

湖北省武汉市江岸区 2024-2025 学年高三上学期 1 月期末

一、选择题（本题共 18 小题，每小题 2 分，共 36 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的）

1. 基因选择性表达会造成细胞形态、结构、功能发生改变。对基因选择性表达中的“选择性”理解有误的是（ ）

- A. 细胞分化时，不是所有的基因都表达
- B. 基因可以在特定部位、特定时间表达
- C. 基因表达受环境、激素等因素的影响
- D. 表观遗传时碱基序列不变，不影响“选择性”表达

【答案】D

〔祥 解〕 基因的选择性表达与细胞的分化：细胞分化的本质就是基因的选择性表达；基因的选择性表达是指在细胞分化中，基因在特定的时间和空间条件下有选择表达的现象，其结果是形成了形态结构和生理功能不同的细胞，与基因表达的调控有关。

【详 析】 A、细胞分化意味着不同类型的细胞表达不同的基因，A 正确；

B、基因的选择性表达允许基因在适当的生理条件下（如特定的组织或器官中，以及在特定的发育阶段）被激活，B 正确；

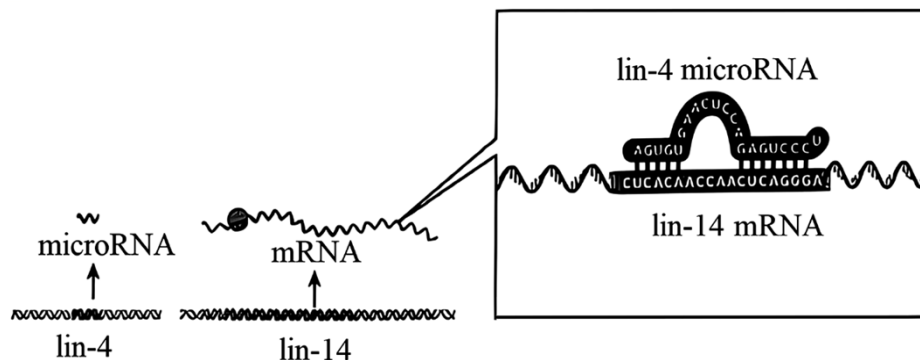
C、环境、激素和其他因素都会影响基因的表达，C 正确；

D、虽然表观遗传修饰（如甲基化、组蛋白修饰等）不改变 DNA 的碱基序列，但可以导致特定基因的活化或沉默，从而影响基因的选择性表达，D 错误。

故选 D。

2. 2024 年诺贝尔生理学或医学奖授予两位科学家，以表彰他们发现微小 RNA

（microRNA）及其在转录后基因调控中的作用。图示真核生物秀丽隐杆线虫 lin-4 基因的 microRNA 抑制 lin-4 基因的表达过程。据图分析，错误的是（ ）



高级中学名校试卷

- A. microRNA 是由 lin-4 基因通过转录形成的
- B. lin-4 基因的 microRNA 翻译特定的蛋白质
- C. lin-4mRNA 与 microRNA 局部碱基互补配对
- D. lin-4 基因突变可能导致表达更多的蛋白质

【答案】B

【祥解】RNA 是在细胞核中，以 DNA 的一条链为模板合成的，这一过程称为转录，转录是以基因为单位。

游离在细胞质中的各种氨基酸，以 mRNA 为模板合成具有一定氨基酸顺序的蛋白质的过程叫作翻译。

【详析】A、分析图可知，microRNA 是由 lin-4 基因转录形成的，A 正确；

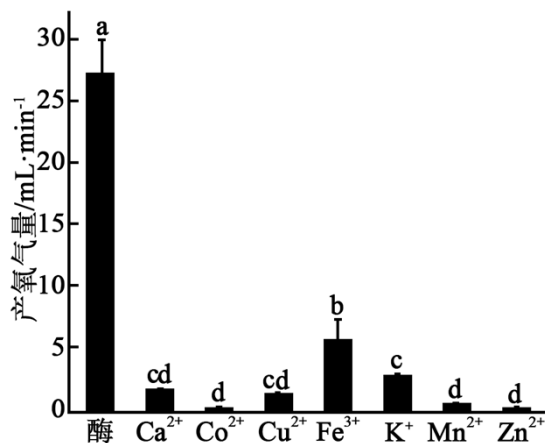
B、分析图可知，lin-4 基因的 microRNA 与 lin-14mRNA 形成局部双链，从而抑制 lin-14 基因的表达，microRNA 并未编码特定的蛋白质，B 错误；

C、分析图可知，lin-4microRNA 和 lin-14mRNA 通过氢键形成局部双链，局部碱基互补配对，C 正确；

D、lin-4 基因突变可能导致 lin-4microRNA 不能形成，从而使 lin-14 基因表达出更多蛋白质，D 正确。

故选 B。

3. 在常温、pH=7 条件下，过氧化氢酶（CAT）及单一金属离子和过氧化氢酶共同作用对过氧化氢分解的催化效率如图所示，下列叙述错误的是（ ）



注：单一金属离子和 CAT 共同作用时只标注了金属离子，abcd 表示统计学上存在显著性差异

- A. 不同单一金属离子和 CAT 共同催化时，金属离子起抑制作用

高级中学名校试卷

- B. 据图能判断单一金属离子、CAT 均能降低化学反应所需的活化能
- C. Zn^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Co^{2+} 对 CAT 活性抑制作用显著， Fe^{3+} 抑制作用最弱
- D. 金属离子改变 CAT 的活性可能与其改变 CAT 的空间结构有关

【答案】B

〔祥 解〕图示分析，和单独使用酶相比，单一重金属离子作用下产生的氧气都较少，说明单一重金属离子抑制 CAT 活性。

【详 析】A、据图所示，和只用 CAT 对比，各种单一金属离子和 CAT 共同作用时产生氧气的量均较小，说明金属离子起抑制作用，A 正确；

B、CAT 具有降低化学反应所需的活化能的作用，若单一金属离子也能降低化学反应所需的活化能，则单一金属离子和 CAT 共同作用时，产生氧气量应该多于只用 CAT，因此判断单一重金属不具有降低化学反应所需的活化能作用，B 错误；

C、结合图示可知，与单独使用酶相比，单一重金属离子作用下产生的氧气都较少，说明 Zn^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Co^{2+} 对 CAT 活性抑制作用显著，相比其它单一重金属离子， Fe^{3+} 作用下产生的氧气较多，说明 Fe^{3+} 抑制作用最弱，C 正确；

D、酶的空间结构的改变会影响酶的活性，图中所示重金属抑制了酶的活性，推测金属离子改变 CAT 的活性可能与其改变 CAT 的空间结构有关，D 正确。

故选 B。

4. 研究发现微体是一种存在于所有动物和许多植物中的单层膜细胞器，具有解毒、参与细胞呼吸和代谢反应等功能。过氧化物酶体是一种常见的微体，主要含氧化酶和过氧化氢酶，催化多种氧化反应发生，但不形成 ATP。下列有关叙述错误的是（ ）
- A. 微体和中心体的功能和存在部位均相同
- B. 微体膜层数与溶酶体、液泡等部分细胞器相同
- C. 过氧化氢酶能将 H_2O_2 分解而减轻毒害作用
- D. 过氧化物酶体参与代谢反应时释放更多的热能

【答案】A

〔祥 解〕内质网能有效地增加细胞内的膜面积，其外连细胞膜，内连核膜，将细胞中的各种结构连成一个整体，具有承担细胞内物质运输的作用。根据内质网膜上有没有附着核糖体，将内质网分为光面内质网和粗面内质网两种。光面内质网上没有核糖体附着，这种内质网所占比例较少，但功能较复杂，它与脂类、糖类代谢有关；粗面内质网上附着有核糖体，其排列也较滑面内质网规则，功能主要与蛋白质的合成有关。

高级中学名校试卷

溶酶体：含有多种水解酶，能分解衰老、损伤的细胞器；吞噬并杀死侵入细胞的病毒或病菌。

【详析】A、微体是一种存在于所有动物和许多植物中的单层膜细胞器，具有解毒、参与细胞呼吸和代谢反应等功能，而中心体主要存在于低等植物细胞和动物细胞中，与细胞有丝分裂后期，可见微体和中心体的功能和存在部位存在差异，A 错误；

B、微体是一种存在于所有动物和许多植物中的单层膜细胞器，其与溶酶体、液泡等部分细胞器的膜层数相同，B 正确；

C、过氧化物酶体是一种常见的微体，主要含氧化酶和过氧化氢酶，其中过氧化氢酶能将 H_2O_2 分解而减轻毒害作用，C 正确；

D、据题意知，过氧化物酶体是一种常见的微体，主要含氧化酶和过氧化氢酶，催化多种氧化反应发生，但不形成 ATP，因而推测过氧化物酶体参与代谢反应时释放更多的热能，D 正确。

故选 A。

5. 夏威夷群岛是一群坐落在太平洋上由火山喷发形成的孤立小岛，距离大陆最近的也有几千千米。多种蜜旋木雀生活在这些岛上。不同的蜜旋木雀生活习性不同，尤其是喙的形态和大小有很大差异，例如有的岛屿上的蜜旋木雀喙长而尖，适合于从树皮裂缝中捉食昆虫，也有以蜗牛为食的蜜旋木雀，但不同种之间存在着生殖隔离。下列分析正确的是

()

A. 夏威夷群岛上所有蜜旋木雀所拥有的基因的种类和数量构成了基因库

B. 不同岛屿之间的地理隔离、突变的随机性和不定向性以及自然选择的定向作用导致不同种蜜旋木雀的形成

C. 夏威夷群岛上生物多样性的形成是多种蜜旋木雀与其天敌协同进化来实现的

D. 通过测定与喙有关的基因的碱基序列可以作为判断是否为同一物种的证据

【答案】B

【详析】以自然选择学说为核心的现代生物进化理论对自然界的生命史作出了科学的解释：适应是自然选择的结果；种群是生物进化的基本单位；突变和基因重组提供进化的原材料，自然选择导致种群基因频率的定向改变，进而通过隔离形成新的物种；生物进化的过程实际上是生物与生物、生物与无机环境协同进化的过程；生物多样性是协同进化的结果。

【详析】A

高级中学名校试卷

、该群岛上所有蜜旋木雀分属于不同的物种，它们所含有的全部基因组成多个基因库，A 错误；

B、由于自然选择的作用，不同小岛上的现存蜜旋木雀仍可能朝着不同方向进化，突变的随机性和不定向性使得蜜旋木雀存在差异，成为选择的原材料，B 正确；

C、生物多样性包括物种多样性、遗传多样性、生态系统多样性，与环境 and 生物都有关系，C 错误；

D、同一物种的不同个体之间，与喙有关的基因的碱基序列也有差异，因此不能作为物种鉴定的依据，D 错误。

故选 B。

6. GLUT-4 是细胞膜上葡萄糖的转运载体，基础状态下，只有小部分位于细胞膜上，大多位于囊泡中。胰岛素刺激下，大量囊泡通过胞吐作用使 GLUT-4 转移到细胞膜上；撤除胰岛素刺激后，细胞通过胞吞作用回收 GLUT-4 到囊泡。下列叙述正确的是（ ）

- A. 胰岛素可调控细胞膜上 GLUT-4 数量来调节血糖浓度
- B. 含 GLUT-4 的囊泡可直接来自内质网和细胞膜
- C. 胰岛素分子直接参与细胞对血糖的摄取、利用和储存
- D. 胰高血糖素可以保持 GLUT-4 胞吞与胞吐的动态平衡

【答案】A

〔祥 解〕胰岛素的降低血糖的作用机理是：胰岛素浓度升高时，GLUT-4 从细胞内的囊泡转移到细胞膜上，促进 GLUT-4 将葡萄糖转运入细胞；胰岛素浓度降低时，GLUT-4 通过细胞膜内陷重新回到囊泡，抑制 GLUT-4 将葡萄糖转运入细胞，使得血糖浓度维持一定水平。

【详 析】A、分析题意可知，胰岛素可以通过调控细胞膜上 GLUT-4 的数量来调节血糖的浓度：胰岛素浓度升高时，GLUT-4 从细胞内的囊泡转移到细胞膜上，促进 GLUT-4 将葡萄糖转运入细胞；胰岛素浓度降低时，GLUT-4 通过细胞膜内陷重新回到囊泡，抑制 GLUT-4 将葡萄糖转运入细胞，A 正确；

B、分析题意，基础状态下，GLUT-4 小部分位于细胞膜上，大多位于囊泡中，含 GLUT-4 的囊泡可直接来自高尔基体，此后可在胰岛素调节下实现转化，含 GLUT-4 的囊泡可直接来自高尔基体，B 错误；

C、胰岛素属于激素，作为信息分子，只能传递调节代谢的信息，不直接参与细胞对血糖的摄取、利用和储存，C 错误；

高级中学名校试卷

D、分析题意可知，保持 GLUT-4 胞吞与胞吐的动态平衡的是胰岛素，D 错误。

高级中学名校试卷

故选 A。

7. Ca^{2+} 内流是诱发神经递质释放的必要环节。神经冲动传至轴突末梢时，突触小体膜两侧电位发生变化，触发 Ca^{2+} 沿 Ca^{2+} 通道内流，使突触小泡与突触前膜融合，促进神经递质释放。下列有关叙述不正确的是（ ）

- A. 钙在人体内主要以化合物的形式存在
- B. Ca^{2+} 通过协助扩散的方式进入突触小体内
- C. Ca^{2+} 携带正电荷，可部分抵消神经末梢内的负电位
- D. Ca^{2+} 引发神经递质的释放发生电信号—化学信号—电信号的转变

【答案】D

〔祥 解〕静息电位表现为内负外正，形成的主要原因为 K^{+} 外流；动作电位表现为内正外负，形成的主要原因为 Na^{+} 内流。

兴奋在神经元之间的传递通过突触完成，突触包括突触前膜、突触间隙、突触后膜。突触后膜上有神经递质的受体，当兴奋传至轴突末端时，轴突末端的突触小体释放神经递质，作用于突触后膜上的受体，使突触后膜所在神经元兴奋或抑制。

【详 析】A、钙在人体内主要以化合物 CaCO_3 的形式存在,A 正确；

B、离子通道介导的物质运输的方式为协助扩散，所以 Ca^{2+} 通过协助扩散的方式进入突触小体内，B 正确；

C、静息电位时，神经末梢表现为内负外正， Ca^{2+} 携带正电荷，可部分抵消神经末梢内的负电位，C 正确；

D、 Ca^{2+} 沿 Ca^{2+} 通道内流，使突触小泡与突触前膜融合，促进神经递质释放，这发生在突触后膜上，所以 Ca^{2+} 引发神经递质的释放发生的是电信号—化学信号的转变，D 错误。

故选 D。

8. 在生物学中，“转化”这个术语可以有多种特定含义。下列有关“转化”的叙述错误的是（ ）

- A. 光合作用合成有机物时伴随着光能转化为化学能
- B. 肺炎链球菌转化实验中 R 型转化为 S 型的原理是基因突变
- C. 成纤维细胞转入相关因子，细胞可转化为诱导多能干细胞
- D. 土壤农杆菌转化法关键是应用 Ti 质粒上 TDNA 的转移特性

【答案】B

〔祥 解〕格里菲思的实验中 R 型肺炎链球菌转化为 S

高级中学名校试卷

型是基因重组（广义上的）的结果。

iPS 细胞，又称人工诱导多能干细胞，是一种由哺乳动物成体细胞经导入转录因子等手段“脱分化”形成的多能干细胞，拥有与胚胎干细胞相似的分化潜力，理论上可以分化为成体的各种细胞、组织、器官。动物核移植是指将动物的一个细胞的细胞核移入一个去掉细胞核的卵母细胞中，使其重组并发育成一个新的胚胎。

【详析】A、光合作用合成有机物时伴随着光能转化为化学能，储存在有机物中，A 正确；

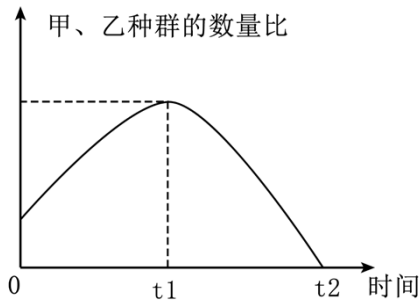
B、肺炎链球菌转化实验中 R 型转化为 S 型的原理是基因重组，B 错误；

C、成纤维细胞转入相关因子包括特定基因、特定蛋白、小分子化合物等，细胞可转化为诱导多能干细胞，C 正确；

D、土壤农杆菌转化法关键是应用 Ti 质粒上 TDNA 的转移特性，可以整合到受体细胞染色体的 DNA 上，遗传稳定性好，D 正确。

故选 B。

9. 某研究人员选用大草履虫（甲）和双小核草履虫（乙）为材料进行培养实验，统计甲、乙种群数量比。实验结果如下图，相关实验描述正确的是（ ）



A. 甲和乙之间存在种间竞争，且种间竞争强度先增大后减小

B. 0— t_2 时间范围内，甲种群数量和乙种群数量均为 S 形增长

C. 若将乙在相同条件下单独培养，种群数量会呈现 J 形增长

D. 若将甲、乙分别在相同条件下单独培养，甲的环境容纳量比乙大

【答案】A

【详解】S 型曲线中，种群数量增长率：开始时，种群的增长率为 0；种群数量达到 $K/2$ 之前，种群的增长率在增大，种群数量增长速度加快；种群数量为 $K/2$ 时，种群增长率最大，此时种群数量增长速度最快，可见虫害的防治应在 $K/2$ 点之前；种群数量在 $K/2 \sim K$

高级中学名校试卷

之间时，受到环境阻力的影响，种群的增长率在减小，种群数量增长速度减慢；种群数量为 K 时，种群的增长率为 0，种群数量到达最大值（ K 值）。

【详析】A、据图可知，甲、乙种群数量比先增大后减小，则说明甲和乙之间存在种间竞争，且种间竞争强度先增大后减小，A 正确；

B、 t_2 时比值为 0，说明甲种群已经消失，则 0— t_2 时间范围内，甲种群数量不为 S 形增长，B 错误；

C、由于环境资源有限，则若将乙在相同条件下单独培养，种群数量不会呈现 J 形增长，C 错误；

D、由于不知道甲、乙种群数量比的最大值是多少，则不能判断甲和乙的环境容纳量，D 错误。

故选 A。

10. 一对相对性状的纯合子杂交， F_1 自交， F_2 中显性性状与隐性性状的分离比为 3:1。下列不是出现 3:1 的条件是（ ）

- A. 各性状只由基因型决定，而不受环境影响
- B. F_1 形成的不同基因型雌（雄）配子数目相等
- C. F_2 个体中不同基因型的个体的存活率相同
- D. 性状只由一对等位基因控制，且为完全显性遗传

【答案】A

【详解】一对相对性状的纯合子杂交， F_1 自交， F_2 出现 3:1 的性状分离比需满足条件：

- (1) 所研究的每一对相对性状只受一对等位基因控制，且相对性状为完全显性遗传；
- (2) F_1 产生的雌、雄配子结合的机会相等，且生活力相同；
- (3) F_2 不同基因型的个体存活本相等；
- (4) 个体数目足够多。

【详析】A、生物性状是基因与环境共同作用的结果，各性状受环境影响，不是 F_2 出现 3:1 的性状分离比的条件之一，A 符合题意；

B、 F_1 形成的不同基因型雌（雄）配子数目相等，比例为 1:1，是 F_2 出现 3:1 的性状分离比的条件之一，B 不符合题意；

C、 F_2 个体数目足够多，且不同基因型的个体存活本相等，这是 F_2 出现 3:1 的性状分离比的条件之一，C 不符合题意；

D、性状只由一对等位基因控制，且为完全显性遗传，是 F_2 出现 3:1 的性状分离比的条件

高级中学名校试卷

之一，D 不符合题意。

组别	实验	现象
1	大剂量放射线处理小鼠	容易被病原体感染
2	大剂量放射线处理小鼠后，注射来自胸腺的淋巴细胞	抗感染力得到一定的恢复、但体内未检测到抗体
3	大剂量放射线处理小鼠后，注射来自骨髓的淋巴细胞	抗感染力不能完全恢复，体内检测到少量抗体
4	大剂量放射线处理小鼠后，同时注射胸腺和骨髓的淋巴细胞	抗感染力基本恢复，体内检测到大量抗体

- A. 第 1 组实验现象体现了小鼠的免疫监视功能下降
- B. 第 2 组实验说明 T 细胞不通过抗体发挥免疫作用
- C. 第 3 组实验表明 B 细胞的免疫功能可能是通过抗体实现的
- D. 第 3、4 组实验说明 T 细胞影响着抗体的产生

【答案】A

【祥解】免疫系统的组成：免疫器官（骨髓、胸腺、脾、淋巴结、扁桃体等）、免疫细胞（吞噬细胞和淋巴细胞）和免疫活性物质（抗体、淋巴因子、溶菌酶）。

【详析】A、被大剂量放射线处理的小鼠很容易被病原体感染，说明小鼠的免疫系统被放射性射线破坏，导致小鼠的免疫防御功能下降，A 错误；

B、大剂量放射线处理小鼠后，注射来自胸腺的淋巴细胞（即 T 细胞），小鼠的抗感染力得到一定的恢复，但体内未检测到抗体。说明 T 细胞在免疫中发挥作用，但其作用机制不是通过产生抗体，B 正确；

C、大剂量放射线处理小鼠后，注射来自骨髓的淋巴细胞（即 B 细胞），小鼠的抗感染力不能完全恢复，但体内检测到了少量抗体。这说明 B 细胞参与了体液免疫，并可能通过产生抗体来发挥作用，C 正确；

D、第 3、4 组实验的变量是 T 细胞，根据表格信息可知，含有 T 细胞的个体体内含有大量抗体，而不含 T 细胞的个体抗体含量较少。对比说明 T 细胞影响着抗体的产生，D 正确；故选 A。

13.

高级中学名校试卷

单一树种的纯林模式土壤肥力会衰退，为持续发展，研究者对人工林进行间伐（有选择地砍伐部分树木）和混交（两种以上树木交错生长）改造后，并调查土壤动物的类群、密度、凋落物分解情况。下列说法不正确的是（ ）

- A. 调查土壤动物丰富度，可以指示土壤肥力的变化
- B. 间伐和混交改造增加土壤动物丰富度和种群密度
- C. 不同土壤动物占有不同的生态位，使土壤肥力变化不同
- D. 凋落物被分解，含氮有机物转变为无机物，体现生物多样性的直接价值

【答案】D

〔祥 解〕群落中，物种丰富度越高、营养关系越复杂，生态系统物种组成更复杂。

【详 析】A、土壤肥力大，一般土壤小动物多，故调查土壤动物丰富度，可以指示土壤肥力的变化，A 正确；

B、间伐（有选择地砍伐部分树木）和混交（两种以上树木交错生长）利于不同生物生存，故间伐和混交改造增加土壤动物丰富度和种群密度，B 正确；

C、生态位是指一个物种在群落中的地位或作用，包括所处的空间位置、占用资源情况以及与其他物种的关系等。故不同土壤动物占有不同的生态位，使土壤肥力变化不同，C 正确；

D、凋落物被分解，含氮有机物转变为无机物，体现生物多样性的间接价值，D 错误。

故选 D。

14. 动物体细胞核移植技术需选择 M II 期去核卵母细胞作为受体细胞的原因不包括（ ）

- A. 卵母细胞的体积较大，适于体外操作
- B. 卵母细胞的营养物质丰富，便于提供营养
- C. M II 期卵母细胞数量多，容易获得
- D. M II 期卵母细胞质中存在激发细胞核表达全能性的物质

【答案】C

〔祥 解〕动物核移植是指将动物的一个细胞的细胞核移入一个去掉细胞核的卵母细胞中，使其重组并发育成一个新的胚胎，这个新的胚胎经过胚胎移植最终发育为动物个体。核移植得到的动物称克隆动物。该过程中采用显微操作去核法去除卵母细胞中细胞核。

【详 析】卵母细胞因具有体积大易操作、营养物质丰富、含有促进细胞核全能性表达的物

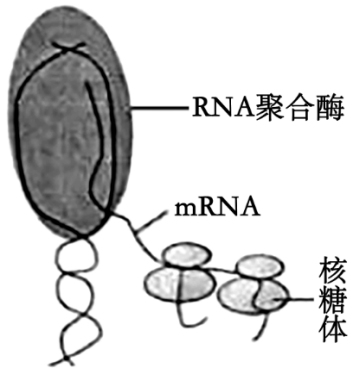
高级中学名校试卷

质等特点，常被用作细胞核移植时的受体细胞。

高级中学名校试卷

故选 C。

15. 大肠杆菌的 RNA 聚合酶功能强大，可以自主解开双链 DNA，并进行 RNA 的合成。合成出的 RNA 一端，很快会结合核糖体合成多肽链。某同学绘制了一幅大肠杆菌转录和翻译的模式图，请同学们评议，其中正确的是（ ）



- A. RNA 聚合酶沿模板链移动的方向应该是从 5'向 3'
- B. RNA 聚合酶结合位置是基因上游的起始密码子
- C. 大肠杆菌的 DNA 边解旋、边转录、边恢复双螺旋
- D. 图中移动的 2 个核糖体上已合成的肽链长度相同

【答案】C

〔详 解〕转录是以一条脱氧核糖核苷酸链为模板；转录时是先以 DNA 单链为模板形成 RNA-DNA 杂交区域，然后 RNA 与 DNA 分离，形成 RNA 单链。

【详 析】A、RNA 聚合酶沿模板链移动的方向应该是从 3'向 5'，A 错误；

B、转录时，RNA 聚合酶与模板链的启动子结合，启动转录，B 错误；

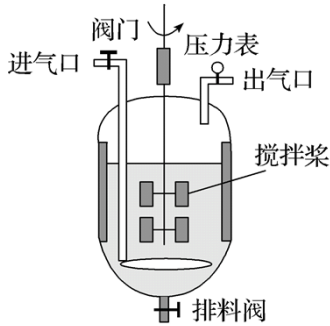
C、大肠杆菌属于原核生物，DNA 边解旋、边复制、边转录、边恢复双螺旋，C 正确；

D、图中移动的 2 个核糖体上已合成的肽链长度不同，D 错误。

故选 C。

16. 某高校采用如图所示的发酵罐进行葡萄酒主发酵过程的研究，下列叙述错误的是（ ）

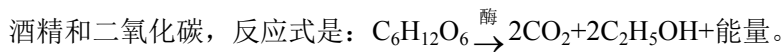
高级中学名校试卷



- A. 夏季生产果酒时，常需对罐体进行降温处理
- B. 发酵过程中监测到发酵罐中溶液的 pH 会降低
- C. 搅拌桨有助于发酵散热和提高溶氧量
- D. 乙醇为挥发性物质，故发酵过程中进气口不宜太大

【答案】CD

〔祥 解〕酵母菌是兼性厌氧微生物，在有氧条件下进行有氧呼吸，反应式是：



分析图解：图中排料口的作用是出料、检测；充气口的作用是在果酒制作前期通入氧气的，以便于酵母菌有氧呼吸大量繁殖；排气孔是排气，其弯弯曲曲的好处是防止杂菌和浮尘的污染。

【详 析】A、果酒制作是利用酵母菌的无氧呼吸，而酵母菌适宜生存的温度为 18~25℃，而夏天温度较高，因此夏季生产果酒时，常需对罐体进行降温处理，A 正确；

B、乙无氧呼吸产生了二氧化碳，因此发酵过程中监测到发酵罐中溶液的 pH 会降低，B 正确；

C、发酵过程属于无氧呼吸，匀速搅拌主要能使发酵液中的营养物质分布均匀，进而提高发酵效率压，C 错误；

D、发酵过程应保持无氧状态，进气口应保持关闭，D 错误。

故选 CD。

17. 人体呼吸时呼吸系统吸入 O₂，排出 CO₂，O₂ 和 CO₂ 对人体生命活动至关重要。下列与 O₂ 和 CO₂ 相关的叙述不正确的是（ ）

- A. 成熟的红细胞中血红蛋白运输 O₂，经呼吸作用代谢产生 CO₂
- B. 给患者输氧时含 5% 的 CO₂ 是为了兴奋呼吸中枢，加快加速呼吸
- C. 皮肤细胞培养时，CO₂ 在培养液中有利于形成缓冲对，维持 pH

D. 人体细胞以葡萄糖为底物进行细胞呼吸时吸入 O_2 和排出 CO_2 相等

【答案】A

【详解】参与体液调节的化学物质有激素、某些气体分子（如 CO 、 NO 等）以及一些代谢产物（如 CO_2 ），主要是激素。通过体液传送的方式对生命活动进行调节。临床上给患者输入 O_2 时，往往采用含有 5% 左右的 CO_2 的混合气体，以达到刺激呼吸中枢的目的。

【详析】A、成熟的红细胞中血红蛋白运输 O_2 ，没有线粒体，进行无氧呼吸产生乳酸，不产生 CO_2 ，A 错误；

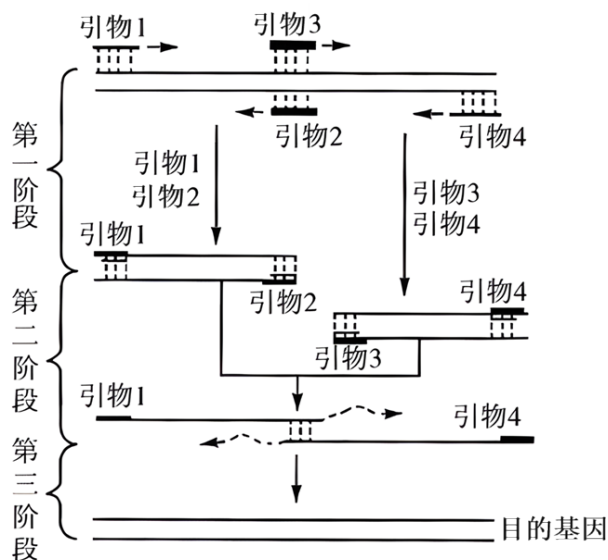
B、体液中 CO_2 浓度变化会刺激呼吸中枢内的化学感受器调节呼吸运动，给患者输氧时含 5% 的 CO_2 是为了兴奋呼吸中枢，加快加速呼吸，B 正确；

C、维持人体内环境 pH 相对稳定的最主要缓冲对是 HCO_3^-/H_2CO_3 ，与缓冲对密切相关的是二氧化碳，皮肤细胞培养时， CO_2 在培养液中有利于形成缓冲对，维持 pH，C 正确；

D、人体细胞以葡萄糖为底物，可以进行有氧呼吸和无氧呼吸，只有有氧呼吸产生二氧化碳，吸入 O_2 和排出 CO_2 比例是 1:1，D 正确。

故选 A。

18. 重叠延伸 PCR 技术是一种通过核苷酸链之间重叠的部分互相搭桥、互为模板，经过多次 PCR 扩增，从而获得目的基因的方法。过程如下图，下列叙述不正确的是（ ）



A. 引物中 G、C 的含量越高，复性温度越高；当设置温度过低时可能导致非特异性条带增多

B. 第一阶段中引物 2 和引物 3 容易发生碱基互补配对，因此两者应置于不同反应系统中

C. 加入引物 1、2 的反应系统和加入引物 3、4 的反应系统中各进行一次 PCR，共产生 4

高级中学名校试卷

种 DNA

D. 引物 1、2 组成的反应系统中，经第一阶段要形成图示双链 DNA，至少要经过 2 次复制

【答案】C

〔祥 解〕PCR 是聚合酶链式反应的缩写。它是一项根据 DNA 半保留复制的原理，在体外提供参与 DNA 复制的各种组分与反应条件，对目的基因的核苷酸序列进行大量复制的技术。PCR 过程需要引物，引物是根据目的基因的一小段序列设计而来的核苷酸序列，其作用是使 DNA 聚合酶能够从引物的 3'端开始连接脱氧核苷酸。PCR 每个循环包括变性、复性、延伸三个步骤，每一次循环后目的基因的量可以增加一倍，即成指数形式扩增。

【详 析】A、G 与 C 间形成三个氢键，引物中 G、C 的含量越高，与模板链形成的氢键越多，复性温度可以设置得越高；当设置温度过低，会造成引物与模板链的结合位点增加，导致非特异性条带增多，A 正确；

B、由图可知，引物 2 和引物 3 分别与目的基因两条链的对应位置结合，因此二者之间存在互补配对片段，为防止扩增时引物 2 与引物 3 之间进行配对，需将其置于不同反应系统中，B 正确；

C、引物 1 和 2 位于一个反应系统中，引物 3 和 4 位于另一个反应系统中，这两个反应系统均进行 1 次复制，由引物 1 扩增的 DNA 与引物 4 扩增的 DNA 相同，因此只能产生 3 种双链 DNA 分子，即引物 1（或 4）扩增的双链 DNA，引物 2 扩增的双链 DNA，引物 3 扩增的双链 DNA，C 错误；

D、引物 2 与目的基因的相应模板链结合，可形成一个双链不等长的 DNA 分子，该 DNA 分子中引物 2 所在的那条链再与引物 1 结合即可扩增获得同时含有引物 1 和引物 2 的双链等长的 DNA 分子，如图中所示，因此至少需要经过 2 次复制，D 正确。

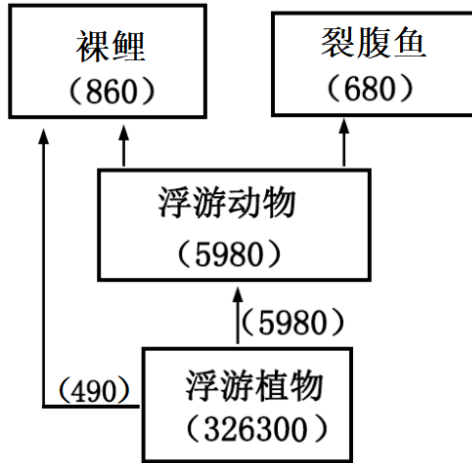
故选 C。

二、非选择题（共 4 大题，64 分）

19. 三江源地区位于青藏高原腹地，是长江、黄河和澜沧江的源头汇水区，被誉为“中华水塔”。这里的雪山、草地、森林、河流，静静地展示着原生态的美。回答下列问题：

（1）根据群落的外貌和_____等方面的差异，可以将陆地群落大致分为荒漠、草原、森林等类型。这些群落与当地的无机环境组成的统一整体称为_____。

（2）三江源地区逊木措湖中的某食物网如图所示[图中数字为能量数值，单位为 $\text{kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$]。该食物网中裸鲤属于第_____营养级，第二营养级与第三营养级的能量传递效率为_____%（精确到小数点后二位）。



(3) 同域物种形成是指新物种从同一地域祖先物种未经地理隔离进化而来。逊木措湖的裸鲤属有 2 个姐妹种：斜口裸鲤和花斑裸鲤。这两个物种是研究同域物种形成的理想模型。

① 已知这两种鱼存在较为激烈的种间竞争，这种竞争会导致它们的生态位_____（填“重叠”或“分化”）。

② 同域物种形成模式不同于大多数物种的形成模式。这表明地理隔离与生殖隔离有什么关系_____。

③ 在生殖期，裸鲤会释放性外激素吸引异性前来交配，这种信息的传递对于生物的意义是_____。

【答案】(1) ①. 物种组成 ②. 生态系统

(2) ①. 二、三 ②. 16.23

(3) ①. 分化 ②. 生殖隔离的形成不一定需要地理隔离 ③. 信息传递有利于物种的繁衍

【祥解】不同群落的物种组成不同，物种的数目也有差别。

信息传递在生态系统中的作用：生命活动的正常进行，离不开信息的作用；生物种群的繁衍，离不开信息的传递；信息还能够调节生物的种间关系，进而维持生态系统的平衡与稳定。

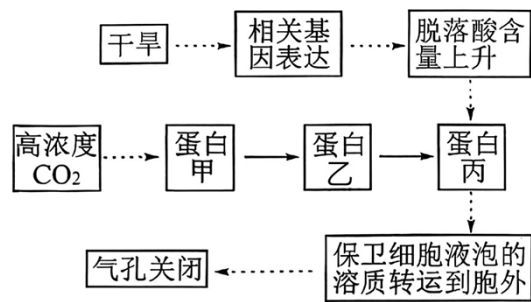
【解析】(1) 不同群落的物种组成不同，物种的数目也有差别。根据群落的外貌和物种组成等方面的差异，可以将三江源地区的陆地群落大致分为荒漠、草原、森林等类型。这些群落与当地的无机环境组成的统一整体称为生态系统；

(2) 由图可知，裸鲤既占第二营养级又占第三营养级。第二营养级获得能量为浮游动物中的能量及裸鲤中的 490，即 $5980+490=6470$ ；第三营养级的能量为裸鲤中的部分能量及裂腹鱼能量，即 $860-490+680=1050$ 。所以第二营养级到第三营养级的能量传递效率为

1050÷6470=16.23%;

- (3) ①这两种鱼存在较为激烈的种间竞争，为了生存下去，会导致物种间生态位的分化；
 ②同域物种的形成，是指新物种从同一地域祖先物种未经地理隔离进化而来，而物种间拥有生殖隔离，所以表明出现生殖隔离不一定需要地理隔离；
 ③裸鲤会释放性外激素吸引异性前来交配，属于化学信息，这种信息的传递对于生物的意义是生物种群的繁衍，离不开信息传递。

20. 气孔是指植物叶表皮组织上两个保卫细胞之间的孔隙。植物通过调节气孔大小，控制 CO₂ 进入和水分的散失，影响光合作用和含水量。科研工作者以拟南芥为实验材料，研究并发现了相关环境因素调控气孔关闭的机理（图 1）。已知 ht1 基因、rhc1 基因各编码蛋白甲和乙中的一种，但对应关系未知。研究者利用野生型（wt）、ht1 基因功能缺失突变体（h）、rhc1 基因功能缺失突变体（r）和 ht1/rhc1 双基因功能缺失突变体（h/r），进行了相关实验。



注：……→表示省略了若干步骤

图 1

回答下列问题：

- (1) 保卫细胞液泡的溶质转运到细胞外，细胞内液渗透压_____（填“>、=、<”）胞外渗透压，导致保卫细胞_____（填“吸水”、“失水”），引起气孔关闭。
- (2) 据图分析，气孔关闭受外因和内因的影响，其中造成脱落酸含量上升的外因是_____，脱落酸含量上升会影响基因的表达，因此植物的生长发育的调控是由_____共同完成的。
- (3) 在高浓度 CO₂ 条件下利用上述材料探究对应关系时，有人预测（h/r）组实验结果与（h）组和（r）组两组中的至少一组实验结果相同，理由是_____。
- (4) 正常浓度 CO₂ 和高浓度 CO₂ 时其气孔开放度如图 2，据此判断编码蛋白甲的基因是_____（填“rhc1”或“htc1”），且蛋白甲_____（填“促进”或“抑制”）气孔关闭。

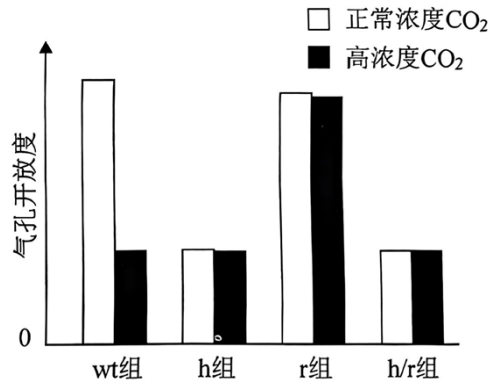


图 2

进一步研究分析高浓度 CO₂ 时蛋白甲、乙、丙及气孔关闭间存在促进或抑制作用关系，将其填在 () 处。

蛋白甲 ^() → 蛋白乙 ^() → 蛋白丙 ^() → 气孔关闭

【答案】(1) ①. < ②. 失水

(2) ①. 干旱 ②. 基因表达调控、激素调节、环境因素调节

(3) h/r 组无法合成蛋白甲和蛋白乙，与单独缺乏蛋白乙实验结果相同，即 h/r 组与 h 组和 r 组两组中的一组的实验结果相同

(4) ①. rhc1 ②. 促进 ③. — — +

【祥解】保卫细胞液泡的溶质转运到细胞外，细胞内的溶质减少，浓度降低，所以细胞内液渗透压 < 胞外渗透压，细胞失水，引起气孔关闭。

【解析】(1) 保卫细胞液泡的溶质转运到细胞外，细胞内的溶质减少，浓度降低，所以细胞内液渗透压 < 胞外渗透压，细胞失水，引起气孔关闭。

(2) 干旱导致气孔关闭，脱落酸含量升高，植物的生长发育的调控是由基因表达调控、激素调节、环境因素调节共同完成的。

(3) h/r 组无法合成蛋白甲和蛋白乙，与单独缺乏蛋白乙实验结果相同，即 h/r 组与 h 组和 r 组两组中的一组的实验结果相同。故高浓度二氧化碳时，有人预测 (h/r) 组实验结果与 (h) 组和 (r) 组两组中的至少一组实验结果相同。

(4) 根据图 1 可知，蛋白甲、乙作用的上下游关系为蛋白甲在上游、蛋白乙在下游，即缺失蛋白甲，蛋白乙仍然能够发挥调控作用，而若缺失蛋白乙，则蛋白甲即使存在也不能发挥调控作用，因蛋白甲必须通过蛋白乙发挥作用。根据图 2，h 组、h/r 组气孔开度相同，可知在缺失 h 的前提下，r 存在与否都不影响气孔开度，即 r 不能单独发挥调控作用，必须通过 h 进行调控，即 r 在 h 上游；r 组、h/r 组气孔开度不同，可知在缺失 r 的前提下，h

高级中学名校试卷

仍然能够发挥调控作用，h 在 r 下游。综上，蛋白甲、乙关系为甲→乙，h 和 r 关系为 r→h，可知甲对应 r，即蛋白甲由 rhc1 编码。蛋白甲能促进气孔关闭。蛋白甲抑制蛋白乙的作用，蛋白乙抑制蛋白丙的作用，蛋白丙通过促进保卫细胞的溶质转运到细胞外，细胞失水，促进气孔关闭。

21. 人体食欲受由脂肪细胞分泌的激素——“瘦素”的调控。当脂肪增加时，瘦素水平上升，向大脑发出停止进食信号；反之向大脑发出进食信号，这一动态反馈机制帮助人体在饥饿和饱食之间保持动态平衡。

回答下列问题：

(1) 瘦素通过_____运输到大脑，与大脑中不同神经元受体结合，接受信号后，在_____产生饥饿感或饱食感，进一步作用于下游神经元，进而调控食欲。这种调节方式称为_____调节。

(2) 在大脑中，最初研究发现的神经元瘦素受体主要有 POMC 和 AGRP 两类，共同构成了瘦素调控食欲的核心机制，被描述为“阴阳平衡”。

POMC 神经元（阳）：进食足够、瘦素水平上升时激活，负责抑制饥饿

AGRP 神经元（阴）：进食不足、瘦素水平下降时激活，负责促进饥饿

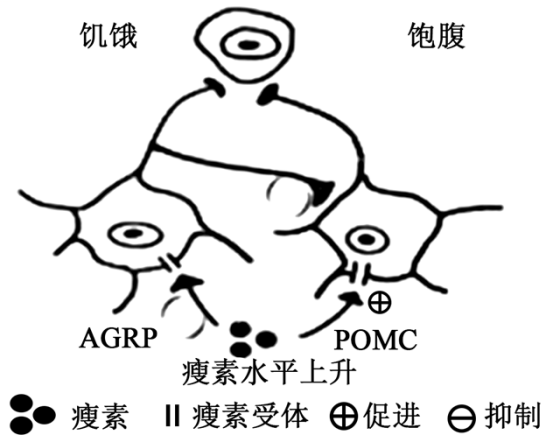


图1

据此分析，请在图 1_____中填上“+”或“-”，（“-”表示抑制，“+”表示促进）完善作用机制。

(3) 研究表明 POMC 神经元作用有限，难以对抗 AGRP 神经元作用的效果，“阴阳平衡”模型并不完美。新研究表明还存在一种新的调节机制，如图 2。其中 BNC2 的神经元能_____饥饿。在成年动物中去除 BNC2 神经元的瘦素受体会导致_____（填“肥胖”或“消瘦”）。

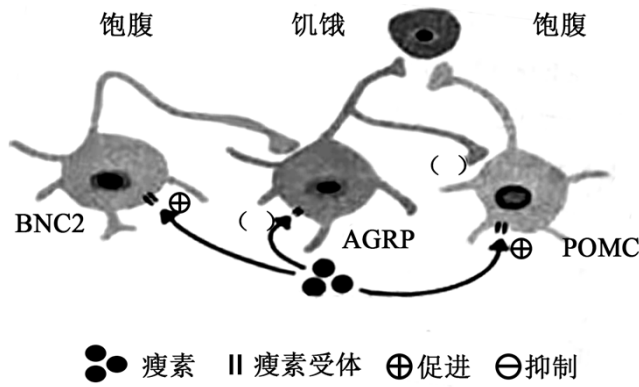
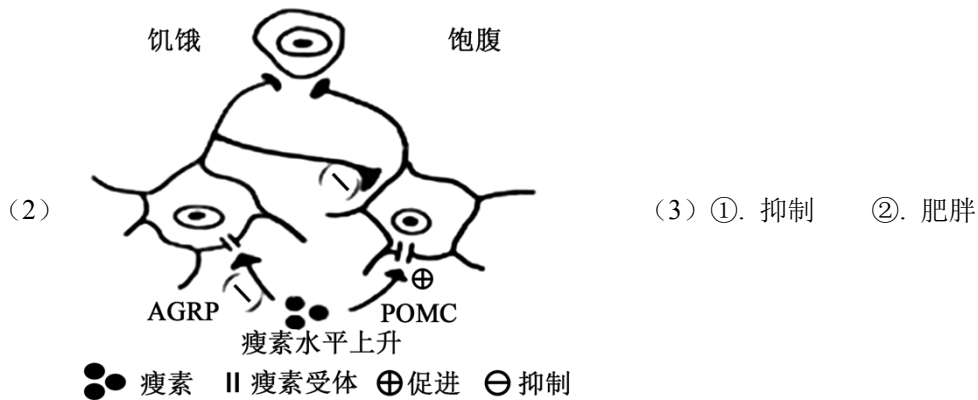


图2

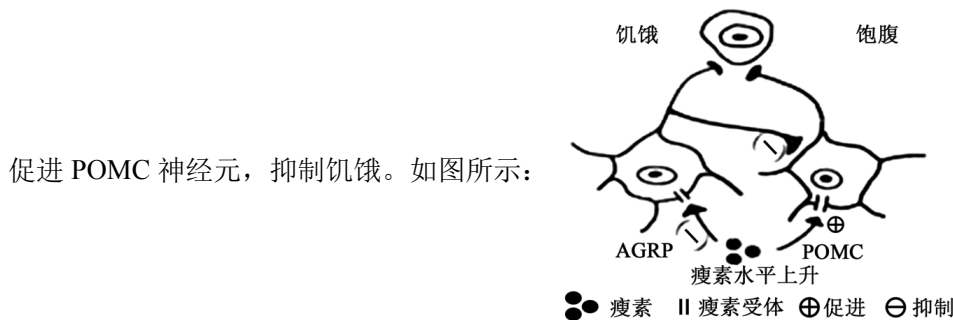
【答案】(1) ①. 体液（血液）②. 大脑皮层 ③. 神经—体液（体液—神经）



【祥解】由题可知，AGRP 神经元在进食不足、瘦素水平下降时被激活，负责促进饥饿，从而刺激食欲，而 BNC2 神经元在进食足够、瘦素水平上升时被激活，传递饱足信号，迅速抑制食欲。

【解析】(1) 瘦素是一种脂肪细胞分泌的激素，通过体液运输，作用于靶细胞，与靶细胞膜上的特异性受体结合。大脑皮层是感觉形成中枢，接受信号后，在大脑皮层产生饥饿感或饱食感，进一步作用于下游神经元，进而调控食欲。这种调节方式称为神经—体液调节。

(2) 在瘦素水平上升后，会抑制 AGRP 神经元，AGRP 神经元抑制 POMC 神经元；并且



(3) BNC2 神经元在瘦素水平上升后可抑制 AGRP

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/026153124112011100>