

参考答案、提示及评分细则

1. B 图中片段含有 T, 所以为 DNA 的片段, DNA 一般具有双螺旋结构, 其磷酸和五碳糖交替排列在外侧构成基本骨架, A 正确; 图中片段相邻碱基由一脱氧核糖—磷酸基团—脱氧核糖—连接, B 错误; 图中片段初步水解得到 4 种产物(4 种脱氧核苷酸), 彻底水解可以得到 6 种产物(4 种含氮碱基、磷酸和脱氧核糖), C 正确; 核酸是细胞内携带遗传信息的物质, 在生物体的遗传、变异中都具有极其重要的作用, D 正确。
2. B PI 与 DNA 结合后可发出红色荧光, 而 DNA 主要存在于细胞核中, 所以红色荧光的区域主要集中在细胞核位置, A 正确; 活细胞中观察不到红色荧光, 是因为活细胞膜具有控制物质进出的功能, PI 不能进入细胞, 另外, 如果是因为 PI 被分解, 则活细胞中也会出现, 只是之后会消失, B 错误; 台盼蓝检测细胞是否死亡的原理是利用细胞膜的控制物质进出的功能, 所以二者原理可能相似, C 正确; 科学家采用荧光染料标记人体细胞和小鼠细胞进行实验, 结果表明细胞膜具有流动性, D 正确。
3. B 细胞分化让细胞趋于专门化, 有利于多细胞生物体提高各种生理功能的效率, A 正确; 细胞分化是基因选择性表达的结果, 会使不同类型的细胞内 mRNA 和蛋白质出现不同, 但遗传物质 DNA 不发生改变, B 错误; 细胞分化具有持久性的特点, 一般来说, 分化了的细胞一直保持分化后的状态, C 正确; 细胞分化是生物界中普遍存在的生命现象, D 正确。
4. D 艾弗里的肺炎链球菌体外转化实验用到了自变量控制中的“减法原理”, 但格里菲思的肺炎链球菌体内转化实验用到的是自变量控制中的“加法原理”, A 错误; 噬菌体侵染细菌实验用到的是大肠杆菌, 噬菌体所能侵染的细菌有特异性, B 错误; 格里菲思体内转化实验未证明 R 型菌转化成 S 型菌是因为 S 型菌的 DNA, C 错误; 赫尔希和蔡斯的实验表明: 噬菌体侵染细菌时, DNA 进入细菌的细胞中, 而蛋白质外壳仍留在细胞外。因此, 子代噬菌体的各种性状, 是通过亲代的 DNA 遗传的。DNA 才是噬菌体的遗传物质, D 正确。
5. A 杂交育种与基因工程育种都利用了基因重组的原理, A 正确; 诱变育种利用了基因突变具有不定向性的特点, 即使处理了大量实验材料, 也不一定能够得到所需的新品种, B 错误; 花药离体培养后得到的是单倍体植株, 植株弱小, 一般高度不育, 不一定能稳定遗传, C 错误; 多倍体育种所得植株因其茎秆粗壮, 叶片、果实和种子都比较大, 从而生长周期长, 但所结果实含有的糖类等物质会更多, D 错误。
6. C 正常的血糖浓度范围为 $3.9\text{mmol/L} \sim 6.1\text{mmol/L}$, 图中曲线最高已接近 8.4mmol/L , 超过了正常范围, A 错误; 早餐后血糖浓度升高是由于消化道的消化吸收, 而非胰高血糖素等升高血糖的激素的作用, B 错误; 下丘脑中有血糖调节中枢, 血糖的调节离不开下丘脑的活动, C 正确; 12 时以后, 该人不一定会出现低血糖症状, D 错误。
7. B 旅游观赏和木材原料都是直接价值, A 错误; 对生物多样性的保护不是禁止开发利用, 而是反对盲目的、掠夺式的利用, 合理的利用就是最好的保护, B 正确; 引入外来物种不一定能增加生物多样性, C 错误; 保护生物多样性是保护遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性, 不仅仅是保护各种珍稀动植物, D 错误。
8. D “探究 pH 对酶活性的影响”实验, 实验温度属于无关变量, 应该控制相同且适宜, A 错误; “探究酵母菌细胞的呼吸方式”实验需要设置有氧和无氧两种条件, 此实验为对比实验, 两组都为实验组, B 错误; 设计预实

- 验是为了检验实验方案的可行性,为进一步实验摸索条件,C错误;“探究土壤微生物的分解作用”实验,因为实验组的土壤微生物已被杀死,对照组仍保留有大量土壤微生物,所以对对照组的落叶分解情况要明显,D正确。
9. C 消毒和灭菌是防止杂菌污染,获得纯净培养物的无菌技术,A正确;有的微生物能够寄生于多种细菌体内使细菌裂解,因此可以使用这些微生物进行生物消毒,如净化污水、污泥,B正确;煮沸消毒等其他消毒方法与生物消毒一样,只能杀死物体表面或内部的一部分微生物,C错误;做好消毒工作后,后续的操作也一定要注意避免周围环境中的微生物造成再次污染,D正确。
10. D 灭活的病毒是用于诱导动物细胞融合的方法,一般不会用于诱导植物原生质体融合,A错误;Ⅳ过程一般不需要光照,B错误;植物体细胞杂交属于无性生殖,结果是获得杂种植株,C错误;上述育种过程采用了植物体细胞杂交技术,属于细胞工程育种,该育种技术的遗传学原理是染色体数目变异,D正确。
11. B 萤火虫发光的过程会消耗 O_2 ,可利用萤火虫发光的原理检测密闭容器内 O_2 的有无,但不能检测 O_2 的含量,A错误;ATP是通过脱离末端的磷酸基团释放能量来供能的,B正确;ATP是细胞中的能量货币,但细胞中储存的ATP较少,细胞内ATP与ADP的相互转化是时刻不停地发生并且处于动态平衡的,因此ATP在细胞内不会大量存在,C错误;荧光素酶可以催化荧光素和氧发生化学反应,但只此一点不能证明其专一性,D错误。
12. C 若m为有效片段且插入M片段中,则发生基因重组,A正确;若碱基对替换发生在基因b中,则属于基因突变,B正确;基因的选择性表达有可能使基因A和基因b所携带的遗传信息同时得到执行,C错误;若m为无效片段且插入基因A中,则发生基因突变,D正确。
13. ABC 单独培养双小核草履虫和大草履虫时,它们各自形成一个种群,A正确;因为双小核草履虫和大草履虫具有相同的资源利用方式,所以根据竞争排斥原理,混合培养双小核草履虫和大草履虫,会出现其中一种消失的可能,B正确;单独培养双小核草履虫和大草履虫,它们的K值都在200个左右,所以 $K/2$ (100个)左右时增长速率最大,C正确;单独培养双小核草履虫和大草履虫,增加初始数量只能缩短到达K值的时间,因环境条件不变,不能增加K值,D错误。
14. C 因氮、磷能在植物体内积累且能持续吸收,所以大蒜和香菜吸收磷的方式是主动运输,A正确;由表中数据可知,当磷酸盐浓度达到0.8mg/L和1.0mg/L之后,大蒜和香菜的吸收速率都不再随着磷酸盐浓度的增加而增加,表明此时限制其速率增加的原因是载体蛋白的数量,B正确;香菜在磷酸盐浓度小于0.4mg/L(水体中磷含量大于0.1mg/L就为富营养化)时,其吸收速率比大蒜慢,净化效果差,C错误;细胞内ATP、核酸等物质含有P元素,故细胞吸收的磷可用于这些物质的合成,D正确。
15. AC 某种激素含量随时间发生变化,与基因控制有关,也会受其他激素的影响,A错误;脱落酸有助于种子休眠的维持,随着果实成熟,种子发育成熟一般会进入休眠期,脱落酸含量越来越高有利于果实中的种子顺利进入休眠期,B正确;生长素含量在14~21天达到峰值,约为20~25ng/g鲜重,C错误;果实发育和成熟除了受图中激素调节之外,还会受到环境因素的调节,D正确。
16. ACD 因缺失序列中包含有一个限制性内切核酸酶Nde I的酶切位点,基因突变失去了酶切位点,用Nde I酶不能在碱基对缺失部位切开突变基因,不能得到黏性末端,B错误。

17. (除标注外,每空 2 分,共 12 分)

(1) 叶绿体基质 CO_2 浓度(1 分) 固定 CO_2 的 Rubisco 的活性和 C_5 的浓度(再生速率)、酶的数量

(2) 有(1 分) 光呼吸消耗强光下光反应积累的 NADPH, 提供 NADP^+ , 减少 O_2 获得高能电子形成自由基, 避免对光反应系统造成伤害; 光呼吸产生的 CO_2 又可以作为暗反应的原料

(3) 实验思路: 将长势良好且数量相同的小麦和玉米放在此透明容器中, 将容器密闭(1 分), 保持水分、矿质元素等条件适宜(1 分), 在适宜光照培养一段时间, 观察并记录植物生长状况(1 分)

实验结果: 小麦生长状况先于玉米出现异常(合理给分)(1 分)

解析: (1) 小麦光饱和阶段, 随着光照强度增加, 光合作用不再变化, 但随 CO_2 浓度增加, 光合作用仍能增加, 故限制的外界因素主要是 CO_2 浓度; 往往限制光合作用进行的内部因素优先考虑酶的数量、活性及底物浓度, 故限制光合作用的内部因素可能是固定 CO_2 的 Rubisco 的活性和 C_5 的浓度(C_5 再生速率)。(2) 由题可知, 光呼吸对于植物适应环境是有积极意义的, 主要表现在 3 个方面: 光呼吸消耗强光下光反应积累的 NADPH, 提供 NADP^+ ; 减少 O_2 获得高能电子形成自由基, 避免对光反应系统造成伤害; 光呼吸产生的 CO_2 又可以作为暗反应的原料。

18. (除标记外,每空 2 分,共 13 分)

(1) 易饲养、繁殖快、子代数量多、有易于区分的相对性状等(答出 2 点, 每点 1 分)

(2) 两对(1 分) 分析 F_2 中表型数据可知, 无论雌雄, 短刚毛和长刚毛的比例均为 3 : 1, 说明控制长刚毛和短刚毛的等位基因(B、b)位于常染色体上(1 分), 而分叉刚毛仅出现在雄性中, 与性别有关, 说明影响长刚毛的分叉的等位基因(D、d)位于性染色体上(1 分), 所以这两对等位基因位于两对同源染色体上(或 F_2 中长刚毛 : 短刚毛 : 分叉刚毛 = 3 : 12 : 1, 是 9 : 3 : 3 : 1 的变形, 合理给分)

(3) $\text{bbX}^{\text{D}}\text{X}^{\text{D}}$ 4

(4) 实验思路: 从 F_2 中选择分叉刚毛雄性果蝇与该长刚毛雌性果蝇杂交, 观察子代表型(2 分)

预期结果: 若子代中出现长刚毛和分叉刚毛, 则该长刚毛雌性果蝇的基因型为 $\text{bbX}^{\text{D}}\text{X}^{\text{d}}$; 若子代全为长刚毛, 则该长刚毛雌性果蝇的基因型为 $\text{bbX}^{\text{D}}\text{X}^{\text{D}}$ (2 分)

解析: (1) 因为果蝇易饲养、繁殖快、子代数量多、有易于区分的相对性状等, 在室温下 10 多天就繁殖一代, 一只雌果蝇一生能产生几百个后代, 所以生物学家常用它作为遗传学研究材料。(2) 分析 F_2 中表型数据可知, 无论雌雄, 短刚毛和长刚毛的比例均为 3 : 1, 说明控制长刚毛和短刚毛的等位基因(B、b)位于常染色体上, 而分叉刚毛仅出现在雄性中, 与性别有关, 说明影响长刚毛的分叉的等位基因(D、d)位于性染色体上(或 F_2 中长刚毛 : 短刚毛 : 分叉刚毛 = 3 : 12 : 1, 是 9 : 3 : 3 : 1 的变形), 所以这两对等位基因位于两对同源染色体上。(3) 根据 F_2 相关数据可推知, 亲本的雌性个体基因型为 $\text{bbX}^{\text{D}}\text{X}^{\text{D}}$, F_2 中表型为短刚毛的雄性个体的基因型 $\text{B}_- \text{X}^- \text{Y}$, 共有 4 种。(4) 欲确定 F_2 中的该长刚毛雌性果蝇的基因型, 可以从 F_2 中选择分叉刚毛雄性果蝇与该长刚毛雌性果蝇杂交, 观察子代表型, 若子代中出现长刚毛和分叉刚毛, 则该长刚毛雌性果蝇的基因型为 $\text{bbX}^{\text{D}}\text{X}^{\text{d}}$; 若子代全为长刚毛, 则该长刚毛雌性果蝇的基因型为 $\text{bbX}^{\text{D}}\text{X}^{\text{D}}$ 。

19. (每空 2 分,共 14 分)

(1) 在中枢神经系统的参与下, 机体对内外刺激所产生的规律性应答反应

(2)神经元之间传递 神经纤维外有髓鞘,能起到一定的隔绝药物的作用,而神经元之间具有突触结构,突触间隙中充满组织液,麻醉药可进入组织液内阻断神经冲动的进一步产生和传导(合理给分)

(3)麻醉药阻断了神经冲动的产生和传导,使大脑皮层对脊髓失去控制 分级

(4)细胞坏死 突触形态及功能的改变以及新突触的建立

解析:(1)反射是指在中枢神经系统的参与下,动物体或人体对内外环境变化作出的规律性应答,完成反射的结构基础是反射弧。(2)神经纤维外有髓鞘,能起到一定的隔绝药物的作用,而神经元之间具有突触结构,突触间隙中充满组织液,麻醉药可进入组织液内阻断神经冲动的进一步产生和传导,所以最可能阻断的是神经元之间的传递。(3)脊髓低级中枢受大脑皮层高级中枢的调控,麻醉药阻断了神经冲动的产生和传导,使大脑皮层对脊髓失去的控制,从而出现无意识排尿的现象,这属于神经系统的分级调节。(4)全身麻醉药引发育期神经元死亡对机体有害,属于细胞坏死。长时记忆可能与新突触的建立有关。

20.(除标记外,每空2分,共9分)

(1)遗传(1分) 其他种生物、无机环境

(2)由温和环境到胁迫环境,环境发生变化,自然选择发挥作用,使多数不能适应胁迫环境的个体死亡 能适应胁迫环境的个体数量少于维持种群延续的最小数量(合理给分)

(3)不是(1分),因为产生新变异的过程属于基因突变,基因突变具有不定向性(合理给分)(1分)

解析:(1)种群内部具有较高的个体数量和遗传多样性,这是该种群生物与其他生物、环境协同进化的结果。(2)种群由A到B,种群数量急剧减少是因为环境由温和环境到胁迫环境,环境发生变化,自然选择发挥作用,使多数不能适应胁迫环境的个体死亡。在胁迫环境下,B种群含有能适应胁迫环境的个体,但种群仍有可能灭绝,原因是能适应胁迫环境的个体数量少于维持种群延续的最小数量。(3)基因突变具有不定向性。

21.(除标记外,每空2分,共12分)

(1)3'(1分) 让耐高温的DNA聚合酶延伸DNA链 62

(2)复制原点(ori)(1分) 标记基因/抗性基因(Amp^r等)(1分)(两空顺序可颠倒)

(3)筛选含目的基因的受体细胞

(4)乙同学构建的重组质粒有缺陷,ACE2基因开放阅读框方向反了,而且在目的基因BglII处酶切后,多出一个脱氧腺苷酸A,造成移码(或氨基酸密码子改变),绿色荧光蛋白基因不表达(3分)