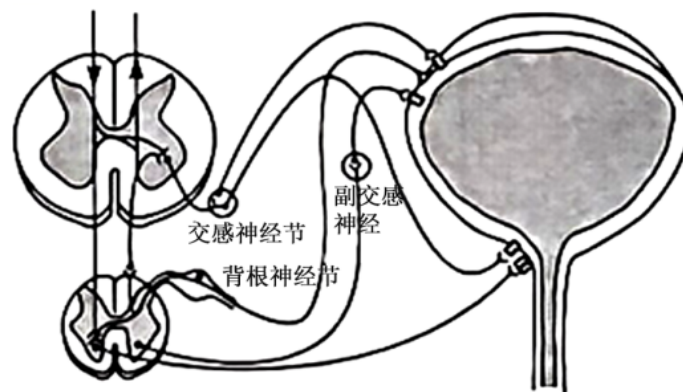
【详析】A、据题意可知，在兔子迁徙过程中，由于天敌的捕食，只有白色个体（ A_2A_2 、 A_2a ）幸存，可推知灰色个体（ A_1 ）和黑色个体（ aa ）都被淘汰，故刚到达乙地的兔子种群基因库中不再含有 A_1 基因，A 正确；

B、由题干信息可知，兔子的迁出活动发生在某年冬天，毛色为白色更利于兔子在雪地中隐藏自己，从而避免被捕食，B 正确；

C、迁出个体的基因型和数量未知，无法确定留在甲地生活的兔子种群基因频率是否改变，C 错误；

D、由于地理障碍，两地的兔群已经形成了地理隔离，但形成生殖隔离需要经历漫长的时间，故不一定形成了生殖隔离，D 正确。

9. 排尿行为的神经支配复杂且多样，部分调节过程如下图所示。膀胱充盈期间主要由脊髓控制以储存尿液，而排尿行为由脑来控制。下列相关叙述错误的是（ ）



- A. 膀胱充盈的感觉信息传入大脑皮层时经过背根神经节
- B. 交感神经兴奋时释放的兴奋性神经递质可使膀胱缩小
- C. 副交感神经是传出神经，与交感神经的作用通常相反
- D. 由脊髓控制的排尿反射不需要大脑皮层参与也可发生

【答案】B

【详解】位于脊髓的低级中枢受脑中相应的高级中枢的调控；人能有意识地控制排便和排尿反射，表明脊髓里的神经中枢也是受大脑控制的。

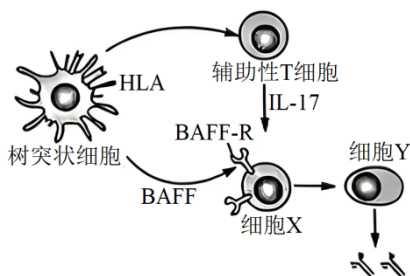
【详析】A、膀胱充盈的感觉信息传入大脑皮层时通常需要经过背根神经节，A 正确；

B、交感神经兴奋时膀胱不会缩小，B 错误；

C、交感神经与副交感神经都属于传出神经，两者的作用通常相反，C 正确；

D、排尿的低级中枢在脊髓，由脊髓控制的排尿反射不需要大脑皮层参与也可发生，D 正确。

10. 如图是人体部分免疫细胞之间的关系示意图，图中 BAFF 和 BAFF—R 分别为细胞 X 激活因子及其受体，IL—17 是一种细胞因子。下列叙述正确的是（ ）



- A. 树突状细胞具有抗原呈递功能，细胞 Y 为浆细胞
- B. IL—17 和溶菌酶均是由免疫细胞产生的免疫活性物质
- C. 同一抗原再次侵入时细胞 X 会迅速增殖并分泌大量抗体
- D. 人体内 BAFF 过量可能会引起系统性红斑狼疮等过敏反应

【答案】A

【详解】(1) 过敏反应：指已免疫的机体在再次接受相同物质的刺激时所发生的反应。引起过敏反应的物质叫做过敏原。如花粉、油漆、鱼虾等海鲜、青霉素、磺胺类药物等（因人而异）。

(2) 自身免疫病：是指机体对自身抗原发生免疫反应而导致自身组织损害所引起的疾病。举例：风湿性心脏病、类风湿性关节炎、系统性红斑狼疮等。

(3) 免疫缺陷病是指由于机体免疫功能不足或缺乏而引起疾病。一类是由于遗传而使机体生来就有的先天性免疫缺陷病；一类是由于疾病和其他因素引起的获得性免疫缺陷病，如艾滋病。

【详析】A、树突状细胞是抗原呈递细胞的一种，具有抗原呈递功能，细胞 Y 为浆细胞，可以分泌抗体，A 正确；

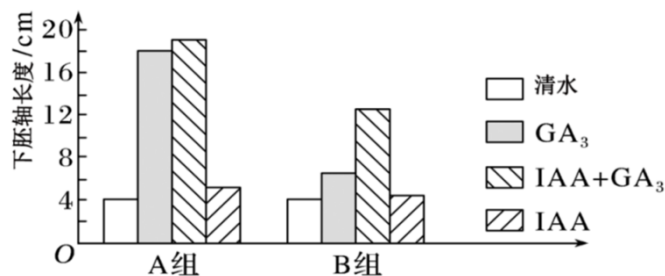
B、溶菌酶可以由免疫细胞和其他细胞分泌，B 错误；

C、同一抗原再次进入机体时记忆 B 细胞会快速增殖分化为细胞 Y（浆细胞），再由细胞 Y 分泌抗体，C 错误；

D、系统性红斑狼疮属于自身免疫病，D 错误。

11. 某课题组为了研究赤霉素（GA₃）和生长素（IAA）对植物生长的影响，取生理状态一致 1.5cm 长的离体某植物下胚轴，分为 A、B 两组，分别培养至第 1、8

天，再用最适浓度的激素或清水处理。实验第 15 天测量下胚轴长度，结果如图所示。下列有关叙述错误的是（ ）



- A. 清水处理的下胚轴第 1 天也有较大幅度生长，原因是内源性激素促进了伸长
- B. 两组实验结果表明离体时间短的下胚轴中本身含的生长素较低，赤霉素较高
- C. 实验结果说明植物的生长情况与激素种类、含量密切相关
- D. GA₃ 是通过促进细胞伸长和细胞分裂影响茎芽伸长生长的

【答案】B

【详解】分析图可知，与空白对照相比，用 GA₃ 和 IAA 处理的离体茎芽生长较快，IAA+GA₃ 组效果更明显，说明二者均能促进生长，且两者之间存在协同关系。

【详解】A、清水处理的下胚轴未施加外源激素，第 1 天也有较大幅度生长，原因是内源性激素促进了伸长，A 正确；

B、A、B 两组的实验结果表明，用赤霉素处理比用生长素处理后茎芽长度更长，结合生长素作用特点推测，下胚轴中本身含的生长素较高，赤霉素较低，B 错误；

C、分析图可知用 GA₃ 和 IAA 处理的离体茎芽生长较快，IAA+GA₃ 组效果更明显，说明植物的生长情况与激素种类、含量密切相关，C 正确；

D、根据 GA₃ 作用可知，赤霉素是通过促进细胞伸长和细胞分裂影响茎芽伸长生长的，D 正确。

12. “朝看龟鱼游，晚听鸥鹭浴”、“争渡，争渡，惊起一滩鸥鹭”等都是描写鸥鹭的精美诗句。下列叙述正确的是（ ）

- A. 生态位有较大重叠的鸟类，更有利于群体间信息交流以及对环境资源的充分利用
- B. 影响荷塘中“鸥鹭”等鸟类分布的主要因素是光照和人类活动
- C. 划船声音引起鸥鹭飞起属于物理信息，鸥鹭的振翅飞起对同伴报警属于行为信息
- D. 性激素促进鸥鹭生殖器官的发育从而影响其繁殖，这说明生态系统的信息传递有利于种群的繁衍

【答案】C

【详 解】生态系统中信息的种类：

(1) 物理信息：生态系统中的光、声、温度、湿度、磁力等，通过物理过程传递的信息，如蜘蛛网的振动频率。

(2) 化学信息：生物在生命活动中，产生了一些可以传递信息的化学物质，如植物的生物碱、有机酸，动物的性外激素等。

(3) 行为信息：动物的特殊行为，对于同种或异种生物也能够传递某种信息，如孔雀开屏。

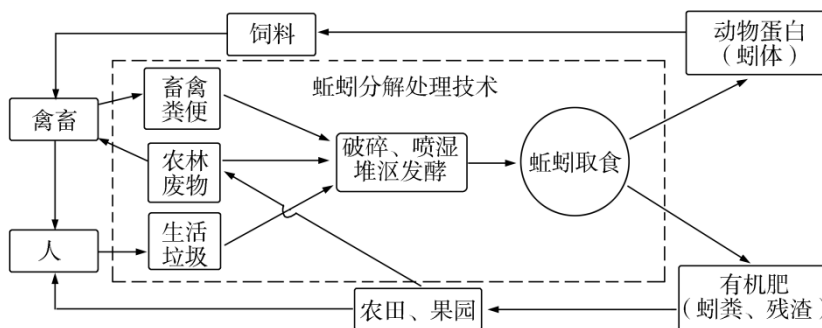
【详 析】A、生态位有较大重叠的鸟类，竞争激烈，对环境资源的利用率较低，A 错误；

B、影响荷塘中“鸥鹭”等鸟类分布的主要因素是食物和栖息空间，B 错误；

C、声音、温度、湿度等属于物理信息，划船声音引起鸥鹭飞起属于物理信息，鸥鹭的振翅飞起等特殊行为属于行为信息，C 正确；

D、性激素属于体内激素，其参与的信息交流属于细胞间的信息交流，而生态系统中信息传递属于个体层面的信息交流，D 错误。

13. 蚯蚓分解处理技术可实现固体废物的减量化和资源化。如图为某农业生态系统的示意图，下列叙述正确的是（ ）



A. 该生态系统中的蚯蚓和各种微生物均属于分解者

B. 影响蚯蚓分解处理效率的因素有温度、含水量等

C. 该生态工程的设计突出体现了“协调”性原理

D. 果树等植物获取的物质和能量主要来自有机肥

【答 案】B

【详 解】生态农业：是按照生态学原理和经济学原理，运用现代科学技术成果和现代管理手段，以及传统农业的有效经验建立起来的，能获得较高的经济效益、生态效益和社会效益的现代化农业。

【详 析】A

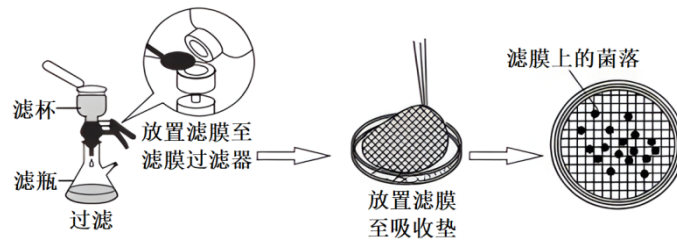
、该生态系统中的蚯蚓和部分微生物属于分解者，有少数微生物属于消费者（如营寄生生活的细菌）或生产者（如化能合成型细菌），A 错误；

B、影响蚯蚓分解处理效率的因素有温度、含水量等，B 正确；

C、该生态工程使前一环节产生的废弃物尽可能被后一环节利用，突出体现了“循环”性原理，C 错误；

D、果树等植物获取的物质主要来自有机肥，但能量来自太阳能，D 错误。

14. 测定水样是否符合饮用水的卫生标准，常用滤膜法测定大肠杆菌的总数。大肠杆菌在含有伊红—亚甲蓝的固体培养基上长出的菌落呈深紫色。滤膜法测定大肠杆菌数目的流程如下：用滤膜过滤待测水样或其稀释液→水样或稀释液中的细菌留在滤膜上→将滤膜转移到伊红—亚甲蓝琼脂平板上培养→统计滤膜上菌落数目。下图为将待测水样稀释 10 倍后取 100ml 稀释液时的测定结果。相关叙述正确的是（ ）



- A. 伊红—亚甲蓝琼脂培养基属于选择培养基
- B. 图中 1L 待测水样中含大肠杆菌约 1700 个
- C. 为减小误差，应对所有实验组平板进行计数并取平均值
- D. 为防止杂菌污染，过滤装置和培养基使用前需干热灭菌

【答案】B

【祥解】(1) 伊红—亚甲蓝培养基通常用于鉴别大肠杆菌，其原理是大肠杆菌能分解乳糖产生大量的混合酸，菌体带 H^+ ，故菌落被染成黑色，从菌落表面的反射光中还可以看到金属光泽。

(2) 由题图信息分析可知，滤膜法是检测水样中大肠杆菌群的方法。将一定量水样注入已灭菌的微孔薄膜的滤器中，经过抽滤，细菌被截留在滤膜上，将滤膜贴于培养基上，经培养后计数和鉴定滤膜上生长的大肠杆菌菌落，依据过滤水样体积计算每升或每 100 毫升水样中的大肠杆菌菌群数。该方法操作简单、快速，主要适用于杂质较少的水样。

【详析】A、伊红—亚甲蓝琼脂培养基属于鉴别培养基，A 错误；

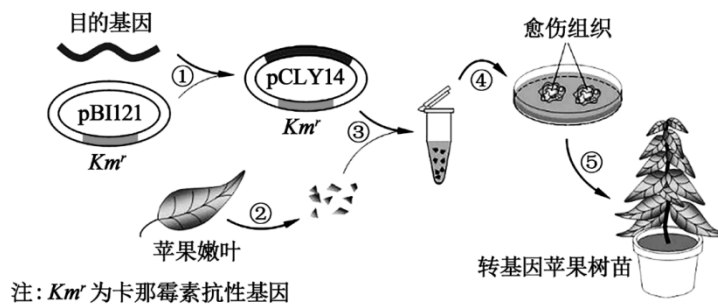
B、识图分析可知，图中滤膜上菌落数目为 17 个，该图为将待测水样稀释 10 倍后取 100ml 稀释液时的测定结果，因此 1L 待测水样中含大肠杆菌约 $17 \div 0.1 \times 10 = 1700$ 个，B 正确；

C、为减小误差，一般需对实验组菌落数为 30~300 的平板进行计数并取平均值，C

错误：

D、培养基应湿热灭菌，常采用高压蒸汽灭菌法，D 错误。

15. 当苹果削好皮或切开后放置一会儿，切口面的颜色就会由浅变深，最后变成深褐色。发生色变反应主要是因为这些植物体内存在着酚类化合物。酚类化合物易被氧化成醌类化合物，即发生变色反应变成黄色，随着反应的量的增加颜色就逐渐加深，最后变成深褐色。氧化反应的发生是由于与空气中的氧接触和细胞中酚氧化酶的释放。下图是培育抗褐变的转基因苹果的过程，下列叙述不正确的是（ ）



- A. 要想获得抗褐变的转基因苹果，目的基因可选择抑制酚氧化酶表达的基因
- B. 实施步骤①是需要限制性内切核酸酶和 DNA 聚合酶的参与
- C. 步骤④阶段使用的 MS 培养基中要加入植物激素和卡那霉素等物质
- D. 为了评估目的基因抑制苹果褐变的效果，可与导入含 pBI121 质粒的植株作对照

【答案】B

【祥解】基因工程技术的基本步骤：（1）目的基因的获取：方法有从基因文库中获取、利用 PCR 技术扩增和人工合成。（2）基因表达载体的构建：是基因工程的核心步骤，基因表达载体包括目的基因、启动子、终止子和标记基因等。（3）将目的基因导入受体细胞：根据受体细胞不同，导入的方法也不一样。（4）目的基因的检测与鉴定。

【详析】A、褐变是细胞中的酚氧化酶催化酚类化合物生成黄色所致，故要想获得抗褐变的转基因苹果，可选择抑制酚氧化酶表达的基因作为目的基因，A 正确；

B、步骤①是目的基因表达载体的构建，该过程中需要限制性内切核酸酶和 DNA 连接酶的参与，B 错误；

C、步骤④是脱分化阶段，该阶段使用的 MS 培养基中要加入植物激素（影响细胞的发育方向）和卡那霉素（将含有目的基因的细胞筛选出来），C 正确；

D、为了评估目的基因抑制苹果褐变的效果，可与导入不含

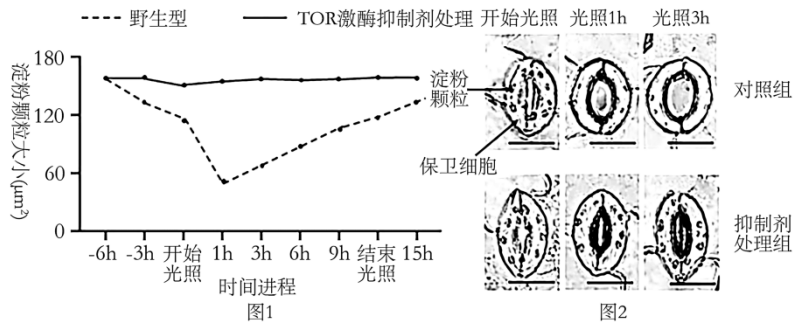
目的基因质粒的植株作对照，本实验设计的目的是排除质粒导入本身对实验结果的影响，同时也能检测导入目的基因的效果，D 正确。

二、非选择题：本题共 5 小题，共 55 分。

16. (10 分) 气孔是由一对保卫细胞（含有叶绿体）围成的孔隙。大多数植物的气孔白天打开，晚上保持很小的开度。但在干旱条件下，某些植物的气孔在白天会以数十分钟为周期进行周期性的开放和闭合，称为“气孔振荡”。

(1) “气孔振荡”是植物对于干旱条件的一种适应性反应，有利于植物生理活动的正常进行。这种适应性体现在：植物面临干旱条件时，气孔关闭可以_____；气孔打开可以_____。

(2) 气孔开闭的调节是一个十分复杂的过程，研究者利用拟南芥展开了相关研究。



①研究人员欲研究蛋白质 TOR 激酶在气孔开闭中的作用及作用机理，以光照 12h/黑暗 12h 为光照周期进行实验，结果如下图 1、图 2 所示：

本实验利用_____（填“加法”或“减法”）原理控制实验变量。结合图 1、图 2 所示的结果分析，TOR 激酶能促进光照条件下保卫细胞中淀粉的迅速降解，保卫细胞渗透压_____，保卫细胞_____，气孔打开。

②研究发现，对于气孔开闭的调节，蔗糖与 TOR 激酶起到相同的作用。为确定蔗糖和 TOR 激酶之间的关系，将野生型拟南芥分为 4 组开展实验，检测光照后各组中淀粉降解酶 BAM1 的相对表达量。

组别	A	B	C	D
蔗糖	-	+	-	+
TOR 激酶抑制剂	-	-	+	+

注：“+/-”分别表示“有/无”添加。

比较各组数据，若淀粉降解酶 BAM1 的相对表达量大小表现为：_____（用“>、<或=”表

示), 说明蔗糖通过促进 TOR 激酶活性进而促进淀粉降解, 调节气孔开闭。

【答案】(10分,除特殊标记外,每空2分)

(1)降低蒸腾作用,避免失水过多 保证 CO₂ 供应,使光合作用正常进行

(2)减法(1分) 升高(1分) 吸水 B组>A组>C组=D组

【祥解】在图1中,野生型植株保卫细胞中的淀粉在开始光照后1h内迅速降解,随后又开始积累。图2中,开始光照时,对照组和抑制剂处理组保卫细胞气孔开闭情况一致,光照1h和3h后,对照组保卫细胞气孔增大,抑制剂处理组保卫细胞气孔打开程度基本无明显变化,结合图1、2所示的结果,可得出的结论是TOR激酶促进光照下保卫细胞中淀粉的迅速降解为可溶性糖,使保卫细胞渗透压升高吸水膨胀,进而使气孔打开。

【详析】(1)“气孔振荡”是植物对于干旱条件的一种适应性反应,这种适应性体现在,植物面临干旱条件时,气孔关闭既能降低蒸腾作用强度,避免失水过多;气孔打开能保证二氧化碳供应,使光合作用正常进行。

(2)①实验控制中的减法原理是设法排除某种因素对实验对象的干扰,用TOR激酶抑制剂抑制TOR激酶的作用,是利用减法原理控制实验变量;依据图1、图2信息可知,与TOR激酶抑制剂处理组相比较,随着光照时间的延长,TOR激酶能促进光照条件下保卫细胞中淀粉的迅速降解,导致保卫细胞渗透压升高,保卫细胞吸水,气孔打开。

②依据题干信息,对于气孔开闭的调节,蔗糖与TOR激酶起到相同的作用,由第①小问可知,TOR激酶能促进光照条件下保卫细胞中淀粉的迅速降解,可推知,在加入蔗糖时,拟南芥细胞内淀粉降解酶BAM1的相对表达量会增加,所以,若与A组相比,B组相对表达量更高,而C组与D组由于加入了TOR激酶抑制剂,所以C组和D组拟南芥细胞内淀粉降解酶BAM1的相对表达量无显著差异,均小于A组,因此,若淀粉降解酶BAM1的相对表达量大小表现为:B组>A组>C组=D组,则能证明蔗糖通过TOR激酶调节淀粉代谢参与气孔运动,蔗糖与TOR激酶起到相同的调控作用。

17.(12分)为解决集约化养殖造成的水体氮磷污染,科研人员设计了潮汐流稻田湿地生态系统用于净化罗氏沼虾养殖尾水,主要流程如下图1。请回答下列问题。

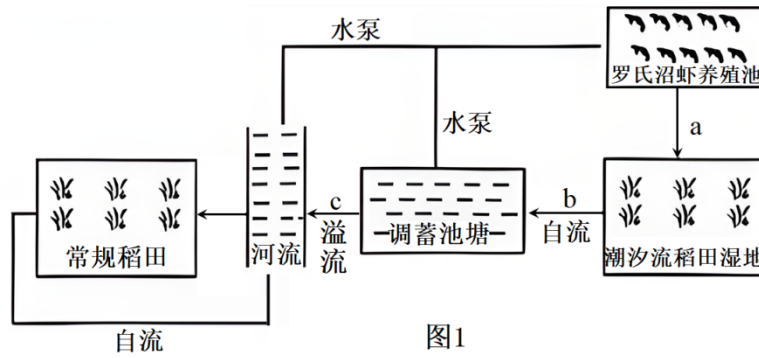


图1

(1) 流经潮汐流稻田湿地生态系统的总能量有_____。养殖池中适量投放饲料对罗氏沼虾 K 值的影响是_____。

(2) 水稻营养生长阶段，潮汐流稻田湿地每天缓慢进水再放水至放干，循环进行。潮汐灌溉增加了稻田中溶氧量，一方面有利于_____，另一方面有利于_____，以促进水中氮磷的利用。研究人员测定了潮汐流稻田湿地中水稻移栽后不同天数 a 端与 b 端水样中的总氮 (TN) 含量，结果如下图 2。移栽后_____天左右氮去除率最高，其主要原因是_____。

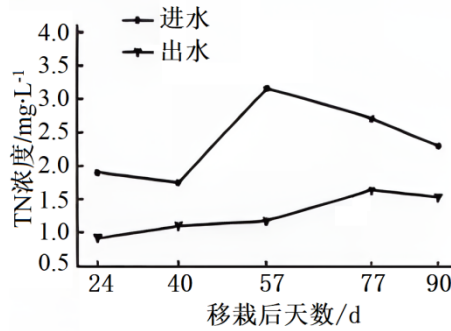


图2

(3) 实验期间潮汐流稻田湿地不使用任何农药，常规稻田大量使用农药。科研人员调查了两种稻田中常见天敌和害虫群落组成，结果如下表。

湿地类型	动物类群	丰富度/种	多度/只·m ⁻²
潮汐流稻田湿地	天敌	10	3.7
	害虫	4	3.4
常规稻田	天敌	6	10.8
	害虫	2	182.1

①常采用_____法调查稻田中天敌和害虫的丰富度、多度。

②与潮汐流稻田湿地相比，常规稻田中害虫丰富度和多度分别表现为_____，结合上述信息分析其原因有_____。

(4) 据统计，潮汐流稻田湿地对总 N 和总 P 的平均去除率分别为 44.9%、43.0%，粮食产量比常规稻田约高 22.4%，这体现了生物多样性的_____价值。

【答案】(12 分，除特殊标记外，每空 1 分)

(1) 水稻等生产者固定的太阳能总量和人工输入的能量 提高 K 值

(2) 微生物分解养殖尾水中的有机物 植物根系有氧呼吸，促进对无机氮、磷等的吸收 57 水稻生长快，对氮的需求量高

(3) 样方（五点取样） 降低、增加 农药的大量使用，抗药性强的害虫大量繁殖；生物多样性降低，自我调节能力下降（2 分）

(4) 直接和间接（2 分）

【详解】(1) 一定的环境条件所能维持的种群最大数量称为环境容纳量，又称 K 值。

(2) 生态系统中能量的输入、传递、转化和散失的过程，称为生态系统的能量流动。

(3) 直接价值、间接价值以及目前人类尚不清楚的潜在价值。

直接价值是对人类有食用、药用和作为工业原料等实用意义的，以及有旅游观赏、科学研究和文学艺术创作等非实用意义的价值。生物多样性的间接价值主要体现在调节生态系统的功能等方面。生物多样性还具有许多目前人们尚不太清楚的潜在价值。

【详析】(1) 依题意，潮汐流稻田湿地生态系统用于净化罗氏沼虾养殖尾水，罗氏沼虾养殖时会投入饲料，因此，流经潮汐流稻田湿地生态系统的总能量有水稻等生产者固定的太阳能总量和人工输入的饲料中所含的能量。一定的环境条件所能维持的种群最大数量称为环境容纳量，又称 K 值。养殖池中适量投放饲料，给罗氏沼虾提供了更多的物质和能量，使其生活环境更优越，提高了 K 值。

(2) 水体溶氧量增加，一方面有利于需氧微生物繁殖，加快水体中有机物的分解。另一方面，水体溶氧量增加，有利植物根系进行有氧呼吸，从而促进植物对水体中无机氮、磷等的吸收。据图 1 可知，a 端为进水端，b 端为出水端。分析图 2 两曲线，可知，两曲线纵坐标的差值为氮去除率，从图中可知，移栽后 57 天左右氮去除率最高。可能原因是移栽后 57 天左右时，水稻已长出新根，促使其生长快，对氮的需求量高。

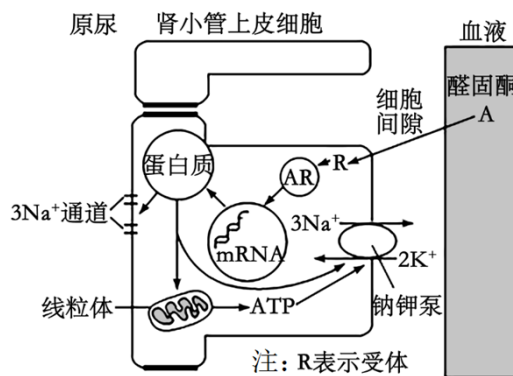
(3) ①依赖水稻生活的天敌和害虫活动能力弱，活动范围小，所以常采用样方法调查稻田中天敌和害虫的丰富度、多度。

②

据表格数据分析可知，常规稻田中害虫丰富度降低，多度升高，可能是因为农药的大量使用，抗药性强的害虫大量繁殖，生物多样性降低，常规稻田的自我调节能力下降。

(4) 依题意，潮汐流稻田湿地对总 N 和总 P 的平均去除率分别为 44.9%、43.0%，维持了稻田生态系统的稳定性，体现了生物多样性的间接价值。潮汐流稻田粮食产量比常规稻田约高 22.4%，人们获得了更多的粮食，体现了生物多样性的直接价值。

18. (11 分) 醛固酮 (ALD) 是重要的盐皮质激素，具有保钠排钾及维持细胞外液渗透压相对稳定的作用。其保钠的作用机理如图所示。回答下列问题：



(1) 醛固酮由是_____细胞分泌。当细胞外液量减少及血钠含量降低时，醛固酮的分泌量会_____ (填“增加”或“减少”)。醛固酮对血钠平衡的调节过程存在_____ (填“正”或“负”) 反馈调节。

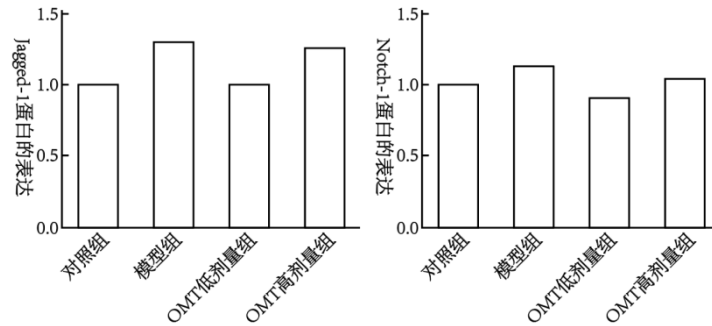
(2) 醛固酮能作用于肾小管和集合管细胞，原因是_____。

(3) 醛固酮会引起心肌纤维化 (MF)。为探究氧化苦参碱 (OMT) 对醛固酮诱导的大鼠心肌纤维化的作用，某研究小组选取 40 只生理状态一致的健康雄鼠并将其均分为 4 组，每天进行相关处理，连续 4 周。相关处理和实验结果如下表所示。

组别	对照组	模型组	低剂量 (25mg/kg) OMT 组	高剂量 (50mg/kg) OMT 组
处理方案	不做处理	皮下注射含适量 ALD 的生理盐水，高钠盐饮水	a	b
实验结果	心肌纤维正常	心肌纤维排列紊乱，溶解坏死	症状减轻	症状略微减轻

处理方案 b 是指_____。

(4) 该研究小组对 4 周时大鼠心肌细胞中的信号蛋白 (Jagged-1 和 Notch-1) 的表达水平进行了检测, 结果如下图:



据图推测, OMT 缓解心肌纤维化的机理是_____。

【答案】(11 分, 除特殊标记外, 每空 2 分)

- (1) 肾上腺皮质 增加 负 (1 分)
- (2) 肾小管和集合管细胞有醛固酮的特异性受体
- (3) 皮下注射含适量 ALD 和 50mg/kgOMT 的生理盐水, 高钠盐饮水
- (4) 降低了心肌细胞中 Jagged-1 和 Notch-1 蛋白的表达水平

【祥解】醛固酮是肾上腺分泌的一种盐皮质激素, 主要作用在肾脏, 增加钠的重吸收, 促进钾的排出, 是体内维持血容量和电解质平衡的重要激素。激素调节的特点: 通过体液进行运输, 微量和高效, 作用于靶器官、靶细胞, 作为信使传递信息, 反应速度慢, 作用范围广, 作用时间长。

【详析】(1) 醛固酮由肾上腺皮质细胞分泌, 作用是促进肾小管和集合管对钠离子的重吸收、对钾离子的排放。当细胞外液量减少及血钠含量降低时, 醛固酮的分泌量会增加; 当血钠含量升高时, 醛固酮分泌量减少, 故醛固酮对血钠平衡的调节过程存在负反馈调节。

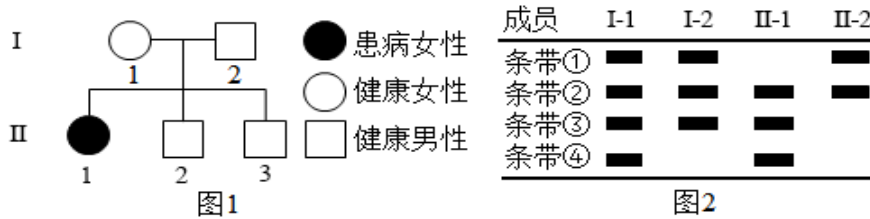
(2) 醛固酮一般只能作用于肾小管和集合管细胞, 这是因为肾小管和集合管细胞中有醛固酮的特异性受体。

(3) 本实验的目的是探究氧化苦参碱 (OMT) 对醛固酮诱导的大鼠心肌纤维化的作用, 因此实验的自变量为是不同浓度的氧化苦参碱处理实验鼠, 因此, 与模型组相比, a 是指皮下注射含适量 ALD 和 25mg/kgOMT 的生理盐水, 高钠盐饮水, b 是指皮下注射含适量 ALD 和 50mg/kgOMT 的生理盐水, 高钠盐饮水。

(4) 结合表 1 和图 2 可知, 模型组心肌细胞纤维化严重, 且 Jagged-1 和 Notch-1 蛋白的表达水平上升, 而 OMT 低剂量组症状缓解, Jagged-1 和 Notch-1

蛋白的表达水平下降。由此可见，OMT 缓解心肌纤维化的机理是降低了心肌细胞中 Jagged-1 和 Notch-1 蛋白的表达水平。

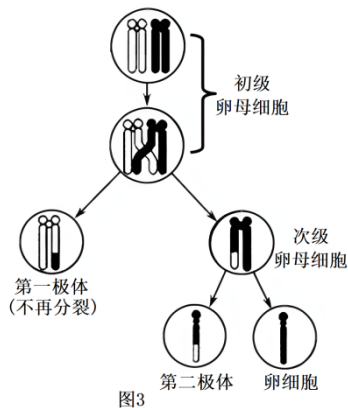
19. 已知等位基因 A/a、B/b 独立遗传，基因 a 和基因 b 均可独立导致人体患某一遗传病，基因 a 位于性染色体上。图 1 是一家系有关该病（不考虑 X、Y 染色体的同源区段）的遗传图谱；图 2 表示该家系部分成员与该病有关的基因的电泳结果，基因 A、B、a、b 均只电泳出一个条带。不考虑突变，回答下列问题：



(1) 据图分析，II-1 的基因型为_____，导致图中 II-1 患病的致病基因来自_____。

(2) 据图分析，致病基因 a 和基因 b 分别对应图 2 中的条带_____（填序号）。I-1 和 I-2 再生一个患病孩子的概率为_____。

(3) 人卵细胞形成过程如图 3 所示。在辅助生殖时对极体进行遗传筛查，可降低后代患遗传病的概率。一对夫妻因妻子是该病 a 基因携带者 ($X^A X^a$)，需要进行遗传筛查，不考虑突变和基因 b。若第一极体 X 染色体上有 2 个 A 基因，则所生男孩_____（填“患该病”或“不患该病”）；若第二极体 X 染色体上有 1 个 a 基因，则所生男孩_____（填“一定”或“不一定”）患该病。



(4) 微卫星分子标记可用于刑侦领域。微卫星分子标记，又被称为短串联重复序列或简单重复序列，是广泛分布于真核生物核基因组中的简单重复非编码序列，由 2~6 个核苷酸组成的串联重复片段构成，例如：

（不再分裂）DNA 单链序列“...AGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGC...”

由于重复单位的重复次数在个体间呈高度变异性并且数量丰富，因此是普遍使用的 DNA

分子标记。DNA 单链序列的重复序列为_____。微卫星分子标记的基因的遗传_____（填“可遵循”或“不可遵循”）孟德尔遗传规律。

【答案】（11 分，除特殊标记外，每空 1 分）

（1） bbX^AX^a （2 分） I-1 和 I-2（2 分）

（2）④和③（2 分） 7/16

（3）患该病 不一定

（4）AGC 可遵循

【祥解】人类遗传病的遗传方式：根据遗传系谱图推测，“无中生有”是隐性，“无”指的是父母均不患病，“有”指的是子代中有患病个体；隐性遗传看女病，后代女儿患病父亲正常的话是常染色体遗传。“有中生无”是显性，“有”指的是父母患病，“无”指的是后代中有正常个体；显性遗传看男病，儿子正常母亲患病为常染色体遗传，母女都患病为伴 X 染色体遗传。母亲和女儿都正常，遗传病只在男子之间遗传的话，极有可能是伴 Y 染色体遗传。

【详析】（1）题干信息，等位基因 A/a、B/b 独立遗传，则遵循自由组合定律，基因 a 位于性染色体上，则 b 位于常染色体上，若 II-1 是 a 导致的患病，则 I-1 也患病，不符合题意，可见 II-1 是 b 导致的患病，只考虑 B/b，则 I-1 和 I-2 的基因型为 Bb，II-1 的基因型为 bb，A/a 位于性染色体上，II-1 的基因型为 bbX^AX^- ，但是图 2 中 II-1 有 3 个条带，故 II-1 基因型是 bbX^AX^a ，其体内的致病基因来源于 I-1 和 I-2。

（2）由小问（1）分析，只考虑 B/b，则 I-1 和 I-2 的基因型为 Bb，A/a 位于性染色体上，图 2 中 I-1 和 I-2 都是杂合子，I-1 和 I-2 的基因型分别是 BbX^AX^a 和 BbX^AY ，则 II-2 的基因型为 B_X^AY 。I-2 不含基因 a，说明条带④为基因 a；由小问（1）可知 II-1 不含基因 B，说明条带①为基因 B；图 2 中 II-2 的条带只有 2 条带，则 II-2 的基因型为 BBX^AY ，则②为 A，结合图 2 分析可进一步确定，条带①②③④分别表示的基因为 B、A、b、a。I-1（ BbX^AX^a ）和 I-2（ BbX^AY ）生一个只患 a 导致的遗传病概率为 1/4，只患 b 导致的遗传病概率为 1/4，则不患病孩子的概率为 $(1-1/4) \times (1-1/4) = 9/16$ ，故再生一个患病孩子的概率为 $1-9/16=7/16$ 。

（3）不考虑基因突变，若第一极体 X 染色体上有 2 个 A 基因，则次级卵母细胞中有 2 个 a 基因，卵细胞中也会携带 a 基因，则所生男孩一定患病。若由于之前的染色体片段的互换，有可能使同一条染色体上的姐妹染色单体携带等位基因，另外第二极体可以是第一极体分裂产生的，也可以是次级卵母细胞产生的，故第二极体 X 染色体上有 1 个 a 基因，卵细胞中也可能是 X^A 基因，则所生男孩不一定患病。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/838110070110006124>