

# 高三生物学参考答案

1. B 【解析】本题主要考查组成细胞的元素、物质的跨膜运输等,考查学生的理解能力。蛋白质由 C、H、O、N 等组成,纤维素由 C、H、O 组成,B 项错误。
2. A 【解析】本题主要考查物质跨膜运输和酶,考查学生的解决问题能力。 $H^+$ -ATPase 能将 ATP 水解,说明其具有催化功能; $H^+$ -ATPase 同时利用 ATP 水解产生的能量将  $H^+$  从细胞内转运到细胞外,说明其具有运输功能。A 项符合题意。
3. C 【解析】本题主要考查有丝分裂的过程,考查学生的理解能力和实验探究能力。一般使用甲紫溶液或醋酸洋红液对染色体进行染色,A 项错误。取材为洋葱根尖的分生区细胞,因此甲细胞处于有丝分裂中期,B 项错误。乙细胞和丙细胞的核 DNA 数均为 32,D 项错误。
4. B 【解析】本题主要考查遗传变异,考查学生的理解能力。变异株 X1、X2 在感染者的细胞中发生了遗传物质的交换,推测变异株 X3 产生的原因是基因重组,B 项符合题意。
5. D 【解析】本题主要考查基因的表达,考查学生的解决问题能力。真核细胞中,线粒体和叶绿体中含有 DNA,可以进行某些 RNA 的合成,A 项错误。根据题意可知,促进 lncRNA 的合成,会抑制转录因子 TF II 与 *DHFR* 基因的结合,而 TF II 能促进 *DHFR* 基因的表达,因此促进 lncRNA 的合成,不利于 *DHFR* 基因的表达,B 项错误。*DHFR* 基因合成时以脱氧核苷酸为原料,C 项错误。
6. B 【解析】本题主要考查内环境的组成,考查学生的理解能力。脑脊液是脑细胞的生活环境,属于内环境的一部分,B 项错误。
7. D 【解析】本题主要考查激素调节,考查学生的解决问题能力。甲状腺激素具有调节机体内的有机物代谢、促进生长和发育、提高神经系统兴奋性等作用。根据表中结果可知,该同学甲状腺激素含量偏低,因此该同学可能还存在无精打采、食欲不振等症状,A 项合理。甲状腺激素受到下丘脑—垂体—甲状腺轴的调节,甲状腺激素含量偏低可能导致下丘脑合成并释放的促甲状腺激素释放激素的含量增加,C 项合理。激素不具有催化功能,D 项不合理。
8. B 【解析】本题主要考查免疫调节中的过敏反应,考查学生的理解能力和解决问题能力。过敏反应是指已产生免疫的机体再次接受相同抗原的刺激时所发生的组织损伤或者功能紊乱的反应,A 项错误。图中上皮细胞不属于免疫细胞,C 项错误。由题意和图可知,呼吸道上皮细胞接触过敏原后,分泌细胞因子 IL-33,活化肺部的免疫细胞 ILC2,活化的 ILC2 分泌细胞因子 IL-4,参与 B 细胞的激活,引发过敏性哮喘,因此抑制 IL-33 和 IL-4 的分泌,可减缓过敏性哮喘的发生,D 项错误。
9. A 【解析】本题主要考查生态系统稳定性,考查学生的理解能力和解决问题能力。据表可知,三亚蜈支洲岛的平均营养级多样性最高,生物种类多,食物网复杂,生态系统稳定性较高,A 项符合题意。
10. C 【解析】本题主要考查群落的结构和生态工程相关知识,考查学生的理解能力和解决问题能力。在水体—河岸带不同位置上选择不同的植物,主要体现了生态工程的协调原理,C 项符合题意。

项错误。

11. D 【解析】本题主要考查传统发酵技术相关知识,考查学生的理解能力。酿制果酒时的最适发酵温度约为  $18\sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,D 项符合题意。
12. A 【解析】本题考查动物细胞培养、单克隆抗体制备等相关知识点,考查学生的理解能力和解决问题能力。诱导细胞①②融合的常用方法有 PEG 融合法、电融合法、灭活病毒诱导法等,诱导原生质体融合的方法主要有 PEG 融合法、高  $\text{Ca}^{2+}$ —高 pH 融合法以及电融合法、离心法等,故二者不完全相同,B 项错误。可将抗体检测呈阳性的杂交瘤细胞在体外条件下大规模培养或注射到小鼠腹腔内增殖,C 项错误。图中的培养瓶需要置于含有 95%空气和 5% $\text{CO}_2$  的混合气体中培养,D 项错误。
13. C 【解析】本题主要考查细胞的结构、ATP 等相关知识,考查学生的解决问题能力和实验探究能力。白色念珠菌是真菌,不含有拟核,A 项错误。实验结果表明,V 蛋白活性与药物 D 浓度呈负相关,B 项错误。
14. D 【解析】本题主要考查生态系统相关知识,考查学生的理解能力和解决问题能力。根据生物的富集作用可知,a 处于食物链的顶端,甲 $\rightarrow$ 乙 $\rightarrow$ 丙 $\rightarrow$ 甲可能是图中生态系统中的一条食物链,D 项错误。
15. D 【解析】本题主要考查植物激素的相关知识,考查学生的实验探究能力。月季枝条不能进行灭菌处理,否则无法生根,A 项错误。生长素促进月季枝条生根的最适浓度范围是  $4\sim 8\text{ }\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ,B 项错误。由题图可知,低浓度的生长素促进植物根的生长,高浓度的生长素则抑制植物根的生长,并没有表明赤霉素具有该作用效果,C 项错误。
16. B 【解析】本题主要考查遗传规律和基因工程,考查学生的理解能力和解决问题能力。只考虑抗虫基因 X、Y,在染色体上的三种分布情况中,抗虫基因 X、Y 的遗传遵循自由组合定律的是丙,A 项不合理。若抗虫基因 X、Y 在染色体上的分布如图甲所示,其与丁杂交,则  $\text{F}_1$  中抗虫植株:不抗虫植株=1:1,与 HK2 杂交的结果相同;若抗虫基因 X、Y 在染色体上的分布如图丙所示,其与丁杂交,则  $\text{F}_1$  中抗虫植株:不抗虫植株=1:3,与 HK3 杂交的结果相同;若抗虫基因 X、Y 在染色体上的分布如图乙所示,其与丁杂交,则  $\text{F}_1$  中抗虫植株:不抗虫植株=0:1,结合甲、乙结果可知,HK1 与农作物丁杂交得到的  $\text{F}_1$  全表现为不抗虫植株,因此,B 项合理,C 项不合理。抗虫基因 X、Y 在 HK2 的染色体上的分布情况如图甲所示,HK2 产生的配子类型是 XY 或不含 XY,因此 HK2 与丁杂交, $\text{F}_1$  中不抗虫植株不含有抗虫基因 X、Y,D 项不合理。
17. (1) $\text{C}_5$ (1 分) 叶绿体基质(1 分) ATP 和 NADPH(2 分)  
(2)甲组、乙组、丙组果实重量依次增加,而叶片光合速率依次降低(3 分)  
(3)豆科植物叶片和茎秆(“源端”)的部分光合产物会运输到根瘤(“库端”),以满足根瘤菌固氮时消耗的大量能量,从而避免了“源端”糖类等光合产物的积累,使豆科植物保持了较高的光合速率(合理即可,3 分)

【解析】本题主要考查光合作用,考查学生的解决问题能力和创新能力。(1)小麦进行光合作用的暗反应时, $\text{CO}_2$  与叶绿体内的  $\text{C}_5$  结合而被固定形成  $\text{C}_3$ ,形成的  $\text{C}_3$  还原为糖类时需接

受光反应产生的 ATP 和 NADPH, 光合作用暗反应的场所是叶绿体基质。(2) 根据该假说可知, 植物叶片(“源端”)通过光合作用产生的有机物会运输到果实(“库端”), 叶片(“源端”)积累的产物如果不能及时运往果实(“库端”), 会抑制光合作用的进行, 随着该植物库源比降低, 甲、乙、丙组植株光合作用依次减弱, 但叶片数量增多, 输往果实的有机物总量增多, 因此甲组、乙组、丙组果实重量依次增加, 而叶片光合速率依次降低。(3) 根据题意可知, 豆科植物的根部附有根瘤, 其中的根瘤菌进行生物固氮时需要消耗大量的能量, 豆科植物叶片和茎秆(“源端”)的光合产物会运输到“库端”——根部的根瘤, 来满足根瘤菌固氮过程中所需的能量, 从而避免了“源端”糖类等光合产物的积累, 使豆科植物保持了较高的光合速率, 所以高  $\text{CO}_2$  浓度环境下附有根瘤的豆科植物“光合适应”现象要远弱于小麦的。

18. (1) 物种组成(2分) 稀释涂布平板(2分)

(2) 生物炭施用量的增加(2分) 栖息场所(1分) 种间竞争(1分)

(3) 降低镰刀菌相对丰度(2分) 生物炭能提高土壤 pH, 从而抑制尖孢镰刀菌相对丰度的增加(2分)

**【解析】**本题主要考查种群和群落, 考查学生的解决问题能力、实验探究能力和创新能力。

(1) 要认识一个群落, 首先要调查分析群落的物种组成, 由于调查对象是土壤里的微生物的种类及数量, 因此可用稀释涂布平板法。(2) 根据图中信息可知, 随着生物炭使用量增加, 被孢霉相对丰度增加, 镰刀菌相对丰度降低。(3) 生物炭能降低三七发病率, 且土壤 pH 与尖孢镰刀菌相对丰度呈显著负相关, 生物炭能提高土壤 pH, 从而抑制尖孢镰刀菌相对丰度的增加。

19. (1) 外周(1分) 降解或者回收进细胞(2分)

(2) 钠离子通道打开, 钠离子内流(2分)

(3) 阴(2分) 防止该运动神经元(A)过度兴奋(2分)

(4) 破伤风毒素破坏甘氨酸, 导致闰绍细胞对下一运动神经元的抑制作用解除, 下一运动神经元过度兴奋, 肌肉持续收缩(3分)

**【解析】**本题主要考查神经调节, 考查学生的理解能力、解决问题能力和创新能力。(2) 运动神经元轴突末梢释放的递质是乙酰胆碱, 作用于闰绍细胞后, 闰绍细胞兴奋, 因此乙酰胆碱是兴奋性神经递质; 闰绍细胞轴突末梢释放的递质是甘氨酸, 作用于运动神经元 B 后, 运动神经元 B 兴奋被抑制, 因此甘氨酸是抑制性神经递质。产生动作电位的原因是钠离子通道打开, 钠离子内流。(3) 抑制性神经递质作用于运动神经元 B(突触后膜)使阴离子内流。如果运动神经元 A 与运动神经元 B 为同一个神经元, 则闰绍细胞发挥的作用是防止该运动神经元过度兴奋。(4) 人感染破伤风梭菌后, 会出现肌肉持续收缩引起呼吸暂停, 原因是破伤风毒素破坏甘氨酸, 导致闰绍细胞对下一运动神经元的抑制作用解除, 下一运动神经元过度兴奋, 肌肉持续收缩。

20. (1) 家蚕丝腺蛋白基因启动子(2分) 显微注射(2分)

(2) 家蚕已丧失飞翔逃逸能力, 转入的基因不容易逃逸到自然界中(2分)

(3) ①新生细胞代谢旺盛, III型胶原蛋白 mRNA 含量较高(2分)

②四环素(2分)

(4)家蚕是真核生物,细胞中含有内质网、高尔基体等细胞器,可对合成的Ⅲ型胶原蛋白进行加工(2分)

**【解析】**本题主要考查基因工程,考查学生的解决问题能力和实验探究能力。(1)Ⅲ型胶原蛋白基因在家蚕丝腺中表达,所以要将Ⅲ型胶原蛋白基因与家蚕丝腺蛋白基因启动子等调控元件重组在一起,通过显微注射的方法导入家蚕的受精卵。(2)家蚕已丧失飞翔逃逸能力,转入的基因不容易逃逸到自然界中,安全性高。(3)用大肠杆菌作为工程菌生产Ⅲ型胶原蛋白,选取的皮肤细胞为生命力旺盛的新生细胞,原因是其 mRNA 含量较高。在培养基中添加四环素可将成功转入Ⅲ型胶原蛋白基因的工程菌筛选出来。

21. (1)基因 A/a 与基因 D/d;基因 B/b 与基因 D/d(2分) 图中  $AD : aD : Ad : ad = 1 : 1 : 1 : 1$ ,  $BD : Bd : bD : bd = 1 : 1 : 1 : 1$ ,说明基因 A/a 与基因 D/d 和基因 B/b 与基因 D/d 都位于非同源染色体上,其遗传都遵循自由组合定律;基因型为 Ab、aB、AB、ab 的 4 种精子比例不相同,基因 A/a 与基因 B/b 的遗传不遵循自由组合定律(答出 1 点给 2 分,共 3 分)
- (2)在减数分裂 I 时,雄果蝇(甲)的基因 A/a 或基因 B/b 所在的非姐妹染色单体部位发生了互换(2分)
- (3)基因 A/a 位于常染色体上,基因 D、d 位于 X、Y 染色体的同源区段上(2分)  
 $AaBbX^dY^D$ (2分)
- (4)可行(1分) 子代雌果蝇能检测到两条条带,雄果蝇只能检测到一条条带(2分)

**【解析】**本题主要考查遗传规律的运用,考查学生的解决问题能力和创新能力。(1)若仅考虑 2 对等位基因,据图中数据可知,含基因 A/a 与基因 D/d 的精子有 4 种,即  $AD : aD : Ad : ad = 1 : 1 : 1 : 1$ 。同理,含基因 B/b 与基因 D/d 的精子有 4 种,即  $BD : Bd : bD : bd = 1 : 1 : 1 : 1$ ,说明基因 A/a 与基因 D/d 和基因 B/b 与基因 D/d 都位于非同源染色体上,其遗传都遵循自由组合定律。含基因 A/a 和基因 B/b 的精子虽然也有 4 种(Ab、aB、AB、ab),但比例不相同,基因 A/a 与基因 B/b 的遗传不遵循自由组合定律。(2)据图中数据可知,含基因 A/a 和基因 B/b 的精子有 4 种,但比例不相同,基因型为 Ab 和 aB 的精子多,基因型为 AB 和 ab 的精子少,说明基因 A 与 b 在同一条染色体上,基因 a 与 B 在另一条染色体上;在减数分裂 I 时,雄果蝇(甲)的基因 A/a 或基因 B/b 所在的非姐妹染色单体部位发生了互换,产生了 AB 和 ab 的精子,所以有 4 种基因型的精子。(3)依据题意可知,用雄果蝇(甲)与残翅截毛雌果蝇杂交, $F_1$  中雌、雄果蝇均表现为长翅:残翅=1:1,说明基因 A/a 位于常染色体上; $F_1$  中雌果蝇全表现为截毛,雄果蝇全表现为刚毛,性状与性别相关联,说明基因 D/d 位于性染色体上,图中雄果蝇(甲)产生 D 和 d 两种精子,说明基因 D/d 位于 X、Y 染色体的同源区段上, $F_1$  中雄果蝇全为刚毛,说明基因 D 位于 Y 染色体上,因此,图中雄果蝇(甲)的基因型为  $AaBbX^dY^D$ 。(4)只考虑基因 D/d,雄果蝇(甲)( $X^dY^D$ )与纯合刚毛雌果蝇( $X^DX^D$ )杂交,利用 PCR 等技术对子代果蝇的基因进行检测, $F_1$  雌果蝇( $X^DX^d$ )能检测到两条条带,雄果蝇( $X^DY^D$ )只能检测到一条条带,因此该实验方案是可行的。