

高三生物学考试参考答案

1. C 【解析】本题主要考查生命系统的结构层次,考查学生的理解能力。非生物环境参与构成生命系统中的生态系统结构层次,C项符合题意。
2. C 【解析】本题主要考查光合作用与呼吸作用的关系,考查学生的解决问题能力。当温度为 55°C 时, $-v_{\text{净光合}}=v_{\text{呼吸}}$,因此真光合速率为0,C项错误。
3. A 【解析】本题主要考查有丝分裂,考查学生的解决问题能力。S期进行遗传物质的复制,细胞核中DNA分子数加倍,染色体数不加倍,A项错误。
4. D 【解析】本题主要考查基因的转录和翻译,考查学生的解决问题能力。外显子和内含子均可以进行转录,A项错误;核基因A转录和翻译的场所分别是细胞核和细胞质,B项错误;由于不清楚核基因A的表达产物蛋白质的肽链数,因此无法判断脱去的水分子数,C项错误。
5. C 【解析】本题主要考查突触及神经冲动的传递,考查学生的实验探究能力。轴突末梢M释放的抑制性神经递质可以对其对应的突触后膜产生抑制,不会直接影响N处的膜对离子的通透性,C项错误。
6. A 【解析】本题主要考查免疫调节,考查学生的解决问题能力。减毒活疫苗保留了病毒的繁殖能力和免疫原性,注射后可在人体内持续发挥作用,而该研发疫苗是直接注射抗原蛋白,属于亚单位疫苗,免疫持久性较弱,A项正确;将S蛋白基因导入sf9细胞的过程中sf9细胞发生了基因重组,B项错误;激活B细胞的第二信号是辅助性T细胞表面的特定分子发生变化并与B细胞结合,C项错误;当同种病毒再次入侵时,抗体是由B细胞和记忆B细胞增殖分化所形成的浆细胞产生的,D项错误。
7. C 【解析】本题主要考查植物激素,考查学生的解决问题能力。IAA和GA在促进植物细胞伸长方面呈协同作用,A项错误;IAA和GA对植物细胞的生命活动起到了调节作用,B项错误;酶降低了反应所需的活化能,并不为反应提供能量,D项错误。
8. D 【解析】本题主要考查种群的数量增长,考查学生的解决问题能力。采用样方法进行种群密度的调查时一般选择双子叶植物为调查对象,A项错误;调查期间,增长速率一直大于0,因此在调查期间,2021年末该种群的数量达到最大,B项错误;淡叶竹长得高低不一属于种群水平上的问题,不能体现群落的水平结构,C项错误。
9. C 【解析】本题主要考查群落结构,考查学生的理解能力。群落时间结构指群落的组成和外貌随时间而发生有规律的变化,在水平结构上和垂直结构上均能体现,C项错误。
10. B 【解析】本题主要考查生态系统的功能,考查学生的创新能力。厨余垃圾处理后可作为禽畜和鱼类的食物,提高能量的利用率,但不能提高能量的传递效率,B项符合题意。
11. D 【解析】本题主要考查植物细胞工程,考查学生的解决问题能力。制备原生质体时需用纤维素酶和果胶酶去除细胞壁,A项错误;愈伤组织细胞通过有丝分裂形成了植物体,B项



错误;相比于生芽培养基,生根培养基中生长素含量比例较高,C项错误。

12. C 【解析】本题主要考查基因工程,考查学生的解决问题能力。除选用烟草的受精卵作为受体细胞外,也可选用烟草的根尖分生区细胞作为受体细胞,然后通过植物组织培养使每个细胞中均含有目的基因,C项错误。

13. BD 【解析】本题主要考查实验设计及免疫调节,考查学生的实验探究能力。②处的处理方式应为用等量含适量新型隐球菌的去离子水进行滴鼻处理,B项错误;通过该实验无法确定太子参须多糖的浓度对小鼠的免疫调理作用效果的影响,D项错误。

14. ACD 【解析】本题主要考查膜的结构与特点,考查学生的解决问题能力。LNP膜为单层磷脂分子且LNP内均含有大量磷脂分子,因此无法确定LNP在空气—水界面展开成单层分子的面积,B项错误。

15. C 【解析】本题主要考查生态位,考查学生的理解能力。青脚鹬与绿翅鸭的生态位差异是两种生物之间及两种生物与无机环境之间协同进化的结果,C项错误。

16. ABC 【解析】本题主要考查DNA甲基化及表达,考查学生的解决问题能力。NOR-1基因的启动子高度甲基化可能导致RNA聚合酶难以启动其进行转录,D项错误。

17. (1) $\text{CO}_2 + \text{C}_5 \longrightarrow 2\text{C}_3$ (箭头上方可添加Rubisco,2分) 叶绿体基质(1分)

(2)R号的Rubisco含量高,固定 CO_2 的速率高于野生型(2分)

(3)提高Rubisco被激活的比例(2分)

(4)大于(1分) 相对于野生型,R号Rubisco的含量和固定 CO_2 的速率提高,单位时间固定 CO_2 的效率提高(2分);固定 CO_2 所需要的ATP和NADPH增多,所需的光照强度增大(2分)

【解析】本题主要考查光合作用,考查学生的解决问题能力。(1)由题意可知,Rubisco催化 CO_2 和 C_5 生成 C_3 ,该过程发生在玉米细胞的叶绿体基质中。(2)据题表分析,R号的Rubisco含量和固定 CO_2 的速率都高于野生型,因此推测相同条件下R号的光合速率高于野生型的。(3)为了进一步提高玉米的产量,还可以对玉米Rubisco进行改造,使Rubisco被激活的比例升高。(4)R号Rubisco的含量和固定 CO_2 的速率增大,单位时间固定 CO_2 的效率高于野生型,固定 CO_2 所需要的ATP和NADPH增多,所需的光照强度增大。

18. (1)胰岛素和胰高血糖素(2分) 胰高血糖素(1分)

(2)肝(或肝脏)(2分) 否(1分) 激素具有微量高效的特点,肾上腺素虽然含量低,它引发的细胞内的反应却是高效的,一定条件下可通过调节生成大量的cAMP(合理即可,3分)

(3)磷酸基团(1分) 空间结构(2分)

【解析】本题主要考查体液调节,考查学生的理解能力。(1)胰岛分泌的胰岛素和胰高血糖素参与血糖调节,其中胰高血糖素也能升高血糖,因此和肾上腺素作用相似。(2)该细胞能发生糖原的水解,因此为肝(或肝脏)细胞;激素具有微量高效的特点,肾上腺素虽然含量低,它



引发的细胞内的反应却是高效的,一定时间内可通过调节生成大量的 cAMP。(3)酶 3 被 ATP 水解释放的磷酸基团磷酸化,从而使其空间结构发生变化,活性被改变。

19. (1)物种多样性程度越高,营养结构越复杂,生态系统的稳定性越高,只种植单一树种会导致生态系统稳定性下降(3分) 人类活动会改变群落演替的方向和速度(2分)

(2)羊摄入的有机物(草)含大量纤维素,不易消化吸收,能量随粪便排出的比例相对较大(3分) 3.5×10^8 (2分)

(3)调节生物的种间关系,进而维持生态系统的平衡与稳定(2分)

【解析】本题主要考查生态系统的相关知识,考查学生的理解能力。(1)物种多样性程度越高,营养结构越复杂,生态系统的稳定性越高,所以要避免种植单一树种;荒漠中建立人工林防沙治沙,一定程度上可防止荒漠向沙漠演化,说明人类活动会改变群落演替的方向和速度。(2)羊摄入的有机物(草)含大量纤维素,不易消化吸收,能量随粪便排出的比例相对较大,因此可能导致羊的同化量和摄入量的比值相对较低;种群的同化量=用于自身生长、发育和繁殖的能量+呼吸作用消耗的能量,因此金雕种群呼吸作用消耗的能量约为 $5.0 \times 10^8 \text{ J} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1} \times 70\% = 3.5 \times 10^8 \text{ J} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ 。(3)捕食者与被捕食者的个体行为和种群特征为对方提供了大量的有用信息,这说明信息传递可以调节生物的种间关系,进而维持生态系统的平衡与稳定。

20. (1)否(2分) 若 A/a 和 B/b 的遗传遵循自由组合定律,则亲本基因型为 Aabb、aaBb,这与亲本相关基因的电泳分析结果不符合(答出“先由图 3 推断亲本基因型,再根据是否独立遗传得出 2 种杂交结果,将结果与图 2 结果对比”的思路也可得分,2分),因此 A/a 和 B/b 的遗传不遵循自由组合定律,且根据 F₁ 的表型及比例可知,亲本白花植株中 A 和 B 位于同一条染色体上,a 和 b 位于同一条染色体上(答案合理即可,2分)

(2)一个性状可以受多个基因的影响;基因可通过控制酶的合成来控制代谢,进而控制生物体的性状(答出 1 点得 2 分,共 3 分)

(3)去雄(或去雄、套袋)(1分) 0(2分)

【解析】本题主要考查孟德尔遗传定律,考查学生的实验探究能力。(1)根据题意可知,白花植株的基因型为 aa__、A_B_,紫花植株的基因型为 A_bb。根据 F₁ 的表型及比例可知,若 A/a 和 B/b 的遗传遵循自由组合定律,则亲本基因型为 Aabb、aaBb,这与图 3 的基因电泳分析结果不符,因此 A/a 和 B/b 的遗传不遵循自由组合定律。(2)图 1 体现的基因与性状之间的控制关系有一个性状可以受多个基因的影响;基因可通过控制酶的合成来控制代谢,进而控制生物体的性状。(3)豌豆为闭花受粉植物,杂交前应进行去雄、套袋处理;由题意分析可知,F₁ 植株的基因型分别为 Aabb(紫花)、AABb(白花)、AaBb(白花)、aabb(白花),用 F₁ 中紫花植株和纯合白花植株进行杂交,即 Aabb × aabb,获得的子代的基因型及比例为 Aabb : aabb = 1 : 1,即紫花 : 白花 = 1 : 1,紫花植株均为杂合子。



21. (1)目的基因的筛选与获取→基因表达载体的构建→将目的基因导入受体细胞→目的基因的检测与鉴定→保存含目的基因的细胞(或细菌)(答案合理即可,3分)

(2)DNA 连接(1分) 2(1分) 使大肠杆菌处于一种能吸收周围环境中 DNA 分子的生理状态(2分)

(3)导入不含目的基因的质粒的细胞也能在含有氨苄青霉素成分的培养基上存活(2分)

在培养基中加入氨苄青霉素成分的同时加入 X-gal 物质,培养一段时间后,菌落颜色为白色的即为目的菌落(3分)

【解析】本题主要考查基因工程,考查学生的解决问题能力。(1)利用重组 DNA 技术是保存生物基因的基本步骤:目的基因的筛选与获取→基因表达载体的构建→将目的基因导入受体细胞→目的基因的检测与鉴定→保存含目的基因的细胞。(2)若用同一种限制酶处理质粒和目的基因,则可能会出现目的基因与质粒的正向连接和反向连接;用 Ca^{2+} 对大肠杆菌进行处理的目的是使大肠杆菌处于一种能吸收周围环境中 DNA 分子的生理状态。(3)含有目的基因的重组质粒上含有氨苄青霉素抗性基因,同时 *LacZ* 基因被破坏,因此可以用添加了氨苄青霉素成分和 X-gal 物质的培养基进行筛选。

