

2024~2025 学年度苏锡常镇四市高三教学情况调研(一)

生物学

2025.03

注意事项

考生在答题前请认真阅读本注意事项及各题答题要求

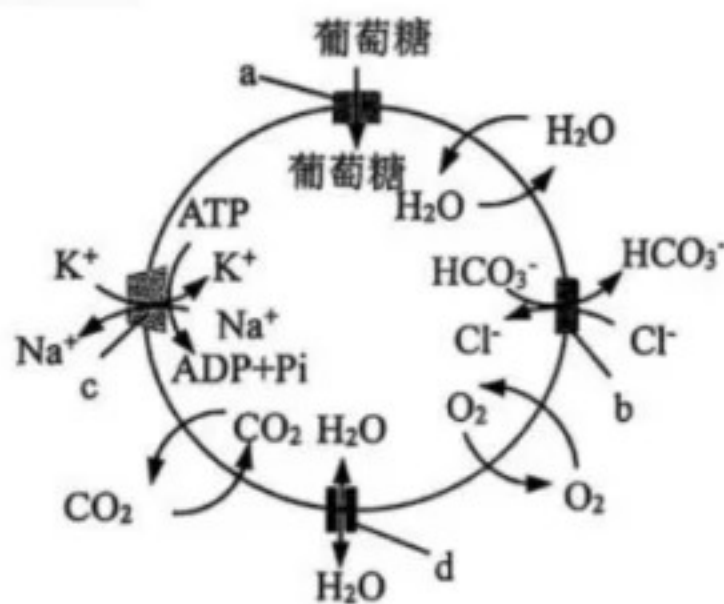
- 1.本试卷共 8 页，满分为 100 分，考试时间为 75 分钟，请将答题卡交回。
- 2.答题前，请务必将自己的姓名、准考证号用 0.5 毫米黑色墨水的签字笔填写在答题卡的规定位置。
- 3.请认真核对答题卡上所粘贴的条形码上的姓名、准考证号与本人是否相符。
- 4.作答选择题，必须用 2B 铅笔将答题卡上对应选项的方框涂满、涂黑。作答非选择题，必须用 0.5 毫米黑色墨水的签字笔在答题卡上的指定位置作答，在其他位置作答一律无效。
- 5.如需作图，必须用 2B 铅笔绘图、写清楚，线条、符号等须加黑、加粗。

一、单项选择题：本题包括 15 小题，每小题 2 分，共 30 分。每小题只有一个选项最符合题意。

1.纯棉毛巾使用后因存在油脂等残留物易滋生微生物。下列相关叙述正确的是

- A. 油脂和毛巾中纤维素共有的元素包括 C、H、O、N
- B. 滋生的微生物主要为营腐生生活的细菌、真菌和病毒
- C. 滋生的微生物细胞壁彻底水解可产生单糖和氨基酸
- D. 毛巾暴晒后脱去微生物中的自由水可达到灭菌的效果

2.下图为人体成熟红细胞相关物质跨膜运输方式，a、b、c 和 d 表示不同的转运蛋白。下列相关叙述正确的是



- A. 蛋白 a 转运葡萄糖进入红细胞时自身构象不发生改变
 - B. 蛋白 b 转运 HCO_3^- 跨膜时需消耗膜两侧 Cl^- 的化学势能
 - C. 蛋白 c 转运 K^+ 所需的 ATP 主要来自红细胞的有氧呼吸
 - D. 蛋白 d 介导的 H_2O 分子进出红细胞的速率低于自由扩散
- 3.关于细胞的生命历程，下列叙述正确的是
- A. 染色体上的端粒在细胞分化过程中会不断变短
 - B. 自由基攻击生物膜中的蛋白质可诱导细胞癌变
 - C. 抑癌基因的表达可以促进细胞凋亡的发生
 - D. 造血干细胞的分裂次数与细胞衰老程度呈正相关

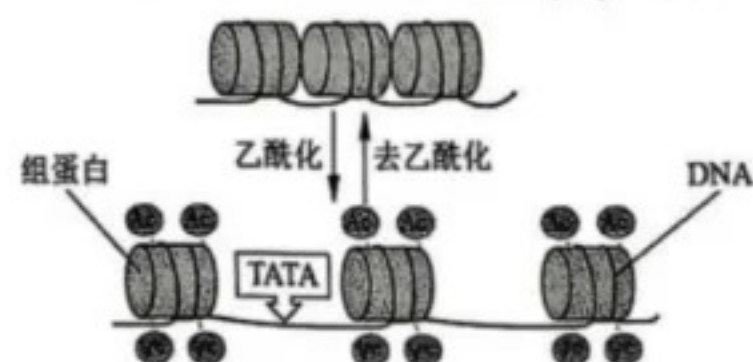
4.关于生物学研究中的科学原理或方法，下列对应叙述错误的是

选项	生物学研究	科学原理或方法
A	细胞膜结构模型的探索过程	提出假说
B	比较过氧化氢在不同条件下的分解	减法原理
C	噬菌体侵染细菌实验	放射性同位素标记法
D	分析赛达伯格湖能量流动	建构模型

5.某同学进行下列实验时，相关操作可行的是

- A. 高倍镜观察水绵细胞时，可调节遮光器和反光镜使光圈变大
- B. 研究黑藻的细胞质流动时，可撕取稍带叶肉的下表皮制片观察
- C. 验证酶的专一性时，可将淀粉酶分别与淀粉和蔗糖混合后保温
- D. 探究细胞呼吸的方式时，可在配制培养液的同时加入重铬酸钾

6.图示细胞核内组蛋白乙酰化与去乙酰化的转变过程，其中 TATA 框为启动子中 RNA 聚合酶结合位点。下列相关叙述错误的是



- A. 组蛋白乙酰化在间期的发生频率高于细胞分裂期
- B. 组蛋白乙酰化暴露 TATA 框利于 RNA 聚合酶与模板链结合
- C. 组蛋白乙酰化导致的基因表达水平的差异属于表观遗传
- D. TATA 框的上游发生碱基对的替换会改变起始密码子的位置

7.图示两种获得无核葡萄的途径。下列相关叙述正确的是



- A. 赤霉素能促进巨峰葡萄种子休眠从而获得无核巨峰葡萄
- B. 经赤霉素处理获得的无核巨峰葡萄发生了可遗传的变异
- C. 无核夏黑葡萄减数分裂产生配子时无同源染色体联会
- D. 取无核夏黑葡萄茎尖进行植物组织培养可获得脱毒苗

8.关于生物进化，下列叙述正确的是

- A. 人体的细胞色素 c 氨基酸序列与黑猩猩的相同，表明人由黑猩猩进化而来
- B. 适应是可遗传变异对特定环境进行选择的结果，具有普遍性和相对性
- C. 自然选择使种群的基因频率发生定向改变，导致生物朝着一定方向进化
- D. 同种生物的不同种群之间及生物与环境之间协同进化，形成了生物多样性

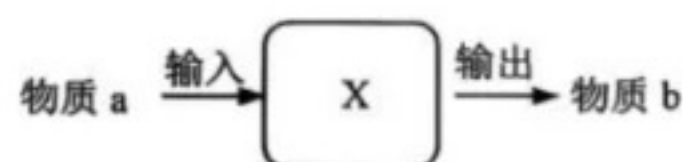
9.关于兴奋的产生、传导和传递，下列叙述正确的是

- A. 静息时，膜主要对 K^+ 有通透性，造成 K^+ 外流
- B. 适宜强度刺激时， K^+ 通道开放可降低膜两侧的 K^+ 浓度差
- C. 针刺指尖，兴奋以电信号形式传至脊髓完成非条件反射
- D. 副交感神经兴奋，会使膀胱缩小完成排尿

10. 下列关于免疫系统中各类细胞的叙述，**错误**的是
- A. B 淋巴细胞和 T 淋巴细胞均由造血干细胞分裂分化而来
 - B. 机体内具有抗原呈递作用的细胞有吞噬细胞、B 淋巴细胞、靶细胞等
 - C. 抗体、细胞因子、溶菌酶等免疫活性物质都由免疫细胞产生
 - D. 抑制辅助性 T 细胞的活化会降低机体免疫监视功能而增大肿瘤发生率
11. 黑光灯是一种能发射紫外线的气体放电灯，可用于诱捕昆虫。关于利用黑光灯诱捕昆虫的叙述**正确**的是
- A. 黑光灯能吸引多种昆虫，可精确统计昆虫的物种丰富度
 - B. 利用黑光灯诱捕昆虫，目的是改变种群的性别比例降低种群密度
 - C. 随使用时间延长，诱捕数目变少是由于昆虫发生了趋光性变异
 - D. 长期使用黑光灯诱捕昆虫，可能会影响昆虫的迁徙和繁殖
12. 某地引种具有固氮作用的红萍将荒地建设为稻—萍—蟹立体农田。下列相关叙述**错误**的是
- A. 投放蟹苗初期螃蟹种群数量会呈“J”形增长
 - B. 红萍固氮的功能体现了生物多样性的间接价值
 - C. 稻—萍的立体分布提高了该生态系统的总同化量
 - D. 投放到立体农田的物质需根据群落的季节性特征调整
13. 关于植物组织培养技术，下列叙述**合理**的是
- A. 韧皮部的筛管细胞分化程度低，适宜用于开展组织培养
 - B. 用解剖刀将外植体切成小段后，正向插入脱分化培养基中培养
 - C. 向脱分化的培养基中添加适量生长素，以用于生根培养
 - D. 试管苗诱导形成后，需用 5% 的次氯酸钠对其进行消毒后再移栽
14. 关于微生物培养中的无菌操作，下列叙述**正确**的是
- A. 倒平板时，可将培养皿打开稍大于瓶口的缝隙倒入培养基
 - B. 平板凝固后，可将其置于干热灭菌箱中继续灭菌 1~2h
 - C. 接种室使用前，应在对其进行紫外线照射同时适量喷洒苯酚
 - D. 接种时，接种环灼烧后立即在平板表面快速划线
15. 关于“琼脂糖凝胶电泳”实验，下列叙述**正确**的是
- A. 根据待分离 DNA 片段的大小，需用无菌水配制 0.8%~1.2% 的琼脂糖溶液
 - B. 向琼脂糖溶液中加入适量的核酸染料后，需在沸水浴内加热至琼脂糖熔化
 - C. 将 PCR 产物和电泳缓冲液混合后，需用微量移液器将混合液缓慢注入加样孔
 - D. 待指示剂前沿迁移接近凝胶边缘时，需及时断电并取出凝胶置于紫外灯下观察

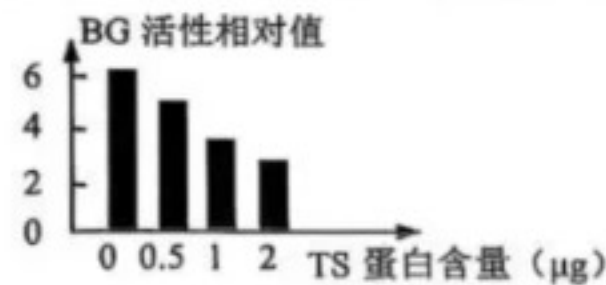
二、多项选择题：共 4 题，每题 3 分，共计 12 分。每题有不只一个选项符合题意。每题全选对者得 3 分，选对但不全的得 1 分，错选或不答的得 0 分。

16. 图示模型为真核细胞中物质变化的相关过程，X 是某种细胞结构。下列叙述**正确**的有



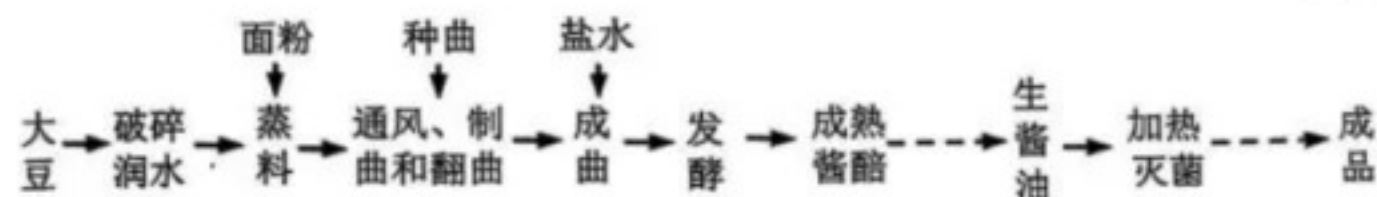
- A. 若 a 是 ADP, b 是 ATP, 则 X 可属于半自主性细胞器
 B. 若 a 是脂肪酸, b 是磷脂, 则 X 可参与膜蛋白的合成
 C. 若 a 是氨基酸, b 是多肽, 则 X 属于生物膜系统
 D. 若 a 是核苷酸, b 是 DNA, 则 X 可存在于原核细胞

17. 为探究 TS 蛋白对拟南芥抵抗干旱胁迫的影响及作用机理, 科研人员利用野生株 (WT) 和 TS 缺失突变株 (ts) 进行干旱胁迫, 并测定 TS 蛋白含量对 BG (一种脱落酸合成酶) 活性的影响, 实验结果如下图。下列叙述正确的有



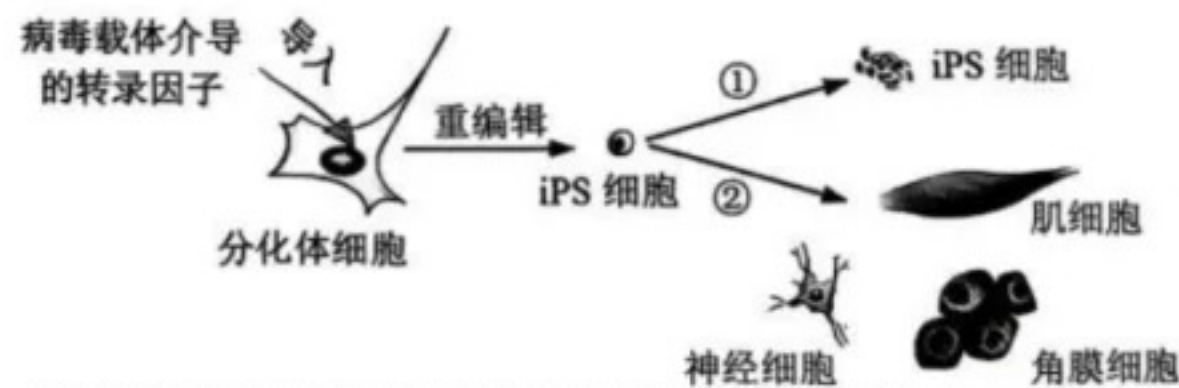
- A. 脱落酸可促进叶的气孔开放和果实的衰老脱落
 B. 干旱胁迫可诱导 WT 型拟南芥中 TS 基因表达量增加
 C. 适宜浓度的 TS 可抑制 BG 活性进而减少脱落酸的合成量
 D. 干旱胁迫下 TS 表达的变化体现了基因、激素和环境的共同作用

18. 图示以黑曲霉为主要菌种利用自然发酵法酿造酱油的流程, 下列叙述错误的有



- A. 加入的面粉可为发酵菌种生长提供所需的水、无机盐、碳源和氮源
 B. 通风和翻曲可促进曲种中黑曲霉、酵母菌和乳酸菌等的生长繁殖
 C. 加入盐水可抑制酱醅中有害微生物的生长并调节酱油风味
 D. 采用煮沸消毒法可彻底杀灭生酱油中的微生物以提高成品安全性

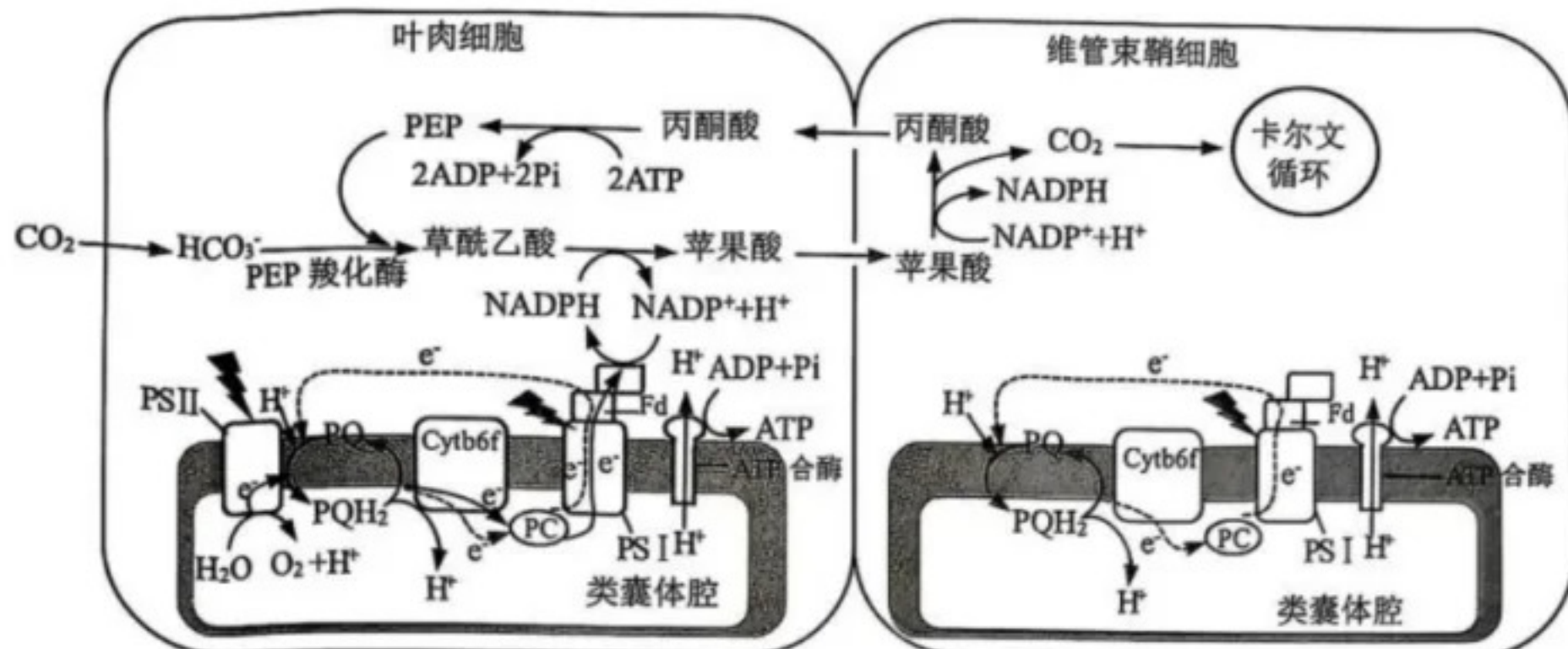
19. 图示科研人员利用多能干细胞 (iPS 细胞) 培养多种细胞的相关流程。下列叙述错误的有



- A. 重编辑过程提高了体细胞的分化程度和分裂能力
 B. 过程①中需定期补充 5%CO₂ 促进 iPS 细胞的呼吸
 C. 过程②中需导入不同的基因诱导分化形成不同的组织
 D. 使用 iPS 细胞治疗可避免移植器官不足和伦理等问题

三、非选择题: 共 5 题, 共 58 分。除特别说明外, 每空 1 分。

20. (12 分) 水稻和玉米是两种重要的粮食作物, 高光强和高温环境下, 水稻的光呼吸高而玉米等 C₄ 植物的叶肉细胞中存在 PEP 羧化酶可浓缩 CO₂。下图为玉米浓缩 CO₂ 的机制及类囊体膜上的电子传递示意图。请回答下列问题。



- (1) Rubisco (R 酶) 是一种双功能酶, 既可催化 C_5 和 CO_2 反应, 也可在 O_2/CO_2 值过高时催化光呼吸的发生, 即催化 C_5 和 O_2 反应生成 C_3 和 C_2 , 后者最终可在线粒体中转变为 CO_2 , 降低了光合效率。R 酶存在于水稻叶肉细胞的 中, 叶肉细胞中产生 CO_2 的生理过程有 。
- (2) PEP 羧化酶与 CO_2 的亲合力远高于 R 酶, 可催化低浓度的 CO_2 与图中 结合生成草酰乙酸, 还原为苹果酸后经 (填结构名称) 进入维管束鞘细胞, 再脱羧释放 CO_2 参与卡尔文循环。通过 PEP 酶的固定作用, 将低浓度的 CO_2 泵至维管束鞘细胞中富集, 导致 O_2/CO_2 值 , 减少了光呼吸的发生。
- (3) 类囊体上电子传递链有线性电子传递链 (图中实线所示) 和环式电子传递链 (图中虚线所示) 两类。线性电子传递链传递的电子最初来自 , 最终传递给 。环式电子传递链的传递路径为 $PSI \rightarrow$ $\rightarrow PSI$ 。通过环式电子传递链, 实现了 H^+ 的跨膜运输, 增大了膜两侧的浓度差, 促进了 的合成; 该过程中, ATP 合酶的作用有 。
- (4) 据图分析, 维管束鞘细胞的类囊体上无 PS II, 其生理学意义是 (2 分)。
21. (12 分) 胰高血糖素样肽-1 (GLP-1) 是由肠道 L 细胞分泌的一种激素, 图 1 为其促进胰岛素合成和分泌的作用机制示意图。请回答下列问题。

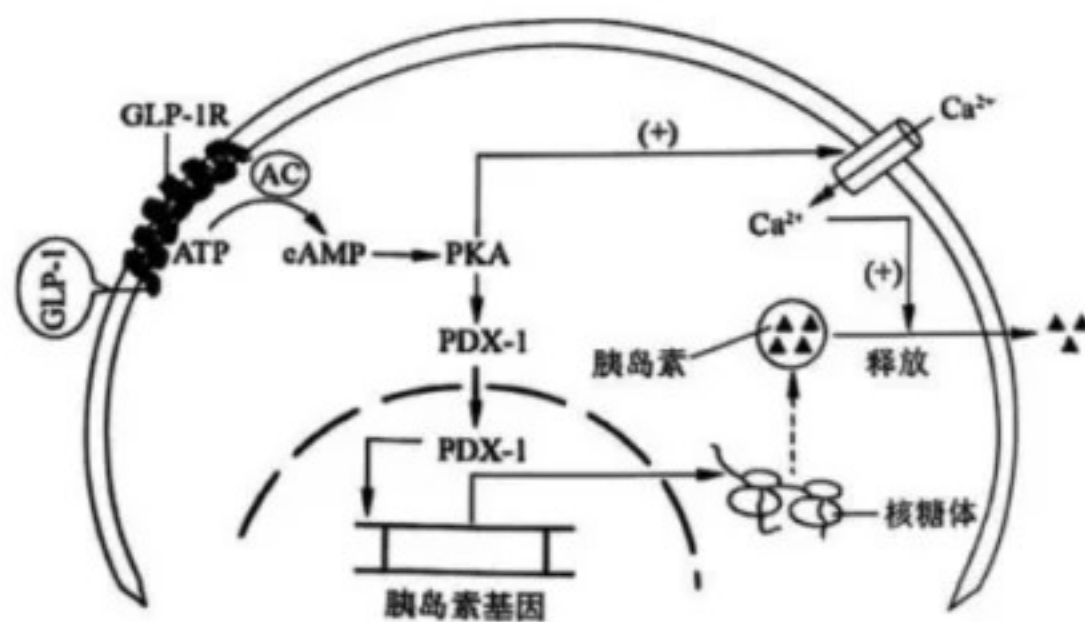
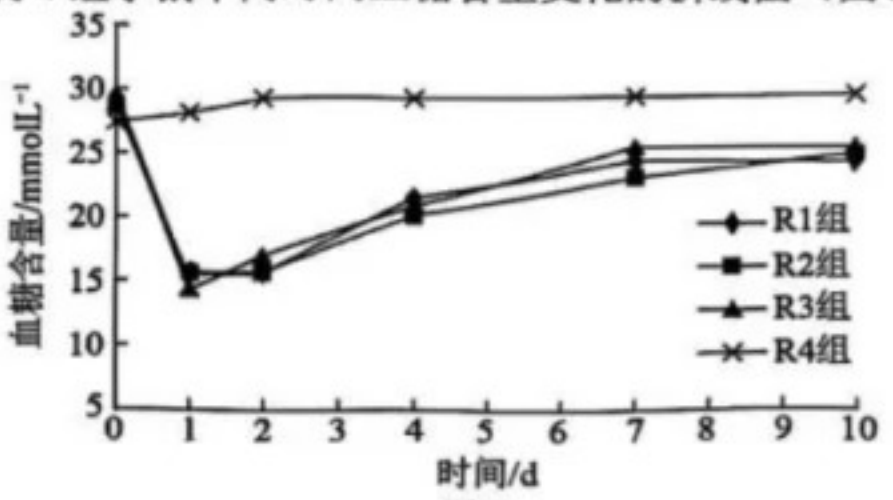


图 1

- (1) GLP-1 与图 1 中 结合后可激活腺苷酸环化酶 (AC), 进而激活蛋白激酶 A (PKA), 该过程中 ATP 的作用为合成 的原料。
- (2) PKA 激活后, 一方面可促使 Ca^{2+} 通道开放, 内流的 Ca^{2+} 可促进 和质

膜融合，释放胰岛素；另一方面，可促使 PDX-1 经▲进入细胞核与胰岛素基因的启动子结合，在▲的催化下启动胰岛素基因转录，经翻译合成胰岛素。

(3) 二肽基肽酶-IV (DPP-IV) 能促进 GLP-1 的降解。导入外源小干扰 RNA (siRNA) 可通过与 mRNA 特异性结合，抑制翻译过程，进而实现基因沉默。科研人员利用 siRNA 开展了靶向抑制 DPP-IV 基因对糖尿病小鼠降糖作用效果和机理的研究。下表为部分实验步骤，请完成下表。

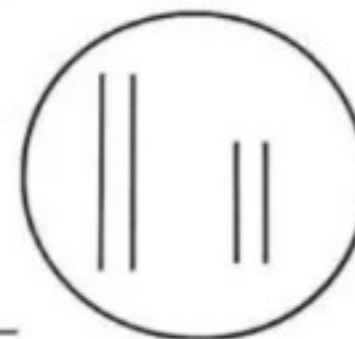
实验目的	实验操作及结果
siRNA 的设计合成	根据①▲设计 3 条靶向 siRNA (记作 R1, R2, R3)，另设计一条非靶向 siRNA。
设置对照组和实验组	取 12 只糖尿病模型鼠随机分为 CK 组、R1 组、R2 组和 R3 组。R1~R3 组给予适量的靶向 siRNA 溶液，CK 组给予②▲。
③▲	分别于给药后第 1、2、4、7、10 天取血测定 4 组小鼠的空腹血糖含量，并记录
实验结果分析	绘制 4 组小鼠不同时间血糖含量变化的折线图 (图 2)，请据图分析。  图 2 R1、R2 和 R3 给药组均出现不同程度的降糖作用，且在第④▲天效果最明显，后期血糖含量有所回升的原因最可能是⑤▲。

(4) 综上所述，siRNA 类药物对糖尿病模型小鼠有明显的降血糖作用的原因是 siRNA 进入细胞后能与 DPP-IVmRNA 结合▲ (2 分)，促进了胰岛素的合成和分泌。

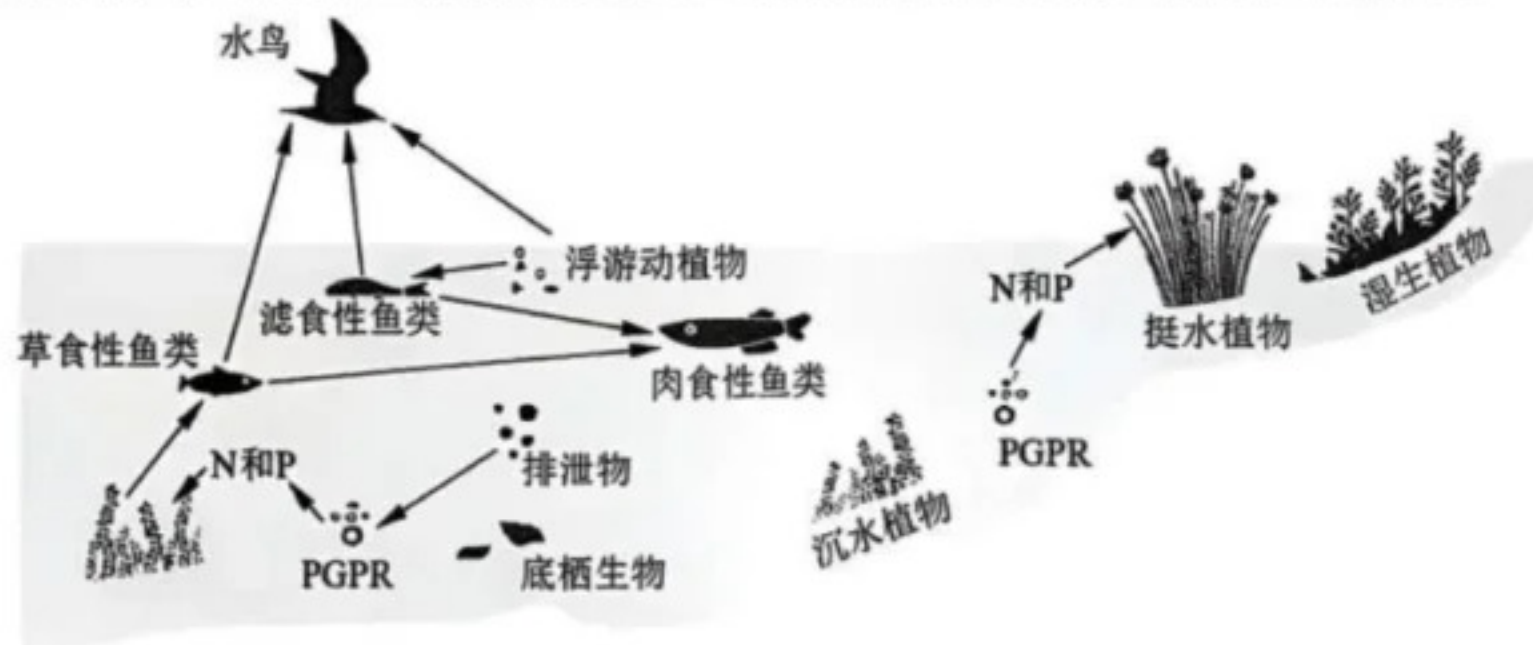
22. (12 分) 蜜蜂中雌蜂 (2n=32) 由受精卵发育而来。现有蜜蜂的眼色 (正常眼和黄绿眼)、绒毛有无和体色 (黑体和灰体) 分别由三对等位基因控制，记作 A/a、B/b、D/d。为研究三对基因的位置关系，科研人员开展了下表所示实验。请回答下列问题。

P	♀黄绿眼无绒毛灰体 × ♂正常眼有绒毛黑体				
F ₁	♀黄绿眼无绒毛黑体 ♂黄绿眼无绒毛灰体				
	↓ 雌雄相交				
F ₂	<table><tr><td>♀</td><td>黄绿眼无绒毛黑体：黄绿眼无绒毛灰体=1：1</td></tr><tr><td>♂</td><td>正常眼有绒毛黑体：正常眼有绒毛灰体：正常眼无绒毛黑体：正常眼无绒毛灰体：黄绿眼有绒毛黑体：黄绿眼有绒毛灰体：黄绿眼无绒毛黑体：黄绿眼无绒毛灰体 =22%：22%：3%：3%：3%：3%：22%：22%</td></tr></table>	♀	黄绿眼无绒毛黑体：黄绿眼无绒毛灰体=1：1	♂	正常眼有绒毛黑体：正常眼有绒毛灰体：正常眼无绒毛黑体：正常眼无绒毛灰体：黄绿眼有绒毛黑体：黄绿眼有绒毛灰体：黄绿眼无绒毛黑体：黄绿眼无绒毛灰体 =22%：22%：3%：3%：3%：3%：22%：22%
♀	黄绿眼无绒毛黑体：黄绿眼无绒毛灰体=1：1				
♂	正常眼有绒毛黑体：正常眼有绒毛灰体：正常眼无绒毛黑体：正常眼无绒毛灰体：黄绿眼有绒毛黑体：黄绿眼有绒毛灰体：黄绿眼无绒毛黑体：黄绿眼无绒毛灰体 =22%：22%：3%：3%：3%：3%：22%：22%				

- (1) 蜜蜂的雄蜂是____▲____倍体。若对蜜蜂基因组测序，需测定____▲____条染色体。
- (2) 眼色和体色两对相对性状中，显性性状分别为____▲____。控制眼色和体色的两对基因的遗传遵循基因的自由组合定律，判断依据是____▲____。
- (3) 亲代蜂王和雄蜂的基因型分别为____▲____和____▲____。
请在图中标出三对基因在 F_1 雌蜂染色体上的相对位置 (2 分)。
- (4) 基因型相同的蜂王和工蜂在形态、结构、生理和行为等方面截然不同；一个蜂巢中通常仅一个蜂王，一个失去蜂王的蜂巢会迅速利用工蜂培育蜂王，这表明，除基因外，环境和____▲____均可影响生物的表型。将 F_2 雌蜂分巢饲养获得多只蜂王，蜂王的基因型有____▲____种。 F_2 雄蜂中眼色和绒毛有无两对性状出现表中比例的原因是蜂王在减数分裂过程中通过____▲____实现基因重组，发生该变异的卵母细胞占比为____▲____。



23. (11 分) 近年来基于植物根际促生菌 (PGPR) 的生物修复技术逐渐成为修复严重受损的河湖生态系统的一种重要手段。下图为利用固化载体微生物 (将 PGPR 固定于载体中) 修复某重度富营养化小型湖泊的作用示意图。请回答下列问题。

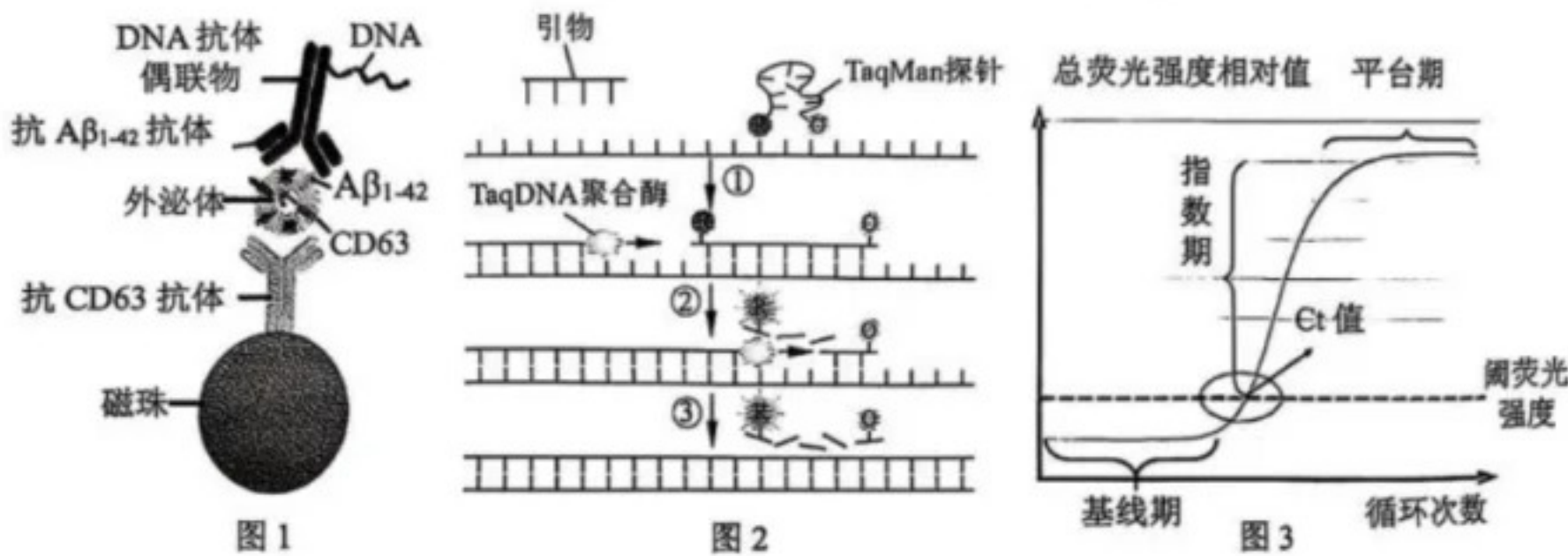


- (1) 区分不同水体群落的最重要特征是____▲____。滤食性鱼类主要分布在水体上层，草食性鱼类主要分布在水体的中下层和水草多的地方，这种分布的意义是____▲____。
- (2) 少量的污染物流入湖泊，无需进行治理即可快速恢复，原因是生态系统存在____▲____能力。若污染物持续不断流入，会导致湖泊中鱼虾大量死亡，____▲____稳定性降低。
- (3) 固定于载体中的 PGPR 一方面可快速降解污染物，释放____▲____，为沉水植物和挺水植物提供养分；另一方面可与水体中的有害菌竞争，降低水体中有害菌的比例，减植物病虫害的发生。沉水植物也可为 PGPR 提供有机养分和____▲____，二者的种间关系为____▲____。接种 PGPR 时通常需选择土著微生物，遵循了生态工程的____▲____原理。
- (4) 某科研团队对采取该生物修复技术修复后的人工鱼塘的能量流动进行定量分析，得出相关数据，如下表所示 (部分数据未给出，能量单位为 $\times 10^3 \text{J}/\text{cm}^2 \cdot \text{a}$ ，肉食性动物作为只占据一个营养级研究)。

生物类型	呼吸散失的热能	用于生长发育繁殖的能量	流入分解者的能量	未利用的能量	外来有机物输入的能量
生产者	48	62	6	35	0
植食性动物	13	X	3	5	5
肉食性动物	Y	7	1	6	10

据表分析, Y 的数值为 ▲ , 流入该人工鱼塘的总能量为 ▲ J/cm²·a, 植食性动物和肉食性动物间的传递效率为 ▲ (保留 1 位小数)。

24. (11 分) 血浆外泌体是由活细胞分泌到血液中的囊泡。研究发现, 阿尔茨海默病 (AD) 患者血浆外泌体上蛋白质 Aβ₁₋₄₂ 含量显著升高, 为快速诊断 AD, 科研人员开发了免疫磁珠外泌体聚合酶链式反应 (iMEP) 技术。请回答下列问题。



(1) 外泌体可参与细胞间的通讯, 其上蛋白质的成熟常发生在 ▲ (填细胞器)。

图 1 为外泌体与抗体-磁珠偶联物及 DNA 抗体偶联物的结合示意图, 外泌体与 DNA 抗体偶联物特异性结合的原理是 ▲ 。选择 CD63 蛋白制备抗体磁珠的原因是 ▲ 。

(2) 图 2 为实时荧光定量 PCR 的过程示意图, 除所示组分外, 实时荧光定量 PCR 的反应体系中还需加入 ▲ 。设计 TaqMan 探针的序列的依据是模板 DNA 的中部序列, 不选择两端序列的原因是 ▲ 。若 PCR 循环中过程①温度设置过高, 会导致相同循环次数下总荧光强度 ▲ 。R 基团与 Q 基团距离近时, R 的荧光能量被 Q 吸收, 检测不到荧光信号。过程②中, TaqDNA 聚合酶可催化 TaqMan 探针的磷酸二酯键断裂, 导致位于探针 ▲ (填 5' 或 3') 端的 R 基团远离 Q 基团, 其能量不再被吸收, 从而发出荧光信号。

(3) 图 3 为 PCR 循环次数与实时荧光定量 PCR 反应体系中荧光强度的关系图, 其中 Ct 值为达到阈荧光强度时的循环次数。PCR 的循环次数达到一定次数后, 再进行 PCR, 总荧光强度基本不增加, 出现平台期, 原因是受 ▲ (至少答 2 点) 等的限制。若利用 iMEP 技术检测时, 甲和乙两位待测者的达到 Ct 值的循环次数分别为 10 和 30, 其中 ▲ 更可能为 AD 患者, 甲、乙体内血浆外泌体中 Aβ₁₋₄₂ 含量比约为 ▲ 。利用 iMEP 技术可快速诊断 AD 的机制是 ▲ 。