

2023年高三年级第三次适应性检测

生物试题

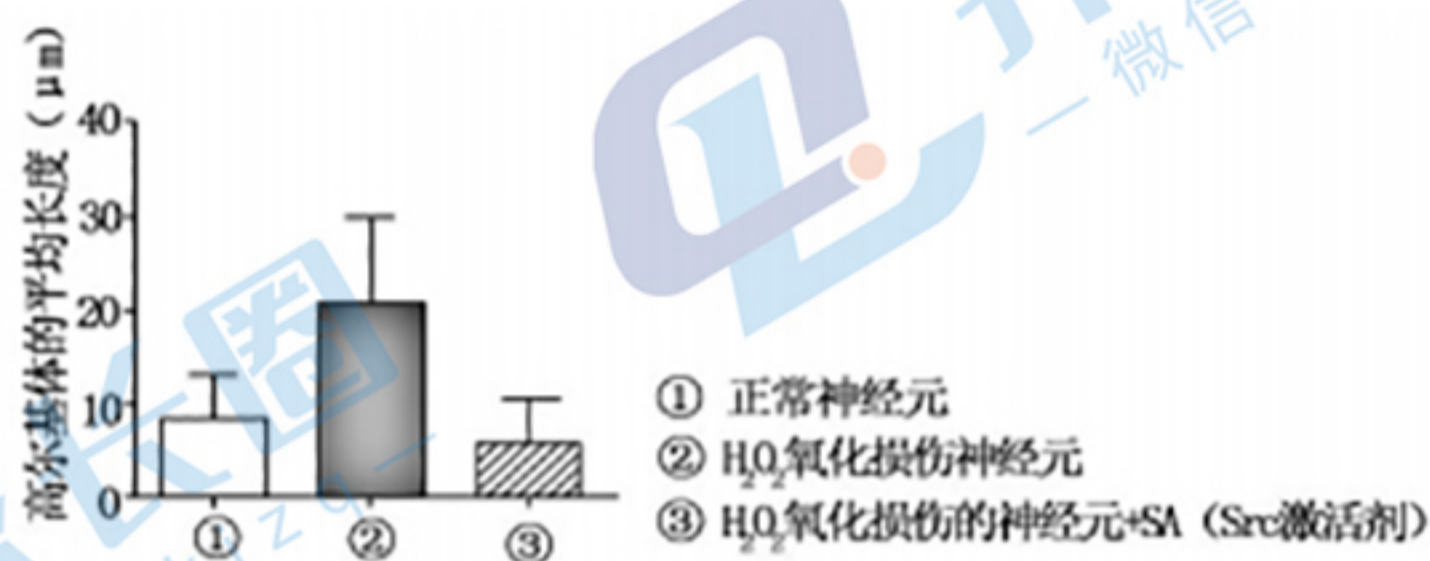
2023.05

注意事项:

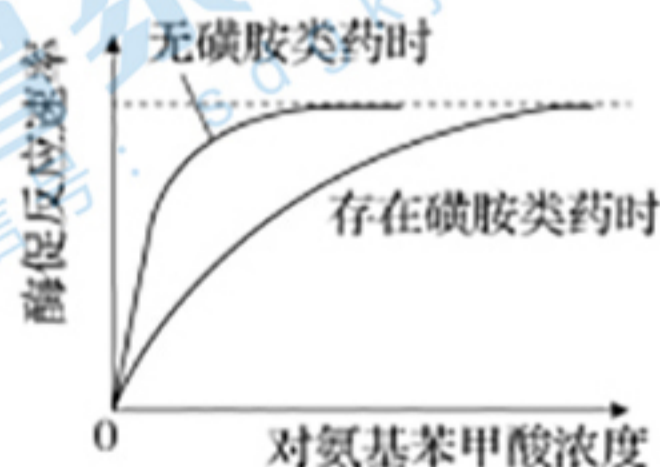
1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题: 本题共 15 小题, 每小题 2 分, 共 30 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 高尔基体对损伤的神经细胞膜有修补作用, Src 蛋白分布于高尔基体等处, 参与细胞内信号转导。氧化应激是中枢神经系统损伤后产生的继发性损伤之一, 科研人员使用 H_2O_2 构建氧化应激神经元模型并进行了相关实验, 结果如图。下列说法错误的是

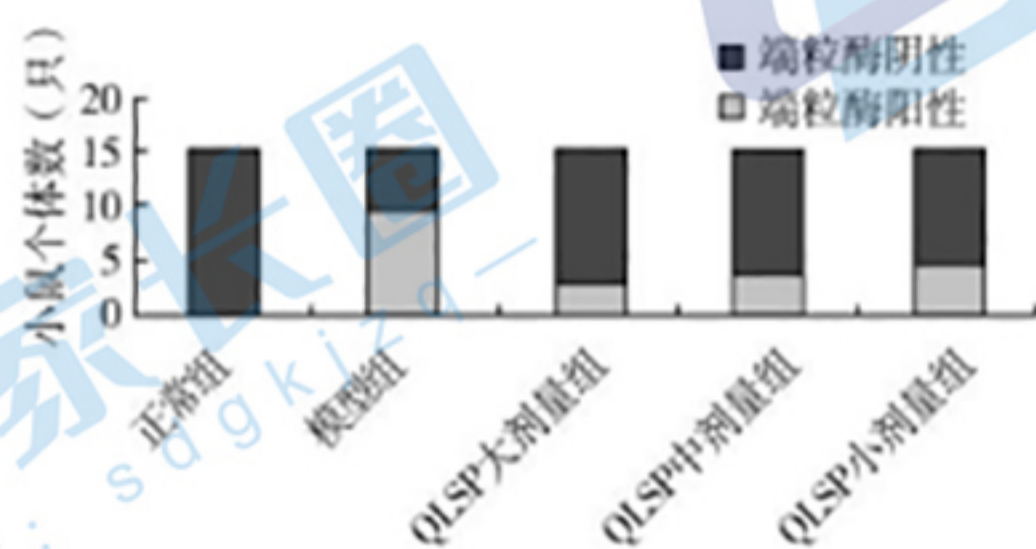


- A. 高尔基体可对来自内质网的蛋白质进行加工、分类和包装
 - B. 高尔基体可能通过形成囊泡来修补损伤神经元的细胞膜
 - C. H_2O_2 处理能影响神经元的正常功能, 并使高尔基体平均长度增加
 - D. 注射 SA 激活神经元中的 Src 蛋白可加大氧化应激引起的继发性损伤
2. 叶酸是某些细菌生长所必需的物质, 对氨基苯甲酸是合成叶酸的原料。磺胺类药物与对氨基苯甲酸结构相似, 与其竞争性结合叶酸合成酶, 从而抑制叶酸的合成, 起到杀菌作用。研究人员进行了相关实验, 结果如图。下列分析正确的是



- A. 底物增大到一定浓度时, 两组的反应速率不再增加主要受时间限制
- B. 可推测磺胺类药物对叶酸合成酶的空间结构造成了不可逆的破坏
- C. 若细菌产生的叶酸合成酶量增加, 则可能减弱磺胺类药物的杀菌作用
- D. 促进细菌吸收对氨基苯甲酸, 可增强磺胺类药物的杀菌作用

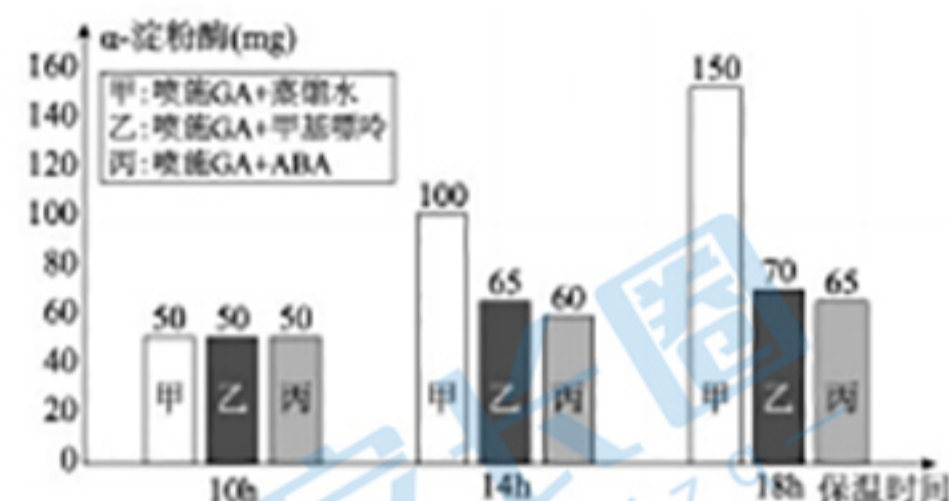
3. 端粒是染色体末端的一小段 DNA-蛋白质复合体。端粒 DNA 序列随着细胞分裂次数增加而逐渐缩短后，端粒内侧正常基因的 DNA 序列会受损伤，导致细胞衰老。端粒酶能以自身 RNA 为模板修复端粒，其活性在正常细胞中被抑制，在肿瘤细胞中被激活。研究芪莲舒痞颗粒 (QLSP) 对胃炎模型鼠胃黏膜细胞端粒酶活性的影响，结果如图。下列说法正确的是



- A. 端粒严重缩短后，可能引起细胞核体积变小、染色质收缩
 B. 同正常鼠相比胃炎模型鼠的黏膜细胞更易癌变，较高浓度的 QLSP 使端粒酶活性降低
 C. 端粒酶的功能类似于逆转录酶，肿瘤细胞的无限增殖可能与端粒酶的低活性有关
 D. 大肠杆菌端粒随分裂次数增加逐渐缩短，增殖能力减弱
4. 某基因型为 AaX^BY 的精原细胞 ($2n=8$) 所有 DNA 分子双链均用 ^{15}N 标记后置于含 ^{14}N 的培养基中培养，经过 1 次有丝分裂后，又分别完成减数分裂，发现了一个含有 XY 染色体的异常精细胞，若无其他染色体变异和交叉互换发生，下列说法错误的是
- A. 与异常精细胞同时产生的另外 3 个精细胞的基因型可能为 AX^BY 、 a 、 a
 B. 产生该异常精细胞的初级精母细胞中被标记的染色体不会多于 8 条
 C. 产生该异常精细胞的次级精母细胞中被标记的核 DNA 分子最多有 5 条
 D. 分裂产生的初级精母细胞中含 ^{15}N 标记的核 DNA 分子占 $1/4$
5. 侏鸡的侏鸡性状基因 (A) 对野生性状基因 (a) 为显性，这对基因位于常染色体上。已知 A 基因纯合时会导致 $1/3$ 胚胎死亡，某鸡群中 a 的基因频率为 40%，让其随机交配得到 F_1 ， F_1 随机交配获得 F_2 ，下列有关说法正确的是
- A. F_1 中 aa 的基因型频率为 16%
 B. F_1 中野生型：侏鸡型=2:9
 C. F_1 中侏鸡型个体中纯合子所占比例为 $1/2$
 D. F_2 中 a 基因频率比 F_1 中 a 基因频率低
6. 研究发现，印度洋中多个丽鱼物种都来源于早期的同一个物种，其形成的原因是不同颜色的雌雄丽鱼专挑与自己颜色相同的丽鱼作为交配对象，形成生殖上相对隔离的族群，而不同的族群以不同生物为食，最终导致新物种的形成。下列有关说法正确的是
- A. 不同颜色丽鱼变异产生的根本来源是基因重组
 B. 多个丽鱼物种形成过程中先有生殖隔离，再有地理隔离
 C. 多个丽鱼物种形成过程中，自然选择未起作用
 D. 上述新物种形成过程中必然存在着种群基因频率的定向改变

7. 某些肺炎的主要临床表现为发热、乏力和咳嗽等症状，重症患者会出现呼吸急促，血氧饱和度降低。肺部感染还会造成肺泡损伤，出现蛋白质渗出物等。下列说法错误的是
- 蛋白质渗出导致肺部渗透压升高，下丘脑释放抗利尿激素减少
 - 在安静状态下，发热患者脑和肝脏是最主要的产热器官
 - 患者呼吸频率明显增加受脑干中的呼吸中枢的调节
 - 发热、缺氧影响机体能量供应，是患者乏力的原因之一

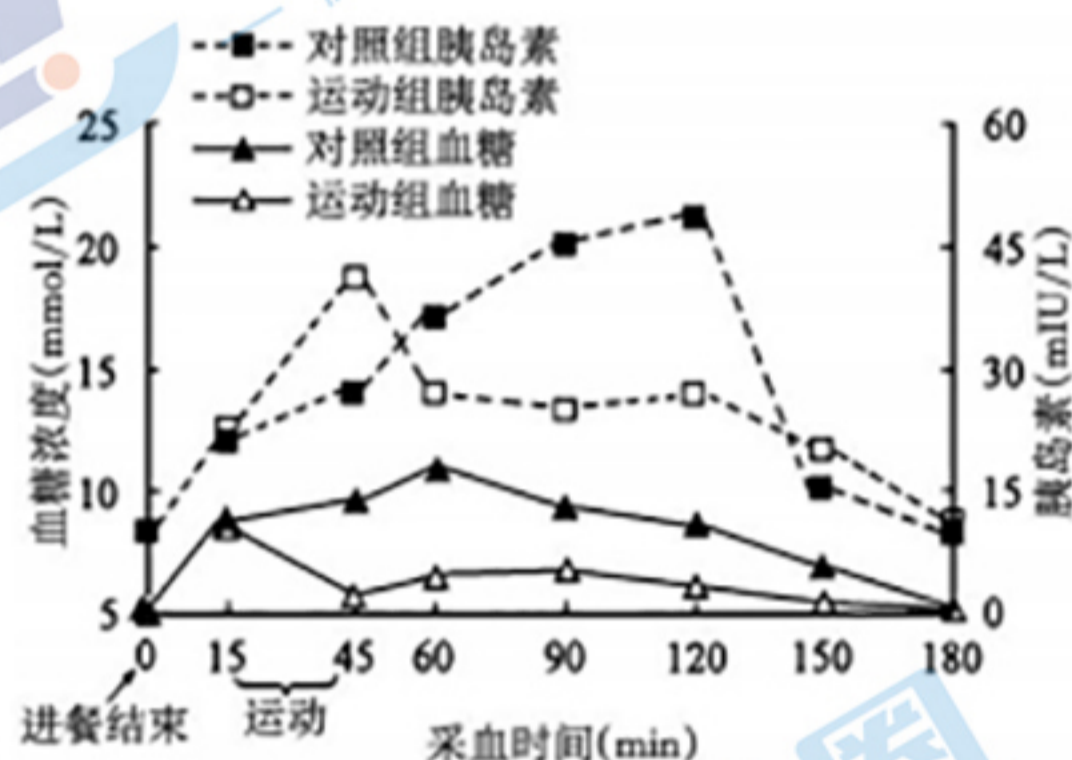
8. 赤霉素 (GA) 和脱落酸 (ABA) 能够调节种子的萌发。某研究小组为研究两种激素在种子萌发中的作用，利用拟南芥种子进行了实验，结果如图，已知 6-甲基嘌呤能够抑制 mRNA 的合成。下列说法错误的是



- GA 通过促进种子合成 α -淀粉酶来促进种子萌发
- 在调节种子萌发的过程中 ABA 与 GA 的作用相反
- 右图证明 6-甲基嘌呤抑制 GA 合成相关基因的转录
- 在种子成熟过程中 ABA 的含量呈上升趋势

9. 糖耐量受损 (IGT) 是一种由正常血糖向糖尿病过渡的异常糖代谢状态，IGT 人群表现为空腹血糖浓度正常、餐后血糖浓度升高异常。

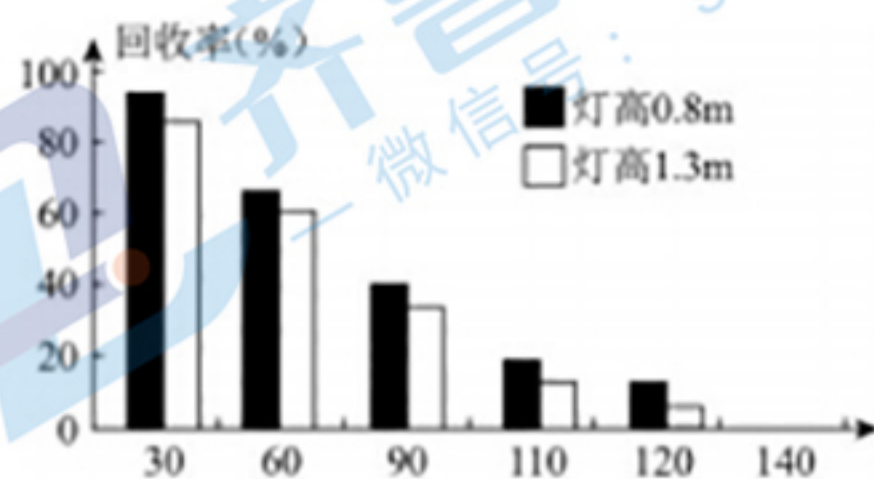
为了探究运动对 IGT 的干预情况，IGT 受试者于餐后进行中等强度持续运动 30min，定时采样测定相关指标，结果如图。下列说法正确的是



- 对照组 IGT 人群胰岛 B 细胞受损导致胰岛素分泌不足
 - 餐后适度运动可通过促进糖原的分解降低餐后血糖峰值
 - 餐后适度运动促使 IGT 人群餐后胰岛素分泌的峰值提前
 - IGT 人群的胰岛 B 细胞上葡萄糖受体敏感性提高
10. 结核分枝杆菌为胞内感染菌，是引起结核病的病原菌，其细胞壁脂质含量较高，约占干重的 60%。卡介苗是由减毒牛型结核杆菌悬浮液制成的活菌疫苗，可预防结核病。下列说法正确的是

- 结核分枝杆菌合成细胞壁的脂质需要内质网的参与
- 人的免疫系统清除胞内菌只能靠 T 淋巴细胞为主的细胞免疫
- 巨噬细胞能吞噬结核分枝杆菌，也能激活周围 T 淋巴细胞
- 卡介苗能激活记忆细胞产生抗体，其活菌数直接影响免疫效果

11. 为了研究杀虫灯诱杀斜纹夜蛾的影响因素，科学家释放了一部分标志过的斜纹夜蛾，一定时间后用杀虫灯诱杀，统计其中标志个体数占释放总数的比例（回收率），结果如图（横坐标表示杀虫灯的距离/m）。下列推论正确的是



- A. 若标志总量为 N ，回收率为 a ，则斜纹夜蛾的种群密度为 N/a
- B. 随着诱捕距离加大，标志个体占释放个体总数的比例上升
- C. 一定范围内适当升高杀虫灯的位置可影响杀虫效果
- D. 用杀虫灯诱杀斜纹夜蛾成虫导致其种群的年龄结构变为衰退型

12. 为研究河流中石块上微生物群落的演替，将灭菌后的裸石置于河流中，统计裸石上不同时间新增物种数目（图1）、自养类群和异养类群的个体数量（图2，A和H分别代表自养和异养类群的优势种），自养类群可为异养类群提供有机碳。下列说法正确的是

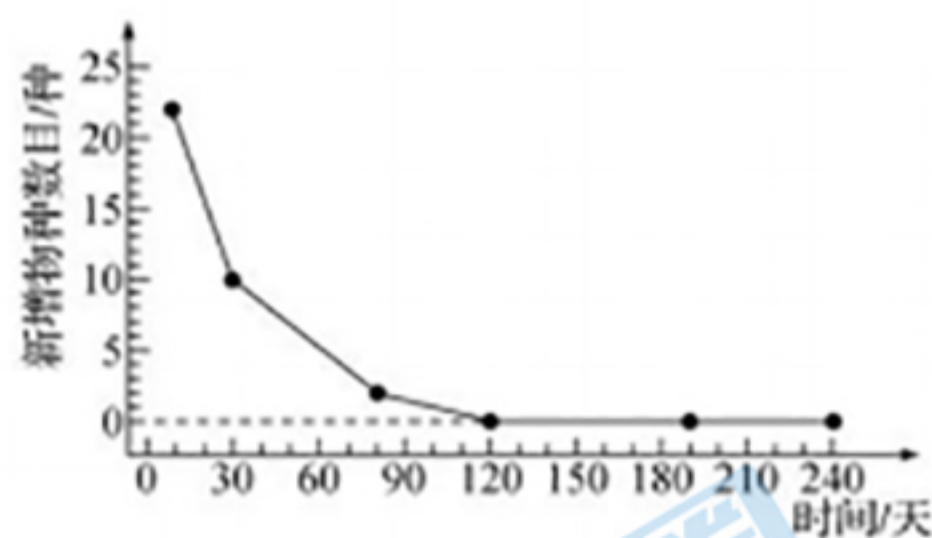


图1

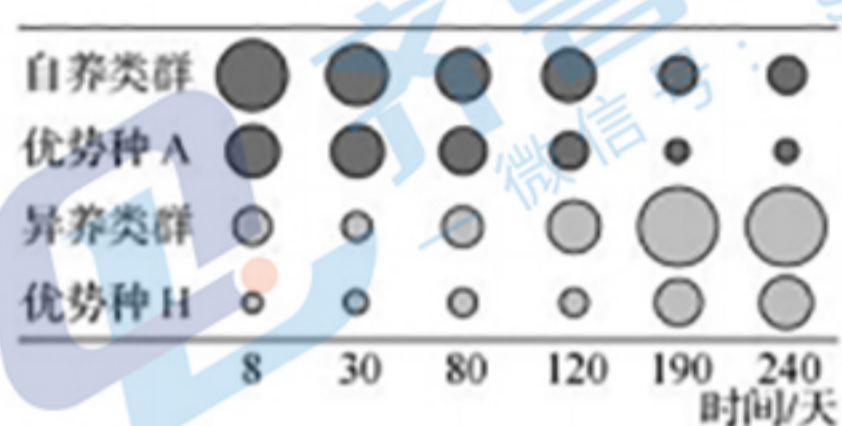
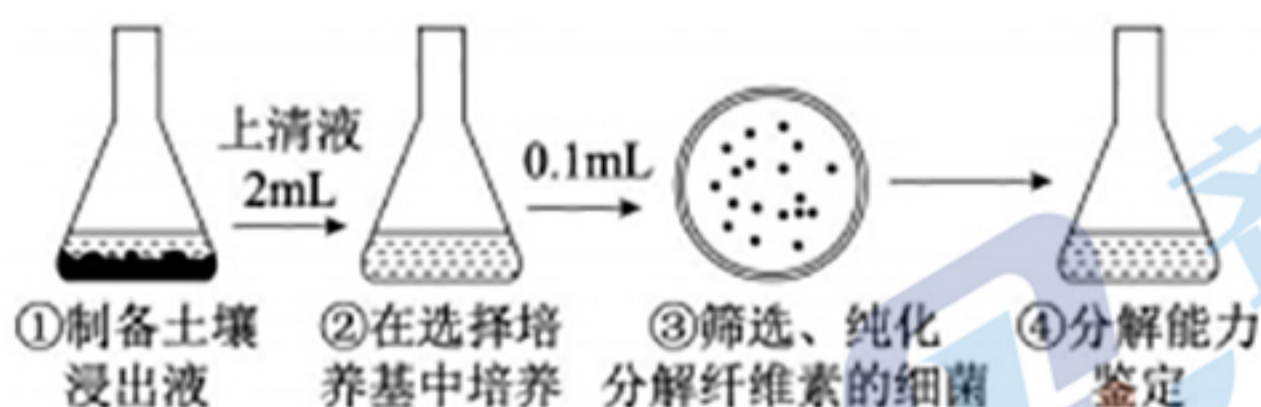


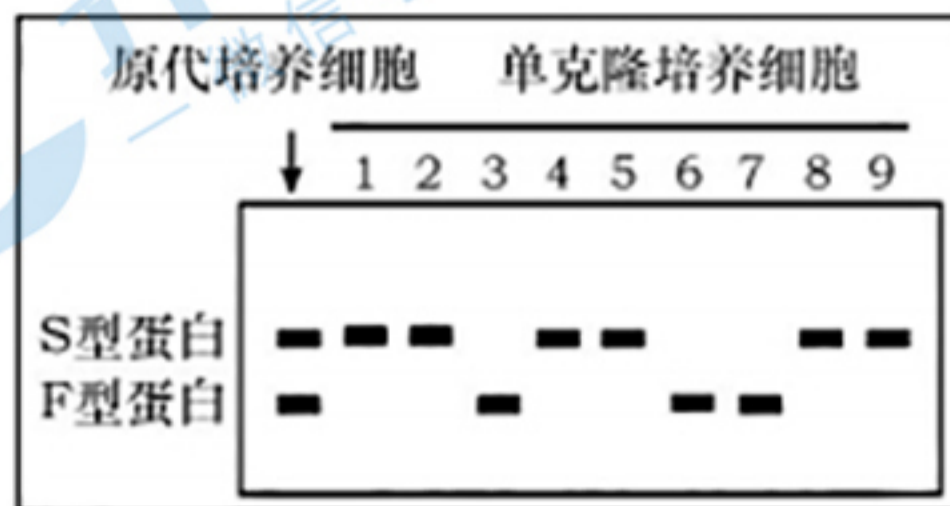
图2

- A. 演替过程中优势种H的环境容纳量上升
 - B. 该裸石上发生了次生演替，120天后生物数量不再发生改变
 - C. 120天后，该裸石上群落的结构和周围类似石块上群落的结构完全相同
 - D. 演替达到稳定后，上述两种类群的能量金字塔是倒金字塔形
13. 如图是研究人员从土壤中采集样品，进行纤维素分解菌的筛选过程示意图，下列说法错误的是

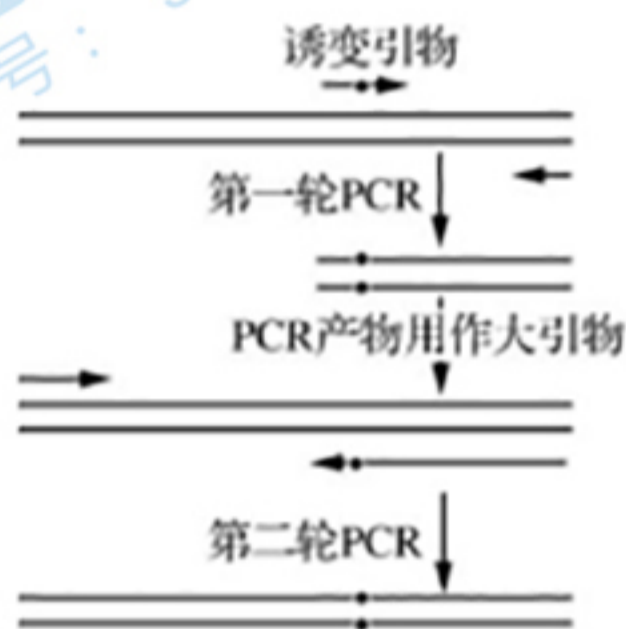


- A. 步骤②的培养过程可增加纤维素分解菌的浓度
- B. 步骤③使用蔗糖培养基，其中应添加琼脂和纤维素
- C. 可根据选择培养基上菌落的大小、形状和颜色等进行初步筛选
- D. 步骤④得到的纤维素分解菌可用显微镜直接计数，活菌数量往往比计数结果低

14. 6-磷酸葡萄糖脱氢酶 (G-6PD) 有 F 和 S 两种类型, 分别由一对等位基因 X^F 和 X^S 编码。基因型为 $X^F X^S$ 的女性体细胞中的两个 X 染色体, 会有一个随机失活。将基因型为 $X^F X^S$ 的女性皮肤组织用胰蛋白酶处理后先进行细胞的原代培养, 再对不同的细胞分别进行单克隆培养。分别对原代培养和单克隆培养的细胞进行 G-6PD 蛋白电泳检测, 结果如图所示。下列说法错误的是



- A. 该过程用到的主要细胞工程技术是动物细胞培养
 B. 用胰蛋白酶处理皮肤组织可使其分散成单个细胞
 C. 原代培养细胞电泳图有 2 个条带是因为同时检测了多个细胞
 D. 单克隆培养的细胞 1、2、4、5、8、9 与 3、6、7 所含基因不同
15. 大引物 PCR 定点突变常用来研究蛋白质结构改变导致的功能变化。单核苷酸的定点诱变仅需进行两轮 PCR 即可获得, 第一轮加诱变引物和侧翼引物, 第一轮产物作第二轮 PCR 扩增的大引物, 如图表示利用大引物 PCR 对基因 M 进行定点诱变。下列说法错误的是



- A. 第一轮 PCR 中, 至少需要 2 个循环才能获得相应的大引物模板
 B. 第二轮 PCR 所用的引物是第一轮 PCR 的产物 DNA 的两条链
 C. 扩增的定点诱变产物通常需具备启动子、终止子等结构才能进行转录和翻译
 D. 为了使两轮 PCR 在同一支试管中进行, 设计引物时应考虑不同的退火温度

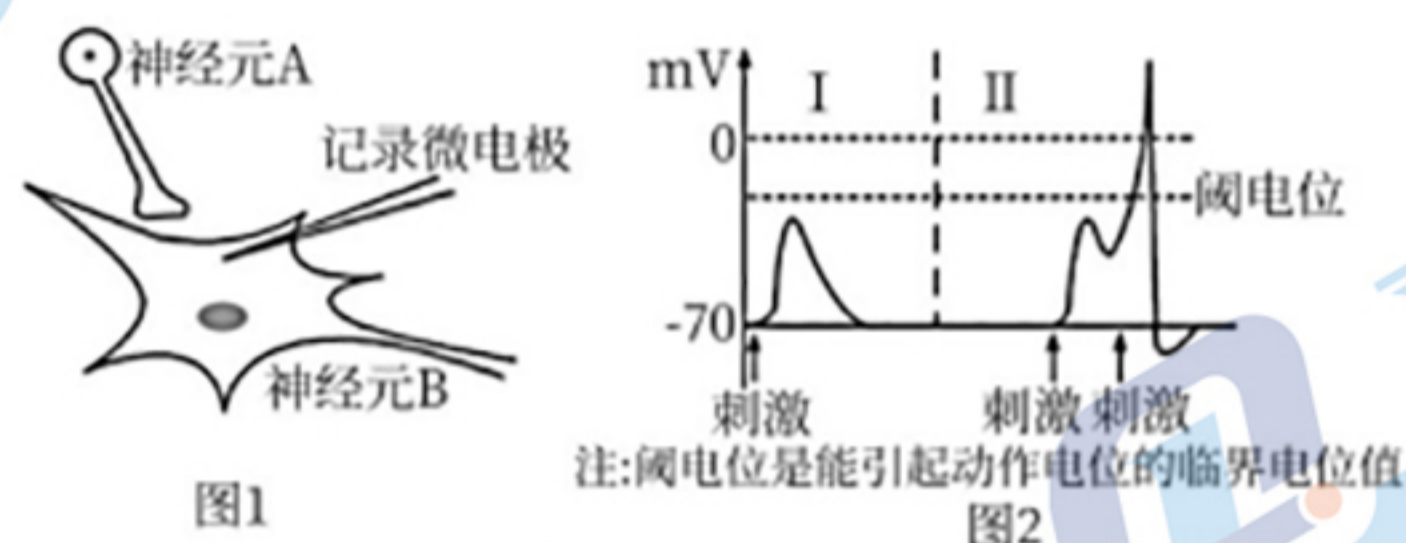
二、选择题: 本题共 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 分。每小题有一个或多个选项符合题目要求, 全部选对的得 3 分, 选对但不全的得 1 分, 有选错的得 0 分。

16. 某生物兴趣小组的同学为估测某植物叶片细胞液的平均浓度, 取被检测植物的成熟叶片, 用打孔器获取叶圆片, 等分成两份, 分别放入浓度 (单位为 g/mL) 相同的甲糖溶液和乙糖溶液中, 得到甲、乙两个实验组 (甲糖的相对分子质量约为乙糖的 2 倍)。水分交换达到平衡时, 检测甲、乙两组的溶液浓度, 发现甲组中糖溶液浓度升高。在此期间叶细胞和外界溶液之间没有溶质交换。下列有关说法错误的是
- A. 实验结果说明叶片细胞液浓度大于甲糖溶液物质的量浓度
 B. 若测得乙糖溶液浓度降低, 则乙组叶细胞吸水能力增大
 C. 若测得乙糖溶液浓度升高, 则叶细胞的净吸水量乙组大于甲组
 D. 若使用 KNO_3 溶液代替相应浓度的糖溶液进行实验, 会造成较大实验误差

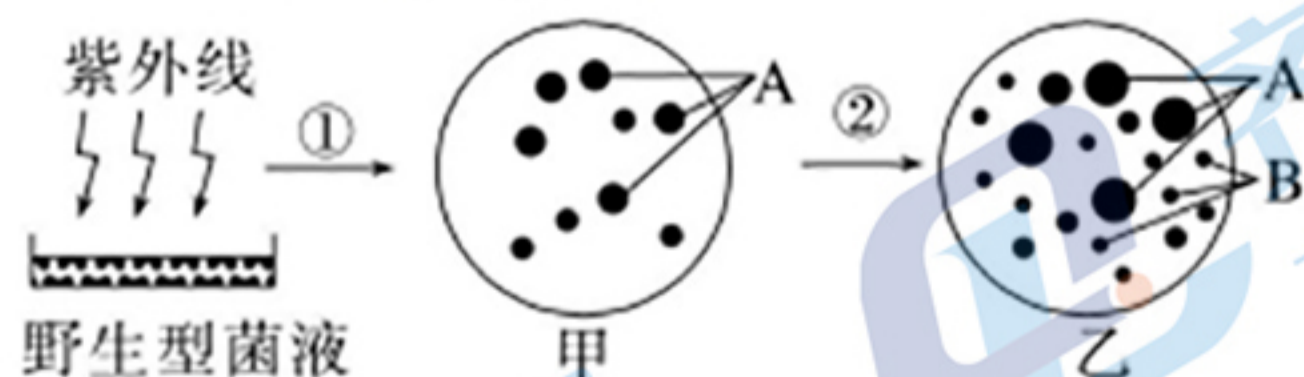
17. 某 XY 型性别决定的雌雄异株植物($2N=24$)的叶形受三对独立遗传的等位基因 D/d、E/e、F/f 控制。当显性基因 D、E、F 同时存在时表现为心形叶，其余情况均为卵形叶。一株纯合的心形叶雌株与隐性纯合卵形叶雄株杂交得 F_1 ， F_1 雌雄株随机传粉得到 F_2 。下列说法正确的是

- A. 若三对基因均位于常染色体上，则 F_2 中心形叶植株的基因型有 8 种
- B. 若三对基因均位于常染色体上，则 F_2 中心形叶植株中纯合子占 $1/16$
- C. 若有一对基因位于 X 染色体上，则 F_2 雄株中卵形叶占 $23/32$ ，雌株中卵形叶占 $7/16$
- D. 若有一对基因位于 X 染色体上，则 F_2 中卵形叶的雌雄植株杂交，会产生心形叶后代

18. 下图 1 为两个神经元之间联系示意图。研究者用相同强度的电刺激对神经元 A 进行不同处理：I 为单次电刺激，II 为短时间连续两次刺激，用记录微电极记录神经元 B 的电位变化，结果如图 2 所示（阈电位是指能引起动作电位的临界电位值）。下列分析正确的是

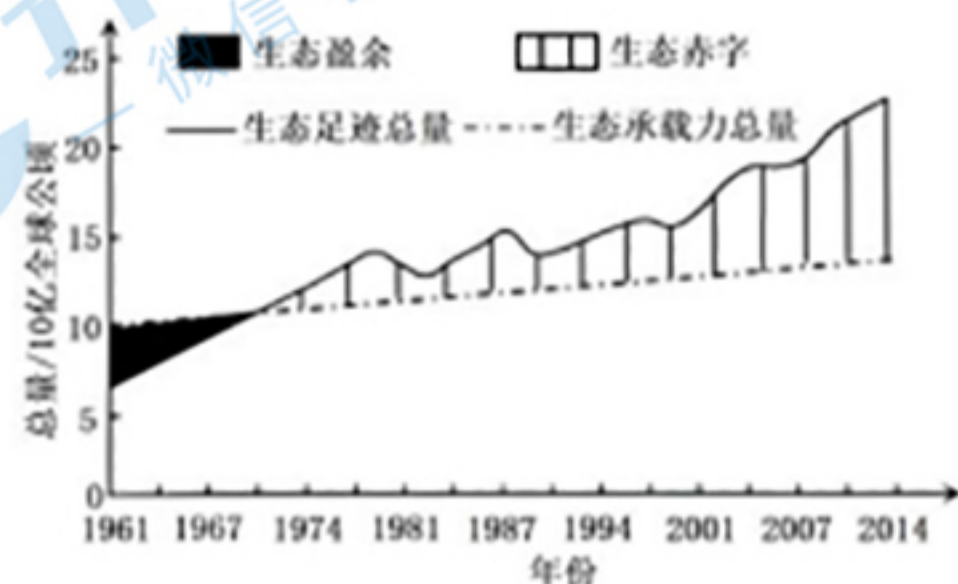


- A. 由 I 可知，刺激强度过低不能使神经元 B 产生动作电位
 - B. 单刺激时，神经元 B 电位的形成与神经元 A 释放的神经递质不足有关
 - C. 由 II 可知，短时间连续给予阈下刺激可以导致神经元产生动作电位
 - D. 单刺激下神经元 A 释放的神经递质不会改变突触后膜的离子通透性
19. 精氨酸依赖型谷氨酸棒状杆菌缺乏将鸟氨酸转化为精氨酸的酶，不能在缺少精氨酸的培养基上正常生长，但可作为鸟氨酸发酵的优良菌种。如图为野生型谷氨酸棒状杆菌经诱变获得精氨酸依赖型菌并进行筛选的过程示意图，过程①将紫外线照射处理过的菌液接种在培养基甲上，培养至菌落不再增加时，平板上的菌落如图所示。过程②向培养基甲中添加某种物质，继续培养。下列相关叙述正确的是



- A. 实验过程中用到的培养基和培养皿必须采用高压蒸汽灭菌法灭菌
- B. 从培养基乙中挑选菌落，用平板划线法接种在培养基上可分离出单菌落
- C. 培养基甲是一种选择培养基，过程②向培养基甲中添加精氨酸
- D. 菌落 A 是诱变产生的精氨酸依赖型菌种，为鸟氨酸发酵的优良菌种

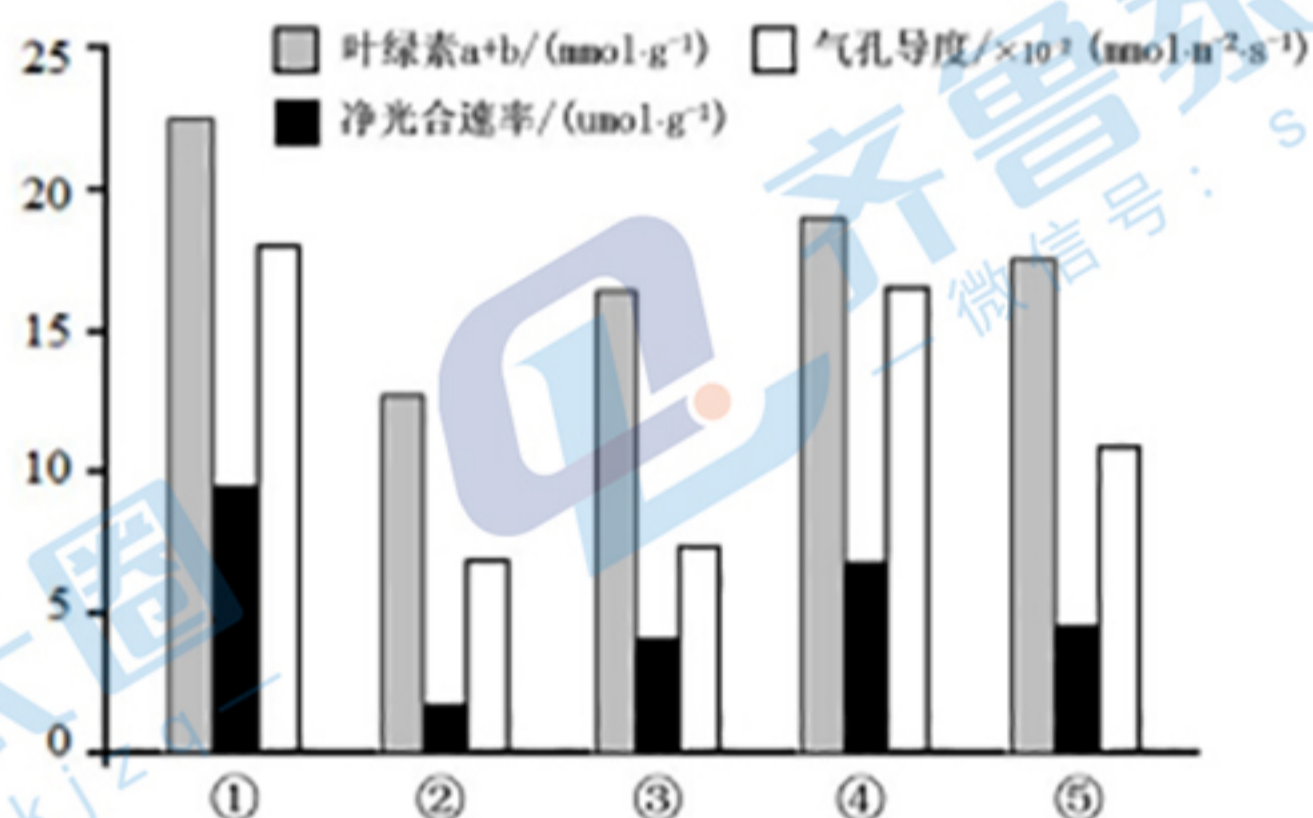
20. 20 世纪 70 年代以来, 全球进入生态超载状态。与 1961 年相比, 全球生态足迹总量明显增长, 而生态承载力总量只提高了 30%。研究者统计了 1961 年至 2014 年全球生态足迹总量和生态承载力总量变化情况, 如图所示。下列说法错误的是



- A. 1961 年到 1967 年生态盈余呈现逐年上升趋势
 B. 生态承载力大于生态足迹, 就会出现生态赤字
 C. 汽车尾气会增大生态足迹, 建议人们绿色出行
 D. 与食用肉类相比, 蔬菜水果更能增大生态足迹

三、非选择题: 本题包括 5 小题, 共 55 分。

21. (9 分) 科研工作者以某植物幼苗为实验材料, 通过在完全营养液中添加适量且适宜浓度的 NaCl 溶液和不同浓度的 MT (某种植物激素) 溶液, 研究在盐胁迫下 MT 对该植物幼苗光合速率的影响, 实验结果如图。



注: ①对照组 ②NaCl ③NaCl+MT50 ④NaCl+MT100 ⑤NaCl+MT200

- (1) 植物接受光照射时, 能通过光敏色素调控植物的生长发育, 表述其调控机制是_____。
- (2) 若用不同波长的光照射叶绿素的提取液, 测量并计算叶绿素对不同波长光的吸收率, 可绘制出该色素的吸收光谱, 其中_____光的吸收率较高。
- (3) 研究人员测定各组植株胞间 CO_2 浓度, 请分析②组胞间 CO_2 浓度高于对照组的原因是_____。而在盐胁迫初期, ②组胞间 CO_2 浓度低于对照组, 在此阶段限制光合速率的主要因素是_____。
- (4) 由图可知, MT 在植物盐胁迫中的作用是_____。

22. (14 分) 某动物 (XY 型性别决定方式) 野生型个体的体色是深紫色, 深紫色源自于黑色素与紫色素的叠加。黑色素与紫色素的合成分别受位于常染色体上的 A/a、B/b 基因控制。现有一种黑色素与紫色素均不能合成的白色纯合品系 (W), 研究人员让该 W 品系与纯合野生型个体进行杂交, 所得 F_1 的体色均为深紫色。利用 F_1 又进行了以下实验:
- 实验一: 让 F_1 的雄性个体与 W 品系的雌性个体杂交, F_2 为深紫色和白色, 且比例为 1:1。

实验二：让 F_1 的雌性个体与 W 品系的雄性个体杂交， F_2 表型及比例为深紫色:紫色:黑色:白色=9:1:1:9。

(1) 黑色与紫色均属于_____ (填“显性”或“隐性”)性状，上述体色遗传_____ (填“遵循”或“不遵循”)基因的自由组合定律。实验一与实验二的 F_2 表型及比例不同的原因是_____。

(2) F_1 个体的基因型为_____，若让 F_1 的雌、雄个体相互交配，子代中深紫色:紫色:黑色:白色的比例为_____。

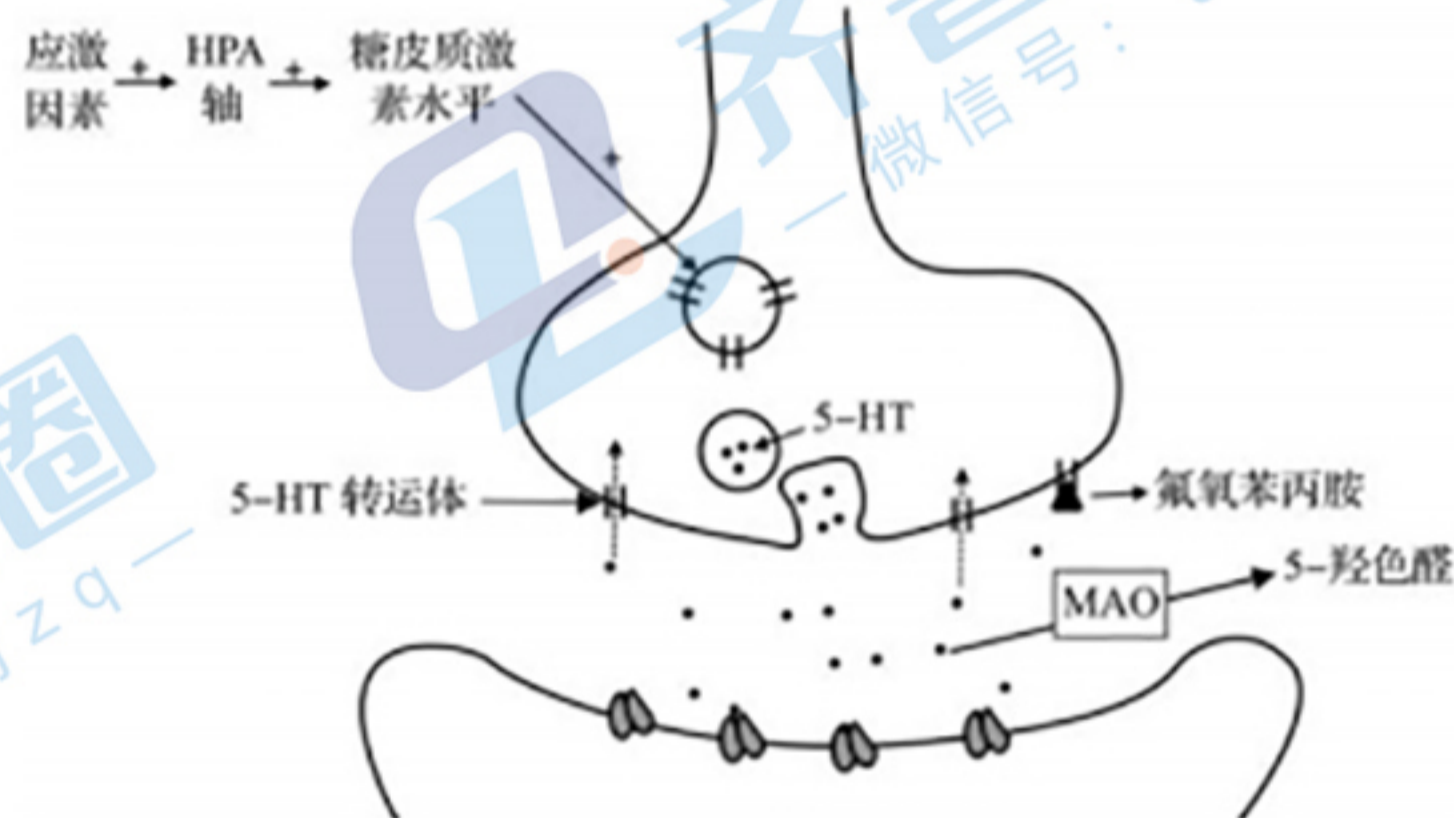
(3) 研究发现，该动物的染色体上还存在色素合成抑制基因。研究人员在进行 W 品系与纯合野生型个体杂交实验过程中，发现 F_1 个体中有一只白色雄性个体。研究人员推测是单个基因发生显性突变，导致色素合成受到抑制 (相关基因用 D/d 表示)。

①若推测正确，且 D 在常染色体上，让该白色个体与 W 品系杂交，若结果为_____，则 D 在色素基因所在的染色体上；若结果为_____，则 D 不在色素基因所在的染色体上。

②若推测正确，且 D 在 X 染色体上，让该白色个体与 W 品系杂交，结果应为_____。

23. (10分) 抑郁症是一种常见的精神障碍性疾病，临床表现为情绪低落、悲观、认知功能迟缓等症状。研究发现，抑郁症患者存在下丘脑-垂体-肾上腺皮质轴 (HPA 轴) 功能亢进的生理变化。5-羟色胺 (5-HT) 是一种兴奋性神经递质，也可作为抗抑郁药。氟氧苯丙胺和单胺氧化酶 (MAO) 抑制剂也是常用的抗抑郁药物，其作用机理如图所示。

研究发现，抑郁症患者存在下丘脑-垂体-肾上腺皮质轴 (HPA 轴) 功能亢进的生理变化。5-羟色胺 (5-HT) 是一种兴奋性神经递质，也可作为抗抑郁药。氟氧苯丙胺和单胺氧化酶 (MAO) 抑制剂也是常用的抗抑郁药物，其作用机理如图所示。



(1) 据图可知，在应激因素的作用下，5-HT 的调节过程属于_____调节，5-HT 的释放过程体现了细胞膜的_____功能。

(2) 人的情绪是由位于脑干的“奖励中心”和位于大脑的“反奖励中枢”外侧缰核 (LHB) 共同调控的。神经元的放电频率与其兴奋程度呈正相关。据此推测，抑郁症模型小鼠的 LHB 神经元的放电频率比正常小鼠_____，向“奖励中心”发送的是_____ (填“促进”或“抑制”) 信号。

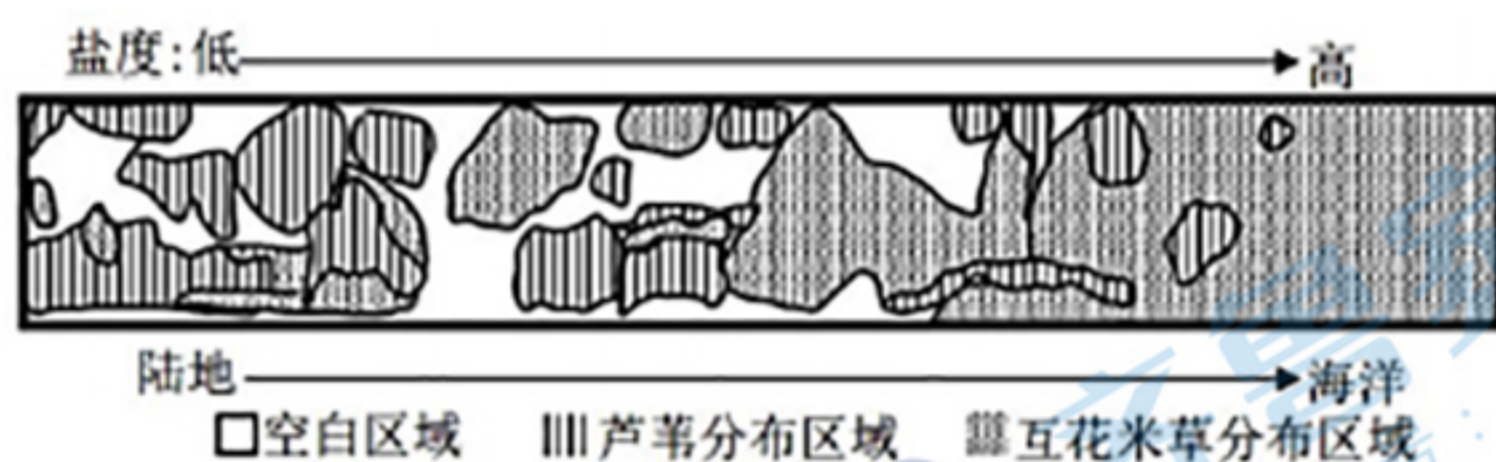
(3) 氟氧苯丙胺和 MAO 抑制剂都能缓解抑郁症状，由图分析其作用的共同点是_____。除图中所涉及抗抑郁药物的作用原理外，请写出其它用于研发抗抑郁药物的思路_____。

(4) 研究表明，抑郁症患者血浆中的糖皮质激素浓度明显增高，据图可知，高浓度糖皮质激素会使突触前膜_____的数量增多，据此分析抑郁症患者出现长时间情绪低落的原因是_____。

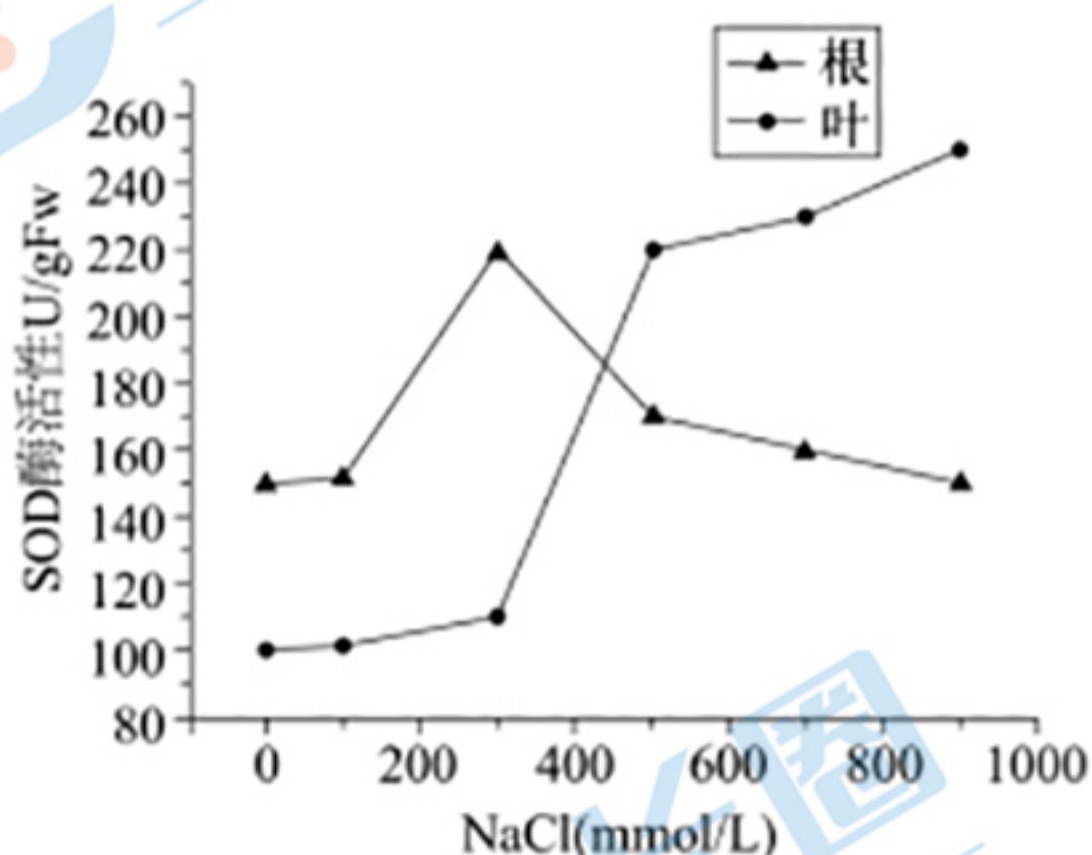
24. (10分) 2023年世界湿地日的主题为“湿地修复”。湿地保护和修复工作是生态文明建设的重要内容。

(1) 某研究小组借助空中拍照技术调查某湿地地面活动的某种动物种群的数量，主要操作流程是选取样方、空中拍照、识别照片中该种动物并计数。与标志重捕法相比，上述调查方法的优势有_____ (答出2点即可)。已知调查区域总面积为 S ，样方面积为 m ，样方内平均个体数为 n ，则该区域的种群数量可表示为_____。

(2) 互花米草是外来入侵植物，严重威胁滨海湿地生态系统。“生物替代”是根据群落演替的规律，由本地物种取代外来入侵植物的一种生态防治技术。有人认为，不能用芦苇通过生物替代的方法来治理互花米草。结合下图信息分析，能支持该观点的证据是_____。

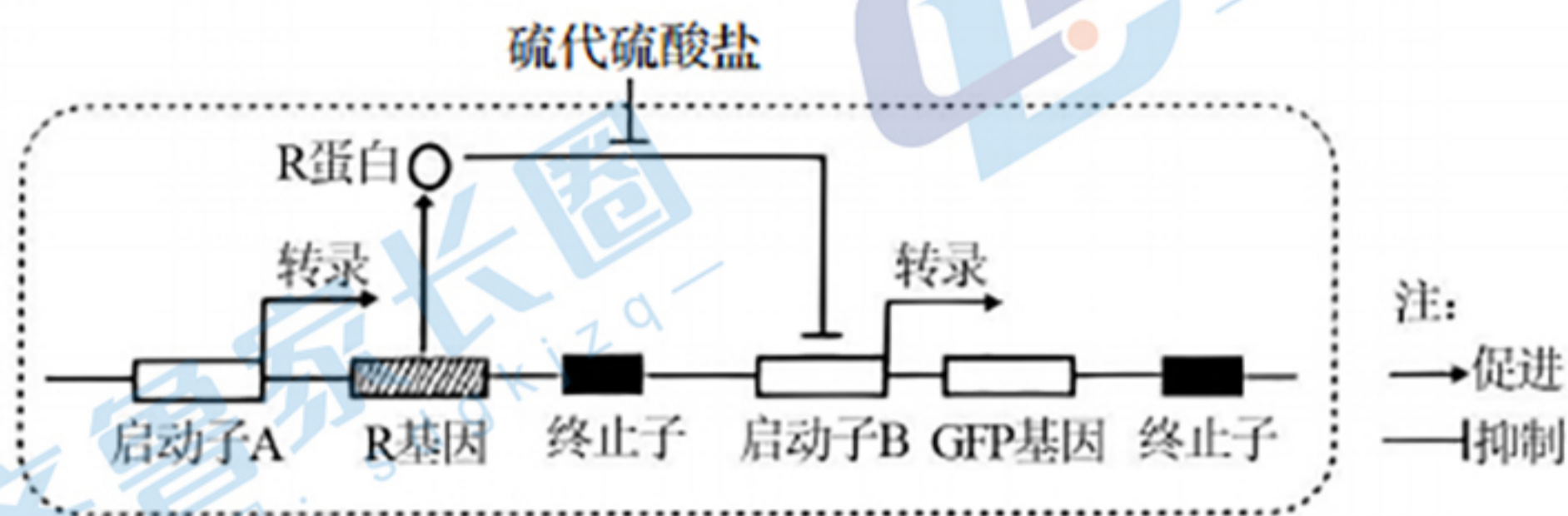


(3) 研究发现，在逆境胁迫下，植物会产生大量活性氧导致细胞内的膜结构损伤，超氧化物歧化酶(SOD)等活性氧清除剂能够维持体内活性氧的平衡。为探究互花米草适应滨海湿地的原因，研究人员对生活在不同盐浓度下互花米草叶片和根中的SOD活性进行了检测，结果如图。据图分析，叶片与根部SOD活性随盐浓度的变化不同，根部SOD活性变化是_____，试分析互花米草适应滨海湿地环境的可能机制是_____。



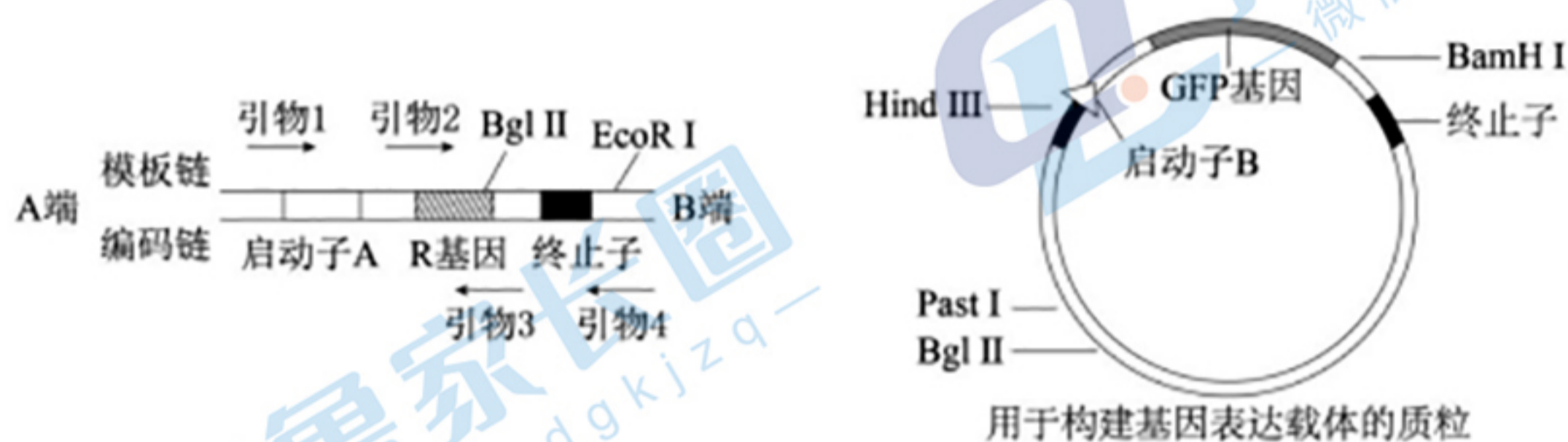
(4) 某滨海湿地遭到了镉污染，研究人员利用生态浮床(浮于水面上种植植物的床体，植物根系能吸收水体中的污染物质)进行了有效治理。研究人员指出，浮床中的水生植物不能作为家畜饲料，试分析其原因是_____。为防治互花米草的生态入侵，湿地修复过程中通常选择净化能力强的多种水生植物，使它们形成互利共存关系，这体现的生态学原理是_____。

25. (12分) 炎症性肠病 (IBD) 是一种易导致结肠癌的慢性疾病, 患者肠道内会产生硫代硫酸盐。科研人员以小鼠为研究对象, 建立了下图所示的炎症性肠病检测模型, GFP 基因是绿色荧光蛋白基因。



(1) 据图分析, 可以通过检测荧光强弱来判定小鼠肠道内硫代硫酸盐的浓度, 其原因是_____。

(2) 研究者利用基因工程技术构建含硫代硫酸盐检测传感器的大肠杆菌工程菌, 通过 PCR 扩增 R 基因时应该选择的引物是_____, 在 A、B 两端引物的 5' 端需添加的限制酶识别序列为_____和_____。



限制酶识别序列和酶切位点如下表:

限制酶	Hind III	BamH I	Past I	EcoR I	Bgl II
识别序列 (5'→3')	A [↓] AGCTT	G [↓] GATCC	C [↓] TGCAG	G [↓] AATTC	A [↓] GATCT

(3) 研究发现患者肠道内硫代硫酸盐的生成量与疾病严重程度呈正相关。为简化疾病诊断和精确用药, 科研人员开发了智能工程菌。科研人员将抗炎蛋白基因与硫代硫酸盐特异性诱导激活的启动子 P 连接, 构建出下图所示表达载体 (部分片段), 导入用_____处理的大肠杆菌细胞内, 选用启动子 P 的优点是_____。

