

参考答案、提示及评分细则

1.【答案】C

【解析】核糖体是由蛋白质和 rRNA 构成的,含有核酸分子;中心体参与纺锤体的形成,但并不能说明中心体参与蛋白质的合成;中心体、高尔基体等多种细胞器都含有蛋白质,而核糖体是蛋白质合成的唯一场所;分泌蛋白的 mRNA 首先与游离核糖体结合,合成一段肽链后,这段肽链会与核糖体一起转移至粗面内质网上,继续多肽链的合成。

2.【答案】D

【解析】木瓜蛋白酶的化学本质是蛋白质,基本组成单位是氨基酸;木瓜蛋白酶适宜在低温、最适 pH 条件下保存;通过表中数据可知,高压力(600 Mpa)下酶的活性较低,分解蛋白质的能力降低,因此保存富含木瓜蛋白的食物宜用 600 Mpa 的压力处理;600 Mpa 下,木瓜蛋白酶的相对活性降低,可能与该压力下酶的空间结构被破坏有关,空间结构破坏后酶就会失去活性,不能再恢复。

3.【答案】D

【解析】用离心技术,可以在试管中区分相对分子质量不同的 DNA 分子。

4.【答案】B

【解析】糖酵解过程为细胞呼吸的第一阶段,发生的场所为细胞质基质;在真核细胞中,丙酮酸在线粒体内能分解生成  $\text{CO}_2$ ,植物细胞无氧呼吸过程中丙酮酸在细胞质基质也可以产  $\text{CO}_2$ ;丙酮酸脱去  $\text{CO}_2$  的反应是有氧呼吸的第二阶段,需要水的参与;电子传递链过程发生在线粒体内膜上,该过程释放的能量最多。

5.【答案】A

【解析】细胞凋亡、细胞癌变受基因控制,细胞坏死不受基因控制;细胞坏死不利于维持生物体内部环境的稳定,细胞凋亡过程中控制凋亡的基因表达,需要新合成蛋白质的参与调控。

6.【答案】C

【解析】化石是指通过自然作用保存在地层中的古代生物的遗体、遗物或生活痕迹等,化石是研究生物进化最直接、最重要的证据;柱齿形兽、异兽和全兽结构和功能的基本单位均是细胞;生物体内存在各种不定向的变异,不同的环境条件对相同来源的同一物种不同种群进行了定向选择;具有适应环境的有利变异的个体存活并把相关基因传递给下一代,不适者被淘汰;生物进化的实质是种群基因频率的定向改变,生殖隔离是生物进化过程中量变积累的结果。

7.【答案】D

【解析】内环境的各种成分在血浆和组织液中含量不一定都相同,如血浆蛋白质含量高于组织液;负反馈调节可维持内环境中甲状腺激素水平的稳定;饭后,血糖会暂时高于正常值,此时内环境的稳态并未失衡;内环境稳态的维持是通过神经—体液—免疫调节网络实现的。

8.【答案】B

【解析】初次接触过敏原会促使 B 细胞活化,活化后的大部分细胞分化为浆细胞,分泌抗体,引发体液免疫,分泌的抗体吸附在皮肤、呼吸道或消化道黏膜以及血液中某些细胞(如肥大细胞)的表面,B 细胞活化需要辅助性 T 细胞的参与;抗体不是由肥大细胞分泌的;图中肥大细胞分泌的部分细胞因子可作为信号分子,引发神经细胞的电位变化产生兴奋,兴奋传至大脑,产生回避行为,该行为的产生需要神经系统和免疫系统的共同

调节。

9.【答案】D

【解析】纤维素分解菌通过大熊猫获得纤维素,同时给大熊猫提供分解产生的葡萄糖。竹子→大熊猫构成一条食物链,竹子属于生产者,大熊猫属于消费者,纤维素分解菌属于分解者,不在捕食食物链中。未利用的能量指的是没有被呼吸消耗,也没有流向下一营养级和分解者的能量,D错误。

10.【答案】C

【解析】立体农业能充分利用空间和资源实现能量的多级利用,不能提高能量的传递效率。

11.【答案】B

【解析】植物组织培养的原理是利用植物细胞的全能性;生芽、生根过程是细胞分化的过程,细胞分化的实质是基因的选择性表达;幼嫩茎段接种前用70%的酒精和次氯酸钠进行消毒处;组织培养过程中进行有丝分裂,基因重组一般发生在减数分裂过程中。

12.【答案】C

【解析】富集培养基中的酵母膏可以为降解菌提供氨基酸、核苷酸等多种小分子有机物,获得大量含目的菌及其他杂菌的培养液;通过以氟氯氰菊酯为唯一碳源的选择培养基的筛选,获得能降解氟氯氰菊酯的降解菌;稀释涂布平板法既可用于分离微生物,也可用于微生物的计数;降解菌多次传代过程中可能会发生基因突变,其降解功能可能下降。

13.【答案】CD

【解析】盐胁迫可使 $\text{Na}^+$ 进入植物根细胞的液泡使其渗透压发生变化,影响其吸水; $\text{Na}^+$ 进入细胞时需离子通道,且顺浓度梯度进行,方式是协助扩散; $\text{Na}^+$ 进入液泡需转运蛋白且消耗 $\text{H}^+$ 浓度差所含有的电化学势能,应是主动运输;反向转运蛋白OsSOS1在运输 $\text{Na}^+$ 过程被磷酸化的OsSOS2/OsCIPK24激活,本身没有磷酸化;敲除OsSOS2或OsCIPK24基因的植物缺乏上述调节过程不能使 $\text{Na}^+$ 及时排出细胞和进入液泡,抵抗盐胁迫能力下降。

14.【答案】AC

【解析】在2期中,膜电位变化是平缓,该时期是平台期,此时 $\text{Ca}^{2+}$ 内流和 $\text{K}^+$ 外流交换的电荷量相等,即 $\text{K}^+$ 外流量约等于 $\text{Ca}^{2+}$ 内流量的2倍;在4期中, $\text{Ca}^{2+}$ 通过 $\text{Na}^+ - \text{Ca}^{2+}$ 交换逆浓度排出细胞的动力直接来自细胞内外 $\text{Na}^+$ 浓度差,而形成细胞内外的 $\text{Na}^+$ 浓度差的动力来自ATP;适当增大细胞外溶液的 $\text{K}^+$ 浓度,会导致静息状态 $\text{K}^+$ 外流减少,则静息电位的绝对值变小;兴奋性神经递质可引起后一个细胞兴奋,抑制性神经递质不会引起 $\text{Na}^+$ 通道介导的 $\text{Na}^+$ 内流,神经递质作用于受体可能引起后一个细胞兴奋,可引起 $\text{Na}^+$ 通道介导的 $\text{Na}^+$ 内流,出现0期。

15.【答案】AB

【解析】基因型为Aa的植株连续自交三代, $F_3$ 中雄性不育植株所占的比例为 $1/10$ ;雄性不育植株与野生型植株杂交所得可育晚熟红果的基因型一定为AaBb,以AaBb亲本连续种植,若每代均随机受粉,利用配子法计算可知 $F_2$ 中可育晚熟红果植株所占比例为 $5/12$ 。若AaD植株与雄性不育植株杂交,喷NAM时 $F_1$ 中存在部分不含D基因的雄性不育植株。

16.【答案】B

【解析】在达到K值之前,种群的出生率大于死亡率,代表种群数量持续增长,在达到K值之后,种群的出生率小于死亡率,代表种群数量持续降低。因此,在达到K值之前,小球藻种群数量增长曲线呈“S”形,之后数量下降。富营养化水体存在小球藻的竞争者或捕食者,它们对小球藻种群增长的制约强度随小球藻种群密度不同而不同,是小球藻种群增长的密度制约因素。

17.【答案】(12分,除标注外每空2分)

(1)使各组幼苗接受的光照强度相等 温度、土壤湿度、CO<sub>2</sub>浓度等(任答两点即可)

(2)UV20 适宜强度紫外线处理下,幼苗叶面积减少,捕获光能的能力下降,但光合作用效率更高,使有机物积累量比对照组更高(4分)

(3)纸层析

【解析】由题干表1可知,自变量是不同强度的紫外光,各组实验设置了不同强度的白光目的是使各组光照强度相等。

分析表2可知,UV20组全株干重最大,所以该组光照条件对幼苗生长最有利。该组与UV0、UV10组相比,叶面积最小,但全株干重最大,呼吸消耗速率相同的情况下,光合作用速率提高是干重增加的关键。

18.【答案】(12分,除标注外每空2分)

(1)由植物体内产生,对植物的生长发育有显著影响 浓度适宜、适时施肥、浇水等(任答两点即可)

(2)P2(1分) 突变体P2低温+GR24处理组存活率与低温处理组存活率相近,说明突变体P2无法响应SL信号

(3)与甲、乙组相比,丙组同时加入泛素、蛋白N和蛋白M,泛素与蛋白M结合后蛋白M的分子量会增大,所以出现分子量较高的电泳条带 该实验不能证明蛋白M结合泛素后会被水解(1分) 方案1:可添加体内实验,诱导植物体表达蛋白N,一段时间后检测发现细胞内蛋白M含量比对照组降低(方案2:添加体外实验,加入蛋白酶体后,检测发现蛋白M含量比对照组降低)(答出1种即可)

【解析】(1)由“SL最初是从棉花中分离鉴定出的有机物质,有刺激寄生植物种子萌发、直接或间接抑制植物侧芽萌发等作用”得出SL是一种植物激素,是由植物体内产生的,对植物的生长发育有显著影响。

(2)据图中数据分析,突变体P2在低温处理与低温+GR24处理两种实验条件下,存活率大致相近,而野生型植株和突变体P1在低温+GR24处理条件下存活率显著提高,因此说明突变体P2没有接受GR24的受体,没有接收到GR24传递的信息。

(3)据电泳图可知,与只加泛素和蛋白N、只加泛素和蛋白M的两组实验相比,同时加入泛素、蛋白N和蛋白M的实验组,出现分子量较高的电泳条,说明泛素、蛋白N和蛋白M同时加入后,泛素会与蛋白M结合,从而出现分子量较高的电泳条带。依题意,该实验的推测是蛋白N能引起蛋白M与泛素结合,使蛋白M泛素化,进而诱导蛋白M被蛋白酶体降解,最终影响植株耐低温能力。图示实验只证明了蛋白M能与泛素结合,未证明蛋白M结合泛素后会被降解。因此,可增设体内实验:诱导细胞表达蛋白N后,检测细胞内蛋白M含量,若发现细胞内蛋白M含量对照组降低,则可证明推测;也可增设体外实验:加入蛋白酶体后,检测蛋白M含量,若发现蛋白M含量比对照组降低,也可证明推测。

19.【答案】(12分,除标注外每空2分)

(1)F<sub>1</sub>雌性中黄眼:砂眼≈2:1,雄性中黄眼:砂眼≈1:2,表现出性状与性别相关联(3分) 不能  
若亲本中的雌鸽W染色体上均为基因r,也可得到上述杂交结果(3分)

(2)Z<sup>R</sup>W、Z<sup>r</sup>W

(3)雌性

【解析】(1)F<sub>1</sub>雌性中黄眼:砂眼≈2:1,雄性中黄眼:砂眼≈1:2,表现出性状与性别相关联,说明黄眼和砂眼性状的遗传为伴性遗传。根据杂交结果,不能排除控制黄眼、砂眼的基因R/r位于Z、W同源区段,理由:如果控制黄眼、砂眼的基因位于Z、W同源区段上,且亲本中的雌鸽W染色体上均为黄眼基因r,也可得到上述杂交实验结果。

(2)基因R/r只位于Z染色体上,F<sub>1</sub>雌鸽的基因型为Z<sup>R</sup>W、Z<sup>r</sup>W。

(3)一批纯种牛眼鸽与黄眼、砂眼鸽杂交后代均为牛眼鸽,说明牛眼对黄眼、砂眼为显性性状。已知牛眼由 II 号染色体上的基因 D、d 控制,则黄眼鸽的基因型为  $ddZ^rW$  或  $ddZ^rZ^r$ 。由“ $F_2$  中砂眼鸽占比为  $3/16$ ”可知该品种牛眼鸽必然含 D 基因。若用基因型为  $ddZ^rW$  的黄眼鸽与该品种牛眼鸽( $DDZ^RZ^R$ )杂交, $F_1$  的基因型为  $DdZ^RZ^r$ 、 $DdZ^RW$ , $F_1$  自由交配, $F_2$  中砂眼鸽占比为  $1/4dd \times 3/4(Z^RZ^R + Z^RZ^r + Z^RW) = 3/16$ 。若用基因型为  $ddZ^rZ^r$  的黄眼鸽与该品种牛眼鸽( $DDZ^RW$ )杂交, $F_1$  的基因型为  $DdZ^RZ^r$ 、 $DdZ^RW$ , $F_1$  自由交配, $F_2$  中砂眼鸽占比为  $1/4dd \times 1/2(Z^RZ^r + Z^RW) = 1/8$ 。综上分析,这只黄眼鸽的性别是雌性。

20.【答案】(12 分,除标注外每空 2 分)

(1)不能,缺少了分解者和其他消费者(3 分,意思相同也给分)

(2)垂直 群落中的植物具有垂直分层现象(合理即可)

(3)两种鱼的密度较大,对食物、空间等资源的竞争剧烈 随着鱼类逐渐适应生境,鲤鱼的生态位逐渐变宽,占用更多的食物和空间(3 分)

【解析】(1)稻田中的所有生物的集合体构成一个群落,这里缺少了分解者和其他消费者,因而不能构成群落。

(2)鲤鱼常栖息于稻田水底淤泥较多的区域,主要以小鱼、小虾、螺类、蚌类,以及水生昆虫为食。鲫鱼常栖息于稻田水体的中下层,主要以植物根茎、小鱼、小虾,以及水生昆虫为食。这些动物的不同分布形成群落的垂直结构。群落中植物的垂直分层决定动物的垂直结构。

(3)由表可知, $Y_3$  组两个月时鱼的密度较大,对食物、空间等资源的竞争加剧,故鲤鱼增重率最低;生态位是指一个物种在生物群落中的地位和作用,在 5 个月时鲤鱼增重率最高,可能原因是随着鲤鱼在种间竞争中占据优势,觅食生态位逐渐变大,占用更多资源。

21.【答案】(12 分,除标注外每空 2 分)

(1)使 DNA 聚合酶能够从引物的 3' 端开始连接脱氧核苷酸

(2)b 链(1 分) 由于融合基因共用启动子和终止子,因此基因  $X_{p1A}$  和  $X_{p1B}$  的转录模板链应在 DNA 的一条链上(3 分)

(3)能吸收周围环境中 DNA 分子 筛选得到含基因表达载体的农杆菌

(4)导入的融合基因不一定能够成功表达

【解析】(2)由于融合基因共用启动子和终止子,因此基因  $X_{p1A}$  和  $X_{p1B}$  的转录模板链应在 DNA 的一条链上,因此将基因  $X_{p1A}$  和  $X_{p1B}$  拼接成融合基因时,基因  $X_{p1A}$  的 a 链的 3' 端与基因  $X_{p1B}$  的 b 链的 5' 端相连。

(3)表达载体导入农杆菌时,首先用  $Ca^{2+}$  处理细胞,使细胞成为能吸收周围环境中 DNA 分子的状态,再将重组表达载体 DNA 分子溶于缓冲液中与感受态细胞混合,在一定的温度下促进感受态细胞吸收 DNA 分子,完成转化过程。若农杆菌得到含目的基因的表达载体,则也同时含有潮霉素抗性基因,因此可以用加有潮霉素的选择培养基把它筛选出来。通过农杆菌的转化作用,就可以使融合基因进入植物细胞。

(4)农杆菌侵染植物之后,需要 T-DNA 携带融合基因整合到植物细胞染色体上,在整合过程,不一定正确整合,导致导入的融合基因不一定能够成功表达。