高三生物试题答案

一、单项选择题：

1. **解析：**因为用化学方法合成胰岛素时不需要用 mRNA 为模板，A 错误；参与形成肽键的氨基与羧基必须是与中心碳原子直接相连的羧基和氨基，R 基上的氨基或羧基不参与肽键的形成，B 错误；二硫键不是肽键，形成二硫键后不会导致肽键数目增多，C 错误；胰岛素具有降血糖的作用，若饥饿小鼠被注射该产物后出现低血糖症状，则说明产物具有生物活性，D 正确。

答案：D

2. **解析：**精确测定植物细胞的渗透压有利于农业生产中化肥的定量使用，避免造成烧苗现象，A 正确；仅 3、4 组植物细胞的细胞液大于该蔗糖溶液，细胞吸水，B 正确；3、4 组植物细胞放入该蔗糖溶液中吸水，由于细胞壁的支持作用，细胞内外渗透压可不相等，C 错误；植物细胞的失水与吸水主要与液泡有关，其中溶解有糖类、蛋白质、无机盐和色素等物质，D 正确。

答案：C

3. **解析：**有丝分裂前期细胞中染色体数目是 10，核 DNA 是 20，减数分裂Ⅱ前期染色体数是 5，核 DNA 是 10，A 错误；在减数分裂Ⅰ的前期会发生同源染色体的非姐妹染色单体之间的交换，后期会发生非同源染色体的非等位基因的自由组合，故都有可能发生基因重组现象，B 正确；减数分裂Ⅱ过程中不存在同源染色体，C 错误；间期完成染色体复制后，DNA 加倍，但染色体数目不变，D 错误。

答案：B

4. **解析：**A、a 和 C、c 两对等位基因位于两对同源染色体上，其自交后代可产生 9∶3∶3∶1 的性状分离比，C 正确。

答案：C

5. **解析：**蛋白质合成中，核糖体沿着 mRNA 移动，而不是 mRNA 沿着核糖体移动，A 错误；核糖体同时有读取两个密码子位点，携带氨基酸的 tRNA 只会占据 mRNA 上的 1 个结合位点，B 错误；参与翻译过程的 RNA 均为单链，但 tRNA 有氢键，C 错误；mRNA 上密码子的种类变化可能使对应氨基酸序列改变，导致蛋白质功能的改变，D 正确。

答案：D

6. **解析：**热带任何地区的物种多样性不一定都高于温带，生物的多样性不仅取决于环境温度，还取决于其他环境条件，A 错误；部分外来物种引入才会导致本地物种多样性降低，若本地存在外来物种的天敌或外来物种不适应本地的环境，则不会导致本地物种多样性降低，B 错误；协同进化是指不同物种之间、生物与无机环境之间在互相影响中不断进化和发展，所以植食动物和肉食动物之间，植物和植食动物之间都存在协同进化，C 正确；群落的演替是随着时间的推移，一个群落被另一个群落代替的过程，是生物和无机环境反复相互作用的过程，该过程中种群的基因频率可能发生变化，发生生物进化，D 错误。

答案：C

7. **解析：**美洲箭毒和 α-银环蛇毒可特异性阻断突触后膜上 ACh 受体，使乙酰胆碱（ACh）不能与 ACh 受体结合，但 ACh 本来就不能进入突触后细胞，A 错误；神经—肌肉接头能将兴奋从神经元传递到肌细胞，此处相当于突触，突触处需要通过神经递质传递信息，因此该处会发生电信号→化学信号→电信号的转变，B 正确；有机磷农药能抑制乙酰胆碱酯酶（能水解乙酰胆碱）的活性，使乙酰胆碱不能及时被水解，进而引起肌肉持续收缩，C 正确；肉毒梭菌毒素能阻止神经末梢释放乙酰胆碱（ACh），黑寡妇蜘蛛毒素则可促进神经末梢释放 ACh，最终将导致 ACh 耗竭，因此两者持续作用后，最终均可导致肌细胞不能收缩，

D 正确。

答案：A

8. **解析：**人体运动时，肾上腺素水平升高，给细胞传达一种调节代谢的信息，引起心律加快，增加心输出量，进而提高细胞代谢速率，为身体活动提供更多能量，可见激素不是高能化合物，而是信息分子，A 错误；饥饿时，血糖浓度低，刺激胰岛 A 细胞分泌更多的胰高血糖素，胰高血糖素与相应靶细胞膜上的受体结合，进而促进靶细胞内的糖原分解，但胰高血糖素不具有酶的催化活性，B 错误；进食后，食物中的糖类经消化吸收导致血糖浓度升高，刺激胰岛 B 细胞分泌更多的胰岛素，胰岛素通过促进葡萄糖进入组织细胞及其在组织细胞内氧化分解、合成糖原等生理过程而降低血糖浓度，但其不能作为细胞的结构组分，C 错误；青春期，性腺分泌的性激素水平升高，性激素随体液运输到达靶细胞，与相应的受体结合，促进生殖器官的发育以及生殖细胞的形成，D 正确。

答案：D

9. **解析：**PD-Ll 抗体和 PD-1 抗体能分别与肿瘤细胞膜上的 PD-L1 蛋白和 T 细胞的受体 PD-1 结合，但它们结合在一起时，肿瘤细胞膜上的 PD-L1 蛋白与 T 细胞的受体 PD-1 就不能结合，T 细胞可以对肿瘤细胞起免疫作用，因此 PD-L1 抗体和 PD-1 抗体具有肿瘤免疫治疗作用，A 正确；肿瘤细胞膜上的 PD-L1 蛋白可以与 T 细胞的受体 PD-1 结合，导致 T 细胞不能产生干扰素，使肿瘤细胞逃脱 T 细胞的细胞免疫，B 正确；PD-L1 与 PD-1 的结合，导致 T 细胞不能产生干扰素，因此 PD-L1 与 PD-1 的结合会降低 T 细胞的肿瘤杀伤功能，C 错误；若敲除肿瘤细胞 PD-L1 基因，肿瘤细胞膜上的 PD-L1 蛋白减少，导致肿瘤细胞不能与 T 细胞的受体 PD-1 结合，T 细胞能产生干扰素，T 细胞产生的干扰素对肿瘤细胞起免疫作用，杀伤肿瘤细胞，从而降低该细胞的免疫逃逸，D 正确。

答案：C

10. **解析：**由图可知，多效唑可以增强 AGPase 活性，促进鳞茎中淀粉的合成，间接参与细胞代谢，A 错误；由题“适量赤霉素和植物生长调节剂多效唑的粉末分别溶于少量甲醇后用清水稀释”可知，对照组应使用等量的甲醇－清水稀释液处理，B 错误；由题可知，赤霉素降低 AGPase 的活性，进而抑制鳞茎中淀粉的积累，根据石蒜地下鳞茎的产量与鳞茎内淀粉的积累量呈正相关，喷施赤霉素不能提高鳞茎产量，反而使得鳞茎产量减少，C 错误；与常态比较，人为增加某种影响因素的称为“加法原理”，用外源激素赤霉素和植物生长调节剂多效唑处理遵循了实验变量控制中的“加法原理”，D 正确。

答案：D

11. **解析：**“十七年蝉”活动能力弱、活动范围小，所以一般不用标记重捕法调查其种群密度，A 错误；通过图 1 可知，“十七年蝉”种群的现存量与被捕食率的关系呈负相关，B 正确；图 2 中 d 点时 $\lambda<1$，种群数量减少，所以 d 点的种群年龄结构是衰退型，从 b 点开始，种群数量开始减少，所以前 8 年种群数量最大的点是 b 点，C 错误；调查某种鸟类的种群密度时，若标记物脱落，则会导致重捕个体中带有标记的个体数减少，故会导致种群密度估算结果偏高，D 错误。

答案：B

12. **解析：**由题意可知，M 为入侵物种，说明和当地物种不属于同一种群，A 错误；M 入侵初期与 N 形成竞争关系，B 错误；随 M 数量增长，N 的竞争压力增大，不可能呈“J”形增长，D 错误；用寄生蜂防治 M，属于生物防治，C 正确。

答案：C

13. **解析：**生产者大多数是光能自养型的真核生物（绿色植物），少数是光能自养型和化能自养型的原核生物（蓝细菌、硝化细菌等），A 正确；动物并不一定都是消费者，如蚯蚓是分解者，B 错误；细菌可作为生产者、消费者和分解者，C 错误；生产者与分解者之间不

一定都是直接联系的，有时候生产者和分解者需要靠消费者来间接联系，D 错误。

答案：A

14. **解析：**①光盘行动可以避免食物浪费，能够减小生态足迹，①正确；②自驾旅游会增大生态足迹，②错误；③④高效农业、桑基鱼塘，能够合理利用资源，提高能量利用率，减小生态足迹，③④正确；⑤一次性餐具使用，会造成木材浪费，会增大生态足迹，⑤错误；⑥秸秆焚烧，使秸秆中的能量不能合理利用，造成浪费且空气污染，会增大生态足迹，⑥错误。综上可知，①③④正确。

答案：A

15. **解析：**蔗糖作为乳酸菌的碳源被乳酸菌利用产生乳酸，蔗糖消耗量多，乳酸生成量多，A 正确；乳酸菌是厌氧菌，呼吸的产物是乳酸，不产生二氧化碳，若酸奶出现气泡，说明杂菌存在，D 正确；对数期的菌快速分裂，代谢旺盛，菌体形态和生理稳定，常用作生产用菌种和科研材料，C 正确；经蛋白酶水解后的玉米胚芽液也可以为乳酸菌提供氮源，B 错误。

答案：B

16. **解析：**若培养基含伊红—亚甲蓝，大肠杆菌菌落呈深紫色，有金属光泽，A 错误；自来水中大肠杆菌浓度是 165÷5＝33（个/L），由于两个或多个大肠杆菌可能长成一个菌落，因此比真实值偏小，B 错误；为了提高准确度，需设重复实验，同时需要设置空白对照，C 错误；若培养基菌落数目大于 300，说明细菌数目较多，可适当减少自来水量，D 正确。

答案：D

17. **解析：**用胰蛋白酶或胶原蛋白酶处理动物组织后，可用培养液将分散的细胞稀释制成细胞悬液，A 正确；少数细胞在连续培养 50 代后可获得不死性，是某些基因突变的结果，B 错误；基因突变在高倍镜下是观察不到的，C 错误；由于动物细胞的全能性受到限制，动物细胞融合形成的杂种细胞不能培育成动物，D 错误。

答案：A

18. **解析：**通常引物 1 和引物 2 不能有碱基互补配对关系，否则引物之间会相互结合，A 正确；两引物参与子链的形成，不能反复利用，B 错误；若两引物的脱氧核苷酸数相同，引物 2 的熔解温度较高，推测 G—C 含量较高，C 正确；结合以上分析可知，复性所需温度与时间，取决于引物的长度、碱基组成及其浓度等因素，D 正确。

答案：B

二、非选择题：**本题共 4 小题，共 64 分。**

19、**(本题 16 分)**

解析：（1）mRNA 的合成需要 RNA 聚合酶催化，RNA 彻底水解产物有六种：磷酸、核糖、4 种含氮碱基。（2）翻译所需要的 RNA 有 mRNA（编码蛋白质）、rRNA（参与核糖体的形成）、tRNA（转运氨基酸），故除了 mRNA，还需要 rRNA 和 tRNA。（3）若转铁蛋白受体基因中某碱基对缺失，可能导致 mRNA 上终止密码子提前或者延后出现，进而使翻译形成的肽链变短或变长；也可能缺失位置不在编码序列，故肽链长短不变。（4）若转铁蛋白受体 mRNA 由 *n* 个氨基酸组成，指导其合成的 mRNA 的碱基数远大于 3*n*，主要原因是 mRNA 中有大量不翻译的碱基序列。（5）转铁蛋白受体中铁反应元件是转铁蛋白受体终止密码子后的茎环凸起，从图中可以看出茎环结构含有氢键，又富含 A、U 碱基，因此形成茎环结构的原因是该片段含有丰富的碱基 A 和 U，能够互补配对形成局部双链结构。因为这种茎环结构在转铁蛋白受体的终止密码子之后，所以不影响转铁蛋白受体的氨基酸序列。

答案：（1）RNA 聚合酶　磷酸、核糖、4 种含氮碱基　（2）rRNA、tRNA　（3）变长或变

短或不变　（4）大量不翻译的碱基序列　（5）该片段存在能自身互补配对的碱基序列　不能　茎环结构位于（mRNA）终止密码子之后（或茎环结构不在编码序列中）　（6）指导合成更多的转铁蛋白受体，有利于吸收更多的 Fe^{3+}　物质和能量

20、(本题 16 分)

解析：（1）核糖体是合成蛋白质的场所，因此该前体肽在内质网上的核糖体上合成。（2）分析图 1 可知，与不使用 C 或 ABA 处理的拟南芥相比，使用微量（0.1 μmol·L^{-1}）的 C 或 ABA 处理拟南芥根部后，叶片气孔开度均降低，而且随着处理时间的延长，气孔开度降低的更显著。(3）根据图 2 可知，干旱处理条件下，C 基因缺失突变体中的 N 基因表达量和 ABA 含量均显著低于野生型，可推测 C 可能通过促进 N 基因表达，进而促进 ABA 合成。(4）根据题意可知，野生型植物经干旱处理后，C 在根中的表达远高于叶片；在根部外施的 C 可运输到叶片中。假设干旱下根合成 C 运输到叶片促进 N 基因的表达，则野生型因含有 C 基因，能合成物质 C，可促进叶片 N 基因的表达，而砧木为突变体，因不含 C 基因，不能产生 C，因此①处叶片 N 基因的表达量远低于野生型的参照值。若砧木为野生型，则根部细胞含有 C 基因，能表达形成 C 物质，可运输到叶片促进 N 基因的表达，因此②处的 N 基因表达量与野生型的参照值相近。(5）植物激素由植物体内产生，能从产生部位运送到作用部位，对植物的生长发育有显著影响的微量有机物，根据题意可知，植物根产生的 C 能够运输到叶片，微量即可调节气孔开度的变化，因此 C 也属于植物激素。

答案：（1）核糖体　（2）降低气孔开度　（3）C 基因缺失突变体中的 N 基因表达量和 ABA 含量均显著低于野生型　（4）①远低于　②相近　（5）植物根产生的 C 能够运输到叶片，微量即可调节气孔开度的变化

21、(本题 16 分)

解析：(1）图 1 所展示的生态工程主要遵循循环原理。该设计中将蚓粪作为有机肥施用到农田、果园中有诸多好处，一方面有机肥经过微生物的分解作用一方面为植物提供无机肥料，还可以增加光合作用需要的二氧化碳的量，从能量流动的角度分析，通过上述设计实现对能量的多级利用，促进了物质的循环再生，提高能量的利用率。(2）鱼塘中不同的鱼类在该生态系统中占据的生态位有所差异，当两个物种的生态位重叠时会发生竞争，且生态位重叠越“多”，竞争越激烈；当两个物种的生态位有重叠时，往往通过自然选择作用而发生生态位分化，进而使两个物种生态位重叠减小，有利于物种之间的和谐共处，进而充分利用了系统中的空间和资源。(3）稻飞虱中的碳元素可通过自身的呼吸作用和水稻的光合作用最终流向水稻，也可通过微生物的分解作用和水稻的光合作用最终流向水稻。稻飞虱刺吸水稻茎、叶组织的汁液，使水稻减产或失收。苏云金杆菌对稻飞虱等多种害虫具有杀虫活性，可被制成杀虫剂，与吡虫啉等人工合成的化学农药相比，苏云金杆菌利用了生物的种间关系实现了对稻飞虱的抑制，这属于生物防治，生物防治与化学防治措施相比，其典型的优点表现在不易对环境产生污染，同时稻飞虱也不易产生抗药性。(4）饲养在庭院里的公鸡通过垂下翅膀，伸长脖子围着母鸡边转半圈边抖动翅膀跳舞来求偶，该事例中的信息类型为行为信息，该事例说明信息传递对种群的繁衍有着极其重要的作用。(5)根据生态系统能量流动的过程可知，同化量＝摄入量－粪便量，据此可推测，图 2 中 N_7 可表示牛等第二营养级同化的能量，能量传递效率等于相邻的两个营养级之间同化量的比值，因此，第一营养级与第二营养级间的能量传递效率可表示为 $N_7/N_1\times100\%$。

答案：（1）循环　实现对能量的多级利用，提高能量的利用率

（2）多　自然选择

（3）呼吸作用和光合作用（分解作用和光合作用）　不易对环境产生污染（或稻飞虱不易产生抗药性，合理即可）

（4）行为信息　种群的繁衍

（5）牛等第二营养级同化的能量　N_7/N_1

22、(本题 16 分)

解析：(1)PCR 是根据 DNA 半保留复制的原理在体外进行 DNA 复制的技术，体外 DNA 复制过程中用超过 90 ℃的温度处理 DNA 使其解旋，因此，在子链延伸过程中，4 种脱氧核苷酸要在耐高温的 DNA 聚合酶催化合成新的 DNA 链。依题意，酶切时，限制酶识别序列的重叠会降低切割效率。*Xba* Ⅰ与 *Hin*dⅢ识别序列有重叠，不符合题目要求。*Eco*RⅤ所切末端为平末端，连接效率低，不符合题目要求。*Eco*RⅠ识别序列与 *Hin*d Ⅲ识别序列无重叠，目的基因插入的 DNA 左右分别有 *Hin*dⅢ和 *Eco*RⅠ的识别序列和切点，产生的切口是黏性末端，连接效率相对平末端高。为使基因能够正常表达，基因结构的上游和下游各有启动子和终止子，因此，N 和 J 应都为终止子。

（2）为获得含蛋白 X 的水稻材料，首先诱导水稻种子脱分化形成愈伤组织，然后通过农杆菌的侵染，使目的基因进入水稻细胞并完成转化，再将其转接到含特定激素的培养基上，诱导其再分化形成具有根、茎、叶的完整植株。

（3）为验证水稻中目的基因 *X* 是否表达（转录和翻译），可通过 PCR 技术检测水稻细胞中目的基因 *X* 是否转录出了 mRNA；可从转基因水稻中提取蛋白质，用相应的抗体进行抗原—抗体杂交检测是否翻译出了蛋白质。

（4）蛋白质工程是基因工程的延伸，是指以蛋白质分子的结构规律及其与生物功能的关系作为基础，通过改造或合成基因，来改造现有蛋白质，或制造一种新的蛋白质，以满足人类生产和生活的需求。因此，从猪瘟病毒抗原蛋白的预期功能出发，合成基因 *X*，进而得到猪瘟疫苗的过程属于蛋白质工程的范畴。相较于大肠杆菌细胞，水稻胚乳细胞多了复杂的生物膜系统，可对基因 *X* 的表达产物进行正确地加工与折叠，产生具有生物活性的重组蛋白质。

答案：（1）耐高温的 DNA 聚合酶　*Eco*RⅠ　终止子

（2）愈伤组织　农杆菌　再分化

（3）通过 PCR 技术检测水稻细胞中目的基因 *X* 是否转录出了 mRNA；从转基因水稻中提取蛋白质，用相应的抗体进行抗原—抗体杂交检测是否翻译出了蛋白质

（4）蛋白质　水稻胚乳细胞比大肠杆菌多了复杂的生物膜系统，可对基因 *X* 的表达产物进行正确地加工与折叠，产生具有生物活性的重组蛋白质