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

共 5 页，第 1页

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：PD­Ll 抗体和 PD­1 抗体能分别与肿瘤细胞膜上的 PD­L1 蛋白和 T 细胞的受体

PD­1 结合，但它们结合在一起时，肿瘤细胞膜上的 PD­L1 蛋白与 T 细胞的受体 PD­1 就不

能结合，T 细胞可以对肿瘤细胞起免疫作用，因此 PD­L1 抗体和 PD­1 抗体具有肿瘤免疫治

疗作用，A 正确；肿瘤细胞膜上的 PD­L1 蛋白可以与 T 细胞的受体 PD­1 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；PD­L1 与 PD­1 的结合，导

致 T 细胞不能产生干扰素，因此 PD­L1 与 PD­1 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 PD­L1 基因，肿瘤细胞膜上的 PD­L1 蛋白减少，导致肿瘤细胞不能与

T 细胞的受体 PD­1 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*λ*<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

共 5 页，第 2页

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

共 5 页，第 3页

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 Fe3＋ 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 N7 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 N7/N1×100%。

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）

共 5 页，第 4页

（4）行为信息 种群的繁衍



（5）牛等第二营养级同化的能量 N7/N1

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

共 5 页，第 5页