

# 高三阶段性抽测

## 生物

2023.10

本试卷分第I卷（选择题）和第II卷（非选择题）两部分。满分100分，考试时间75分钟。

### 第I卷（选择题 40分）

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。

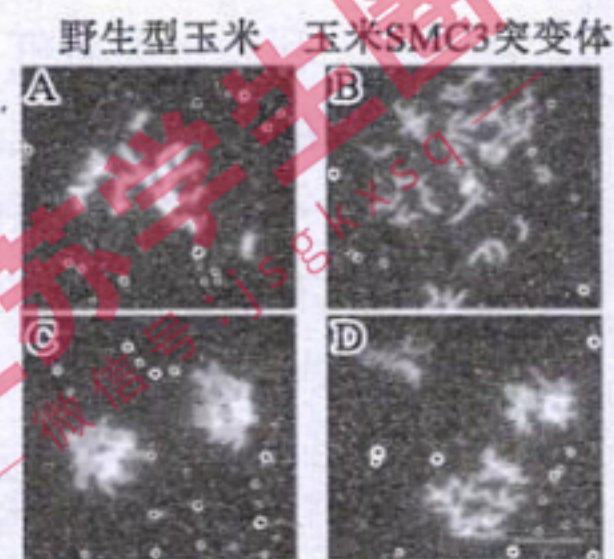
- 俗语说：“秋风起，蟹脚痒，九月圆脐十月尖”。中秋节前后，是品尝大闸蟹的最佳时间，下列有关大闸蟹的叙述正确的是
  - 蟹肉中含有丰富的蛋白质，能提供亮氨酸、酪氨酸等非必需氨基酸
  - 蟹肉中富含钙、铁、磷等大量元素，对于骨质疏松、贫血的人群有着很好的改善作用
  - 蟹黄中胆固醇含量较高，胆固醇可引发心脑血管疾病，高血脂人群不宜过多摄入
  - 蟹壳的主要成分为几丁质，由C、H、O组成，在医药、化工等方面有广泛的用途
- 下图为人体成熟红细胞的部分结构和功能示意图，其中①~⑤表示相关过程，①②处的箭头方向表示相应气体的总体流向。下列有关叙述正确的是



- 血液流经肝组织时，气体B主要指 $\text{CO}_2$
  - 过程①②④⑤均为被动转运
  - 过程③需要有氧呼吸来提供能量
  - 过程④中载体蛋白会发生磷酸化
- 下列有关细胞的结构和功能的叙述，正确的是
    - 细菌细胞没有原生质层，在高浓度溶液中不会发生质壁分离
    - 肾小管上皮细胞中抗利尿激素基因的表达，有助于其重吸收水
    - 青春期人体性腺细胞膜上运输的性激素的载体数量通常要比老年时期多
    - 胰岛B细胞的细胞膜上没有运输胰岛素的载体蛋白，有识别胰高血糖素的受体蛋白
  - Mg是一种非常重要的元素，它不仅参与ATP转化为ADP的过程，同时 $\text{Mg}^{2+}$ 还能作为其他涉及NTP（核糖核苷三磷酸）或者dNTP（脱氧核糖核苷三磷酸）的酶促反应的辅助因子（注：NTP或者dNTP中“N”指的是含氮碱基）。下列有关叙述错误的是
    - 合成DNA和RNA的过程需要 $\text{Mg}^{2+}$ 参与
    - 线粒体、叶绿体膜上可能存在 $\text{Mg}^{2+}$ 的转运蛋白
    - 代谢旺盛的细胞中 $\text{Mg}^{2+}$ 的需求量与正常细胞相比可能会更多
    - 当N表示碱基A时，NTP水解脱掉2个磷酸基团能够用来合成DNA



5. 有丝分裂过程中 SMC3 蛋白在着丝粒区大量富集。研究者通过构建玉米 SMC3 基因突变体，观察野生型和突变体有丝分裂过程，部分结果如右图（A、B 同一时期，C、D 同一时期）。下列有关叙述正确的是

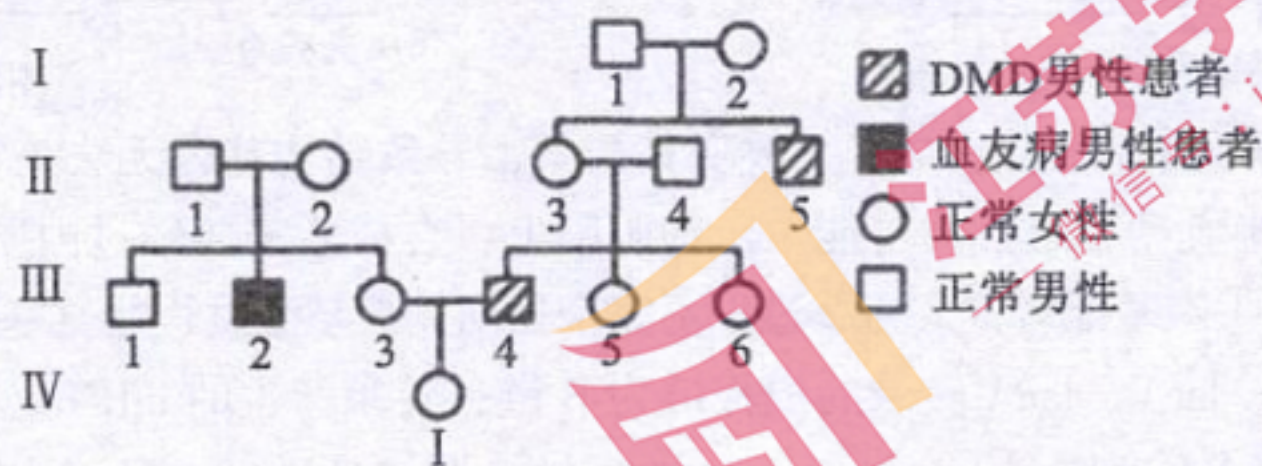


- A. 秋水仙素主要作用于图中 A 所处时期的下一个时期
- B. 图中 C 所示的细胞中可发生基因的自由组合定律
- C. 推测 SMC3 蛋白可维持姐妹染色单体间的粘连
- D. 图中 A 和 C 相比，同源染色体对数和核 DNA 分子数都相等

6. 科学家激活小鼠皮肤细胞中三种在神经前体细胞大量表达的转录因子（调控基因转录的蛋白质），将小鼠皮肤细胞直接转化为能发育成大脑神经细胞的前体细胞，且该细胞能在实验室大量培养，该方法为受损神经细胞的再生提供了一条崭新途径。下列有关叙述正确的是

- A. 皮肤细胞与神经细胞形态不同是由于两者的蛋白质完全不同
- B. 正常状态下，皮肤细胞能大量表达这三种转录因子
- C. 由皮肤细胞转化为神经前体细胞是基因突变导致的
- D. 神经前体细胞是一种具有分裂、分化能力的细胞

7. 杜氏肌营养不良（DMD）是一种肌肉萎缩的遗传病，由一对基因（用 A、a 表示）控制。某型血友病是一种凝血功能障碍的遗传病，由另一对基因（用 B、b 表示）控制。如下所示某系谱图中，II-2 携带 DMD 致病基因，III-3 不携带 DMD 致病基因，III-4 不携带血友病致病基因，II-1、II-4 均不携带两种疾病的致病基因。下列有关叙述正确的是



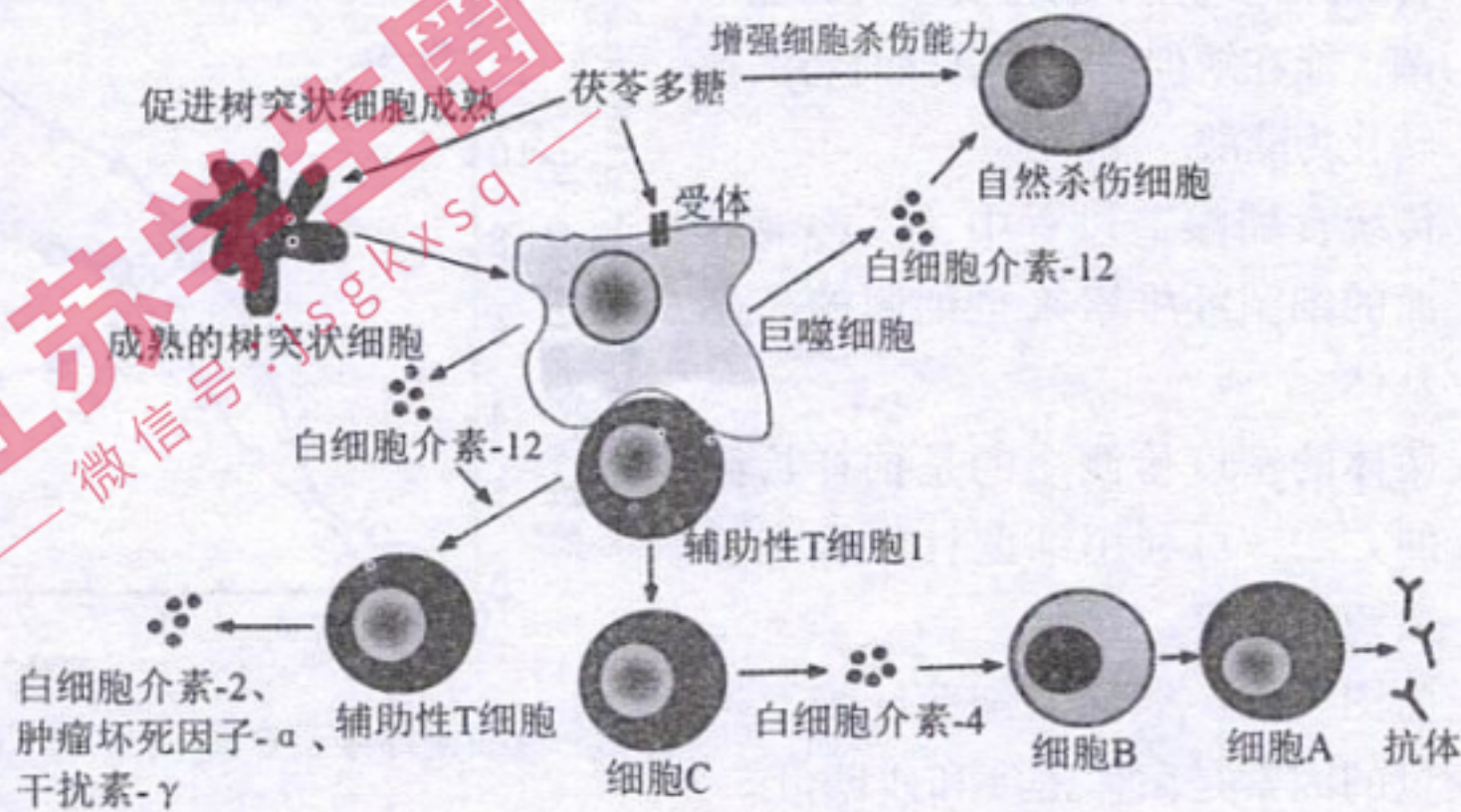
- A. 据图判断，DMD 为常染色体隐性遗传病
- B. 调查 DMD 的发病率时，应在患者家系中进行调查
- C. DMD 和血友病相关基因的遗传遵循基因的自由组合定律
- D. III-3 与 III-4 再生一个孩子，患病的概率为 1/4

8. 生境碎片化将亚洲象种群在空间上分隔成多个局域种群。各局域种群分布在不同的生境斑块中，其种群数量变动很大，部分种群甚至会消失。下列有关叙述正确的是

- A. 生境斑块的存在为生物多样性的增加提供了条件
- B. 生境破碎化会影响亚洲象的生存和繁衍，导致其环境容纳量下降
- C. 建立生态廊道联系碎片化生境，可增加不同物种间的基因交流
- D. 自然选择决定了局域种群内亚洲象可遗传变异的方向



9. 硝酸甘油是缓解心绞痛的常用药，该物质在人体内转化成 NO，NO 进入心血管平滑肌细胞后与鸟苷酸环化酶（简称 G 酶）的  $Fe^{2+}$  结合，导致该酶活性增强，产物 cGMP 增多，最终引起心血管平滑肌细胞舒张，从而达到快速缓解病症的目的。下列叙述正确的是
- A. NO 进入心血管平滑肌细胞的速率和有氧呼吸强度无关
- B. NO 使血管平滑肌舒张的过程不属于体液调节
- C. 发生心绞痛时，心血管平滑肌细胞内 cGMP 含量可能较多
- D. 心肌缺血引起的心绞痛，可能是心肌细胞无氧呼吸产生酒精刺激心脏神经所致
10. 茯苓多糖能调控免疫细胞的功能和相关细胞因子的表达，其影响机体免疫的部分信号通路如下图所示，其中自然杀伤细胞可破坏受病毒感染的细胞和癌细胞。下列有关叙述错误的是



- A. 茯苓多糖能作用于巨噬细胞膜上的受体，调节巨噬细胞分泌细胞因子
- B. 茯苓多糖可增强自然杀伤细胞的杀伤能力，进而提高机体免疫监视能力
- C. 茯苓多糖能增强机体的免疫力，适于器官移植病人术后恢复期服用
- D. 图中的巨噬细胞、辅助性 T 细胞、细胞 A、细胞 C 均可产生免疫活性物质
11. 生活在同一群落的各种生物所起的作用是明显不同的，而每一个物种的生态位都同其他物种的生态位明显分开的。下列有关叙述正确的是
- A. 草原群落中生态位不同的生物不可能具有共同的天敌
- B. 研究植物的生态位需要研究其种群密度、植株高度、出现频率等特征
- C. 生态位受食物、天敌等生物因素的影响，而与光照、温度等非生物因素无关
- D. 群落中每种生物都占据着相对稳定的生态位，是群落中生物与环境间协同进化的结果
12. 中国文化博大精深，很多古文都蕴含着生物学知识。下列有关古文与生物学知识对应正确的是
- A. “螟蛉有子，蜾蠃负之”，蜾蠃在螟蛉身上产卵，说明两种生物之间有体内寄生关系
- B. “少小离家老大回，乡音无改鬓毛衰”中的“鬓毛衰”是因为细胞内酪氨酸酶活性升高引起的
- C. “离离原上草，一岁一枯荣”，说明群落发生了季节性变化
- D. “燕燕于飞，上下其音”体现了行为信息有利于生命活动的正常进行

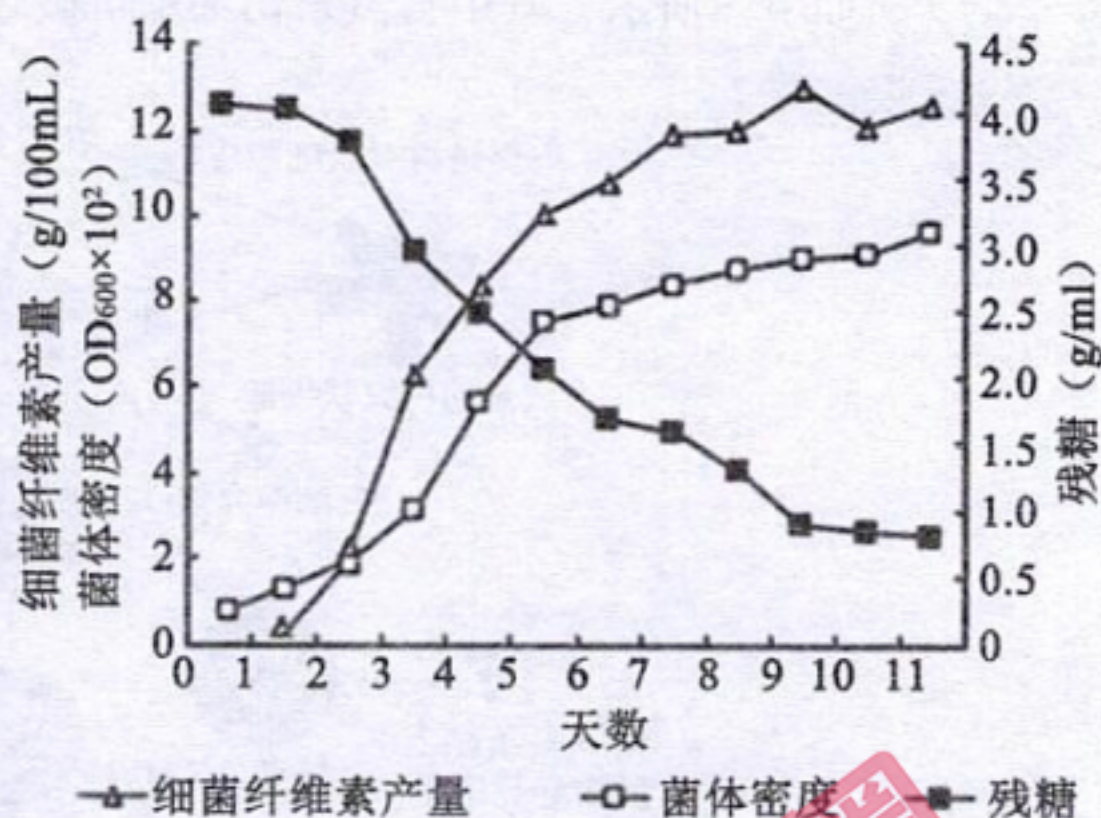


13. 在对照实验中，控制自变量可以采用“加法原理”或“减法原理”。下列有关叙述错误的是

- A. 达尔文在探究植物向光性的原因时运用的是“加法原理”
- B. “比较过氧化氢在不同条件下的分解”实验运用的是“加法原理”
- C. “探究土壤微生物对落叶的分解作用”实验运用的是“减法原理”
- D. 艾弗里的肺炎链球菌转化实验中每个实验组都运用了“减法原理”

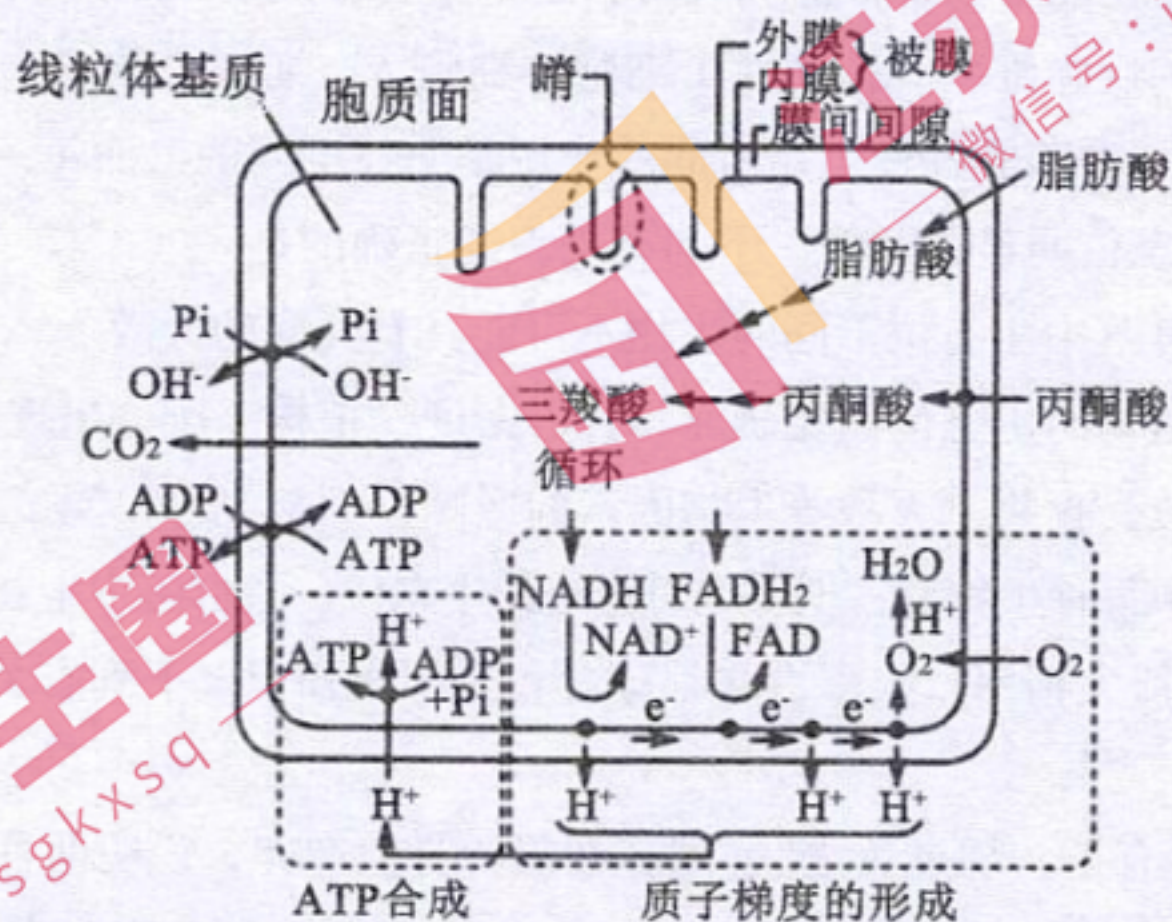
14. 传统食醋酿造过程中，发酵液表面产生的凝胶状膜主要为细菌纤维素。研究人员通过实验研究了细菌纤维素生产过程中各种指标的变化情况，获得的参数曲线如下图。下列有关叙述正确的是

- A. 食醋酿造过程中的主要菌种为醋酸菌，能在缺少糖源和氧气时将酒精转化为醋酸
- B. 传统食醋酿造过程中，发酵液表面的细菌纤维素来自细菌的高尔基体
- C. 菌体的密度检测用的是抽样检测的方法，可利用细菌计数板在显微镜下观察、计数
- D. 由图可知，能影响细菌纤维素产量的因素是菌体密度和残糖量



二、多项选择题：共4题，每题3分，共12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。

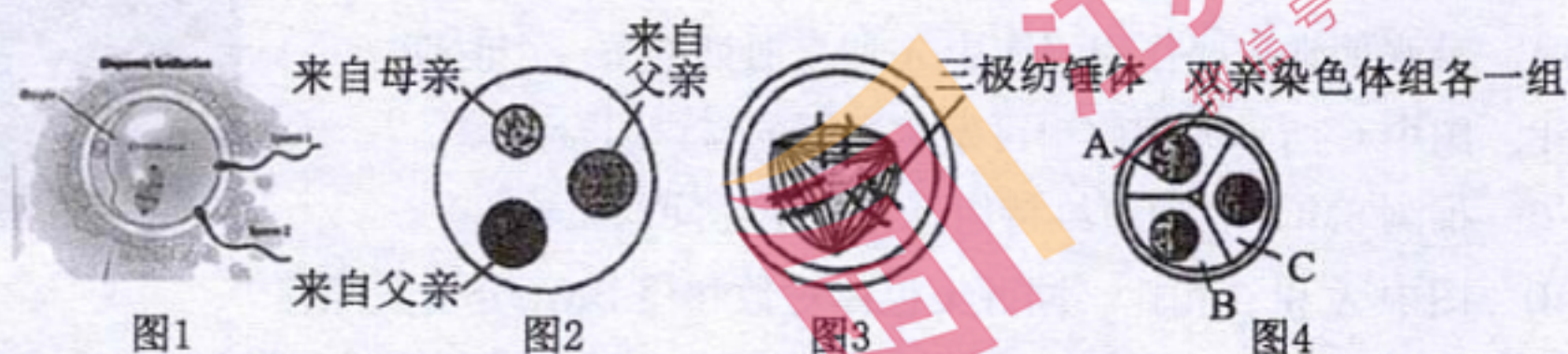
15. 下图为线粒体结构及功能示意图，下列有关叙述正确的是



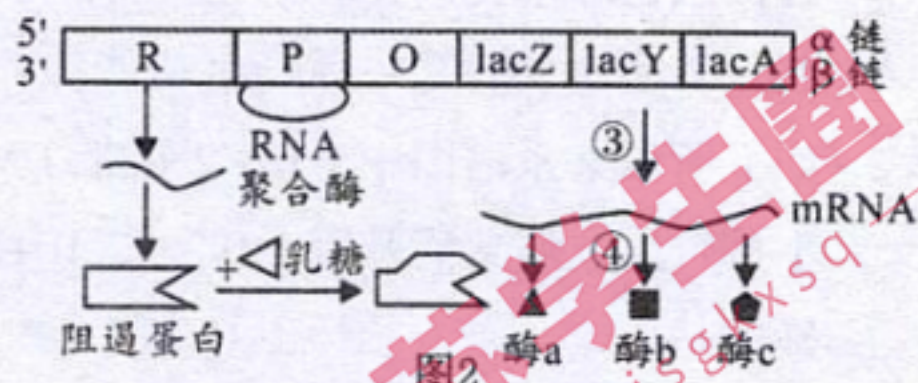
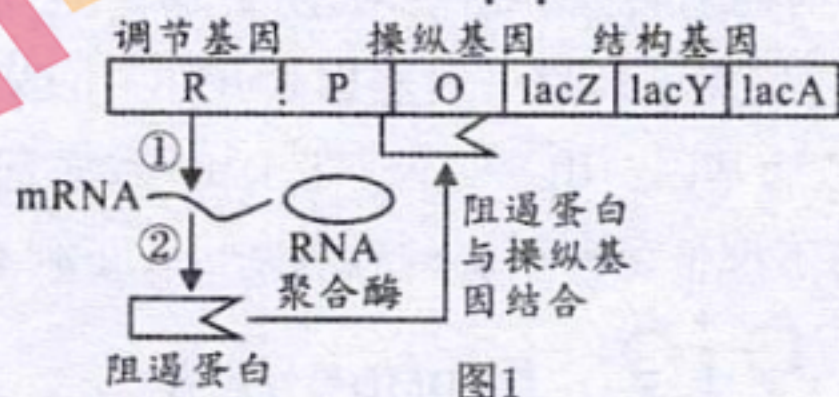
- A.  $H^+$  通过线粒体膜进入线粒体基质需消耗能量，属于主动运输
- B. 线粒体中生成的 ATP 向细胞质基质运送，需要与细胞质基质中的 ADP 进行互换
- C. NADH 和  $FADH_2$  分解产生的  $e^-$  在线粒体内膜上经电子传递链最终传递给  $O_2$  生成水
- D. 三羧酸循环只能以丙酮酸为底物，分解产生的  $CO_2$  以自由扩散的方式释放到线粒体外



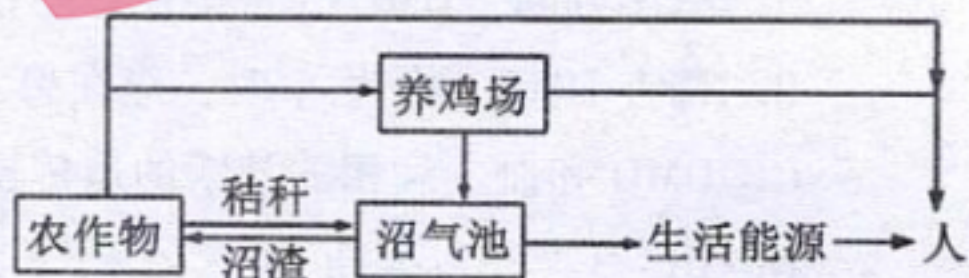
16. 澳大利亚布里斯班一对小姐弟被确认为全球第二对半同卵双胞胎，发育成该对半同卵双胞胎的受精卵形成过程如下图1~4所示，其中图3中染色单体分离后分别移向细胞的三个不同方向，从而分裂成图4中A、B、C三个细胞，其中两个细胞发育成姐弟二人。下列有关叙述正确的是



- A. 图1表示卵子的异常受精过程，此时卵子发育到MII期  
 B. 图3细胞中含有6个染色体组，正在进行同源染色体分离  
 C. 该卵子与2个精子受精，表明透明带反应和卵细胞膜反应未能阻止多精入卵  
 D. 若图4细胞A包含父系和母系染色体组各1个，则细胞C含2个母系染色体组
17. lacZ、lacY、lacA是大肠杆菌体内与乳糖代谢有关的三个结构基因（其中lacY编码β-半乳糖苷透性酶，可将乳糖运入细胞）。上游的操纵基因（O）对结构基因起着“开关”的作用，直接控制结构基因的表达。图1表示环境中无乳糖时，结构基因的表达被“关闭”的调节机制；图2表示环境中无乳糖时，结构基因的表达被“打开”的调节机制。下列有关叙述错误的是



- A. 乳糖可与阻遏蛋白结合并改变其构象，导致结构基因无法正常转录  
 B. β-半乳糖苷透性酶可能位于细胞膜上，合成后需要经过内质网和高尔基体的加工  
 C. 过程①碱基配对方式与②过程不完全相同，参与②过程的氨基酸可被多种tRNA转运  
 D. lacZ、lacY、lacA转录的模板链为β链，转录产生的mRNA上有多个启动子
18. “小养殖、小种植、小加工、小工匠”四小农场是推进乡村振兴过程中的重要力量，右图为一个小型人工生态农场的模式图，下表为该小型人工生态农场中农作物和鸡的部分能量值（单位： $10^4$ kJ）。下列有关叙述正确的是



项目	净同化量 (同化量 - 呼吸消耗量)	呼吸消耗量	流向分解者	未利用
农作物	110	70	21	58
鸡	8	10	2	3



- A. 该小型生态系统的结构包括生物成分及它们之间形成的营养结构  
 B. 该小型生态系统通过食物网流向人的能量值约为  $1.6 \times 10^5 \text{ kJ}$   
 C. 该生态系统中第一营养级到第二营养级的能量传递效率约为 17.2%  
 D. 与常规农业种植模式相比, 人工生态农场提高了能量的利用率

## 第 II 卷 (选择题 60 分)

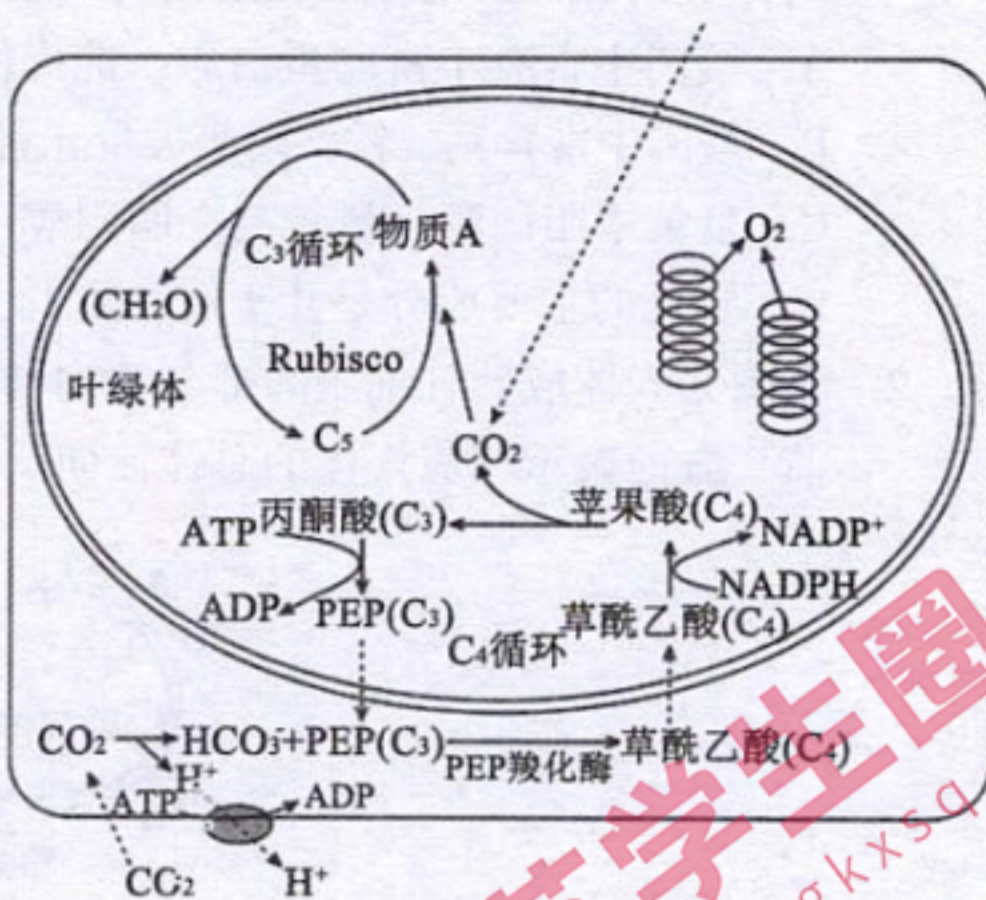
三、非选择题: 共 5 题, 共 60 分。除特殊说明外, 每空 1 分。

19. (12 分) 下图是轮叶黑藻细胞光合作用相关过程示意图。研究表明: 水中  $\text{CO}_2$  浓度降低能诱导轮叶黑藻 (一种沉水植物) 光合途径由  $\text{C}_3$  向  $\text{C}_4$  途径转变,  $\text{C}_4$  途径可使轮叶黑藻适应低  $\text{CO}_2$  浓度的环境, 而且两条途径在同一细胞中进行。请据图分析并回答下列问题。

(1) 当轮叶黑藻等沉水植物大量繁殖后, 部分浮游植物的数量下降, 大型底栖动物的数量有所增加, 这是在 ▲ (填“种群”、“群落”或“生态系统”) 水平上研究的结果。黑藻可用来观察细胞质的流动, 可用 ▲ (填结构) 的运动作为标志。

(2) 由图可知, 丙酮酸转化为 PEP 的过程属于 ▲ (填“吸能”或“放能”) 反应。图中催化  $\text{CO}_2$  固定的两种酶 (PEP 羧化酶、Rubisco) 中, 与  $\text{CO}_2$  亲和力较高的是 ▲ 酶, 这是自然选择的结果, 意义是 ▲ (2 分)。

(3) 某实验小组利用黑藻进行了如下实验, 请补充完整实验过程并分析回答有关问题。

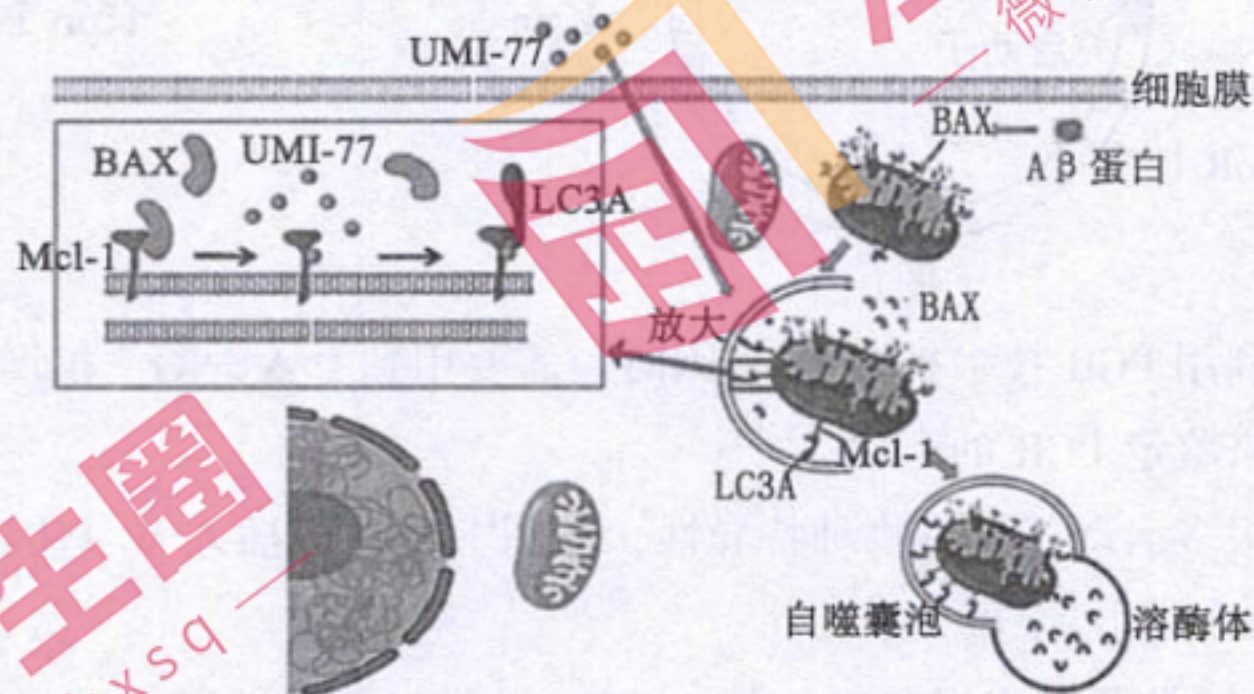


实验步骤的目的	主要实验步骤										
材料准备	取若干盛有一定量浓度为 1% 的① <u>▲</u> 溶液的玻璃瓶, 将玻璃瓶均分为甲、乙、丙、丁四组, 每个玻璃瓶中均放入等量、新鲜的黑藻叶片, 用橡胶塞密封										
② <u>▲</u>	甲、乙、丙三组玻璃瓶双侧各等距离放置 1 个 18W 的 LED 灯, 分别控制灯距为 10cm、15cm、20cm。作为对照组, 对丁组玻璃瓶进行③ <u>▲</u> 处理, 其他条件相同且适宜, 培养一段时间										
实验数据记录	<table border="1"> <thead> <tr> <th>组别</th> <th>甲</th> <th>乙</th> <th>丙</th> <th>丁</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>瓶内氧气的变化速率 (<math>\text{mg} \cdot \text{h}^{-1}</math>)</td> <td>6.47</td> <td>4.22</td> <td>1.98</td> <td>-2.14</td> </tr> </tbody> </table>	组别	甲	乙	丙	丁	瓶内氧气的变化速率 ( $\text{mg} \cdot \text{h}^{-1}$ )	6.47	4.22	1.98	-2.14
组别	甲	乙	丙	丁							
瓶内氧气的变化速率 ( $\text{mg} \cdot \text{h}^{-1}$ )	6.47	4.22	1.98	-2.14							
实验结果分析	甲到丙瓶内氧气的释放速率可以表示这段时间内黑藻的④ <u>▲</u> 。丁瓶内氧气的变化速率可以表示这段时间内黑藻的呼吸速率。										

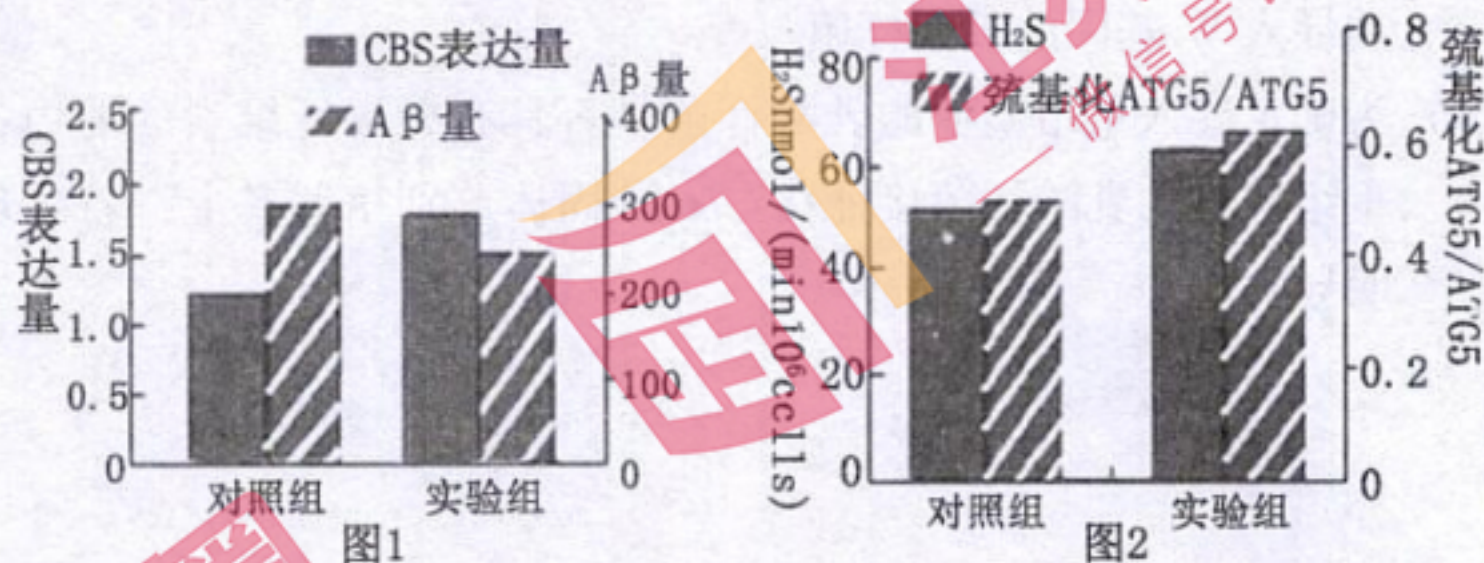
该实验的目的是 ▲, 该实验得出的结论是 ▲。



20. (12分) 阿尔兹海默症(AD)是一种神经退行性疾病,该病的病人脑细胞中沉积大量错误折叠的蛋白(A $\beta$ 蛋白),并存在大量的损伤线粒体,且线粒体自噬受阻。研究发现,线粒体自噬过程受阻与BAX蛋白有关,小分子物质UMI-77能够解除自噬受阻,过程如下图所示。请分析并回答下列问题。



- 细胞中损伤的线粒体由内质网膜包裹形成自噬体,接着自噬体与溶酶体融合,释放包裹的线粒体到溶酶体中,使线粒体在一系列 ▲ (填“酸性”或“碱性”)水解酶的作用下降解。该过程体现了溶酶体具有 ▲ 功能。
- 据图推测,在正常神经元中 Mcl-1 的功能是 ▲ (2分),引起线粒体自噬。阿尔兹海默症患者脑细胞中 A $\beta$  蛋白促进了 ▲ 的表达,阻碍了线粒体的自噬,从而引起损伤线粒体大量沉积。而 UMI-77 能与 ▲ (2分),从而可能成为治疗阿尔兹海默症的药物。
- 研究发现 H<sub>2</sub>S 也可促进细胞自噬, ATG5 蛋白的巯基化也与细胞自噬有关。脑中 H<sub>2</sub>S 主要在胱硫醚  $\beta$  合成酶 (CBS) 的催化下产生。为进一步探究 H<sub>2</sub>S 的作用,科研人员通过转基因的方法将 CBS 基因转移到小鼠体内,一段时间后检测相关指标,结果见图 1 和图 2。



①请依据上述结果,完善实验方案并预测小鼠行为的变化。

实验小鼠	侧脑室注射载体	小鼠迷宫实验正确率 (实验鼠/正常鼠)	
		前测	后测
对照组	患 AD 小鼠 空载体	60%	约等于 60%
实验组	患 AD 小鼠 携带 ▲ 的载体	60%	▲

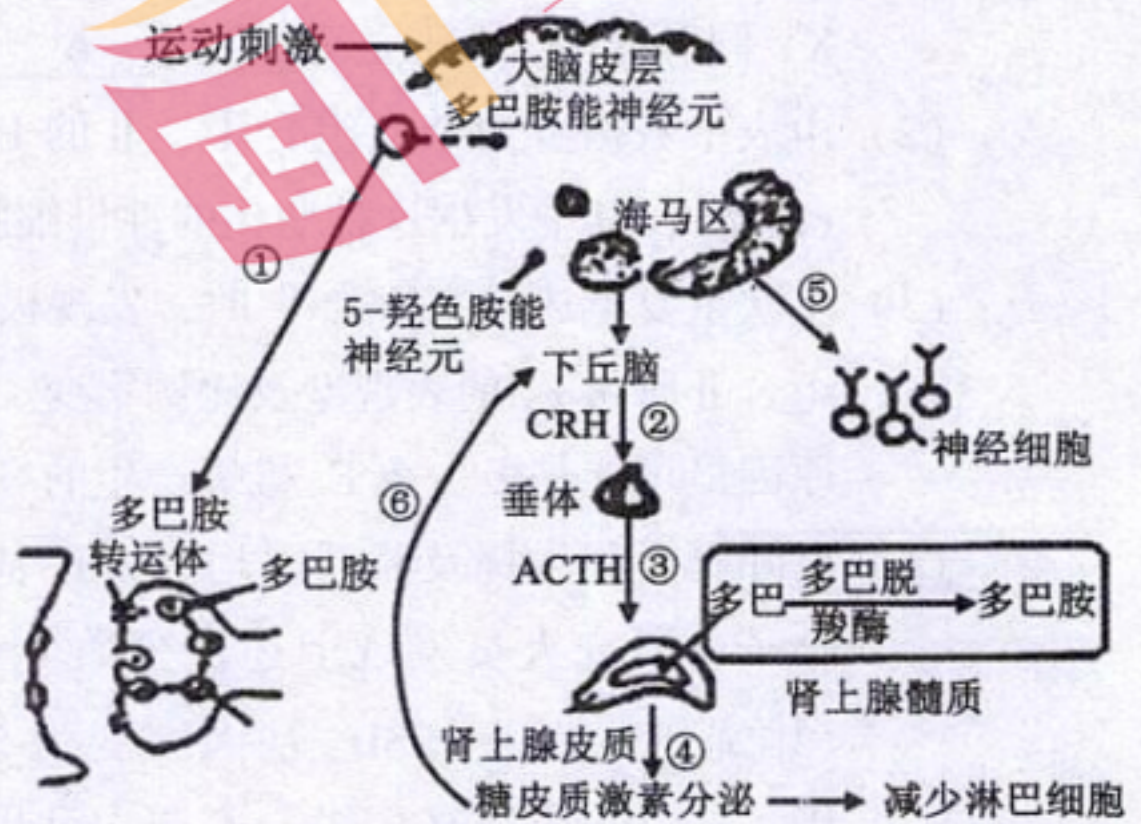
②由此得到 H<sub>2</sub>S 的作用机理是: H<sub>2</sub>S 通过 ▲ (2分),从而缓解 AD 症状。



③大量实验数据发现，当 ATG5 基因中编码 ATG5 蛋白的第 19 位半胱氨酸的序列发生基因突变时，上述实验中实验组与对照组结果 ▲，由此可推测 H<sub>2</sub>S 对于 ATG5 蛋白巯基化作用位点为此蛋白的第 19 位半胱氨酸，这可能也是阿尔兹海默症的原因之一。

21. (12分) 跑步等运动可以增强人的记忆能力，但过强的运动量也可能影响人体的免疫功能。下图为人体运动过程的部分调节机理图，请分析并回答下列问题。

(1) 运动时，由于代谢增强，产热量增加，为维持体温的相对稳定，在位于 ▲ 的体温调节中枢的作用下，机体通过 ▲ (2分) 等途径增加散热。随着运动的进行，人体血浆中的 CO<sub>2</sub> 浓度也会升高，进而使存在于 ▲ 中的呼吸中枢兴奋，从而加快呼吸运动排出 CO<sub>2</sub>。



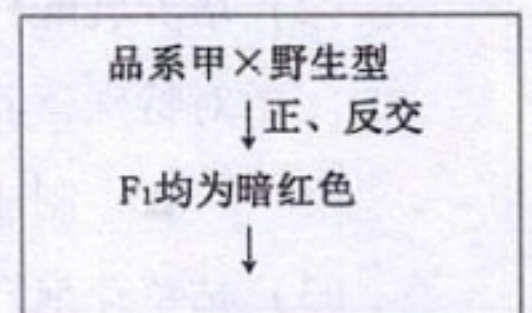
(2) 跑步等运动可以刺激 ▲ 的躯体运动中枢，并引起一系列使机体愉悦、记忆增强的效应。多巴胺能神经元分泌多巴胺增加使机体愉悦而影响记忆，5-羟色胺能神经元分泌 5-羟色胺也增多促进记忆，海马区主要影响人体的 ▲ (从“短时记忆”或“长时记忆”中选填)，经常锻炼可促进海马区体积增大，并分裂产生新的神经细胞来参与记忆。

(3) 如图所示，多巴胺是一种兴奋性神经递质，当多巴胺与突触后膜上相应受体结合后，会使突触后膜产生兴奋，此时膜内电位的变化是 ▲。若由于某种原因多巴胺在细胞间隙保持持续的高浓度，多巴胺持续作用下，会导致突触后膜上受体 ▲。

(4) 糖皮质激素是肾上腺皮质激素的一种，属于甾体类化合物，其分泌受下丘脑—垂体—肾上腺轴的调控，即存在 ▲ 调节，这种调节具有 ▲ 的意义。

(5) 研究人员对小鼠进行长时间剧烈运动处理，发现小鼠脑的某些部位受到抑制，机体肾上腺皮质分泌活动加强，导致小鼠免疫功能降低。请描述小鼠免疫功能降低的机理可能是 ▲ (2分)。

22. (12分) 野生型果蝇眼色是暗红色，源自棕色色素与朱红色素的叠加，已知棕色色素与朱红色素的合成分别受基因 A、a 和 B、b 的控制。现有一棕色色素与朱红色素合成均受抑制的白眼纯合突变体果蝇品系甲，用其进行系列杂交实验，结果如图所示。请分析并回答下列问题。

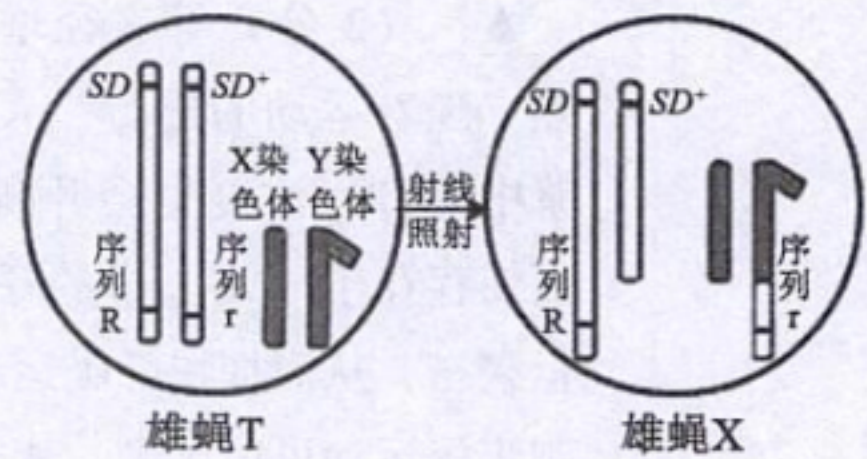




杂交组合	父本	母本	F <sub>2</sub> 表现型及比例
I	F <sub>1</sub>	品系甲	暗红眼：白眼 = 1：1
II	品系甲	F <sub>1</sub>	暗红眼：棕色眼：朱红眼：白眼 = 43：7：7：43

- (1) 上述杂交结果表明基因 A、a 和基因 B、b 很可能位于 ▲ 染色体上 (均不考虑 XY 同源区段), 且位置关系为 ▲。
- (2) 由表中数据可知杂交组合 I、II 的 F<sub>2</sub> 表现型及比例不同的原因很可能是 ▲ (2分), 其中发生这种变化的性母细胞比例为 ▲ (2分)。
- (3) 多次重复上述杂交组合 I 时, 发现极少数组合中所得 F<sub>2</sub> 全为暗红眼, 而重复杂交组合 II 所得 F<sub>2</sub> 的表现型及比例不变。据此推测极少数组合中所得 F<sub>2</sub> 全为暗红眼的原因最可能是极少数 F<sub>1</sub> 雄蝇产生的 ▲ (2分)。

- (4) 已知野生型果蝇及品系甲均为 SD<sup>+</sup> 基因纯合子, 研究人员发现上述极少数 F<sub>1</sub> 雄蝇 (雄蝇 T) 的一个 SD<sup>+</sup> 基因突变为 SD 基因, SD 基因编码 G 蛋白, G 蛋白可与特定的 DNA 序列结合, 导致精子不育。进一步用射线照射雄蝇 T, 得到一只如右图所示的变异雄蝇 X, 其中序列 R/r 是染色体上一段与精子不育现象有关的 DNA 序列, SD 基因编码的 G 蛋白可与序列 r 相互作用, 使含有序列 r 的精细胞发育异常并死亡。



的变异雄蝇 X, 其中序列 R/r 是染色体上一段与精子不育现象有关的 DNA 序列, SD 基因编码的 G 蛋白可与序列 r 相互作用, 使含有序列 r 的精细胞发育异常并死亡。

- ①雄蝇 X 发生的变异类型为 ▲。
- ②SD 基因与 A、a 和 B、b 基因所在染色体的位置关系最可能为 ▲。
- ③将雄蝇 X 与品系甲雌蝇杂交, 所得子代的表现型及比例为 ▲ (2分)。

23. (12分) 养殖家禽的饲料中富含谷物, 纤维素是谷物的重要成分, 但家禽消化道中缺少能降解纤维素的酶, 阻碍了家禽对饲料的吸收与利用。研究人员利用转基因技术改造乳酸杆菌, 将其添加于饲料中, 以提高家禽养殖效率。请分析并回答下列问题。

- (1) 乳酸杆菌是动物胃肠道的优势细菌之一。家禽肠道内的乳酸杆菌可利用葡萄糖通过细胞呼吸产生酸性物质, 抑制有害细菌的生长和繁殖, 维持肠道的正常功能, 乳酸杆菌与家禽的种间关系属于 ▲。
- (2) 培养乳酸杆菌时培养基中除添加主要营养物质外还需要添加 ▲ 以满足其生长对特殊营养物质的需求。农牧业上常将以制糖工业的废液为原料通过发酵获得的 ▲ 制成微生物饲料提高饲料的品质。
- (3) 枯草芽孢杆菌分泌可降解纤维素的一种酶, 这种酶由 W 基因编码。为在乳酸杆菌中表达 W 基因, 需使用图 1 中质粒为载体。图 2 为克隆得到的含 W 基因的 DNA 片段, W 基因以乙链为转录模板链。



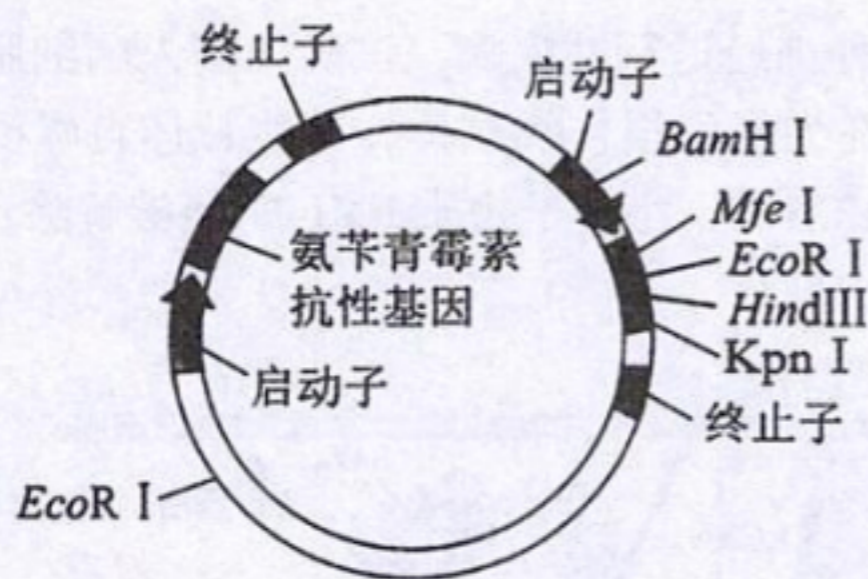


图1

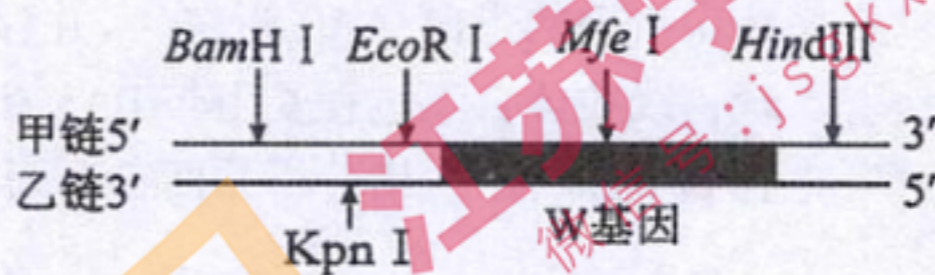


图2

①利用 PCR 技术扩增 W 基因时，需要用到 ▲ 酶。扩增完成后，常采用 ▲ 法来鉴定 PCR 的产物。

②很多启动子具有物种特异性，在图 1 质粒中插入 W 基因，其上游启动子应选择 ▲ (填字母)。

- A. 枯草芽孢杆菌启动子    B. 乳酸杆菌启动子    C. 农杆菌启动子

③下表是几种限制酶识别序列及其切割位点，图 1、图 2 中标注了相关限制酶的酶切位点。

限制酶	EcoR I	BamH I	Kpn I	Mfe I	Hind III
识别位点	$\begin{array}{c} \downarrow \\ 5'-GAATTC-3' \\ 3'-CTTAAG-5' \\ \uparrow \end{array}$	$\begin{array}{c} \downarrow \\ 5'-GGATCC-3' \\ 3'-CCTAGG-5' \\ \uparrow \end{array}$	$\begin{array}{c} \downarrow \\ 5'-GGTACC-3' \\ 3'-CCATGG-5' \\ \uparrow \end{array}$	$\begin{array}{c} \downarrow \\ 5'-CAATTG-3' \\ 3'-GTTAAC-5' \\ \uparrow \end{array}$	$\begin{array}{c} \downarrow \\ 5'-AAGCTT-3' \\ 3'-TTCGAA-5' \\ \uparrow \end{array}$

根据上述信息，应使用限制酶 ▲ (2分) 切割图 1 中质粒，使用限制酶 ▲ (2分) 切割图 2 中含 W 基因的 DNA 片段，以获得能正确表达 W 基因的重组质粒。

④所得重组质粒导入到乳酸杆菌后，使用含氨苄青霉素的培养基筛选，以得到成功导入 W 基因的乳酸杆菌。

(4) 为确定导入重组质粒的乳酸杆菌是否具有分解纤维素的能力，研究人员将导入了重组质粒的乳酸杆菌接种在 ▲ 固体鉴别培养基上，若出现 ▲ 现象，则证明导入成功。