

湖北省 2023 届高三 5 月国都省考模拟测试

生物学参考答案及评分标准

一、选择题(本题共 20 小题,每小题 2 分,共 40 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	C	A	C	C	A	B	B	C	A
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	B	B	D	D	D	A	B	D	A	B

1. A 环状 RNA 首尾以磷酸酯键连接,没有游离的磷酸基团,A 错误、C 正确。无论是否环状,单链 RNA 内部均可以存在碱基互补配对,B 正确。类病毒仅由 cccRNA 组成,没有细胞结构,必须利用宿主细胞中的酶类进行复制,D 正确。
2. C 聚丙烯酸钠吸收水分形成凝胶,故其中的水主要以结合水的形式存在,A 错误。膨胀后,细胞直径被撑大 20 倍,体积被撑大 8000 倍,细胞质基质被稀释 8000 倍,B 错误。蛋白质是生命活动的主要承担者,分布于细胞各处,适合用作染色剂的“靶标”,C 正确。该技术不能将分子放大,故看不清楚细胞膜的磷脂双分子层,D 错误。
3. A 研磨会破坏细胞结构,所以研磨类实验通常不需要使用完整的细胞结构,A 正确。研磨绿叶可以提取光合色素,但是研磨动物胰脏无法提取到胰岛素,因为胰蛋白酶会分解胰岛素,B 错误。酵母细胞研磨后仍能完成发酵实验说明细胞中含有引起发酵的物质,毕希纳将其命名为酿酶,但是该实验不能说明酿酶的化学本质,C 错误。新鲜肝脏研磨液中含有较多的过氧化氢酶,但是该酶不适用于研究温度对酶活性的影响,因为过氧化氢在受热条件下会加速分解。
4. C 该测试结果只是比较 50℃ 条件下这四种酶分解 PET 的效果,不能证明酶具有高效性和专一性,A 正确。在 50℃ 的实验条件下,WT PET 酶几乎没有活性,可能是空间结构被破坏,B 正确。从折线的斜率看,FAST PET 酶促反应速率先增大后减小,酶促反应速率变化既与酶活性有关,也与底物浓度有关,C 错误。FAST PET 酶是科研人员分析各种 PET 酶的结构与功能的基础上设计出来的,利用了蛋白质工程的技术手段,D 正确。
5. C D1 蛋白参与光合作用的光反应阶段,场所位于类囊体薄膜,A、B 错误。高温下,拟南芥细胞核中的基因 *psbA* 表达合成 D1 蛋白,C 正确。D1 蛋白等生物大分子不能经自由扩散进入叶绿体,D 错误。
6. A 矿井内适宜的温度,不能抑制蔬菜的呼吸作用,A 不合理。矿井内适宜的湿度,有利于蔬菜叶片气孔的开放,B 合理。矿井内高浓度的 CO₂,促进了蔬菜的光合作用,C 合理。蔬菜水培液的渗透压往往低于其根细胞的渗透压,D 合理。
7. B 卵细胞膜上的纤毛有抱合作用,促进精、卵细胞之间的融合,A 正确。呼吸道黏膜细胞上纤毛,参与构成人体的第一道防线,B 错误。某些神经元上的纤毛还可以与其他神经元的轴突形成特殊“轴突—纤毛”突触,故可能存在神经递质的受体及离子通道,C 正确。神经递质只能由突触前膜释放,然后作用于突触后膜,故在“轴突—纤毛”突触中,兴奋只能从轴突传递到纤毛,不能反向传递,D 正确。

8. B 依据题意,胰腺导管细胞和腺泡细胞均具有一定的分裂和分化能力,A正确。胰腺腺泡细胞分泌的胰液经导管注入到小肠中,在小肠中发挥作用,B错误。结合教材班廷的实验可知,胰腺导管结扎后,会引起胰腺萎缩,而胰岛却保持完好,C正确。依据题目所给信息可知,腺泡细胞和导管细胞的分化方向在非稳态条件下都可以发生改变,D正确。
9. C 抗体的V区与病毒表面的吸附蛋白结合,可以阻断病毒入侵易感细胞,A正确。抗体的C区与吞噬细胞的FcR结合,可以帮助吞噬细胞识别并清除病毒,B正确。过敏反应的发生可能与机体某些抗体的C区结合在皮肤、呼吸道或消化道黏膜以及血液中某些细胞(如肥大细胞)的FcR有关,C错误。人类免疫缺陷病毒可能通过ADE侵入辅助性T细胞,从而逃避免疫攻击,D正确。
10. A 高温高湿环境下ABA被分解,种子休眠被打破,容易导致穗发芽,A正确。转录因子TaGATA1的作用是促进TaABI5基因的转录,B错误。若甲基化酶TaELF6-A1失去活性,TaABI5基因的表达减弱,小麦休眠能力将减弱,C错误。ABA是植物激素,会影响基因的表达,但植物激素本身的产生和分布也受基因调控,D错误。
11. B 基因型为AaBbCc的一个精原细胞未发生互换的情况下,能产生两种基因型的四个精细胞,若考虑互换,能产生四种基因型的四个精细胞。从Bc、AaBc、AbC、abC这4个精子的基因型来看,A与a基因所在同源染色体发生了互换,且在减数第二次分裂A与a基因所在染色体分离异常,其他基因所在的染色体正常进行了减数分裂,B错误。
12. B 同功器官的产生不能说明生物具有共同的原始祖先,同源器官的产生可以说明生物具有共同的原始祖先,A错误。栖居于同一类型环境中的不同生物为了适应相同的环境条件,可能会产生同功器官,B正确。中国山楂和北美刺槐没有生存在同一区域,无法产生直接的联系,所以它们之间没有发生协同进化,C错误。山楂、刺槐之间存在生殖隔离,无法通过杂交方式传递形成刺的基因,D错误。
13. D 据实验二能推测黑色对白色为显性性状,因此可以用ZW型以及基因位于XY同源区来解释实验二,再结合实验一,可推测出性别决定方式是ZW型,D错误。
14. D 由题意可知:“岂不获得”得到的是鱼和野兽(以满足基本生活需求如吃、穿、用),属于生物多样性的直接价值,A正确。生态系统“泽”和“藪”被破坏时,不利于生物多样性的形成,B正确。湿地和森林群落植物多样性高时,可为动物提供多样的栖息地和食物,C正确。我国古代先民的“无废弃物农业”主要体现的生态工程原理是循环,而上述思想体现的生态工程原理是再生(和协调),有所不同,D错误。
15. D 江豚种群数量的增加提高了其遗传多样性并利于进一步保护,江豚种群本来就属于同一物种,不存在增加该物种的物种多样性,D错误。
16. A 生物群落是指在相同时间聚集在一定地域中各种生物种群的集合,包括生产者、消费者和分解者,池塘中所有生物而不仅仅是浮游植物和浮游动物构成池塘生物群落,A错误。
17. B 组蛋白乙酰化等修饰会影响基因的表达并遗传给后代,符合表观遗传概念,A正确。在上述过程中防御基因的碱基序列保持不变,B错误。罗勒烯属于化学信息,植物的绿色属于物理信息,不属于同一类型的信息,但都能调节种间关系,维持生态系统的稳定,C正确。罗勒烯等信号分子通过表观遗传,使基因的表达和植物的表型发生可遗传变化,因此用于作物栽培将有望增强植物抗虫害能力,减少农药的大量使用,D正确。

18. D SM 细菌是利用胞外酶等分泌物分解木质素,而不是吸收木质素,D 错误。其他说法均合理。
19. A 动物细胞培养均采用液体培养基,A 正确,B 错误;贴壁培养会发生接触抑制现象,悬浮培养不会发生接触抑制现象,C 错误。体外培养动物细胞时常需要提供一个类似该细胞在生物体内的环境条件,因此血液中淋巴细胞适合悬浮培养,D 错误。
20. B 将绿色荧光蛋白基因 *gfp* 插入到了小鼠 *p16* 基因的下游,使两个基因“融合”,因此 *p16* 基因和 *gfp* 基因共用了一个启动子,它们之间关联表达,B 错误。

二、非选择题(本题共 4 小题,共 60 分)

21. (除标注外,每空 2 分,共 12 分)

解析:(1)上述两种复合农田生态系统的基石都是生产者(林木和农作物、水稻和浮游植物等)。

(2)林木与农作物的分布既体现了群落的垂直结构(分层),也体现了群落的水平结构(镶嵌结构)。

(3)单一农田生态系统是以提高农作物产量,使能量更多地流向人类、满足人类需要为目的,农产品不断从该系统输出,归还量低,物质循环率较低。复合农田生态系统的组成成分更复杂,消费者和分解者种类和数量较多,加快了生态系统的物质循环。复合农田生态系统中,林木的引入,其枯枝败叶可归还该生态系统;小龙虾的引入,其粪便可归还该生态系统。

(4)略。

答案:(1)生产者(林木、农作物、水稻、浮游植物等)

(2)垂直结构和水平结构(答全才得分)

(3)复合农田生态系统的组成成分更复杂,消费者和分解者种类和数量较多,加快了生态系统的物质循环(3 分)

复合农田生态系统中,林木的引入,其枯枝败叶可归还该生态系统;小龙虾的引入,其粪便可归还该生态系统(3 分)

(4)结构和功能(答全才得分)

22. (除标注外,每空 2 分,共 16 分)

解析:(1)神经细胞受到刺激后,钠离子内流,产生兴奋。

(2)分析实验目的可知,实验自变量是有无 SCN,因变量是能否降低小鼠葡萄糖耐受性。故实验思路为:将生理状态相同的小鼠随机分为甲乙两组,甲组破坏小鼠的 SCN 区,乙组不作处理(或者做假手术但不破坏 SCN 区),检测蓝光暴露处理前后两组小鼠的葡萄糖耐受性的变化。

(3)RPa 可通过交感神经调节 BAT 的活性时,所起的调节为促进作用,而题目的调节通路最终会抑制脑区中缝苍白核(RPa)的兴奋,故蓝光暴露最终会抑制 BAT 吸收、氧化分解葡萄糖。另从后面信息“心理学认为蓝光为‘冷光’”也可以推知。

结合题意,仿写蓝光为“冷光”的解释,即可得到心理学认为红光为“暖光”的生物学机理:红光不能引起 ipRGC 兴奋,从而不能抑制 RPa 的兴奋,Rpa 可通过交感神经促进 BAT 吸收、氧化分解葡萄糖,升高 BAT 的温度。需要注意的是,蓝光能特异激活自感光神经节细胞(ipRGC),红光并不能作用于 ipRGC,不能简单认为红光抑制了 ipRGC 的兴奋。

(4)直接调控血糖的激素是胰岛素和胰高血糖素。

(5)与光或额外蓝光暴露相关的不良生活习惯均可以写,合理即可。

答案:(1)钠离子

(2)将生理状态相同的小鼠随机分为甲乙两组,甲组破坏小鼠的 SCN 区,乙组不作处理(或者做假手术但不破坏 SCN 区),检测蓝光暴露处理前后两组小鼠的葡萄糖耐受性的变化(4分)(无关变量 1 分,自变量 1 分,因变量 2 分)

(3)抑制 红光不能引起 ipRGC 兴奋,从而不能抑制 RPa 的兴奋,Rpa 可通过交感神经促进 BAT 吸收、氧化分解葡萄糖,升高 BAT 的温度(4分)(每点 1 分)

(4)胰岛素和胰高血糖素(写 1 个给 1 分,有错得 0 分)

(5)熬夜,长时间玩手机,作息时间颠倒(答对 1 个即可,其他合理答案也可给分)

23.(除标注外,每空 2 分,共 14 分)

解析:(1)溶菌酶是体液中发挥非特异性免疫的免疫活性物质,可以分解细菌的细胞壁。蜗牛以植物和真菌为食,可推测其消化道中的酶可以分解真菌的细胞壁。

(2)人工诱导原生质体融合的方法基本可以分为两大类——物理法和化学法。物理法包括电融合法、离心法等;化学法包括聚乙二醇(PEG)融合法、高 Ca^{2+} —高 pH 融合法等。

(3)处理④的目的是要筛选得到杂种菌株,可以根据两种“亲本”菌种的特点,采取双营养缺陷的培养基进行筛选。方案为:将融合细胞涂布在缺乏甲硫氨酸和精氨酸,但其他营养成分齐全的固体培养基上,在该培养基上长出的菌落即为杂种菌株。

(4)除了上述方案,将透明颤菌的血红蛋白引入青霉菌的方法最容易的手段是:利用基因工程技术,将透明颤菌的血红蛋白基因转入青霉菌。

答案:(1)非特异性 蜗牛酶、溶菌酶(位置颠倒不得分)

(2)电融合法、离心法(答对 1 个即可) 聚乙二醇(PEG)融合法、高 Ca^{2+} —高 pH 融合法(答对 1 个即可)

(3)将融合细胞涂布在缺乏甲硫氨酸和精氨酸(2分),但其他营养成分齐全的固体培养基上(1分),在该培养基上长出的菌落即为杂种菌株(1分)(共 4 分)

(4)基因工程(2分)

24.(除标注外,每空 2 分,共 18 分)

解析:(1)根据题干可知小鼠毛色的基因型和表型的对应关系为 A_B_胡椒面色、aaB_黑色、A_bb和 aabb 均为白色。写出遗传图解可推知亲本白毛小鼠、黑毛小鼠的基因型分别是 Aabb、aaBb。无论 A/a 基因和 B/b 基因是否遵循自由组合定律,Aabb 与 aaBb 作亲本杂交,理论上均能形成三种毛色的子代,且比例相同,因此 Aabb 与 aaBb 作亲本杂交,无法验证 A/a 基因和 B/b 基因遵循自由组合定律。

(2)因黄色的环带出现在每根毛发末梢附近,所以黄色素的合成集中在毛发生长周期中较早的某个时间段,A 基因的表达时间也就集中在毛发生长周期中较早的某个时间段。每根毛发的其他区域均为黑色,可知 A 基因的表达时间比较短暂,大部分时间仅表达了 B 基因。毛囊黑素细胞需要 ASP 和 α -MSH 两种信息分子结合受体 M 才能合成黄色素,所以毛发形成黄色环带的时候,图②最符合毛囊黑素细胞接受的信息分子及代谢产物的类型。

(3)根据(2)中胡椒面色形成的机制可以类比推理出在毛发生长的初期,Aⁱ基因开始表达合成 ASP,且在毛发生长周期中持续性表达合成 ASP,可使得毛色通体为黄色。

答案:(1)AAbb、Aabb、aabb(答全才得分) Aabb、aaBb(顺序颠倒不得分) 不能(1分) 无论 A/a 基因和 B/b 基因是否遵循自由组合定律,Aabb 与 aaBb 作亲本杂交,理论上均能形成三种毛色的子代,胡椒面色:黑色:白色=1:1:2(3分)(与前空关联给分)

(2)较早 更短 ②

(3)在毛发生长的初期,Aⁱ基因开始表达合成 ASP(2分),且在毛发生长周期中持续性表达合成 ASP(2分)(共 4 分)