

2023 年高三年级试题

生物

(满分: 100 分 考试时间: 75 分钟)

注意事项:

考生答题前务必将自己的学校、姓名、班级、考号填写在答题卡的指定位置。答选择题时, 用 2B 铅笔在答题卡上将题号下的答案选项涂黑; 答非选择题时, 用 0.5mm 黑色墨水签字笔在答题卡对应题号下作答。

一、单项选择题: 共 14 题, 每题 2 分, 共 28 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 甲硫氨酸是构成人体的必需氨基酸, R 基为 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SCH}_3$, 相应密码子是 $5'\text{-AUG-}3'$ 。下列叙述正确的是

- A. 含有甲硫氨酸的蛋白质, 其组成元素仅有 C、H、O、N、S 五种元素
- B. 每个甲硫氨酸含有一个游离的氨基和两个游离的羧基
- C. 转运甲硫氨酸的 tRNA 上的反密码子为 $5'\text{-UAC-}3'$
- D. 人的血清白蛋白的第一个氨基酸并不是甲硫氨酸说明该蛋白合成时经过了修饰加工

2. 下列关于细胞质、线粒体、叶绿体和细胞核中基质的叙述正确的是

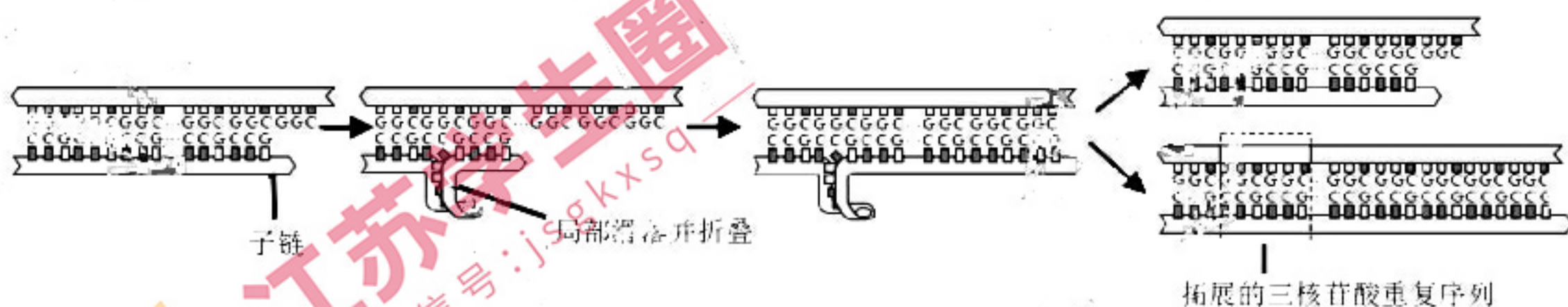
- A. 四种基质中都含有少量的 DNA 和 RNA
- B. 四种基质中都可以发生 ATP 的合成反应
- C. 叶绿体基质只能合成有机物, 线粒体基质只能分解有机物
- D. 细胞质基质和核基质中都有蛋白质组成的网架结构体系

3. 着丝点又称为动粒, 内层附着在着丝粒的异染色质上, 外层含有与微管正端结合的蛋白质, 如图所示。动粒与染色体的移动有关。下列叙述正确的是

- A. 动粒和动粒微管最可能是在分裂间期结合
- B. 中期时, 每条染色体上含有 2 个动粒
- C. 动粒微管是中心体发出的星状射线
- D. 由于动粒和动粒微管的作用使得染色单体分开



4. X 染色体上 F 基因的某区域存在 n 个 CGG 片段重复, 形成机理如图所示, 可引起脆性 X 染色体综合征。有关叙述正确的是

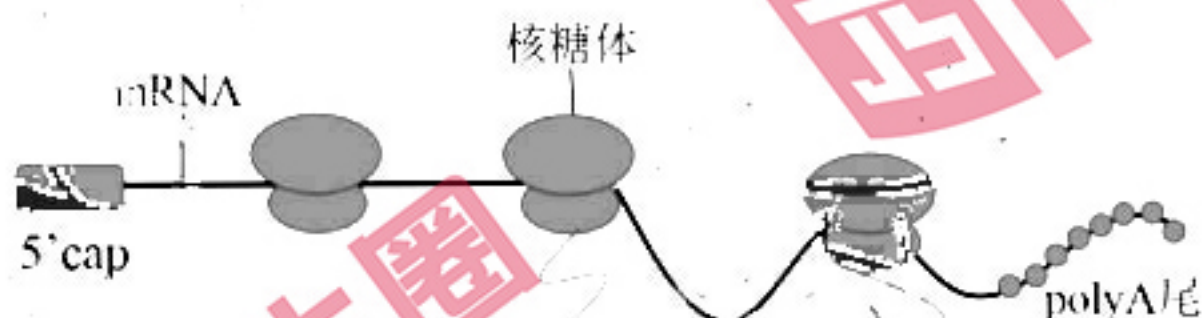


- A. 脆性 X 染色体综合征是染色体结构变异的结果
- B. 合成子代 DNA 链时子链 5' 端容易滑落并折叠
- C. 模板链局部碱基序列的重复使用导致子链 CGG 重复次数增加
- D. CGG 重复扩增一定会导致相应基因编码蛋白的氨基酸数量增加

5. 迁徙性鸟类青头潜鸭为濒危鸟类，有关叙述**错误**的是

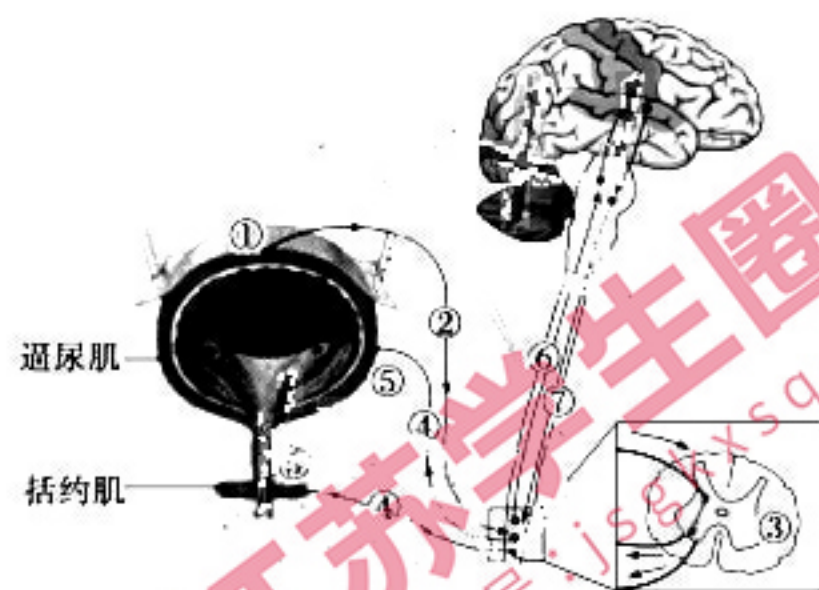
- A. 可用直接计数法调查青头潜鸭的种群密度
- B. 青头潜鸭种群中的个体具有出生率和死亡率特征
- C. 日照长短影响青头潜鸭种群的繁殖和迁徙
- D. 青头潜鸭求偶时的舞步属于行为信息

6. 真核生物 mRNA 甲基化的位点集中在 mRNA 的 5' 端，称 5' 帽子 (5' cap)，可使 mRNA 免受抗病毒免疫机制的破坏；3' 端有一个含 100~200 个 A 的特殊结构，称 polyA 尾，但对应基因的尾部却没有 T 串序列。下图表示真核生物某翻译过程，有关分析**错误**的是



- A. mRNA 甲基化属于转录后水平上基因表达调控
 - B. 5' 帽子和 polyA 尾是对应基因直接转录形成的
 - C. 帽子结构有助于核糖体对 mRNA 识别和结合
 - D. 可通过对 mRNA 加帽，提升 mRNA 疫苗效能
7. 右图为排尿反射示意图，下列说法**错误**的是

- A. ①②③④⑤可构成一个完整的反射弧
- B. 排尿受脊髓和大脑皮层的控制
- C. ③通过交感神经支配膀胱逼尿肌收缩
- D. 排尿反射为正反馈调节



8. 下列有关进化的叙述，正确的是

- A. 协同进化是导致生物多样性的原因
- B. 同一物种不同种群的基因库是完全相同的
- C. 种群内的个体差异属于物种多样性水平
- D. 化石和比较胚胎学均为生物进化提供了直接证据

9. 下列关于植物组织培养及其应用的叙述正确的是

- A. 依次经酒精和次氯酸钠消毒后的外植体可直接接种到培养基上
- B. 对茎尖脱分化形成的愈伤组织需用射线处理后方可得到脱毒苗
- C. 玉米 ($2n=20$) 的花药壁细胞经植物组织培养可获得二倍体幼苗
- D. 培养基中蔗糖越多越有利于脱分化和再分化

10. 植物生命活动受多种激素的调节，下列说法**错误**的是

- A. 暗期时间长，长日照植物不能合成赤霉素而不能开花
- B. 缺失脱落酸受体的突变体，其可能的表型为更耐旱
- C. 生长素促进乙烯的合成，乙烯含量的增加抑制生长素的合成
- D. 油菜素促进细胞分裂、细胞伸长及果实的生长

11. 下列关于泡菜和酸奶制作的叙述正确的是

- A. 制作泡菜和酸奶时加入适量的糖会使发酵效果更好
- B. 泡菜发酵的温度略高于酸奶发酵的温度
- C. 泡菜食材和牛奶需要经过消毒再进行接种
- D. 制作泡菜和酸奶的主要菌种分别为真核生物和原核生物

12. 取某猪的若干成纤维细胞分别与去核的卵母细胞融合，获得多只克隆猪。下列说法正确的是

- A. 可用灭活的病毒诱导去核卵母细胞与成纤维细胞融合
- B. 融合过程体现了细胞膜的选择透过性
- C. 早期胚胎培养液中加入的血清可激发重组细胞的全能性
- D. 获得的多只克隆猪的基因组成完全相同

13. 酵母菌是一种兼性厌氧微生物，下列说法正确的是

- A. 利用酵母菌的无氧呼吸制作果酒，利用其有氧呼吸制作果醋
- B. 酵母菌发酵产生的蛋白质作为单细胞蛋白可用于食品添加剂
- C. 常采用稀释涂布平板法研究酵母菌种群数量的动态变化
- D. 酵母菌的糖酵解过程释放少量能量且不产生 CO_2

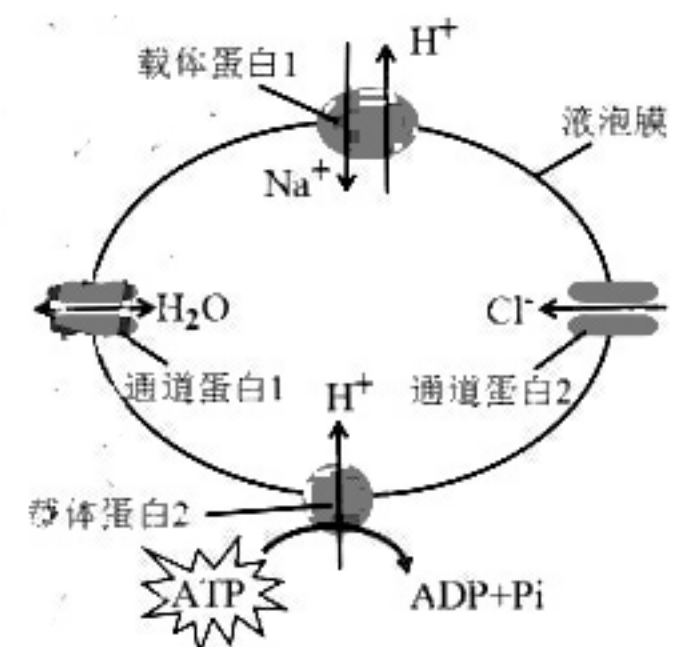
14. 下列生物学实验的部分操作过程，正确的是

选项	实验名称	实验操作
A	检测生物组织中的还原糖	先把甲液和乙液等体积混合后再使用
B	检测生物组织中的脂肪	先用苏丹III染色液染色再用无水乙醇洗去浮色
C	配制培养基	先高压蒸气灭菌再调节 pH
D	DNA 的鉴定	先把丝状物和二苯胺试剂混合再水浴加热

二、多项选择题：共 5 题，每题 3 分，共 15 分。每题有不止一个选项符合题意。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。

15. 拟南芥液泡膜上存在 Na^+/H^+ 逆向转运蛋白，可将 Na^+ 逆浓度运进液泡内，部分物质跨液泡膜转运过程如图所示，有关叙述正确的是

- A. 细胞液的 pH 小于细胞质基质
- B. Na^+ 逆浓度运进液泡内不直接消耗 ATP
- C. Na^+ 在液泡中的积累可提高拟南芥的耐旱能力
- D. H_2O 和 Cl^- 与通道蛋白结合后完成跨膜运输



16. 肾上腺-脑白质营养不良 (ALD) 是一种伴 X 染色体的隐性遗传病，图 1 是该病的某家系的遗传系谱图。研究人员提取了该家系中四名女性与此基因有关的 DNA 片段并进行 PCR，产物用限制酶 I 酶切后进行电泳 (已知正常基因中含一个限制酶 I 的酶切位点，致病基因中增加了一个限制酶 I 的酶切位点)，结果如图 2 所示。下列叙述正确的是

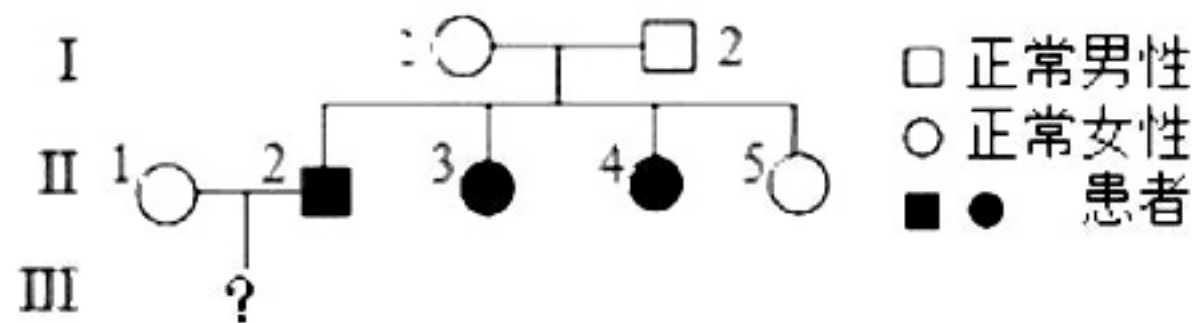


图1



图2

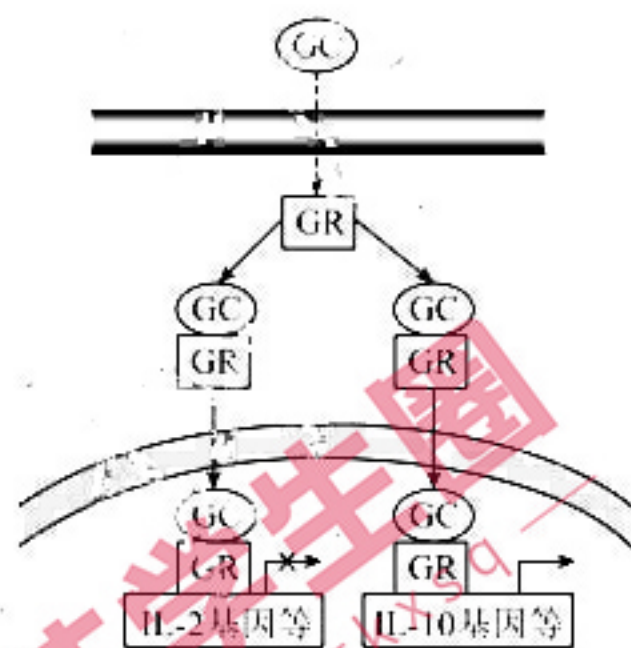
- A. 所选四名女性中 I-1、II-5 是杂合子
- B. 致病基因新增的酶切位点应位于 310 bp 片段内
- C. II-3、II-4 发病的原因可能是来自父亲的 X 染色体失活
- D. 可通过遗传咨询和产前超声技术对该病进行诊断

17. 黑藻是一种多年生沉水植物，可作为中学生物学实验的优质材料。下列叙述正确的是

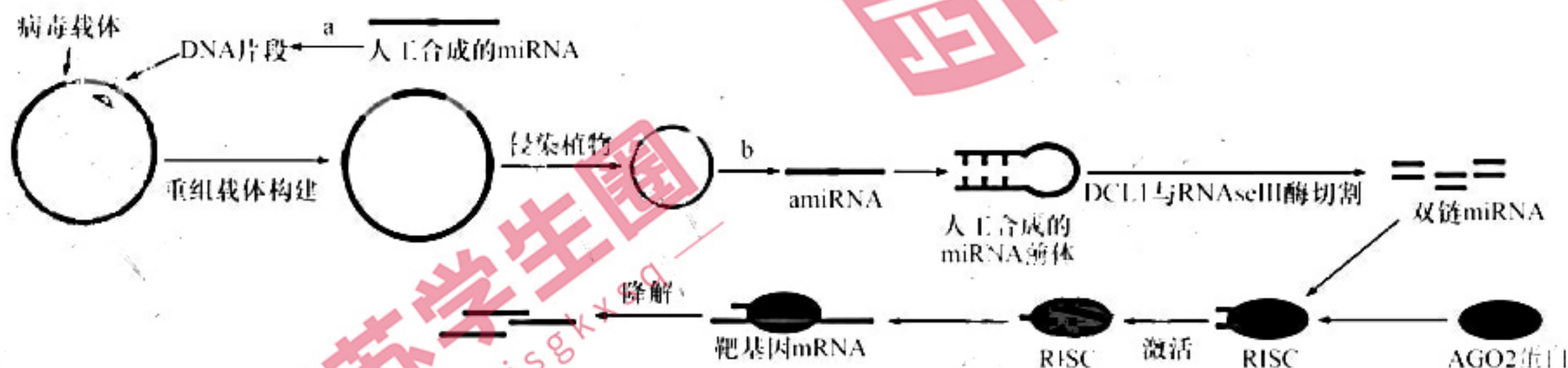
- A. 直接选取黑藻叶片用于观察细胞的质壁分离
- B. 可用纸层析法提取和分离黑藻叶绿体中的色素
- C. 可用黑藻叶片中的叶绿体作参照物观察细胞质的流动
- D. 用黑藻的根观察有丝分裂时，解离和压片都有助于细胞分散

18. 自身免疫性肝炎 (AIH) 是一种机体对自身肝细胞产生抗体所引起的疾病。糖皮质激素 (GC) 是临床上常用的抗炎药物和免疫抑制剂。如图是 GC 影响辅助性 T 细胞功能的一种机制，其中 IL-2、IL-10 表示细胞因子。下列说法正确的是

- A. 辅助性 T 细胞、抗原呈递细胞及细胞因子等参与了 AIH 免疫应答
- B. 糖皮质激素的受体可存在于下丘脑、垂体和辅助性 T 细胞
- C. 细胞因子 IL-2、IL-10 对免疫应答分别具有抑制和促进作用
- D. 人参皂甙若能提高糖皮质激素受体的表达量，则可用于辅助治疗 AIH



19. RNA 干扰是小分子 RNA 介导的、一种抑制特殊基因表达的现象。RNA 干扰通过形成并激活沉默复合体 (RISC)，降解靶基因 mRNA 使基因无法表达而沉默。利用人工合成的 miRNA 研究其作用原理如下图所示。相关分析正确的是



- A. 需依据靶基因的启动子序列设计 miRNA
- B. 整个过程至少需要 7 种酶参与
- C. 沉默复合体中的 miRNA 可结合并降解靶基因 mRNA
- D. RNA 干扰可防止外来的有害基因或病毒基因整合到生物基因组中

三、非选择题：共 5 题，共 57 分。除特别说明外，每空 1 分。

20. (12 分) 冰叶日中花在受到周期性干旱、高温等逆境胁迫时，其光合作用能够从 C_3 途径（卡尔文循环）转变为 CAM 途径（图 1 所示），从而大大降低蒸腾作用，这类抗性被称为胁迫避免。请回答下列问题：

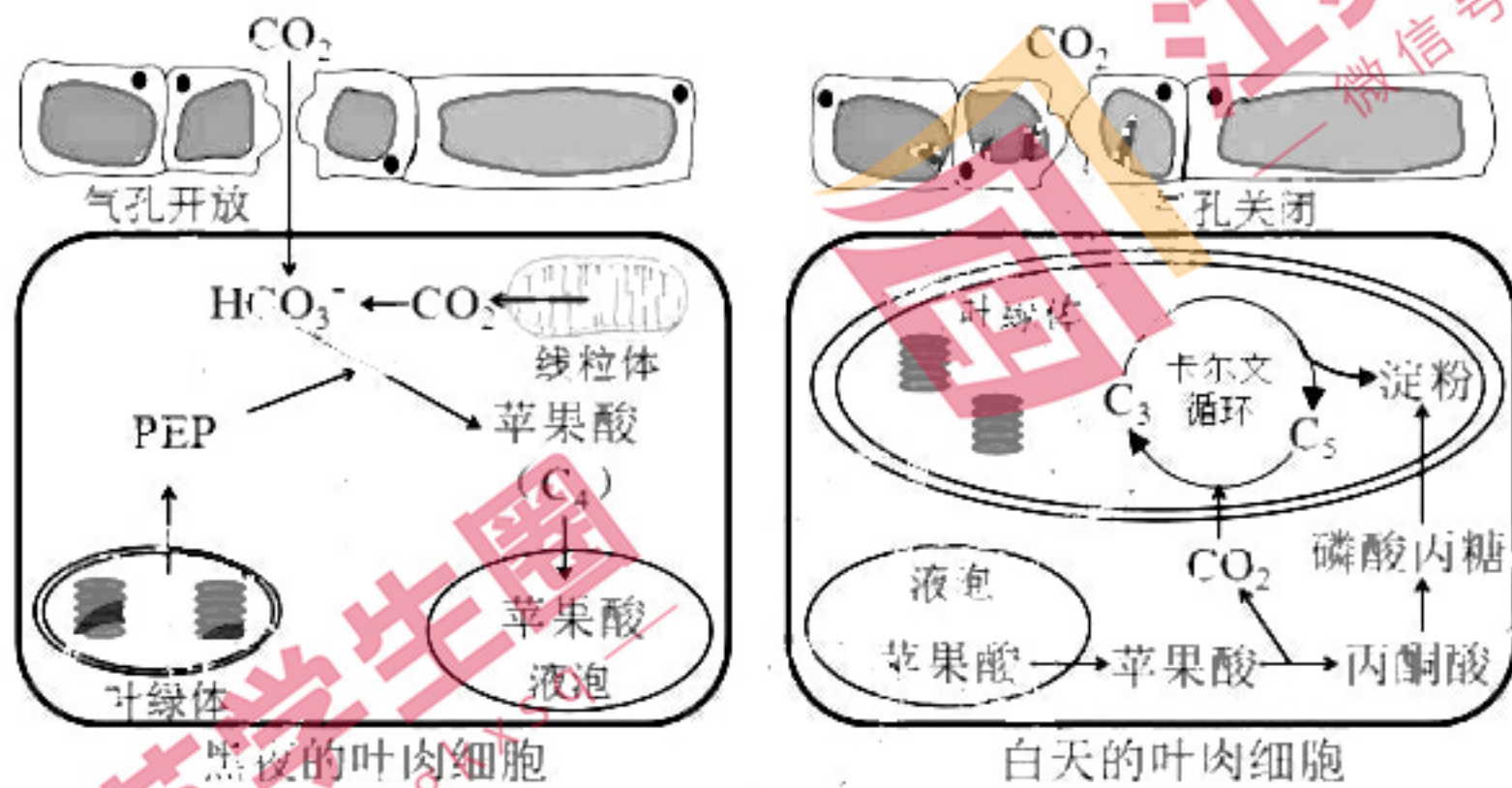


图1 CAM途径

(1) 冰叶日中花卡尔文循环发生的场所是 ▲，包括 CO_2 固定、▲和▲三个阶段，▲为该循环提供能量。

(2) 冰叶日中花在适宜条件下，白天气孔处于▲状态， CO_2 与▲结合进入▲（选填“ C_3 途径”或“CAM 途径”）；在逆境胁迫下，白天光合作用所需的 CO_2 来自▲（2分）。冰叶日中花的胁迫避免是▲的结果。

(3) 图 2 为玉米、甘蔗等植物光合作用的 C_4 途径，与 CAM 途径相比，其在固定 CO_2 的时间和场所的差异是▲（2分）

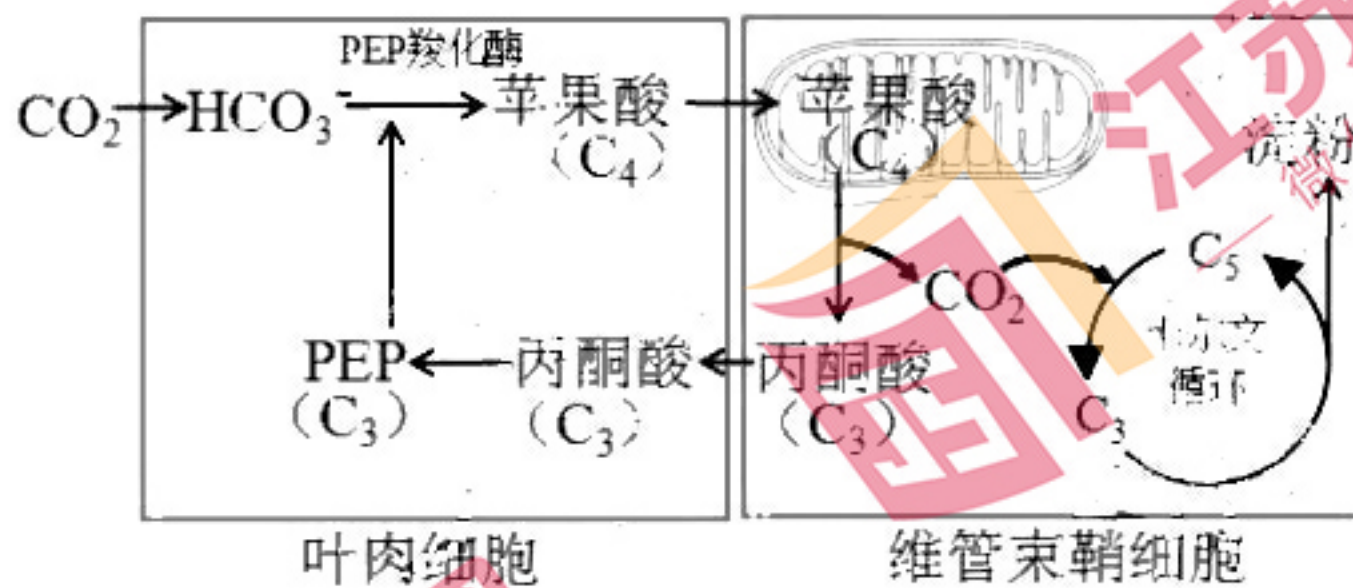


图2 C_4 途径

21. (12 分) 马铃薯野生种是二倍体，既可以用种子繁殖，也可以用块茎繁殖，普通栽培种为突变种中的四倍体。请回答下列问题：

(1) 四倍体马铃薯减数分裂时同源染色体会出现多种联会方式，如“3+1”、“2+2”、“2+1+1”等，易出现结实率低的现象，原因是▲。

(2) 为获得杂种优势进行杂交育种，应纯化父本和母本后使其杂交，获得表现一致的杂交种。

①和野生种相比，四倍体栽培种由于▲，杂交育种难度几何性提升。

②自交不亲和是植物在长期进化中形成的维持▲多样性的一种策略。研究表明，野生种自花传粉时花粉管会在雌蕊花柱中部停止生长。花柱中的 S-RNase 蛋白和花粉中的 SLF 蛋白调控了该过程。S-RNase 是一种毒性蛋白，过多会引起花粉管生长停滞，特定的 S-RNase

能被 SLF 识别并降解。推测 SLF ▲ (选填“能”或“不能”)识别并降解同一植株的 S-RNase。由于自交不亲和的特性,野生种无法获得 ▲,限制了野生种杂交育种进程。

(3) 中国农业科学院黄三文团队发现一株自交亲和的二倍体马铃薯杂合植株,并确定该性状受显性基因 A 控制, A 蛋白可广泛识别并降解多种类型的 S-RNase。该杂合植株的自交后代只出现两种基因型: AA 和 Aa, 且比例接近 1:1。结合上述野生种自交不亲和机理,推测出现该现象的原因是 ▲ (2分)。

(4) 为短期内获得高比例的野生种自交亲和纯合子,可采用单倍体育种。

①研究者获得突变体 S, 用 S 给普通二倍体马铃薯授粉, 会结出一定比例的单倍体籽粒(胚是单倍体; 胚乳与二倍体籽粒的胚乳相同, 是含有一整套精子染色体的三倍体)。根据亲本中某基因的差异, 对亲子代该基因 PCR 扩增, 结果如图所示, 确定 F₁ 单倍体胚和 F₁ 二倍体胚分别对应电泳图中的数字 ▲, 且 F₁ 单倍体胚是由 ▲ 发育而来。



M: 标准DNA片段
1: 突变体S(父本)
2: 自交亲和马铃薯(母本)

②为便于筛选单倍体, 研究者向 S 中转入能在胚和胚乳中表达的红色荧光蛋白基因 RFP, 得到转基因纯合子 S⁺。用 S⁺给普通二倍体马铃薯授粉, 筛选出胚 ▲ (选填“有”或“无”)红色荧光、胚乳 ▲ (选填“有”或“无”)红色荧光性状的种子即为单倍体种子。

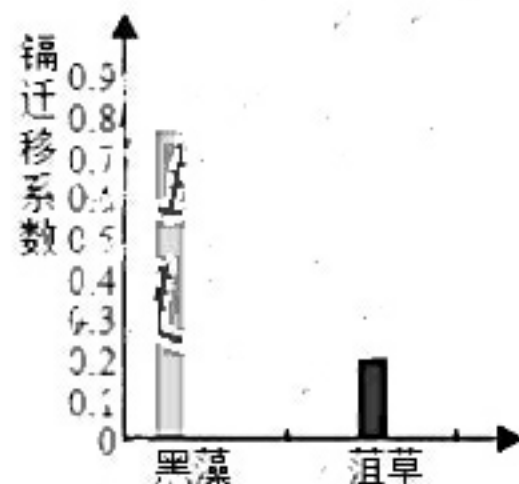
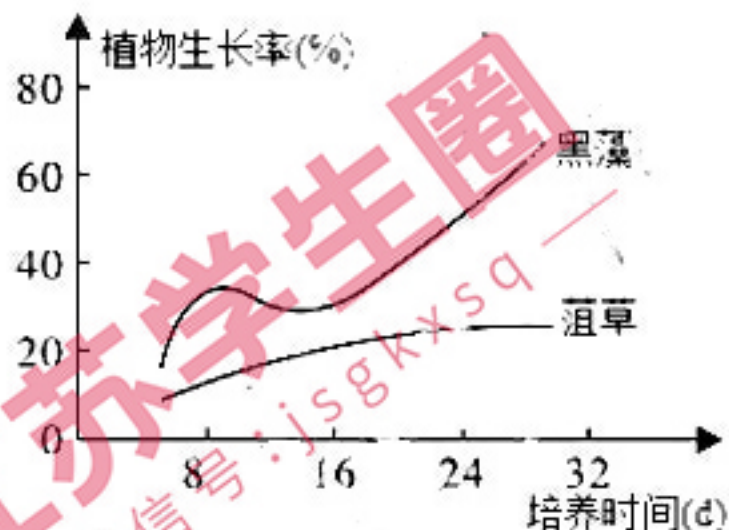
③将获得的单倍体种子在 ▲ 阶段用秋水仙素处理, 筛选出野生种自交亲和纯合子。

22. (10分) 徐州贾汪潘安采煤区曾经塌陷严重, 水质恶化, 科研人员对其进行调研和生态修复, 建成了风光秀美的湿地公园。请回答下列问题:

(1) 采煤塌陷区生态系统修复和重建首先进行 ▲, 栽植的芦苇、香蒲、水葱、荷花、睡莲等水生植物观赏性好、净化能力强, 体现了生物多样性的 ▲ 价值。

(2) 在潘安湖的修复过程中, 其群落演替的类型属于 ▲。河道至河岸植被的配置, 体现了群落的 ▲ 结构。潘安湖的多种多样的植物, 为湿地动物提供 ▲。

(3) 采煤塌陷区的水中所含的镉偏离正常范围。为筛选适宜修复镉污染的沉水植物, 研究者用该水体中的底泥和水培养沉水植物黑藻和菹草。测定两种植物的生长率和镉迁移系数(镉迁移系数可反映植物由根系向地上部分迁移镉的能力), 结果如下图。



据图可知, 更适宜修复镉污染水体的物种是 ▲, 判断依据是 ▲。富集镉的沉水植物必须及时收割并进行无害化处理, 一是因为镉等重金属能够通过 ▲ 逐级积累和浓缩, 在高营养级生物体内富集。二是通过微生物的分解作用, 使 ▲ 而造成对水体的二次污染。

(4) 如果你是潘安湖的景观设计师, 请依据生态工程的协调原理提出合理的建议 ▲。

23. (12分) 成熟脂肪细胞根据形态和功能分为褐色脂肪细胞 (BAT)、白色脂肪细胞 (WAT) 等。研究发现, BAT 细胞脂滴小而多, 线粒体数目多, 专门用于分解脂肪以满足机体对热量的需求; WAT 细胞脂滴大、线粒体少, 用于脂肪的存储需求。图 1 是 BAT 细胞产热机理示意图, 图 2 是细胞外脂肪酸增多时 WAT 细胞代谢调节示意图。请回答下列问题:

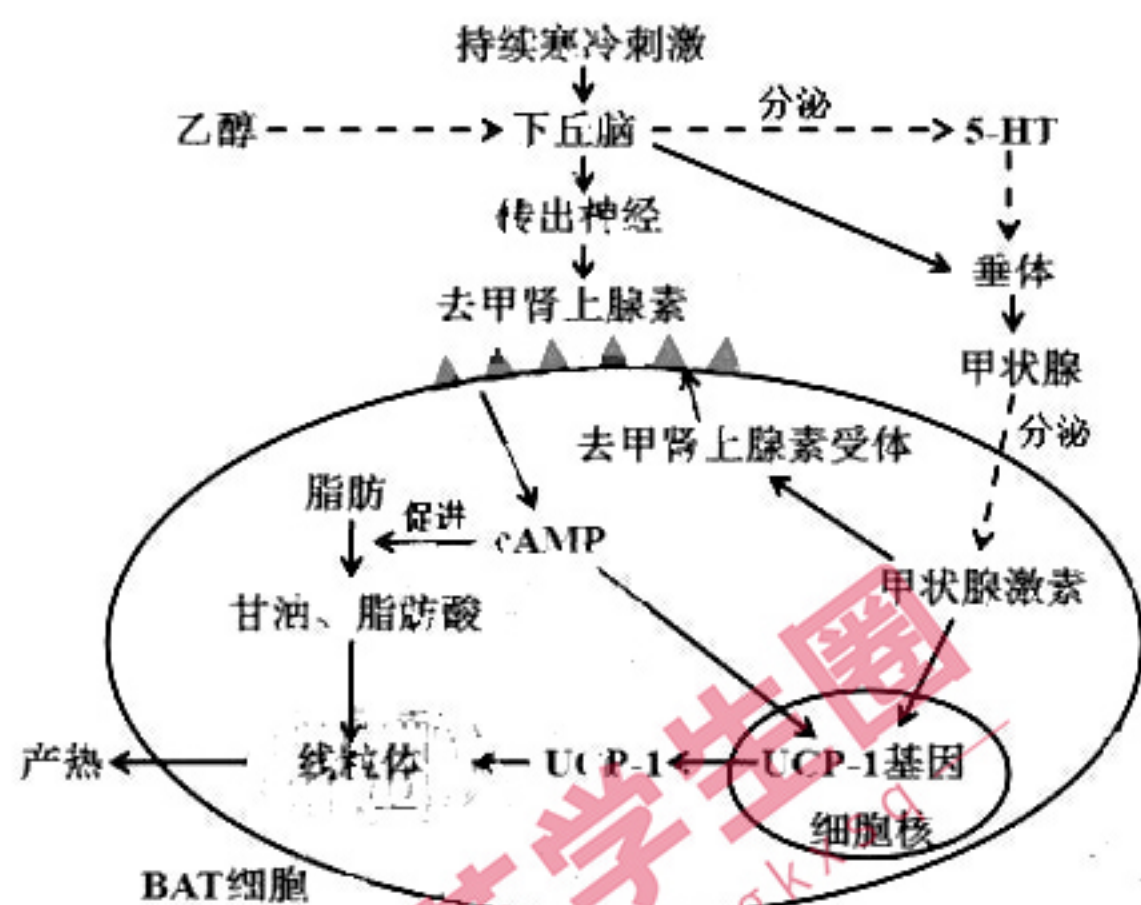


图 1



图 2

- (1) 寒冷刺激时, 下丘脑交感神经末梢分泌 ▲, 激活 BAT 细胞内的 cAMP-PKA 信号通路, 促进脂肪分解, 诱导位于线粒体内膜的蛋白 UCP-1 的合成。蛋白 UCP-1 能介导 H^+ 内流至线粒体基质, 将电化学势能转化为 ▲, 减少线粒体中 ATP 的合成。下丘脑通过 ▲ 调节促进甲状腺激素的合成和分泌, 甲状腺激素通过 ▲ (2分), 促进 BAT 细胞产热。
- (2) 饮食也会影响 BAT 细胞代谢。食物会诱导肠道分泌多肽类促胰液素, 促胰液素与 BAT 细胞 ▲ (选填“质膜上”或“细胞内”) 的受体结合, 激活细胞内的 cAMP-PKA 信号通路及蛋白 UCP-1 的表达, 增加产热。饮酒能引发大鼠体温降低、血管收缩等症状的低温反应, 在乙醇的作用下下丘脑释放 ▲ (填“兴奋性”或“抑制性”) 神经递质 5-HT 作用于垂体, 通过调控甲状腺激素含量引发低温反应。
- (3) 瘦素 (Leptin) 是 WAT 细胞分泌的一种多肽类激素, 通过与 ▲ 的受体结合能抑制食欲、增加代谢、抑制脂肪合成, 使体重减轻。分析图 2, 激素 X 和激素 Y 对过程①的作用分别是 ▲。
- (4) II型糖尿病具胰岛素抵抗、脂解过度等病理特性。结合图 2 分析, 胰岛素抵抗多发生在 WAT 细胞的原因可能是 WAT 细胞合成胰岛素受体的能力 ▲; 患者血液中游离脂肪酸的浓度较高的原因可能是 ▲ (2分), 导致游离脂肪酸增多。

24. (11分) 纤维二糖酶可以将纤维二糖分解成葡萄糖和其他单糖。将来源于黑曲霉的纤维二糖酶基因(CB)和强启动子Pcbh1、终止子Tcbh1构建成重组质粒,获得了高效表达纤维二糖酶的里氏木霉优势菌株。请回答下列问题:

(1) 科研人员利用PCR扩增黑曲霉的CB,请完成表格。

PCR项目	相关操作
缓冲液	PCR反应缓冲液中一般要添加①▲
模板、引物、原料和酶	提供DNA模板、2种引物、dNTP和Taq酶
反应过程	每次循环依次分为②▲三步
循环次数	一次PCR一般要经历30次循环
产物鉴定	常采用③▲方法来鉴定PCR的产物

(2) 为将CB以正确方向插入质粒需要双酶切。已知CB的 α 链为转录的模板链,应在图1中引物▲的▲端加入EcoRI的识别序列,理由是▲。(2分)

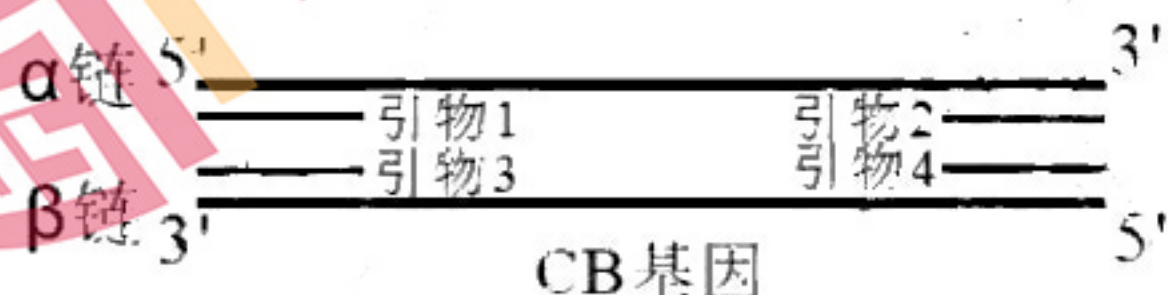


图1

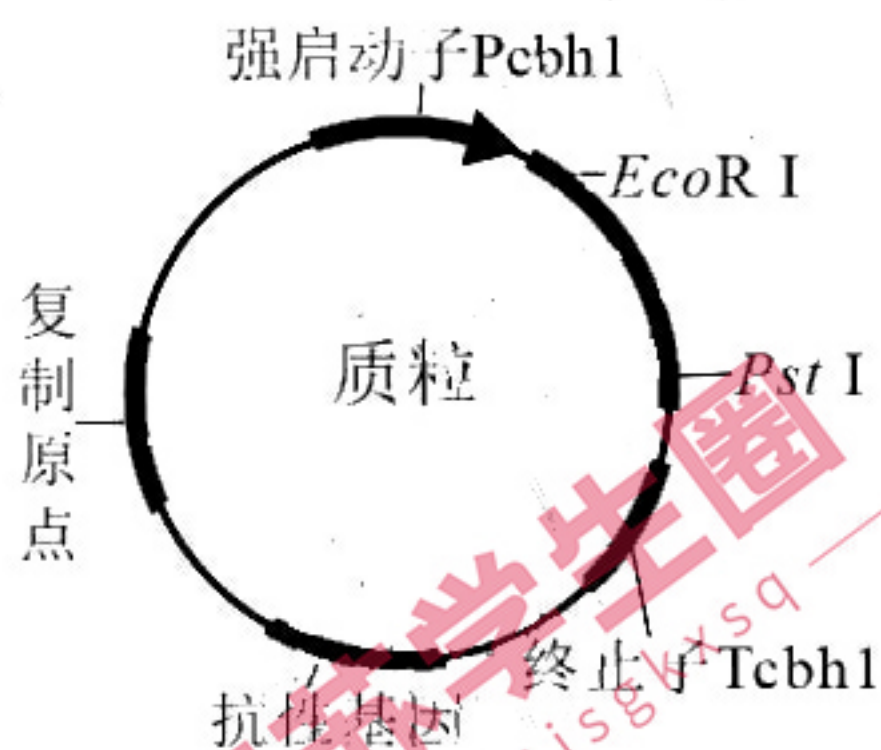


图2

(3) 为研究磷脂酶(PLC-E)与纤维二糖酶基因表达的关系,研究者构建了高效沉默PLC-E基因的反向双启动子载体,如图3所示,其中TrpC和Rp2为启动子,eGFP为增强绿色荧光蛋白基因,eGFP的作用是▲。



图3

实验结果预测和分析:

- ①转基因里氏木霉菌无绿色荧光,说明PLC-E基因沉默,其机理是▲。(2分)
- ②与野生型相比,转基因里氏木霉菌的纤维二糖酶含量显著降低,说明▲。