

# 西城区高三统一测试试卷

## 生物

2024.4

本试卷共 10 页，100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

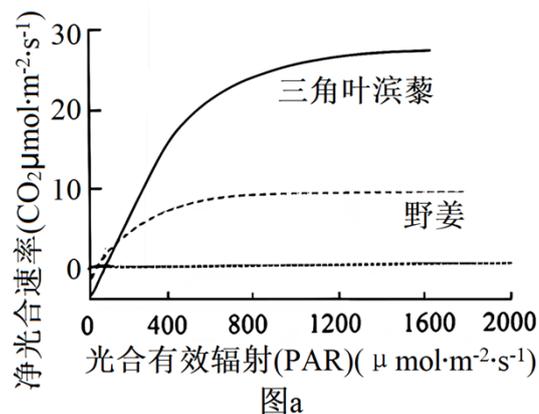
### 第一部分

本部分共 15 题，每题 2 分，共 30 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

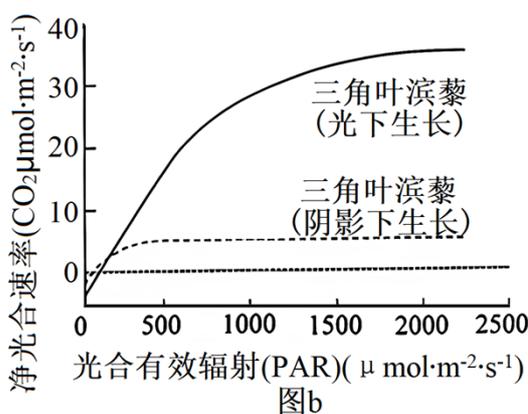
1. 大量纳米材料如金属纳米颗粒、金属氧化物纳米颗粒等已被证明能够像天然酶一样发挥作用，称为纳米酶。下列关于纳米酶和天然酶的说法正确的是（ ）

- A. 均为生物大分子
- B. 都能降低化学反应活化能
- C. 均由核糖体合成
- D. 都只能在生物体内发挥作用

2. 图 a 为三角叶滨藜和野姜的光合作用光响应曲线，图 b 为长期在一定光强下生长的两株三角叶滨藜的光合作用光响应曲线，相关说法错误的是（ ）



图a



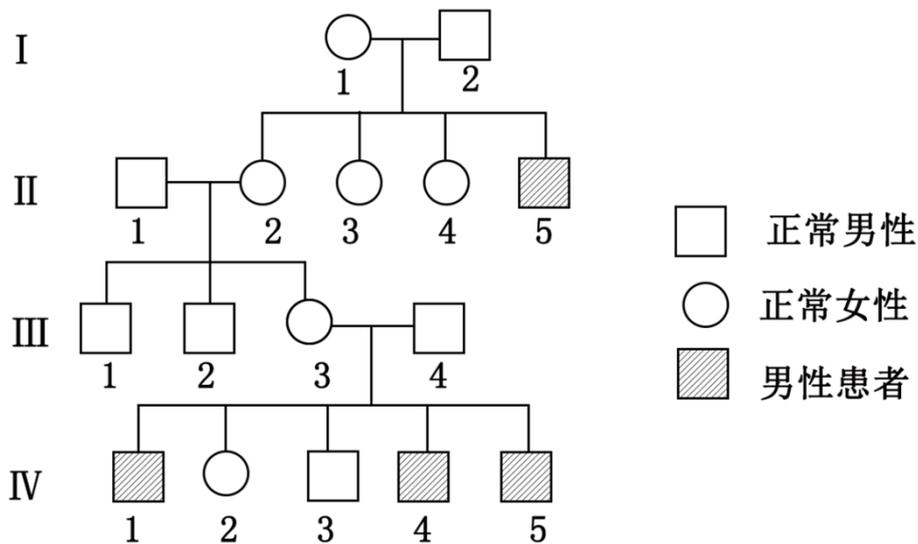
图b

- A. 相同光强三角叶滨藜净光合速率大于野姜
- B. 野姜能够在较低光强达到其最大光合速率
- C. PAR>800 时增加  $\text{CO}_2$  可能会提高野姜光合速率
- D. 图 b 表明叶片的光合作用特性与其生长条件有关

3. 斑马鱼 ( $2n=50$ ) 幼鱼皮肤中的一类浅表上皮细胞 (SEC) 会在发育过程中出现一种无 DNA 复制的分裂方式，单个 SEC 最多形成 4 个子代细胞。下列分析错误的是（ ）

- A. 正常有丝分裂后期斑马鱼细胞含 100 条染色体
- B. SEC 经此分裂方式产生的子细胞遗传物质相同
- C. 利用 DNA 复制抑制剂处理后的 SEC 仍能分裂
- D. 该机制利于上皮细胞覆盖快速生长的幼鱼体表

4. 杜氏肌营养不良为单基因遗传病，由编码肌细胞膜上抗肌萎缩蛋白的 D 基因发生突变导致，最终造成肌肉进行性坏死。图为某患该病家系的系谱图，相关分析错误的是（ ）



- A. D 基因不在 Y 染色体上  
 B. I-2 和 III-4 必为致病基因携带者  
 C. III-3 产生正常配子的概率为 50%  
 D. 建议 IV-2 在产前进行基因筛查

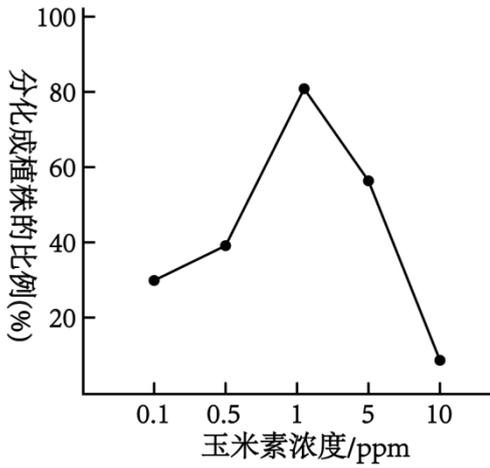
5. FTO 蛋白可擦除 N 基因 mRNA 的甲基化修饰，避免 mRNA 被 Y 蛋白识别而降解，从而提高了鱼类的抗病能力。相关分析正确的是（ ）

- A. Y 蛋白能识别 mRNA 甲基化修饰  
 B. mRNA 甲基化会影响其转录  
 C. mRNA 甲基化会提高其稳定性  
 D. N 基因表达会降低鱼类抗病能力

6. 果蝇 3 号染色体可发生不同位置的片段颠倒（倒位）。调查某山脉不同海拔地区野生果蝇种群中三种不同倒位变异（ST、AR、CH）个体所占的比例，结果如下表。研究者推测温度是导致该结果的重要因素。相关分析错误的是（ ）

|     | ST  | AR  | CH  |
|-----|-----|-----|-----|
| 低海拔 | 53% | 32% | 15% |
| 中海拔 | 30% | 48% | 22% |
| 高海拔 | 5%  | 71% | 24% |

- A. 倒位不改变基因数量，对果蝇无影响  
 B. 据表可知 AR 变异更适应高海拔环境  
 C. 不同温度饲养该地果蝇可检验此推测  
 D. 变异类型分布情况是自然选择的结果
7. 研究不同激素对猕猴桃组织培养过程的影响，实验结果如下，相关说法错误的是（ ）

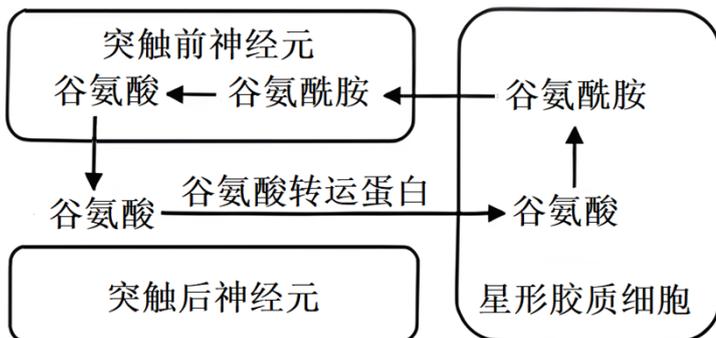


| 组别 | 处理 (浓度/ppm)          | 愈伤组织诱导率 (%) | 愈伤组织生长状况 |
|----|----------------------|-------------|----------|
| 1  | —                    | 29.6        | ++       |
| 2  | 细胞分裂素 0.5            | 26.7        | ++       |
| 3  | 玉米素 1                | 87.5        | ++       |
| 4  | 2, 4-D 0.5           | 85.2        | +++      |
| 5  | 2, 4D 0.5, 细胞分裂素 0.5 | 95.0        | +++      |

注：“+”越多，生长状况越好

- A. 愈伤组织是已分化植物细胞发生脱分化的结果
- B. 第 1 组能诱导愈伤组织形成是内源激素的作用
- C. 诱导猕猴桃组织脱分化应选择第 5 组处理方案
- D. 玉米素浓度超过 1ppm 会抑制愈伤组织再分化

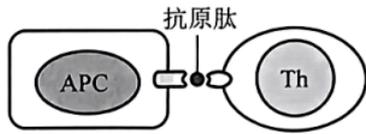
8. 谷氨酸是维持正常脑功能所必需的兴奋性神经递质，而癫痫病患者脑组织液中谷氨酸浓度显著升高。图为谷氨酸在神经组织细胞间的部分代谢过程，下列叙述不正确的是（ ）



- A. 突触前神经元以胞吐的方式释放谷氨酸

- B. 突触后神经元的细胞膜上有谷氨酸受体
- C. 健康人过量摄入谷氨酸会导致癫痫病
- D. 谷氨酸转运蛋白不足可能导致癫痫病

9. 图为抗原呈递细胞（APC）呈递抗原过程的示意图，下列说法不正确的是（ ）



- A. APC 可来自造血干细胞
- B. B 细胞属于一种 APC
- C. 特异性免疫存在该过程
- D. 图中 Th 为细胞毒性 T 细胞

10. 近年来，图们江下游的敬信湿地地区废弃稻田面积逐年增加。统计不同弃耕年限稻田相关数据如下表，下列说法正确的是（ ）

| 弃耕年限/年 | 一年生草本/种 | 多年生草本/种 | 湿地植物占比% |
|--------|---------|---------|---------|
| <5     | 23      | 38      | 72      |
| 5-15   | 15      | 33      | 83      |
| >15    | 15      | 26      | 76      |
| 自然湿地   | 11      | 24      | 83      |

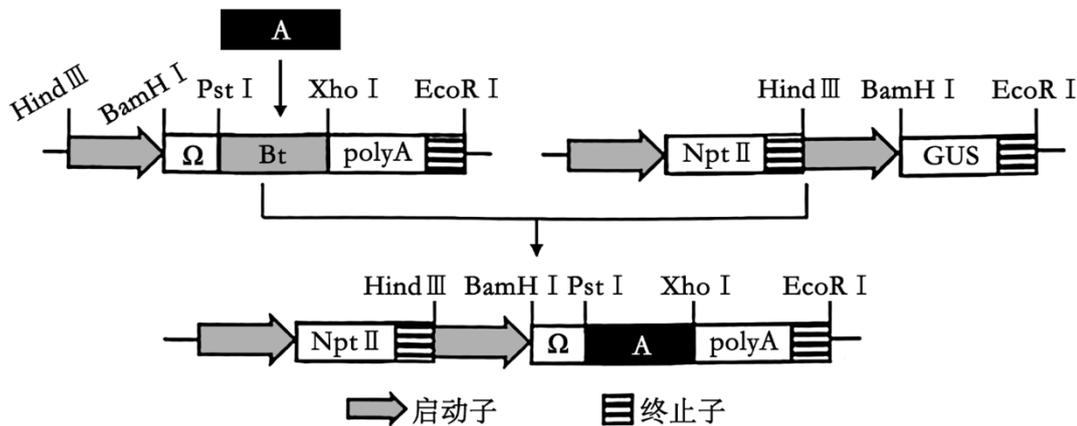
- A. 废弃稻田演替过程属于初生演替
- B. 废弃后群落中各种群 K 值均上升
- C. 自然湿地能量的输入大于输出
- D. 废弃稻田植物丰富度逐渐趋近自然湿地

11. 图示某海边潮间带分布着藤壶、贻贝、帽贝和石鳖，海星以这四种动物为食。在一个 16m<sup>2</sup> 的实验样地中人为去除海星，几个月后藤壶在该样地占据优势，再过一段时间，贻贝成为最终占据优势的物种。下列说法正确的是（ ）



- A. 藤壶等全部潮间带动物构成群落
- B. 潮间带生物群落仅具有垂直结构
- C. 去除海星后该群落优势种发生了变化
- D. 去除海星其他四种生物种群数量均上升

12. 图为构建苜蓿抗除草剂基因 A 重组质粒的技术流程，其中 Npt II 是卡那霉素抗性基因，GUS 基因仅在真核细胞中表达，表达产物可催化底物呈蓝色。下列说法错误的是（ ）



- A. PCR 扩增 A 时可在引物中加入 PstI 和 XhoI 的酶切位点
- B. 在培养基中添加卡那霉素初步筛选导入重组质粒的农杆菌
- C. 用农杆菌转化植物愈伤组织选择呈现蓝色的组织进行培养
- D. 启动子若为除草剂诱导启动子将减少细胞物质和能量浪费

13. 下列技术能够体现细胞全能性的是（ ）

- A. 植物组织培养
- B. 动物细胞培养
- C. 动物细胞融合
- D. 胚胎移植

14. 科研人员分离并筛选发酵能力强的酿酒酵母，以提高葡萄酒产量及品质。以下说法错误的是（ ）

- A. 可从新鲜葡萄表面获得天然酵母
- B. 可通过稀释涂布平板法纯化菌株
- C. 根据菌落的形态等特征初步筛选酵母
- D. 有氧条件下检测菌株产气速率鉴定其发酵能力

15. 下列实验材料不能达到实验目的的是（ ）

- A. 伞藻嫁接和核移植实验探究细胞核功能

- B. 通过豌豆杂交实验研究伴性遗传规律
- C. 利用鸡血进行 DNA 的粗提取和鉴定
- D. 对杂交瘤细胞筛选培养获得单克隆抗体

## 第二部分

本部分共 6 题，共 70 分。

16. 大气氮沉降是指大气中的含氮化合物通过降水和降尘被输入到土壤或水体中，对植物生产力和生态系统碳循环等造成不良影响。为在植物多样性降低和大气氮沉降背景下，对草地生态系统进行科学管理，科研人员进行了相关研究。

(1) 碳循环是指碳元素不断在\_\_\_\_\_之间反复循环的过程。碳循环失衡会导致温室效应加剧，全球变暖，南极冰盖融化等，同时还会加速土壤中\_\_\_\_\_对有机碳的分解，释放温室气体，进一步加剧温室效应，此调节机制为\_\_\_\_\_反馈调节。

(2) 土壤有机碳库是全球陆地表层系统中最大的碳库，其微小变动会对碳平衡产生巨大影响。研究者通过模拟实验对某草地生态系统开展相关研究。

①据图 1 分析，该实验的目的是探究低植物多样性条件下，\_\_\_\_\_。

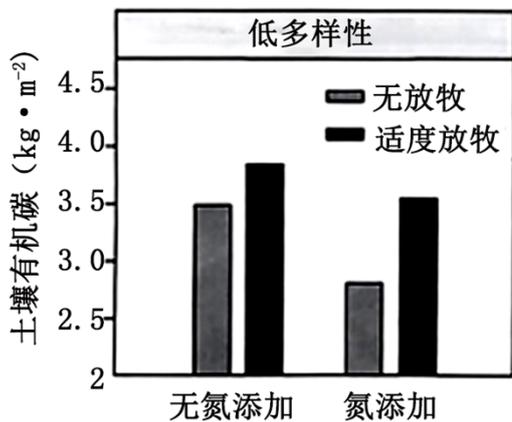


图1

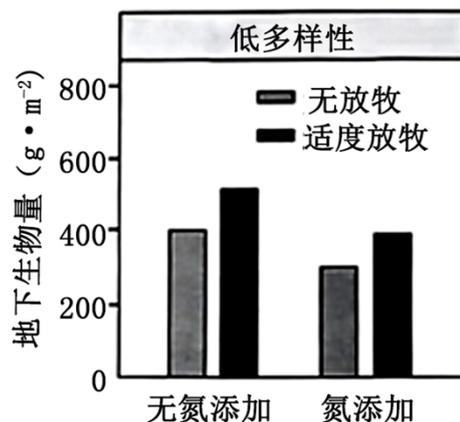


图2

②地下植物碳库是土壤有机碳库的主要来源。研究者进一步对植被地下生物量进行测定结果如图 2。适度放牧可以缓解氮添加导致的土壤有机碳含量降低的可能原因是\_\_\_\_\_。

(3) 科研人员对高植物多样性群落也进行了相关研究，结果如图 3。结合图 1、图 3 进行分析，提出保护土壤有机碳库的两条措施。

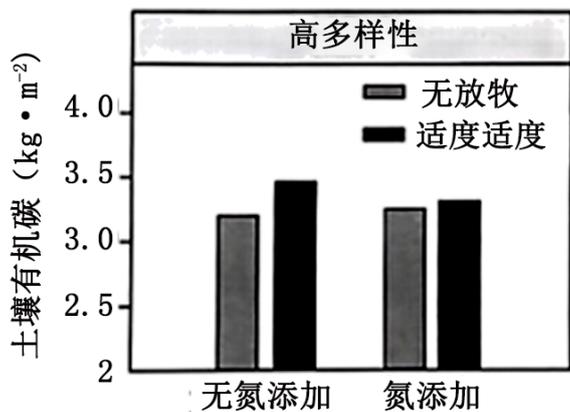


图3

17. 学习以下材料，回答（1）~（4）题。

### 植物的免疫

植物在与病原物长期的斗争中，逐渐形成了自己的免疫防御机制，通过识别“自我”和“非我”，将信号传递到细胞核内，调控相应基因表达，启动防卫反应抵抗外来入侵。

病原物侵染植物需要通过植物表面的物理屏障。叶片表面的角质层、蜡质层以及植物细胞的细胞壁，均可有效阻止病原物入侵。一旦突破第一层屏障，植物体内的水杨酸和茉莉酸将激活相关基因表达，进行基础性的广谱抗病。茉莉酸可诱导生物碱和酚酸的产生，抑制病原物的生长繁殖；水杨酸可抑制病原物分泌的植物细胞壁降解酶活性，降低其致病力，同时可以诱导几丁质酶和葡聚糖酶的表达，水解真菌细胞壁等。

此外，植物还会启动模式触发免疫（PTI）。PTI 是植物通过细胞膜表面的模式识别受体（PR）识别病原物相关分子（PA）所引发的免疫过程。PA 是广泛存在于微生物中的保守分子，如细菌的脂多糖、真菌的几丁质等。PR 会特异性识别 PA 并引发相应的免疫应答抑制病原物。PR 和 PA 都具有种间差异，二者虽然相对保守，但在选择压力下都不断进化。

尽管 PTI 成功抵抗了大多数病原物，但少数病原物进化出效应子抑制植物的 PTI，从而继续侵染植物。效应子类型多样，蛋白质、RNA 和代谢产物都可作为效应子发挥作用。为应对效应子对 PTI 的抑制，植物又进化出识别效应子的抗病 R 蛋白，启动效应子触发免疫反应（ETI），最终导致侵染位点宿主细胞死亡，抑制病原物扩散。

在自然选择的作用下，病原物可通过已有效应子的进化或获取新的效应子来避开植物的 ETI，而植物又进化出新的 R 蛋白来再次触发 ETI。植物与病原物之间的互作呈现 Z 字形的“拉锯战”局面。植物和病原物长期互相选择，形成了病原物致病性和植物抗病性的多样性。

（1）PR 在细胞中的加工需要\_\_\_\_\_（细胞器）的参与。

（2）植物与病原物在长期的互相选择中不断演化，这称为\_\_\_\_\_。根据本文信息将选项前字母排序，概述植物与病原物的互作过程：C→\_\_\_\_\_→D。

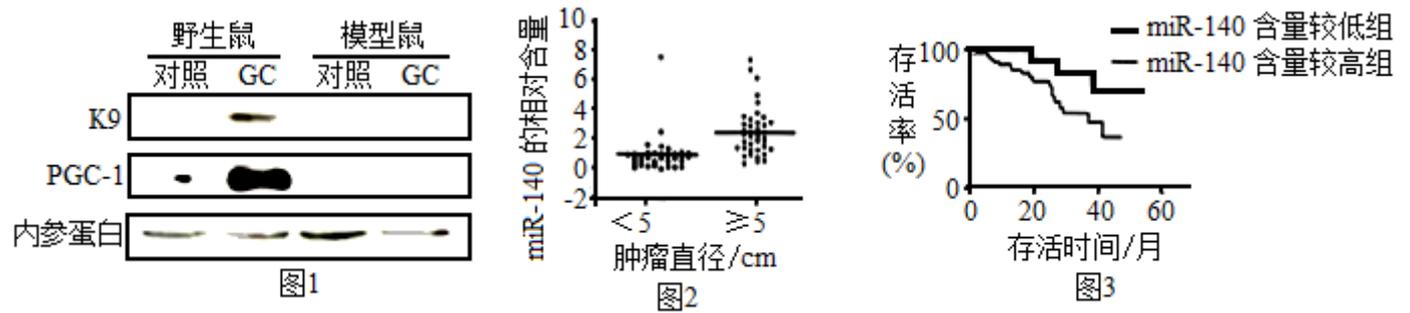
- A. R 蛋白识别效应子触发植物 ETI 免疫反应
- B. 病原物分泌效应子抑制植物 PTI 免疫反应
- C. PR 识别 PA 触发植物 PTI 免疫反应
- D. 植物进化出新的 R 蛋白

E. 病原物获取新的效应子

(3) 植物免疫和人体免疫存在相似之处，请从文中找出两点进行类比。\_\_\_\_\_

(4) 本文从一定程度上体现了“生物界具有统一性”。请依据高中所学从细胞和分子水平，各提供一个支持该观点的新证据。\_\_\_\_\_

18. 糖皮质激素（GC）具有调节糖脂代谢、抑制免疫等作用，临床可用于缓解化疗的副作用等。为评估 GC 对肾癌发展的作用，科研人员进行了相关实验。



(1) GC 的分泌受\_\_\_\_\_轴的分级调节，GC 可通过促进非糖物质转化为葡萄糖（糖异生途径）来升高血糖。

(2) PGC-1 为糖异生途径的关键因子，K9 是一种转录激活因子。推测 GC 通过 K9 激活肝脏的糖异生途径。研究者用 GC 处理野生鼠和 K9 基因敲除的模型鼠，测定肝脏细胞相关蛋白水平（图 1）。结果\_\_\_\_\_（填“支持”或“不支持”）该推测。

(3) 研究表明，癌症的发生常与 miRNA 有关，其中 miR-140 在肾癌细胞中的表达显著上调。研究者收集了临床上 74 例肾癌患者相关数据（图 2），结果显示\_\_\_\_\_；此外，肾癌细胞体外培养实验表明，miR-140 能够促进其增殖，据此说明 miR-140 是肾癌的一种促癌因子。miR-140 可与 K9mRNA 结合而抑制其发挥作用，在上述肾癌组织样本中 miR-140 与 K9 的含量呈负相关，且肾癌组织中 K9 含量明显低于正常组织。据此\_\_\_\_\_（填“能”或“不能”）确定 K9 为肾癌的抑癌因子。

(4) 体外培养肾癌细胞进行实验，进一步确定了 miR-140 通过抑制 K9 而促进肾癌发展，部分结果如下表。组 3 的处理为\_\_\_\_\_。

| 组号 | 处理          | 细胞数量  | 迁移程度  | 侵袭情况  |
|----|-------------|-------|-------|-------|
| 1  | 生理盐水        | +++++ | +++++ | +++++ |
| 2  | miR-140 抑制剂 | ++    | ++    | ++    |
| 3  | ?           | ++++  | ++++  | ++++  |

(5) 结合本研究分析，将 GC 用于肾癌治疗的合理性以及可能存在的风险。\_\_\_\_\_

19. BAT

(褐色脂肪组织) 细胞含有大量线粒体, 具有分解脂肪和产热的功能, 其数量及代谢异常与肥胖、衰老等现象相关。

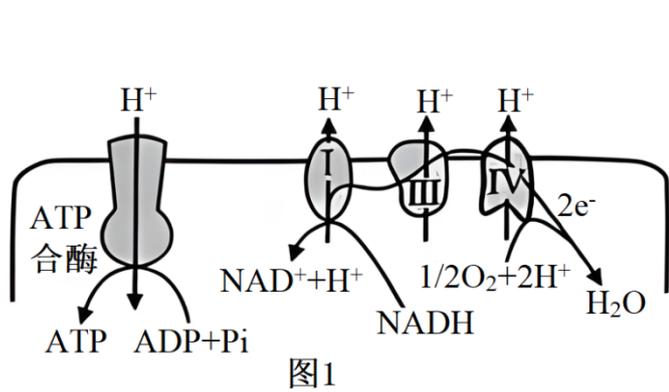


图1

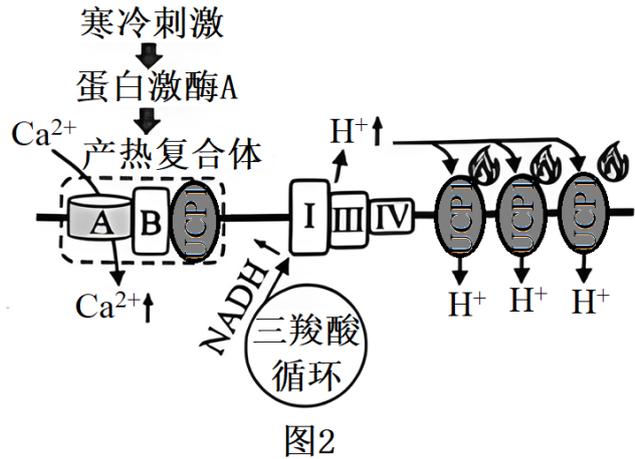


图2

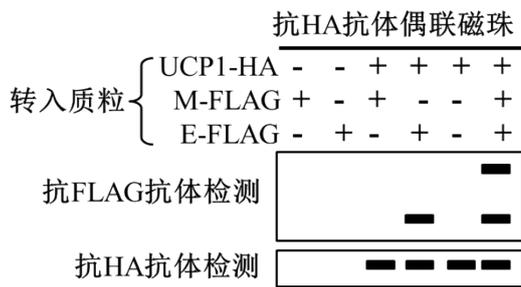


图3

(1) 图1示有氧呼吸第三阶段,  $H^+$ 通过复合体I、III、IV运至线粒体膜间隙, 并顺浓度梯度通过\_\_\_\_\_ (细胞结构) 上的ATP合酶, 生成大量ATP。

(2) 图2为BAT细胞在寒冷刺激下增加产热的机制: 产热复合体提高线粒体中  $Ca^{2+}$  浓度 → 促进有氧呼吸第二阶段 (三羧酸循环) → 提高  $H^+$  跨膜浓度梯度 → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_、产热增加。

(3) 产热复合体包含E、M和UCP1三种蛋白质。为研究三者的互动情况, 构建了三种质粒, 分别表达UCP1-HA融合蛋白、E-FLAG融合蛋白、M-FLAG融合蛋白, 并获得了转入不同质粒组合的细胞。先利用抗HA抗体偶联磁珠对各组总蛋白进行收集, 将收集的蛋白电泳, 再分别用抗FLAG抗体与抗HA抗体进行检测, 结果如图3。分析图2产热复合体中的A、B分别为\_\_\_\_\_蛋白。

(4) BAT细胞在凋亡过程中会释放肌昔, 与相关细胞膜上受体结合发挥作用。用肌昔处理健康BAT和WAT (白色脂肪细胞, 主要储存脂肪), 发现二者UCP1基因的表达量均显著提高。阐释BAT凋亡时释放肌昔的意义。

(5) ENT1是肌昔转运蛋白, 在BAT细胞高表达。研究表明, 抑制ENT1可以增加胞外肌昔水平, 增强细胞产热能力。有人提出可通过抑制ENT1治疗肥胖, 从稳态与平衡的角度评价该方案并说明理由。\_\_\_\_\_

20. 人类肠道微生物具有限制病原体在肠道定植的能力, 称为定植抵抗力。科研人员开展了相关研究。

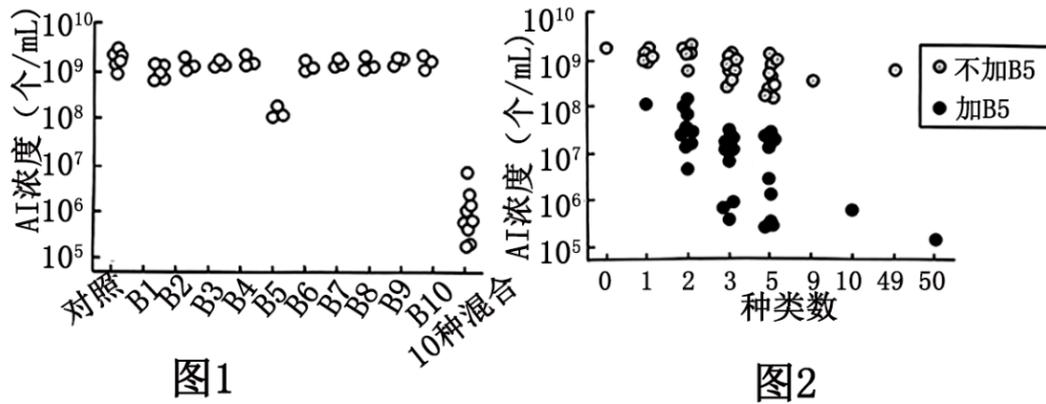


图1

图2

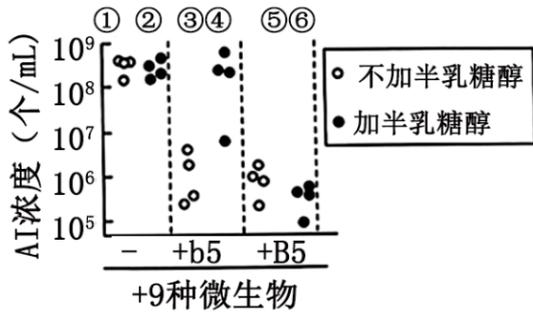


图3

(1) 将含有荧光素酶基因的\_\_\_\_\_导入病原菌，获得转基因菌株 AI，该菌株产生的荧光素酶可催化底物发荧光。通过检测荧光强度可以确定\_\_\_\_\_。

(2) 将 10 种非致病肠道微生物 (B1—B10) 在适宜条件下进行体外培养。加入 AI 共培养 2 天，实验结果如图 1，结果表明\_\_\_\_\_。

(3) 进一步将不同菌种组合与 AI 共培养，实验结果如图 2，结果显示\_\_\_\_\_，说明微生物多样性导致的定植抵抗依赖 B5。

(4) 为证明体外研究的结论适用于体内。研究者使无菌小鼠被肠道微生物定植，检测 AI 感染 1 天后 AI 菌的浓度。结果支持以上结论。但哺乳动物肠道中实现相同的定植抵抗效果需更高的微生物多样性。将实验结果 ( $10^6$ 、 $10^8$ 、 $10^9$ ) 填入下表对应位置。\_\_\_\_\_

|         |           |      |      |      |        |
|---------|-----------|------|------|------|--------|
| B5      | -         | +    |      | -    |        |
|         | +         |      |      |      |        |
| 其他肠道微生物 | 无         | 10 种 | 50 种 | 10 种 | 50 种   |
| AI 菌浓度  | $10^{10}$ | i    | ii   | iii  | $10^8$ |

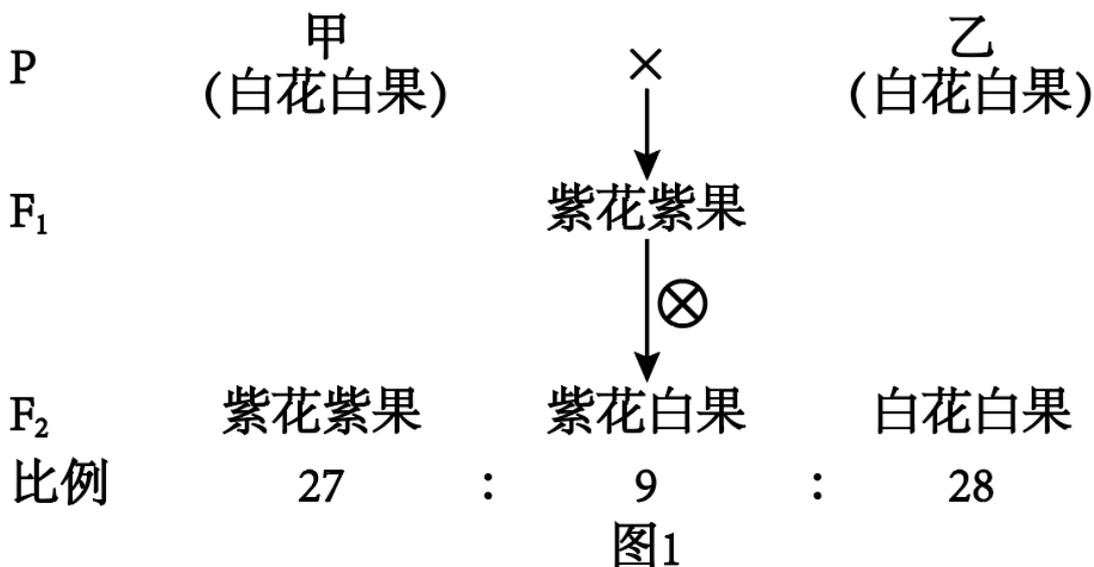
(5) AI 和 B5 能利用半乳糖醇而其他肠道微生物不能。B5 的突变体 b5 失去了该能力。科研人员利用 B5、b5 和其他肠道微生物进行实验，结果如图 3。除半乳糖醇外，培养基还应含有\_\_\_\_\_营养物质。据图 3 实验结果，下列推测合理的是\_\_\_\_\_。

- A. ③显著低于①，说明 b5 对营养的需求与 A1 重叠度高于其他 9 种微生物
- B. ④显著高于③的原因是半乳糖醇对 b5 有害
- C. ⑥显著低于④是因为 B5 能利用半乳糖醇
- D. 生态位重叠度越高，竞争越激烈

(6) 结合本研究及所学知识，阐述滥用抗菌药可能带来的风险（两点）。\_\_\_\_\_

21. 茄子的果皮和花因富含花青素而呈现紫色。花青素能清除人体内的自由基、增强免疫力等。为揭示茄子花青素合成的分子机制，科研人员开展了相关研究。

(1) 研究者用甲、乙两白花白果纯合突变体进行杂交，结果如图 1。已知甲为单基因突变体（A 突变为 a）。



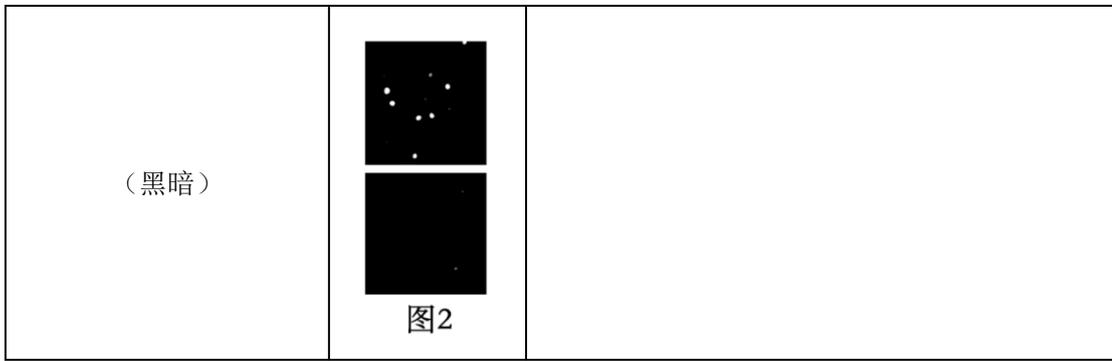
①据图 1 可知，茄子花色由\_\_\_\_\_对基因控制。而 F<sub>2</sub> 紫果：白果为 27:37，可得出果皮颜色由 3 对独立遗传的基因控制，理由是\_\_\_\_\_。

②两亲本的基因型为\_\_\_\_\_（另外两对基因为 D/d、M/m）。

(2) 研究者推测，M 基因的调控具有组织特异性，其突变会抑制果皮花青素合成，却不抑制花中花青素合成。可选用亲本乙与表型为紫花白果的纯合体杂交进行验证，若 F<sub>2</sub> 表型及比例为\_\_\_\_\_，则支持上述推测。

(3) 光是诱导茄子花青素合成的信号之一，进一步研究上述基因与光信号间诱导成色的机制。克隆茄子蓝光受体基因 CRY1 和光信号调控因子基因 COPI1。将 CRY1 与黄色荧光蛋白基因（YFP）的 C 端融合（CRY1-cYFP），COPI1 与 YFP 的 N 端融合（COPI1-nYFP）分别构建质粒，并转入烟草叶片表皮细胞中瞬时表达，检测荧光，结果如图 2。

|                              |  |   |
|------------------------------|--|---|
| COPI1-nYFP+CRY1-cYFP<br>(蓝光) |  | 注：若 YFPN 端融合的基因表达的蛋白与 C 端融合基因表达的蛋白存在互作，则 YFP 蛋白的 N 端与 C 端接近，可检测到黄色荧光。 |
| COPI1-nYFP+CRY1-cYFP         |  |   |



结果说明 CRY1 能与 COPI 发生依赖蓝光的相互作用，本实验除 nYFP+cYFP 外，还应设置的对照组为\_\_\_\_\_。

研究者还证实了 COPI 与 M 基因表达产物 M 蛋白也存在互作，并使 M 降解。

(4) 进一步研究表明，前体物质（无色）在 D 酶催化下转变为无色花青素，无色花青素在 A 酶催化下生成花青素（紫色）。M 蛋白能促进 D 基因的表达。综合上述研究，在答题卡上完善野生型茄子果皮成色的过程（选择其一）。\_\_\_\_\_

# 西城区高三统一测试试卷

## 生物

### 第一部分

本部分共 15 题，每题 2 分，共 30 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 大量纳米材料如金属纳米颗粒、金属氧化物纳米颗粒等已被证明能够像天然酶一样发挥作用，称为纳米酶。下列关于纳米酶和天然酶的说法正确的是 ( )

- A. 均为生物大分子
- B. 都能降低化学反应活化能
- C. 均由核糖体合成
- D. 都只能在生物体内发挥作用

【答案】B

【分析】酶：

概念：是由活细胞产生的一类具有生物催化作用的有机物；

化学本质：大多数是蛋白质，少数是 RNA；

作用机理：能够降低化学反应的活化能；

特性：高效性、专一性、需要温和的条件。

【详解】A、由题意可知，纳米酶包括大量纳米材料如金属纳米颗粒、金属氧化物纳米颗粒等，不都是生物大分子，A 错误；

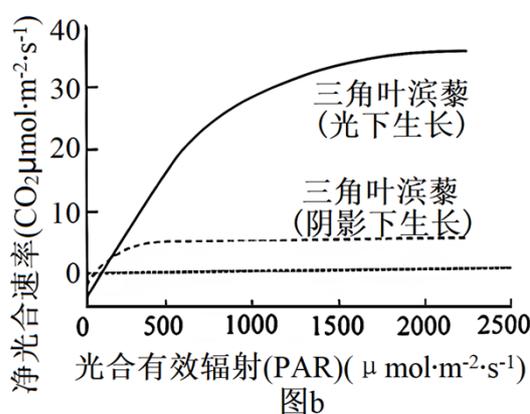
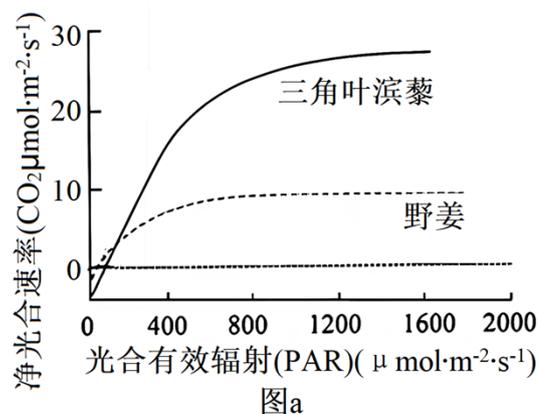
B、纳米酶像天然酶一样发挥作用，都能降低化学反应的活化能，B 正确；

C、绝大部分天然酶是蛋白质，少数是 RNA，不都是在核糖体中合成的，C 错误；

D、酶可以在体内发挥作用，也可以在体外发挥作用，D 错误。

故选 B。

2. 图 a 为三角叶滨藜和野姜的光合作用光响应曲线，图 b 为长期在一定光强下生长的两株三角叶滨藜的光合作用光响应曲线，相关说法错误的是 ( )



- A. 相同光强三角叶滨藜净光合速率大于野姜
- B. 野姜能够在较低光强达到其最大光合速率
- C. PAR>800 时增加 CO<sub>2</sub> 可能会提高野姜光合速率

D. 图 b 表明叶片的光合作用特性与其生长条件有关

**【答案】A**

**【分析】**分析图 a 可知自变量为光合有效辐射和植物种类，因变量净光合速率；分析图 b 可知自变量为光合有效辐射和对三角叶滨藜的处理方式，因变量净光合速率。

**【详解】**A、分析图 a 可知，当光照强度较弱时，相同光强三角叶滨藜净光合速率小于野姜，A 错误；

B、分析图 a 可知，当 PAR>800 时野姜净光合速率不再变化，而三角叶滨藜依然在上升，因此野姜能够在较低光强达到其最大光合速率，B 正确；

C、当 PAR>800 时野姜净光合速率不再变化，此时光照强度不再是限定因素，增加 CO<sub>2</sub> 可能会提高野姜光合速率，C 正确；

D、分析图 a 可知光下生长的三角叶滨藜光饱和点更大，因此表明叶片的光合作用特性与其生长条件有关，D 正确。

故选 A。

3. 斑马鱼 (2n=50) 幼鱼皮肤中的一类浅表上皮细胞 (SEC) 会在发育过程中出现一种无 DNA 复制的分裂方式，单个 SEC 最多形成 4 个子代细胞。下列分析错误的是 ( )

A. 正常有丝分裂后期斑马鱼细胞含 100 条染色体

B. SEC 经此分裂方式产生的子细胞遗传物质相同

C. 利用 DNA 复制抑制剂处理后的 SEC 仍能分裂

D. 该机制利于上皮细胞覆盖快速生长的幼鱼体表

**【答案】B**

**【分析】**减数分裂过程：(1) 减数分裂前间期：染色体的复制；(2) 减数第一次分裂：①前期：联会；②中期：同源染色体成对的排列在赤道板上；③后期：同源染色体分离，非同源染色体自由组合；④末期：细胞质分裂。

(3) 减数第二次分裂：①前期：染色体散乱分布；②中期：染色体形态固定、数目清晰；③后期：着丝点 (着丝粒) 分裂，姐妹染色单体分开成为染色体，并均匀地移向两极；④末期：核膜、核仁重建、纺锤体和染色体消失。

**【详解】**A、有丝分裂后期着丝粒分裂，染色体加倍，所以此时期的斑马鱼细胞含 100 条染色体，A 正确；

B、无 DNA 复制的分裂方式导致遗传物质没有发生复制，但是发生了细胞的分裂，则 SEC 经此分裂方式产生的子细胞遗传物质可能不相同，B 错误；

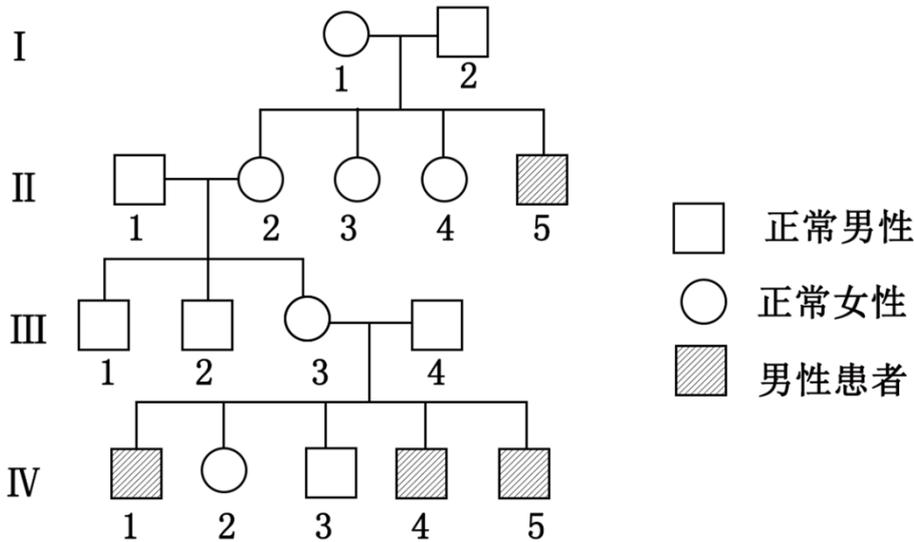
C、SEC 会在发育过程中出现一种无 DNA 复制的分裂方式，所以利用 DNA 复制抑制剂处理后的 SEC 仍能分裂，C 正确；

D、能迅速增加皮肤表面细胞数目，有利于上皮细胞覆盖快速生长的幼鱼体表，是幼鱼对快速生长的适应，D 正确。

故选 B。

4. 杜氏肌营养不良为单基因遗传病，由编码肌细胞膜上抗肌萎缩蛋白的 D

基因发生突变导致，最终造成肌肉进行性坏死。图为某患该病家系的系谱图，相关分析错误的是（ ）



- A. D 基因不在 Y 染色体上
- B. I-2 和 III-4 必为致病基因携带者
- C. III-3 产生正常配子的概率为 50%
- D. 建议 IV-2 在产前进行基因筛查

【答案】B

【分析】题图分析：杜氏肌营养不良是一种表现为进行性肌无力，亲代双亲均未患病，其子代儿子出现患病，该病为隐性遗传病。

【详解】A、由 IV-4、IV-5 患病，其父亲正常可知，该病基因 D 不在 Y 染色体上，A 正确；

B、亲代双亲均未患病，其子代儿子出现患病，该遗传病可能为伴 X 染色体隐性遗传病或常染色体隐性遗传病，若该遗传病为伴 X 染色体隐性遗传病，则 I-2 和 III-4（都正常）不含致病基因，B 错误；

C、若该病为伴 X 染色体隐性遗传病，则 III-3 的基因型为  $X^D X^d$ ，其产生的配子  $X^D : X^d = 1 : 1$ ，故正常配子占 50%；若若该遗传病为伴 X 染色体隐性遗传病，则 III-3 的基因型为  $Dd$ ，其产生的配子  $D : d = 1 : 1$ ，故正常配子占 50%，C 正确；

D、若该病为伴 X 染色体隐性遗传病，III-3 的基因型为  $X^D X^d$ ，III-4 的基因型为  $X^D Y$ ，因此 IV-2 的基因型为  $X^D X^D$  或  $X^D X^d$ ，所生儿子可能是患者，因此产前要进行基因筛查，D 正确。

故选 B。

5. FTO 蛋白可擦除 N 基因 mRNA 的甲基化修饰，避免 mRNA 被 Y 蛋白识别而降解，从而提高了鱼类的抗病能力。相关分析正确的是（ ）

- A. Y 蛋白能识别 mRNA 甲基化修饰
- B. mRNA 甲基化会影响其转录
- C. mRNA 甲基化会提高其稳定性
- D. N 基因表达会降低鱼类抗病能力

【答案】A

【分析】表观遗传是指生物体基因的碱基序列不变，而基因表达与表型发生可遗传变化的现象，即不依赖于 DNA 序列的基因表达状态与表型的改变。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/295141224213011142>