

1. B 【命题点】组成细胞的化合物

【解析】由题意知,示踪剂由细胞能量代谢的主要能源物质改造而来,细胞能量代谢的主要能源物质是葡萄糖,**B 正确**。

2. A 【命题点】细胞呼吸相关分析

【解析】由题图可知,低强度运动时,主要利用脂肪酸供能,**A 正确**;中等强度运动时,骨骼肌主要消耗肌糖原和脂肪酸,**B 错误**;高强度运动时,部分骨骼肌细胞进行无氧呼吸,无氧呼吸时葡萄糖中的能量大部分储存在乳酸中,**C 错误**;肌糖原在无氧条件下参与无氧呼吸,也能氧化分解提供能量,**D 错误**。

3. C 【命题点】光合作用与细胞呼吸

【解析】在低光强下, CO_2 吸收速率随叶温升高而下降的原因是在一定温度范围内,随叶温升高,植物细胞呼吸作用相关酶活性升高,细胞呼吸作用增强,从外界吸收 CO_2 减少,**A 正确**;在高光强下, M 点左侧随叶温升高,光合酶活性增强,导致光合速率增大, CO_2 呼吸速率升高,**B 正确**;图中两个 CP 点处, CO_2 吸收速率均为 0,即净光合速率为 0,净光合速率 = 光合速率 - 呼吸速率,因两个 CP 点处呼吸速率不为 0,所以光合速率不为 0,故两个 CP 点处植物能够进行光合作用,**C 错误**;据题图可知, M 点处 CO_2 吸收速率最大,净光合速率最大,即光合速率与呼吸速率的差值最大,**D 正确**。

4. A 【命题点】自由组合定律及应用

【解析】亲本白眼雌果蝇与红眼雄果蝇杂交得到的 F_1 雌性全为红眼,雄性全为白眼,可知控制红眼和白眼这一相对性状的基因位于 X 染色体上且红眼为显性性状,亲本果蝇均为纯合子。 F_2 的眼色表型及比例为白眼 : 红眼 = 1 : 1,翅形表型及比例为长翅 : 残翅 = 3 : 1,可知控制眼色和翅形的基因自由组合且长翅为显性性状。控制两对相对性状的基因可以自由组合,则两对基因不可能均位于 X 染色体上,**A 错误**,**D 正确**;亲本果蝇均为纯合子,所以 F_1 雌果蝇只有一种基因型,**B 正确**;白眼残翅果蝇是隐性纯合子,所以 F_2 白眼残翅果蝇间交配,子代表型不变,**C 正确**。

5. D 【命题点】减数分裂与染色体组成

【解析】武昌鱼和长江白鱼经人工杂交可得到具有生殖能力的子代,其染色体组成为 $2n=48$,其产生的配子含有 24 条染色体,能观察到含有 24 条染色体的细胞,**A 不符合题意**;由于子代具有生殖能力,故子代精巢中的细胞的染色体可以两两配对,即能观察到染色体两两配对的细胞,**B 不符合题意**;子代精巢中的细胞在减数分裂 I 后期、减数分裂 II 后期和有丝分裂后期染色体移向细胞两极,**C 不符合题意**;在减数分裂 I 前期同源染色体两两配对,武昌鱼和长江白鱼人工杂交的子代染色体组成为 $2n=48$,则共有 24 个四分体,即不能观

察到含有 48 个四分体的细胞, **D** 符合题意。

6. B 【命题点】转基因生物安全性

【解析】大面积种植转基因抗虫棉, 并施用杀虫剂会选择出抗性强的害虫, 导致害虫种群抗药性基因频率升高, 且施用杀虫剂会在一定程度上造成环境污染, **B** 错误。

7. B 【命题点】生活中的条件反射

【解析】司机看到红色交通信号灯踩刹车需要后天学习形成, 需要大脑皮层的参与, 属于条件反射, **B** 正确。

8. D 【命题点】植物生命活动调节与实验分析

【解析】由图可知, 与对照组相比, 施加外源乙烯的主根长度较短, 施加外源赤霉素的主根长度较长, 可知乙烯抑制主根生长, 赤霉素促进主根生长, **A、B** 不符合题意; 赤霉素和乙烯是不同的植物激素, 可能通过不同途径调节主根生长, **C** 不符合题意; 由图可知, 与单独施加赤霉素相比, 施加外源赤霉素+乙烯主根长度较短, 说明乙烯降低了赤霉素对主根生长的促进作用, **D** 符合题意。

9. B 【命题点】甲状腺激素的分级调节

【解析】食物中长期缺少合成甲状腺激素的原料碘, 会导致甲状腺激素合成减少, 促甲状腺激素和促甲状腺激素释放激素分泌增多, 促甲状腺激素能刺激甲状腺增生导致甲状腺肿大, **A、C、D** 错误, **B** 正确。

10. C 【命题点】过敏反应

【解析】过敏是对“非己”物质的过度反应, **A** 错误; 初次接触过敏原, 会使 B 细胞活化产生抗体, 抗体会吸附在某些细胞如肥大细胞表面, 当相同的过敏原再次进入机体时, 就会与吸附在细胞表面的相应抗体结合, 引起过敏反应, 初次接触过敏原并不会出现过敏症状, **B、D** 错误; 过敏存在明显的个体差异和遗传倾向, **C** 正确。

11. C 【命题点】生态修复

【解析】采矿废渣山土壤条件差、植被少, 生态系统无法承载多种禽畜生存和热带速生植物生长, **A、B** 不合理; 取周边地表土覆盖有利于改善采矿废渣山土壤条件, 有利于演替, **C** 合理; 修筑混凝土护坡与演替无关, **D** 不合理。

12. D 【命题点】单克隆抗体的制备

【解析】在单克隆抗体制备过程中需要用到动物细胞培养技术, **A** 正确; 单克隆抗体的制备中, 首先需要制备用 PTH 免疫的小鼠, **B** 正确; 为筛选能产生特异性抗体的杂交瘤细胞, 需要利用抗原—抗体结合的原理进行筛选, **C** 正确, **D** 错误。

13. A 【命题点】教材相关生物学实验

【解析】成熟植物细胞有中央大液泡, 用高浓度蔗糖溶液处理时能观察到质壁分离, **A** 正确; 向泡菜坛盖边沿的水槽注满水形成内部无氧环境, **B** 错误; 采用样方法调查种群密度时需要随机取样, **C** 错误; 对外植体消毒不能杜绝接种过程中的微生物污染, **D** 错误。

14. A 【命题点】实验探究

【解析】分析题图,对比注射吗啡和生理盐水的野生型鼠的创面相对大小曲线,可得出吗啡能减缓伤口愈合,A 符合题意;由题图无法得出 C、D 两结论,C、D 不符合题意。对比注射生理盐水的野生型鼠和注射生理盐水的阿片受体缺失鼠的创面相对大小曲线,可知阿片受体抑制伤口愈合,B 不符合题意。

15. D 【命题点】病毒与生活

【解析】虽然 75% 的乙醇能破坏病毒结构,但生活中的饮酒质量分数低且需经消化才能进入内环境,故不能通过饮酒来预防病毒感染,A 错误;疫苗接种后需要经过一定的时间产生抗体和记忆细胞,才能实现有效保护,同时疫苗接种不能完全保证不被感染,也需要其他防护,B 错误;洗热水澡有皮肤作为保护屏障,热水无法进入内环境,不能来预防病毒感染,C 错误;吸烟有害健康,不能预防病毒感染,也不能用于治疗病毒性疾病,D 正确。

16. (12 分)

(1)氮源、碳源

(2)A 菌能在培养平板中生长繁殖

(3)稀释 溶菌圈

(4)假设 P 菌通过分泌某种化学物质使 A 菌溶解破裂

【命题点】微生物的培养和分离

【解析】(1)蛋白胨主要为细菌提供氮源、碳源和维生素等。

(2)固体培养平板上的薄层变混浊,表明 A 菌能在培养平板中生长繁殖。

(3)由稀释涂布平板法可知,为获得合适的菌落密度,应将含菌量较高的湖泊水样进行稀释,然后依次分别涂布到不同的浑浊薄层上;培养一段时间后,能溶解 A 菌的菌落周围就会出现以该菌落为中心的溶菌圈。

(4)根据实验目的“探究 P 菌溶解破坏 A 菌的方式”,结合所给实验材料,可提出假设:P 菌通过分泌某种化学物质使 A 菌溶解破裂。

17. (12 分)

(1)蛋白质和脂质 磷脂双分子层

(2)外正内负

(3)①-95.4 ②梯度增大

【命题点】细胞膜及兴奋的传导

【解析】(1)细胞膜的主要成分是蛋白质和脂质;膜的基本支架是磷脂双分子层。

(2)静息电位形成过程中,当膜仅对 K^+ 具有通透性时,膜内外 K^+ 的浓度差促进 K^+ 向膜外运动,膜外正电荷和膜内负电荷数量逐步增加,阻止 K^+ 进一步向膜外运动,初始状态下,膜两侧正负电荷数量均相等,所以达到平衡时,膜两侧电位表现是外正内负。

(3)①静息状态下, K^+ 静电场强度 $= 60 \times (-1.59) = -95.4$ mV。②梯度增加细胞外 K^+ 浓度会降低膜内外 K^+ 的浓度差,减少 K^+ 外流,如果符合假说,静息电位的绝对值会梯度减小,所测静息电位的值会梯度增大。

18. (12 分)

- (1) 6~10 天肉食动物和腐食动物的平均捕获量显著增加,植食动物平均捕获量明显减少
- (2) 信息(或信号)
- (3) 种间竞争 垂直和水平
- (4) 排除人工光照以外的无关变量的影响(或用于分析人工光照是否会对节肢动物群落产生不可逆影响)
- (5) AC

【命题点】生态系统与可持续发展

【解析】(1) 与 1~5、11~15 天相比,6~10 天人为增加了光照时间,依据题图信息可知,肉食动物和腐食动物的平均捕获量显著增加,植食动物平均捕获量明显减少,说明人为增加光照会影响节肢动物的活跃程度。

(2) 在本研究中,人工光照最可能作为信息(信号)对节肢动物产生影响。

(3) 在生态系统中,有限的资源会导致种间竞争加剧;群落的空间结构会在垂直和水平两个维度发生改变。

(4) 11~15 天无人工光照处理,因此 15 天方案还可以排除人工光照以外的无关变量的影响并判断人工光照是否会对节肢动物群落产生不可逆的影响。

(5) 在进行城市小型绿地生态景观设计时应考虑市民的审美需求,还需考虑对其他生物的影响;而且要以整体和平衡的观点进行设计,追求生态系统的可持续发展,A、C 项符合题意。

19. (12 分)

- (1) 黄化叶
- (2) 用限制酶 B 处理 3
- (3) ①50% ②在开花前把田间出现的绿叶植株除去

【命题点】基因突变与实验设计

【解析】(1) 由图甲野生型和黄化叶植株杂交, F_1 均为野生型可知,黄化叶是隐性性状,黄化叶植株为隐性纯合子。

(2) 正常基因和突变基因的区别是突变基因内部多了一个限制酶 B 的酶切位点,所以电泳前需要用限制酶 B 处理;突变基因会被切割成比正常基因分子量小的两种 DNA 片段, F_2 中杂合子同时含有正常基因和突变基因,所以 F_2 中杂合子的电泳条带数目应为 3 条。

(3) ①只考虑绿叶和黄化叶这一对性状,黄化 A1 是隐性纯合子,A 植株是显性纯合子,A 植株的绿叶雄性不育子代是杂合子,所以 A 植株的绿叶雄性不育子代和黄化 A1 杂交筛选出的子一代中黄化 A 植株约占 50%。②科学家通过黄化性状使得筛选十分直观、方便,在开花前除去绿叶植株可以减少花粉污染。

20. (12 分)(1) 光合 脂肪酸

- (2) 长时间光照促进叶绿体产生 NADH,M 酶活性降低,pMDH 酶催化 B 酸转化为 A 酸
- (3) ②④①③
- (4) 叶绿体产生的 A 酸通过载体蛋白运输到线粒体,线粒体

代谢产生的 B 酸,又通过载体蛋白返回到叶绿体,从而维持 A 酸—B 酸的稳态与平衡。

【命题点】光合作用及其应用

【解析】(1)叶绿体能通过光合作用将 CO_2 转化为糖;由题图可知,M 基因编码的 M 酶能催化脂肪酸的合成。

(2)结合图文分析可知,M 基因突变为 m 后,植物在长时间光照条件下出现细胞凋亡的原因是长时间光照促进叶绿体产生 NADH,突变体 M 酶活性降低,在 pMDH 酶作用下 B 酸转化为 A 酸,A 酸转运到线粒体中,最终导致产生过量活性氧并诱发细胞凋亡。

(3)依据材料第 3 段文字可知,M 基因突变导致细胞凋亡的研究思路为②④①③。

(4)依据题图可知,叶绿体产生的 A 酸通过载体蛋白运输到线粒体,线粒体代谢产生的 B 酸又通过载体蛋白返回到叶绿体,从而维持 A 酸—B 酸的稳态与平衡。

21. (12 分)

(1)A

(2)Q R

(3)将 Ce 酶基因和 Er 基因连接 饲喂口服药 T

(4)大多数 B 细胞没有被 BrdU 标记

【命题点】细胞生命历程与实验探究

【解析】(1)胸腺嘧啶(T)与腺嘌呤(A)互补配对,由题干“EdU 和 BrdU 都是胸腺嘧啶类似物”可知,其能与 A 互补配对。

(2)由题干信息及题图可知,Q 点时检测双标记细胞占 EdU 标记细胞的百分比为 0,证明 Q 点细胞刚开始进行 DNA 复制,R 点时检测到双标记细胞占 EdU 标记的细胞的百分比为 100%,证明 Q 点开始进行 DNA 复制的细胞已完成 DNA 复制,因此图中反映 DNA 复制所需时长的是从 Q 点到 R 点。

(3)制备小鼠 IK 的技术路线:将 Ce 酶基因和 Er 基因连接后,Ce 酶和 Er 蛋白会绑定在一起,相关基因连接到表达载体,转入小鼠 Lx 后,筛选出目标小鼠;正常情况下 E 蛋白位于细胞质,给小鼠饲喂口服药 T。诱导 Er 蛋白进入细胞核,Ce 酶会在 Er 蛋白的引导下进入细胞核并作用于 x,切割 L 基因,最终获得小鼠 IK。

(4)如果分裂来源于干细胞,经过一个完整的细胞周期(t_2),几乎所有的 B 细胞都会被 BrdU 标记,所以若 B 细胞大多数来源于自身分裂,大多数的 B 细胞应该没有被 BrdU 标记。