

# 东北育才学校科学高中部 2023 年高考模拟考试

## 生物试卷

命题人、校对入：科高生物组

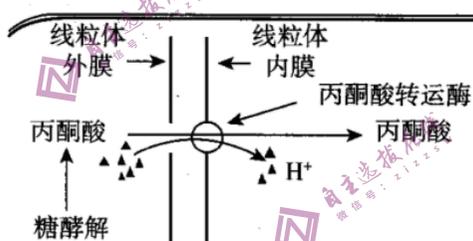
### 一、单选题（15 题，每题 2 分，共 30 分）

1. 项圈藻是一种蓝细菌，单个项圈藻细胞接近圆球形，直或弯曲的丝状体由分裂后未互相脱离的单列子细胞构成，状如项圈。噬藻体是一类以蓝细菌为宿主的 DNA 病毒。

下列叙述正确的是

- A. 在生态系统中噬藻体属于分解者，项圈藻属于生产者
- B. 项圈藻细胞中的 DNA 虽呈环状，但遵循孟德尔遗传定律
- C. 噬藻体和项圈藻的遗传物质都是 DNA
- D. 项圈藻“项圈”中每个细胞内的叶绿体都能进行光合作用

2. 线粒体是细胞呼吸的主要场所，具有两层膜。线粒体外膜含有孔蛋白构成的亲水通道，分子量小于 1000 的物质可以自由通过；线粒体内膜透过性较小，丙酮酸（分子量 90）进入线粒体两层膜的过程如图所示，以下说法错误的是



- A. 图中糖酵解的过程是指有氧呼吸第一阶段，发生在细胞质基质
  - B. 丙酮酸通过线粒体外膜孔蛋白的运输方式是协助扩散
  - C. 丙酮酸通过线粒体内膜时，不需要消耗能量
  - D. 丙酮酸进入线粒体后可以继续氧化分解，产生二氧化碳和水
3. 生物科学的形成和发展离不开实验探究，下列有关实验表述中，正确的是
- ①用纸层析法可以提取和分离植物细胞中的各种光合色素
  - ②探究植物细胞的吸水与失水实验中，细胞壁的位置变化是因变量
  - ③“DNA 粗提取”和“低温诱导植物染色体数目的变化”实验中，所用酒精溶液的浓度相同
  - ④调查人群中白化病的发病率时，在患病家系中调查并多调查几个家系以减少实验误差
  - ⑤PCR 扩增的 DNA 片段在琼脂糖凝胶中迁移的速率与凝胶浓度、DNA 分子的大小和构象等有关
  - ⑥在“探究抗生素对细菌的选择作用”实验中，要从抑菌圈边缘的菌落上挑取细菌，在连续培养几代后，抑菌圈的直径变大
  - ⑦在“探究酶的专一性”实验中，可以使用碘液来检测淀粉与蔗糖是否被水解

- A. ①③⑤
- B. ③⑤
- C. ③④⑥
- D. ②④⑦

4. 2022 年诺贝尔生理学或医学奖授予瑞典科学家斯万特·帕博，表彰他对已灭绝人类基因组和人类进化发现方面的贡献。斯万特·帕博先后从化石中提取到了尼安德特人（约 100 万年前走出非洲的一种已灭绝的古人类）线粒体 DNA 和核 DNA 进行测序，最后绘制了尼安德特人的基因组草图。研究发现，生活在非洲之外的现代人体内都有 1%~4% 的尼安德特人基因。下列相关叙述错误的是

- A. 从化石中提取尼安德特人的 DNA 时要排除来自微生物或操作者的 DNA 的干扰
- B. 线粒体 DNA 只来自母亲且比核 DNA 小得多，更容易进行测序分析
- C. 生活在非洲的现代人不具有尼安德特人基因，说明二者没有共同的祖先
- D. 生活在非洲之外的现代人的直系祖先曾经和尼安德特人发生过基因交流

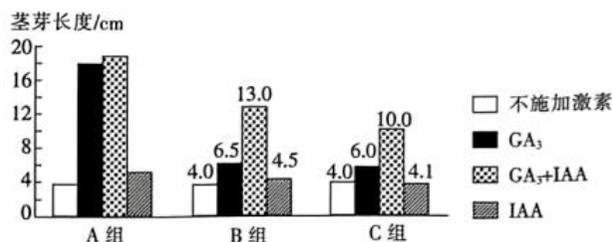
5. 可卡因通过与多巴胺转运蛋白和囊泡单胺转运体结合，干扰相应神经元对多巴胺的再摄取和包装系统，使多巴胺释放水平上升，从而产生奖赏和依赖效应。产前暴露可卡因可导致胎儿糖代谢紊乱。实验发现，经鼻腔给予大鼠胰岛素，可降低可卡因所致的奖赏效应和运动活性，说明糖代谢紊乱与可卡因成瘾密切相关。下列相关分析错误的是

- A. 大鼠实验表明，胰岛素有望开发为治疗可卡因成瘾的药物
- B. 可卡因能干扰神经系统的作用，可能会影响心脏功能，但不会影响免疫系统
- C. 没有完整的反射弧结构，就没有反射活动，体现了结构决定功能的生命观念
- D. 多巴胺转运蛋白基因表达发生在细胞核和核糖体，该蛋白发挥作用离不开高尔基体

6. 甲型流感病毒包膜主要来源于宿主细胞膜，其表面有血凝素（HA）和神经氨酸酶（NA）两种类型的抗原蛋白。HA 有 18 个亚型，NA 有 11 个亚型。HA 和 NA 可以随机组合，例如 H1N1 和 H1N9，但是特异性抗体对应的分子标签一般集中在病毒 HA 蛋白上。下列说法正确的是

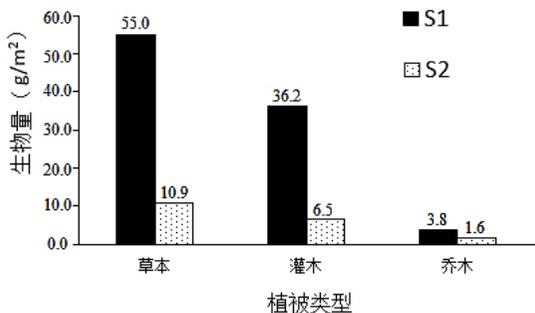
- A. 病毒包膜的成分全部来自宿主细胞的细胞膜
- B. 甲型流感病毒可能存在 29 种亚型，作为分子标签的抗原可能有 18 种
- C. 甲流病毒的无症状感染者不能产生抗体，不适宜用抗体检测法检测病毒
- D. 一种浆细胞产生的抗体对 H1N1 和 H1N9 可同时产生抵抗力

7. 将植物的幼嫩茎顶端部分切取后随机分为 A、B、C 三组，分别在培养液中无菌培养至第 1、8、15 天，各组再用相同且适宜浓度的外源激素（赤霉素 GA<sub>3</sub>、生长素 IAA）处理 30 天，实验处理及结果如图所示。据图分析，下列说法正确的是



- A. 可用高压蒸汽灭菌法对植物的幼嫩茎顶端进行灭菌处理
- B. 无菌培养的时间越长，GA<sub>3</sub> 促进茎芽生长的效果越好
- C. GA<sub>3</sub> 和 IAA 在促进茎芽生长方面呈协同关系
- D. GA<sub>3</sub> 和 IAA 通过催化不同反应来促进茎芽生长

8. 生物量是指某一调查时刻单位面积内现存生物的有机物总量。科研人员对山体滑坡后的某自然保护区进行了生物量研究，对正在恢复的群落和未受干扰的原始林群落不同植被类型的研究结果如下。下列有关叙述，正确的是

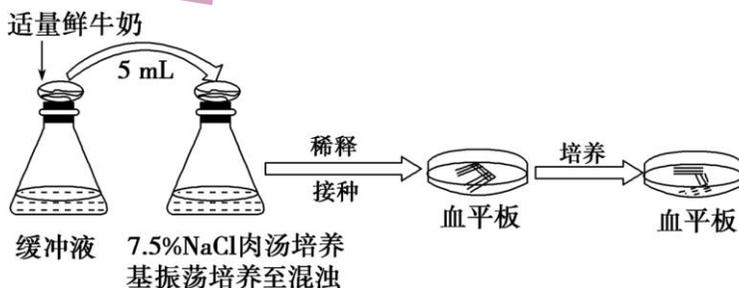


- A. 研究应选择群落中植被茂密的区域，收获植物并分类后进行生物量测量
- B. 图中 S<sub>1</sub> 代表恢复群落生物量
- C. 相对恢复群落，未受干扰的原始林群落的光能利用率较高
- D. 恢复群落抵抗外力干扰的能力要高于未受干扰的原始林群落

9. 亚洲鲤鱼是美国人对青鱼、草鱼、鲢鱼及鲤鱼等原产于亚洲的鲤科鱼类的通称。美国在 20 世纪 70 年代自中国引进亚洲鲤鱼，目的是控制池塘里过多的浮游植物和微生物，改善水质。亚洲鲤鱼的适应性较强，随着其数目的增多，已危害当地生态环境。下列有关叙述正确的是

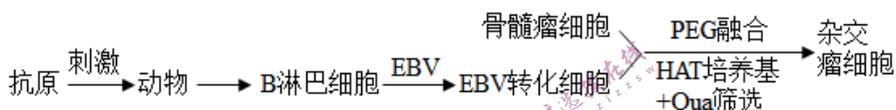
- A. 生物多样性的形成是协同进化的结果，引进外来物种就会破坏当地的生物多样性
- B. 亚洲鲤鱼和美国当地原生鱼类争夺食物和空间，造成本地物种的大量死亡
- C. 亚洲鲤鱼在美国天敌稀少才造成灾害，所以引进外来物种时要同时引入它的天敌
- D. 解决外来物种入侵最好的办法就是充分发挥当地生物多样性的直接价值

10. 金黄色葡萄球菌是人类的一种重要病原菌，会引起许多严重感染，它可耐受质量分数为 7.5% 的 NaCl 溶液。金黄色葡萄球菌在添加适量血液的血平板上生长时，可破坏菌落周围的红细胞，使其褪色。为检测鲜牛奶中是否存在金黄色葡萄球菌，科研人员设计了如图所示的流程。下列有关叙述错误的是

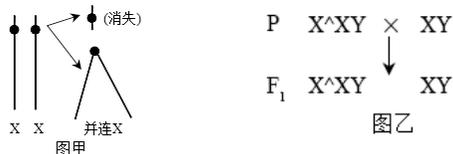


- A. 振荡培养时选用含质量分数为 7.5% NaCl 溶液的鉴别金黄色葡萄球菌
- B. 振荡培养可使微生物与营养物质充分接触，提高培养液中的氧气含量
- C. 若血平板中菌落周围出现透明圈，则初步说明鲜牛奶中存在金黄色葡萄球菌
- D. 为使检测更严谨，应设置加灭菌的鲜牛奶但其他操作均与图示相同的对照组

11. 下列有关于植物组织培养、微生物培养、动物细胞培养过程的描述，正确的是
- A. 植物组织培养过程中，需要对外植体、培养皿等进行灭菌操作，并在酒精灯火焰旁进行接种
- B. 利用选择培养基筛选土壤中尿素分解菌的过程中，尿素分解菌细胞中水的来源包括在培养基中吸收水分和细胞代谢产水两部分
- C. 植物组织培养过程中，愈伤组织细胞的代谢类型为自养需氧型
- D. 动物细胞培养过程中需要严格控制培养条件，无外界条件干扰，细胞不会发生突变
12. 为解决杂交瘤细胞在传代培养中出现来自 B 淋巴细胞的染色体丢失问题，研究者将抗原刺激后的 B 淋巴细胞，用 EBV（一种病毒颗粒）感染，获得“染色体核型稳定”的 EBV 转化细胞。EBV 转化细胞能够在 HAT 培养基中存活，但对 Oua 敏感。骨髓瘤细胞在 HAT 培养基中不能存活，但对 Oua 不敏感。下图表示操作过程。下列分析错误的是



- A. B 淋巴细胞可从多次间歇注射某种抗原的动物脾脏中获得
- B. HAT 培养基和 Oua 筛选去除的是未融合的 EBV 转化细胞
- C. 杂交瘤细胞染色体丢失可能会导致抗体的产生能力下降
- D. 图中获得的杂交瘤细胞需经克隆化培养和抗体检测筛选后才可用于生产
13. 真核生物大多数成熟的 mRNA 的 3'端有一个特殊结构，称为 polyA 尾。转录后期，polyA 尾是以 ATP 为前体物，由腺苷酸转移酶催化 100~200 个腺嘌呤核糖核苷酸（AMP）在 mRNA 的 3'端连接而成的。有 polyA 尾的 mRNA 可以结合更多核糖体。科研人员将含有 polyA 尾和无 polyA 尾的珠蛋白 mRNA 分别注入爪蟾卵母细胞中，起初二者都能合成珠蛋白，6h 后后者不能继续合成珠蛋白。下列叙述正确的是
- A. polyA 尾含有核糖体翻译终止的终止密码子
- B. mRNA 分子上结合多个核糖体是为了快速高效的合成不同肽链
- C. polyA 尾可以增强 mRNA 的稳定性，调控翻译的过程
- D. 翻译出的多肽末端含多个密码子 AAA 对应的氨基酸
14. 研究发现有时两条 X 可融合成一个 X 染色体，称为并连 X（记作“X<sup>^</sup>X”），其形成过程如图甲所示。科研小组将一只含有并连 X 的雌蝇（X<sup>^</sup>XY）和一只正常雄蝇杂交，结果如图乙所示，子代连续交配也是如此，因而称为并连 X 保持系。下列叙述正确的是



- A. 并连 X 的形成过程中发生了染色体变异和基因突变
- B. 并连 X 的雌蝇体内细胞中染色体组数是 1 或 2 或 4
- C. 在并连 X 保持系中，亲本雄蝇的 X 染色体传向子代雌蝇
- D. 利用该保持系，不可“监控”雄蝇 X 染色体上的新发突变

15. 用转基因技术将抗虫基因 A、抗除草剂基因 B 各一个成功导入植株 W ( $2n=40$ ) 的染色体组中。植株 W 自交, 子代中既不抗虫也不抗除草剂的植株所占比例为  $1/16$ 。取植株 W 某部位的一个细胞放在适宜条件下培养, 产生 4 个子细胞。用荧光分子标记追踪基因 A 和 B (每一代基因 A 和 B 均被荧光标记)。下列叙述不正确的是

- A. 若某细胞有 4 个荧光点, 则可能是处于减数第二次分裂细胞
- B. 若 4 个子细胞都含有 2 个荧光点, 则取材部位可能为根尖分生区
- C. 若 4 个子细胞分别含 1、1、1、1 个荧光点, 则细胞分裂过程中没出现过四分体
- D. 若 4 个子细胞分别含 2、1、1、0 个荧光点, 则细胞分裂过程中发生过基因重组

**二、不定项选择 (5 题, 每题 3 分, 共 15 分, 少选得 1 分, 选错不得分)**

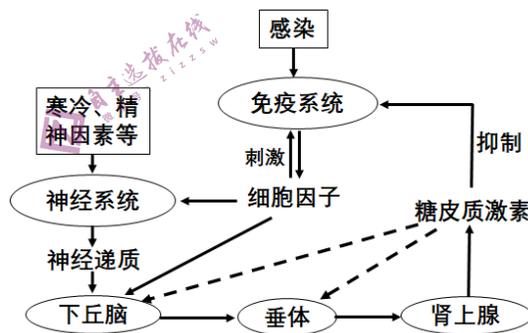
16. 膜蛋白是生物膜功能的主要承担者。下列关于膜蛋白叙述错误的是

- A. 细胞膜上的载体蛋白, 协助转运物质的方式是主动运输
- B. 细胞胞吞摄取大分子时, 需要膜蛋白参与
- C. 类囊体薄膜、线粒体内膜分别存在催化生成 NADPH、NADH 的蛋白质
- D. 在器官移植时, 白细胞细胞膜上的 HLA 对供者的细胞具有识别作用

17. miRNA 是一类广泛存在于真核细胞中的微小 RNA。该 RNA 的前体经剪接加工最终与其他蛋白质形成沉默复合物, 该复合物可通过与靶基因的 mRNA 结合来介导 mRNA 的降解, 从而调控生物性状。下列分析错误的是

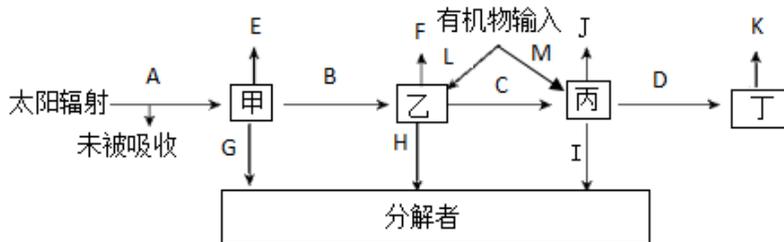
- A. miRNA 基因的表达过程包括转录和翻译两个阶段
- B. 原核细胞不存在 RNA 剪接过程, 因而不存在 RNA-蛋白质复合物
- C. miRNA 含有的碱基越多, 其沉默复合物作用的靶基因的种类越少
- D. 沉默复合物将基因沉默的原理是通过碱基互补配对抑制靶基因的转录

18. 正常生命活动需要机体的调节机制, 下图关于人体的调节网络部分内容, 结合图示内容分析相关说法不正确的是



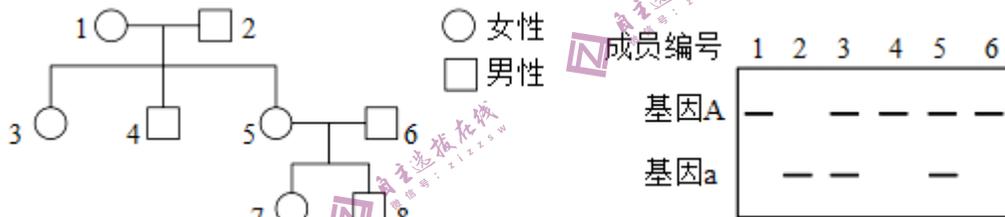
- A. 长期精神忧郁易引发肿瘤是神经系统导致内分泌紊乱抑制了免疫系统的自稳功能
- B. 下丘脑对肾上腺的控制都是通过作用于垂体, 垂体释放信息分子导致肾上腺释放激素
- C. 注射糖皮质激素可以提高器官移植成活率, 能辅助治疗系统性红斑狼疮等疾病
- D. 图中有三类信号分子, 都是通过体液传送直接与特异性受体接触后完成信息传递

19. 城市绿园生态农场的能量流动过程如图所示，其中 A~M 表示能量值（单位相同）、甲~丁表示生态系统的生物成分。在该生态系统中，某些以植物为食，能将植物食料转化为肉、蛋、乳、皮、毛和骨等产品的动物类群，称之为次级生产者。调查发现，该生态农场的主要害虫是烟粉虱，繁殖能力强，其成虫对黄色很敏感。下列叙述正确的是



- A. 乙属于次级生产者，丁粪便中的能量被包含在 I 中
- B. 食物链中，乙到丙的能量传递效率为  $(I+J+D)/(B+L) \times 100\%$
- C. E、F、J、K 表示各营养级呼吸作用中以热能形式散失的能量
- D. 设置黄色板诱杀烟粉虱成虫属于机械防治

20. 人类有一种隐性遗传病 (M)，其致病基因 a 是由基因 A 编码序列部分缺失产生的。此人组织中提取 DNA，经酶切、电泳和 DNA 探针杂交得到条带图，再根据条带判断个体的基因型。如果只呈现一条带，说明只含有基因 A 或 a；如果呈现两条带，说明同时含有基因 A 和 a。对左图所示某家族成员 1~6 号分别进行基因检测，得到的条带图如下图所示。下列叙述错误的是



- A. 成员 8 号个体的基因型是  $X^A Y$
- B. 控制该遗传病的基因 A、a 位于 X 染色体上
- C. 7 号个体与一个正常男性结婚，生出一个患 M 病孩子的概率是 1/8
- D. 基因 A 的编码序列部分缺失产生基因 a，这种变异属于基因突变

### 三、非选择题（5 大题，共 55 分）

21.（11 分）

妊娠糖尿病对母亲和胎儿的巨大危害已引起人们的高度重视，其预防、诊断及治疗已成为当今研究的热点，请分析以下材料并回答问题。

（1）为探讨妊娠期糖尿病（GDM）的病因，研究小组选择 GDM 孕妇（GDM 组）和正常的健康孕妇（对照组）为研究对象，测定相关指标如表所示：

组别	例数	空腹血糖 (mmol/L)	口服葡萄糖后 1h 血糖 (mmol/L)	口服葡萄糖后 2h 血糖 (mmol/L)	空腹胰岛素 (mmol/L)	胰岛素抵抗指数
GDM 组	160	6.42	9.02	7.93	3.04	1.52
对照组	160	4.19	8.49	6.45	3.72	0.69

表 1

①实验中可通过抽血检测胰岛素分泌功能是否异常，这是因为激素调节具有\_\_\_\_\_的特点。

②据表 1 推测，GDM 的病因是\_\_\_\_\_。

（2）胰岛素抵抗是指胰岛素含量正常而靶器官对其敏感性低于正常的一种状态，这是妊娠期一种正常的生理性抵抗。随孕周增加而加重，为弥补胰岛素敏感性降低而产生的影响，胰岛素的分泌量也相应增加（用“----->”表示）。尽管所有孕妇在妊娠期都有上述调节过程，但少数人却发生胰岛 B 细胞分泌功能衰竭而使血糖升高，导致妊娠糖尿病发生。

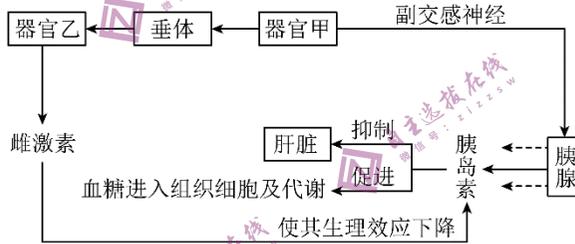


图 1

①据图 1 分析说明血糖调节的方式是\_\_\_\_\_调节。

②据图 1 可知，孕妇的雌激素水平升高使胰岛素作用的靶器官对胰岛素敏感性下降，表现为组织细胞吸收利用葡萄糖的量\_\_\_\_\_（填“增加”或“减少”），对肝脏中糖原分解为葡萄糖的抑制作用\_\_\_\_\_（填“增加”或“减弱”）。

（3）研究小组发现 GDM 与 miR-30-3p、Lncrna-SNHG17 的表达水平有关，如图 2 所示。

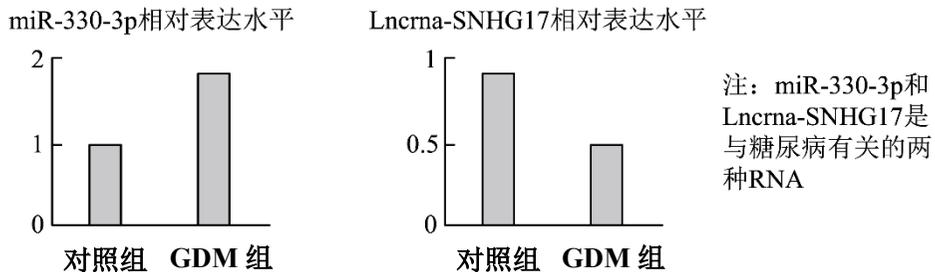


图 2

结合表和图 2，研究小组认为：miR-330-3p 和 LncRNA-SNHG17 表达水平异常导致机体血糖和胰岛素指标异常，从而导致 GDM。欲设计实验探究该观点是否正确，请选择合理的实验设计思路：

- ①取\_\_\_\_\_小鼠若干只，均分为 A、B 两组。
- ②A 组\_\_\_\_\_（选填“促进”、“抑制”）miR-330-3p 的表达水平，\_\_\_\_\_（选填“促进”、“抑制”）LncRNA-SNHG17 的表达水平；B 组不做处理。
- ③其他条件相同且适宜，一段时间后检测两组\_\_\_\_\_指标。

22. (11 分)

间作是指在同一田地上，同一生长期，分行或分带相间种植两种或两种以上作物的种植方式。间作可提高土地利用效率，由间作形成的作物复合群体可增加对阳光的截取与吸收，减少光能的浪费。如图 1 所示为大豆叶片中部分物质的代谢、运输途径，图 2 是大豆植株由黑暗转为光照后，光反应相对速率和热能散失比例随时间变化的曲线。回答下列问题。

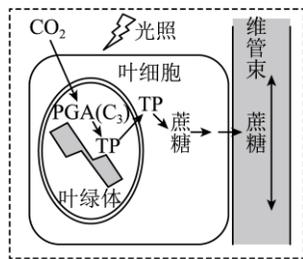


图1

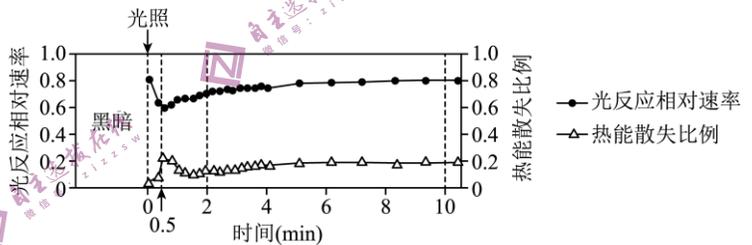


图2

(1) 在大豆叶肉细胞中，催化合成 TP 的酶和催化 TP 合成蔗糖的酶分别存在于\_\_\_\_\_。光合作用的产物有一部分是蔗糖，还有一部分是\_\_\_\_\_，其中\_\_\_\_\_可以进入筛管，通过韧皮部运输到植物各处。

(2) 在强光下，大豆细胞内叶绿体捕获的能量一部分用于光反应，一部分在叶绿体中以热能的形式散失。暗反应不需要光但需要被光照激活，正常情况下，暗反应一般在光照 0.5min 后才能被激活。0-0.5min 内光反应相对速率\_\_\_\_\_，原因可能是\_\_\_\_\_。

从物质与能量、结构与功能的角度分析：在 0~2min，热能散失比例先增加有利于降低叶绿体的温度，保护类囊体薄膜上的\_\_\_\_\_等物质的活性（写出两个）；热能散失比例减少有利于\_\_\_\_\_，从而提高光合速率。

(3) 为选择适合与玉米套种的大豆品种，研究人员在相同的条件下分别测定了 A、B、C 三个品种大豆的光补偿点和光饱和点，结果如表：

品种	A	B	C
光补偿点 ( $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ )	100	40	60
光饱和点 ( $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ )	1600	1200	1800

表中结果显示最适合与玉米套种的大豆品种是\_\_\_\_\_。增加环境中  $\text{CO}_2$  浓度后，测得 B 的光饱和点显著提高，但 C 的光饱和点却没有显著改变，原因可能是：\_\_\_\_\_。

23. (11分)

卧龙湖是辽宁省第一大平原淡水湖，但是由于水生动物的减少，水生植物过度繁殖，无法核实的污染源造成水体逐步富营养化，使水体的生态功能受到破坏。某兴趣小组对卧龙湖的生态修复措施和可行性进行研究，回答下列有关问题：

(1) 卧龙湖是由水生动物、水生植物、\_\_\_\_\_构成的水域生态系统。

(2) 利用样方法对水生植物的种群密度进行研究，经调查发现，卧龙湖区域水草占有水体表面积 100%，其中水草芦苇和香蒲占 97%，水生植物过度繁殖且种类单一。对湖泊中水生植物的种类和数量的调查，属于\_\_\_\_\_水平的研究。在取样时应考虑到\_\_\_\_\_。(写出两点)

在生态修复时，应该选择污染物净化能力较强的多种水生植物，还需考虑这些植物之间各自的\_\_\_\_\_差异以及种间关系，最后形成挺水植物、浮水植物和沉水植物的垂直结构，这种垂直分层的生态学意义：\_\_\_\_\_。

(3) 为了增加湖区水生动物的数量，可以投放一定比例的草食性鱼类和肉食性鱼类，后续鱼、虾数量增加吸引了白鹭、野鸭等水鸟，这体现了生态系统中信息传递具有\_\_\_\_\_的作用。

(4) 处理污水时，可以将工业污水和生活污水全部导入污水处理厂，同时在水源补充入水口处建立人工生态浮岛(图1)，图2是一段时期内人工生态浮岛上昆虫所摄入能量的去向。

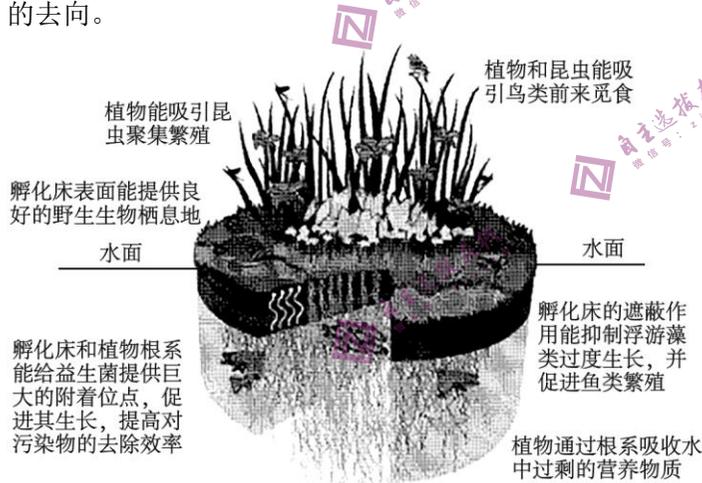


图1

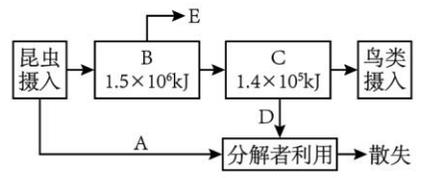


图2

①人工生态浮岛能够抑制浮游藻类生长的具体原因(写出两点):

- a. \_\_\_\_\_;
- b. \_\_\_\_\_。

②图2中E表示\_\_\_\_\_，若A表示的能量值为  $1.2 \times 10^5 \text{kJ}$ ，鸟类同化的能量为  $4.2 \times 10^4 \text{kJ}$ ，则理论上该生态系统中从昆虫到鸟类的能量传递效率为\_\_\_\_\_。

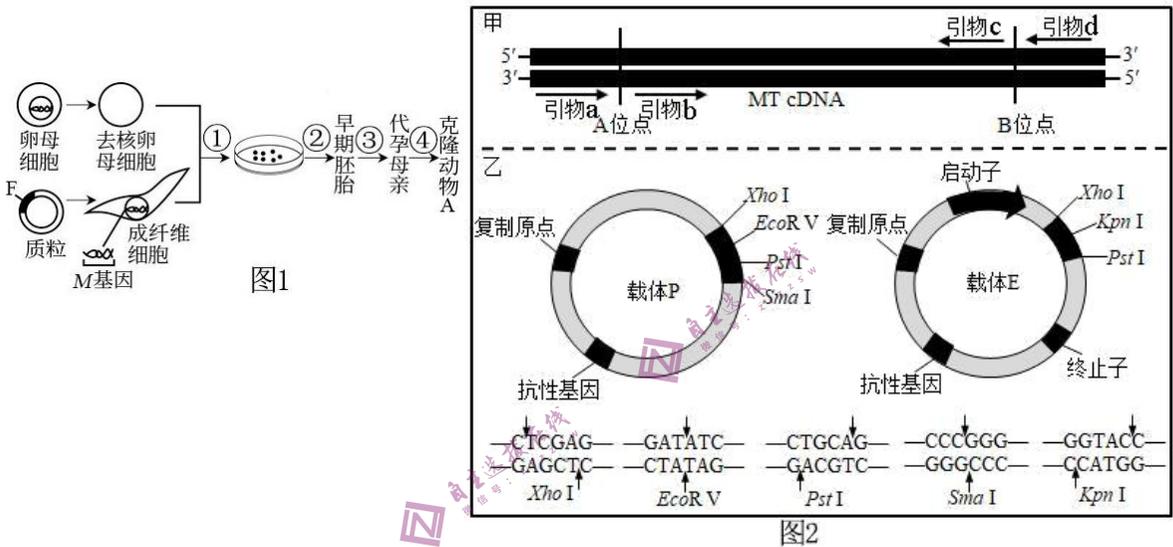
③人工生态浮岛既能净化水质、防治水华，又能美化环境，这体现了生物多样性的\_\_\_\_\_价值。

24. (12分)

M 蛋白（由 M 基因编码）是一类广泛存在于动植物中的金属结合蛋白，具有吸附重金属的作用，M 基因能在大肠杆菌和动物 A 的肝细胞中特异性表达。现设计实验如下：

1. 实验一：科研人员将外源 DNA 片段 F 插入 M 基因的特定位置，再通过一定的技术手段获得 M 基因失活的转基因克隆动物 A，流程如图 1 所示。

2. 实验二：将 M 基因导入大肠杆菌构建具有吸附重金属的作用的工程菌，如图 2 所示。



(1) 在构建含有片段 F 的重组质粒过程中，用于切割质粒 DNA 的工具酶能将特定部位的两个核苷酸之间的\_\_\_\_\_断开。

(2) 在进行动物 A 成纤维细胞培养时，需要定期更换培养液，目的是\_\_\_\_\_。

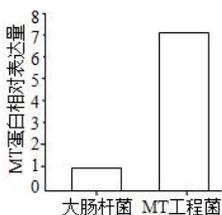
(3) 鉴定转基因动物：通过动物细胞融合等技术制备 M 蛋白的单克隆抗体，简要写出利用此抗体确定克隆动物 A 中 M 基因是否失活的实验思路。

(4) 根据 M 蛋白 cDNA 的核苷酸序列设计了相应的引物（图 2 甲），通过 PCR 扩增 M 基因。已知 A 位点和 B 位点分别是起始密码子和终止密码子对应的基因位置。选用的引物组合应为\_\_\_\_\_。实验二中，PCR 所用的 DNA 聚合酶扩增出的 M 基因的末端为平末端。由于载体 E 只有能产生黏性末端的酶切位点，需借助中间载体 P 将 M 基因接入载体 E。载体 P 和载体 E 的酶切位点及相应的酶切序列如图 2 乙所示。

① 选用\_\_\_\_\_酶将载体 P 切开，再用\_\_\_\_\_DNA 连接酶将 M 基因与载体 P 相连，构成重组载体 P'。

② 由于载体 P' 不具有表达 M 基因的\_\_\_\_\_故应该选用\_\_\_\_\_酶组合对载体 P' 和载体 E 进行酶切，将切下的 M 基因和载体 E 用 DNA 连接酶进行连接，将得到的混合物导入到用\_\_\_\_\_处理的大肠杆菌，筛出 M 工程菌。

(5) M 基因在工程菌的表达量如图所示。请回答该结果能否说明已经成功构建了具有较强吸附废水中重金属能力的工程菌的理由并说明原因? \_\_\_\_\_,



25. (10 分)

某二倍体生物基因型为 AaBb, A、a 和 B、b 分别控制一对相对性状, A 对 a、B 对 b 均为完全显性, 无致死现象, 请回答下列问题:

(1) 若该生物体细胞的染色体表示为: =、=、=、=、=, 则下图中染色体组成可以用“≡、≡、≡、≡、≡”表示的是\_\_\_\_\_植株。图中甲、乙、丙、丁植株之间没有生殖隔离的是\_\_\_\_\_, 基因型一定是纯合子的植株是\_\_\_\_\_。



(2) 只考虑 A、a 的遗传, 若该生物为豌豆, 则自然条件下种植得到的子三代的性状分离比是\_\_\_\_\_, 若该生物是玉米, 自然条件下子三代的显性性状中 AA 的比例为\_\_\_\_\_。

(3) 若 B、b 控制红绿色盲的遗传, 该生物与正常异性婚配生育一染色体数目正常的色盲女儿, 则原因可能是: \_\_\_\_\_;

(4) 若要通过测交实验探究两对等位基因是否是非同源染色体上的非等位基因。请完善实验方案并预期实验结果和结论。

实验方案:

\_\_\_\_\_;

实验结果和结论:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。