



2025年1月八省联考 生物真题分类超详解

高中生物微信公众号
2025年1月8日



专题一 细胞的结构及其分子组成(原卷版)

专题一 细胞的结构及其分子组成(解析版)

专题二 细胞的新陈代谢(跨膜运输、ATP、酶、光合与呼吸)(原卷版)

专题二 细胞的新陈代谢(跨膜运输、ATP、酶、光合与呼吸)(解析版)

专题三 细胞的生命历程(包括减数分裂)(原卷版)

专题三 细胞的生命历程(包括减数分裂)(解析版)

专题四 遗传规律和应用(原卷版)

专题四 遗传规律和应用(解析版)

专题五 遗传的物质基础(DNA 的结构、复制、转录、翻译)(原卷版)

专题五 遗传的物质基础(DNA 的结构、复制、转录、翻译)(解析版)

专题六 生物的变异与进化(原卷版)

专题六 生物的变异与进化(解析版)

专题七 动物生命活动调节(原卷版)

专题七 动物生命活动调节(解析版)

专题八 植物生命活动调节(原卷版)

专题八 植物生命活动调节(解析版)

专题九 生物与环境(原卷版)

专题九 生物与环境(解析版)

专题十 现代生物技术(原卷版)

专题十 现代生物技术(解析版)

专题十一 教材实验和科学史(原卷版)

专题十一 教材实验和科学史(解析版)



专题一 细胞的结构及分子组成

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷(八省联考)) 1. 关于膜融合的相关对象，下列叙述正确的是 ()

- A. 胰蛋白酶分泌过程中，内质网产生的囊泡会与细胞膜融合
- B. 克隆羊过程中，电融合法促进供体细胞核和卵细胞融合
- C. 制备单克隆抗体过程中，将骨髓瘤细胞和 T 细胞融合
- D. 清除衰老细胞器过程中，会存在囊泡与溶酶体的融合

(2025 年 1 月八省联考·四川生物) 2. 在硝化细菌中，不会发生的生命活动是 ()

- A. 核膜的消失与重建
- B. 肽键的形成与断裂
- C. ATP 的合成与水解
- D. 基因的转录与翻译

(2025 年 1 月八省联考·四川生物) 3. 下列关于细胞内糖类、蛋白质和核酸的叙述中，正确的是 ()

- A. 糖类、蛋白质和核酸都是细胞内重要的生物大分子
- B. 核酸经酶分解后得到含 A、T、G、C 碱基的四种核苷酸
- C. 由 mRNA 全长序列可知其编码蛋白质的氨基酸序列
- D. 淀粉酶是在淀粉的生物合成过程中起催化作用的蛋白质

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物) 4. 水是影响植物功能的关键因素之一、下列叙述错误的是 ()

- A. 结合水与自由水比值升高可提高植物耐旱耐寒能力
- B. 水能为光合作用生成的还原型辅酶 I (NADH) 提供氢
- C. 水良好的溶剂，有利于营养物质在植物体内的运输
- D. 水分子以自由扩散或协助扩散方式进出植物根毛细胞

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物) 5. 将肝脏组织匀浆用差速离心等方法获得不同的细胞结构和组分。下列叙述错误的是 ()

- A. 若离心沉淀物中含细胞核，则其中具有可被甲紫溶液染色的物质
- B. 某细胞结构是“生产蛋白质的机器”，则其形成与核仁有关
- C. 对分离到的线粒体进行检测，发现其基质中有能分解葡萄糖的酶
- D. 某具膜细胞结构中检测到多种水解酶，其应是细胞的“消化车间”

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物) 6. 中国的饮食文化源远流长。某传统美食口味独特，配料丰富 (有海带、面筋、粉条和香油等)。下列叙述错误的是 ()

- A. 海带中的碘元素可用于合成甲状腺激素
- B. 香油中的不饱和脂肪酸可用于合成磷脂
- C. 面筋中的蛋白质变性后生物活性丧失但理化性质不变
- D. 粉条中的淀粉彻底水解后可产生合成糖原的基本单位

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物) 7. 植物可通过细胞自噬实现自清洁和胁迫应答。在自噬过程中，受损蛋白质或细胞器被膜包裹后形成自噬小体，自噬小体与液泡融合进而完成内容物的降解和利用。下列推测错误的是 ()

- A. 内质网可以为植物自噬小体的膜结构提供原材料
- B. 植物自噬小体的锚定和运输与细胞骨架密切相关
- C. 液泡中含有多种水解酶，有类似于溶酶体的功能
- D. 钠盐胁迫下，植物减弱细胞自噬活动以维持生存

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物) 8. 大肠杆菌和枯草芽孢杆菌中的复合体 A 均由 RNA 和蛋白质组成，具有催化活性。下列实验组合中，能推出“大肠杆菌复合体 A 中的单独 RNA 组分有催化活性，但单独蛋白质组分无催化活性”这一结论的是 ()

- ①大肠杆菌复合体 A 经核糖核酸酶处理后，丧失催化活性

- ②大肠杆菌复合体 A 经蛋白水解酶处理后，仍有催化活性
- ③从大肠杆菌复合体 A 中分离的蛋白质组分，没有催化活性
- ④通过体外转录得到大肠杆菌复合体 A 中的 RNA，具有催化活性
- ⑤大肠杆菌复合体 A 的 RNA 与枯草芽孢杆菌复合体 A 的蛋白质组装成的复合体，具有催化活性

- A. ①③
- B. ①⑤
- C. ②③
- D. ②④

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)9. 当前市场上零食与保健品种类繁多，为维护自身健康，食用前需进行科学判断。下列说法错误的是（ ）

- A. 夏天饮用冰镇饮料会刺激冷觉感受器，引起皮肤毛细血管收缩不利于散热
- B. 运动功能饮料中提供的 Na^+ ，可缓解排汗引起的肌肉细胞兴奋性降低
- C. 食物中的胶原蛋白水解成氨基酸被人体吸收后，不一定用于合成胶原蛋白
- D. 糖在机体内可转化为氨基酸，食用高糖零食可补充机体必需氨基酸

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考）)10. 乳铁蛋白是一种分泌型糖蛋白，由一条多肽链折叠形成具有叶状空间结构的蛋白质分子，能携带 Fe^{3+} 共同进入细胞。下列叙述错误的是（ ）

- A. 分泌到胞外的乳铁蛋白被用来形成糖被参与信息传递
- B. 乳铁蛋白携带 Fe^{3+} 进入细胞的过程需要消耗能量
- C. 乳铁蛋白加工的场所是内质网和高尔基体
- D. 乳铁蛋白多肽链形成的叶状结构存在氢键的作用

专题一 细胞的结构及分子组成

（2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考））1. 关于膜融合的相关对象，下列叙述正确的是（ ）

- A. 胰蛋白酶分泌过程中，内质网产生的囊泡会与细胞膜融合
- B. 克隆羊过程中，电融合法促进供体细胞核和卵细胞融合
- C. 制备单克隆抗体过程中，将骨髓瘤细胞和 T 细胞融合
- D. 清除衰老细胞器过程中，会存在囊泡与溶酶体的融合

【答案】D

【解析】

【分析】分泌蛋白的合成、加工和运输过程：最初是在核糖体中由氨基酸形成肽链，肽链进入内质网进行加工，形成有一定空间结构的蛋白质，再到高尔基体，高尔基体对其进行进一步加工，然后形成囊泡分泌到细胞外。该过程消耗的能量由线粒体提供。

【详解】A、胰蛋白酶分泌过程中，内质网产生的囊泡会与高尔基体膜融合，A 错误；

B、克隆羊过程中，供体细胞被注入卵母细胞后，可通过电融合法促进细胞融合，而非促进细胞核与卵细胞融合，B 错误；

C、制备单克隆抗体过程中，将骨髓瘤细胞和 B 细胞融合，C 错误；

D、溶酶体含多种水解酶，能够清除衰老细胞器，清除衰老细胞器过程中，会存在囊泡与溶酶体的融合，D 正确。

故选 D。

（2025 年 1 月八省联考·四川生物）2. 在硝化细菌中，不会发生的生命活动是（ ）

- A. 核膜的消失与重建
- B. 肽键的形成与断裂
- C. ATP 的合成与水解
- D. 基因的转录与翻译

【答案】A

【解析】

【分析】细胞呼吸会合成 ATP，所有的细胞都需要 ATP 水解释放的能量供各种生命活动利用，所以所有的细胞都能发生 ATP 的合成与分解，ATP 的结构简式是 $A-P \sim P \sim P$ ，其中 A 代表腺苷，T 是三的意思，P 代表磷酸基团。ATP 和 ADP 的转化过程中，能量来源不同：ATP 水解释放的能量，来自特殊化学键的化学能，并用于生命活动；合成 ATP 的能量来自呼吸作用或光合作用。

【详解】A、核膜的消失和重建只有能分裂的细胞才发生，而且是真核细胞，有细胞核才有核膜，硝化细菌是原核细胞，没有核膜，A 错误；

B、硝化细菌以 DNA 为遗传物质，能合成并有一定的机制来加工修饰相应的蛋白质，在此过程中所以有肽键的形成与断裂，B 正确；

C、所有细胞都有细胞呼吸过程，都要产生 ATP；所有细胞进行耗能代谢时，一般都需要 ATP 分解供能，在硝化细菌中，ATP 的合成与水解肯定存在，C 正确；

D、硝化细菌以 DNA 为遗传物质，也有 RNA 存在，能够进行基因的表达合成相应的蛋白质，也就是存在基因的转录与翻译，D 正确。

故选 A。

（2025 年 1 月八省联考·四川生物）3. 下列关于细胞内糖类、蛋白质和核酸的叙述中，正确的是（ ）

- A. 糖类、蛋白质和核酸都是细胞内重要的生物大分子
- B. 核酸经酶分解后得到含 A、T、G、C 碱基的四种核苷酸
- C. 由 mRNA 全长序列可知其编码蛋白质的氨基酸序列
- D. 淀粉酶是在淀粉的生物合成过程中起催化作用的蛋白质

【答案】C

【解析】

【分析】生物大分子有多糖、蛋白质和核酸等，都以碳链为基本骨架；碱基共包括 A、T、C、U、G 共 5 种，DNA 彻底分解得到 4 种脱氧核苷酸，RNA 彻底分解得到 4 种核糖核苷酸。

【详解】A、多糖、蛋白质和核酸都是细胞内重要的生物大分子，糖类中单糖和二糖不是生物大分子，A 错误；

B、核酸包括 DNA 和 RNA，只有 DNA 经酶分解后可得到含 A、T、G、C 碱基的四种核苷酸，B 错误；

C、由 mRNA 全长序列可根据碱基互补配对原则和密码子表推测其编码蛋白质的氨基酸序列，mRNA 上有决定氨基酸的密码子，C 正确；

D、淀粉合成酶是在淀粉的生物合成过程中起催化作用的蛋白质，淀粉酶指淀粉水解酶，D 错误。

故选 C。

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)4. 水是影响植物功能的关键因素之一、下列叙述错误的是（ ）

A. 结合水与自由水比值升高可提高植物耐旱耐寒能力

B. 水能为光合作用生成的还原型辅酶 I（NADH）提供氢

C. 水有良好的溶剂，有利于营养物质在植物体内的运输

D. 水分子以自由扩散或协助扩散方式进出植物根毛细胞

【答案】B

【解析】

【分析】生物体的一切生命活动离不开水，水是活细胞中含量最多的化合物，细胞内水的存在形式是自由水和结合水，自由水有良好的溶剂，是许多化学反应的介质，自由水号参与细胞的许多化学反应，自由水对于生物体的营养物质和代谢废物的运输具有重要作用；结合水是细胞结构的重要组成成分，自由水与结合水的比值越大，细胞代谢活动越旺盛，抗逆性越差，反之亦然。

【详解】A、结合水是细胞结构的重要组成成分，自由水与结合水的比值越大，细胞代谢活动越旺盛，抗逆性越差，而结合水与自由水比值升高可提高植物耐旱耐寒能力，A 正确；

B、水能为光合作用生成的还原型辅酶 II（NADPH）提供氢，B 错误；

C、水有良好的溶剂，有利于营养物质在植物体内的运输，C 正确；

D、水分子以自由扩散或协助扩散（水通道蛋白）方式进出植物根毛细胞，D 正确。

故选 B。

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)5. 将肝脏组织匀浆用差速离心等方法获得不同的细胞结构和组分。下列叙述错误的是（ ）

A. 若离心沉淀物中含细胞核，则其中具有可被甲紫溶液染色的物质

B. 某细胞结构是“生产蛋白质的机器”，则其形成与核仁有关

C. 对分离到的线粒体进行检测，发现其基质中有能分解葡萄糖的酶

D. 某具膜细胞结构中检测到多种水解酶，其应是细胞的“消化车间”

【答案】C

【解析】

【分析】1、差速离心法是将细胞膜破坏后，形成由各种细胞器和细胞中其他物质组成的匀浆；将匀浆放入离心管，用高速离心机在不同的转速下进行离心，利用不同的离心速度所产生的不同离心力，就能将各种细胞器分离开；

2、溶酶体是由单层脂蛋白膜包绕的内含一系列酸性水解酶的小体。溶酶体内含有许多种水解酶类，能够分解很多种物质，溶酶体被比喻为细胞内的“酶仓库”“消化系统”，溶酶体内的酶都是水解酶，而且一般最适 pH 为 5，所以都是酸性水解酶。溶酶体内的酶如果释放会把整个细胞消化掉，一般不释放到内环境，主要进行细胞内消化。

【详解】A、若离心沉淀物中含细胞核，则其中具有可被甲紫溶液染色的物质--染色体，染色体可被碱性染料染色，A 正确；

- B、某细胞结构是“生产蛋白质的机器”，即为核糖体，核糖体的形成与核仁有关，B 正确；
C、线粒体是有氧呼吸的主要场所，线粒体基质中没有能分解葡萄糖的酶，C 错误；
D、某具膜细胞结构中可检测到多种水解酶，其应是溶酶体，是细胞的“消化车间”，D 正确。
故选 C。

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)6. 中国的饮食文化源远流长。某传统美食口味独特，配料丰富（有海带、面筋、粉条和香油等）。下列叙述错误的是（ ）

- A. 海带中的碘元素可用于合成甲状腺激素
B. 香油中的不饱和脂肪酸可用于合成磷脂
C. 面筋中的蛋白质变性后生物活性丧失但理化性质不变
D. 粉条中的淀粉彻底水解后可产生合成糖原的基本单位

【答案】C

【解析】

【分析】组成生物体的有机物都是以碳骨架作为结构基础的，主要包括糖类、脂质、蛋白质和核酸。无机盐是细胞必不可少的许多化合物的成分，如镁是构成叶绿素的元素、碘是构成甲状腺激素的元素。

- 【详解】A、碘是构成甲状腺激素的元素，海带中的碘元素可用于合成甲状腺激素，A 正确；
B、香油中的脂肪属于植物脂肪，植物脂肪一般为不饱和脂肪酸，磷脂水解的产物是甘油、脂肪酸、磷酸及其衍生物，脂肪的水解产物为甘油和脂肪酸，故脂肪水解的产物能用于合成磷脂分子，B 正确；
C、蛋白质在高温、过酸或过碱等条件下会因空间结构发生改变而变性，变性后的蛋白质其生物活性也丧失，从而导致其理化性质的改变，若理化性质不变，则不能体现了结构与功能相适应的观点，C 错误；
D、粉条中的淀粉彻底水解后可产生生成葡萄糖，葡萄糖是合成糖原的基本单位，D 正确。

故选 C。

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)7. 植物可通过细胞自噬实现自清洁和胁迫应答。在自噬过程中，受损蛋白质或细胞器被膜包裹后形成自噬小体，自噬小体与液泡融合进而完成内容物的降解和利用。下列推测错误的是（ ）

- A. 内质网可以为植物自噬小体的膜结构提供原材料
B. 植物自噬小体的锚定和运输与细胞骨架密切相关
C. 液泡中含有多种水解酶，有类似于溶酶体的功能
D. 钠盐胁迫下，植物减弱细胞自噬活动以维持生存

【答案】D

【解析】

【分析】溶酶体是由高尔基体断裂产生，单层膜包裹的小泡，溶酶体为细胞内由单层脂蛋白膜包绕的内含一系列酸性水解酶的小体。是细胞内具有单层膜囊状结构的细胞器，溶酶体内含有许多种水解酶类，能够分解很多种物质，溶酶体被比喻为细胞内的“酶仓库”、“消化系统”。

- 【详解】A、内质网是脂质的合成车间，自噬小体膜结构的主要成分是脂质和蛋白质，因此内质网可以为植物自噬小体的膜结构提供原材料，A 正确；
B、细胞骨架与物质运输、能量转换、信息传递等生命活动密切相关，植物自噬小体的定向和运输与细胞骨架密切相关，B 正确；
C、液泡中含有多种水解酶，有类似于溶酶体的功能，C 正确；
D、钠盐胁迫下，植物通过增强细胞自噬活动以维持生存，D 错误。

故选 D。

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)8. 大肠杆菌和枯草芽孢杆菌中的复合体 A 均由 RNA 和蛋白质组成，具有催化活性。下列实验组合中，能推出“大肠杆菌复合体 A 中的单独 RNA 组分有催化活性，但单独蛋白质组分无催化活性”这一结论的是（ ）

- ①大肠杆菌复合体 A 经核糖核酸酶处理后，丧失催化活性

- ②大肠杆菌复合体 A 经蛋白水解酶处理后，仍有催化活性
 ③从大肠杆菌复合体 A 中分离的蛋白质组分，没有催化活性
 ④通过体外转录得到大肠杆菌复合体 A 中的 RNA，具有催化活性
 ⑤大肠杆菌复合体 A 的 RNA 与枯草芽孢杆菌复合体 A 的蛋白质组装成的复合体，具有催化活性

A. ①③ B. ①⑤ C. ②③ D. ②④

【答案】C

【解析】

【分析】我们需要明确题目中的关键信息：大肠杆菌和枯草芽孢杆菌中的复合体 A 均由 RNA 和蛋白质组成，并且具有催化活性。我们的目标是推断出“大肠杆菌复合体 A 中的单独 RNA 组分有催化活性，但单独蛋白质组分无催化活性”。

【详解】① 大肠杆菌复合体 A 经核糖核酸酶处理后，丧失催化活性。这个实验说明单独的蛋白质组分无催化活性。也可以说明 RNA 是复合体 A 催化活性所必需的，因为如果 RNA 被降解，复合体就失去了催化活性，但这并不能直接证明单独的 RNA 有催化活性，因为可能是 RNA 和蛋白质共同作用的结果。

② 大肠杆菌复合体 A 经蛋白水解酶处理后，仍有催化活性。这个实验说明单独的 RNA 组分有催化活性。

③ 从大肠杆菌复合体 A 中分离的蛋白质组分，没有催化活性。证明单独的蛋白质组分没有催化活性。

④ 通过体外转录得到大肠杆菌复合体 A 中的 RNA，具有催化活性。证明单独的 RNA 组分具有催化活性。

⑤ 大肠杆菌复合体 A 的 RNA 与枯草芽孢杆菌复合体 A 的蛋白质组装成的复合体，具有催化活性。这个实验表明，即使使用来自不同菌种的蛋白质和 RNA，只要它们能够组装成复合体，就仍然具有催化活性。这进一步支持了复合物 A 中 RNA 是催化活性的主要来源，这个实验并不能直接证明单独的 RNA 有催化活性，因为可能存在 RNA 和蛋白质的某种相互作用。然而，在结合其他实验证据时，它可以作为一个支持性的证据。

综上所述，“大肠杆菌复合体 A 中的单独 RNA 组分有催化活性”的是②和④，“但单独蛋白质组分无催化活性”这一结论的实验组合是①③，故能推出“大肠杆菌复合体 A 中的单独 RNA 组分有催化活性，但单独蛋白质组分无催化活性”这一结论的实验组合是①②、①④、②③、③④。

故选 C。

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)9. 当前市场上零食与保健品种类繁多，为维护自身健康，食用前需进行科学判断。下列说法错误的是（ ）

- A. 夏天饮用冰镇饮料会刺激冷觉感受器，引起皮肤毛细血管收缩不利于散热
 B. 运动功能饮料中提供的 Na^+ ，可缓解排汗引起的肌肉细胞兴奋性降低
 C. 食物中的胶原蛋白水解成氨基酸被人体吸收后，不一定用于合成胶原蛋白
 D. 糖在机体内可转化为氨基酸，食用高糖零食可补充机体必需氨基酸

【答案】D

【解析】

【分析】组成人体蛋白质的氨基酸有 21 种，其中有 8 种是人体细胞不能合成的，它们是赖氨酸、色氨酸、苯丙氨酸、蛋（甲硫）氨酸、苏氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、缬氨酸，这些氨基酸必须从外界环境中获取，因此，被称为必需氨基酸。

【详解】A、喝冰镇饮料引起冷觉感受器兴奋，使皮肤毛细血管收缩，血流量减少，以减少散热，A 正确；

B、当大量出汗排出过多的无机盐如 Na^+ 后，人会引发神经、肌肉细胞的兴奋性降低，最终引发肌肉酸痛、无力等，运动性功能饮料中提供的 Na^+ 被机体吸收后补充 Na^+ ，可缓解这些症状，B 正确；

C、氨基酸是蛋白质合成的原料，食物中的胶原蛋白水解成氨基酸被人体吸收后，可用于合成机体蛋白质，不一定用于合成胶原蛋白，C 正确；

D、人体细胞自己不能合成，必须从外界环境中获取的氨基酸称为必需氨基酸，故食用高糖零食不可补充机体必需氨基酸，D 错误。

故选 D。

（2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考）） 10. 乳铁蛋白是一种分泌型糖蛋白，由一条多肽链折叠形成具有叶状空间结构的蛋白质分子，能携带 Fe^{3+} 共同进入细胞。下列叙述错误的是（ ）

- A. 分泌到胞外的乳铁蛋白被用来形成糖被参与信息传递
- B. 乳铁蛋白携带 Fe^{3+} 进入细胞的过程需要消耗能量
- C. 乳铁蛋白加工的场所是内质网和高尔基体
- D. 乳铁蛋白多肽链形成的叶状结构存在氢键的作用

【答案】A

【解析】

【分析】 分泌蛋白的合成、加工和运输过程参与的细胞器有核糖体、内质网和高尔基体、线粒体。

【详解】 A、乳铁蛋白是一种分泌型糖蛋白，能携带 Fe^{3+} 共同进入细胞，说明乳铁蛋白不是用来形成糖被参与信息传递，而是起到运输 Fe^{3+} 进入细胞的作用，A 错误；

B、乳铁蛋白为大分子物质，进入细胞的方式为胞吞，因此乳铁蛋白携带 Fe^{3+} 进入细胞的过程需要消耗能量，B 正确；

C、乳铁蛋白是一种分泌蛋白，其加工的场所是内质网和高尔基体，C 正确；

D、乳铁蛋白是一种分泌型糖蛋白，由一条多肽链折叠形成具有叶状空间结构的蛋白质分子，氢键的作用使得叶状结构的形成，D 正确。

故选 A。

专题二 细胞的新陈代谢

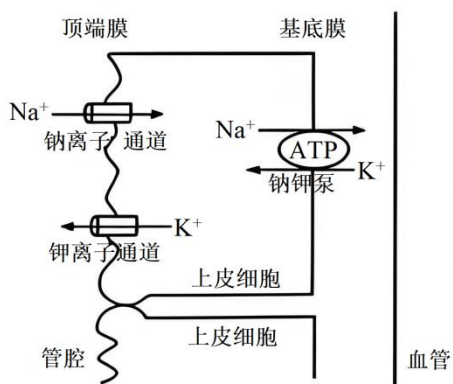
(2025 年 1 月八省联考·四川生物)1. 葡萄糖转运蛋白 4 (GLUT4) 是一种存在于脂肪细胞中的蛋白质。在胰岛素的刺激下, GLUT4 会从脂肪细胞内的囊泡膜上转移至细胞膜上, 葡萄糖借助细胞膜上的 GLUT4 进入脂肪细胞。下列叙述错误的是 ()

- A. 脂肪细胞中 GLUT4 以氨基酸为原料, 在核糖体中合成
- B. GLUT4 转移至细胞膜所需要的能量主要来自于线粒体
- C. GLUT4 每次转运葡萄糖时, 其自身构象都会发生改变
- D. 当血糖浓度升高时, 脂肪细胞膜上的 GLUT4 数量减少

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)2. 水是影响植物功能的关键因素之一、下列叙述错误的是 ()

- A. 结合水与自由水比值升高可提高植物耐旱耐寒能力
- B. 水能为光合作用生成的还原型辅酶 I (NADH) 提供氢
- C. 水良好的溶剂, 有利于营养物质在植物体内的运输
- D. 水分子以自由扩散或协助扩散方式进出植物根毛细胞

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)3. 醛固酮可诱导肾小管和集合管的管壁上皮细胞合成多种蛋白质, 如顶端膜上的钠离子通道和基底膜上的钠钾泵, 促进肾小管和集合管对 Na^+ 的重吸收, 如图所示。下列叙述错误的是 ()



- A. 醛固酮促进 Na^+ 重吸收的同时也促进 K^+ 的排出
- B. 血 Na^+ 和血 K^+ 浓度升高均可促进醛固酮的分泌
- C. Na^+ 由管腔进入血管的方式既有主动运输又有被动运输
- D. 顶端膜上的 K^+ 外流依赖于基底膜上钠钾泵的正常活动

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)4. 胃蛋白酶原是胃黏膜主细胞合成分泌的胃蛋白酶前体, 由 H^+ 激活后转变成胃蛋白酶发挥功能。下列说法正确的是 ()

- A. 肌肉细胞的内质网比胃黏膜主细胞的更为发达
- B. 胃蛋白酶原的分泌依赖于细胞膜的选择透过性
- C. 胃蛋白酶原被激活时空间结构一定会发生改变
- D. 胃蛋白酶在内环境中发挥作用时需要消耗水分

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)5. 某研究团队测定了水分胁迫（不足或过多）下黄芩叶片的生理指标，结果如表所示。下列叙述错误的是（ ）

生理指标 处理	丙二醛含量 ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)	可溶性糖含量 ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)	叶绿素含量 ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)
水分供给适量	2.0	31.0	1.65
水分供给过多	2.8	25.0	1.50
水分供给不足	9.2	57.8	1.50

（注：在胁迫状态下，细胞积累的活性氧会破坏膜的脂质分子，形成丙二醛）

- A. 水分过多时，细胞膜完整性受损，控制物质进出的能力减弱
- B. 水分不足时，细胞内可溶性糖含量的变化导致水分流失增加
- C. 黄芩叶片中的叶绿素可吸收光能，其合成受到水分供给影响
- D. 水分供给不足对黄芩叶片生理指标的影响大于水分供给过多

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)6. 酶不仅在生命活动中具有重要作用，还在日常生活中有广泛运用。下列说法正确的是（ ）

- A. 植物病原菌可通过分泌果胶酶降解植物细胞的细胞壁
- B. 能有效祛除奶渍的加酶洗衣粉，可用来洗涤蚕丝制品
- C. 食物中的淀粉和蔗糖在咀嚼过程中会被唾液淀粉酶催化水解
- D. 参与细胞内 DNA 复制的酶有解旋酶、DNA 聚合酶和 T_4 DNA 连接酶

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)7. 酶不仅在生命活动中具有重要作用，还在日常生活中有广泛运用。下列说法正确的是（ ）

- A. 植物病原菌可通过分泌果胶酶降解植物细胞的细胞壁
- B. 能有效祛除奶渍的加酶洗衣粉，可用来洗涤蚕丝制品
- C. 食物中的淀粉和蔗糖在咀嚼过程中会被唾液淀粉酶催化水解
- D. 参与细胞内 DNA 复制的酶有解旋酶、DNA 聚合酶和 T_4 DNA 连接酶

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)8. 酶不仅在生命活动中具有重要作用，还在日常生活中有广泛运用。下列说法正确的是（ ）

- A. 植物病原菌可通过分泌果胶酶降解植物细胞的细胞壁
- B. 能有效祛除奶渍的加酶洗衣粉，可用来洗涤蚕丝制品
- C. 食物中的淀粉和蔗糖在咀嚼过程中会被唾液淀粉酶催化水解
- D. 参与细胞内 DNA 复制的酶有解旋酶、DNA 聚合酶和 T_4 DNA 连接酶

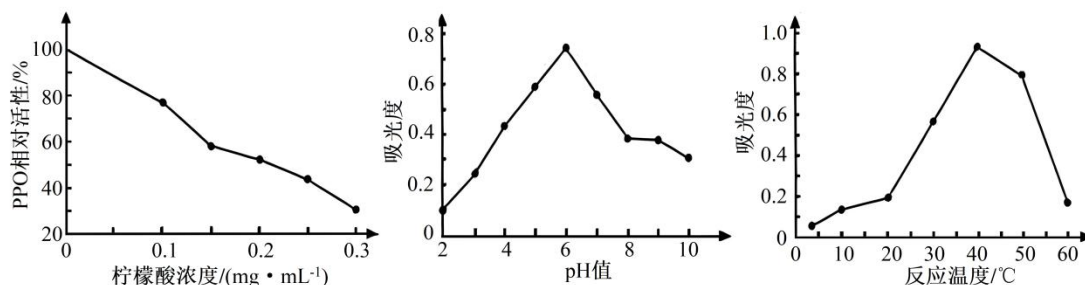
(2025 年 1 月八省联考·四川生物)9. 某研究团队测定了水分胁迫（不足或过多）下黄芩叶片的生理指标，结果如表所示。下列叙述错误的是（ ）

生理指标 处理	丙二醛含量 ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)	可溶性糖含量 ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)	叶绿素含量 ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)
水分供给适量	2.0	31.0	1.65
水分供给过多	2.8	25.0	1.50
水分供给不足	9.2	57.8	1.50

（注：在胁迫状态下，细胞积累的活性氧会破坏膜的脂质分子，形成丙二醛）

- A. 水分过多时，细胞膜完整性受损，控制物质进出的能力减弱
- B. 水分不足时，细胞内可溶性糖含量的变化导致水分流失增加
- C. 黄芩叶片中的叶绿素可吸收光能，其合成受到水分供给影响
- D. 水分供给不足对黄芩叶片生理指标的影响大于水分供给过多

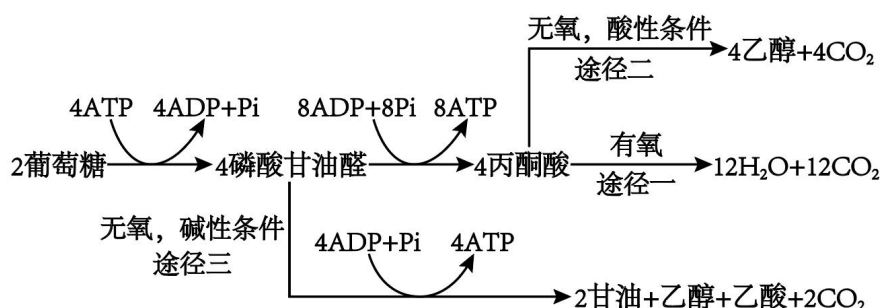
(2025 年 1 月八省联考·四川生物)10. 生菜是一种在保存和运输过程中易发生褐变的蔬菜。多酚氧化酶(PPO)在有氧条件下能催化酚类物质形成褐色的醌类物质，导致植物组织褐变。某团队研究生菜多酚氧化酶在不同条件下的特性，结果如图所示。下列叙述正确的是()



(注：吸光度大小与醌类物质含量成正相关)

- A. 低氧环境可促进褐变发生
- B. 喷洒柠檬酸可抑制褐变发生
- C. 保存和运输生菜的最适 pH 值为 6
- D. 40℃时 PPO 活性最高，适于生菜保存

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷(八省联考))11. 某酵母菌以葡萄糖为底物的 3 种呼吸途径中，部分物质变化如图，下列叙述正确的是()



- A. 途径二葡萄糖中的能量最终都转移到了乙醇和少量 ATP 中
- B. 途径二和途径三的存在，降低了酵母菌对环境的适应力
- C. 酵母菌仅通过途径三不能获得满足生长必需的能量
- D. 生物界中，途径一仅发生在具有线粒体的细胞中

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷(八省联考))12(多选). 某种芽孢酸性环境下不萌发，碱性环境下萌发。为探究其机理，研究不同 pH 下两种促进芽孢萌发的酶(M 和 N)的活性和结构变化。发现酸性环境下 M 的活性和 α -螺旋(肽链有规律的盘曲)含量增高，而碱性环境下 N 的活性和 α -螺旋的含量增高，下列叙述正确的是()

- A. 碱性环境中 N 为芽孢萌发供能来降低其催化反应的活化能
- B. 酸性环境主要通过改变氨基酸序列影响 M 的 α -螺旋含量
- C. 碱性环境主要通过调节 N 活性来影响该种芽孢萌发
- D. 酸碱环境调节芽孢萌发过程中 M、N 活性均受到 pH 影响

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)13. 肿瘤细胞在有氧状态下仍主要依赖无氧呼吸方式供能。小鼠体内棕色脂肪细胞线粒体中解偶联蛋白可使部分原本用于合成 ATP 的能量以热量形式散失。冷刺激引起棕色脂肪细胞解偶联蛋白表达量升高，对葡萄糖的利用增强，影响肿瘤生长。下列叙述错误的是()

- A. 葡萄糖借助载体蛋白进入细胞时，转运过程需依赖载体蛋白的构象变化

- B. 解偶联蛋白导致的棕色脂肪细胞产热增加有助于低温下小鼠的体温维持
C. 冷刺激条件下，高糖喂养小鼠无法缓解棕色脂肪细胞对肿瘤增殖的抑制作用
D. 提高棕色脂肪细胞中解偶联蛋白表达量的其他因素可能导致肿瘤生长受到抑制

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)14. 激活沉默信息调节因子 1 (Sirt1) 可延缓细胞衰老。Sirt1 激活程度与 NAD^+/NADH 的比值呈正相关。下列说法正确的是 ()

- A. NADH 转化为 NAD^+ 过程通常伴随 O_2 产生
B. NADH 转化成 NAD^+ 过程通常伴随磷酸产生
C. 科学运动增加 NADH 相对含量，可以延缓衰老
D. 适度寒冷增加 NAD^+ 相对含量，可以延缓衰老

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)15. 为了研究干旱胁迫对植物的影响，研究人员以具有较高经济价值和生态价值的优良灌木细叶小檗为实验材料。选取多株生长状况相近的幼苗，随机均分为两组：I 组正常浇水管理，II 组干旱处理，在其他相同且适宜的条件下培养；一段时间后，测定每株相关指标，数据如下。

指标 组别	叶片相对 含水量/%	叶片净光合速率 / ($\mu\text{molCO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	气孔导度 / ($\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	蒸腾速率 / ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)
I 组	61.32	5.45	0.12	1.39
II 组	56.15	4.12	0.08	0.72

注：气孔导度越大，气孔开放程度越大。

回答下列问题：

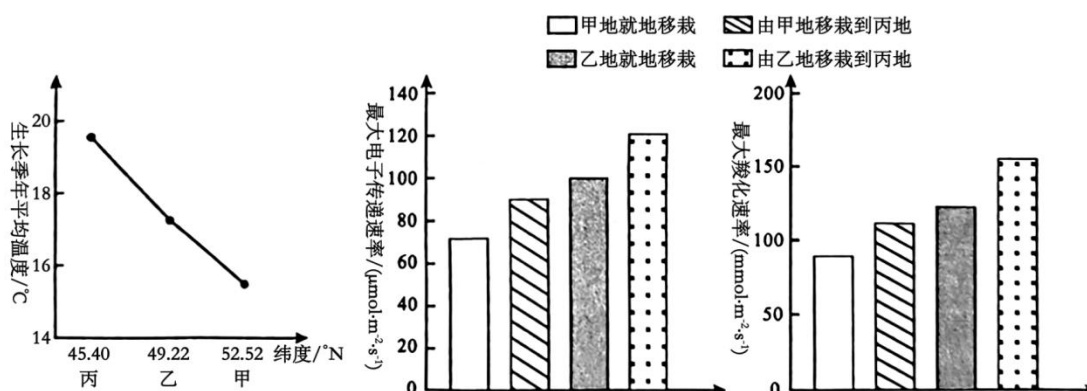
(1) 该实验的无关变量中，影响光合作用的主要环境因素有_____ (答出 2 点即可)。实验中 I 组、II 组均测定多株植株相关数据的目的是_____。

(2) 气孔导度减小直接影响光合作用的_____阶段，导致为另一阶段提供的_____和_____减少。

(3) 绿色植物光合作用过程中，水光解产生的电子若有剩余，则和氧气结合形成超氧阴离子自由基，攻击生物膜系统，导致生物膜损伤。生物膜在植物光合作用中的功能主要体现在两个方面。①是_____；②是_____。

(4) 干旱胁迫时，植物叶片萎蔫卷曲下垂是一种自我保护行为，综合分析其原理是_____。

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)16. 兴安落叶松在甲、乙两地都有分布，为研究气候变暖对该植物的影响，某团队分别将甲、乙两地的部分兴安落叶松移栽到丙地 (三地年降雨量相似，移栽时选择同龄树并连同原地土壤一同移栽)，测定这种树在甲、乙、丙三地的光合作用相关指标，结果如图所示。回答下列问题。



(1) 本实验中进行甲、乙两地就地移栽的目的是_____。

(2) 在光反应阶段，兴安落叶松叶绿体内_____薄膜上的色素捕获光能，夺取水的电子，经电子传递

最终将光能转化成化学能，储存在 ATP 和 NADPH 中。

(3) 在暗反应阶段，植物通过羧化反应实现对 CO_2 的固定。兴安落叶松从甲、乙两地移栽到丙地，其羧化速率_____，原因是_____（答出 1 点即可）。

(4) 综上，推测兴安落叶松从甲、乙两地移栽到丙地后，其光合速率会_____，理由是_____。若进一步研究气候变暖对兴安落叶松光合作用的影响，你认为还可测定的指标有_____（答出 1 点即可）。

（2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考）） 17. 为提高温室反季种植番茄的产量，探究相同光照强度下不同红光与蓝光的比例及光周期（24h 中光/暗时长比例）对光合作用等生理过程的影响，结果如下图。回答下列问题：

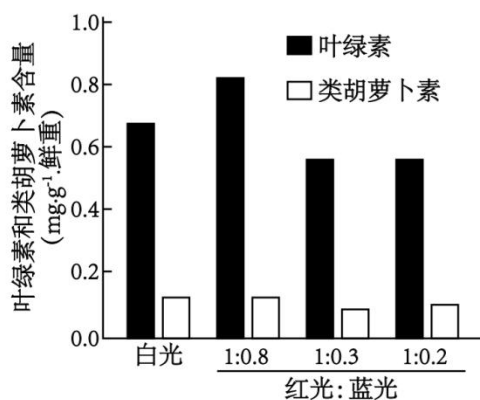


图1

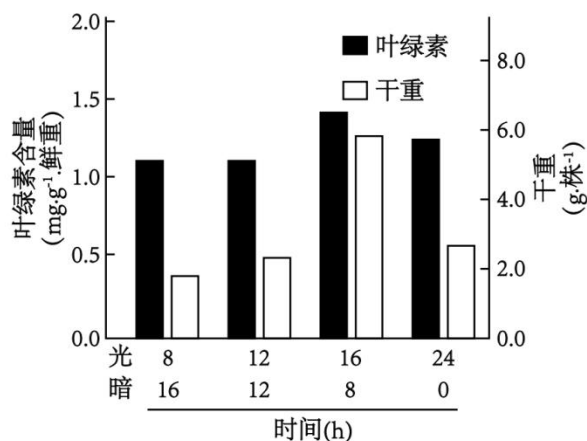


图2

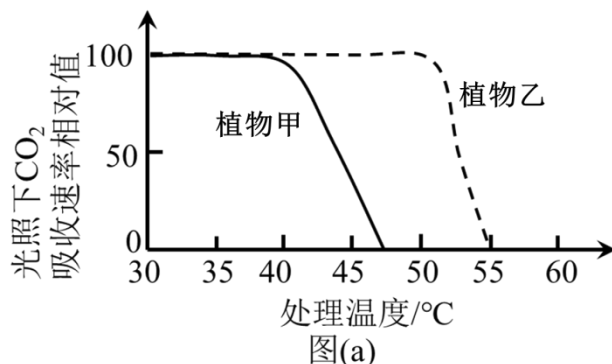
(1) 光合色素吸收、传递光能，在类囊体薄膜上经过一系列转化和电子传递，将能量储存在_____、_____中。这两种物质在_____（填场所）中发挥作用。

(2) 实验发现 1:0.8 组的光合速率最高，结合图 1 结果和色素对光的吸收光谱，分析可能的原因是_____和_____。

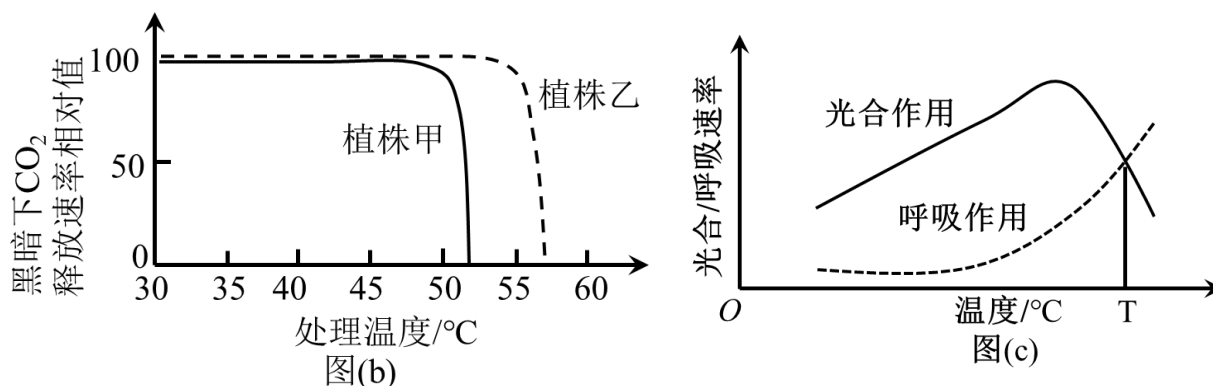
(3) 在类囊体薄膜上，光合色素需要与相关蛋白质组成捕光色素蛋白复合体来行使功能。结合图 2 分析，在适宜的光周期下，细胞中感受光周期的光敏色素吸收_____光后，将信号传入_____增加_____基因的表达，提高叶绿体对光的捕获能力。

(4) 在北方某地，冬季日照时长约为 10h。利用上述实验结果，给出对温室种植番茄进行补光增产的关键措施_____。

（2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物） 18. 温度是影响植物生长发育的重要环境因素之一、科研人员研究了不同温度对甲乙两种植物光合作用和呼吸作用的影响。实验步骤如下：将实验对象置于不同温度处理 15 分钟，再置于生境温度（30℃）下测定相关数据，并以 30℃ 处理组的测定值为参照，结果如图（a）、图（b）所示。回答下列问题。

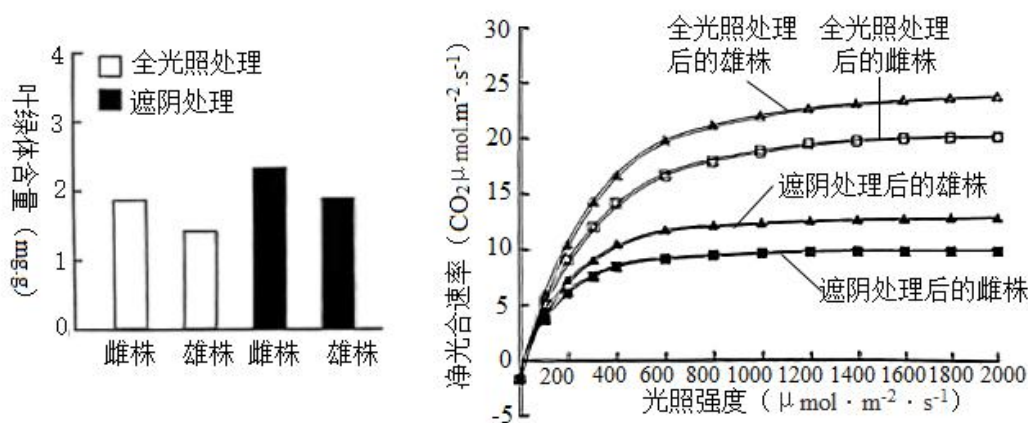


图(a)



- (1) 温度变化会影响光合作用相关酶的活性，光合作用暗反应所需的酶位于叶绿体的_____。
- (2) 实验步骤中“再置于生境温度(30℃)下测定相关数据”的目的是_____。
- (3) 据图(a)、图(b)判断，植物甲中与光合作用相关的物质和结构在_____温度范围内未发生不可逆损伤，判断依据是_____。两种植物中，植物_____更适合用于炎热地区的绿化种植。
- (4) 其他环境因素适宜时，温度对某植物光合速率和呼吸速率影响结果如图(c)，T点表示高温温度补偿点。若降低光照强度，该植物的T点将_____ (填“左移”“右移”或“不变”)，原因是_____。

(2025年1月普通高校适应性测试河南生物)19. 为探究某种杨树雌株和雄株竞争光资源的差异，研究人员将生长状态相同的雌株和雄株幼苗植于同一盆中，在全光照(自然光照)和遮阴(55%自然光照)条件下分组培养，5个月后检测植株的生理指标，结果如图所示(净光合速率以单位时间、单位叶面积从外界空气中吸收的 CO_2 量表示)。



回答下列问题。

- (1) 植物通过光反应将光能转化成_____中的化学能。在暗反应阶段， CO_2 被利用。经过一系列的反应后生成_____。
- (2) 与全光照处理相比，遮阴处理导致叶片中的叶绿素含量增多，该变化的生理意义是_____。
- (3) 在相同光照(全光照或遮阴)条件下，雄株的生物量(干重)均高于雌株。不考虑呼吸速率的差异，据图推测该种杨树雌株和雄株的光资源竞争策略分别是_____。
- (4) 综合本研究和其他几种杨树的相关研究结果，得出结论如下：杨树雌株和雄株对光资源的竞争策略不同。该推理运用了_____ (填科学方法)。
- (5) 杨树雌株通过产生杨絮(包裹种子的絮状绒毛)传播种子。杨絮会引发过敏反应，且存在火灾隐患。利用所学生物学知识，为防治杨絮问题提供合理建议：_____ (答出2点即可)。

专题二 细胞的新陈代谢

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)1. 葡萄糖转运蛋白 4 (GLUT4) 是一种存在于脂肪细胞中的蛋白质。在胰岛素的刺激下, GLUT4 会从脂肪细胞内的囊泡膜上转移至细胞膜上, 葡萄糖借助细胞膜上的 GLUT4 进入脂肪细胞。下列叙述错误的是 ()

- A. 脂肪细胞中 GLUT4 以氨基酸为原料, 在核糖体中合成
- B. GLUT4 转移至细胞膜所需要的能量主要来自于线粒体
- C. GLUT4 每次转运葡萄糖时, 其自身构象都会发生改变
- D. 当血糖浓度升高时, 脂肪细胞膜上的 GLUT4 数量减少

【答案】D

【解析】

【分析】葡萄糖转运蛋白 4 (GLUT4) 是一种存在于脂肪细胞中的蛋白质, 脂肪细胞在利用该载体蛋白转运葡萄糖时, GLUT4 会发生构象的改变。血糖浓度升高时, 脂肪细胞膜上的 GLUT4 数量增加。

【详解】A、葡萄糖转运蛋白 4 (GLUT4) 是一种存在于脂肪细胞中的蛋白质, 蛋白质合成的原料是氨基酸, 合成的场所是核糖体, A 正确;

B、线粒体是有氧呼吸的主要场所, 是能量代谢中心, 因此 GLUT4 转移至细胞膜所需要的能量主要来自于线粒体, B 正确;

C、葡萄糖转运蛋白 4 (GLUT4) 是葡萄糖进入脂肪细胞的载体蛋白, 每次转运葡萄糖时 GLUT4 的构象会发生改变, C 正确;

D、当血糖浓度升高时, 会有更多的葡萄糖通过细胞膜上的 GLUT4 进入脂肪细胞, 因此脂肪细胞膜上的 GLUT4 数量增加, D 错误。

故选 D。

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)2. 水是影响植物功能的关键因素之一、下列叙述错误的是 ()

- A. 结合水与自由水比值升高可提高植物耐旱耐寒能力
- B. 水能为光合作用生成的还原型辅酶 I (NADH) 提供氢
- C. 水 is 良好的溶剂, 有利于营养物质在植物体内的运输
- D. 水分子以自由扩散或协助扩散方式进出植物根毛细胞

【答案】B

【解析】

【分析】生物体的一切生命活动离不开水, 水是活细胞中含量最多的化合物, 细胞内水的存在形式是自由水和结合水, 自由水是良好的溶剂, 是许多化学反应的介质, 自由水号参与细胞的许多化学反应, 自由水对于生物体的营养物质和代谢废物的运输具有重要作用; 结合水是细胞结构的重要组成成分, 自由水与结合水的比值越大, 细胞代谢活动越旺盛, 抗逆性越差, 反之亦然。

【详解】A、结合水是细胞结构的重要组成成分, 自由水与结合水的比值越大, 细胞代谢活动越旺盛, 抗逆性越差, 而结合水与自由水比值升高可提高植物耐旱耐寒能力, A 正确;

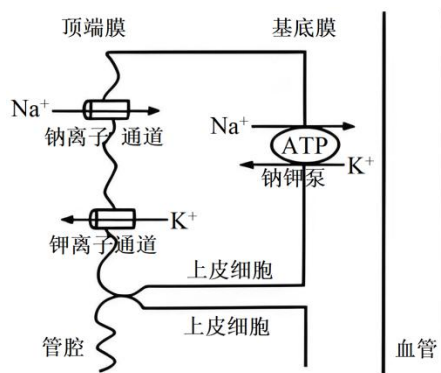
B、水能为光合作用生成的还原型辅酶 II (NADPH) 提供氢, B 错误;

C、水是良好的溶剂, 有利于营养物质在植物体内的运输, C 正确;

D、水分子以自由扩散或协助扩散 (水通道蛋白) 方式进出植物根毛细胞, D 正确。

故选 B。

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)3. 醛固酮可诱导肾小管和集合管的管壁上皮细胞合成多种蛋白质, 如顶端膜上的钠离子通道和基底膜上的钠钾泵, 促进肾小管和集合管对 Na^+ 的重吸收, 如图所示。下列叙述错误的是 ()



- A. 醛固酮促进 Na⁺重吸收的同时也促进 K⁺的排出
- B. 血 Na⁺和血 K⁺浓度升高均可促进醛固酮的分泌
- C. Na⁺由管腔进入血管的方式既有主动运输又有被动运输
- D. 顶端膜上的 K⁺外流依赖于基底膜上钠钾泵的正常活动

【答案】B

【解析】

【分析】醛固酮是由肾上腺皮质所分泌的一种激素，可促进肾小管和集合管对 Na⁺的重吸收，同时增加了 K⁺的排出，即产生“保钠排钾”的作用。

【详解】A、据题图分析可知，醛固酮的主要作用是促进肾小管和集合管对 Na⁺的重吸收，并增加 K⁺的排泄。醛固酮通过诱导肾小管和集合管的管壁上皮细胞合成多种蛋白质，如顶端膜上的钠离子通道和基底膜上的钠钾泵，从而增加 Na⁺的重吸收并促进 K⁺的排出，A 正确；

B、醛固酮的分泌主要受血 Na⁺浓度的调节，当血 Na⁺浓度降低时，醛固酮的分泌会增加，以促进 Na⁺的重吸收并恢复血 Na⁺浓度的平衡。而血 K⁺浓度的升高则会抑制醛固酮的分泌，因为 K⁺浓度的升高会促进 K⁺的排泄，而醛固酮的作用是促进 K⁺的排泄，所以血 K⁺浓度的升高会负反馈抑制醛固酮的分泌，B 错误；

C、据题图分析可知，Na⁺由管腔进入血管的过程包括两个步骤：首先通过顶端膜上的钠离子通道以协助扩散的方式（一种被动运输方式）进入上皮细胞，然后通过基底膜上的钠钾泵以主动运输的方式被泵出上皮细胞进入血管，C 正确；

D、顶端膜上的 K⁺外流是依赖于顺浓度梯度进行，即 K⁺在细胞内的浓度高于在管腔中的浓度，且细胞膜对 K⁺具有通透性。然而，这个过程的持续进行需要基底膜上钠钾泵的正常活动来维持。钠钾泵通过消耗 ATP 将 Na⁺从细胞内泵出并将 K⁺泵入细胞内，从而维持了细胞内外的 Na⁺和 K⁺浓度差，为顶端膜上的 K⁺外流提供了动力，D 正确。

故选 B。

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)4. 胃蛋白酶原是胃黏膜主细胞合成分泌的胃蛋白酶前体，由 H⁺激活后转变成胃蛋白酶发挥功能。下列说法正确的是（ ）

- A. 肌肉细胞的内质网比胃黏膜主细胞的更为发达
- B. 胃蛋白酶原的分泌依赖于细胞膜的选择透过性
- C. 胃蛋白酶原被激活时空间结构一定会发生改变
- D. 胃蛋白酶在内环境中发挥作用时需要消耗水分

【答案】C

【解析】

【分析】分泌蛋白是在细胞内合成后，分泌到细胞外起作用的蛋白质，分泌蛋白通过胞吞分泌到细胞外的过程依赖细胞膜的流动性。

【详解】A、肌肉细胞合成的蛋白质相对胃黏膜主细胞较少，胃黏膜主细胞的内质网更发达，A 错误；

B、胃蛋白酶原的本质是蛋白质，通过胞吐分泌，依赖于细胞膜的流动性，B 错误；

C、在盐酸所创造的酸性环境中，胃蛋白酶原发生去折叠，使得其可以以自催化方式对自身进行剪切，从而

生成具有活性的胃蛋白酶，胃蛋白酶原被激活时空间结构一定会发生改变，C 正确；

D、胃蛋白酶可水解蛋白质，其在消化道中发挥作用时需要消耗水分，消化道与外界相通不属于内环境，D 错误。

故选 C。

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)5. 某研究团队测定了水分胁迫（不足或过多）下黄芩叶片的生理指标，结果如表所示。下列叙述错误的是（ ）

生理指标 处理	丙二醛含量 ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)	可溶性糖含量 ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)	叶绿素含量 ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)
水分供给适量	2.0	31.0	1.65
水分供给过多	2.8	25.0	1.50
水分供给不足	9.2	57.8	1.50

（注：在胁迫状态下，细胞积累的活性氧会破坏膜的脂质分子，形成丙二醛）

- A. 水分过多时，细胞膜完整性受损，控制物质进出的能力减弱
- B. 水分不足时，细胞内可溶性糖含量的变化导致水分流失增加
- C. 黄芩叶片中的叶绿素可吸收光能，其合成受到水分供给影响
- D. 水分供给不足对黄芩叶片生理指标的影响大于水分供给过多

【答案】B

【解析】

【分析】丙二醛是生物膜的脂质物质过氧化的产物，丙二醛含量越高，说明植物细胞膜的脂质物质过氧化程度高，细胞膜受到的伤害严重，反映植物遭受逆境伤害的程度越大。水分是影响植物光合作用的因素之一，水分不足或过多都会对植物光合作用产生影响。

【详解】A、水分过多时，根据表格可知，丙二醛的含量上升，说明膜的脂质分子受到破坏，细胞膜完整性受损，控制物质进出的能力会减弱，A 正确；

B、水分不足时，细胞内可溶性糖含量增多，细胞渗透压变大，会水分尽可能留在植物体内，不会流失，B 错误；

C、黄芩叶片中的叶绿素可吸收传递光能，其合成受到水分供给影响，水分供给适量时叶绿素含量最高，C 正确；

D、水分供给不足对黄芩叶片生理指标的影响大于水分供给过多，水分供给不足时丙二醛含量最多，膜的脂质分子破坏最严重，细胞膜损伤最严重，D 正确。

故选 B。

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)6. 酶不仅在生命活动中具有重要作用，还在日常生活中有广泛运用。下列说法正确的是（ ）

- A. 植物病原菌可通过分泌果胶酶降解植物细胞的细胞壁
- B. 能有效祛除奶渍的加酶洗衣粉，可用来洗涤蚕丝制品
- C. 食物中的淀粉和蔗糖在咀嚼过程中会被唾液淀粉酶催化水解
- D. 参与细胞内 DNA 复制的酶有解旋酶、DNA 聚合酶和 T₄ DNA 连接酶

【答案】A

【解析】

【分析】酶的特性：（1）高效性：酶的催化效率大约是无机催化剂的 $10^7 \sim 10^{13}$ 倍；（2）专一性：每一种酶只能催化一种或一类化学反应；（3）作用条件较温和：高温、过酸、过碱都会使酶的空间结构遭到破坏，使酶永久失活；在低温下，酶的活性降低，但不会失活。

【详解】A、植物细胞壁的主要成分是纤维素和果胶，植物病原菌可通过分泌果胶酶降解植物细胞的细胞壁，A 正确；

B、能有效祛除奶渍的加酶洗衣粉，其中的酶是蛋白酶，蚕丝制品中的蚕丝主要成分也是蛋白质，该洗衣粉不能用来洗涤蚕丝制品，B 错误；

C、唾液淀粉酶只能水解淀粉，不能水解蔗糖，C 错误；

D、DNA 复制时，解旋酶解开双螺旋，DNA 聚合酶催化子链的延伸，DNA 连接酶（但不是 T4DNA 连接酶）连接不连续合成的子链，T4DNA 连接酶催化两个平末端的链接，一般用于基因工程中，D 错误。

故选 A。

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)7. 酶不仅在生命活动中具有重要作用，还在日常生活中有广泛运用。下列说法正确的是（ ）

A. 植物病原菌可通过分泌果胶酶降解植物细胞的细胞壁

B. 能有效祛除奶渍的加酶洗衣粉，可用来洗涤蚕丝制品

C. 食物中的淀粉和蔗糖在咀嚼过程中会被唾液淀粉酶催化水解

D. 参与细胞内 DNA 复制的酶有解旋酶、DNA 聚合酶和 T4 DNA 连接酶

【答案】A

【解析】

【分析】酶的特性：（1）高效性：酶的催化效率大约是无机催化剂的 $10^7 \sim 10^{13}$ 倍；（2）专一性：每一种酶只能催化一种或一类化学反应；（3）作用条件较温和：高温、过酸、过碱都会使酶的空间结构遭到破坏，使酶永久失活；在低温下，酶的活性降低，但不会失活。

【详解】A、植物细胞壁的主要成分是纤维素和果胶，植物病原菌可通过分泌果胶酶降解植物细胞的细胞壁，A 正确；

B、能有效祛除奶渍的加酶洗衣粉，其中的酶是蛋白酶，蚕丝制品中的蚕丝主要成分也是蛋白质，该洗衣粉不能用来洗涤蚕丝制品，B 错误；

C、唾液淀粉酶只能水解淀粉，不能水解蔗糖，C 错误；

D、DNA 复制时，解旋酶解开双螺旋，DNA 聚合酶催化子链的延伸，DNA 连接酶（但不是 T4DNA 连接酶）连接不连续合成的子链，T4DNA 连接酶催化两个平末端的链接，一般用于基因工程中，D 错误。

故选 A。

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)8. 酶不仅在生命活动中具有重要作用，还在日常生活中有广泛运用。下列说法正确的是（ ）

A. 植物病原菌可通过分泌果胶酶降解植物细胞的细胞壁

B. 能有效祛除奶渍的加酶洗衣粉，可用来洗涤蚕丝制品

C. 食物中的淀粉和蔗糖在咀嚼过程中会被唾液淀粉酶催化水解

D. 参与细胞内 DNA 复制的酶有解旋酶、DNA 聚合酶和 T4 DNA 连接酶

【答案】A

【解析】

【分析】酶的特性：（1）高效性：酶的催化效率大约是无机催化剂的 $10^7 \sim 10^{13}$ 倍；（2）专一性：每一种酶只能催化一种或一类化学反应；（3）作用条件较温和：高温、过酸、过碱都会使酶的空间结构遭到破坏，使酶永久失活；在低温下，酶的活性降低，但不会失活。

【详解】A、植物细胞壁的主要成分是纤维素和果胶，植物病原菌可通过分泌果胶酶降解植物细胞的细胞壁，A 正确；

B、能有效祛除奶渍的加酶洗衣粉，其中的酶是蛋白酶，蚕丝制品中的蚕丝主要成分也是蛋白质，该洗衣粉不能用来洗涤蚕丝制品，B 错误；

C、唾液淀粉酶只能水解淀粉，不能水解蔗糖，C 错误；

D、DNA 复制时，解旋酶解开双螺旋，DNA 聚合酶催化子链的延伸，DNA 连接酶（但不是 T4DNA 连接酶）

连接不连续合成的子链，T4DNA 连接酶催化两个平末端的链接，一般用于基因工程中，D 错误。
故选 A。

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)9. 某研究团队测定了水分胁迫（不足或过多）下黄芩叶片的生理指标，结果如表所示。下列叙述错误的是（ ）

生理指标 处理	丙二醛含量 ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)	可溶性糖含量 ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)	叶绿素含量 ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)
水分供给适量	2.0	31.0	1.65
水分供给过多	2.8	25.0	1.50
水分供给不足	9.2	57.8	1.50

（注：在胁迫状态下，细胞积累的活性氧会破坏膜的脂质分子，形成丙二醛）

- A. 水分过多时，细胞膜完整性受损，控制物质进出的能力减弱
- B. 水分不足时，细胞内可溶性糖含量的变化导致水分流失增加
- C. 黄芩叶片中的叶绿素可吸收光能，其合成受到水分供给影响
- D. 水分供给不足对黄芩叶片生理指标的影响大于水分供给过多

【答案】B

【解析】

【分析】丙二醛是生物膜的脂质物质过氧化的产物，丙二醛含量越高，说明植物细胞膜的脂质物质过氧化程度高，细胞膜受到的伤害严重，反映植物遭受逆境伤害的程度越大。水分是影响植物光合作用的因素之一，水分不足或过多都会对植物光合作用产生影响。

【详解】A、水分过多时，根据表格可知，丙二醛的含量上升，说明膜的脂质分子受到破坏，细胞膜完整性受损，控制物质进出的能力会减弱，A 正确；

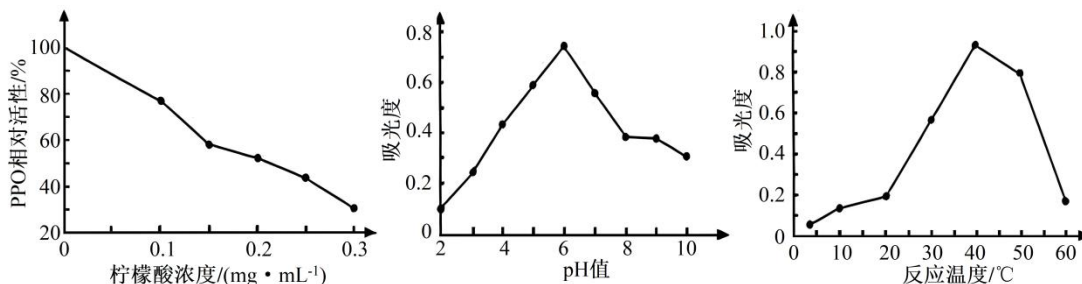
B、水分不足时，细胞内可溶性糖含量增多，细胞渗透压变大，会水分尽可能留在植物体内，不会流失，B 错误；

C、黄芩叶片中的叶绿素可吸收传递光能，其合成受到水分供给影响，水分供给适量时叶绿素含量最高，C 正确；

D、水分供给不足对黄芩叶片生理指标的影响大于水分供给过多，水分供给不足时丙二醛含量最多，膜的脂质分子破坏最严重，细胞膜损伤最严重，D 正确。

故选 B。

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)10. 生菜是一种在保存和运输过程中易发生褐变的蔬菜。多酚氧化酶(PPO)在有氧条件下能催化酚类物质形成褐色的醌类物质，导致植物组织褐变。某团队研究生菜多酚氧化酶在不同条件下的特性，结果如图所示。下列叙述正确的是（ ）



（注：吸光度大小与醌类物质含量成正相关）

- A. 低氧环境可促进褐变发生
- B. 喷洒柠檬酸可抑制褐变发生
- C. 保存和运输生菜的最适 pH 值为 6
- D. 40 $^{\circ}\text{C}$ 时 PPO 活性最高，适于生菜保存

【答案】B

【解析】

【分析】酶是活细胞产生的具有催化作用的有机物，主要是蛋白质，少部分是 RNA。酶具有高效性、专一性和易受环境因素影响的特性。

【详解】A、多酚氧化酶（PPO）在有氧条件下能催化酚类物质形成褐色的醌类物质，因此低氧环境可抑制褐变发生，A 错误；

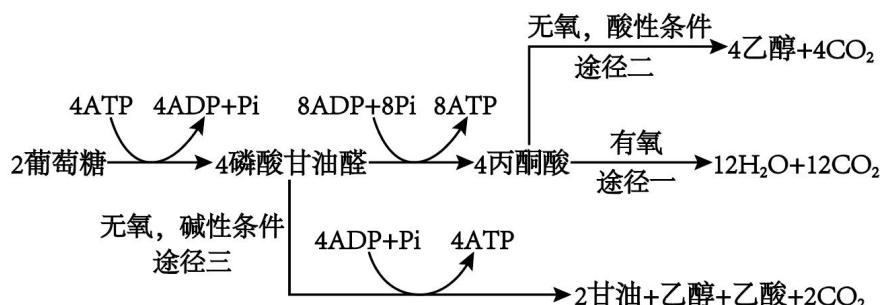
B、图示可知，柠檬酸可以减弱 PPO 相对活性，从而减少醌类物质的形成，即抑制褐变发生，B 正确；

C、结合图示可知，PH 为 6 时吸光度最大，而吸光度和醌类物质含量成正相关，说明 PH 为 6 时褐变易发生，从而不利于保存和运输生菜，C 错误；

D、结合图示可知，温度为 40℃时吸光度最大，而吸光度和醌类物质含量成正相关，说明温度为 40℃时褐变易发生，从而不利于生菜的保存，D 错误。

故选 B。

（2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考））11. 某酵母菌以葡萄糖为底物的 3 种呼吸途径中，部分物质变化如图，下列叙述正确的是（ ）



A. 途径二葡萄糖中的能量最终都转移到了乙醇和少量 ATP 中

B. 途径二和途径三的存在，降低了酵母菌对环境的适应力

C. 酵母菌仅通过途径三不能获得满足生长必需的能量

D. 生物界中，途径一仅发生在具有线粒体的细胞中

【答案】C

【解析】

【分析】有氧呼吸是在氧气充足的条件下，细胞彻底氧化分解有机物产生二氧化碳和水同时释放能量的过程，有氧呼吸的第一阶段是葡萄糖酵解产生丙酮酸和还原氢的过程，发生在细胞质基质中，第二阶段是丙酮酸和水反应形成二氧化碳和还原氢的过程，发生在线粒体基质中，第三阶段是还原氢与氧气结合形成水的过程，发生在线粒体内膜上；无氧呼吸是在无氧条件下，有机物不彻底氧化分解，产生二氧化碳和酒精或者乳酸，同时释放少量能量的过程，第一阶段是葡萄糖酵解形成丙酮酸和还原氢，第二阶段是丙酮酸和还原氢在不同酶的作用下形成二氧化碳和酒精或者乳酸，两个阶段都发生在细胞质基质中。

【详解】A、途径二为无氧呼吸，无氧呼吸中的能量大部分储存乙醇中，少部分能量转移到 ATP，还有一部分以热能散失，A 错误；

B、途径二和途径三的存在，使酵母菌在无氧环境中也能生存，提高了酵母菌对环境的适应力，B 错误；

C、途径三为无氧条件，产生的 ATP 较少，因此仅通过途径三不能获得满足生长必需的能量，C 正确；

D、途径一过程也可发生在不含线粒体的细胞中，如硝化细菌、蓝细菌等，D 错误。

故选 C。

（2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考））12(多选) . 某种芽孢酸性环境下不萌发，碱性环境下萌发。为探究其机理，研究不同 pH 下两种促进芽孢萌发的酶（M 和 N）的活性和结构变化。发现酸性环境下 M 的活性和α-螺旋（肽链有规律的盘曲）含量增高，而碱性环境下 N 的活性和α-螺旋的含量增高，下列叙述正确的是（ ）

- A. 碱性环境中 N 为芽孢萌发供能来降低其催化反应的活化能
- B. 酸性环境主要通过改变氨基酸序列影响 M 的 α -螺旋含量
- C. 碱性环境主要通过调节 N 活性来影响该种芽孢萌发
- D. 酸碱环境调节芽孢萌发过程中 M、N 活性均受到 pH 影响

【答案】CD

【解析】

【分析】酶是由活细胞产生的具有催化作用的有机物，绝大多数酶是蛋白质，极少数酶是 RNA。酶的作用机理：能够降低化学反应的活化能。

【详解】A、酶的作用机理是降低化学反应的活化能，不能为化学反应供能，因此 N 不能为芽孢萌发供能，A 错误；

B、酸性环境会使蛋白质的空间结构改变，不会改变蛋白质中氨基酸序列，因此酸性环境不能通过改变氨基酸序列影响 M 的 α -螺旋含量，B 错误；

C、根据题意可知，酸性环境下 M 的活性和 α -螺旋（肽链有规律的盘曲）含量增高，而碱性环境下 N 的活性和 α -螺旋的含量增高，即酸性和碱性条件下 α -螺旋的含量都增高，但酸性环境下芽孢不萌发，碱性环境下萌发，因此可推测碱性环境主要通过调节 N 活性来影响该种芽孢萌发，C 正确；

D、pH 可影响酶的活性进而影响反应速率，因此酸碱环境调节芽孢萌发过程中 M、N 活性均受到 pH 影响，D 正确。

故选 CD。

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)13. 肿瘤细胞在有氧状态下仍主要依赖无氧呼吸方式供能。小鼠体内棕色脂肪细胞线粒体中解偶联蛋白可使部分原本用于合成 ATP 的能量以热量形式散失。冷刺激引起棕色脂肪细胞解偶联蛋白表达量升高，对葡萄糖的利用增强，影响肿瘤生长。下列叙述错误的是（ ）

- A. 葡萄糖借助载体蛋白进入细胞时，转运过程需依赖载体蛋白的构象变化
- B. 解偶联蛋白导致的棕色脂肪细胞产热增加有助于低温下小鼠的体温维持
- C. 冷刺激条件下，高糖喂养小鼠无法缓解棕色脂肪细胞对肿瘤增殖的抑制作用
- D. 提高棕色脂肪细胞中解偶联蛋白表达量的其他因素可能导致肿瘤生长受到抑制

【答案】C

【解析】

【分析】题干信息分析，冷刺激引起棕色脂肪细胞解偶联蛋白表达量升高，对葡萄糖的利用增强，导致肿瘤细胞吸收、利用葡萄糖的能力相对减弱，肿瘤生长会受到抑制。

【详解】A、葡萄糖借助载体蛋白进入细胞时，葡萄糖需要与载体蛋白结合，载体蛋白的构象发生改变，A 正确；

B、线粒体中解偶联蛋白可使部分原本用于合成 ATP 的能量以热量形式散失，产热增加有助于低温下小鼠的体温维持，B 正确；

C、冷刺激引起棕色脂肪细胞解偶联蛋白表达量升高，对葡萄糖的利用增强，肿瘤细胞竞争葡萄糖的能力相对减弱，进而导致肿瘤生长受到抑制，即冷刺激条件下，高糖喂养小鼠可以缓解棕色脂肪细胞对肿瘤增殖的抑制作用，C 错误；

D、棕色脂肪细胞解偶联蛋白表达量升高，对葡萄糖的利用会增强，从而使得肿瘤细胞利用的葡萄糖减少，进而抑制肿瘤生长，因此提高棕色脂肪细胞中解偶联蛋白表达量的其他因素可能导致肿瘤生长受到抑制，D 正确。

故选 C。

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)14. 激活沉默信息调节因子 1 (Sirt1) 可延缓细胞衰老。Sirt1 激活程度与 NAD^+/NADH 的比值呈正相关。下列说法正确的是（ ）

- A. NADH 转化为 NAD^+ 过程通常伴随 O_2 产生

- B. NADH 转化成 NAD^+ 过程通常伴随磷酸产生
 C. 科学运动增加 NADH 相对含量，可以延缓衰老
 D. 适度寒冷增加 NAD^+ 相对含量，可以延缓衰老

【答案】D

【解析】

【分析】根据题意可知 Sirt1 激活程度与 NAD^+/NADH 的比值呈正相关，增加 NADH 相对含量时， NAD^+/NADH 的比值会减小，则 Sirt1 激活程度就会降低，减缓细胞衰老的作用就会较弱，所以科学运动增加 NADH 相对含量，不可以延缓衰老，相反增加 NAD^+ 相对含量时， NAD^+/NADH 的比值会变大，则 Sirt1 激活程度就会增加，减缓细胞衰老的作用就会较强，所以适度寒冷增加 NAD^+ 相对含量，可以延缓衰老

【详解】A、有氧呼吸第一、二阶段均会生成 NADH，并合成少量 ATP，NADH 的消耗是在有氧呼吸的第三阶段完成的，该阶段 NADH 转化为 NAD^+ 过程通常伴随 O_2 消耗，A 错误；

B、NADH 的消耗是在有氧呼吸的第三阶段完成的，该阶段 NADH 转化为 NAD^+ 过程通常伴随 ATP 的生成与 O_2 消耗，ATP 的合成消耗磷酸，因此该过程通常伴随磷酸消耗，B 错误；

C、根据题意可知 Sirt1 激活程度与 NAD^+/NADH 的比值呈正相关，增加 NADH 相对含量时， NAD^+/NADH 的比值会减小，则 Sirt1 激活程度就会降低，减缓细胞衰老的作用就会较弱，所以科学运动增加 NADH 相对含量，不可以延缓衰老，C 错误；

D、根据题意可知 Sirt1 激活程度与 NAD^+/NADH 的比值呈正相关，增加 NAD^+ 相对含量时， NAD^+/NADH 的比值会变大，则 Sirt1 激活程度就会增加，减缓细胞衰老的作用就会较强，所以适度寒冷增加 NAD^+ 相对含量，可以延缓衰老，D 正确。

故选 D。

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)15. 为了研究干旱胁迫对植物的影响，研究人员以具有较高经济价值和生态价值的优良灌木细叶小蘗为实验材料。选取多株生长状况相近的幼苗，随机均分为两组；I 组正常浇水管理，II 组干旱处理，在其他相同且适宜的条件下培养；一段时间后，测定每株相关指标，数据如下。

指标 组别	叶片相对 含水量/%	叶片净光合速率 / ($\mu\text{molCO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	气孔导度 / ($\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	蒸腾速率 / ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)
I 组	61.32	5.45	0.12	1.39
II 组	56.15	4.12	0.08	0.72

注：气孔导度越大，气孔开放程度越大。

回答下列问题：

(1) 该实验的无关变量中，影响光合作用的主要环境因素有_____（答出 2 点即可）。实验中 I 组、II 组均测定多株植株相关数据的目的是_____。

(2) 气孔导度减小直接影响光合作用的_____阶段，导致为另一阶段提供的_____和_____减少。

(3) 绿色植物光合作用过程中，水光解产生的电子若有剩余，则和氧气结合形成超氧阴离子自由基，攻击生物膜系统，导致生物膜损伤。生物膜在植物光合作用中的功能主要体现在两个方面。①是_____；②是_____。

(4) 干旱胁迫时，植物叶片萎蔫卷曲下垂是一种自我保护行为，综合分析其原理是_____。

【答案】(1) ①. CO_2 浓度、光照条件 ②. 排除偶然情况，减小实验误差

(2) ①. 暗反应 ②. $\text{ADP}+\text{Pi}$ ③. NADP^+

(3) ①. 吸收、传递和转化光能 ②. 控制气孔的关闭

(4) 植物叶片萎蔫卷曲下垂可避免吸收更多热量，导致水分过度蒸发，从而保证气孔的相对开度，进而保

证光合作用在一定强度下进行

【解析】

【分析】影响光合作用的环境因素：(1) 温度对光合作用的影响：在最适温度下酶的活性最强，光合作用强度最大，当温度低于最适温度，光合作用强度随温度的增加而加强，当温度高于最适温度，光合作用强度随温度的增加而减弱。(2) 二氧化碳浓度对光合作用的影响：在一定范围内，光合作用强度随二氧化碳浓度的增加而增强。当二氧化碳浓度增加到一定的值，光合作用强度不再增强。(3) 光照强度对光合作用的影响：在一定范围内，光合作用强度随光照强度的增加而增强。当光照强度增加到一定的值，光合作用强度不再增强。

【小问 1 详解】

该实验的自变量是浇水量，无关变量包括 CO_2 浓度、光照条件、温度等，都是影响光合作用的主要环境因素。实验中 I 组、II 组均测定多株植株相关数据的目的是排除偶然情况，减小实验误差。

【小问 2 详解】

气孔导度减小， CO_2 不能进入叶肉细胞，直接影响光合作用的暗反应阶段，导致为另一阶段（光反应）提供的 $\text{ADP}+\text{Pi}$ 和 NADP^+ 减少。

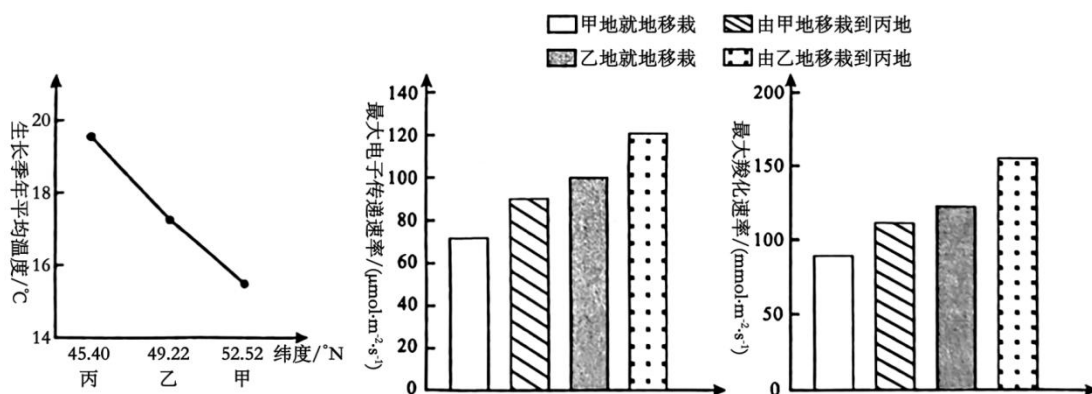
【小问 3 详解】

生物膜在植物光合作用中的功能主要体现在两个方面，①是在类囊体薄膜上进行的光反应，即吸收、传递和转化光能，②是生物膜可控制气孔的关闭。

【小问 4 详解】

干旱胁迫时，植物叶片萎蔫卷曲下垂可避免吸收更多热量，导致水分过度蒸发，从而保证气孔的相对开度，进而保证光合作用在一定强度下进行。

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)16. 兴安落叶松在甲、乙两地都有分布，为研究气候变暖对该植物的影响，某团队分别将甲、乙两地的部分兴安落叶松移栽到丙地（三地年降雨量相似，移栽时选择同龄树并连同原地土壤一同移栽），测定这种树在甲、乙、丙三地的光合作用相关指标，结果如图所示。回答下列问题。



- 本实验中进行甲、乙两地就地移栽的目的是_____。
- 在光反应阶段，兴安落叶松叶绿体内_____薄膜上的色素捕获光能，夺取水的电子，经电子传递最终将光能转化成化学能，储存在 ATP 和 NADPH 中。
- 在暗反应阶段，植物通过羧化反应实现对 CO_2 的固定。兴安落叶松从甲、乙两地移栽到丙地，其羧化速率_____，原因是_____（答出 1 点即可）。
- 综上，推测兴安落叶松从甲、乙两地移栽到丙地后，其光合速率会_____，理由是_____。若进一步研究气候变暖对兴安落叶松光合作用的影响，你认为还可测定的指标有_____（答出 1 点即可）。

【答案】(1) 起对照作用

(2) 类囊体 (3) ①. 增加 ②. 兴安落叶松从甲、乙两地移栽到丙地，温度提高，羧化酶的酶活性增加， CO_2 的固定速率变大

(4) ①. 增加 ②. 兴安落叶松从甲、乙两地移栽到丙地后最大电子传递速率与最大羧化速率均有明显增加，即光反应与暗反应速率均增加 ③. 净光合速率、叶绿素含量等

【解析】

【分析】光合作用：

①光反应场所在叶绿体类囊体薄膜，发生水的光解、ATP 和 NADPH 的生成；

②暗反应场所在叶绿体的基质，发生 CO₂ 的固定和 C₃ 的还原，消耗 ATP 和 NADPH。

【小问 1 详解】

本实验目的是为研究气候变暖对该植物的影响，实验中进行甲、乙两地就地移栽的目的是作为对照组起对照作用。

【小问 2 详解】

光合作用光反应阶段进行水的光解及 ATP 的合成，该阶段中光能被叶绿体内类囊体薄膜上的色素捕获后，将水分解为 O₂ 和 H⁺等，还合成 ATP 和 NADPH，光能转化成储存在 ATP 和 NADPH 中的化学能。

【小问 3 详解】

根据柱状图的右侧的图可知丙地的温度高于甲、乙，因此可推测兴安落叶松从甲、乙两地移栽到丙地，甲、乙的最大羧化速率都有所增加的原因是兴安落叶松从甲、乙两地移栽到丙地，温度提高，羧化酶的酶活性增加，CO₂ 的固定速率变大。

【小问 4 详解】

根据柱状图的因变量可知兴安落叶松从甲、乙两地移栽到丙地后最大电子传递速率与最大羧化速率均有明显增加，即光反应与暗反应速率均增加，所以可推测兴安落叶松从甲、乙两地移栽到丙地后，其光合速率均会增加。

若要进一步研究研究气候变暖对兴安落叶松光合作用的影响，我们还可以通过检测净光合速率、叶绿素含量、光合作用相关酶的活性等来实现。

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷(八省联考)) 17. 为提高温室反季种植番茄的产量，探究相同光照强度下不同红光与蓝光的比例及光周期(24h 中光/暗时长比例)对光合作用等生理过程的影响，结果如下图。回答下列问题：

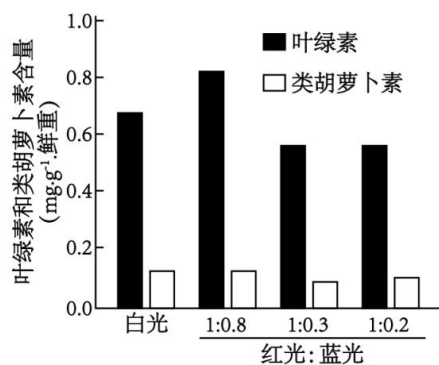


图1

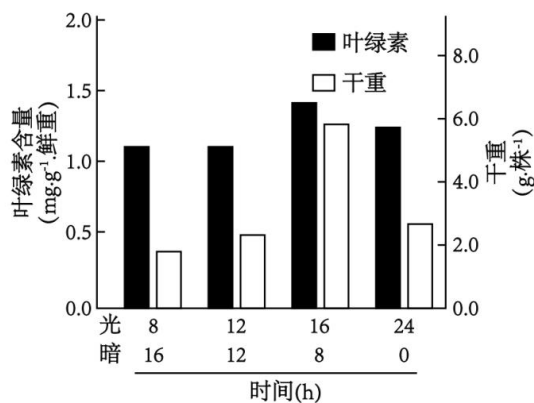


图2

(1) 光合色素吸收、传递光能，在类囊体薄膜上经过一系列转化和电子传递，将能量储存在_____、_____中。这两种物质在_____（填场所）中发挥作用。

(2) 实验发现 1:0.8 组的光合速率最高，结合图 1 结果和色素对光的吸收光谱，分析可能的原因是_____和_____。

(3) 在类囊体薄膜上，光合色素需要与相关蛋白质组成捕光色素蛋白复合体来行使功能。结合图 2 分析，在适宜的光周期下，细胞中感受光周期的光敏色素吸收_____光后，将信号传入_____增加_____基因的表达，提高叶绿体对光的捕获能力。

(4) 在北方某地，冬季日照时长约为 10h。利用上述实验结果，给出对温室种植番茄进行补光增产的关键

措施_____。

【答案】(1) ①. ATP ②. NADPH ③. 叶绿体基质 (2) ①. 1:0.8 条件下,叶绿素含量最高 ②. 叶绿素主要吸收红光和蓝紫光,类胡萝卜素主要吸收红光 (3) ①. 红光 ②. 细胞核 ③. 调控叶绿素合成 (4) 调整光质红光与蓝光为 1:0.8,以提升叶绿素含量,从而提高光合速率,达到增产的目的

【解析】

【分析】光合作用包括光反应和暗反应两个阶段:光反应发生场所在叶绿体的类囊体薄膜上,色素吸收光能、传递光能,并将一部分光能用于水的光解生成 NADPH 和氧气,另一部分光能用于合成 ATP;暗反应发生场所是叶绿体基质中,首先发生二氧化碳的固定,即二氧化碳和五碳化合物结合形成两分子的三碳化合物,三碳化合物在光反应产生的 NADPH 和 ATP 的作用下被还原,进而合成有机物。

【小问 1 详解】

光合色素吸收、传递光能,在类囊体薄膜上经过一系列转化和电子传递,即光反应的过程,将能量储存在 ATP 和 NADPH 中,这两种物质在暗反应过程中还原 C₃,该反应发生在叶绿体基质。

【小问 2 详解】

由图 1 可知,各光质比例下,叶绿素相差较大,但类胡萝卜素相差不大,且在红光与蓝光比例为 1:0.8 条件下,叶绿素含量最高,叶绿素主要吸收红光和蓝紫光,类胡萝卜素主要吸收红光,所以该条件下光合速率最高。

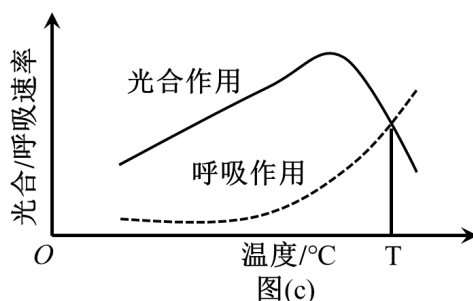
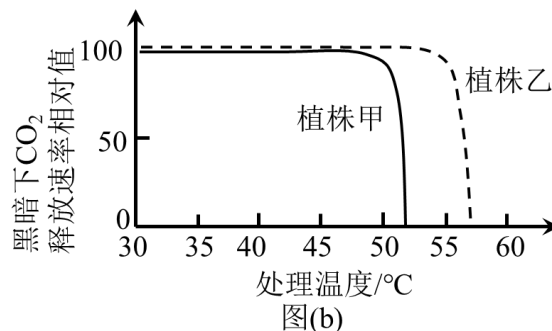
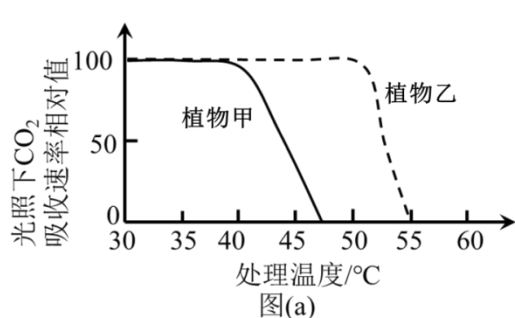
【小问 3 详解】

光敏色素主要吸收红光和远红光,在该光质条件下,光敏色素吸收红光,由图 2 可知,在适宜的光周期下,叶绿素含量显著提升,说明光敏色素吸收红光后,将信号传入细胞核,增加调控叶绿素合成的基因的表达,提高叶绿素含量,从而提高叶绿体对光的捕获能力。

【小问 4 详解】

由图 2 可知,光照在 8-12h 时,叶绿素含量相对较低,此时可通过调整光质红光与蓝光为 1:0.8,以提升叶绿素含量,从而提高光合速率,达到增产的目的。

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)18. 温度是影响植物生长发育的重要环境因素之一、科研人员研究了不同温度对甲乙两种植物光合作用和呼吸作用的影响。实验步骤如下:将实验对象置于不同温度处理 15 分钟,再置于生境温度(30℃)下测定相关数据,并以 30℃处理组的测定值为参照,结果如图(a)、图(b)所示。回答下列问题。



- (1) 温度变化会影响光合作用相关酶的活性，光合作用暗反应所需的酶位于叶绿体的_____。
- (2) 实验步骤中“再置于生境温度（30℃）下测定相关数据”的目的是_____。
- (3) 据图（a）、图（b）判断，植物甲中与光合作用相关的物质和结构在_____温度范围内未发生不可逆损伤，判断依据是_____。两种植物中，植物_____更适合用于炎热地区的绿化种植。
- (4) 其他环境因素适宜时，温度对某植物光合速率和呼吸速率影响结果如图（c），T 点表示高温温度补偿点。若降低光照强度，该植物的 T 点将_____（填“左移”“右移”或“不变”），原因是_____。

【答案】(1) 基质 (2) 排除其他因素的干扰，使实验结果更具可比性

(3) ①. 30℃-40℃ ②. 该温度范围内处理后，光照下二氧化碳吸收速率相对值与 30℃处理组相同 ③. 乙

(4) ①. 左移 ②.

降低光照强度，光合作用减弱，光合速率要等于呼吸速率，则光合速率要增加，T 点应左移

【解析】

【分析】影响光合作用强度的因素包括光照强度、二氧化碳的浓度以及温度等等。

【小问 1 详解】

光合作用暗反应的场所在叶绿体基质，因此其所需的酶位于叶绿体的基质。

【小问 2 详解】

再置于生境温度（30℃）下测定相关数据的目的是排除其他因素的干扰，使实验结果更具可比性。

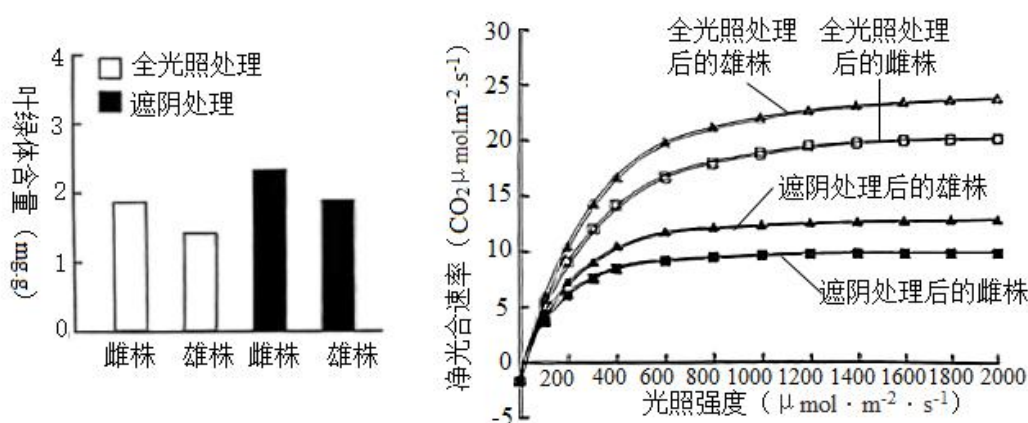
【小问 3 详解】

植物甲中与光合作用相关的物质和结构在 45℃ 以内温度范围内未发生不可逆损伤，因为在此温度内植物甲的光合作用和呼吸作用在生境温度（30℃）下能够恢复，但是乙可在更高的温度下正常生命活动，因此乙更适合用于炎热地区的绿化种植。

【小问 4 详解】

若降低光照强度，该植物的 T 点将右移，因为光照强度降低，光合作用下降，在高温下植物要达到光合速率等于呼吸速率，就需要更高的温度来提升光合速率。

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)19. 为探究某种杨树雌株和雄株竞争光资源的差异，研究人员将生长状态相同的雌株和雄株幼苗植于同一盆中，在全光照（自然光照）和遮阴（55%自然光照）条件下分组培养，5 个月后检测植株的生理指标，结果如图所示（净光合速率以单位时间、单位叶面积从外界空气中吸收的 CO_2 量表示）。



回答下列问题。

- (1) 植物通过光反应将光能转化成_____中的化学能。在暗反应阶段， CO_2 被利用。经过一系列的反应后生成_____。
- (2) 与全光照处理相比，遮阴处理导致叶片中的叶绿素含量增多，该变化的生理意义是_____。
- (3) 在相同光照（全光照或遮阴）条件下，雄株的生物量（干重）均高于雌株。不考虑呼吸速率的差异，

据图推测该种杨树雌株和雄株的光资源竞争策略分别是_____。

(4) 综合本研究和其他几种杨树的相关研究结果，得出结论如下：杨树雌株和雄株对光资源的竞争策略不同。该推理运用了_____（填科学方法）。

(5) 杨树雌株通过产生杨絮（包裹种子的絮状绒毛）传播种子。杨絮会引发过敏反应，且存在火灾隐患。利用所学生物学知识，为防治杨絮问题提供合理建议：_____（答出2点即可）。

- 【答案】(1) ①. ATP 和 NADPH ②. 糖类等有机物
(2) 有利于吸收更多光能，提高光合效率
(3) 雌株倾向于减少光能获取，雄株倾向于获得更多光能
(4) 归纳法 (5) 选育无絮品种，采用激素抑制柳絮产生

【解析】

【分析】光合作用包括光反应阶段和暗反应阶段，光反应阶段的物质变化包括水的光解，ATP 的合成以及 NADPH 的合成，能量变化是将光能转化成 ATP 和 NADPH 中活跃的化学能；暗反应阶段的物质变化包括二氧化碳的固定和三碳化合物的还原，能量变化是将 ATP 和 NADPH 中活跃的化学能转化成有机物中稳定的化学能。

【小问 1 详解】

光反应阶段的物质变化包括水的光解，ATP 的合成以及 NADPH 的合成，能量变化是将光能转化成 ATP 和 NADPH 中活跃的化学能，暗反应阶段的物质变化包括二氧化碳的固定和三碳化合物的还原，最后生成的是糖类有机物。

【小问 2 详解】

与全光照处理相比，遮阴处理导致叶片中的叶绿素含量增多，该变化的生理意义是有利于吸收更多光能，提高光合效率。

【小问 3 详解】

据图判断雌株的株高小于雄株，雌株获得的光能少，雄株获得的光能多，雌株倾向于减少光能获取，雄株倾向于获得更多光能。

【小问 4 详解】

综合本研究和其他几种杨树的相关研究结果，得出相应的结论，应用的方法是归纳法。

【小问 5 详解】

杨絮是包裹种子的絮状绒毛，会引发过敏反应，且存在火灾隐患，为防治杨絮问题，可选育无絮品种或者利用激素抑制杨絮的产生等措施。

专题三 细胞的生命历程（包括减数分裂）

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)1. 水稻 ($2n=24$) BBMI 蛋白由雄配子携带进入雌配子，进而启动胚发育，而 BBMI 基因缺失突变体的受精卵无法发育。野生型或 BBMI 基因缺失突变体的雌配子中导入 BBMI 基因并表达，则无需受精即可启动胚发育。下列推测错误的是（ ）

- A. BBMI 是诱导水稻受精卵发育的重要基因，在雌配子中的表达受限
- B. 野生型水稻细胞在减数分裂 II 的中期和后期分别含 1 个和 2 个 BBMI 基因
- C. BBMI 蛋白诱导未受精的雌配子发育成的水稻在减数分裂时无同源染色体联会
- D. 利用水稻的雄配子或雌配子获得的单倍体植株培育新品种，能明显缩短育种年限

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)2. “77-2”和“77-4”是广泛种植的三倍体橡胶树新品种。三倍体橡胶树由减数分裂正常形成的雄配子 (n) 和异常形成的雌配子 ($2n$) 结合产生。为研究雌配子 ($2n$) 产生的原因，对三倍体及其亲本的基因型进行分析，结果如表所示。下列叙述错误的是（ ）

实验材料	基因型
GT1（母本）	Ee
PR107（父本）	Ee
77-2	EEe
77-4	EEE

- A. 两个新品种的育成均利用了染色体数目变异的原理
- B. 父本与母本杂交不会产生基因型为 eee 的橡胶树品种
- C. 形成“77-2”时的雌配子 Ee ($2n$) 可源自减数分裂 I 同源染色体未分离
- D. 形成“77-4”时的雌配子 EE ($2n$) 可源自减数分裂 II 姐妹染色单体未均分

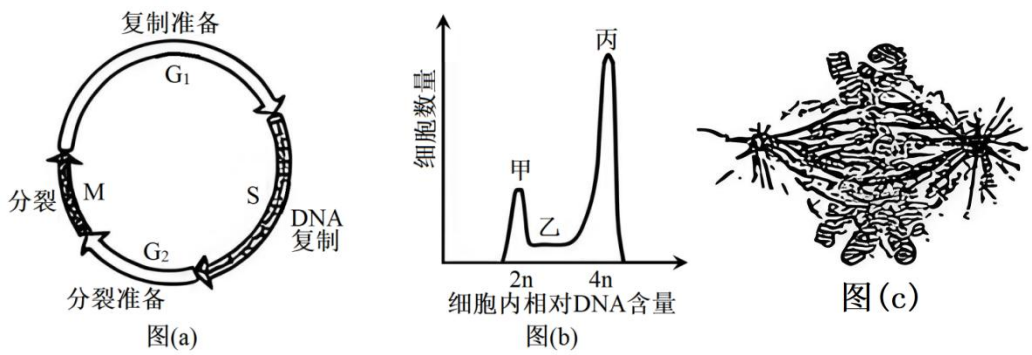
(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考）) 3. 正常小鼠的 Sry 基因只位于 Y 染色体上，是雄性性腺形成的关键基因。有一只小鼠的性染色体是 XX，其中一条 X 上带有 Sry 基因。下列叙述正确的是（ ）

- A. 其母本卵细胞形成过程中发生了染色体易位
- B. 其父本精子形成过程中发生了染色体易位
- C. 其母本卵细胞形成过程中发生了基因突变
- D. 其父本精子形成过程中发生了基因突变

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)4. 我国科学家使用小分子化合物处理小鼠体细胞，成功获得诱导多能干细胞 (iPS 细胞)，降低了通过导入原癌基因 c-Myc 等基因制备 iPS 细胞的潜在成瘤风险。下列叙述正确的是（ ）

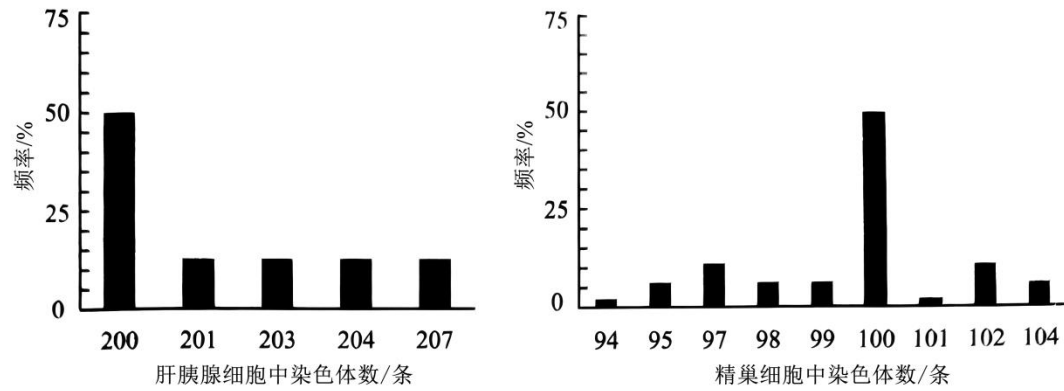
- A. iPS 细胞的潜在成瘤风险来自于 c-Myc 基因抑制了细胞的分裂分化
- B. 单基因遗传病患者使用 iPS 细胞治疗后，体内不再携带致病基因
- C. 人工制备的 iPS 细胞同时具备多向分化潜能和自我更新能力
- D. 使用非亲缘 iPS 细胞能解决干细胞移植中 HLA 造成的免疫排斥

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)5. 细胞周期分为分裂间期（包括 G_1 、S 和 G_2 ）和分裂期 (M)，如图 (a)，科研人员用某药物对离体培养的肝细胞处理一定时间后，根据细胞内 DNA 含量不同，采用流式细胞仪测定了细胞周期不同阶段的细胞数量，结果如图 (b)，其中丙处部分细胞的荧光染色结果如图 (c)。下列叙述正确的是（ ）



- A. 图（a）中 G₂ 期和 M 期的细胞对应于图（b）中位置丙处
- B. 图（b）丙处细胞中染色体及 DNA 的数量是甲处细胞的 2 倍
- C. 图（b）丙处细胞占比高的原因是药物促进了细胞的有丝分裂
- D. 对图（c）细胞中染色体进行端粒染色，则每条染色体可观察到 2 个端粒

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)6. 为了确定某品种虾的染色体数目，研究者以肝胰腺和精巢组织为材料，制备多个染色体装片，统计染色体数目如图。下列叙述错误的是（ ）



- A. 制备装片时需用碱性染料将染色体染成深色
- B. 在精巢组织装片中可观察到减数分裂的过程
- C. 染色体装片制备效果会影响染色体数目统计结果
- D. 图中结果相互验证得出该虾的染色体数为 200 条

专题三 细胞的生命历程（包括减数分裂）

【2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物】1. 水稻（ $2n=24$ ）BBM1 蛋白由雄配子携带进入雌配子，进而启动胚发育，而 BBM1 基因缺失突变体的受精卵无法发育。野生型或 BBM1 基因缺失突变体的雌配子中导入 BBM1 基因并表达，则无需受精即可启动胚发育。下列推测错误的是（ ）

- A. BBM1 是诱导水稻受精卵发育的重要基因，在雌配子中的表达受限
- B. 野生型水稻细胞在减数分裂 II 的中期和后期分别含 1 个和 2 个 BBM1 基因
- C. BBM1 蛋白诱导未受精的雌配子发育成的水稻在减数分裂时无同源染色体联会
- D. 利用水稻的雄配子或雌配子获得的单倍体植株培育新品种，能明显缩短育种年限

【答案】B

【解析】

【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、分析题意可知，BBM1 基因缺失突变体的受精卵无法发育，野生型或 BBM1/基因缺失突变体的雌配子中导入 BBM1 基因并表达，则无需受精即可启动胚发育，说明 BBM1 是诱导水稻受精卵发育的重要基因，在雌配子中的表达受限，A 正确；

B、野生型水稻可能是杂合子，在减数第一次分裂后期同源染色体分离，则细胞在减数分裂 II 的中期和后期可能不含有 BBM1 基因，B 错误；

C、雌配子是经减数分裂得到的染色体数目减半的细胞，BBM1 蛋白诱导未受精的雌配子发育成的水稻没有导致染色体数目加倍，故在减数分裂时无同源染色体联会，C 正确；

D、利用水稻的雄配子或雌配子获得的单倍体植株经秋水仙素等诱导染色体加倍后，培育的新品种都是纯合子，能明显缩短育种年限，D 正确。

故选 B。

【2025 年 1 月八省联考·四川生物】2. “77-2”和“77-4”是广泛种植的四倍体橡胶树新品种。四倍体橡胶树由减数分裂正常形成的雄配子（ n ）和异常形成的雌配子（ $2n$ ）结合产生。为研究雌配子（ $2n$ ）产生的原因，对四倍体及其亲本的基因型进行分析，结果如表所示。下列叙述错误的是（ ）

实验材料	基因型
GT1（母本）	Ee
PR107（父本）	Ee
77-2	EEe
77-4	EEE

- A. 两个新品种的育成均利用了染色体数目变异的原理
- B. 父本与母本杂交不会产生基因型为 eee 的橡胶树品种
- C. 形成“77-2”时的雌配子 Ee（ $2n$ ）可源自减数分裂 I 同源染色体未分离
- D. 形成“77-4”时的雌配子 EE（ $2n$ ）可源自减数分裂 II 姐妹染色单体未均分

【答案】B

【解析】

【分析】1、减数分裂过程：

(1) 减数第一次分裂前的间期：染色体的复制；

(2) 减数第一次分裂：①前期：联会，同源染色体上的非姐妹染色单体交叉互换；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) 减数第二次分裂过程（类似于有丝分裂）。

2、生物体的体细胞或生殖细胞内染色体数目或结构的变化，称为染色体变异。染色体数目的变异可以分为两类：一类是细胞内个别染色体的增加或减少，另一类是细胞内染色体数目以一套完整的非同源染色体为基数成倍地增加或成套地减少。

【详解】A、根据题意，“77-2”和“77-4”是三倍体橡胶树新品种，三倍体橡胶树由减数分裂正常形成的雄配子（n）和异常形成的雌配子（2n）结合产生，说明该新品种三倍体与正常亲本二倍体相比以一套完整的非同源染色体为基数成倍地增加，属于染色体数目变异，A 正确；

B、结合题干和表中信息可知，父本 Ee 产生雄配子为 E 和 e，母本基因型为 Ee，产生雌配子（2n），根据表中信息 77-2 基因型为 EEe，说明母本产生雌配子为 EE 或 Ee，由 77-4 基因型为 EEE，说明母本产生雌配子为 EE，那么母本在形成雌配子时可能在减数分裂 I 后期时异常，也可能在减数分裂 II 后期时异常，因此母本也可能产生 ee 的雌配子，故父本与母本杂交会产生基因型为 eee 的橡胶树品种，B 错误；

C、形成“77-2” EEe 时的雌配子 Ee（2n）可源自减数分裂 I 后期时，同源染色体未分离，都移向了一极，而减数分裂 II 正常进行，C 正确；

D、形成“77-4”时的雌配子 EE（2n），母本减数分裂 I 正常，而减数分裂 II 后期，姐妹染色单体分离形成独立的染色体后，都移向了一极，D 正确。

故选 B。

（2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考））3. 正常小鼠的 Sry 基因只位于 Y 染色体上，是雄性性腺形成的关键基因。有一只小鼠的性染色体是 XX，其中一条 X 上带有 Sry 基因。下列叙述正确的是（ ）

- A. 其母本卵细胞形成过程中发生了染色体易位
- B. 其父本精子形成过程中发生了染色体易位
- C. 其母本卵细胞形成过程中发生了基因突变
- D. 其父本精子形成过程中发生了基因突变

【答案】B

【解析】

【分析】染色体结构变异包括缺失、重复、易位和倒位。

【详解】由题意可知，正常小鼠的 Sry 基因只位于 Y 染色体上，是雄性性腺形成的关键基因，有一只小鼠的性染色体是 XX，其中一条 X 上带有 Sry 基因，其两条 X 染色体，从父母双方各获得一条，而来自母本的 X 染色体正常，来自父本的 X 染色体带有 Sry 基因，说明是在其父本精子形成过程中发生了染色体易位，ACD 错误，B 正确。

故选 B。

（2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物）4. 我国科学家使用小分子化合物处理小鼠体细胞，成功获得诱导多能干细胞（iPS 细胞），降低了通过导入原癌基因 c-Myc 等基因制备 iPS 细胞的潜在成瘤风险。下列叙述正确的是（ ）

- A. iPS 细胞的潜在成瘤风险来自于 c-Myc 基因抑制了细胞的分裂分化
- B. 单基因遗传病患者使用 iPS 细胞治疗后，体内不再携带致病基因
- C. 人工制备的 iPS 细胞同时具备多向分化潜能和自我更新能力
- D. 使用非亲缘 iPS 细胞能解决干细胞移植中 HLA 造成的免疫排斥

【答案】C

【解析】

【分析】诱导多能干细胞（iPS 细胞）能够通过分裂进行自我更新，也能通过细胞分化形成多种不同类型的细胞。

【详解】A、原癌基因 c-Myc 等基因会促进细胞的分裂，A 错误；

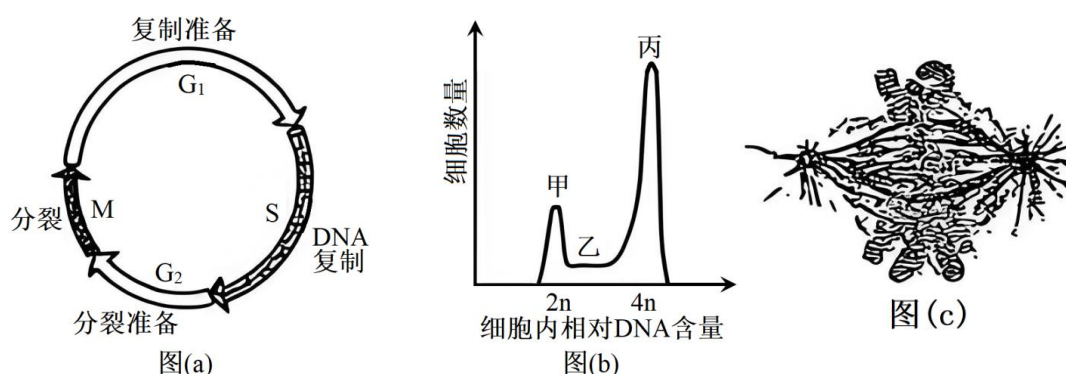
B、单基因遗传病患者使用 iPS 细胞治疗后，只是利用了 iPS 细胞分化出正常细胞来替代病变细胞，但体内依旧携带致病基因，B 错误；

C、iPS 细胞为诱导多能干细胞，同时具备多向分化潜能和自我更新能力，C 正确；

D、非亲缘 iPS 细胞 HLA 不同，使用非亲缘 iPS 细胞不能解决干细胞移植中 HLA 造成的免疫排斥，D 错误。

故选 C。

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)5. 细胞周期分为分裂间期（包括 G_1 、S 和 G_2 ）和分裂期（M），如图（a），科研人员用某药物对离体培养的肝细胞处理一定时间后，根据细胞内 DNA 含量不同，采用流式细胞仪测定了细胞周期不同阶段的细胞数量，结果如图（b），其中丙处部分细胞的荧光染色结果如图（c）。下列叙述正确的是（ ）



A. 图（a）中 G_2 期和 M 期的细胞对应于图（b）中位置丙处

B. 图（b）丙处细胞中染色体及 DNA 的数量是甲处细胞的 2 倍

C. 图（b）丙处细胞占比高的原因是药物促进了细胞的有丝分裂

D. 对图（c）细胞中染色体进行端粒染色，则每条染色体可观察到 2 个端粒

【答案】A

【解析】

【分析】连续分裂的细胞从一次分裂结束到下一次分裂结束所经历的整个时期，包括分裂间期和分裂期。

【详解】A、图（a）中 G_2 期和 M 期的细胞每条染色体上有 2 个 DNA 分子，图（b）中位置丙处细胞内相对 DNA 含量为 $4n$ ，说明已经完成了 DNA 复制，每条染色体上含有 2 个 DNA 分子，故图（a）中 G_2 期和 M 期的细胞对应于图（b）中位置丙处，A 正确；

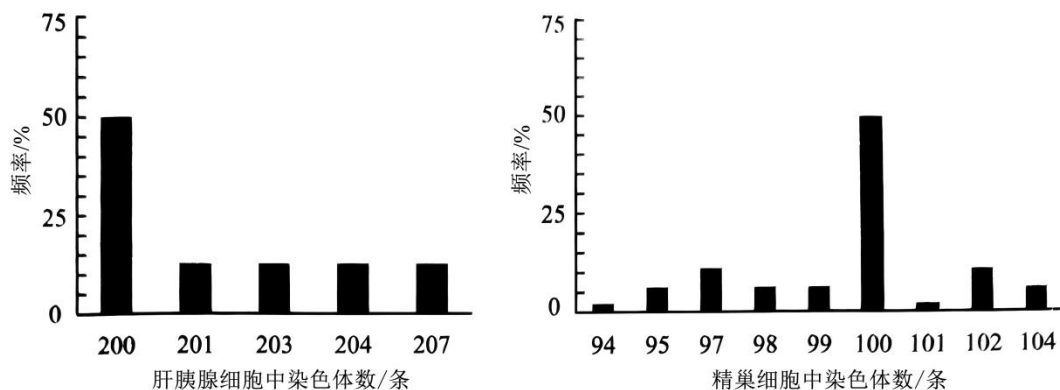
B、图（b）丙处细胞完成了 DNA 复制，甲处细胞 DNA 还未复制，丙处的细胞染色体数量与甲处相等或是甲处的 2 倍，丙处细胞中 DNA 的数量是甲处细胞的 2 倍，B 错误；

C、分裂间期分裂时长大于分裂期，但图（b）中丙处细胞占比高于甲处细胞，可能是药物抑制了细胞的有丝分裂，从而使得 DNA 相对含量为 $4n$ 的细胞多于 $2n$ 的细胞，C 错误；

D、图（c）细胞所有染色体的着丝粒处于赤道板上，处于有丝分裂中期，此时含有姐妹染色单体，对图（c）细胞中染色体进行端粒染色，则每条染色体可观察到 4 个端粒，D 错误。

故选 A。

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)6. 为了确定某品种虾的染色体数目，研究者以肝胰腺和精巢组织为材料，制备多个染色体装片，统计染色体数目如图。下列叙述错误的是（ ）



- A. 制备装片时需用碱性染料将染色体染成深色
- B. 在精巢组织装片中可观察到减数分裂的过程
- C. 染色体装片制备效果会影响染色体数目统计结果
- D. 图中结果相互验证得出该虾的染色体数为 200 条

【答案】B

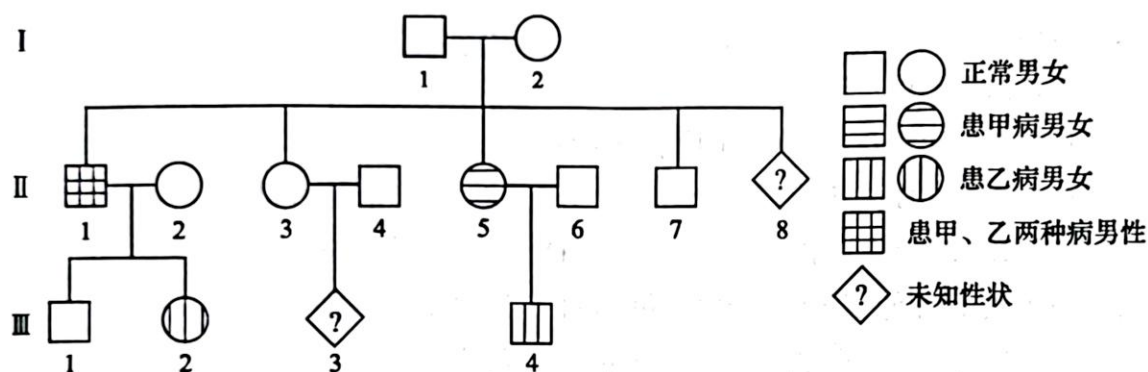
【解析】

【分析】观察减数分裂应该选取植物的雄蕊或动物的精巢；制作装片的步骤：解离、漂洗、染色、制片。配子中的染色体数量是体细胞中的一半。

【详解】A、制备装片时需用碱性染料将染色体染成深色，便于统计染色体数量，A 正确；
 B、在精巢组织装片中的细胞已经被杀死，不能观察到减数分裂的过程，B 错误；
 C、染色体装片制备效果会影响染色体数目统计结果，如染色不均匀等，图中结果也能验证该结论，C 正确；
 D、图中结果相互验证得出该虾的染色体数为 200 条，即体细胞中染色体数为 200 条，精子中的染色体数为 100 条，其余数据为制片过程导致统计结果受影响，D 正确。
 故选 B。

专题四 遗传规律和应用

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)1. 甲病（由 M、m 控制）和乙病（由 N、n 控制）均为人类神经系统遗传病。下图为这两种遗传病的家系图，其中 II₆ 不携带乙病致病基因，男性人群中甲病隐性基因占 1/1000。下列叙述正确的是（ ）

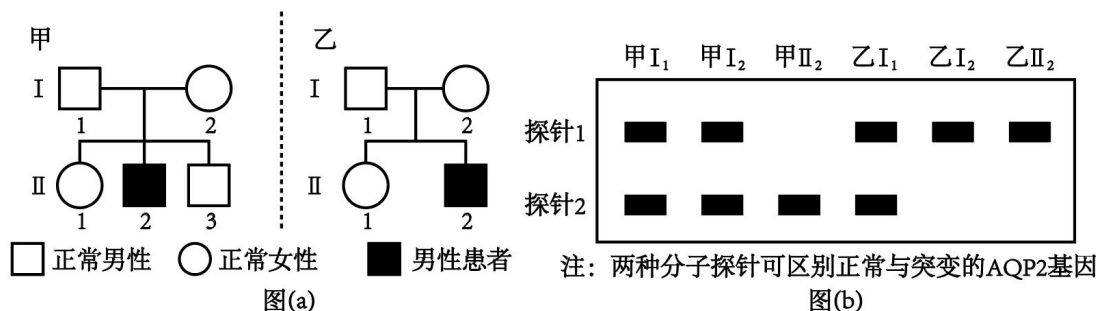


- A. 甲病为伴 X 隐性遗传病，乙病为常染色体隐性遗传病
- B. II₂ 为甲病致病基因携带者，II₇ 与 I₁ 基因型相同的概率是 2/3
- C. III₃ 患甲病概率是 1/3000
- D. II₈ 只患一种病的概率是 3/8

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考）)2. (多选) 小鼠胰岛素样生长因子 II 的基因 G 和其受体基因 R 均位于常染色体上，突变或不表达会导致胚胎发育和生长迟缓。已知父源 G 基因在仔鼠表达，而母源 G 基因不表达；父源 R 基因在仔鼠不表达，而母源 R 基因表达。下列推论正确的是（ ）

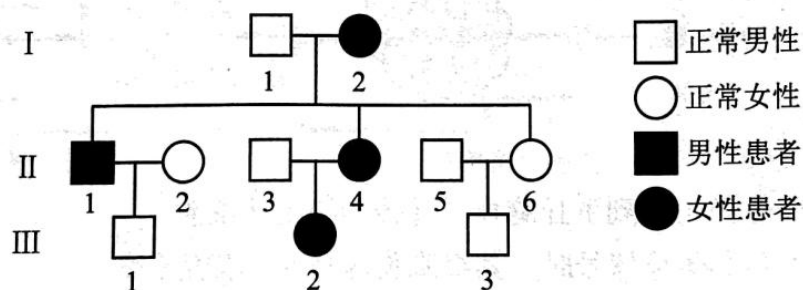
- A. GgRR 小鼠互相交配，能得到正常体型和矮小仔鼠，比例约 1:1
- B. GGRr 小鼠互相交配，能得到正常体型和矮小仔鼠，比例约 3:1
- C. Gg 雌性小鼠与 Rr 雄性小鼠交配，不能得到正常体型的仔鼠
- D. Gg 雄性小鼠与 Rr 雌性小鼠交配，能得到正常体型的仔鼠

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)3. 先天性肾性尿崩症 (CNDI) 主要与 AQP2 和 AVPR2 基因有关，两基因中任一突变均可致病，其中一个基因位于 X 染色体。现有甲、乙两个 CNDI 家系如图 (a)，对两家系部分成员的 AQP2 基因检测结果如图 (b)。不考虑其他因素的影响，下列判断错误的是（ ）



- A. 基因 AVPR2 突变引起的 CNDI 属于伴 X 染色体隐性遗传
- B. 就 AQP2 基因而言，甲 II₁ 与乙 I₁ 基因型相同的概率为 2/3
- C. 乙 II₂ 产生的每个次级精母细胞含有 0 或 2 个致病基因
- D. 若甲 II₃ 与乙 II₁ 结婚，其子代男孩患 CNDI 的概率是 1/3

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)4. 某单基因遗传病的系谱图如下。



下列说法正确的是 ()

- A. 若为常染色体显性遗传病，II-1 与 II-2、II-3 与 II-4 再各生一个患病孩子的概率不同
- B. 若为伴 X 染色体显性遗传病，III-2 与一正常男性婚配，生健康孩子的概率为 1/4
- C. 若为常染色体隐性遗传病，I-1、II-3 和 II-6 的基因型相同且为杂合子
- D. 若 II-5 与 II-6 生一个患病孩子，则该遗传病为伴 X 染色体隐性遗传病

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)5. 玉米 ($2n=20$) 是雌雄同株异花植物。玉米存在雄性不育株，表现为雄花不育、雌花可育。现有两株雄性不育突变体甲和乙，两者的不育性状均由单基因突变所致 (不考虑基因间的相互作用；当植株可育时花粉均可育)。甲与纯合野生型玉米杂交得到子代丙，丙自交后代中正常育性：雄性不育=3：1。回答下列问题。

(1) 甲的雄性不育突变为_____ (填“显性”或“隐性”) 突变。丙自交的子代之间随机交配，后代中正常育性：雄性不育=_____。

(2) 甲的雄性不育由 M2 基因 (由 M1 基因突变而来) 控制。将 M1 与 M2 的 mRNA 翻译区进行序列比对，结果如图。M2 编码的多肽链长度为_____个氨基酸。



(3) 若甲、乙的雄性不育基因为同一基因，乙与丙杂交，后代的表型及比例是_____。

(4) 若甲、乙的雄性不育基因为不同基因，且位于非同源染色体上，将乙与丙杂交：

- ①若 F_1 均为正常育性，据此推测乙的雄性不育突变为_____ (填“显性”或“隐性”) 突变。仅考虑 M1/M2 这对等位基因，乙表达的多肽链长度为_____个氨基酸。 F_1 自交所得 F_2 的表型及比例是_____。
- ②若 F_1 中正常育性：雄性不育=1:1，利用现有材料进行杂交无法获得雄性不育的纯合子，原因是_____。

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷 (八省联考)) 6. 某品种鹦鹉大多数的胸羽是红色或黄色，偶尔也出现胸羽上既没有红色也没有黄色 (无红黄羽) 的个体，对其进行遗传分析。

(1) 红、黄羽鹦鹉杂交结果如下表。

组合	①	②	③
亲本	红羽×红羽	黄羽×红羽	黄羽×黄羽
子代	红羽	黄羽	黄羽和红羽

若上述杂交组合的性状受一对等位基因（A/a）控制，则黄羽为_____（填“显性”或“隐性”）性状，判断的理由是_____，纯种红羽鹦鹉与纯种黄羽鹦鹉杂交，子代间相互交配，预期子二代中红羽：黄羽的比例是_____。

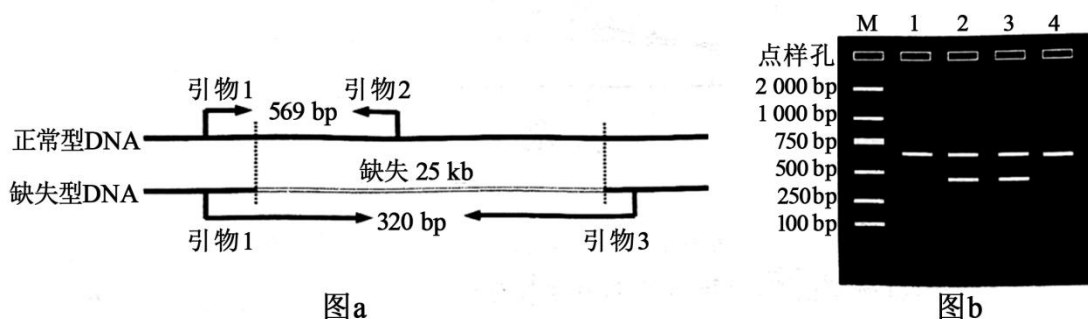
（2）研究发现上述 A 基因的表达产物是催化红色素转变为黄色素的酶，而 a 基因无相应功能。鹦鹉红、黄羽色的形成还受 D/d 基因的控制。为研究 D/d 在色素形成中的功能，通过基因工程构建了 3 个酵母品系。检测其中的红、黄色素，结果如下表。

酵母品系	A 基因	D 基因	色素
①	有	有	红和黄
②	无	有	红
③	有	无	无

则 D 基因的功能是_____。鹦鹉的基因能在酵母中表达，表明在翻译过程中共用_____。酵母品系①中同时检测到红色素和黄色素，用同样的方法检测鹦鹉的黄色胸羽（各种基因型），均可检测到黄色素和少量的红色素，原因是_____。

（3）另一个杂交组合的亲本为红羽鹦鹉和黄羽鹦鹉，子代有红羽、黄羽、无红黄羽三种类型，如果 A/a 和 D/d 这两对基因位于常染色体上且独立遗传，子代中无红黄羽个体的基因型是_____，预期此组合的子代中红羽：黄羽：无红黄羽的比例为_____。

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)7. 为研究某一地方品种矮脚鸡的遗传特性，研究者对该矮脚鸡和正常体型鸡（正常鸡）进行全基因组测序，发现矮脚鸡 7 号染色体片段缺失。针对缺失区段设计引物（如图 a），通过 PCR 方法对正常鸡和矮脚鸡进行鉴定。



回答下列问题：

（1）鸡的性别由性染色体决定，其决定方式为_____型；鸡的染色体数为 $2n=78$ ，对鸡进行全基因组测序，应该测_____条染色体的 DNA 序列。

（2）现有 4 只雏鸡，PCR 鉴定结果见图 b，其中矮脚鸡个体是_____号，判断依据为_____。该突变纯合致死，让矮脚鸡相互杂交，子代表型及比例为_____。

（3）矮脚鸡因节粮且产蛋率高而被养殖者大量饲养，但矮脚鸡产肉性能低。已知 1 号染色体上的 A 基因提高鸡的胸肌率（产肉性能指标）。为获得高胸肌率矮脚鸡，研究人员拟通过低胸肌率矮脚鸡与纯合高胸肌率正常鸡杂交，选 F_1 中矮脚鸡相互杂交，在 F_2 中可获得 AA 型的矮脚鸡。这两对性状的遗传_____（填“遵循”或“不遵循”）自由组合定律，原因是_____， F_2 中 AA 型矮脚鸡所占比例为_____。

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)8. 麦芒可以帮助大麦传播种子，有人用纯系长芒大麦（亲本）进行诱变，获得短芒（突变体甲）和带帽芒（突变体乙）两个突变材料。为分析突变材料的遗传特点，研究人员进行了杂交实验，设定 D/d 控制麦芒长度性状、H/h 控制麦芒带帽性状，结果如表所示。回答下列问题。

实验组	杂交组合	F ₁ 表型及比例	F ₂ 表型及比例
实验一	亲本×甲	全为长芒	长芒：短芒=3：1
实验二	亲本×乙	带帽芒：长芒=1：1	F ₁ 长芒植株自交，F ₂ 全为长芒 F ₁ 带帽芒植株自交，F ₂ 带帽芒：长芒=3：1

(1) 与长芒相比，短芒为_____性状，判断依据是_____；突变体乙的基因型是_____。

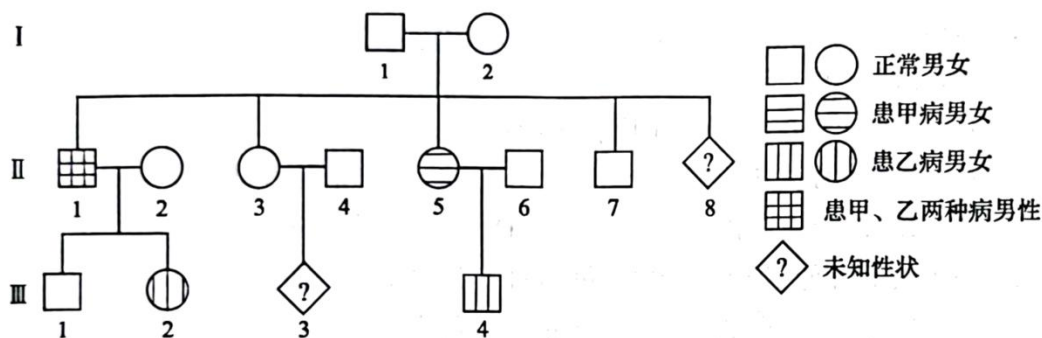
(2) 为进一步判断 D/d 和 H/h 基因的位置关系，小李和小王从亲本、突变体甲和突变体乙中选择实验材料设计杂交实验（不考虑同源染色体的交换）。

①小李认为 D/d 和 H/h 基因位于同一对同源染色体上，请帮他设计一种杂交实验方案_____，若 F₂ 表型及比例为_____，则小李的假设成立。

②小王设计的杂交实验结果证明了 D/d 和 H/h 基因位于非同源染色体上，且 F₂ 中出现了带帽芒：长芒：短芒=9：3：4，那么短芒性状所占比例大于 1/16 的原因是_____；若让 F₂ 中的带帽芒植株继续自交，F₃ 中的带帽芒植株所占比例为_____。

专题四 遗传规律和应用

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)1. 甲病（由 M、m 控制）和乙病（由 N、n 控制）均为人类神经系统遗传病。下图为这两种遗传病的家系图，其中 II_6 不携带乙病致病基因，男性人群中甲病隐性基因占 $1/1000$ 。下列叙述正确的是（ ）



- A. 甲病为伴 X 隐性遗传病，乙病为常染色体隐性遗传病
- B. II_2 为甲病致病基因携带者， II_7 与 I_1 基因型相同的概率是 $2/3$
- C. III_3 患甲病概率是 $1/3000$
- D. II_8 只患一种病的概率是 $3/8$

【答案】D

【解析】

【分析】人类遗传病分为单基因遗传病、多基因遗传病和染色体异常遗传病：

(1) 单基因遗传病包括常染色体显性遗传病（如并指）、常染色体隐性遗传病（如白化病）、伴 X 染色体隐性遗传病（如血友病、色盲）、伴 X 染色体显性遗传病（如抗维生素 D 佝偻病）。

(2) 多基因遗传病是由多对等位基因异常引起的，如青少年型糖尿病。

(3) 染色体异常遗传病包括染色体结构异常遗传病（如猫叫综合征）和染色体数目异常遗传病（如 21 三体综合征）。

【详解】A、据图分析，图中的 I_1 和 I_2 正常，但生有患甲病的女儿 II_5 ，说明甲病是常染色体隐性遗传病，图中的 II_5 和 II_6 不患乙病，但生有患乙病的儿子，说明该病是隐性遗传病，又因为 II_6 不携带乙病致病基因，说明致病基因位于 X 染色体上，即该病是伴 X 隐性遗传病，A 错误；

B、甲病是常染色体隐性遗传病， II_5 患甲病，基因型是 mm，则 I_1 和 I_2 都是 Mm， II_2 正常，基因型可能是 MM 或 Mm，不一定有甲病致病基因； I_1 和 I_2 都是 Mm， II_7 正常，基因型是 $1/3MM$ 、 $2/3Mm$ ，即与 I_1 基因型相同的概率是 $2/3$ ，B 错误；

C、 II_3 基因型是 $1/3MM$ 、 $2/3Mm$ （配子及比例是 $2/3M$ 、 $1/3m$ ），男性人群中甲病隐性基因占 $1/1000$ ，即 $m=1/1000$ ， $M=999/1000$ ，则 II_4 基因型及概率是 $2/1001Mm$ 、 $999/1001MM$ （配子及比例是 $1/1001m$ 、 $1000/1001M$ ）， III_3 患甲病（mm）概率是 $1/3m \times 1/1001m=1/3003$ ，C 错误；

D、 II_1 两病皆患，基因型是 mmX^ny ，关于甲病， I_1 和 I_2 都是 Mm，关于乙病两者基因型分别是 X^NY 、 X^NX^n ， II_8 患有甲病（mm）的概率是 $1/4$ ，患有乙病的概率是 $1/4$ ， II_8 只患一种病的概率 $= (1/4 \times 3/4) + (1/4 \times 3/4) = 3/8$ ，D 正确。

故选 D。

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考）)2. (多选) 小鼠胰岛素样生长因子 II 的基因 G 和其受体基因 R 均位于常染色体上，突变或不表达会导致胚胎发育和生长迟缓。已知父源 G 基因在仔鼠表达，而母源 G 基因不表达；父源 R 基因在仔鼠不表达，而母源 R 基因表达。下列推论正确的是（ ）

- A. GgRR 小鼠互相交配，能得到正常体型和矮小仔鼠，比例约 1:1
- B. GGRr 小鼠互相交配，能得到正常体型和矮小仔鼠，比例约 3:1

- C. Gg 雌性小鼠与 Rr 雄性小鼠交配，不能得到正常体型的仔鼠
D. Gg 雄性小鼠与 Rr 雌性小鼠交配，能得到正常体型的仔鼠

【答案】ACD

【解析】

【分析】1、基因分离定律的实质：在杂合子的细胞中，位于一对同源染色体上的等位基因，具有一定的独立性；生物体在进行减数分裂形成配子时，等位基因会随着同源染色体的分开而分离，分别进入到两个配子中，独立地随配子遗传给后代。

2、基因自由组合定律的实质是：位于非同源染色体上的非等位基因的分离或自由组合是互不干扰的；在减数分裂过程中，同源染色体上的等位基因彼此分离的同时，非同源染色体上的非等位基因自由组合。

【详解】A、GgRR 小鼠互相交配，产生后代的基因型为 GGRR（正常）、GgRR（矮小）、GgRR（正常）、ggRR（矮小），可见子代中能得到正常体型和矮小仔鼠，比例约 1：1，A 正确；

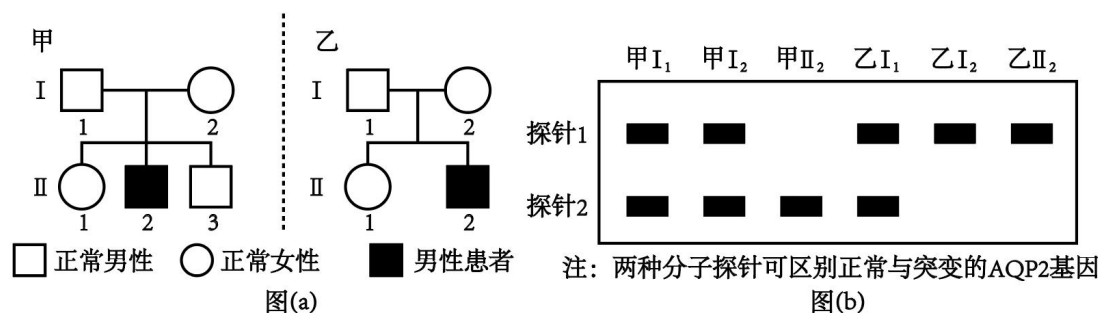
B、GGRr 小鼠互相交配，产生后代的基因型为 GGRR（正常）、GGRr（矮小）、GGRr（正常）、GGrr（矮小），能得到正常体型和矮小仔鼠，比例约 1：1，B 错误；

C、Gg 雌性小鼠能产生含有 G 和 g 的卵细胞，且 G 基因不表达，Rr 雄性小鼠能产生含有 R 和 r 的精子，且 R 基因也不表达，因而二者交配，不能得到正常体型的仔鼠，C 正确；

D、Gg 雄性小鼠产生含有 G 和 g 的精子，且 G 基因正常表达，与 Rr 雌性小鼠能产生含有 R 和 r 的卵细胞，且 R 基因正常表达，因而能得到正常体型的仔鼠，D 正确。

故选 ACD。

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)3. 先天性肾性尿崩症（CNDI）主要与 AQP2 和 AVPR2 基因有关，两基因中任一突变均可致病，其中一个基因位于 X 染色体。现有甲、乙两个 CNDI 家系如图（a），对两家系部分成员的 AQP2 基因检测结果如图（b）。不考虑其他因素的影响，下列判断错误的是（ ）



- A. 基因 AVPR2 突变引起的 CNDI 属于伴 X 染色体隐性遗传
B. 就 AQP2 基因而言，甲 II₁ 与乙 I₁ 基因型相同的概率为 2/3
C. 乙 II₂ 产生的每个次级精母细胞含有 0 或 2 个致病基因
D. 若甲 II₃ 与乙 II₁ 结婚，其子代男孩患 CNDI 的概率是 1/3

【答案】D

【解析】

【分析】人类遗传病分为单基因遗传病、多基因遗传病和染色体异常遗传病：

（1）单基因遗传病包括常染色体显性遗传病（如并指）、常染色体隐性遗传病（如白化病）、伴 X 染色体隐性遗传病（如血友病、色盲）、伴 X 染色体显性遗传病（如抗维生素 D 佝偻病）。

（2）多基因遗传病是由多对等位基因异常引起的，如青少年型糖尿病。

（3）染色体异常遗传病包括染色体结构异常遗传病（如猫叫综合征）和染色体数目异常遗传病（如 21 三体综合征）。

【详解】A、分析题意，图（a）中甲 I₁ 与 I₂ 正常，但生有患病的儿子 II₂，说明该病是隐性遗传病，再结合图（b）可知，甲 I₁ 与 I₂ 都含有两条探针条带，说明其为杂合子，设相关基因是 A/a，两者基因型都

是 Aa，由于图（b）是 AQP2 基因检测结果，故图（a）甲所在家系应是 AQP2 基因突变所致。又因为先天性肾性尿崩症（CNDI）主要与 AQP2 和 AVPR2 基因有关，则图（a）乙表示 AVPR2 基因，其中乙 I 1 与 I 2 都正常，生有患病的儿子 II 2，说明为隐性遗传病，再结合题意“其中一个基因位于 X 染色体”可知，基因 AVPR2 突变引起的 CNDI 属于伴 X 染色体隐性遗传，设相关基因是 B/b，A 正确；

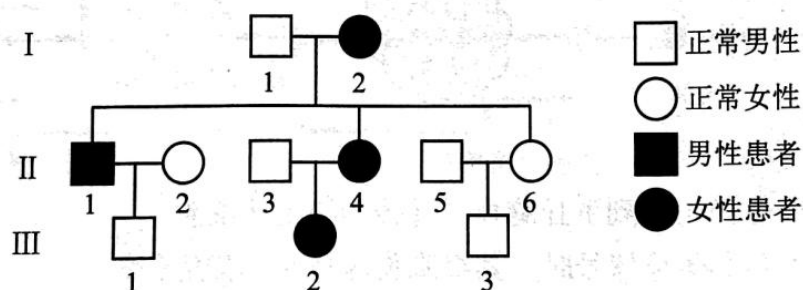
B、就 AQP2 基因而言，设相关基因是 A/a，甲 I 1 与 I 2 基因型都是 Aa，甲 II 1 与基因型及比例是 1/3AA、2/3Aa，甲 II 1 与乙 I 1 基因型相同的概率为 2/3，B 正确；

C、乙是基因 AVPR2 突变引起的 CNDI 属于伴 X 染色体隐性遗传，设相关基因是 B/b，II 2 基因型是 XbY，由于在减数第一次分裂后期同源染色体分离，故乙 II 2 产生的每个次级精母细胞含有 0（产生含有 Y 的细胞）或 2 个（产生含有 Xb 的细胞）致病基因，C 正确；

D、结合图（b）可知，乙中 I 1 与 I 2 基因型分别是 Aa、AA，则乙中 II 1 基因型是 1/2AA、1/2Aa，若甲 II 3（1/3AAXBY、2/3AaXBY）与乙 II 1（1/2AA、1/2Aa、1/2XBXB、1/2XBXb）结婚，仅考虑 A/a，子代中 aa=1/12，A=11/12，仅考虑 B/b，子代男孩中 XBY=3/4，XbY=1/4，故子代男孩正常概率为 11/12×3/4=11/16，患 CNDI 的概率=1-11/16=5/16，D 错误。

故选 D。

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)4. 某单基因遗传病的系谱图如下。



下列说法正确的是（ ）

- A. 若为常染色体显性遗传病，II-1 与 II-2、II-3 与 II-4 再各生一个患病孩子的概率不同
- B. 若为伴 X 染色体显性遗传病，III-2 与一正常男性婚配，生健康孩子的概率为 1/4
- C. 若为常染色体隐性遗传病，I-1、II-3 和 II-6 的基因型相同且为杂合子
- D. 若 II-5 与 II-6 生一个患病孩子，则该遗传病为伴 X 染色体隐性遗传病

【答案】C

【解析】

【分析】分析题图：图中有女性患者，排除伴 Y 遗传的可能性。根据图谱无法判断显隐性，采用假设法分别讨论每种可能。相关基因用 A/a 表示。

【详解】A、若为常染色体显性遗传病，I-1 与 I-2 子代有正常的 aa、也有患者（全为 Aa），说明二者基因型为 aa、Aa，其子代 II-1 为 Aa，II-2 正常，为 aa，II-1Aa 与 II-2aa，II-3aa 与 II-4Aa 再各生一个患病孩子的概率相同，均为 1/2，A 错误；

B、若为伴 X 染色体显性遗传病，III-2XAXa 与一正常男性 XaY 婚配，生健康孩子 XaXa+XaY 的概率为 1-XA_1/2×1=1/2，B 错误；

C、若为常染色体隐性遗传病，I-1 与 I-2 子代有正常的，也有患者，则二者基因型为 Aa、aa，其子代 II-6 为 Aa，II-3 和 II-4 子代患病，说明二者基因型为 Aa、aa，即 I-1、II-3 和 II-6 的基因型相同且为杂合子，均为 Aa，C 正确；

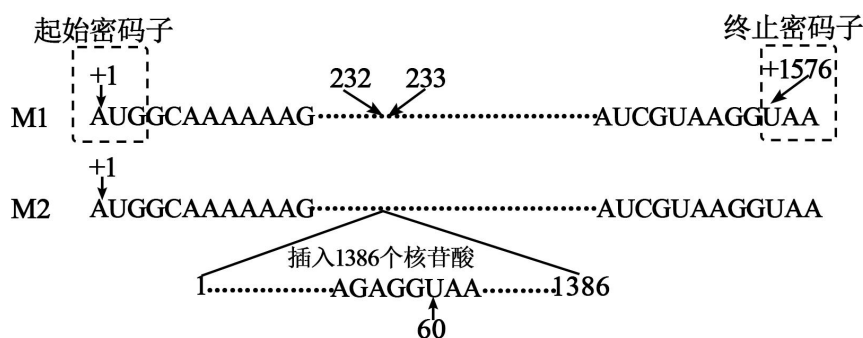
D、若该遗传病为伴 X 染色体隐性遗传病，则 I-1 与 I-2 分别为 XAY、XaXa，II-6 为 XAXa，II-5XAY 与 II-6XAXa 可生患病孩子，但当该病为常染色体隐性遗传病时，II-5 与 II-6 也能生出患病孩子，D 错误。

故选 C。

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)5. 玉米 ($2n=20$) 是雌雄同株异花植物。玉米存在雄性不育株，表现为雄花不育、雌花可育。现有两株雄性不育突变体甲和乙，两者的不育性状均由单基因突变所致（不考虑基因间的相互作用；当植株可育时花粉均可育）。甲与纯合野生型玉米杂交得到子代丙，丙自交后代中正常育性：雄性不育=3：1。回答下列问题。

(1) 甲的雄性不育突变为_____（填“显性”或“隐性”）突变。丙自交的子代之间随机交配，后代中正常育性：雄性不育=_____。

(2) 甲的雄性不育由 M2 基因（由 M1 基因突变而来）控制。将 M1 与 M2 的 mRNA 翻译区进行序列比对，结果如图。M2 编码的多肽链长度为_____个氨基酸。



(3) 若甲、乙的雄性不育基因为同一基因，乙与丙杂交，后代的表型及比例是_____。

(4) 若甲、乙的雄性不育基因为不同基因，且位于非同源染色体上，将乙与丙杂交：

①若 F_1 均为正常育性，据此推测乙的雄性不育突变为_____（填“显性”或“隐性”）突变。仅考虑 M1/M2 这对等位基因，乙表达的多肽链长度为_____个氨基酸。 F_1 自交所得 F_2 的表型及比例是_____。

②若 F_1 中正常育性：雄性不育=1:1，利用现有材料进行杂交无法获得雄性不育的纯合子，原因是_____。

【答案】(1) ①. 隐性 ②. 5:1

(2) 97 (3) 正常育性：雄性不育=1:1

(4) ①. 隐性 ②. 525 ③. 正常育性：雄性不育=21:11 ④. 若 F_1 中正常育性：雄性不育=1:1，说明乙的雄性不育为显性突变，现有材料基因型为 M1M1Bb 不育：M1M1bb 可育：M1M2Bb 不育：M1M2bb 可育=1:1:1:1，利用现有材料进行杂交无法获得雄性不育（M1M1BB、M2M2BB）的纯合子，原因是 F_1 中不育植株只能作为母本，与可育植株进行杂交，可育植株可自交或杂交，均不能获得上述不育纯合子

【解析】

【分析】1、基因的分离定律的实质：在杂合体的细胞中，位于一对同源染色体上的等位基因，具有一定的独立性，在减数分裂形成配子的过程中，等位基因会随同源染色体的分开而分离，分别进入两个配子中，独立地随配子遗传给后代。

2、基因的自由组合定律的实质是：位于非同源染色体上的非等位基因的分离或组合是互不干扰的；在减数分裂过程中，同源染色体上的等位基因彼此分离的同时非同源染色体上的非等位基因自由组合。

【小问 1 详解】

甲表现为雄性不育，其形成是单基因突变所致，仅考虑这对等位基因，甲与纯合野生型玉米杂交得到子代丙，丙为杂合子，丙自交后代中正常育性：雄性不育=3：1，说明甲的雄性不育突变为隐性突变。

假定控制该性状的基因为 M1、M2，甲基因型为 M2M2，纯合野生型玉米基因型为 M1M1，丙的基因型为 M1M2，丙自交子代基因型种类及比例为 M1M1：M1M2：M2M2=1:2:1，丙自交的子代之间随机交配，利用配子法求解，三种基因型的自交子代都能产生雌配子，雌配子种类及比例为 M1：M2=1:1，由于 M2M2 表现为雄性不育，不能产生雄配子，因此雄配子种类及比例为 M1：M2=2:1，雌雄配子随机结合，雄性不育 M2M2 的概率为 $1/2 \times 1/3 = 1/6$ ，正常育性的概率为 $1 - 1/6 = 5/6$ ，即正常育性：雄性不育=5:1。

【小问 2 详解】

已知 UAA 为终止密码子，M2 基因对应的 mRNA 翻译区的第 232 个核苷酸和 233 个核苷酸之间插入了 1386

个核苷酸，并在插入的第 60 个核苷酸中引入了终止密码子，使得终止密码子提前出现，翻译提前终止，因此 M2 编码的多肽链长度为 $(232+59)/3=97$ 个氨基酸。

【小问 3 详解】

结合小问 1 分析，已知纯合野生型玉米基因型为 M1M1，丙的基因型为 M1M2，若甲、乙的雄性不育基因为同一基因，则乙的基因型为 M2M2，乙和丙杂交，后代基因型及比例为 M1M2：M2M2=1:1，后代的表型及比例是正常育性：雄性不育=1:1。

【小问 4 详解】

①已知甲的雄性不育基因为隐性突变，假定控制该性状的两对基因分别为 M1、M2 和 B、b，若乙的雄性不育基因也为隐性突变，则野生型玉米的基因型为 M1M1BB，甲的基因型为 M2M2BB，乙的基因型为 M1M1bb，丙的基因型为 M1M2BB，乙和丙杂交，子代基因型及比例为 M1M2Bb：M1M1Bb=1:1，只要一种基因为隐性纯合子就表现为雄性不育，F1 均为正常育性；若乙的雄性不育基因为显性突变，则野生型玉米的基因型为 M1M1bb，甲的基因型为 M2M2bb，乙的基因型为 M1M1BB 或 M1M1Bb，丙的基因型为 M1M2bb，乙和丙杂交，子代基因型及比例为 M1M2Bb：M1M1Bb=1:1 或 M1M1Bb：M1M1bb：M1M2Bb：M1M2bb=1:1:1:1，基因型为 M2M2--和--B-表现为雄性不育，F1 均为雄性不育或正常育性:雄性不育=1:1。综上分析，若 F1 均为正常育性，据此推测乙的雄性不育突变为隐性突变。仅考虑 M1/M2 这对等位基因，甲的基因型为 M2M2BB，乙的基因型为 M1M1bb，结合第 2 小题的分析可知乙的基因组成为 M1M1，因此乙转录出的 mRNA 长度为 1578 个碱基，去除 UAA 后，还有 1575 个碱基参与编码多肽链，其表达的多肽链长度为 $1575/3=525$ 个氨基酸。F1 基因型种类及比例为 M1M2Bb：M1M1Bb=1:1，M1M2Bb 自交子代雄性不育(M2M2B-、M1-bb、M2M2bb) 概率= $1/4 \times 3/4 + 1/4 \times 3/4 + 1/4 \times 1/4 = 7/16$ ，M1M1Bb 自交子代雄性不育 M1M1bb 的概率为 $1 \times 1/4 = 1/4$ ，因此 F1 自交所得 F2 中雄性不育的植株的概率为 $7/16 \times 1/2 + 1/4 \times 1/2 = 11/32$ ，因此正常育性的比例为 $1 - 11/32 = 21/32$ ，F1 自交所得 F2 的表型及比例是正常育性：雄性不育=21: 11。

②由①可知，若 F1 中正常育性:雄性不育=1:1，说明乙的雄性不育为显性突变，现有材料基因型为 M1M1Bb 不育：M1M1bb 可育：M1M2Bb 不育：M1M2bb 可育=1:1:1:1，利用现有材料进行杂交无法获得雄性不育（若只考虑 B/b 的情况下，M1M1BB、M2M2BB）的纯合子，原因是 F1 中不育植株只能作为母本，与可育植株进行杂交，可育植株可自交或杂交，均不能获得上述不育纯合子。

（2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考））6. 某品种鹦鹉大多数的胸羽是红色或黄色，偶尔也出现胸羽上既没有红色也没有黄色（无红黄羽）的个体，对其进行遗传分析。

（1）红、黄羽鹦鹉杂交结果如下表。

组合	①	②	③
亲本	红羽×红羽	黄羽×红羽	黄羽×黄羽
子代	红羽	黄羽	黄羽和红羽

若上述杂交组合的性状受一对等位基因（A/a）控制，则黄羽为___（填“显性”或“隐性”）性状，判断的理由是___，纯种红羽鹦鹉与纯种黄羽鹦鹉杂交，子代间相互交配，预期子二代中红羽：黄羽的比例是___。

（2）研究发现上述 A 基因的表达产物是催化红色素转变为黄色素的酶，而 a 基因无相应功能。鹦鹉红、黄羽色的形成还受 D/d 基因的控制。为研究 D/d 在色素形成中的功能，通过基因工程构建了 3 个酵母品系。检测其中的红、黄色素，结果如下表。

酵母品系	A 基因	D 基因	色素
①	有	有	红和黄
②	无	有	红
③	有	无	无

则 D 基因的功能是_____。鸚鵡的基因能在酵母中表达，表明在翻译过程中共用_____。酵母品系①中同时检测到红色素和黄色素，用同样的方法检测鸚鵡的黄色胸羽（各种基因型），均可检测到黄色素和少量的红色素，原因是_____。

（3）另一个杂交组合的亲本为红羽鸚鵡和黄羽鸚鵡，子代有红羽、黄羽、无红黄羽三种类型，如果 A/a 和 D/d 这两对基因位于常染色体上且独立遗传，子代中无红黄羽个体的基因型是_____，预期此组合的子代中红羽:黄羽:无红黄羽的比例为_____。

【答案】（1）①. 显性 ②. 由组合②或③可知，黄羽×红羽子代全为黄羽，黄羽×黄羽子代同时出现黄羽和红羽 ③. 1: 3

（2）①. 调控红色素的合成 ②. 一套密码子 ③. D 基因的表达产物可催化红色素转变为黄色素，但该过程需要一定的时间，A 基因调控形成的红色素在短时间内还没有完全转化为黄色素

（3）①. aa__ ②. 3: 3: 2

【解析】

【分析】由上表组合②或③可知，黄羽×红羽子代全为黄羽，黄羽×黄羽子代同时出现黄羽和红羽，说明黄羽为显性性状。由下表可知，有 D 基因在时，可形成色素，有 A 在时，红色素可转变为黄色素，无 D 基因是，无色素形成，说明 D 基因的功能是调控红色素的合成。

【小问 1 详解】

由组合②或③可知，黄羽×红羽子代全为黄羽，黄羽×黄羽子代同时出现黄羽和红羽，若上述杂交组合的性状受一对等位基因（A/a）控制，则黄羽为显性性状。纯种红羽鸚鵡 aa 与纯种黄羽鸚鵡 AA 杂交，子代 Aa 间相互交配，预期子二代中红羽 aa: 黄羽 A_ 的比例是 1: 3。

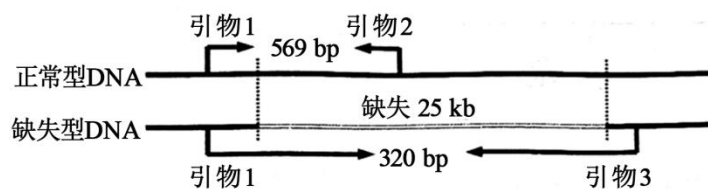
【小问 2 详解】

由表可知，有 D 基因在时，可形成色素，有 A 在时，红色素可转变为黄色素，无 D 基因是，无色素形成，说明 D 基因的功能是调控红色素的合成。鸚鵡的基因能在酵母中表达，表明在翻译过程中共用一套密码子。酵母品系①中同时检测到红色素和黄色素，用同样的方法检测鸚鵡的黄色胸羽（各种基因型），均可检测到黄色素和少量的红色素，说明 D 基因的表达产物可催化红色素转变为黄色素，但该过程需要一定的时间，A 基因调控形成的红色素在短时间内还没有完全转化为黄色素。

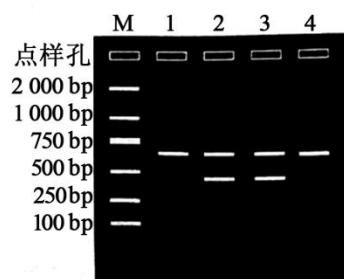
【小问 3 详解】

红羽鸚鵡 A_dd 和黄羽鸚鵡 A_D_，子代有红羽 A_dd、黄羽 A_D_、无红黄羽 aa__ 三种类型，由于子代有 aa，说明亲本均为 Aa，由于子代有 dd，说明亲本为 dd 和 Dd，即亲本为 Aadd 和 AaDd，预期此组合的子代中红羽 A_dd:黄羽 A_D_:无红黄羽 aa__ 的比例为 $3/4 \times 1/2$: $3/4 \times 1/2$: $1/4 \times 1 = 3: 3: 2$ 。

（2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物）7. 为研究某一地方品种矮脚鸡的遗传特性，研究者对该矮脚鸡和正常体型鸡（正常鸡）进行全基因组测序，发现矮脚鸡 7 号染色体片段缺失。针对缺失区段设计引物（如图 a），通过 PCR 方法对正常鸡和矮脚鸡进行鉴定。



图a



图b

回答下列问题：

（1）鸡的性别由性染色体决定，其决定方式为_____型；鸡的染色体数为 $2n=78$ ，对鸡进行全基因组测序，应该测_____条染色体的 DNA 序列。

(2) 现有 4 只雏鸡，PCR 鉴定结果见图 b，其中矮脚鸡个体是_____号，判断依据为_____。该突变纯合致死，让矮脚鸡相互杂交，子代表型及比例为_____。

(3) 矮脚鸡因节粮且产蛋率高而被养殖者大量饲养，但矮脚鸡产肉性能低。已知 1 号染色体上的 A 基因提高鸡的胸肌率（产肉性能指标）。为获得高胸肌率矮脚鸡，研究人员拟通过低胸肌率矮脚鸡与纯合高胸肌率正常鸡杂交，选 F₁ 中矮脚鸡相互杂交，在 F₂ 中可获得 AA 型的矮脚鸡。这两对性状的遗传_____（填“遵循”或“不遵循”）自由组合定律，原因是_____，F₂ 中 AA 型矮脚鸡所占比例为_____。

【答案】(1) ①. ZW ②. 40

(2) ①. 2、3 ②. 矮脚鸡的缺失型 DNA 利用引物 1 与引物 3 扩增的 DNA 的分子量为 320bp，2、3 号个体中存在相应的 DNA 片段 ③. 矮脚鸡:正常鸡=2:1

(3) ①. 遵循 ②. 亲本是纯合高胸肌率正常鸡，在 F₂ 中可获得 AA 型的矮脚鸡，说明 A 基因与正常鸡基因不连锁，即两基因位于非同源染色体 ③. $\frac{3}{16}$

【解析】

【分析】鸡的性别决定方式是 ZW 型，即母鸡为 ZW，公鸡为 ZZ。

【小问 1 详解】

鸡的性别决定方式为 ZW 型，ZZ 为雄性，ZW 为雌性。对鸡的基因组测序需研究 38+Z+W=40 条染色体。

【小问 2 详解】

根据题意可知矮脚鸡 7 号染色体片段缺失，由图 1 可知造成矮脚鸡的缺失型 DNA 利用引物 1 与引物 3 扩增的 DNA 的分子量为 320bp<569bp，所以图 b 中表示矮脚鸡个体的是 2、3 号个体，且矮脚鸡个体均为杂合子，正常鸡个体为纯合子，所以矮脚鸡为显性性状。让矮脚鸡相互杂交，子代表型及比例为矮脚鸡:正常鸡=2:1。

【小问 3 详解】

低胸肌率矮脚鸡与纯合高胸肌率正常鸡杂交，F₁ 中有矮脚鸡说明矮脚性状为显性性状，且选 F₁ 中矮脚鸡相互杂交，在 F₂ 中可获得 AA 型的矮脚鸡，说明亲本纯合高胸肌率正常鸡个体中 A 基因与正常鸡基因不连锁，即控制矮脚性状的基因不在于 1 号染色体上，所以这两对性状的遗传遵循自由组合定律。若用 B/b 表示鸡的矮脚/正常性状，则亲本基因型可表示为 bbB₋、AAbb，F₁ 代矮脚鸡个体基因型为 AaBb，选 F₁ 中矮脚鸡相互杂交，产生的后代中 AA 型矮脚鸡个体，即 AAB₋个体所占比例为 $\frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{16}$ 。

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)8. 麦芒可以帮助大麦传播种子，有人用纯系长芒大麦（亲本）进行诱变，获得短芒（突变体甲）和带帽芒（突变体乙）两个突变材料。为分析突变材料的遗传特点，研究人员进行了杂交实验，设定 D/d 控制麦芒长度性状、H/h 控制麦芒带帽性状，结果如表所示。回答下列问题。

实验组	杂交组合	F ₁ 表型及比例	F ₂ 表型及比例
实验一	亲本×甲	全为长芒	长芒：短芒=3：1
实验二	亲本×乙	带帽芒：长芒=1：1	F ₁ 长芒植株自交，F ₂ 全为长芒 F ₁ 带帽芒植株自交，F ₂ 带帽芒：长芒=3：1

(1) 与长芒相比，短芒为_____性状，判断依据是_____；突变体乙的基因型是_____。

(2) 为进一步判断 D/d 和 H/h 基因的位置关系，小李和小王从亲本、突变体甲和突变体乙中选择实验材料设计杂交实验（不考虑同源染色体的交换）。

① 小李认为 D/d 和 H/h 基因位于同一对同源染色体上，请帮他设计一种杂交实验方案_____，若 F₂ 表型及比例为_____，则小李的假设成立。

② 小王设计的杂交实验结果证明了 D/d 和 H/h 基因位于非同源染色体上，且 F₂ 中出现了带帽芒：长芒：短芒=9：3：4，那么短芒性状所占比例大于 1/16 的原因是_____；若让 F₂ 中的带帽芒植株继续自交，F₃ 中的带帽芒植株所占比例为_____。

【答案】(1) ①. 隐性 ②. 纯系亲本长芒与短芒甲杂交 F1 全为长芒，F1 自交，F2 长芒：短芒=3:1 ③. DDHh

(2) ①. 将突变体甲和突变体乙杂交得 F1，取 F1 戴帽芒自交得 F2，统计 F2 表型及比例 ②. 戴帽芒：短芒=3:1 ③. ddHH, ddHh, ddhh 均表现为短芒性状 ④. 25/36

【解析】

【分析】探究两对基因是位于一对同源染色体上还是两对同源染色体上的实验设计：(1)若两对基因位于两对同源染色体上，则遵循自由组合定律，F1 自交后代性状分离比为 9:3:3:1，测交后代性状分离比为 1:1:1:1。(2)若两对等位基因位于一对同源染色体上，不考虑交叉互换，则产生两种类型的配子，在此基础上进行自交或测交会出现两种表现型；考虑交叉互换，则产生四种类型的配子，在此基础上进行自交或测交会出现四种表现型，但自交后代性状分离比不表现为 9:3:3:1，而是表现为两多、两少的比例。

【小问 1 详解】

实验一中亲本（长芒）与甲（短芒）进行杂交，F1 全为长芒，F1 自交，F2 长芒：短芒=3:1，则说明与长芒相比，短芒为隐性性状。实验二中亲本（长芒）与乙（带帽芒）进行杂交，F1 带帽芒植株自交，F2 带帽芒：长芒=3:1，则说明带帽芒为显性，即亲本基因型为 DDhh，突变体乙基因型为 DDHh。

【小问 2 详解】

①要想探究两对基因是位于一对同源染色体上还是两对同源染色体上，可以将突变体甲（ddhh）和突变体乙（DDHh）杂交得 F1，取 F1 戴帽芒（DdHh）进行自交得 F2，统计 F2 表型及比例。若 D/d 和 H/h 基因位于同一对同源染色体上，则 F1 戴帽芒（DdHh）产生配子 DH: dh=1:1，则自交后 F2 表型及比例为戴帽芒：短芒=3:1。

②若 D/d 和 H/h 基因位于非同源染色体上，且 F2 中出现了带帽芒：长芒：短芒=9:3:4，则带帽芒的基因型为 D-H-，长芒的基因型为 DDhh，短芒性状的基因型为 ddHH, ddHh, ddhh，所以短芒性状所占比例大于 1/16。若让 F2 中的带帽芒植株（1/9DDHH、2/9DDHh、2/9DdHH、4/9DdHh）继续自交，F3 中带帽芒植株（D-H-）所占比例为 $4/36+6/36+6/36+9/36=25/36$ 。

专题五 遗传的物质基础

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷(八省联考)) 1. UUU 和 UUC 为苯丙氨酸(Phe)密码子, CCU、CCC、CCA 和 CCG 为脯氨酸(Pro)密码子, AAA 和 AAG 为赖氨酸(Lys)密码子。以下模板链中, 能表达出 Phe-Pro-Lys 三肽的是()

A. 5'-CTTCGGGAA-3'

B. 5'-AAGGGCTTC-3'

C. 5'-ATCCCGAAG-3'

D. 5'-CAACGGGT-3'

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷(八省联考)) 2. 锥实螺壳的右旋和左旋是一对相对性状, 由一对等位基因(T/t)控制, 右旋为显性。已知 t 基因没有表达产物。下列实验结果中能直接支持“子代螺壳的转向不受自身的基因型控制, 而是卵的细胞质中母本 T 基因的表达产物决定右旋”的是()

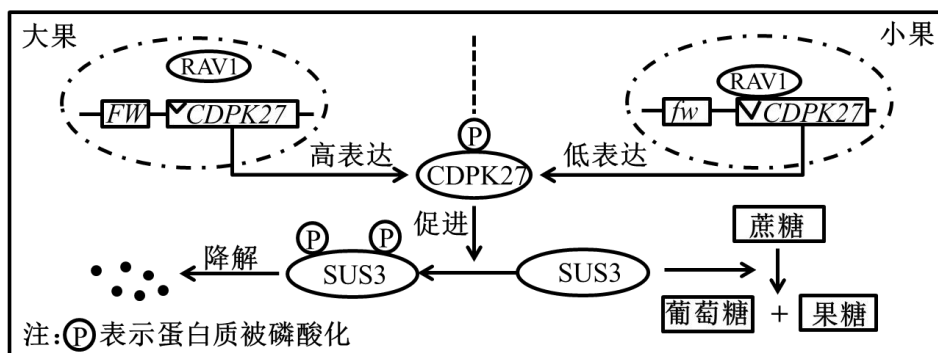
A. 取 tt 螺卵的细胞核植入去核的 TT 螺卵细胞, 与 TT 螺精子受精, 发育成右旋螺

B. 取 TT 螺卵的细胞核植入去核的 tt 螺卵细胞, 与 TT 螺精子受精, 发育成左旋螺

C. 将 tt 螺卵的细胞质注入 TT 螺卵细胞, 与 tt 螺精子受精, 发育成右旋螺

D. 将 TT 螺卵的细胞质注入 tt 螺卵细胞, 与 tt 螺精子受精, 发育成右旋螺

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物) 3. 提高番茄中果糖的含量有助于增加果实甜度, 我国科学家发现催化果糖生成的关键酶 SUS3 的稳定性受磷酸化的 CDPK27 蛋白调控, 在小果番茄 CDPK27 基因的启动子区存在特定序列, 可被 RAV1 蛋白结合而影响该基因表达。CDPK27 基因与决定番茄果实大小的基因(Fw/fw)高度连锁, 不易交换。作用机制如图。下列叙述正确的是()



A. RAV1 结合 CDPK27 基因编码起始密码子的序列从而抑制该基因表达

B. 高表达 CDPK27 基因植株中的 SUS3 蛋白更稳定, 番茄果实甜度低

C. 通过编辑 CDPK27 基因去除其编码蛋白的特定磷酸化位点可增加大果甜度

D. 大果番茄与小果番茄杂交通过基因重组获得大而甜的番茄果实

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物) 4. 由 mRNA 逆转录产生的单链 DNA 称为第一链 cDNA, 以第一链 cDNA 为模板合成的单链 DNA 称为第二链 cDNA。下列叙述正确的是()

A. 第一链 cDNA 可以单独作为 PCR 反应体系的模板

B. 第一链 cDNA 与其模板 mRNA 序列互补、方向相同

C. 第二链 cDNA 不能与转录该 mRNA 的 DNA 进行杂交

D. 第二链 cDNA 与其模板 mRNA 的碱基序列和组成均相同

专题五 遗传的物质基础

（2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考）） 1. UUU 和 UUC 为苯丙氨酸（Phe）密码子，CCU、CCC、CCA 和 CCG 为脯氨酸（Pro）密码子，AAA 和 AAG 为赖氨酸（Lys）密码子。以下模板链中，能表达出 Phe-Pro-Lys 三肽的是（ ）

- A. 5'-CTTCGGGAA-3'
- B. 5'-AAGGGCTTC-3'
- C. 5'-ATCCCGAAG-3'
- D. 5'-CAACGGGT-3'

【答案】A

【解析】

【分析】转录过程以四种核糖核苷酸为原料，以 DNA 分子的一条链为模板，在 RNA 聚合酶的作用下消耗能量，合成 RNA；翻译过程以氨基酸为原料，以转录过程产生的 mRNA 为模板，在酶的作用下，消耗能量产生多肽链。多肽链经过折叠加工后形成具有特定功能的蛋白质。

【详解】A、模板链为 5'-CTTCGGGAA-3'，根据碱基互补配对可知 mRNA 序列为 3'-GAAGCCCUU-5'，翻译时核糖体沿着 mRNA 从 5'移向 3'端，因此 mRNA 5'-UUCCCGAAG-3'，则翻译出的三肽序列为 Phe-Pro-Lys，A 正确；B、模板链为 5'-AAGGGCTTC-3'，根据碱基互补配对可知 mRNA 序列为 3'-UUCCCGAAG-5'，翻译时核糖体沿着 mRNA 从 5'移向 3'端，因此 mRNA 5'-GAAGCCCUU-3'，则翻译出的三肽序列为谷氨酸-丙氨酸-亮氨酸，B 错误；C、模板链为 5'-ATCCCGAAG-3'，根据碱基互补配对可知 mRNA 序列为 3'-UAGGGCUUG-5'，翻译时核糖体沿着 mRNA 从 5'移向 3'端，因此 mRNA 5'-GUUCGGGUA-3'，则翻译出的三肽序列为缬氨酸-精氨酸-缬氨酸，C 错误；D、模板链为 5'-CAACGGGT-3'，根据碱基互补配对可知 mRNA 序列为 3'-GUUGCCCAA-5'，翻译时核糖体沿着 mRNA 从 5'移向 3'端，因此 mRNA 5'-AACCCGUUG-3'，则翻译出的三肽序列为天冬氨酸-Pro-亮氨酸，D 错误。故选 A。

（2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考）） 2. 锥实螺壳的右旋和左旋是一对相对性状，由一对等位基因（T/t）控制，右旋为显性。已知 t 基因没有表达产物。下列实验结果中能直接支持“子代螺壳的转向不受自身的基因型控制，而是卵的细胞质中母本 T 基因的表达产物决定右旋”的是（ ）

- A. 取 tt 螺卵的细胞核植入去核的 TT 螺卵细胞，与 TT 螺精子受精，发育成右旋螺
- B. 取 TT 螺卵的细胞核植入去核的 tt 螺卵细胞，与 TT 螺精子受精，发育成左旋螺
- C. 将 tt 螺卵的细胞质注入 TT 螺卵细胞，与 tt 螺精子受精，发育成右旋螺
- D. 将 TT 螺卵的细胞质注入 tt 螺卵细胞，与 tt 螺精子受精，发育成右旋螺

【答案】D

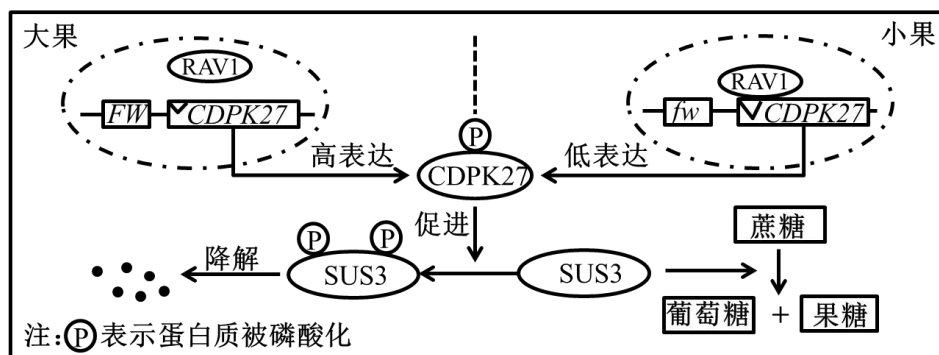
【解析】

【分析】基因分离定律的实质：杂合体内，等位基因在减数分裂生成配子时随同源染色体的分开而分离，进入两个不同的配子，独立的随配子遗传给后代。

【详解】实验目的是验证子代螺壳的转向不受自身的基因型控制，而是卵的细胞质中母本 T 基因的表达产物决定右旋，实验自变量是细胞质中是否有母本 T 基因的表达产物，因此实验思路是将 TT 螺卵的细胞质注入 tt 螺卵细胞，与 tt 螺精子受精，由于细胞质中含有卵的细胞质中母本 T 基因的表达产物，所以将发育成右旋螺，D 正确，ABC 错误。

故选 D。

（2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物） 3. 提高番茄中果糖的含量有助于增加果实甜度，我国科学家发现催化果糖生成的关键酶 SUS3 的稳定性受磷酸化的 CDPK27 蛋白调控，在小果番茄 CDPK27 基因的启动子区存在特定序列，可被 RAV1 蛋白结合而影响该基因表达。CDPK27 基因与决定番茄果实大小的基因（Fw/fw）高度连锁，不易交换。作用机制如图。下列叙述正确的是（ ）



- A. RAV1 结合 CDPK27 基因编码起始密码子的序列从而抑制该基因表达
- B. 高表达 CDPK27 基因植株中的 SUS3 蛋白更稳定，番茄果实甜度低
- C. 通过编辑 CDPK27 基因去除其编码蛋白的特定磷酸化位点可增加大果甜度
- D. 大果番茄与小果番茄杂交通过基因重组获得大而甜的番茄果实

【答案】C

【解析】

【分析】启动子是一段有特殊序列结构的 DNA 结构，位于基因的上游，是 RNA 聚合酶识别和结合的部位，有它才能驱动转录的过程。

【详解】A、起始密码子位于 mRNA 上，基因上不存在起始密码子，A 错误；

B、高表达 CDPK27 基因植株中 SUS3 蛋白更容易被降解，番茄果实甜度低，B 错误；

C、通过编辑 CDPK27 基因去除其编码蛋白的特定磷酸化位点可增加大果甜度，因为其促进 SUS3 磷酸化效果减弱，C 正确；

D、大果番茄与小果番茄杂交不易获得甜的番茄，D 错误。

故选 C。

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)4. 由 mRNA 逆转录产生的单链 DNA 称为第一链 cDNA，以第一链 cDNA 为模板合成的单链 DNA 称为第二链 cDNA。下列叙述正确的是 ()

- A. 第一链 cDNA 可以单独作为 PCR 反应体系的模板
- B. 第一链 cDNA 与其模板 mRNA 序列互补、方向相同
- C. 第二链 cDNA 不能与转录该 mRNA 的 DNA 进行杂交
- D. 第二链 cDNA 与其模板 mRNA 的碱基序列和组成均相同

【答案】A

【解析】

【分析】第一链 cDNA 是以 mRNA 为模板合成的单链 DNA，所以，逆转录出的单链 DNA 与 mRNA 碱基互补配对，第一链 cDNA 中相邻碱基相连于一条链上，通过脱氧核糖—磷酸—脱氧核糖相连接，它的合成不需要解旋酶参与。

【详解】A、第一链 cDNA 可以单独作为 PCR 反应体系的模板，进行 PCR 扩增，A 正确；

B、第一链 cDNA 与其模板 mRNA 序列互补、方向相反，B 错误；

C、第二链 cDNA 能与转录该 mRNA 的 DNA 进行杂交，碱基互补配对，C 错误；

D、第二链 cDNA 与其模板 mRNA 的碱基序列互补，组成相同，D 错误。

故选 A。

专题六 生物的变异与进化

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)1. 在野外科学考察时，某研究团队发现了两个具有地域特色的蟾蜍物种，其中西藏蟾蜍分布在青藏高原海拔 3000~4000 米的湿地中，塔里木蟾蜍分布在塔里木盆地塔克拉玛干沙漠的绿洲中。下列叙述错误的是（ ）

- A. 青藏高原的高寒环境决定了西藏蟾蜍的进化方向
- B. 塔里木蟾蜍受精卵的孵化适应了沙漠的干燥环境
- C. 塔里木蟾蜍和西藏蟾蜍之间存在地理隔离和生殖隔离
- D. 受沙漠干燥环境的限制，塔里木蟾蜍只能沿河流或绿洲扩散

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)2. 加拉帕戈斯群岛各岛屿因食物的差别造成了地雀喙形差异，进而导致其声音各异。干旱会影响地雀的食物资源。科学家预测并模拟合成了长期干旱环境下勇地雀进化后的声音，并在野外向雄性勇地雀播放，发现其反应性降低。下列叙述错误的是（ ）

- A. 干旱是导致勇地雀喙形相关基因突变的间接原因
- B. 干旱对不同岛屿地雀种群喙形相关基因频率的改变有差别
- C. 勇地雀声音的变化和同类识别差异可促进新物种形成
- D. 勇地雀声音的变化涉及不同物种之间的协同进化

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)3. 脆性 X 综合征由 X 染色体上的 FMRI 基因突变所致。FMRI 基因不编码蛋白质区域的 CGG 序列重复次数呈现多态性，正常时重复次数少于 55，前突变时重复次数为 55~200（不致病），而全突变时重复次数多于 200（可致病）。男性的前突变传递给下一代时，重复次数不变或减少；女性的前突变传递给下一代时，重复次数增加，可生出全突变的孩子。下列叙述正确的是（ ）

- A. CGG 重复次数的多态性影响 FMRI 编码多肽链的长度
- B. 女性的前突变只能来自母亲，以后可能传递给她的儿子
- C. 男性的前突变只能来自母亲，以后只能传递给他的女儿
- D. 检测前突变女性的 CGG 重复次数可推断后代是否患病

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)4. 人和动物拥有大量同源基因（有共同进化起源，通常在序列和功能上具有相似性），分别将 4 种动物与人相应的同源基因序列进行比对，相似度如表所示。下列叙述正确的是（ ）

物种	黑猩猩	小鼠	牛	鸡
相似度	96%	85%	80%	60%

- A. 不同物种间存在同源基因是生物拥有共同祖先最直接的证据
- B. 据表可推断出人和小鼠的亲缘关系比牛和小鼠的亲缘关系远
- C. 变异和选择是不同物种同源基因序列间存在差异的重要原因
- D. 同源基因序列的相似度不能反映物种在进化史上出现的顺序

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)5. 我国学者对棕白色大熊猫棕色毛产生的机制进行研究，发现其棕色毛的产生与 1 号同源染色体上 BACE 基因（编码某蛋白裂解酶）的部分缺失（缺失 25 个碱基对）有关，这一缺失导致毛色由黑色变为棕色。下列说法错误的是（ ）

- A. BACE 基因突变时缺失的嘧啶数等于嘌呤数
- B. BACE 突变基因上的终止密码子位置可能提前或延后
- C. BACE 蛋白结构随着 BACE 基因突变发生改变
- D. 该突变可以为生物进化提供原材料

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)6. 玉米（ $2n=20$ ）是雌雄同株异花植物。玉米存在雄性不育株，表现为雄花不育、雌花可育。现有两株雄性不育突变体甲和乙，两者的不育性状均由单基因突变所致（不

考虑基因间的相互作用；当植株可育时花粉均可育）。甲与纯合野生型玉米杂交得到子代丙，丙自交后代中正常育性：雄性不育=3：1。回答下列问题。

（1）甲的雄性不育突变为_____（填“显性”或“隐性”）突变。丙自交的子代之间随机交配，后代中正常育性：雄性不育=_____。

（2）甲的雄性不育由 M2 基因（由 M1 基因突变而来）控制。将 M1 与 M2 的 mRNA 翻译区进行序列比对，结果如图。M2 编码的多肽链长度为_____个氨基酸。



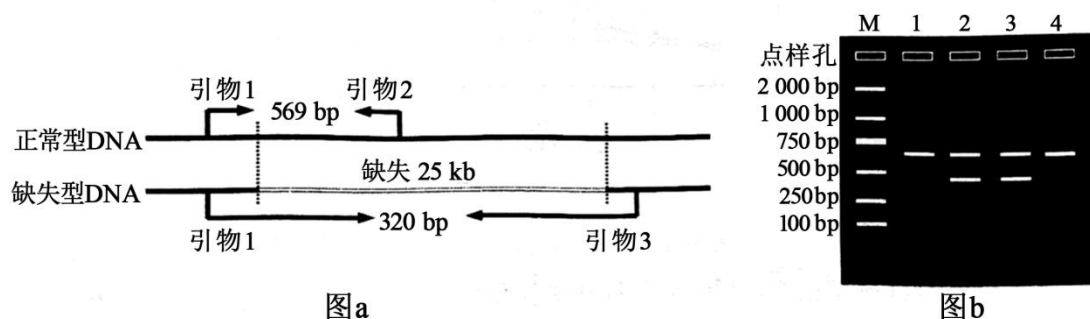
（3）若甲、乙的雄性不育基因为同一基因，乙与丙杂交，后代的表型及比例是_____。

（4）若甲、乙的雄性不育基因为不同基因，且位于非同源染色体上，将乙与丙杂交：

①若 F₁ 均为正常育性，据此推测乙的雄性不育突变为_____（填“显性”或“隐性”）突变。仅考虑 M1/M2 这对等位基因，乙表达的多肽链长度为_____个氨基酸。F₁ 自交所得 F₂ 的表型及比例是_____。

②若 F₁ 中正常育性：雄性不育=1:1，利用现有材料进行杂交无法获得雄性不育的纯合子，原因是_____。

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)7. 为研究某一地方品种矮脚鸡的遗传特性，研究者对该矮脚鸡和正常体型鸡（正常鸡）进行全基因组测序，发现矮脚鸡 7 号染色体片段缺失。针对缺失区段设计引物（如图 a），通过 PCR 方法对正常鸡和矮脚鸡进行鉴定。



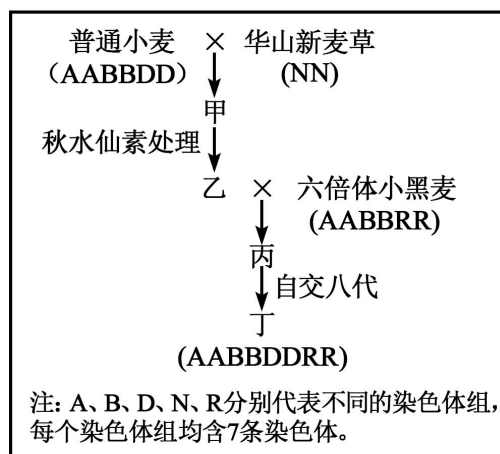
回答下列问题：

（1）鸡的性别由性染色体决定，其决定方式为_____型；鸡的染色体数为 $2n=78$ ，对鸡进行全基因组测序，应该测_____条染色体的 DNA 序列。

（2）现有 4 只雏鸡，PCR 鉴定结果见图 b，其中矮脚鸡个体是_____号，判断依据为_____。该突变纯合致死，让矮脚鸡相互杂交，子代表型及比例为_____。

（3）矮脚鸡因节粮且产蛋率高而被养殖者大量饲养，但矮脚鸡产肉性能低。已知 1 号染色体上的 A 基因提高鸡的胸肌率（产肉性能指标）。为获得高胸肌率矮脚鸡，研究人员拟通过低胸肌率矮脚鸡与纯合高胸肌率正常鸡杂交，选 F₁ 中矮脚鸡相互杂交，在 F₂ 中可获得 AA 型的矮脚鸡。这两对性状的遗传_____（填“遵循”或“不遵循”）自由组合定律，原因是_____，F₂ 中 AA 型矮脚鸡所占比例为_____。

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)8. 华山新麦草是我国特有小麦近缘濒危物种，具有抗小麦条锈病因 Y，为小麦育种提供新的种质资源。利用普通小麦、华山新麦草和六倍体小黑麦培育高抗条锈病八倍体小黑麦品系如图，回答下列问题。



- (1) 甲是_____倍体植株, 经处理得到乙, 此处使用秋水仙素的原理是_____。假如同源染色体和姐妹染色单体正常分离, 丙经减数分裂形成的配子中染色体数目范围为_____。在获得丁的整个培育过程中涉及的育种方法是_____和_____。
- (2) 经检测植株丁含有 Y 基因, 出现这种现象的原因是在育种过程中发生了_____, 由丙到丁自交多代是为了在获得 Y 基因的同时达到_____的目的。
- (3) 为缩短育种周期, 培育出丁, 若以普通小麦、华山新麦草和黑麦 (RR) 为材料, 可采取的不同于上图的育种方法是_____。

专题六 生物的变异与进化

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)1. 在野外科学考察时，某研究团队发现了两个具有地域特色的蟾蜍物种，其中西藏蟾蜍分布在青藏高原海拔 3000~4000 米的湿地中，塔里木蟾蜍分布在塔里木盆地塔克拉玛干沙漠的绿洲中。下列叙述错误的是（ ）

- A. 青藏高原的高寒环境决定了西藏蟾蜍的进化方向
- B. 塔里木蟾蜍受精卵的孵化适应了沙漠的干燥环境
- C. 塔里木蟾蜍和西藏蟾蜍之间存在地理隔离和生殖隔离
- D. 受沙漠干燥环境的限制，塔里木蟾蜍只能沿河流或绿洲扩散

【答案】D

【分析】1、自然选择决定生物进化的方向。

2、物种形成的标志是生殖隔离的产生。

【详解】A、自然选择决定生物进化的方向，因此青藏高原的高寒环境决定了西藏蟾蜍的进化方向，**A 正确；**
B、塔里木蟾蜍分布在塔里木盆地塔克拉玛干沙漠的绿洲中，说明塔里木蟾蜍受精卵的孵化适应了沙漠的干燥环境，**B 正确；**

C、塔里木蟾蜍和西藏蟾蜍是两个不同的物种，它们之间存在地理隔离，也存在生殖隔离，**C 正确；**

D、受沙漠干燥环境的限制，塔里木蟾蜍主要沿河流或绿洲扩散，但变异的存在可能使部分塔里木蟾蜍能更好的适应干燥环境，**D 错误。**

故选 **D**。

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)2. 加拉帕戈斯群岛各岛屿因食物的差别造成了地雀喙形差异，进而导致其声音各异。干旱会影响地雀的食物资源。科学家预测并模拟合成了长期干旱环境下勇地雀进化后的声音，并在野外向雄性勇地雀播放，发现其反应性降低。下列叙述错误的是（ ）

- A. 干旱是导致勇地雀喙形相关基因突变的间接原因
- B. 干旱对不同岛屿地雀种群喙形相关基因频率的改变有差别
- C. 勇地雀声音的变化和同类识别差异可促进新物种形成
- D. 勇地雀声音的变化涉及不同物种之间的协同进化

【答案】A

【分析】自然选择导致种群基因频率的定向改变，进而通过隔离形成新的物种。

【详解】A、基因突变是随机发生的，干旱对不同喙形的勇地雀具有选择的作用，但不能导致其发生基因突变，**A 错误；**

B、不同岛屿的环境不同，由于自然选择的方向可能不同，而基因决定了生物的性状，因此干旱对不同岛屿地雀种群喙形相关基因频率的改变有差别，**B 正确；**

C、根据题干信息可知，勇地雀声音的变化和同类识别差异会使种群间的基因交流减少，个体间遗传物质差异增大，逐渐产生生殖隔离，促进新物种的形成，**C 正确；**

D、干旱会影响地雀的食物资源，而加拉帕戈斯群岛各岛屿间食物的差别造成了地雀喙形差异，进而导致其声音各异，因此勇地雀声音的变化涉及不同物种之间的协同进化，**D 正确。**

故选 **A**。

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)3. 脆性 X 综合征由 X 染色体上的 FMRI 基因突变所致。FMRI 基因不编码蛋白质区域的 CGG 序列重复次数呈现多态性，正常时重复次数少于 55，前突变时重复次数为 55~200（不致病），而全突变时重复次数多于 200（可致病）。男性的前突变传递给下一代时，重复次数不变或减少；女性的前突变传递给下一代时，重复次数增加，可生出全突变的孩子。下列叙述正确的是（ ）

- A. CGG 重复次数的多态性影响 FMRI 编码多肽链的长度
- B. 女性的前突变只能来自母亲，以后可能传递给她的儿子
- C. 男性的前突变只能来自母亲，以后只能传递给他的女儿

D. 检测前突变女性的 CGG 重复次数可推断后代是否患病

【答案】D

【分析】基因突变的随机性表现为基因突变可以发生在生物个体发育的任何时期和不同部位（不同的 DNA 分子、同一个 DNA 分子不同的部位均可以发生）；基因突变的不定向性表现为一个基因可以发生不同的突变，产生一个以上的等位基因。

【详解】A、CGG 重复次数发生在不编码蛋白质的区域，因此 CGG 重复次数的多态性不影响 FMRI 编码多肽链的长度，A 错误；

BC、男性的前突变传递给下一代时，重复次数不变或减少；女性的前突变传递给下一代时，重复次数增加，可生出全突变的孩子，因此女性的前突变和男性的前突变只能来自父亲，BC 错误；

D、女性的前突变传递给下一代时，重复次数增加，可生出全突变的孩子，因此检测前突变女性的 CGG 重复次数可推断后代是否患病，D 正确。

故选 D。

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)4. 人和动物拥有大量同源基因（有共同进化起源，通常在序列和功能上具有相似性），分别将 4 种动物与人相应的同源基因序列进行比对，相似度如表所示。下列叙述正确的是（ ）

物种	黑猩猩	小鼠	牛	鸡
相似度	96%	85%	80%	60%

A. 不同物种间存在同源基因是生物拥有共同祖先最直接的证据

B. 据表可推断出人和小鼠的亲缘关系比牛和小鼠的亲缘关系远

C. 变异和选择是不同物种同源基因序列间存在差异的重要原因

D. 同源基因序列的相似度不能反映物种在进化史上出现的顺序

【答案】C

【分析】4 种动物与人相应的同源基因序列进行比对，黑猩猩与人的相似度最高，说明亲缘关系较近。

【详解】A、不同物种间存在同源基因是生物拥有共同祖先的重要证据之一，但不是最直接的证据，最直接的证据通常是化石，A 错误；

B、据表不能推断出人和小鼠的亲缘关系比牛和小鼠的亲缘关系远，相似度的高低只能说明物种间的亲缘关系的远近，但不能直接比较不同物种之间的亲缘关系远近，B 错误；

C、变异和选择是不同物种同源基因序列间存在差异的重要原因，基因突变等变异过程会导致基因序列的变化，自然选择则决定了哪些变异能够在种群中保留下来，C 正确；

D、同源基因序列的相似度可以反映物种在进化史上出现的顺序，一般来说，相似度越高，说明物种间的分化时间越近，进化顺序越接近，D 错误。

故选 C。

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)5. 我国学者对棕白色大熊猫棕色毛产生的机制进行研究，发现其棕色毛的产生与 1 号同源染色体上 BACE 基因（编码某蛋白裂解酶）的部分缺失（缺失 25 个碱基对）有关，这一缺失导致毛色由黑色变为棕色。下列说法错误的是（ ）

A. BACE 基因突变时缺失的嘧啶数等于嘌呤数

B. BACE 突变基因上的终止密码子位置可能提前或延后

C. BACE 蛋白结构随着 BACE 基因突变发生改变

D. 该突变可以为生物进化提供原材料

【答案】B

【分析】基因突变是指 DNA 中碱基对的增添、缺失、替换导致基因结构发生改变的过程。

【详解】A、根据碱基互补配对原则可知，BACE 基因突变时缺失的嘧啶数等于嘌呤数，A 正确；

B、缺失 25 个碱基对，则转录出的 mRNA 缺少 25 个碱基，mRNA 上相连的可编码 1 个氨基酸的 3 个碱基为

1 个密码子，BACE 突变基因后 mRNA 上终止密码子可能提前或延后出现，基因上对应的终止子可能提前或延后出现，B 错误；

C、由于 BACE 基因突变导致毛色由黑色变为棕色，说明 BACE 蛋白结构随着 BACE 基因突变发生改变，C 正确；

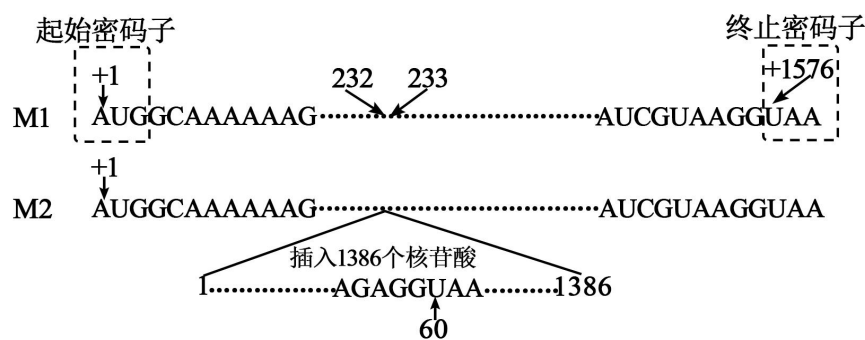
D、基因突变可以为生物进化提供原材料，D 正确。

故选 B。

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)6. 玉米 ($2n=20$) 是雌雄同株异花植物。玉米存在雄性不育株，表现为雄花不育、雌花可育。现有两株雄性不育突变体甲和乙，两者的不育性状均由单基因突变所致（不考虑基因间的相互作用；当植株可育时花粉均可育）。甲与纯合野生型玉米杂交得到子代丙，丙自交后代中正常育性：雄性不育=3：1。回答下列问题。

(1) 甲的雄性不育突变为_____（填“显性”或“隐性”）突变。丙自交的子代之间随机交配，后代中正常育性：雄性不育=_____。

(2) 甲的雄性不育由 M2 基因（由 M1 基因突变而来）控制。将 M1 与 M2 的 mRNA 翻译区进行序列比对，结果如图。M2 编码的多肽链长度为_____个氨基酸。



(3) 若甲、乙的雄性不育基因为同一基因，乙与丙杂交，后代的表型及比例是_____。

(4) 若甲、乙的雄性不育基因为不同基因，且位于非同源染色体上，将乙与丙杂交：

①若 F_1 均为正常育性，据此推测乙的雄性不育突变为_____（填“显性”或“隐性”）突变。仅考虑 M1/M2 这对等位基因，乙表达的多肽链长度为_____个氨基酸。 F_1 自交所得 F_2 的表型及比例是_____。

②若 F_1 中正常育性：雄性不育=1:1，利用现有材料进行杂交无法获得雄性不育的纯合子，原因是_____。

【答案】(1) ①. 隐性 ②. 5:1

(2) 97 (3) 正常育性：雄性不育=1:1

(4) ①. 隐性 ②. 525 ③. 正常育性：雄性不育=21:11 ④. 若 F_1 中正常育性：雄性不育=1:1，说明乙的雄性不育为显性突变，现有材料基因型为 $M1M1Bb$ 不育： $M1M1bb$ 可育： $M1M2Bb$ 不育： $M1M2bb$ 可育=1:1:1:1，利用现有材料进行杂交无法获得雄性不育（ $M1M1BB$ 、 $M2M2BB$ ）的纯合子，原因是 F_1 中不育植株只能作为母本，与可育植株进行杂交，可育植株可自交或杂交，均不能获得上述不育纯合子

【解析】

【分析】1、基因的分离定律的实质：在杂合体的细胞中，位于一对同源染色体上的等位基因，具有一定的独立性，在减数分裂形成配子的过程中，等位基因会随同源染色体的分开而分离，分别进入两个配子中，独立地随配子遗传给后代。

2、基因的自由组合定律的实质是：位于非同源染色体上的非等位基因的分离或组合是互不干扰的；在减数分裂过程中，同源染色体上的等位基因彼此分离的同时非同源染色体上的非等位基因自由组合。

【小问 1 详解】

甲表现为雄性不育，其形成是单基因突变所致，仅考虑这对等位基因，甲与纯合野生型玉米杂交得到子代丙，丙为杂合子，丙自交后代中正常育性：雄性不育=3：1，说明甲的雄性不育突变为隐性突变。

假定控制该性状的基因为 M1、M2，甲基因型为 $M2M2$ ，纯合野生型玉米基因型为 $M1M1$ ，丙的基因型为

M1M2，丙自交子代基因型种类及比例为 M1M1：M1M2：M2M2=1:2:1，丙自交的子代之间随机交配，利用配子法求解，三种基因型的自交子代都能产生雌配子，雌配子种类及比例为 M1：M2=1:1，由于 M2M2 表现为雄性不育，不能产生雄配子，因此雄配子种类及比例为 M1：M2=2:1，雌雄配子随机结合，雄性不育 M2M2 的概率为 $1/2 \times 1/3 = 1/6$ ，正常育性的概率为 $1 - 1/6 = 5/6$ ，即正常育性：雄性不育=5:1。

【小问 2 详解】

已知 UAA 为终止密码子，M2 基因对应的 mRNA 翻译区的第 232 个核苷酸和 233 个核苷酸之间插入了 1386 个核苷酸，并在插入的第 60 个核苷酸中引入了终止密码子，使得终止密码子提前出现，翻译提前终止，因此 M2 编码的多肽链长度为 $(232+59)/3=97$ 个氨基酸。

【小问 3 详解】

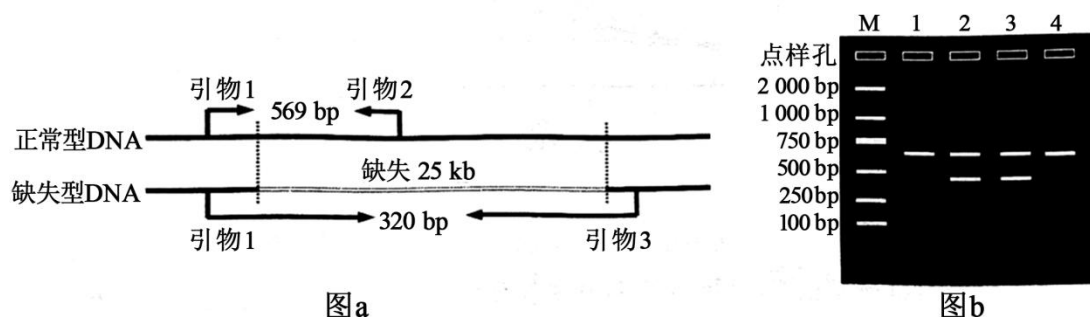
结合小问 1 分析，已知纯合野生型玉米基因型为 M1M1，丙的基因型为 M1M2，若甲、乙的雄性不育基因为同一基因，则乙的基因型为 M2M2，乙和丙杂交，后代基因型及比例为 M1M2：M2M2=1:1，后代的表型及比例是正常育性：雄性不育=1:1。

【小问 4 详解】

①已知甲的雄性不育基因为隐性突变，假定控制该性状的两对基因分别为 M1、M2 和 B、b，若乙的雄性不育基因也为隐性突变，则野生型玉米的基因型为 M1M1BB，甲的基因型为 M2M2BB，乙的基因型为 M1M1bb，丙的基因型为 M1M2BB，乙和丙杂交，子代基因型及比例为 M1M2Bb：M1M1Bb=1:1，只要一种基因为隐性纯合子就表现为雄性不育，F1 均为正常育性；若乙的雄性不育基因为显性突变，则野生型玉米的基因型为 M1M1bb，甲的基因型为 M2M2bb，乙的基因型为 M1M1BB 或 M1M1Bb，丙的基因型为 M1M2bb，乙和丙杂交，子代基因型及比例为 M1M2Bb：M1M1Bb=1:1 或 M1M1Bb：M1M1bb：M1M2Bb：M1M2bb=1:1:1:1，基因型为 M2M2--和--B-表现为雄性不育，F1 均为雄性不育或正常育性:雄性不育=1:1。综上分析，若 F1 均为正常育性，据此推测乙的雄性不育突变为隐性突变。仅考虑 M1/M2 这对等位基因，甲的基因型为 M2M2BB，乙的基因型为 M1M1bb，结合第 2 小题的分析可知乙的基因组成为 M1M1，因此乙转录出的 mRNA 长度为 1578 个碱基，去除 UAA 后，还有 1575 个碱基参与编码多肽链，其表达的多肽链长度为 $1575/3=525$ 个氨基酸。F1 基因型种类及比例为 M1M2Bb：M1M1Bb=1:1，M1M2Bb 自交子代雄性不育(M2M2B-、M1-bb、M2M2bb) 概率= $1/4 \times 3/4 + 1/4 \times 3/4 + 1/4 \times 1/4 = 7/16$ ，M1M1Bb 自交子代雄性不育 M1M1bb 的概率为 $1 \times 1/4 = 1/4$ ，因此 F1 自交所得 F2 中雄性不育的植株的概率为 $7/16 \times 1/2 + 1/4 \times 1/2 = 11/32$ ，因此正常育性的比例为 $1 - 11/32 = 21/32$ ，F1 自交所得 F2 的表型及比例是正常育性：雄性不育=21：11。

②由①可知，若 F1 中正常育性:雄性不育=1:1，说明乙的雄性不育为显性突变，现有材料基因型为 M1M1Bb 不育：M1M1bb 可育：M1M2Bb 不育：M1M2bb 可育=1:1:1:1，利用现有材料进行杂交无法获得雄性不育（若只考虑 B/b 的情况下，M1M1BB、M2M2BB）的纯合子，原因是 F1 中不育植株只能作为母本，与可育植株进行杂交，可育植株可自交或杂交，均不能获得上述不育纯合子。

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)7. 为研究某一地方品种矮脚鸡的遗传特性，研究者对该矮脚鸡和正常体型鸡（正常鸡）进行全基因组测序，发现矮脚鸡 7 号染色体片段缺失。针对缺失区段设计引物（如图 a），通过 PCR 方法对正常鸡和矮脚鸡进行鉴定。



回答下列问题：

(1) 鸡的性别由性染色体决定，其决定方式为_____型；鸡的染色体数为 $2n=78$ ，对鸡进行全基因组测序，应该测_____条染色体的 DNA 序列。

(2) 现有 4 只雏鸡，PCR 鉴定结果见图 b，其中矮脚鸡个体是_____号，判断依据为_____。该突变纯合致死，让矮脚鸡相互杂交，子代表型及比例为_____。

(3) 矮脚鸡因节粮且产蛋率高而被养殖者大量饲养，但矮脚鸡产肉性能低。已知 1 号染色体上的 A 基因提高鸡的胸肌率（产肉性能指标）。为获得高胸肌率矮脚鸡，研究人员拟通过低胸肌率矮脚鸡与纯合高胸肌率正常鸡杂交，选 F_1 中矮脚鸡相互杂交，在 F_2 中可获得 AA 型的矮脚鸡。这两对性状的遗传_____（填“遵循”或“不遵循”）自由组合定律，原因是_____， F_2 中 AA 型矮脚鸡所占比例为_____。

【答案】(1) ①. ZW ②. 40

(2) ①. 2、3 ②. 矮脚鸡的缺失型 DNA 利用引物 1 与引物 3 扩增的 DNA 的分子量为 320bp，2、3 号个体中存在相应的 DNA 片段 ③. 矮脚鸡:正常鸡=2:1

(3) ①. 遵循 ②. 亲本是纯合高胸肌率正常鸡，在 F_2 中可获得 AA 型的矮脚鸡，说明 A 基因与正常鸡基因不连锁，即两基因位于非同源染色体 ③. $\frac{3}{16}$

【解析】

【分析】鸡的性别决定方式是 ZW 型，即母鸡为 ZW，公鸡为 ZZ。

【小问 1 详解】

鸡的性别决定方式为 ZW 型，ZZ 为雄性，ZW 为雌性。对鸡的基因组测序需研究 $38+Z+W=40$ 条染色体。

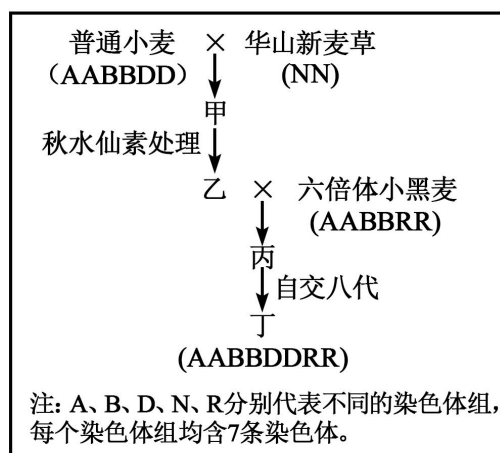
【小问 2 详解】

根据题意可知矮脚鸡 7 号染色体片段缺失，由图 1 可知造成矮脚鸡的缺失型 DNA 利用引物 1 与引物 3 扩增的 DNA 的分子量为 $320bp < 569bp$ ，所以图 b 中表示矮脚鸡个体的是 2、3 号个体，且矮脚鸡个体均为杂合子，正常鸡个体为纯合子，所以矮脚鸡为显性性状。让矮脚鸡相互杂交，子代表型及比例为矮脚鸡:正常鸡=2:1。

【小问 3 详解】

低胸肌率矮脚鸡与纯合高胸肌率正常鸡杂交， F_1 中有矮脚鸡说明矮脚性状为显性性状，且选 F_1 中矮脚鸡相互杂交，在 F_2 中可获得 AA 型的矮脚鸡，说明亲本纯合高胸肌率正常鸡个体中 A 基因与正常鸡基因不连锁，即控制矮脚性状的基因不在于 1 号染色体上，所以这两对性状的遗传遵循自由组合定律。若用 B/b 表示鸡的矮脚/正常性状，则亲本基因型可表示为 $bbB_、AAbb$ ， F_1 代矮脚鸡个体基因型为 $AaBb$ ，选 F_1 中矮脚鸡相互杂交，产生的后代中 AA 型矮脚鸡个体，即 $AAB_$ 个体所占比例为 $\frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{16}$ 。

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)8. 华山新麦草是我国特有小麦近缘濒危物种，具有抗小麦条锈病因 Y，为小麦育种提供新的种质资源。利用普通小麦、华山新麦草和六倍体小黑麦培育高抗条锈病八倍体小黑麦品系如图，回答下列问题。



(1) 甲是_____倍体植株，经处理得到乙，此处使用秋水仙素的原理是_____。假如同源染色体和姐妹染色单体正常分离，丙经减数分裂形成的配子中染色体数目范围为_____。在获得丁的整个培育过程中涉及的育种方法是_____和_____。

(2) 经检测植株丁含有 Y 基因，出现这种现象的原因是在育种过程中发生了_____，由丙到丁自交多代是为了在获得 Y 基因的同时达到_____的目的。

(3) 为缩短育种周期，培育出丁，若以普通小麦、华山新麦草和黑麦 (RR) 为材料，可采取的不同于上图的育种方法是_____。

【答案】(1) ①. 四 ②. 抑制纺锤体的形成 ③. 14~35 ④. 杂交育种 ⑤. 多倍体育种
(2) ①. 染色体结构变异 ②. 纯合
(3) 单倍体育种

【解析】

【分析】题图分析，普通小麦为 AABBDD，其产生的配子是 ABD，华山新麦草为 NN，产生的配子是 N，两者杂交产生的杂种为 ABDN，体内无同源染色体，不育，经秋水仙素处理后得到的小黑麦为 AABBDDNN，属于可育植株，该育种方法为多倍体育种。

【小问 1 详解】

图中普通小麦的染色体组成为 AABBDD，华山新麦草的染色体组成为 NN，二者杂交产生的甲的染色体组成为 ABDN，含有四套染色体组，因而甲是四倍体植株，因为其中没有同源染色体，因而表现为高度不育，经秋水仙素处理得到乙，乙中含有 8 套染色体组，其中含有同源染色体，因而可育，此处使用秋水仙素的原理是抑制纺锤体的形成，因而使得分裂后加倍的染色体不能平均分配到两个子细胞中因而得到了染色体数目加倍的细胞，因而获得了多倍体植株乙。若同源染色体和姐妹染色单体正常分离，乙产生的配子中染色体组成为 ABDN，六倍体小黑麦的配子组成为 ABR，则丙的染色体组成为 AABBDDNR，丙经减数分裂形成的配子中染色体数目范围为 AB+D+N+R，即配子中染色体数目范围是 14~35。在获得丁的整个培育过程中涉及的育种方法是杂交育种和多倍体育种。

【小问 2 详解】

经检测植株丁 (AABBDDRR) 含有 Y 基因，出现这种现象的原因应该是在育种过程中发生了染色体结构变异，即华山新麦草种的基因 Y 所在的染色体移接到了其他染色体上，由丙到丁自交多代是为了在获得 Y 基因的同时达到纯合的目的，便于育种推广。

【小问 3 详解】

为缩短育种周期，培育出丁，若以普通小麦、华山新麦草和黑麦 (RR) 为材料，可采取的不同于上图的育种方法是单倍体育种，即用上图中的丙的花药进行离体培养，而后通过秋水仙素处理获得具有丁性状的可育小麦。

专题七 动物生命活动调节

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)1. 在中枢神经系统内，许多神经细胞直接生活的环境是脑脊液。脑脊液中绝大部分是水，Na⁺浓度较高（约为神经细胞的 10 倍），蛋白质含量很少。下列叙述错误的是（ ）

- A. 脑脊液是一种体液，和组织液同属于内环境
- B. 脑脊液中的水主要通过协助扩散进出细胞
- C. 神经细胞的Na⁺浓度低，渗透压低于脑脊液
- D. 与脑脊液相比，血浆中蛋白质的含量更高

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考）) 2. 某人近期体重异常下降，空腹体检结果显示血糖明显高于参考值，尿中出现葡萄糖。下列关于该患者的叙述正确的是（ ）

- A. 集合管内液体的渗透压升高，促进水的重吸收
- B. 机体缺水，抗利尿激素释放增多，促进水的重吸收
- C. 感到口渴后，大量饮水，血浆渗透压上升
- D. 体重下降的原因是尿量增加，体液渗透压上升

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)3. 血液生物指标可作为疾病的诊断依据。某人的血液生化检验报告单部分结果如下表。下列分析错误的是（ ）

检测项目	测定值	单位	参考值
丙氨酸氨基转移酶（ALT）	130	U/L	9~60
总蛋白	61	g/L	65~85
葡萄糖	3. 7	mmol/L	3. 9~6. 1
醛固酮	476. 2	pmol/L	138~415

注：正常人体 ALT 主要分布在肝细胞内

- A. ALT 测定值升高表明肝细胞膜的通透性增加
- B. 血浆蛋白质含量减少可导致出现组织水肿
- C. 肝糖原转化为葡萄糖的过程可能发生障碍
- D. 醛固酮水平升高使机体对 K⁺的吸收增强

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)4. 甲型流感病毒（IAV）与呼吸道上皮细胞膜上的受体结合，引起细胞膜内陷脱落形成囊泡，进入宿主细胞，进而刺激机体产生细胞因子，人体可能出现发热等症状。下列叙述错误的是（ ）

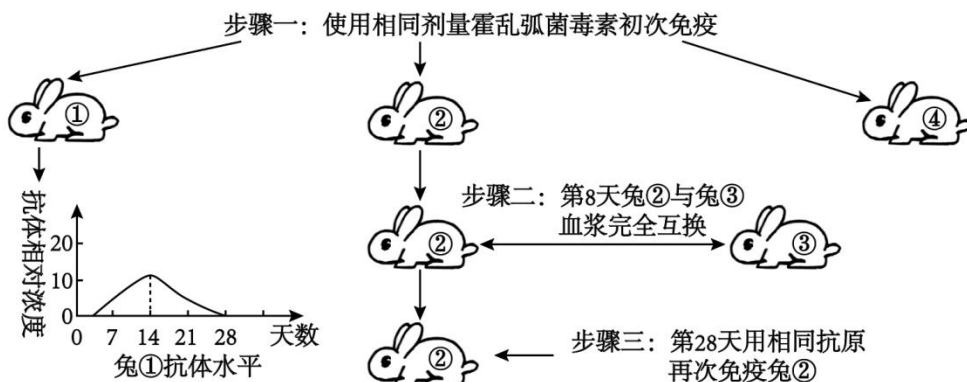
- A. IAV 通过胞吞作用进入呼吸道上皮细胞，需要消耗能量
- B. IAV 和细胞因子分别作为第一和第二信号，激活 B 细胞
- C. 细胞因子可引起下丘脑体温调节中枢兴奋，使产热增加
- D. 接种 IAV 疫苗可诱导机体产生特异性抗体和记忆 B 细胞

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)5. 正常细胞表面具有 PD-L1，而活化的 T 细胞表面存在 PD-1（PD-L1 受体）。当 PD-L1 与 PD1 结合后，细胞毒性 T 细胞可识别正常细胞，不触发免疫反应。肿瘤细胞可通过过量表达 PD-L1 来逃避细胞毒性 T 细胞的识别和攻击。下列叙述错误的是（ ）

- A. 细胞毒性 T 细胞介导的定向抗肿瘤作用属于细胞免疫
- B. PD-L1 与 PD-1 的识别和结合体现了细胞膜的信息交流功能
- C. 使用抗体阻断肿瘤细胞的 PD-L1，有利于细胞毒性 T 细胞杀灭肿瘤细胞
- D. 细胞毒性 T 细胞识别和清除肿瘤细胞体现了免疫系统的免疫防御功能

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考）) 6.（多选）霍乱弧菌毒素进入肠道后，经肠黏膜组织激活免疫系统产生特异性抗体，该过程中霍乱弧菌毒素不进入血液循环，为研究家兔被霍乱弧菌

毒素口服免疫后产生特异性抗体的过程和特点，进行图中实验，①②③为正常家兔，④为去除胸腺的家兔，下列叙述正确的是（ ）

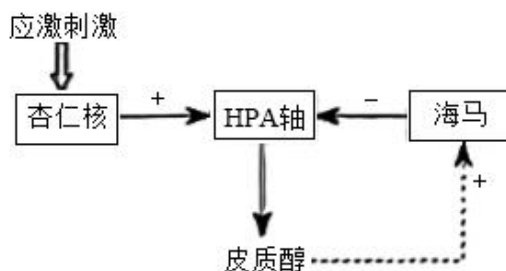


- A. 兔①与兔③体内细胞因子参与抗体产生
- B. 第14天兔②体内可以检测到抗体
- C. 第28+14天兔②与第14天兔①的抗体水平相同
- D. 第60天兔③与兔④的抗体水平相同

(2025年1月普通高校适应性测试河南生物)7. 人体血浆中无机磷酸盐的浓度为 $0.8 \sim 1.5 \text{ mmol/L}$ ，而脑脊液中的浓度仅为 $0.35 \sim 0.5 \text{ mmol/L}$ 。下列叙述正确的是（ ）

- A. 1分子ATP完全水解可产生2分子磷酸
- B. 脑脊液中无机磷酸盐的浓度低于血浆是因为稳态失调
- C. 由无机磷酸盐形成的渗透压是血浆渗透压的主要来源
- D. 无机磷酸盐可通过调节酸碱度参与人体内环境稳态的维持

(2025年1月普通高校适应性测试河南生物)8. 应激刺激时，杏仁核与海马（脑内两个重要的结构）可直接作用于下丘脑，进而调控下丘脑-垂体-肾上腺皮质轴（HPA轴）的活动，过程如图所示。长期应激刺激促使皮质醇过度释放，可导致海马损伤。下列叙述正确的是（ ）



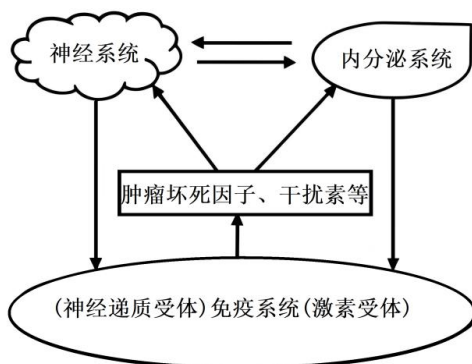
注：“+”表示促进，“-”表示抑制

- A. 无应激刺激时，杏仁核和海马不兴奋，肾上腺皮质不释放皮质醇
- B. 长期应激刺激时，促肾上腺皮质激素释放减少使肾上腺皮质萎缩
- C. 应激刺激时，杏仁核可通过海马使下丘脑减弱对垂体的抑制作用
- D. 应激刺激时，皮质醇释放增多，可直接或间接抑制下丘脑的活动

(2025年1月普通高校适应性测试河南生物)9. 嵌合抗原受体T细胞（CAR-T）疗法可用于肿瘤免疫治疗。为提升T细胞识别和杀伤肿瘤细胞的能力，研究人员在体外对病人自身的T细胞进行改造，包括在细胞表面引入单克隆抗体和在细胞内表达细胞因子。下列叙述错误的是（ ）

- A. CAR-T除了具有杀伤肿瘤细胞的能力外，还可以呈递激活B细胞的第二信号
- B. CAR-T表面的组织相容性抗原可被机体识别但不会引起自身的免疫排斥反应
- C. 利用单克隆抗体与抗原特异性结合的特点可提升T细胞识别肿瘤细胞的能力
- D. 利用细胞因子加速T细胞分裂分化的特点可提升T细胞杀伤肿瘤细胞的能力

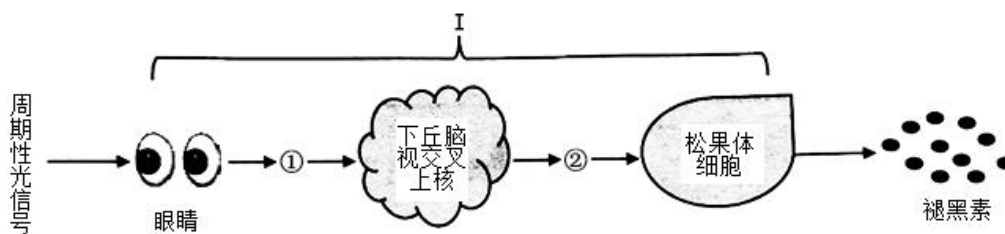
(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)10. 内环境稳态是细胞维持正常生理功能的基础，机体维持稳态的主要调节机制如图。



下列说法错误的是（ ）

- A. 三个系统之间可相互作用共同调节某一生理现象
- B. 图中信号分子发挥作用时都需与特异性受体结合
- C. 内分泌系统分级调节产生的激素，可作用于免疫系统中的肾上腺素受体
- D. 该调节网络的调节是为了维持内环境组成成分和理化性质的相对稳定

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)11. 褪黑素是人类和哺乳动物脑松果体分泌的神经胺类激素之一，褪黑素在人和哺乳动物中合成和分泌过程如图。



下列说法错误的是（ ）

- A. 周期性光信号经①传到下丘脑再经②传到松果体细胞
- B. 神经纤维①和②传导信号时，其细胞膜内外 Na^+ 浓度不变
- C. 兴奋在突触处传递时，比在神经纤维上传导慢
- D. 图中 I 部分代表褪黑素合成与分泌的反射活动

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)12. 花粉过敏是接触过花粉的机体再次接触花粉后，产生生理功能紊乱或组织细胞损伤的特异性免疫反应。下列说法正确的是（ ）

- A. 花粉过敏是由于机体免疫监视功能紊乱引起的免疫失调
- B. 机体再次接触花粉时，花粉会与肥大细胞表面受体结合
- C. 活化的肥大细胞释放组胺引起毛细血管扩张和血管壁通透性增强
- D. 花粉过敏是一种常见的免疫失调，不受遗传和个体差异影响

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)13. “草长莺飞”“春华秋实”，处处体现出激素调节的重要性。下列说法正确的是（ ）

- A. 春回大地，万物萌动，种子吸水后赤霉素和脱落酸含量升高，利于种子萌发
- B. 农历二月，日照延长，鸟类分泌激素促进性腺发育，该过程由神经—体液共同调节
- C. 阳春三月，山花烂漫，长日照使植物光敏色素结构改变，催化开花相关激素的合成
- D. 金秋八月，硕果累累，植物果实中乙烯和生长素合成增多，促进果实成熟

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考）) 14. 体育锻炼能缓解焦虑。为研究其机制，利

用慢性束缚应激模型（CRS）小鼠和正常小鼠做了系列实验，结果见下图，已知 SNAP91 为突触蛋白，乳酸化（和乳酸通过共价键结合）后功能改变：DCA 是一种乳酸生成抑制剂，回答下列问题：

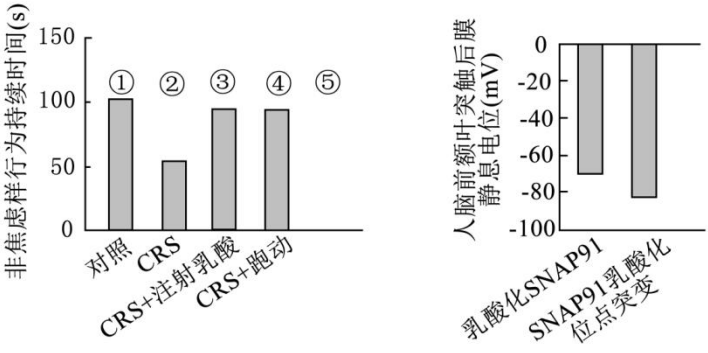


图1 图2

- (1) 图 1 实验中①②③组的结果能说明_____。①②③④组的结果还不足以证明运动产生的乳酸能缓解 CRS 小鼠焦虑行为，为了进一步完善实验，需增设第⑤组，写出设计思路_____。
- (2) 测得运动后 CRS 小鼠大脑前额叶中乳酸化 SNAP91 表达量上升，突触小泡的数量增加、突触后膜增厚。因此，乳酸化的 SNAP91 使突触后膜动作电位频率提高，其原因是突触小泡的变化使_____，与突触后膜的受体结合导致_____。该突触传递过程中的信号变化是_____。
- (3) 将 SNAP91 乳酸化位点突变失活后，突触后膜不容易兴奋。结合图 2 分析，其原因是_____。
- (4) 综上所述，加强运动可使 CRS 小鼠在_____的结构和功能上改变进而缓解焦虑。

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)15. 运动能够强身健体，还对情绪调节有着积极作用。回答下列问题。

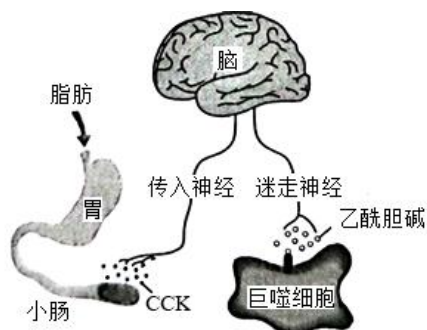
- (1) 运动时，胃肠蠕动减慢，是由于自主神经系统中支配胃肠道平滑肌的_____兴奋，进一步使平滑肌细胞内 Ca^{2+} 、 K^{+} 外流增加，此时肌细胞膜两侧电位表现为_____。
- (2) 运动时，骨骼肌细胞有氧呼吸使血浆 CO_2 含量增加，引起位于_____的呼吸中枢兴奋，使呼吸节律加快，该过程还受_____有意识的控制、血浆中的_____与骨骼肌细胞无氧呼吸产生的乳酸发生作用，以维持内环境的酸碱平衡。
- (3) 研究发现，乳酰化修饰发生与运动产生的乳酸有关，而情绪关键脑区（mPFC）中蛋白 A 的乳酰化修饰水平增高能缓解焦虑，其作用可能与促进突触小泡数量增多有关。研究人员以正常小鼠、焦虑模型小鼠为材料进行实验，部分实验设计和结果如下表：

动物分组		对新环境的探究行为	mPFC 中乳酸含量	mPFC 中蛋白 A 乳酰化修饰水平
正常小鼠	甲：未运动训练	++	+	+
	乙：运动训练	+++	+++	+++
焦虑模型小鼠	丙：未运动训练	+	+	+
	丁：运动训练	+++	+++	+++

注：“+”越多表示相关值越大；对新环境探究行为的强弱反应焦虑程度

- ①与甲组相比，丙组小鼠的不同表现是_____。由丙、丁两组结果可知，丁组小鼠的行为发生变化与_____相关。
- ②有人推测，蛋白 A 乳酰化修饰主要发生在其氨基酸序列第 n 位点，欲证实该点乳酰化修饰是否与焦虑缓解有关，在上述实验基础上还器地设的实验组为_____。检测指标除对新环境的探究行为和 mPFC 中乳酸含量外，还需检测_____。

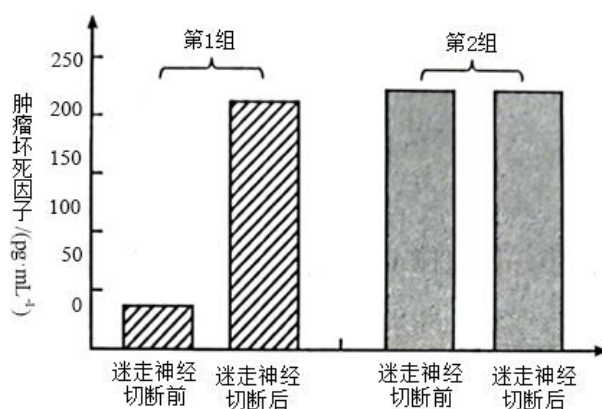
(2025 年 1 月八省联考·四川生物)16. 饮食中的脂肪会诱导小肠分泌一种激素——缩胆囊素（CCK），CCK 通过一定途径降低肠道对饮食中抗原的反应，有利于营养物质的吸收，机制如图所示。回答下列问题。



（1）脂肪会刺激小肠分泌 CCK，CCK 作用于感受器使传入神经兴奋，此时传入神经纤维细胞膜两侧的电位表现为_____；兴奋经传入神经传到神经中枢，通过_____结构在中枢神经元之间传递。

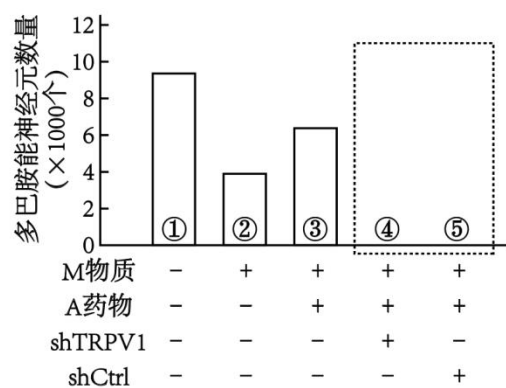
（2）神经中枢的兴奋由迷走神经传出，其末梢释放乙酰胆碱，该过程中发生的信号转换是_____。随后，乙酰胆碱与巨噬细胞膜上的受体结合，抑制巨噬细胞分泌肿瘤坏死因子等物质，降低肠道对饮食中抗原的反应。由此可知，在这一过程中机体维持肠道稳态的主要调节机制是_____。

（3）为探究不同喂养方式对动物分泌肿瘤坏死因子的影响，某研究小组将实验动物分为两组，分别采取禁食和高脂喂养，并检测每组动物在实施切断迷走神经处理前后血浆中肿瘤坏死因子的水平，结果如图所示。



根据结果推测，第 1 组动物的喂养方式是_____，理由是_____。

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)17. 帕金森病（PD）是一种神经退行性疾病，由脑中黑质内多巴胺能神经元损伤所致，为研究 A 药物对 PD 的治疗效果及机制，研究人员用 M 物质制备 PD 模型大鼠并分组处理，结果如图所示。



注：“+”表示给予该处理，“-”表示未给予该处理

shTRPV1 处理会抑制 TRPV1 受体表达，shCtrl 处理不会抑制 TRPV1 受体表达

回答下列问题。

(1) 多巴胺能神经元合成的神经递质常储存在突触小泡中，通过_____的方式释放，被突触后膜上的相关受体识别并结合，可使突触后神经元产生兴奋，兴奋部位细胞膜两侧的电位表现为_____（填“内负外正”或“内正外负”）。

(2) 实验发现 A 药物对 PD 模型大鼠有一定的治疗效果，据图分析得出该结论的依据是_____。

(3) 星形胶质细胞（一种神经胶质细胞）膜上存在 TRPV1 受体，为验证 A 药物通过该受体发挥治疗作用，研究人员设置了④、⑤处理组。在图中虚线框内，以柱状图的形式画出相应的预期结果_____。

(4) A 药物促使星形胶质细胞可能通过以下两条通路保护多巴胺能神经元：通过产生神经营养因子 C 与多巴胺能神经元上的 C 受体结合发挥保护作用（通路 1）；通过 P 蛋白与多巴胺能神经元之间形成连接发挥保护作用（通路 2）。为探究 A 药物发挥作用的通路机制，以 PD 模型大鼠为材料，使用 C 受体的抗体、P 蛋白的抑制剂设计实验。写出实验思路及预期结果_____。

专题七 动物生命活动调节

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)1. 在中枢神经系统内，许多神经细胞直接生活的环境是脑脊液。脑脊液中绝大部分是水， Na^+ 浓度较高（约为神经细胞的 10 倍），蛋白质含量很少。下列叙述错误的是（ ）

- A. 脑脊液是一种体液，和组织液同属于内环境
- B. 脑脊液中的水主要通过协助扩散进出细胞
- C. 神经细胞的 Na^+ 浓度低，渗透压低于脑脊液
- D. 与脑脊液相比，血浆中蛋白质的含量更高

【答案】C **【分析】**内环境指细胞外液，是人体细胞直接生存的环境，以区别于机体生存的外界环境。因为人体摄入的各种营养物质和氧气，必须通过细胞外液才能进入细胞，而细胞的代谢产物和二氧化碳也都是先排送到细胞外液中，最后排出体外。内环境是细胞与外界环境进行物质交换的媒介。细胞外液包括血浆、组织液、淋巴液、脑脊液等。

【详解】A、脑脊液是脑细胞生活的直接环境，是脑细胞与血浆进行物质交换的媒介，脑脊液属于组织液，其与血浆都属于内环境，A 正确；

B、水可通过自由扩散和协助扩散方式进出细胞，且脑脊液中的水主要通过协助扩散进出细胞，B 正确；

C、脑脊液中绝大部分是水， Na^+ 浓度较高（约为神经细胞的 10 倍），蛋白质含量很少，神经细胞的 Na^+ 浓度低，但其中蛋白质含量高，因此神经细胞的渗透压与脑脊液中渗透压基本相等，否则神经细胞不能维持正常状态，C 错误；

D、脑脊液是一种组织液，与组织液相比，血浆中蛋白质的含量更高，D 正确。故选 C。

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考）)2. 某人近期体重异常下降，空腹体检结果显示血糖明显高于参考值，尿中出现葡萄糖。下列关于该患者的叙述正确的是（ ）

- A. 集合管内液体的渗透压升高，促进水的重吸收
- B. 机体缺水，抗利尿激素释放增多，促进水的重吸收
- C. 感到口渴后，大量饮水，血浆渗透压上升
- D. 体重下降的原因是尿量增加，体液渗透压上升

【答案】B

【分析】人体的水平衡调节过程：当人体失水过多、饮水不足或吃的食物过咸时→细胞外液渗透压升高→下丘脑渗透压感受器受到刺激→垂体释放抗利尿激素增多→肾小管、集合管对水分的重吸收增加→尿量减少。同时大脑皮层产生渴觉（主动饮水）。

【详解】A、该患者尿中出现葡萄糖，会有大量水分随之排出，说明集合管对水的重吸收减弱，A 错误；

B、水分随血糖排出，尿液中渗透压高，肾小管和集合管对水的重吸收减弱，表现为多尿，血浆渗透压升高，抗利尿激素分泌增多，B 正确；

C、感到口渴后，大量饮水，细胞外液渗透压降低，C 错误；

D、体重下降的原因是血糖被排出无法利用，机体消耗脂肪，D 错误。故选 B。

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)3. 血液生物指标可作为疾病的诊断依据。某人的血液生化检验报告单部分结果如下表。下列分析错误的是（ ）

检测项目	测定值	单位	参考值
丙氨酸氨基转移酶（ALT）	130	U/L	9~60
总蛋白	61	g/L	65~85
葡萄糖	3.7	mmol/L	3.9~6.1
醛固酮	476.2	pmol/L	138~415

注：正常人体 ALT 主要分布在肝细胞内

- A. ALT 测定值升高表明肝细胞膜的通透性增加
- B. 血浆蛋白质含量减少可导致出现组织水肿
- C. 肝糖原转化为葡萄糖的过程可能发生障碍
- D. 醛固酮水平升高使机体对 K^+ 的吸收增强

【答案】D

【分析】内环境稳态的概念：正常机体通过调节作用，使各个器官、系统协调活动，共同维持内环境的相对稳定的状态。内环境稳态的主要内容包括化学成分、pH、渗透压、温度的动态平衡。内环境稳态是机体进行正常生命活动的必要条件。

【详解】A、丙氨酸氨基转移酶主要存在于肝脏中，其数值超标可表示肝脏受损，肝细胞膜通透性增加，A 正确；

B、血浆蛋白质含量减少导致血浆渗透压降低，血浆中的水分等物质会进入组织液，造成组织水肿，B 正确；

C、表格显示葡萄糖的含量相对较低，原因有多方面，其中肝糖原转化为葡萄糖的过程也可能发生障碍，C 正确；

D、醛固酮水平升高使机体对钠离子的吸收增强，钾离子的排出增强，D 错误。故选 D。

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)4. 甲型流感病毒 (IAV) 与呼吸道上皮细胞膜上的受体结合，引起细胞膜内陷脱落形成囊泡，进入宿主细胞，进而刺激机体产生细胞因子，人体可能出现发热等症状。下列叙述错误的是 ()

- A. IAV 通过胞吞作用进入呼吸道上皮细胞，需要消耗能量
- B. IAV 和细胞因子分别作为第一和第二信号，激活 B 细胞
- C. 细胞因子可引起下丘脑体温调节中枢兴奋，使产热增加
- D. 接种 IAV 疫苗可诱导机体产生特异性抗体和记忆 B 细胞

【答案】B

【分析】体液免疫过程：①一些病原体可以和 B 细胞接触，为激活 B 细胞提供第一个信号；②树突状细胞、B 细胞等抗原呈递细胞摄取病原体，而后对抗原进行处理，呈递在细胞表面，然后传递给辅助性 T 细胞；③辅助性 T 细胞表面特定分子发生变化并与 B 细胞结合，这是激活 B 细胞的第二个信号；辅助性 T 细胞开始分裂、分化，并分泌细胞因子；④B 细胞受到两个信号的刺激后开始分裂、分化，大部分分化为浆细胞，小部分分化为记忆 B 细胞。细胞因子能促进 B 细胞的分裂、分化过程。⑤浆细胞产生和分泌大量抗体，抗体可以随体液在全身循环并与病原体结合。抗体与病原体的结合可以抑制病原体的增殖或对人体细胞的黏附。

【详解】A、IAV 通过胞吞作用进入呼吸道上皮细胞，该过程需要消耗能量，A 正确；

B、IAV 作为激活 B 细胞的第一信号，辅助性 T 细胞表面特定分子发生变化是激活 B 淋巴细胞的第二信号，细胞因子促进了 B 淋巴细胞的增殖和分化过程，B 错误；

C、题意显示，机体产生细胞因子引起人体可能出现发热等症状，据此推测，细胞因子可引起下丘脑体温调节中枢兴奋，使产热增加，C 正确；

D、接种 IAV 疫苗可诱导机体产生特异性抗体和记忆 B 细胞，进而增强机体的免疫力，D 正确。故选 B。

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)5. 正常细胞表面具有 PD-L1，而活化的 T 细胞表面存在 PD-1 (PD-L1 受体)。当 PD-L1 与 PD-1 结合后，细胞毒性 T 细胞可识别正常细胞，不触发免疫反应。肿瘤细胞可通过过量表达 PD-L1 来逃避细胞毒性 T 细胞的识别和攻击。下列叙述错误的是 ()

- A. 细胞毒性 T 细胞介导的定向抗肿瘤作用属于细胞免疫
- B. PD-L1 与 PD-1 的识别和结合体现了细胞膜的信息交流功能
- C. 使用抗体阻断肿瘤细胞的 PD-L1，有利于细胞毒性 T 细胞杀灭肿瘤细胞
- D. 细胞毒性 T 细胞识别和清除肿瘤细胞体现了免疫系统的免疫防御功能

【答案】D

【分析】免疫系统的功能：防御功能、监视和自稳功能。免疫系统的三道防线组成防御功能；监视和自稳

功能是指监控并清除体内已经衰老或因其他因素被破坏的细胞，以及癌变的细胞。肿瘤细胞表面的 PD-L1 通过与 T 细胞表面的 PD-1 蛋白特异性结合，抑制 T 细胞增殖分化，从而逃避免疫系统的攻击。

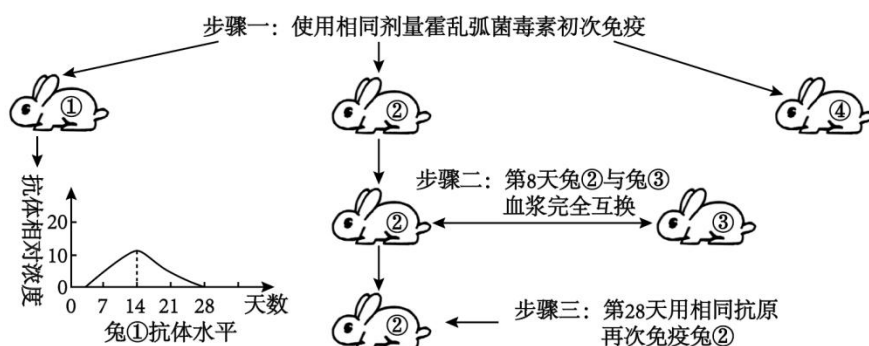
【详解】A、细胞毒性 T 细胞介导的定向抗肿瘤作用属于细胞免疫，细胞免疫主要依靠细胞毒性 T 细胞作战，A 正确；

B、活化的 T 细胞表面的 PD-1 能与癌细胞表面的 PD-L1 结合完成识别，该过程体现了细胞膜具有进行细胞间信息交流的功能，B 正确；

C、肿瘤细胞可通过过量表达 PD-L1 来逃避细胞毒性 T 细胞的识别和攻击，使用抗体阻断肿瘤细胞的 PD-L1，有利于细胞毒性 T 细胞尽快及时杀灭肿瘤细胞，C 正确；

D、自己的免疫系统能够监视发生变异的细胞（癌细胞），细胞毒性 T 细胞识别和清除肿瘤细胞体现了免疫系统的免疫监视功能，D 错误。故选 D。

（2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考））6.（多选）霍乱弧菌毒素进入肠道后，经肠黏膜组织激活免疫系统产生特异性抗体，该过程中霍乱弧菌毒素不进入血液循环，为研究家兔被霍乱弧菌毒素口服免疫后产生特异性抗体的过程和特点，进行图中实验，①②③为正常家兔，④为去除胸腺的家兔，下列叙述正确的是（ ）



- A. 兔①与兔③体内细胞因子参与抗体产生
- B. 第 14 天兔②体内可以检测到抗体
- C. 第 28+14 天兔②与第 14 天兔①的抗体水平相同
- D. 第 60 天兔③与兔④的抗体水平相同

【答案】BD

【分析】体液免疫过程：①一些病原体可以和 B 细胞接触，为激活 B 细胞提供第一个信号；②树突状细胞、B 细胞等抗原呈递细胞摄取病原体，而后对抗原进行处理，呈递在细胞表面，然后传递给辅助性 T 细胞；③辅助性 T 细胞表面特定分子发生变化并与 B 细胞结合，这是激活 B 细胞的第二个信号；辅助性 T 细胞开始分裂、分化，并分泌细胞因子；④B 细胞受到两个信号的刺激后开始分裂、分化，大部分分化为浆细胞，小部分分化为记忆 B 细胞。细胞因子能促进 B 细胞的分裂、分化过程。⑤浆细胞产生和分泌大量抗体，抗体可以随体液在全身循环并与病原体结合。抗体与病原体的结合可以抑制病原体的增殖或对人体细胞黏附。

【详解】A、兔③与兔②发生了血浆互换，兔③直接获得了兔②血浆中的抗体，霍乱弧菌毒素不进入血液循环，因此兔③体内细胞因子没有参与抗体产生，A 错误；

B、由图可知，7~14 天抗体水平还在升高，说明第 8 天与兔③发生了血浆互换后兔②体内还会产生抗体，因此第 14 天兔②体内可以检测到抗体，B 正确；

C、第 28 天用相同抗原再次免疫兔②，即兔②体内发生二次免疫，体内记忆细胞数量和抗体水平都高于初次免疫，即第 28+14 天兔②比第 14 天兔①的抗体水平高，C 错误；

D、由图可知，28 天时抗体水平为 0，即抗体在生物代谢过程会消失，因此第 60 天兔③体内水平为 0，B 细胞的活化需要辅助性 T 细胞表面发生变化的特定分子与 B 细胞结合，④为去除胸腺的家兔，体内不能发生特异性免疫，因此兔④体内抗体水平为 0，即第 60 天兔③与兔④的抗体水平相同，都为 0，D 正确。故选 BD。

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)7. 人体血浆中无机磷酸盐的浓度为 $0.8\sim 1.5\text{mmol/L}$ ，而脑脊液中的浓度仅为 $0.35\sim 0.5\text{mmol/L}$ 。下列叙述正确的是（ ）

- A. 1 分子 ATP 完全水解可产生 2 分子磷酸
- B. 脑脊液中无机磷酸盐的浓度低于血浆是因为稳态失调
- C. 由无机磷酸盐形成的渗透压是血浆渗透压的主要来源
- D. 无机磷酸盐可通过调节酸碱度参与人体内环境稳态的维持

【答案】D **【分析】**内环境是指人体细胞赖以生存的细胞外液体环境，主要包括血浆、淋巴和组织液。人体内环境的稳态是正常机体在神经系统和体液的调节下，通过各个器官、系统的协调活动共同维持内环境的相对稳定状态，即内环境成分及其理化性质处于动态稳定状态。

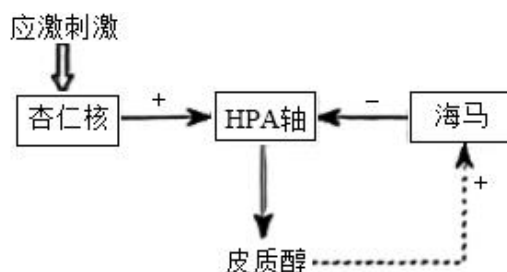
【详解】A、ATP 的分子结构由一个腺苷和三个磷酸基团组成，这些磷酸基团之间通过高能磷酸键连接。当 ATP 完全水解时，会释放出三个磷酸分子，A 错误；

B、脑脊液是脑和脊髓周围的一种透明液体，它填充在脑和脊髓的周围，起到缓冲、保护、营养和支持作用。脑脊液和血浆之间通过血脑屏障进行物质交换，这种浓度差异（脑脊液中无机磷酸盐的浓度低于血浆）是正常的生理现象，有助于维持脑组织的正常生理功能，而不是稳态失调，B 错误；

C、血浆渗透压的大小主要与无机盐、蛋白质的含量有关，C 错误；

D、无机磷酸盐在人体内具有多种生理功能，其中之一就是通过参与酸碱平衡调节来维持内环境稳态。例如，在酸性环境中，无机磷酸盐可以释放出磷酸根离子（ PO_4^{3-} ），与氢离子（ H^+ ）结合形成磷酸（ H_3PO_4 ），从而降低环境的酸度。相反，在碱性环境中，磷酸可以释放出氢离子，增加环境的酸度。因此，无机磷酸盐在维持人体酸碱平衡方面起着重要作用，D 正确。故选 D。

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)8. 应激刺激时，杏仁核与海马（脑内两个重要的结构）可直接作用于下丘脑，进而调控下丘脑-垂体-肾上腺皮质轴（HPA 轴）的活动，过程如图所示。长期应激刺激促使皮质醇过度释放，可导致海马损伤。下列叙述正确的是（ ）



注：“+”表示促进，“-”表示抑制

- A. 无应激刺激时，杏仁核和海马不兴奋，肾上腺皮质不释放皮质醇
- B. 长期应激刺激时，促肾上腺皮质激素释放减少使肾上腺皮质萎缩
- C. 应激刺激时，杏仁核可通过海马使下丘脑减弱对垂体的抑制作用
- D. 应激刺激时，皮质醇释放增多，可直接或间接抑制下丘脑的活动

【答案】D **【分析】**人和动物体内存在下丘脑—垂体—甲状腺轴，下丘脑—垂体—性腺轴，下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴。人们将下丘脑、垂体和靶腺体之间存在的这种分层调控称为分级调节。分级调节可以放大激素的调节效应，形成多级反馈调节，有利于精细调控，从而维持机体的稳态。

【详解】A、皮质醇在体内有调节水盐代谢和有机物代谢的作用，没有应激刺激时，肾上腺皮质可以释放皮质醇，A 错误；

B、长期应激刺激时促使皮质醇过度释放，促肾上腺皮质激素释放增多，肾上腺皮质不会萎缩，B 错误；

C、下丘脑对垂体不是抑制作用，C 错误；

D、应激刺激时，皮质醇释放增多，既可以通过负反馈直接抑制下丘脑或通过海马间接抑制下丘脑的活动，D 正确。故选 D。

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)9. 嵌合抗原受体 T 细胞（CAR-T）疗法可用于肿瘤免疫治疗。

为提升 T 细胞识别和杀伤肿瘤细胞的能力，研究人员在体外对病人自身的 T 细胞进行改造，包括在细胞表面引入单克隆抗体和在细胞内表达细胞因子。下列叙述错误的是（ ）

- A. CAR-T 除了具有杀伤肿瘤细胞的能力外，还可以呈递激活 B 细胞的第二信号
- B. CAR-T 表面的组织相容性抗原可被机体识别但不会引起自身的免疫排斥反应
- C. 利用单克隆抗体与抗原特异性结合的特点可提升 T 细胞识别肿瘤细胞的能力
- D. 利用细胞因子加速 T 细胞分裂分化的特点可提升 T 细胞杀伤肿瘤细胞的能力

【答案】A **【分析】**免疫细胞有淋巴细胞和吞噬细胞，淋巴细胞包含有 B 细胞和 T 细胞，淋巴细胞起源于骨髓造血干细胞，B 细胞在骨髓成熟，T 细胞转移到胸腺成熟。

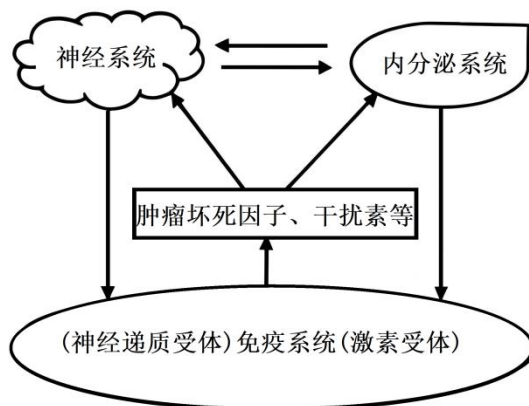
【详解】A、CAR-T 疗法就是嵌合抗原受体 T 细胞免疫疗法，是把一个含有能识别肿瘤细胞且激活 T 细胞的嵌合抗原受体的病毒载体转入 T 细胞，即把 T 细胞改造成 CAR-T 细胞这是一种治疗肿瘤的新型精准靶向疗法，但 CAR-T 不具备呈递激活 B 细胞的第二信号的功能，A 错误；

B、CAR-T 细胞来自患者自身的 T 细胞改造的，该细胞在体外进行扩增后，回输到体内，可精准高效地杀伤肿瘤细胞，一般不会引起机体的免疫排斥反应，所以 CAR-T 表面的组织相容性抗原可被机体识别，但不会引起自身的免疫排斥反应，B 正确；

C、利用单克隆抗体能与特定抗原特异性结合的特点，将具有生物活性的小分子药物连接到能特异性识别肿瘤细胞的 T 细胞上，可提升 T 细胞杀伤肿瘤细胞的能力和 T 细胞识别肿瘤细胞的能力，C 正确；

D、辅助性 T 细胞接受抗原刺激后增殖、分化形成记忆细胞和细胞毒性 T 细胞，同时辅助性 T 细胞能合成并分泌细胞因子，增强免疫功能，提升 T 细胞杀伤肿瘤细胞的能力，D 正确。故选 A。

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)10. 内环境稳态是细胞维持正常生理功能的基础，机体维持稳态的主要调节机制如图。



下列说法错误的是（ ）

- A. 三个系统之间可相互作用共同调节某一生理现象
- B. 图中信号分子发挥作用时都需与特异性受体结合
- C. 内分泌系统分级调节产生的激素，可作用于免疫系统中的肾上腺素受体
- D. 该调节网络的调节是为了维持内环境组成成分和理化性质的相对稳定

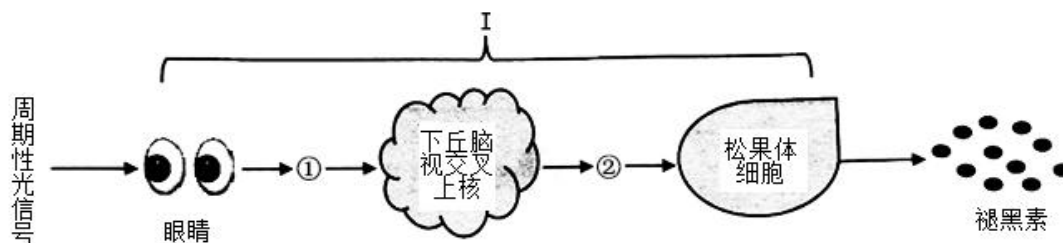
【答案】C **【分析】**内环境稳态是机体进行正常生命活动的必要条件，生命活动的调节有神经递质、激素、免疫活性物质等参与，机体维持内环境稳态的主要调节机制是神经-体液-免疫调节网络。

【详解】AD、稳态的调节机制是神经-体液-免疫调节，三个系统之间可相互作用共同调节某一生理现象，如由于病原体侵入导致机体发烧时的温度调节，从而维持内环境组成成分和理化性质的相对稳定，AD 正确；

B、图中信号分子发挥作用时都需与特异性受体结合，如与神经递质与神经递质受体、激素与激素受体、抗体与抗原结合，B 正确；

C、肾上腺素与肾上腺素受体结合，但肾上腺素的分泌不存在分级调节，肾上腺素由肾上腺分泌，直接受下丘脑传出神经的支配，C 错误。故选 C。

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)11. 褪黑素是人类和哺乳动物脑松果体分泌的神经胺类激素之一，褪黑素在人和哺乳动物中合成和分泌过程如图。



下列说法错误的是（ ）

- A. 周期性光信号经①传到下丘脑再经②传到松果体细胞
- B. 神经纤维①和②传导信号时，其细胞膜内外 Na^+ 浓度不变
- C. 兴奋在突触处传递时，比在神经纤维上传导慢
- D. 图中 I 部分代表褪黑素合成与分泌的反射活动

【答案】B **【分析】**光周期信号通过“视网膜→松果体”途径对生物钟的调控，该调控过程包括神经调节和体液调节，其中神经调节的反射弧为：视网膜为感受器、传入神经、下丘脑为神经中枢、传出神经、传出神经末梢及其支配的松果体为效应器。

【详解】A、光照信号通过①传入神经传到下丘脑，再由下丘脑通过②传出神经传到松果体细胞，**A 正确**；**B**、神经纤维①和②传导信号时，神经细胞膜的通透性发生改变，对 Na^+ 的通透性增大， Na^+ 大量内流，细胞膜内外 Na^+ 浓度会发生改变，但一般仍旧会保持膜内 Na^+ 浓度小于细胞膜外 Na^+ 浓度，**B 错误**；

C、突触包括突触前膜、突触间隙和突触后膜，兴奋在突触处的传递比在神经纤维上的传导要慢，从结构上分析突触具有突触间隙，突触处的兴奋传递需要经过“电信号→化学信号→电信号”的信号转换，**C 正确**；

D、I 部分代表的调控过程包括神经调节和体液调节，其中神经调节的反射弧为：视网膜为感受器、传入神经、下丘脑为神经中枢、传出神经、传出神经末梢及其支配的松果体为效应器，**D 正确**。故选 **B**。

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)12. 花粉过敏是接触过花粉的机体再次接触花粉后，产生生理功能紊乱或组织细胞损伤的特异性免疫反应。下列说法正确的是（ ）

- A. 花粉过敏是由于机体免疫监视功能紊乱引起的免疫失调
- B. 机体再次接触花粉时，花粉会与肥大细胞表面受体结合
- C. 活化的肥大细胞释放组胺引起毛细血管扩张和血管壁通透性增强
- D. 花粉过敏是一种常见的免疫失调，不受遗传和个体差异影响

【答案】C **【分析】1**、已免疫的机体，在再次接触相同的抗原时，有时会发生引发组织损伤或功能紊乱的免疫反应，这样的免疫反应称为过敏反应。

2、免疫系统的三大功能：①免疫防御是机体排除外来抗原性异物的一种免疫防护作用，这是免疫系统最基本的功能。②免疫自稳是指机体清除衰老或损伤的细胞，进行自身调节，维持内环境稳态的功能。③免疫监视是指机体识别和清除突变的细胞，防止肿瘤的发生。

【详解】A、花粉过敏是由于机体免疫防御功能紊乱引起的免疫失调，**A 错误**；

BC、机体再次接触花粉时，花粉会与肥大细胞表面抗体结合，导致肥大细胞释放组胺，活化的肥大细胞释放组胺引起毛细血管扩张和血管壁通透性增强，从而引发过敏反应，**B 错误**，**C 正确**；

D、过敏反应具有遗传倾向和个体差异，**D 错误**。故选 **C**。

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)13. “草长莺飞”“春华秋实”，处处体现出激素调节的重要性。下列说法正确的是（ ）

- A. 春回大地，万物萌动，种子吸水后赤霉素和脱落酸含量升高，利于种子萌发
- B. 农历二月，日照延长，鸟类分泌激素促进性腺发育，该过程由神经—体液共同调节
- C. 阳春三月，山花烂漫，长日照使植物光敏色素结构改变，催化开花相关激素的合成

D. 金秋八月，硕果累累，植物果实中乙烯和生长素合成增多，促进果实成熟

【答案】B 【分析】性激素的调节过程：下丘脑→促性腺激素释放激素→垂体→促性腺激素→性腺→性激素，同时性激素还能对下丘脑和垂体进行负反馈调节。

【详解】A、种子中脱落酸含量降低，有利于种子萌发，A 错误；

B、农历二月，日照延长，鸟类接受到相关信息，经过综合分析，鸟类分泌促性腺激素释放激素和促性腺激素的分泌，促进性腺发育，这是在神经和体液的共同作用下进行调节的，B 正确；

C、长日照使植物光敏色素结构改变，通过一系列信号转导，将信息传递至细胞核，引起相关基因表达，光敏色素不能起催化作用，C 错误；

D、生长素不能促进果实成熟，所以果实成熟期间，生长素含量不会降低，D 错误。故选 B。

（2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考））14. 体育锻炼能缓解焦虑。为研究其机制，利用慢性束缚应激模型（CRS）小鼠和正常小鼠做了系列实验，结果见下图，已知 SNAP91 为突触蛋白，乳酸化（和乳酸通过共价键结合）后功能改变；DCA 是一种乳酸生成抑制剂，回答下列问题：

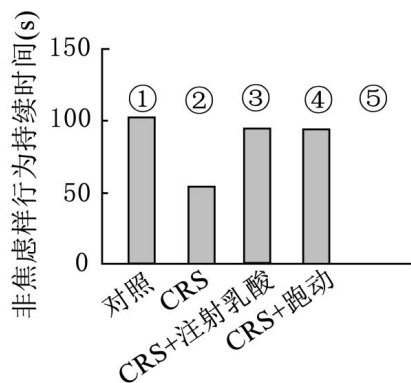


图1

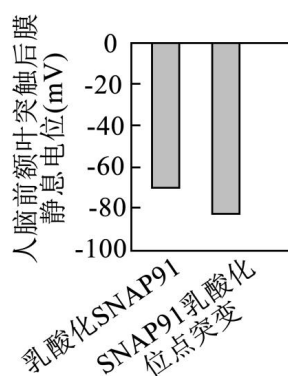


图2

（1）图 1 实验中①②③组的结果能说明_____。①②③④组的结果还不足以证明运动产生的乳酸能缓解 CRS 小鼠焦虑行为，为了进一步完善实验，需增设第⑤组，写出设计思路_____。

（2）测得运动后 CRS 小鼠大脑前额叶中乳酸化 SNAP91 表达量上升，突触小泡的数量增加、突触后膜增厚。因此，乳酸化的 SNAP91 使突触后膜动作电位频率提高，其原因是突触小泡的变化使_____，与突触后膜的受体结合导致_____。该突触传递过程中的信号变化是_____。

（3）将 SNAP91 乳酸化位点突变失活后，突触后膜不容易兴奋。结合图 2 分析，其原因是_____。

（4）综上所述，加强运动可使 CRS 小鼠在_____的结构和功能上改变进而缓解焦虑。

【答案】（1）①. 注射乳酸能够缓解 CRS 小鼠焦虑行为 ②. CRS+乳酸+跑动

（2）①. 突触前膜释放神经递质 ②. 钠离子内流产生动作电位 ③. 电信号→化学信号→电信号

（3）SNAP91 乳酸化位点突变后大脑前额叶中突触后膜厚度增加 （4）突触蛋白

【解析】

【分析】兴奋在神经元之间的传递：（1）神经元之间的兴奋传递就是通过突触实现的。突触：包括突触前膜、突触间隙、突触后膜。（2）兴奋的传递方向：由于神经递质只存在于突触小体的突触小泡内，所以兴奋在神经元之间（即在突触处）的传递是单向的，只能是：突触前膜→突触间隙→突触后膜（上个神经元的轴突→下个神经元的细胞体或树突）。（3）传递形式：电信号→化学信号→电信号。

【小问 1 详解】

据图分析，图中的自变量是小鼠类型和对 CRS 的处理情况，因变量是非焦虑行为持续时间，图 1 实验中①②③组中对照组的非焦虑时间最长，CRS 明显缩短，CRS+注射乳酸的非焦虑时间增加，说明注射乳酸能够缓解 CRS 小鼠焦虑行为；

为了进一步证明运动产生的乳酸能缓解 CRS 小鼠焦虑行为，除图中的对照组、CRS+注射乳酸、CRS+跑动组外，还需要增加一组实验，即 CRS+乳酸+跑动，测定运动和乳酸共同作用下非焦虑行为时间。

【小问 2 详解】

突触小泡内含神经递质，而神经递质是神经元之间传递信息的物质，结合题意可知，乳酸化的 SNAP91 使突触后膜动作电位频率提高，其原因是突触小泡的变化使神经递质释放，与突触后膜的受体结合导致钠离子通道开放，钠离子内流，从而产生兴奋；该突触传递过程中的信号变化是电信号→化学信号→电信号。

【小问 3 详解】

已知 SNAP91 为突触蛋白，乳酸 SNAP 化（和乳酸通过共价键结合）后功能改变，据图 2 可知，实验的自变量是 SNAP91 位点是否突变，据图可知，SNAP91 乳酸化位点突变后大脑前额叶中突触后膜厚度增加，可能是突触后膜不容易兴奋的原因。

【小问 4 详解】

蛋白质的结构决定功能，综上所述，加强运动可使 CRS 小鼠在突触蛋白的结构和功能上改变进而缓解焦虑。
(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)15. 运动能够强身健体，还对情绪调节有着积极作用。回答下列问题。

(1) 运动时，胃肠蠕动减慢，是由于自主神经系统中支配胃肠道平滑肌的_____兴奋，进一步使平滑肌细胞内 Ca^{2+} 、 K^{+} 外流增加，此时肌细胞膜两侧电位表现为_____。

(2) 运动时，骨骼肌细胞有氧呼吸使血浆 CO_2 含量增加，引起位于_____的呼吸中枢兴奋，使呼吸节律加快，该过程还受_____有意识的控制、血浆中的_____与骨骼肌细胞无氧呼吸产生的乳酸发生作用，以维持内环境的酸碱平衡。

(3) 研究发现，乳酰化修饰发生与运动产生的乳酸有关，而情绪关键脑区（mPFC）中蛋白 A 的乳酰化修饰水平增高能缓解焦虑，其作用可能与促进突触小泡数量增多有关。研究人员以正常小鼠、焦虑模型小鼠为材料进行实验，部分实验设计和结果如下表：

动物分组		对新环境的探究行为	mPFC 中乳酸含量	mPFC 中蛋白 A 乳酰化修饰水平
正常小鼠	甲：未运动训练	++	+	+
	乙：运动训练	+++	+++	+++
焦虑模型小鼠	丙：未运动训练	+	+	+
	丁：运动训练	+++	+++	+++

注：“+”越多表示相关值越大；对新环境探究行为的强弱反应焦虑程度

①与甲组相比，丙组小鼠的不同表现是_____。由丙、丁两组结果可知，丁组小鼠的行为发生变化与_____相关。

②有人推测，蛋白 A 乳酰化修饰主要发生在其氨基酸序列第 n 位点，欲证实该点乳酰化修饰是否与焦虑缓解有关，在上述实验基础上还特地设的实验组为_____。检测指标除对新环境的探究行为和 mPFC 中乳酸含量外，还需检测_____。

【答案】(1) ①. 交感神经 ②. 外正内负

(2) ①. 脑干 ②. 大脑皮层 ③. NaHCO_3

(3) ①. 对新环境探究行为较弱，mPFC 中乳酸含量较低，mPFC 中蛋白 A 乳酰化修饰水平较低 ②. 运动训练导致 mPFC 中乳酸含量和 mPFC 中蛋白 A 乳酰化修饰水平升高 ③. 对焦虑模型小鼠进行运动训练后，对蛋白 A 第 n 位点进行突变处理 ④. mPFC 中蛋白 A 乳酰化修饰水平

【分析】兴奋在两个神经元之间传递是通过突触进行的。突触由突触前膜、突触间隙和突触后膜三部分组成。神经递质只存在于突触前膜的突触小泡中，只能由突触前膜释放，进入突触间隙，作用于突触后膜上的特异性受体，引起下一个神经元兴奋或抑制，所以兴奋在神经元之间的传递是单向的。突触可完成“电信号→化学信号→电信号”的转变。

【小问 1 详解】

胃肠蠕动减慢，交感神经兴奋，而平滑肌细胞内 Ca^{2+} 、 K^{+} 外流增加，意味着膜两侧电位表现为外正内负。

【小问 2 详解】

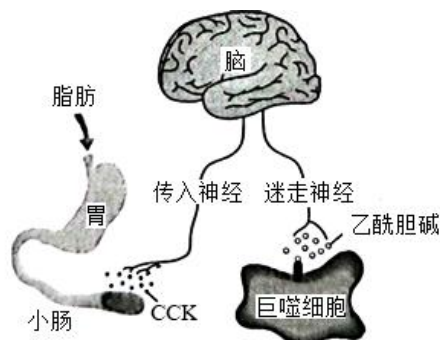
呼吸中枢位于脑干，而呼吸节律加快的过程还受大脑皮层有意识的控制，血浆中的 NaHCO_3 与骨骼肌细胞无氧呼吸产生的乳酸发生作用，以维持内环境的酸碱平衡。

【小问 3 详解】

与甲组相比，丙组小鼠的不同表现是对新环境探究行为较弱，mPFC 中乳酸含量较低，mPFC 中蛋白 A 乙酰化修饰水平较低；丁组小鼠的行为发生变化与运动训练导致 mPFC 中乳酸含量和 mPFC 中蛋白 A 乙酰化修饰水平升高有关；

欲证实该点乳酰化修饰是否与焦虑缓解有关，在上述实验基础上还特地设的实验组为对焦虑模型小鼠进行运动训练后，对蛋白 A 第 n 位点进行突变处理，检测指标除对新环境的探究行为和 mPFC 中乳酸含量外，还需检测 mPFC 中蛋白 A 乳酰化修饰水平。

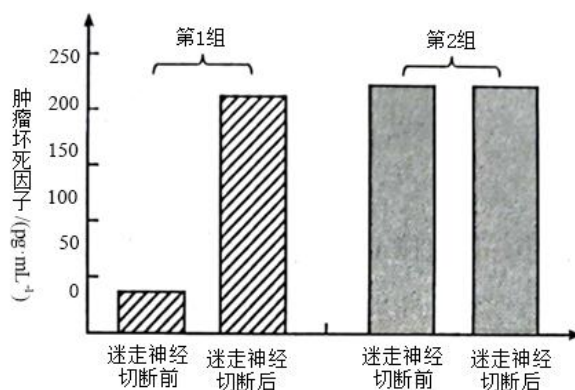
(2025 年 1 月八省联考·四川生物)16. 饮食中的脂肪会诱导小肠分泌一种激素——缩胆囊素 (CCK), CCK 通过一定途径降低肠道对饮食中抗原的反应, 有利于营养物质的吸收, 机制如图所示。回答下列问题。



(1) 脂肪会刺激小肠分泌 CCK, CCK 作用于感受器使传入神经兴奋, 此时传入神经纤维细胞膜两侧的电位表现为 外负内正; 兴奋经传入神经传到神经中枢, 通过 突触 结构在中枢神经元之间传递。

(2) 神经中枢的兴奋由迷走神经传出，其末梢释放乙酰胆碱，该过程中发生的信号转换是_____。随后，乙酰胆碱与巨噬细胞膜上的受体结合，抑制巨噬细胞分泌肿瘤坏死因子等物质，降低肠道对饮食中抗原的反应。由此可知，在这一过程中机体维持肠道稳态的主要调节机制是_____。

(3) 为探究不同喂养方式对动物分泌肿瘤坏死因子的影响, 某研究小组将实验动物分为两组, 分别采取禁食和高脂喂养, 并检测每组动物在实施切断迷走神经处理前后血浆中肿瘤坏死因子的水平, 结果如图所示。



根据结果推测，第 1 组动物的喂养方式是_____，理由是_____。

【答案】(1) ①. 内正外负 ②. 突触

(2) ①. 电信号变成化学信号 ②. 神经和体液调节

(3) ①. 高脂喂养 ②. 因为第一组迷走神经切断前, 肿瘤坏死因子水平很低, 切断后变得很高,

而第二组前后没有任何变化。

【解析】

【分析】通过迷走神经直接作用于相关内分泌细胞的调节方式属于神经调节。当支配相关腺体的神经兴奋时，会释放神经递质 ACh，ACh 通过突触间隙后与突触后膜上相应的受体结合，形成神经递质—受体复合物，改变突触后膜对离子的通透性，引发膜电位变化。此过程经过结构突触。

【小问 1 详解】

脂肪会刺激小肠分泌 CCK，CCK 作用于感受器使传入神经兴奋，产生动作电位，钠离子内流，此时传入神经纤维细胞膜两侧的电位表现为内正外负，神经元之间传递要通过突触，突触包括突触前膜、突触间隙、突出后膜；

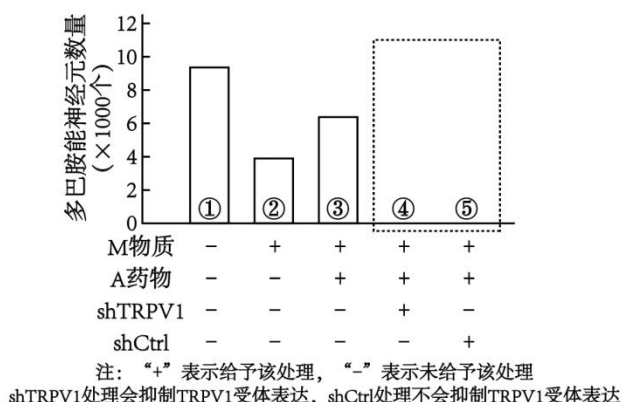
【小问 2 详解】

神经中枢的兴奋由迷走神经传出，其末梢释放乙酰胆碱，该过程是发生在突触前膜，其中发生的信号转换是电信号变成化学信号；乙酰胆碱与巨噬细胞膜上的受体结合，抑制巨噬细胞分泌肿瘤坏死因子等物质，降低肠道对饮食中抗原的反应，该调节属于体液调节，又因为乙酰胆碱的释放涉及神经调节，所以在这一过程中机体维持肠道稳态的主要调节机制是神经-体液调节；

【小问 3 详解】

饮食中的脂肪会诱导小肠分泌一种激素——缩胆囊素（CCK），CCK 通过一定途径降低肠道对饮食中抗原的反应，有利于营养物质的吸收，根据结果推测，第 1 组动物的喂养方式是高脂喂养，因为迷走神经切断前，肿瘤坏死因子水平很低，切断后变得很高，而第二组前后没有任何变化。

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)17. 帕金森病（PD）是一种神经退行性疾病，由脑中黑质内多巴胺能神经元损伤所致，为研究 A 药物对 PD 的治疗效果及机制，研究人员用 M 物质制备 PD 模型大鼠并分组处理，结果如图所示。



回答下列问题。

(1) 多巴胺能神经元合成的神经递质常储存在突触小泡中，通过_____的方式释放，被突触后膜上的相关受体识别并结合，可使突触后神经元产生兴奋，兴奋部位细胞膜两侧的电位表现为_____（填“内负外正”或“内正外负”）。

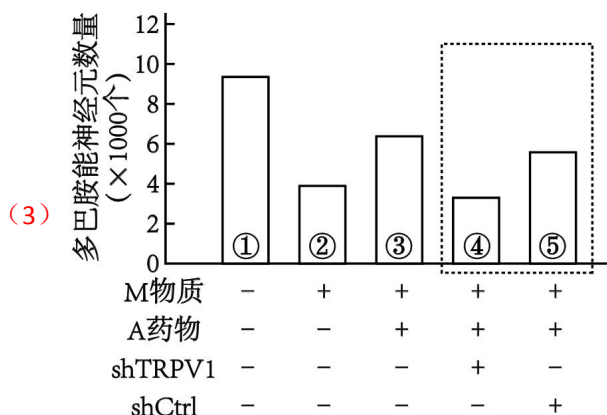
(2) 实验发现 A 药物对 PD 模型大鼠有一定的治疗效果，据图分析得出该结论的依据是_____。

(3) 星形胶质细胞（一种神经胶质细胞）膜上存在 TRPV1 受体，为验证 A 药物通过该受体发挥治疗作用，研究人员设置了④、⑤处理组。在图中虚线框内，以柱状图的形式画出相应的预期结果_____。

(4) A 药物促使星形胶质细胞可能通过以下两条通路保护多巴胺能神经元：通过产生神经营养因子 C 与多巴胺能神经元上的 C 受体结合发挥保护作用（通路 1）；通过 P 蛋白与多巴胺能神经元之间形成连接发挥保护作用（通路 2）。为探究 A 药物发挥作用的通路机制，以 PD 模型大鼠为材料，使用 C 受体的抗体、P 蛋白的抑制剂设计实验。写出实验思路及预期结果_____。

【答案】(1) ①. 胞吐 ②. 内正外负

(2) A 药物处理组的多巴胺能神经元数量比模型组多



(4) 实验思路：将 PD 模型大鼠分为三组，第一组用 A 药物处理，第二组用 A 药物和 C 受体抗体处理，第三组用 A 药物和 P 蛋白抑制剂处理，观察多巴胺能神经元数量。

预期结果：第二组和第三组多巴胺能神经元数量比第一组少。

【解析】

【分析】神经元的轴突末梢经过多次分支，最后每个小枝末端膨大，呈杯状或球状，叫做突触小体。突触小体可以与其他神经元的细胞体、树突相接触，共同形成突触。当神经末梢有神经冲动传来时，突触前膜内的突触小体受到刺激，会释放一种化学物质—神经递质。神经递质经过扩散通过突触间隙，然后与突触后膜上的特异性受体结合，引发突触后膜电位变化，引发一次新的神经冲动。

【小问 1 详解】

多巴胺能神经元合成的神经递质常储存在突触小泡中，通过胞吐的方式释放，该过程依赖膜的流动性实现，需要消耗细胞代谢产生的 ATP，多巴胺被突触后膜上的相关受体识别并结合，可使突触后神经元产生兴奋，表现为钠离子内流，使兴奋部位细胞膜两侧的电位表现为“内正外负”。

【小问 2 详解】

图示实验结果中②组模型鼠中多巴胺能神经元数量减少，而使用 A 药物后实验鼠多巴胺能神经元数量上升，但多巴胺能神经元的数量低于对照组，因此，该实验结果说明 A 药物对 PD 模型大鼠有一定的治疗效果。

【小问 3 详解】

星形胶质细胞（一种神经胶质细胞）膜上存在 TRPV1 受体，本实验的目的是验证 A 药物通过该受体发挥治疗作用，因此实验设计中的自变量为是否表达该受体，因此，研究人员设置了④、⑤处理组。由于本实验为验证性实验，即药物 A 是通过 TRPV1 受体发挥了治疗作用，但④组模型鼠缺乏 TRPV1 受体，因而无法起到治疗作用，则其体内多巴胺能神经元的数量与模型鼠基本相同，⑤组中 TRPV1 受体不受影响，因而药物 A 能起到治疗作用，则该组小鼠的多巴胺能神经元的数量有所增加，等同于③组，则相应的实验结果可表示如下：

【小问 4 详解】

本实验的目的是探究 A 药物发挥作用的通路机制，即药物 A 是通过通路 1，还是通路 2 起作用，则实验的自变量为通路存在的不同类型，因变量为多巴胺能神经元的数量，因此实验设计的思路为：将 PD 模型大鼠分为三组，第一组用 A 药物处理，第二组用 A 药物和 C 受体抗体处理，第三组用 A 药物和 P 蛋白抑制剂处理，观察多巴胺能神经元数量。

预期结果：第二组和第三组多巴胺能神经元数量比第一组少。

专题八 植物生命活动调节

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷(八省联考)) 1. 为探究植物生长调节剂 6-BA 对月季种子萌发的影响, 用不同浓度 6-BA 浸种一段时间后检测部分指标, 结果见下表。下列叙述正确的是 ()

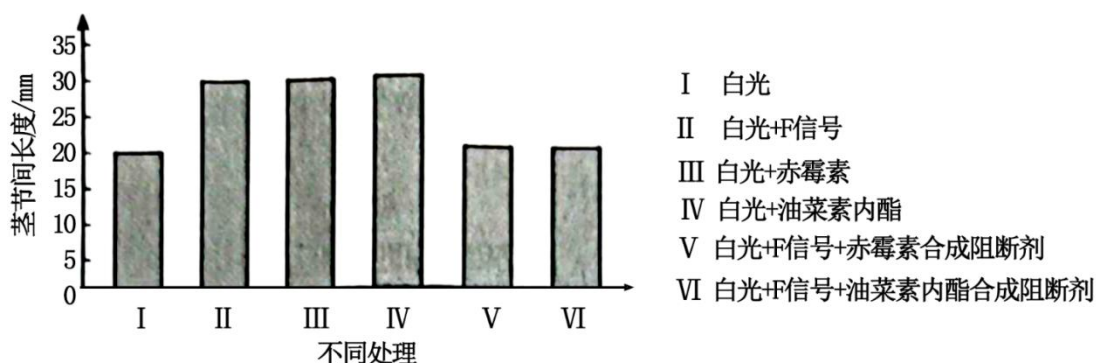
检测指标 \ 浸种浓度 ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	0	50	100	200
发芽率 (%)	22.2	46.7	40.0	26.7
赤霉素含量 ($\text{ng} \cdot \text{g}^{-1}$)	180	305	305	253
脱落酸含量 ($\text{ng} \cdot \text{g}^{-1}$)	530	380	390	340

- A. 6-BA 是通过为种子提供营养物质来打破种子的休眠
 B. 6-BA 能通过影响脱落酸和赤霉素的比值影响月季种子发芽率
 C. 6-BA 浸种浓度增至 $200\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$, 会对月季种子萌发产生抑制
 D. 探究 6-BA 最佳浸种浓度, 应在 $50\sim 100\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 增设浓度梯度

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物) 2. 十九世纪, 人们发现离煤气路灯越近的树叶在秋末脱落越早, 后来又发现煤气中引起脱落的活性物质还可以催熟果实。现在以电灯作为路灯, 离路灯越近的树叶脱落却越晚, 保持绿色的时间较长。对上述现象解释错误的是 ()

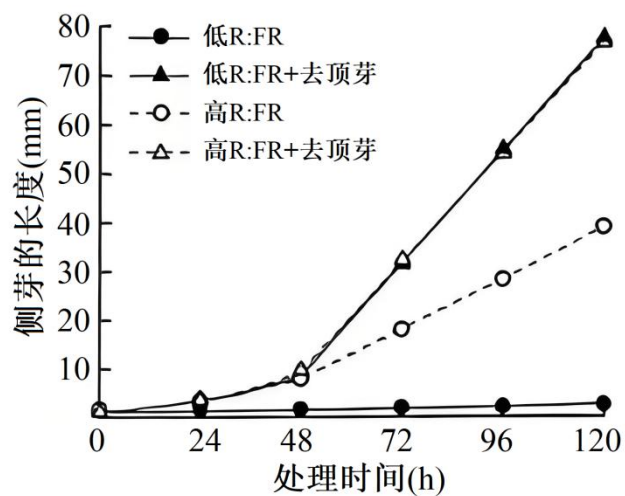
- A. 离煤气路灯近的树叶脱落早与煤气中的乙烯有关
 B. 电灯延长光照时间可增加叶片内脱落酸含量
 C. 保持绿色时间长的叶片内细胞分裂素含量较高
 D. 植物叶片内存在感受光照变化的物质

(2025 年 1 月八省联考·四川生物) 3. 植物可通过合成植物激素调控其生长, 以响应环境信号。某团队研究红光远红光的低比值信号 (F 信号) 对番茄茎节间伸长生长的作用, 实验处理及结果如图所示。根据实验结果, 不能作出的推断是 ()



- A. 施加赤霉素可替代 F 信号促进番茄的茎节间伸长
 B. 油菜素内酯合成阻断剂抑制了番茄的茎节间伸长
 C. F 信号调控生长需赤霉素和油菜素内酯同时参与
 D. 调节红光的相对强弱可以调控番茄植株生长高度

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物) 4. 植物可以利用光敏色素感知红光与远红光比值 (R:FR) 的变化进而调节侧芽的生长。低 R:FR 会抑制植物侧芽的生长。为探究高 R:FR 和去除顶芽处理对植物侧芽生长的影响, 研究人员对某种植物先进行低 R:FR 预处理, 然后分 4 组进行实验, 在不同时间点测量侧芽的长度, 结果如图所示。下列叙述错误的是 ()



- A. 去顶芽处理导致植物侧芽处的生长素浓度降低，促进侧芽生长
- B. 高 R:FR 信号通过改变光敏色素结构传递信息，促进侧芽生长
- C. 高 R:FR 处理协同增强了去顶芽处理促进植物侧芽生长的效果
- D. 48h 后，去顶芽处理对侧芽生长的促进作用大于高 R: FR 处理

专题八 植物生命活动调节

（2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考））1. 为探究植物生长调节剂 6-BA 对月季种子萌发的影响，用不同浓度 6-BA 浸种一段时间后检测部分指标，结果见下表。下列叙述正确的是（ ）

检测指标 \ 浸种浓度 ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	0	50	100	200
发芽率 (%)	22.2	46.7	40.0	26.7
赤霉素含量 ($\text{ng} \cdot \text{g}^{-1}$)	180	305	305	253
脱落酸含量 ($\text{ng} \cdot \text{g}^{-1}$)	530	380	390	340

- A. 6-BA 是通过为种子提供营养物质来打破种子的休眠
- B. 6-BA 能通过影响脱落酸和赤霉素的比值影响月季种子发芽率
- C. 6-BA 浸种浓度增至 $200\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，会对月季种子萌发产生抑制
- D. 探究 6-BA 最佳浸种浓度，应在 $50\sim 100\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 增设浓度梯度

【答案】B

【解析】

【分析】从表格中看出，随着 6-BA 浓度增加，种子发芽率和赤霉素先升高后降低，脱落酸含量不断下降。

【详解】A、6-BA 是植物生长调节剂，可以作为信号分子调节植物生长，不能为种子萌发提供营养，A 错误；
B、从表格中看出，随着添加 6-BA 浓度的不同，种子中赤霉素和脱落酸含量不同，因此种子萌发率不同，可以推测 6-BA 能通过影响脱落酸和赤霉素的比值影响月季种子发芽率，B 正确；

C、6-BA 浸种浓度增至 $200\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，种子萌发率比不添加 6-BA 高，因此此时还是说明 6-BA 对种子萌发有促进作用，C 错误；

D、种子萌发率最高是在 6-BA 浓度为 $100\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时，所以为探究 6-BA 最佳浸种浓度，应在 $0\sim 100\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 增设浓度梯度，D 错误。

故选 B。

（2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物）2. 十九世纪，人们发现离煤气路灯越近的树叶在秋末脱落越早，后来又发现煤气中引起脱落的活性物质还可以催熟果实。现在以电灯作为路灯，离路灯越近的树叶脱落却越晚，保持绿色的时间较长。对上述现象解释错误的是（ ）

- A. 离煤气路灯近的树叶脱落早与煤气中的乙烯有关
- B. 电灯延长光照时间可增加叶片内脱落酸含量
- C. 保持绿色时间长的叶片内细胞分裂素含量较高
- D. 植物叶片内存在感受光照变化的物质

【答案】B

【解析】

【分析】生长素、赤霉素、细胞分裂素能促进植物生长和发育过程，而脱落酸和乙烯的作用则是抑制植物生长，促进成熟和衰老。 这几种激素在植物生长发育的不同时期除各有其独特作用外，还能互相促进或抑制，充分发挥调节植物生长发育的作用。

【详解】A、煤气路灯越近的树叶在秋末脱落越早，后来又发现煤气中引起脱落的活性物质还可以催熟果实，因此树叶脱落早与煤气中的乙烯有关，A 正确；

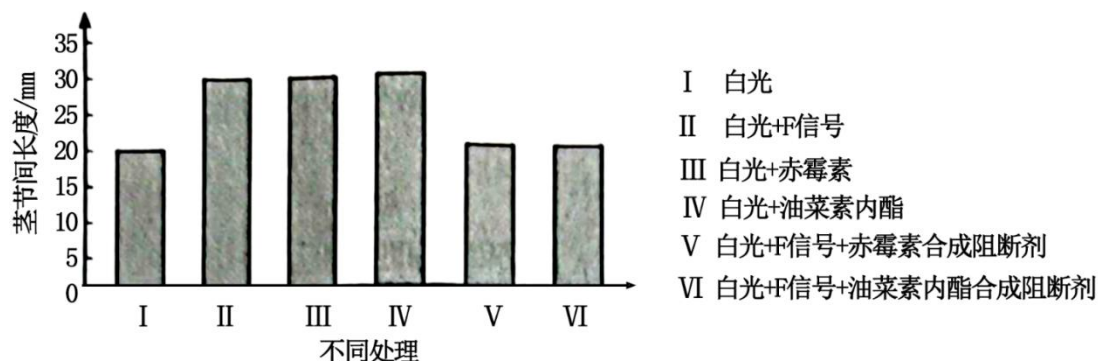
B、离路灯越近的树叶脱落却越晚，说明电灯延长光照时间可减少叶片内脱落酸含量，B 错误；

C、离路灯越近的树叶脱落却越晚，保持绿色的时间较长，说明其细胞分裂素含量较高，C 正确；

D、植物叶片内存在感受光照变化的物质，如光敏色素，D 正确。

故选 B。

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)3. 植物可通过合成植物激素调控其生长，以响应环境信号。某团队研究红光远红光的低比值信号（F 信号）对番茄茎节间伸长生长的作用，实验处理及结果如图所示。根据实验结果，不能作出的推断是（ ）



- A. 施加赤霉素可替代 F 信号促进番茄的茎节间伸长
- B. 油菜素内酯合成阻断剂抑制了番茄的茎节间伸长
- C. F 信号调控生长需赤霉素和油菜素内酯同时参与
- D. 调节红光的相对强弱可以调控番茄植株生长高度

【答案】C

【解析】

【分析】1、赤霉素的生理作用：促进细胞伸长，从而引起植株增高；促进细胞分裂与分化；促进种子萌发、开花和果实发育。

2、油菜素内酯能促进茎、叶细胞的扩展和分裂，促进花粉管生长、种子萌发等。

【详解】A、观察第 II 和第 III 实验组，二者茎节间长度结果相同，所以施加赤霉素可替代 F 信号促进番茄的茎节间伸长，A 正确；

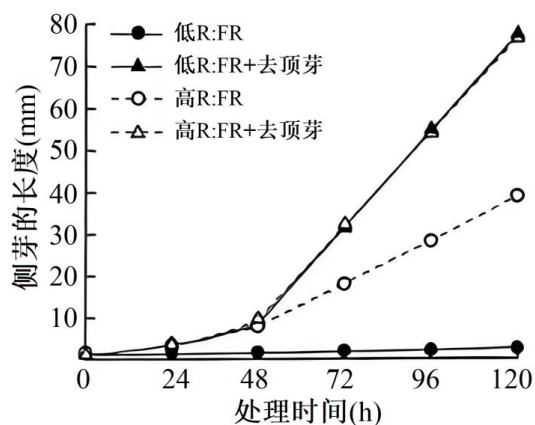
B、将第 VI 实验组和第 II、第 III 实验组分别比较，发现第 VI 实验组添加了油菜素内酯合成阻断剂，茎节间长度最低，可推测油菜素内酯合成阻断剂抑制了番茄的茎节间伸长，B 正确；

C、F 信号调控生长不一定需赤霉素和油菜素内酯同时参与，还应该增加相应的实验组进行进一步对照验证，C 错误；

D、F 信号是红光远红光的低比值信号，红光作为光信号具有调控植物生长发育作用，调节红光的相对强弱可以调控番茄植株生长高度，D 正确。

故选 C。

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)4. 植物可以利用光敏色素感知红光与远红光比值（R:FR）的变化进而调节侧芽的生长。低 R:FR 会抑制植物侧芽的生长。为探究高 R:FR 和去除顶芽处理对植物侧芽生长的影响，研究人员对某种植物先进行低 R:FR 预处理，然后分 4 组进行实验，在不同时间点测量侧芽的长度，结果如图所示。下列叙述错误的是（ ）



- A. 去顶芽处理导致植物侧芽处的生长素浓度降低，促进侧芽生长
- B. 高 R:FR 信号通过改变光敏色素结构传递信息，促进侧芽生长
- C. 高 R:FR 处理协同增强了去顶芽处理促进植物侧芽生长的效果
- D. 48h 后，去顶芽处理对侧芽生长的促进作用大于高 R: FR 处理

【答案】C

【解析】

【分析】光敏色素主要吸收红光和远红光。植物体内除了光敏色素，还有感受蓝光的受体。可以认为，环境中的红光、蓝光，对于植物的生长发育来说，是非常关键的。光敏色素是一类蛋白质（色素—蛋白复合体），分布在植物的各个部位，其中在分生组织的细胞内比较丰富。在受到光照射时，光敏色素的结构会发生变化，这一变化的信息会经过信息传递系统传导到细胞核内，影响特定基因的表达，从而表现出生物学效应。

【详解】A、去顶芽处理导致植物侧芽处的生长素浓度降低，促进侧芽生长，即去顶芽处理可以打破顶端优势，促进侧芽萌发，A 正确；

B、题意显示，光敏色素可感知红光与远红光比值的变化进而调节侧芽的生长，光敏色素起作用过程中空间结构发生改变进而传递了调节信息，即高 R:FR 信号通过改变光敏色素结构传递信息，促进侧芽生长，B 正确；

C、低 R:FR+去顶芽和高 R:FR+去顶芽处理组效果相同，说明高 R:FR 处理没有增强去顶芽处理促进植物侧芽生长的效果，C 错误；

D、48h 后，低 R:FR+去顶芽组与低 R:FR 组侧芽长度差大于低 R:FR 与高 R:FR 侧芽长度差，说明去顶芽处理对侧芽生长的促进作用大于高 R: FR 处理，D 正确。

故选 C。

专题九 生物与环境

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)1. 夏季高山峡谷常在暴雨后发生山体滑坡形成滑坡体，滑坡体的恢复治理主要有自然修复和人工修复两种方式。经过一段时间演替，滑坡体的动植物多样性会逐渐恢复到原有水平。下列叙述错误的是（ ）

- A. 群落演替速度受多种因素的影响，人工播种可加快群落演替速度
- B. 人工播种干预应该优先选用固氮能力强和生长速度快的本地植物
- C. 滑坡体群落演替过程中食物网逐渐趋于复杂，不同物种生态位重叠程度增加
- D. 滑坡体周边的动物取食植物减缓了群落演替速度，不能促进滑坡体自然修复

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考）)2. 大兴安岭林区某鹿科动物是国家Ⅱ级重点保护野生动物，对维持当地生物多样性有重要作用。下列保护措施不当的是（ ）

- A. 建立保护区，对其种群实施易地保护
- B. 开展当地生态修复，提高环境承载力
- C. 对受伤个体开展救助并及时放归野外
- D. 建立生态廊道，防止其种群遗传衰退

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考）)3. 通过生态工程技术构建小型水生人工生物群落，可有效地去除水体中过量的 N、P，解决水体富营养化问题。下列叙述错误的是（ ）

- A. 选择物种时应优先考虑使用本地物种
- B. 水体中 N、P 可被植物吸收参与生命活动
- C. 应防止水体中的鱼类等动物啃食群落中的植物
- D. 科学的群落空间结构可提高富营养化成分的去除效率

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考）)4. 草原生态系统的利用和管理方式有放牧、刈割（距地面一定高度割除植物地上部分）和围封等。下列叙述错误的是（ ）

- A. 适度放牧能促进草原生态系统的物质循环
- B. 高强度刈割会引起草场退化
- C. 长期围封禁牧能提高草原生态系统的能量利用率
- D. 对草原生态系统利用的强度决定了其演替方向

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考）)5. 蒙古羊对北方寒冷环境有很强的适应性，下列有关其冬季体温调节叙述错误的是（ ）

- A. 冷觉感受器兴奋，下丘脑-垂体-甲状腺轴被激活
- B. 运动神经元兴奋使骨骼肌战栗性产热增多
- C. 交感神经兴奋使皮肤血管收缩，散热减少
- D. 甲状腺激素分泌增加，代谢旺盛，利于贮存脂肪

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)6. 工农业生产等人类活动影响生态系统的碳、氮循环。下列叙述错误的是（ ）

- A. 氮元素会沿食物链逐渐在生物体内积累，导致出现生物富集现象
- B. 碳、氮循环与生态系统能量传递和信息传递相伴发生
- C. 在农业生产中，增加固氮植物的配比可促进氮元素的循环
- D. 施氮肥有利于提高作物产量，使人类生态足迹值增大

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)7. 青藏高原生态环境稳定对保障我国生态安全有重要意义。下表是同一时间内对青藏高原某地不同恢复阶段高寒草甸植物群落演替的部分调查数据。下列叙述正确的是（ ）

数量指标	科名	物种名	退化群落	短期恢复群落	长期恢复群落	自然群落
重要值	禾本科	垂穗披碱草	0. 11	0. 17	0. 21	0. 23
		早熟禾	0. 09	0. 14	0. 24	0. 16
		洽草	0	0	0. 30	0. 12
	莎草科	薹草	0. 07	0. 12	0. 13	0. 10
		矮生嵩草	0. 39	0	0. 16	0. 07
物种丰富度			18	23	30	33

注：重要值是反应物种在群落中地位和作用的综合指标，数值越大表示该物种优势程度越高

- A. 随着群落恢复，该高寒草甸会演替成为阔叶森林
B. 该高寒草甸由低矮草本植物组成，不存在群落垂直结构
C. 当群落优势植物从禾本科转变为莎草科，说明该高寒草甸出现退化
D. 洽草在该群落恢复中从无到有是物种形成的过程，使物种丰富度升高

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)8. 为提高农作物的产量，农业生产中常使用杀虫剂杀死害虫，使用除草剂清除杂草。下列叙述错误的是（ ）

- A. 喷洒杀虫剂通过增加死亡率来降低昆虫的数量，但不会影响杂草的繁殖
B. 喷洒除草剂后，物质循环和能量流动的改变导致依赖杂草生存的昆虫数量减少
C. 同一区域的田块同时喷洒杀虫剂可减少田块间害虫迁入与迁出，提高防治效果
D. 使用杀虫剂和除草剂会降低农田的遗传多样性，农业生产中应精准施药

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考）) 9(多选) . 下表是对短花针茅草原绵羊放牧系统能量流动的部分研究结果。下列叙述错误的是（ ）

平均载蓄量	生长季草原植物光能利用率	草原植物供给能 ($\times 10^4$)	摄入能 ($\times 10^4$)	粪便中的能量 ($\times 10^4$)	呼吸代谢能 ($\times 10^4$)
1.3	0.27%	8.86	3.22	0.95	1.86
2.0	0.25%	5.28	2.62	0.92	1.39
3.0	0.17%	3.32	1.86	0.94	0.76

注：平均载畜量单位为只羊·公顷⁻¹·半年⁻¹；能量单位为千焦·只羊⁻¹·天⁻¹

- A. 呼吸代谢能是未被绵羊利用的能量
B. 绵羊粪便中的能量是绵羊流向草原的能量
C. 载畜量为 1.3 时，绵羊用于生长、发育和繁殖的能量约为 2.27×10^4
D. 载畜量为 2.0 时，短花针茅草原的能量得到更充分的利用

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)10. 肠道微生物群落是动物肠道中的复杂微生物群体。以生活于高海拔和低海拔的两个猕猴种群为研究对象，发现两者的肠道微生物群落结构差异显著。下列推测错误的是（ ）

- A. 宿主与肠道微生物之间的协同进化会影响多种肠道微生物的生态位
B. 肠道微生物群落内部种群相互关系的发展变化会影响该群落的演替
C. 肠道微生物群落出现结构差异是猕猴适应不同海拔环境的一种表现

D. 肠道微生物群落出现结构差异可能是由两个猕猴种群生殖隔离所致

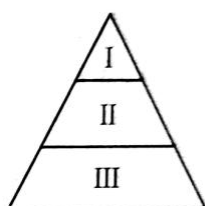
(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)11. 蜜蜂白天取食花粉花蜜的同时为油菜花传粉。为研究油菜植株结实率，某学校兴趣小组调查了农田蜜蜂传粉情况。下列说法正确的是（ ）

- A. 蜜蜂数量受花粉、气候等密度制约因素的影响
- B. 通过悬挂黑光灯调查蜜蜂种群密度
- C. 油菜花散发的气味对蜜蜂是物理信息
- D. 传粉昆虫不足时，可进行人工授粉提高结实率

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)12. 林下种植是一种常见的农林结合生产模式。在草本、灌木稀疏的人工杞木林下种植香料草本植物（草果），产生较大经济效益。下列说法错误的是（ ）

- A. 草果与该杞木适应相同环境，故生态位相同
- B. 林下种植草果充分利用了群落的垂直结构
- C. 草果种植增加了该森林生态系统的总能量
- D. 草果种植体现了生物多样性的直接价值

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)13. 许多生态现象可以用下图模型表示，下列说法错误的是（ ）



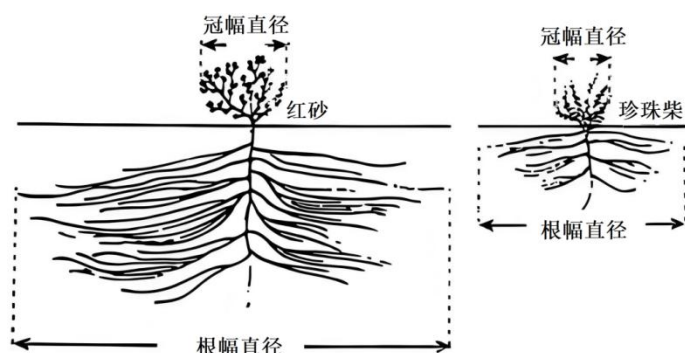
- A. 若为某高山不同海拔的群落，III为阔叶林，则II可为针叶林
- B. 若为能量金字塔，则III流向II的能量大于II流向I的能量
- C. 若为某难降解化合物在生物体内的富集程度，则III为最高营养级
- D. 若为种群增长型年龄结构，则I为幼年个体数，III为老年个体数

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)14. 生态农业有多种实例，如：①板栗茶树间作；②桑基鱼塘；③混合放养鲢鱼和青鱼；④林下种植药用植物；⑤选种转 Bt 基因的棉花；⑥合理利用污水浇灌林地；⑦种植水生蔬菜减轻水体富营养化；⑧果园放置黑光灯，根据各自特点，可归为以下类型：（甲）立体复合型；（乙）物质循环型；（丙）病虫害防治型；（丁）污染治理型，下列匹配关系中，不合理的是（ ）

- A. ①和④-甲
- B. ②和③-乙
- C. ⑤和⑧-丙
- D. ⑥和⑦-丁

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考）)15. 为寻找适宜干旱地区生态修复的物种，研究者在荒漠区开展生态调查。回答下列问题：

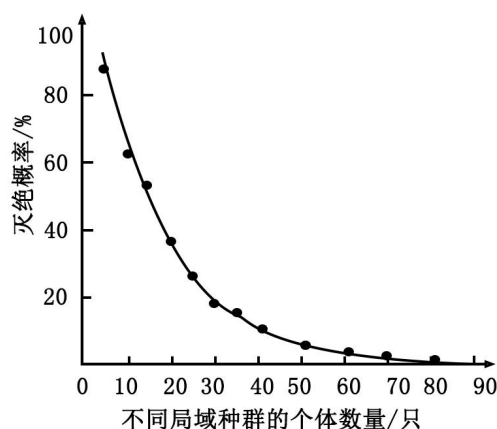
- （1）植物种群密度调查应采用的方法是_____，通常采用五点取样和等距取样，其目的是保证取样的_____。
- （2）调查发现荒漠区分布着红砂建群的植物群落。珍珠柴常与红砂伴生，两者聚集成丛可以降低蒸腾失水。从这一角度分析，它们的种间关系是_____。
- （3）下图是红砂和珍珠柴地上与地下部分的形态结构示意图，从地上与地下部分的结构分析，它们适应干旱环境的原因是_____。



(4) 从红砂与珍珠柴的根系空间分布可以看出，两种植物地下部分对资源占用不同，判断这两种植物的地下部分发生了_____分化。

(5) 当干旱逐渐加剧时，_____（填“红砂”或“珍珠柴”）的数量会首先减少，其原因是_____。因此，进行荒漠区生态修复时，要根据当地的干旱程度选择适宜的物种，这主要遵循了生态工程的_____原理。

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)16. 我国建立了国家公园和自然保护区等多种自然保护地，对濒危野生动物保护起到了积极作用，栖息地质量得到有效改善。回答下列问题。



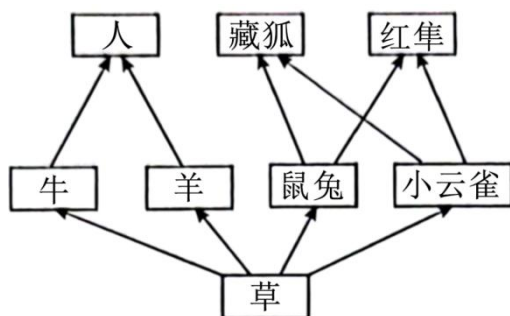
(1) 某濒危野生动物栖息地碎片化的研究结果如图，表明局域种群的个体数量越少，灭绝概率越_____（填“高”或“低”），其原因是_____。

(2) 科研人员采用红外触发相机获取了某地连续两年华北豹的大量清晰影像，根据“花纹唯一性”特点可识别华北豹个体，华北豹的种群密度估算公式为 $d=ab/cs$ 。其中， d 为种群密度， S 为调查面积，则 a 、 b 分别为_____， c 为_____。

(3) 自然保护区建立后，从较长时间尺度看，濒危野生动物的种群数量变化趋势是_____，分析其原因是_____。

(4) 国家公园的建设理念由原来的目标物种保护转变为整个生态系统的保护，这种转变的生态学依据是_____。

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)17. 川西高原的天然湖泊常被称为海子，海子及周边环境的动植物多样性十分丰富，构成了风光旖旎的湿地生态系统。某地曾经有一个美丽的大海子，有人通过扩大排水口的方式把大海子变成牧场以增大放牧面积，导致生活在大海子中的泥鳅、裂腹鱼、林蛙、赤麻鸭、小白鹭等动物大量减少甚至消失，同时红隼、小云雀、鼠兔、藏狐、牛、羊的数量和分布出现明显变化，该生态系统部分食物网结构如图所示。回答下列问题。



(1) 在该食物网中，鼠兔位于第_____营养级。把大海子变成牧场后，该区域的生态足迹会_____。

(2) 大海子变成牧场不仅导致该湿地生态系统中生物多样性降低，还引起生物多样性间接价值中的_____生态功能改变（答出 1 点即可）。

(3) 可用逐个计数法来准确统计大海子区域中牛、羊的数量，理由是_____；此外，还可以使用的科学可行的方法有_____（答出 1 个即可）。

(4) 近年来，调查发现该区域藏狐种群密度减小，据图分析，原因是_____。

(5) 在实施山水林田湖草沙一体化保护和修复工程中，开展退牧还湖时除修复排水口外，还可以通过_____等生态修复措施重现大海子昔日的美丽风光（答出 1 点即可）。

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)18. 华北豹是我国特有的豹亚种，是华北地区生态系统中的顶级捕食者。随着生态环境的不断改善，华北豹的数量稳步增加。回答下列问题。

(1) 在某地，华北豹偏好出没于野猪及草兔频繁活动的区域，原因是_____，在食物链中，草兔属于_____消费者，位于第_____营养级。

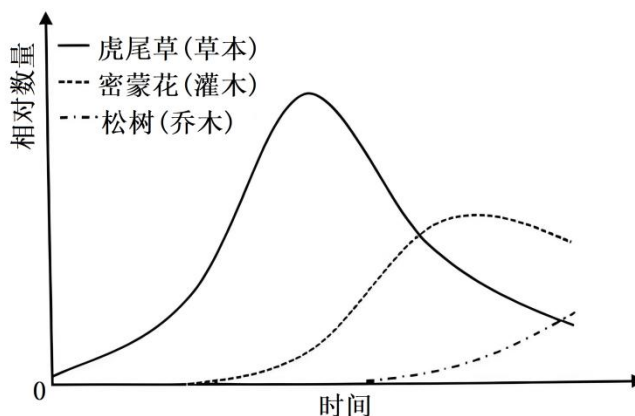
(2) 调查濒危野生动物种群数量的方法有_____（答出 2 点即可）。

(3) 华北豹个体花纹具有唯一性，据此可进行个体识别。统计某地华北豹的数量如下表，该地四年累计发现华北豹的数量为_____只。决定该地华北豹种群密度的直接因素有_____。

时间	个体识别总数量（只）	新识别个体数量（只）
第一年	12	12
第二年	8	1
第三年	12	7
第四年	10	3

(4) 华北豹面临着严重的栖息地破碎化问题，解决途径有_____（答出 2 点即可）。

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)19. 某地区重金属矿产资源丰富，开采后废弃的重金属矿山最初表现为土壤少，但含有部分繁殖体。经过多年的连续观测，在无人干扰条件下长出植物。主要物种相对数量随时间变化如图。



回答下列问题：

(1) 矿山开采后导致生态系统被破坏，抵抗力稳定性_____，原因是_____。

(2) 该矿山群落恢复过程中，群落演替类型为_____。若时间持续延长，条件适宜，此地经演替可能到达的群落类型是_____。

(3) 生态恢复过程中，除植物的物种丰富度增加外，发生变化的还有_____。

(4) 植物在群落演替过程中应对环境变化的策略有：①胁迫忍耐策略（低干扰，高胁迫）；②竞争策略（低干扰，低胁迫）；③杂草策略（高干扰，低胁迫）。在植物群落演替早期阶段，植物选择的策略为_____（填标号）。

(5) 为加快开采后的重金属矿山生态恢复，可采取的措施有_____（答出 2 点即可）。

专题九 生物与环境

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)1. 夏季高山峡谷常在暴雨后发生山体滑坡形成滑坡体，滑坡体的恢复治理主要有自然修复和人工修复两种方式。经过一段时间演替，滑坡体的动植物多样性会逐渐恢复到原有水平。下列叙述错误的是（ ）

- A. 群落演替速度受多种因素的影响，人工播种可加快群落演替速度
- B. 人工播种干预应该优先选用固氮能力强和生长速度快的本地植物
- C. 滑坡体群落演替过程中食物网逐渐趋于复杂，不同物种生态位重叠程度增加
- D. 滑坡体周边的动物取食植物减缓了群落演替速度，不能促进滑坡体自然修复

【答案】D

【分析】1、演替类型：

（1）初生演替：一个从来没有被植物覆盖的地面，或者是原来存在过植被，但是被彻底消灭了的地方发生的演替。

（2）次生演替：在次生裸地（原群落被破坏、有植物繁殖体）上发生的演替。

2、人类活动对群落演替的影响：使群落演替按照不同自然的演替速度和方向进行。

【详解】A、人类活动会使群落演替按照不同自然的演替速度和方向进行，人工播种在一定程度上可加快群落演替速，**A 正确；**

B、人工播种干预选用植物应该满足的条件是①能够适应当地的环境条件生长速度快的本地植物；②也不会对本地物种造成破坏，同时优先选用固氮能力的植物会更好，有利于土壤营养的恢复，**B 正确；**

C、生态位是指一个物种在群落中的地位和作用，包括所处的空间位置，占用资源的情况以及与其他物种的关系等。滑坡体群落演替过程中食物网逐渐趋于复杂，营养结构趋于复杂，不同物种生态位重叠程度增加，**C 正确；**

D、生态系统营养结构的复杂化会加速群落的演替，滑坡体周边的动物取食植物使该区域营养结构复杂化，会加速群落演替速度，促进滑坡体自然修复，**D 错误。**

故选 **D**。

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考））2. 大兴安岭林区某鹿科动物是国家Ⅱ级重点保护野生动物，对维持当地生物多样性有重要作用。下列保护措施不当的是（ ）

- A. 建立保护区，对其种群实施易地保护
- B. 开展当地生态修复，提高环境承载力
- C. 对受伤个体开展救助并及时放归野外
- D. 建立生态廊道，防止其种群遗传衰退

【答案】A

【分析】自然保护区就是就地保护该地区珍贵稀有的动植物资源和生存环境，迁地保护则是把濒临灭绝的珍稀物种迁移到动物园、科研所等进行保护和繁殖，对于珍稀濒危物种，国家立法禁止一切形式的猎采并买卖。

【详解】A、建立保护区，对其种群实施就地保护，**A 错误；**

B、开展当地生态修复，提高环境承载力，增加当地生物多样性，**B 正确；**

C、对受伤个体开展救助并及时放归野外，可以保护生物物种多样性，**C 正确；**

D、通过建立生态廊道，消除地理隔离，使同一物种的生物能在不同小生境间相互迁移，有利于减少种群的变异量，提高遗传多样性，**D 正确。故选 A。**

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考））3. 通过生态工程技术构建小型水生人工生物群落，可有效地去除水体中过量的 N、P，解决水体富营养化问题。下列叙述错误的是（ ）

- A. 选择物种时应优先考虑使用本地物种
- B. 水体中 N、P 可被植物吸收参与生命活动
- C. 应防止水体中的鱼类等动物啃食群落中的植物
- D. 科学的群落空间结构可提高富营养化成分的去除效率

【答案】C

【分析】生物群落的结构包括空间结构—垂直结构和水平结构：群落垂直结构，在垂直方向上，大多数群落具有明显的分层现象；植物主要受阳光的影响，动物主要受食物和栖息空间的影响；群落水平结构，由于地形的变化、土壤湿度和盐碱的差异、光照强度的不同等因素，不同地段往往分布着不同的种群，同一地段上种群密度也有差异。

【详解】A、为防止物种入侵，因此选择物种时优先考虑使用本地物种，A 正确；

B、N、P 元素可以参与构成植物体的酶等成分，因此水体中 N、P 可被植物吸收参与生命活动，B 正确；

C、水体中的鱼类等动物可以啃食群落中的植物，从而加快物质的循环，C 错误；

D、科学的群落空间结构，可以充分的利用空间，增加水体的生物多样性，提高富营养化成分的去除效率，D 正确。故选 C。

（2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考））4. 草原生态系统的利用和管理方式有放牧、刈割（距地面一定高度割除植物地上部分）和围封等。下列叙述错误的是（ ）

A. 适度放牧能促进草原生态系统的物质循环

B. 高强度刈割会引起草场退化

C. 长期围封禁牧能提高草原生态系统的能量利用率

D. 对草原生态系统利用的强度决定了其演替方向

【答案】C

【分析】演替类型：（1）初生演替：发生于以前没有植被覆盖过的原生裸地上的群落演替叫做初生演替，如光裸岩石上进行的演替；（2）次生演替：在次生裸地（原群落被破坏、有植物繁殖体）上发生的演替，如火灾过后的草原发生的演替。

【详解】A、适度放牧过程消费者可以以植物为食，促进植物的生长等过程，能促进草原生态系统的物质循环，A 正确；

B、高强度刈割会导致生态环境的承载力改变，可能会引起草场退化，B 正确；

C、长期围封禁牧导致生产者与消费者的平衡被破坏，不能提高草原生态系统的能量利用率，C 错误；

D、对草原生态系统利用的强度决定了其演替方向，如适度放牧可促进多样性增加，而高强度刈割可能导致草原退化，D 正确。故选 C。

（2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考））5. 蒙古羊对北方寒冷环境有很强的适应性，下列有关其冬季体温调节叙述错误的是（ ）

A. 冷觉感受器兴奋，下丘脑-垂体-甲状腺轴被激活

B. 运动神经元兴奋使骨骼肌战栗性产热增多

C. 交感神经兴奋使皮肤血管收缩，散热减少

D. 甲状腺激素分泌增加，代谢旺盛，利于贮存脂肪

【答案】D

【分析】代谢产热是机体热量的主要来源。在安静状态下，人体主要通过肝、脑等器官的活动提供热量；运动时，骨骼肌成为主要的产热器官。而皮肤是人体最主要的散热器官，皮肤散热主要通过辐射（如以红外线等形式将热量传到外界）、传导（机体热量直接传给同它接触的物体）、对流（通过气体来交换热量）以及蒸发（如汗液的蒸发）的方式进行。体温调节是通过调节上述器官的产热和散热实现的。

【详解】A、冷觉感受器兴奋，下丘脑-垂体-甲状腺轴被激活，分泌甲状腺激素，促进产热增加，A 正确；

B、运动神经元兴奋使骨骼肌不自主战栗，从而增加产热，B 正确；

C、交感神经兴奋使皮肤血管收缩，血流量减少，散热减少，C 正确；

D、甲状腺激素分泌增加，代谢旺盛，葡萄糖用于氧化分解，转化为脂肪的糖类减少，不利于脂肪的贮存，D 错误。故选 D。

（2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物）6. 工农业生产等人类活动影响生态系统的碳、氮循环。下列叙述错误的是（ ）

- A. 氮元素会沿食物链逐渐在生物体内积累，导致出现生物富集现象
B. 碳、氮循环与生态系统能量传递和信息传递相伴发生
C. 在农业生产中，增加固氮植物的配比可促进氮元素的循环
D. 施氮肥有利于提高作物产量，使人类生态足迹值增大

【答案】A

【分析】生物富集是指生物体由于对环境某些元素或难以分解的化合物的积累，使得这些物质在生物体内的浓度超过环境中浓度的现象，如重金属、DDT等物质。

【详解】A、生物富集是指生物体由于对环境某些元素或难以分解的化合物的积累，使得这些物质在生物体内的浓度超过环境中浓度的现象，如重金属、DDT等物质，氮元素会沿食物链逐渐在生物体内转移，但不会在生物体内积累，不会出现生物富集现象，A错误；

B、物质循环、能量流动和信息传递是生态系统三大功能，它们相互依存、不可分割，故碳、氮循环与生态系统能量传递和信息传递相伴发生，B正确；

C、在农业生产中，增加固氮植物的配比，固氮植物可以将空气中的氮气转化为含氮化合物，从而促进氮元素的循环，C正确；

D、施氮肥有利于提高作物产量，人类获取的资源增多，使人类生态足迹值增大，D正确。故选A。

(2025年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)7. 青藏高原生态环境稳定对保障我国生态安全有重要意义。下表是同一时间内对青藏高原某地不同恢复阶段高寒草甸植物群落演替的部分调查数据。下列叙述正确的是（ ）

数量指标	科名	物种名	退化群落	短期恢复群落	长期恢复群落	自然群落
重要值	禾本科	垂穗披碱草	0. 11	0. 17	0. 21	0. 23
		早熟禾	0. 09	0. 14	0. 24	0. 16
		洽草	0	0	0. 30	0. 12
	莎草科	薹草	0. 07	0. 12	0. 13	0. 10
		矮生嵩草	0. 39	0	0. 16	0. 07
物种丰富度			18	23	30	33

注：重要值是反应物种在群落中地位和作用的综合指标，数值越大表示该物种优势程度越高

- A. 随着群落恢复，该高寒草甸会演替成为阔叶森林
B. 该高寒草甸由低矮草本植物组成，不存在群落垂直结构
C. 当群落优势植物从禾本科转变为莎草科，说明该高寒草甸出现退化
D. 洽草在该群落恢复中从无到有是物种形成的过程，使物种丰富度升高

【答案】C

【分析】群落演替包括初生演替和次生演替。初生演替：是指一个从来没有被植物覆盖的地面，或者是原来存在过植被，但是被彻底消灭了的地方发生的演替；次生演替：原来有的植被虽然已经不存在，但是原来有的土壤基本保留，甚至还保留有植物的种子和其他繁殖体的地方发生的演替。

【详解】A、随着群落恢复，该高寒草甸也不会演替成为阔叶森林，因为受到了该区域内环境条件的限制，A错误；

B、该高寒草甸尽管由低矮草本植物组成，也存在群落垂直结构，B错误；

C、表格信息显示，在高寒草甸恢复过程中，莎草科的优势逐渐被禾本科代替，因而可推测，当群落优势植物从禾本科转变为莎草科，说明该高寒草甸出现退化，C正确；

D、治草在该群落恢复中从无到有不是物种形成的过程，是环境条件变得适宜治草生长的结果，此时的物种丰富度升高，D 错误。故选 C。

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)8. 为提高农作物的产量，农业生产中常使用杀虫剂杀死害虫，使用除草剂清除杂草。下列叙述错误的是（ ）

- A. 喷洒杀虫剂通过增加死亡率来降低昆虫的数量，但不会影响杂草的繁殖
- B. 喷洒除草剂后，物质循环和能量流动的改变导致依赖杂草生存的昆虫数量减少
- C. 同一区域的田块同时喷洒杀虫剂可减少田块间害虫迁入与迁出，提高防治效果
- D. 使用杀虫剂和除草剂会降低农田的遗传多样性，农业生产中应精准施药

【答案】A

【分析】1、生物圈内所有的植物、动物和微生物等，它们所拥有的全部基因，以及各种各样的生态系统，共同构成了生物多样性。生物多样性包括遗传多样性（基因多样性）、物种多样性和生态系统多样性。遗传多样性是指地球上所有生物携带的遗传信息的总和。

2、生物体从周围环境吸收、积蓄某种元素或难以降解的化合物，使其在机体内浓度超过环境浓度的现象，称作生物富集。

3、单位时间内迁入或迁出的个体占该种群个体总数的比值，分别称为迁入率或迁出率，迁入率和迁出率会直接影响种群密度。

【详解】A、喷洒杀虫剂通过增加死亡率来降低昆虫的数量，昆虫的数量降低后，导致杂草被捕食减少，杂草数量增加，种内竞争加剧，不会影响杂草的繁殖，另一方面，某些昆虫可能对杂草起到传粉和传播种子的作用，因此也会影响杂草的繁殖，A 错误；

B、喷洒除草剂后，除草剂的使用会导致土壤中的化学残留，这些残留物难以被土壤完全降解，长期积累下来会破坏土壤结构，进入食物链、食物网后可能形成生物富集，进而影响物质循环和能量流动，物质循环和能量流动的改变导致依赖杂草生存的昆虫数量减少，B 正确；

C、同一区域的田块同时喷洒杀虫剂可减少田块间害虫迁入与迁出，降低害虫的种群密度，提高防治效果，C 正确；

D、使用杀虫剂和除草剂除了杀死杂草和害虫，降低了杂草而后害虫的数量，还能对其它生物造成影响，如害虫的天敌以及土壤生物等，会降低农田的遗传多样性，因此农业生产中应精准施药，D 正确。故选 A。

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考）)9(多选) . 下表是对短花针茅草原绵羊放牧系统能量流动的部分研究结果。下列叙述错误的是（ ）

平均载蓄量	生长季草原植物光能利用率	草原植物供给能 ($\times 10^4$)	摄入能 ($\times 10^4$)	粪便中的能量 ($\times 10^4$)	呼吸代谢能 ($\times 10^4$)
1.3	0.27%	8.86	3.22	0.95	1.86
2.0	0.25%	5.28	2.62	0.92	1.39
3.0	0.17%	3.32	1.86	0.94	0.76

注：平均载畜量单位为只羊·公顷⁻¹·半年⁻¹；能量单位为千焦·只羊⁻¹·天⁻¹

- A. 呼吸代谢能是未被绵羊利用的能量
- B. 绵羊粪便中的能量是绵羊流向草原的能量
- C. 载畜量为 1.3 时，绵羊用于生长、发育和繁殖的能量约为 2.27×10^4
- D. 载畜量为 2.0 时，短花针茅草原的能量得到更充分的利用

【答案】ABC 【分析】能量流动的途径是沿着食物链和食物网传递的。能量流动的特点是：单向流动，逐级递减的，相邻两个营养级之间的传递效率通常为 10%~20%之间，相邻两个营养级的传递效率=能量传递效率=下一营养级的同化量/上一营养级的同化量 $\times 100\%$ 。

【详解】A、未被利用的能量是指未被自身呼吸作用消耗、也未被下一个营养级和分解者利用的能量，呼吸代谢能是指被绵羊呼吸作用散失的能量，而非未被绵羊利用的能量，A 错误；

B、绵羊粪便中的能量不属于绵羊的同化量，而属于草的同化量，因此绵羊粪便中的能量不是绵羊流向草原的能量，而是草的同化量流向分解者的部分，B 错误；

C、摄入量－粪便量=同化量，同化量－呼吸作用散失的能量=用于生长、发育和繁殖的能量，因此载畜量为 1.3 时，绵羊用于生长、发育和繁殖的能量约为 $(3.22 - 0.95 - 1.86) \times 104 = 0.41 \times 104$ ，C 错误；

D、根据表格信息可知，载畜量为 2.0 时，动物的同化量÷草原植物供给能 $\times 100\% = (2.62 - 0.92) \div 5.28 \times 100\% \approx 32.2\%$ ，而载畜量为 3.0 时，动物的同化量÷草原植物供给能 $\times 100\% = (1.86 - 0.94) \div 3.32 \times 100\% \approx 27.7\%$ ，载畜量为 1.3 时，动物的同化量÷草原植物供给能 $\times 100\% = (3.22 - 0.95) \div 8.86 \times 100\% \approx 25.6\%$ ，所以载畜量为 2.0 时，短花针茅草原的能量得到更充分的利用，D 正确。故选 ABC。

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)10. 肠道微生物群落是动物肠道中的复杂微生物群体。以生活于高海拔和低海拔的两个猕猴种群为研究对象，发现两者的肠道微生物群落结构差异显著。下列推测错误的是 ()

- A. 宿主与肠道微生物之间的协同进化会影响多种肠道微生物的生态位
- B. 肠道微生物群落内部种群相互关系的发展变化会影响该群落的演替
- C. 肠道微生物群落出现结构差异是猕猴适应不同海拔环境的一种表现
- D. 肠道微生物群落出现结构差异可能是由两个猕猴种群生殖隔离所致

【答案】D 【分析】群落演替是指随着时间的推移，一个群落被另一个群落代替的过程。其主要类型有初生演替和次生演替；初生演替是指一个从来没有被植物覆盖的地面，或者是原来存在过植被，但是被彻底消灭了的地方发生的演替；次生演替原来有的植被虽然已经不存在，但是原来有的土壤基本保留，甚至还保留有植物的种子和其他繁殖体的地方发生的演替。

【详解】A、宿主与肠道微生物之间的协同进化会对多种肠道微生物的生态位造成影响，A 正确；

B、肠道微生物群落内部种群相互关系的发展变化会影响该群落所处的环境状况，进而影响该群落的演替，B 正确；

C、肠道微生物群落出现结构差异是猕猴适应不同海拔环境的一种表现，是自然选择的结果，C 正确；

D、肠道微生物群落出现结构差异可能是由两个猕猴种群所处的外界环境的变化导致的，两个猕猴种群之间并未出现生殖隔离，D 错误。故选 D。

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)11. 蜜蜂白天取食花粉花蜜的同时为油菜花传粉。为研究油菜植株结实率，某学校兴趣小组调查了农田蜜蜂传粉情况。下列说法正确的是 ()

- A. 蜜蜂数量受花粉、气候等密度制约因素的影响
- B. 通过悬挂黑光灯调查蜜蜂种群密度
- C. 油菜花散发的气味对蜜蜂是物理信息
- D. 传粉昆虫不足时，可进行人工授粉提高结实率

【答案】D 【分析】食物和天敌等生物因素对种群数量的作用强度与该种群的密度是相关的，属于密度制约因素；而气温和干旱等气候因素以及地震、火灾等自然灾害，对种群的作用强度与该种群的密度无关，因此被称为非密度制约因素。

【详解】A、气候对种群的作用强度与该种群的密度无关，属于非密度制约因素，A 错误；

B、黑光灯诱捕法利用了昆虫趋光性的特点，蜜蜂没有趋光性不能通过悬挂黑光灯调查蜜蜂种群密度，B 错误；

C、油菜花散发的气味对蜜蜂是化学信息，C 错误；

D、传粉昆虫不足时，可进行人工授粉增加受粉率，提高结实率，D 正确。故选 D。

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)12. 林下种植是一种常见的农林结合生产模式。在草本、灌木稀疏的人工杞木林下种植香料草本植物（草果），产生较大经济效益。下列说法错误的是 ()

- A. 草果与该杞木适应相同环境，故生态位相同

- B. 林下种植草果充分利用了群落的垂直结构
C. 草果种植增加了该森林生态系统的总能量
D. 草果种植体现了生物多样性的直接价值

【答案】A **【分析】** 一个物种在群落中的地位或作用，包括所处的空间位置，占用资源的情况，以及与其他物种的关系等，称为这个物种的生态位。研究某种动物的生态位，通常要研究它的栖息地、食物、天敌以及与其他物种的关系等。研究某种植物的生态位，通常要研究它在研究区域内的出现频率、种群密度、植株高度等特征，以及它与其他物种的关系等。群落中每种生物都占据着相对稳定的生态位，这有利于不同生物充分利用环境资源，是群落中物种之间及生物与环境间协同进化的结果。

【详解】A、研究某种植物的生态位，通常要研究它在研究区域内的出现频率、种群密度、植株高度等特征，以及它与其他物种的关系等，草果与该柅木生态位不完全相同，**A 错误**；

B、林下种植草果有明显的分层现象，利用群落的垂直结构提高了群落利用环境资源的能力，**B 正确**；

C、草果种植增加了生产者固定的太阳能，进而增加了该森林生态系统的总能量，**C 正确**；

D、草果种植产生较大经济效益体现了生物多样性的直接价值，**D 正确**。故选 **A**。

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)13. 许多生态现象可以用下图模型表示，下列说法错误的是 ()



- A. 若为某高山不同海拔的群落，III为阔叶林，则II可为针叶林
B. 若为能量金字塔，则III流向II的能量大于II流向I的能量
C. 若为某难降解化合物在生物体内的富集程度，则III为最高营养级
D. 若为种群增长型年龄结构，则I为幼年个体数，III为老年个体数

【答案】D **【分析】1**、生物富集是指生物体从周围环境吸收、积蓄某种元素或难以降解的化合物，使其在机体内浓度超过环境浓度的现象。

2、能量流动特点：**①**单向流动：生态系统内的能量只能从第一营养级流向第二营养级，再依次流向下一个营养级，不能逆向流动，也不能循环流动。**②**逐级递减：能量在沿食物链流动的过程中，逐级减少，能量在相邻两个营养级间的传递效率是 **10%-20%**；可用能量金字塔表示。

【详解】A、随着海拔的升高，温度下降，从而导致植被的不同，若为某高山不同海拔的群落，III为阔叶林，则II可为针叶林，**A 正确**；

B、能量流动具有单向流动逐级递减的特点，因此III为第一营养级（能量最多），II为第二营养级（能量次之），I为第三营养级（能量最少），能量在相邻两个营养级间的能量传递效率为 **10%~20%**，因此III流向II的能量大于II流向I的能量，**B 正确**；

C、生物富集是指生物体从周围环境吸收、积蓄某种元素或难以降解的化合物，使其在机体内浓度超过环境浓度的现象，营养级越高难降解的化合物含量越高，因此III是最高营养级，**C 正确**；

D、增长型年龄结构中，幼年占比多，老年占比少，因此III为幼年个体数，I为老年个体数，**D 错误**。

故选 **D**。

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)14. 生态农业有多种实例，如：①板栗茶树间作；②桑基鱼塘；③混合放养鲢鱼和青鱼；④林下种植药用植物；⑤选种转 Bt 基因的棉花；⑥合理利用污水浇灌林地；⑦种植水生蔬菜减轻水体富营养化；⑧果园放置黑光灯，根据各自特点，可归为以下类型：（甲）立体复合型：（乙）物质循环型：（丙）病虫害防治型：（丁）污染治理型，下列匹配关系中，不合理的是 ()

A. ①和④-甲

B. ②和③-乙

C. ⑤和⑧-丙

D. ⑥和⑦-丁

【答案】B 【分析】生态农业要求把发展粮食与多种经济作物生产，发展田种植与林、牧、副、渔业，发展大农业与第二、三产业结合起来，利用传统农业精华和现代科技成果，通过人工设计生态工程、协调发展与环境之间、资源利用与保护之间的矛盾，形成生态上与经济上两个良性循环，经济、生态、社会三大效益的统一。

【详解】A、①板栗茶树间作和④林下种植药用植物的设计利用了植物对阳光、空间的合理利用，属于立体复合型，A 不符合题意；

B、②桑基鱼塘能促进物质循环实现物质和能量的多级利用，属于（乙）物质循环型，③混合放养鲢鱼和青鱼占据不同生态位，充分利用空间和资源，不符合乙。B 符合题意；

C、⑤选种转 Bt 基因的棉花具有抗病能力，能起到防治病虫害的作用，⑧果园放置黑光灯能有效诱捕消灭趋光性害虫，属于（丙）病虫害防治型，C 不符合题意；

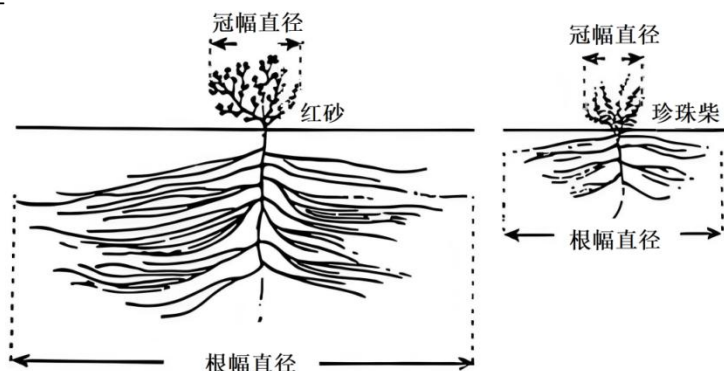
D、⑥合理利用污水浇灌林地和⑦种植水生蔬菜减轻水体富营养化属于（丁）能合理利用污水，因而属于污染治理型，D 不符合题意。 故选 B。

（2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考））15. 为寻找适宜干旱地区生态修复的物种，研究者在荒漠区开展生态调查。回答下列问题：

（1）植物种群密度调查应采用的方法是_____，通常采用五点取样和等距取样，其目的是保证取样的_____。

（2）调查发现荒漠区分布着红砂建群的植物群落。珍珠柴常与红砂伴生，两者聚集成丛可以降低蒸腾失水。从这一角度分析，它们的种间关系是_____。

（3）下图是红砂和珍珠柴地上与地下部分的形态结构示意图，从地上与地下部分的结构分析，它们适应干旱环境的原因是_____。



（4）从红砂与珍珠柴的根系空间分布可以看出，两种植物地下部分对资源占用不同，判断这两种植物的地下部分发生了_____分化。

（5）当干旱逐渐加剧时，_____（填“红砂”或“珍珠柴”）的数量会首先减少，其原因是_____。因此，进行荒漠区生态修复时，要根据当地的干旱程度选择适宜的物种，这主要遵循了生态工程的_____原理。

【答案】（1）①. 样方法 ②. 随机性 （2）原始合作 （3）红砂和珍珠柴冠幅直径小，地上部分少，可以降低蒸腾作用，减少水分的散失；地下部分根幅直径大，根系发达，吸水能力强，可加强对水的摄取，因此更适应干旱环境。 （4）生态位 （5）①. 红砂 ②. 珍珠柴的根系更发达，吸水能力更强，在竞争水的过程中占优势 ③. 协调

【分析】1、种群密度的调查方法主要有样方法和标记重捕法，样方法主要适用于对植物和活动能力弱的动物的调查。用样方法调查植物的种群密度时，应随机取样，样本量足够大，调查不同的植物类型时样方面积应不同，样方大小根据调查的对象来确定，调查双子叶草本植物时，样方通常为 $1m \times 1m$ ，常用各样方的平均值估算种群密度。

2、种间关系（不同种生物之间的关系）：（1）互利共生：两种生物长期共同生活在一起，相互依存，彼此有利。例如，豆科植物与根瘤菌之间：植物向根瘤菌提供有机养料，根瘤菌则将空气中的氮气转变为含氮的养料，供植物利用。（2）捕食：一种生物以另一种生物为食的现象。例如，翠鸟捕鱼（3）种间竞争：

两种或更多种生物共同利用同样的有限资源和空间而产生的相互排斥的现象。例如，大小草履虫；水稻与稗草等。（4）寄生：一种生物从另一种生物(宿主)的体液组织或已消化的物质中获取营养并通常对宿主产生危害的现象。例如，马蛔虫与马。（5）原始合作：两种生物共同生活在一起时，双方都受益，但分开后，各自也能独立生活。例如，海葵固着于寄居蟹的螺壳上，寄居蟹的活动，可以使海葵更有效地捕食；海葵则用有毒的刺细胞为寄居蟹提供保护。

3、生态工程所遵循的基本原理为：整体、协调、循环、自生等。①自生：由生物组分而产生的自组织、自我优化、自我调节、自我更新和维持就是系统的自生。遵循自生原理，需要在生态工程中有效选择生物组分并合理布设。②循环：循环是指在生态工程中促进系统的物质迁移与转化，既保证各个环节的物质迁移顺畅，也保证主要物质或元素的转化率较高。③协调：处理好生物与环境、生物与生物的协调与平衡，需要考虑环境容纳量。④整体：遵循整体原理，首先要遵从从自然生态系统的规律，各组分之间要有适当的比例，不同组分之间应构成有序的结构，通过改变和优化结构，达到改善系统功能的目的。

【小问 1 详解】

样方法主要适用于对植物和活动能力弱的动物的调查，因此植物种群密度调查应采用的方法是样方法，取样方法为五点取样和等距取样，其目的是保证取样的随机性，不掺入主观因素。

【小问 2 详解】

珍珠柴常与红砂伴生，两者聚集成丛可以降低蒸腾失水，两种生物共同生活在一起时，双方都受益，但分开后，各自也能独立生活，因此珍珠柴常与红砂伴生的种间关系为原始合作。

【小问 3 详解】

红砂和珍珠柴冠幅直径小，地上部分少，可以降低蒸腾作用，减少水分的散失；地下部分根幅直径大，根系发达，吸水能力强，可加强对水的摄取，因此更适应干旱环境。

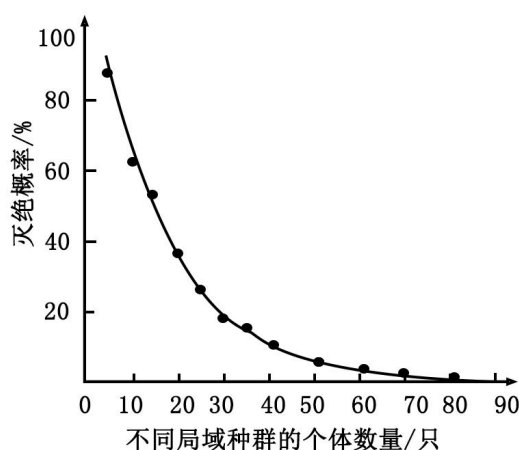
【小问 4 详解】

一个物种在群落中的地位或作用，包括所处的空间位置，占用资源的情况，以及与其他物种的关系等，称为这个物种的生态位。从红砂与珍珠柴的根系空间分布可以看出，两种植物地下部分对资源占用不同，可知两种植物的地下部分发生了生态位分化。

【小问 5 详解】

由图可知，与珍珠柴相比，红砂的根系更发达，吸水能力更强，因此当干旱逐渐加剧时红砂的数量会首先减少。协调原理是指处理好生物与环境、生物与生物的协调与平衡，需要考虑环境容纳量，进行荒漠区生态修复时，要根据当地的干旱程度选择适宜的物种，遵循了生态工程的协调原理。

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)16. 我国建立了国家公园和自然保护区等多种自然保护地，对濒危野生动物保护起到了积极作用，栖息地质量得到有效改善。回答下列问题。



（1）某濒危野生动物栖息地碎片化的研究结果如图，表明局域种群的个体数量越少，灭绝概率越_____（填“高”或“低”），其原因是_____。

（2）科研人员采用红外触发相机获取了某地连续两年华北豹的大量清晰影像，根据“花纹唯一性”特点可

识别华北豹个体，华北豹的种群密度估算公式为 $d=ab/cs$ 。其中， d 为种群密度， S 为调查面积，则 a 、 b 分别为_____， c 为_____。

(3) 自然保护区建立后，从较长时间尺度看，濒危野生动物的种群数量变化趋势是_____，分析其原因是_____。

(4) 国家公园的建设理念由原来的目标物种保护转变为整个生态系统的保护，这种转变的生态学依据是_____。

【答案】(1) ①. 高 ②. 基因交流减少(或近交衰退) (2) ①. 第 1 年个体总数和第 2 年个体总数 ②. 第 2 年重复拍摄到的第 1 年个体数 (3) ①. 先增长后趋于稳定 ②. 前期资源充足，出生率大于死亡率，种群快速增长，后期环境容纳量有限，出生率和死亡率接近，种群数量趋于稳定

(4) 提高了生物多样性(不仅保护了目标物种,还保护了其栖息地),生态系统稳定性增强;

【解析】

【分析】种群密度的调查方法有：样方法和标记重捕法。对于活动能力强、活动范围大的个体调查种群密度时适宜用标记重捕法；而一般植物和个体小、活动能力小的动物以及虫卵等种群密度的调查方式常用的是样方法。

【小问 1 详解】

图示结果表明局域种群的个体数量越少，灭绝概率越“高”，其原因是种群个体数量越少，种群内的基因交流减少(或近交衰退)，使种群内的遗传多样性下降，产生的后代的多样性下降，因而对种群的影响越大，灭绝的概率越高。

【小问 2 详解】

利用红外相机拍照的方法调查种群密度，其数据的分析类似标记重捕法，第一年拍照的个数总数相当于第一次捕获并标记的数量，第 2 年拍照获得的个体总数相当于重捕的总数，而第 2 年重复拍摄到的第 1 年个体数相当于带有标记的个体数，根据标记重捕法的计算公式：种群数量=第一次捕获并标记的个体数×第二次捕获的个体数÷第二次捕获的个体中带有标记的个体数，可知若华北豹的种群密度估算公式为 $d=ab/cs$ ，其中 d 为种群密度， S 为调查面积，则 a 、 b 分别为第 1 年个体总数和第 2 年个体总数， c 为第 2 年重复拍摄到的第 1 年个体数。

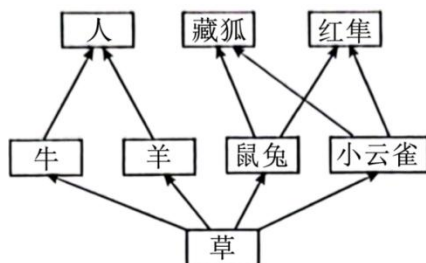
【小问 3 详解】

自然保护区建立后，濒危野生动物获得了良好的环境资源，前期资源充足，种群中的出生率大于死亡率，种群数量快速增长，后期由于环境容纳量有限，出生率和死亡率接近，种群数量趋于稳定，因此从较长时间尺度看，濒危野生动物的种群数量变化趋势是先增长后趋于稳定。

【小问 4 详解】

国家公园的建设理念由原来的目标物种保护转变为整个生态系统的保护，这是因为任何一个物种不能脱离无机环境而存在，建设国家公园不仅保护了目标物种,还保护了其栖息地，提高了生物多样性,使生态系统稳定性增强。

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)17. 川西高原的天然湖泊常被称为海子，海子及周边环境的动植物多样性十分丰富，构成了风光旖旎的湿地生态系统。某地曾经有一个美丽的大海子，有人通过扩大排水口的方式把大海子变成牧场以增大放牧面积，导致生活在大海子中的泥鳅、裂腹鱼、林蛙、赤麻鸭、小白鹭等动物大量减少甚至消失，同时红隼、小云雀、鼠兔、藏狐、牛、羊的数量和分布出现明显变化，该生态系统部分食物网结构如图所示。回答下列问题。



- (1) 在该食物网中，鼠兔位于第_____营养级。把大海子变成牧场后，该区域的生态足迹会_____。
- (2) 大海子变成牧场不仅导致该湿地生态系统中生物多样性降低，还引起生物多样性间接价值中的_____生态功能改变（答出 1 点即可）。
- (3) 可用逐个计数法来准确统计大海子区域中牛、羊的数量，理由是_____；此外，还可以使用的科学可行的方法有_____（答出 1 个即可）。
- (4) 近年来，调查发现该区域藏狐种群密度减小，据图分析，原因是_____。
- (5) 在实施山水林田湖草沙一体化保护和修复工程中，开展退牧还湖时除修复排水口外，还可以通过_____等生态修复措施重现大海子昔日的美丽风光（答出 1 点即可）。

【答案】(1) ①. 二 ②. 变小

(2) 涵养水源和净化水质

(3) ①. 牛、羊个体较大，活动能力和范围较小 ②. 航拍法

(4) 由于放牧导致草的数量减少，鼠兔和小云雀的数量减少，藏狐的食物来源减少，同时人类的到来使得藏狐发生迁出

(5) 合理引入多种优质植物和动物

【解析】

【分析】生态系统的结构包括组成成分和食物链和食物网，组成成分又包括非生物物质和能量、生产者、消费者和分解者。生态系统营养结构的复杂程度决定了生态系统的稳定性的高低，一个生态系统营养结构越复杂，自我调节能力越强，生态系统的抵抗力稳定性越强，可以通过增加生态系统生物的种类提供生态系统营养结构的复杂程度。生态系统具有直接、间接、潜在价值。生物多样性包括基因多样性、物种多样性、生态系统多样性。

【小问 1 详解】

在该食物网中，鼠兔以草为食物，是植食性动物，初级消费者，位于第二营养级；把大海子变成牧场后，该区域的生态足迹会变小，根据题干因为有了人类的参与，某些资源会变少，生活在大海子中的泥鳅、裂腹鱼、林蛙、赤麻鸭、小白鹭等动物大量减少甚至消失，同时红隼、小云雀、鼠兔、藏狐、牛、羊的数量和分布出现明显变化，对生态和环境造成破坏；

【小问 2 详解】

大海子变成牧场不仅导致该湿地生态系统中生物多样性降低，还引起生物多样性间接价值中的涵养水源和净化水质的生态功能改变，间接价值还包括改善气候，吸收污染物，防治土壤侵蚀等内容；

【小问 3 详解】

可用逐个计数法来准确统计大海子区域中牛、羊的数量，理由是牛、羊个体较大，活动能力较小，范围也小，数量较少能计数；此外，还可以使用的科学可行的方法有样方法、航拍法、其他照相方法均可；

【小问 4 详解】

近年来，调查发现该区域藏狐种群密度减小，结合题干并据图分析，人通过扩大排水口的方式把大海子变成牧场以增大放牧面积，这样会使得草的数量减少，鼠兔和小云雀的数量相应减少，藏狐的食物来源减少，同时人类的到来会使得藏狐产生恐惧心理而迁出；

【小问 5 详解】

在实施山水林田湖草沙一体化保护和修复工程中，开展退牧还湖时除修复排水口外，还可以通过种植净水植物，减少工厂建设，适当引入多种动物，引入优质水源等生态修复措施重现大海子昔日的美丽风光。

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)18. 华北豹是我国特有的豹亚种，是华北地区生态系统中的顶级捕食者。随着生态环境的不断改善，华北豹的数量稳步增加。回答下列问题。

- (1) 在某地，华北豹偏好出没于野猪及草兔频繁活动的区域，原因是_____，在食物链中，草兔属于_____消费者，位于第_____营养级。
- (2) 调查濒危野生动物种群数量的方法有_____（答出 2 点即可）。
- (3) 华北豹个体花纹具有唯一性，据此可进行个体识别。统计某地华北豹的数量如下表，该地四年累计发

现华北豹的数量为_____只。决定该地华北豹种群密度的直接因素有_____。

时间	个体识别总数量（只）	新识别个体数量（只）
第一年	12	12
第二年	8	1
第三年	12	7
第四年	10	3

（4）华北豹面临着严重的栖息地破碎化问题，解决途径有_____（答出2点即可）。

【答案】（1）①. 那里有丰富的食物来源 ②. 初级 ③. 二

（2）粪便 DNA 分子标记、红外触发相机调查法

（3）①. 23 ②. 出生率、死亡率、迁入率、迁出率

（4）建立生态廊道、扩大保护区范围

【解析】

【分析】调查动物种群密度的方法有标记重捕法、红外触发相机调查法等。种群的最基本特征是种群密度，影响种群密度的直接因素有出生率、死亡率、迁入率和迁出率。

【小问1详解】

华北豹捕食野猪和草兔，所以华北豹偏好出没于野猪及草兔频繁活动的区域，因为此区域有丰富的食物来源。草兔以植物为食，属于第二营养级，是初级消费者。

【小问2详解】

调查濒危野生动物种群数量的方法有红外触发相机调查法（针对恒温动物）、粪便 DNA 分子标记等。

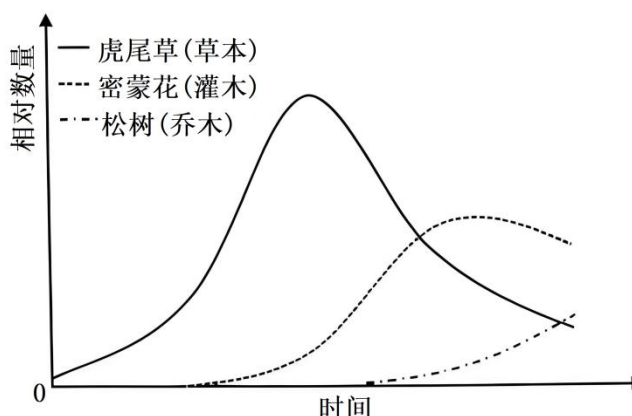
【小问3详解】

新识别个体数即为累计发现的个体数，一共是 23 只，影响种群密度的直接因素有出生率、死亡率、迁入率和迁出率。

【小问4详解】

建立生态廊道、扩大保护区范围可以解决栖息地破碎化问题。

（2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物）19. 某地区重金属矿产资源丰富，开采后废弃的重金属矿山最初表现为土壤少，但含有部分繁殖体。经过多年的连续观测，在无人干扰条件下长出植物。主要物种相对数量随时间变化如图。



回答下列问题：

（1）矿山开采后导致生态系统被破坏，抵抗力稳定性_____，原因是_____。

（2）该矿山群落恢复过程中，群落演替类型为_____。若时间持续延长，条件适宜，此地经演替可能到达的群落类型是_____。

(3) 生态恢复过程中，除植物的物种丰富度增加外，发生变化的还有_____。

(4) 植物在群落演替过程中应对环境变化的策略有：①胁迫忍耐策略（低干扰，高胁迫）；②竞争策略（低干扰，低胁迫）；③杂草策略（高干扰，低胁迫）。在植物群落演替早期阶段，植物选择的策略为_____（填标号）。

(5) 为加快开采后的重金属矿山生态恢复，可采取的措施有_____（答出2点即可）。

【答案】(1) ①. 下降（或降低） ②. 物种丰富度下降，营养结构变得简单

(2) ①. 次生演替 ②. 森林生物群落

(3) 动物的物种丰富度也会增加，优势种的变化、稳定性提高，生态环境改善 (4) ①

(5) 除了人为改善环境条件外，种植适合环境的虎尾草等多种草本植物，同时再种植灌木如密蒙花等。

【解析】

【分析】群落演替 (1) 类型：初生演替：是指一个从来没有被植物覆盖的地面，或者是原来存在过植被，但是被彻底消灭了的地方发生的演替。次生演替：原来有的植被虽然已经不存在，但是原来有的土壤基本保留，甚至还保留有植物的种子和其他繁殖体的地方发生的演替。(2) 人类活动对群落演替的影响：可以砍伐树木，填湖造地捕杀动物，也可以封山育林治理沙漠管理草原，甚至可以建立人工群落。人类活动往往会使群落演替按照不同于自然演替的速度和方向进行。

【小问1详解】

矿山开采后导致生态系统被破坏，植被受到破坏，随之而来的表现为物种丰富度下降，生态系统的结构变得简单，因而自我调节能力下降，进而表现为抵抗力稳定性下降。

【小问2详解】

该矿山群落恢复过程中，群落演替类型为次生演替，因为开采后废弃的重金属矿山最初表现为土壤少，但含有部分繁殖体。若时间持续延长，条件适宜，此地经演替可能到达的群落类型是森林生物群落。

【小问3详解】

生态恢复过程中，除植物的物种丰富度增加外，由于动物需要植物为其提供食物和栖息地，因此随之发生的变化是动物的丰富度也会增加，同时不同种类植物的种群数量也会发生改变，还会发生优势种的变化，随着物种丰富度的增加，生态系统的自我调节能力也越来越强，生态环境变得越来越好。

【小问4详解】

植物在群落演替过程中应对环境变化的策略有：①胁迫忍耐策略（低干扰，高胁迫）；②竞争策略（低干扰，低胁迫）；③杂草策略（高干扰，低胁迫）。在植物群落演替早期阶段，由于环境条件恶劣，因而植物选择的策略为低干扰，高胁迫，即为①胁迫忍耐策略。

【小问5详解】

为加快开采后的重金属矿山生态恢复，此时的环境表现为土壤少，但含有部分繁殖体，且根据图示结果显示，在无为干扰条件下长出植物依次为草本、灌木和乔木，因此为了加快采后重建，除了人为改善环境条件外，需要种植适合环境的虎尾草等多种草本植物，一方面这些草本植物能适应环境，且可以加快土壤修复，同时再种植一些灌木如密蒙花。

专题十 现代生物技术

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)1. 科学家用蜗牛提取液处理烟草叶片和拟南芥根得到原生质体，两种原生质体经 PEG 处理后筛选出杂种细胞，其分裂产生的愈伤组织经诱导形成再生植株。经鉴定，再生植株同时表现出烟草和拟南芥的部分性状。下列叙述错误的是（ ）

- A. 蜗牛提取液具有纤维素酶和果胶酶活性，可去除细胞壁获得原生质体
- B. 利用 PEG 处理可提高细胞膜的流动性，从而促进两种原生质体的融合
- C. 用较高浓度的细胞分裂素处理杂种细胞产生的愈伤组织，有利于根的分化
- D. 杂种细胞诱导形成具有双亲部分性状的再生植株是基因选择性表达的结果

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷(八省联考))2. 下列关于植物细胞工程的叙述，正确的是（ ）

- A. 诱导愈伤组织形成和后续培养过程中均需提供适宜的温度和光照
- B. 诱导愈伤组织再分化需改变激素的浓度和比例
- C. 获得的试管苗通常直接移栽大田
- D. 获得的脱毒苗具有抗病毒能力

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷(八省联考))3. 动物细胞培养时操作不当会造成“黑胶虫”细菌的污染，该菌对氯霉素敏感。下列叙述正确的是（ ）

- A. 配制细胞培养基时，加血清（含细胞生长必需的蛋白）和氯霉素后湿热灭菌
- B. 在加入氯霉素防治“黑胶虫”污染过程中，需要考虑细胞和细菌生长双重因素
- C. 考察“黑胶虫”污染程度时，应取细胞培养液，直接涂布在平板上培养后计数
- D. 采用更换培养基、胰蛋白酶处理和分瓶培养等操作可清除“黑胶虫”污染

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷(八省联考))4. 下列有关牛体外受精的叙述错误的是（ ）

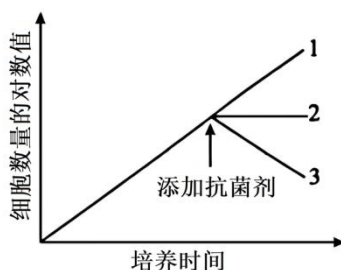
- A. 精子需经过获能步骤，才可用于体外受精
- B. 卵母细胞需培养至 M II 期，与精子结合完成受精
- C. 体外受精需加入聚乙二醇等诱导精卵结合
- D. 精子入卵后卵细胞膜发生生理反应，阻止其他精子进入

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)5. 基于我国传统酸醋工艺，一种以果汁为原料进行液态发酵生产果醋的流程如图。下列叙述错误的是（ ）



- A. 制取果汁时添加果胶酶可提高果汁产量，处理①加糖可增加碳源
- B. 醋酸发酵阶段通入充足的氧气有利于微生物将乙醇转化为乙酸
- C. 酒精发酵和醋酸发酵的微生物呼吸方式相同，最适生长温度不同
- D. 发酵生产结束后，处理②需根据果醋保存时间选择消毒或灭菌方法

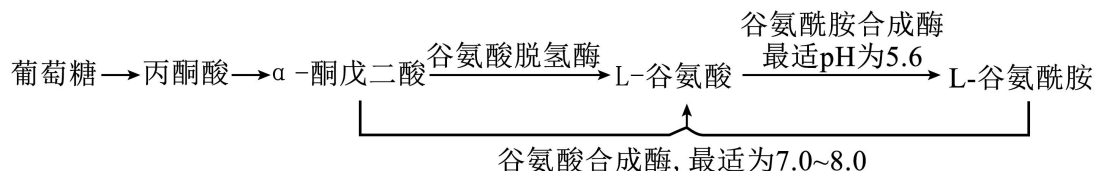
(2025 年 1 月八省联考·四川生物)6. 根据抗菌特性可将抗菌剂分为抑菌剂和杀菌剂，其中抑菌剂可抑制细菌生长，杀菌剂能杀死细菌。为分析抗菌剂的抗菌特性，有人将不同抗菌剂分别添加到培养的细菌悬液中，用稀释涂布平板法或显微镜直接计数法测定细菌数量，评估细菌的生长情况，变化趋势曲线如图所示（不考虑抗菌剂残留对计数的影响），其中曲线 1 为仅添加无菌水的实验结果。下列叙述错误的是（ ）



- A. 添加抑菌剂后，通过稀释涂布平板法进行计数，统计的细菌数量会保持不变

- B. 若添加某抗菌剂后两种方法计数结果为曲线 2 和 3，其差异是由于死菌被计数
C. 曲线 2 代表添加抑菌剂后的细菌数量，曲线 3 代表添加杀菌剂后的细菌数量
D. 若添加某抗菌剂后两种方法统计的细菌数量均下降，推测细菌出现裂解而死亡

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷(八省联考)) 7. 谷氨酸棒状杆菌生长的最适 pH 为 7.0，通过以下代谢途径发酵生产 L-谷氨酰胺。下列叙述正确的是 ()



- A. 提高谷氨酸脱氢酶和谷氨酸合成酶的活性有利于提高 L-谷氨酰胺产量
B. 发酵初期控制 pH 为 7.0，后调为 5.6，有利于提高 L-谷氨酰胺产量
C. 通过显微镜观察，可以判断发酵过程中是否发生球状细菌污染
D. 发酵结束后，采用过滤、沉淀的方法将菌体分离和干燥即可获得产品

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物) 8. 中药材怀菊含有多种活性物质，具有清热、明目等功效。植物组织培养技术可用于怀菊的脱毒和快速繁殖。下列叙述正确的是 ()

- A. 怀菊中含有的次生代谢物通常是怀菊基本生命活动所必需的
B. 怀菊快速繁殖过程中产生的体细胞突变可通过无性生殖遗传
C. 利用怀菊的茎段作为外植体，通过植物组织培养可获得脱毒苗
D. 生芽培养基中细胞分裂素与生长素的比值比生根培养基中的小

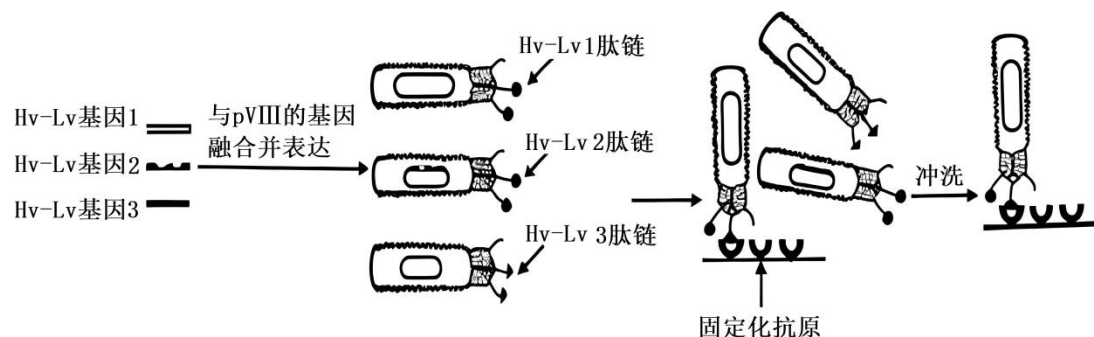
(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物) 9. 我国具有悠久的酿酒文化和历史。《天工开物》中有“古来曲造酒，蘖造醴”的记载，“曲”指由谷物培养微生物所制成的发酵剂，“蘖”指发芽的谷物，“醴”指甜酒。古人在冬季酿酒时，常将谷物封存在陶器中并埋藏于地下进行保温。下列叙述错误的是 ()

- A. 酿酒过程中密封的主要目的是避免杂菌污染，从而提高酒的品质
B. “曲”中含有大量的酵母菌，温度是影响酵母菌生长的重要因素
C. “造醴”时选择“蘖”的原因是发芽的谷物会释放更多的淀粉酶
D. “蘖造醴”时大部分糖的分解和代谢物的生成都在发酵阶段完成

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物) 10. 人参皂苷具有重要的药用价值，可通过植物细胞培养生产。下列说法错误的是 ()

- A. 外植体消毒需用酒精和次氯酸钠溶液
B. 外植体脱分化形成愈伤组织需要光照和氧气
C. 可通过液体培养获得大量愈伤组织细胞
D. 人参皂苷属于植物细胞的次生代谢物

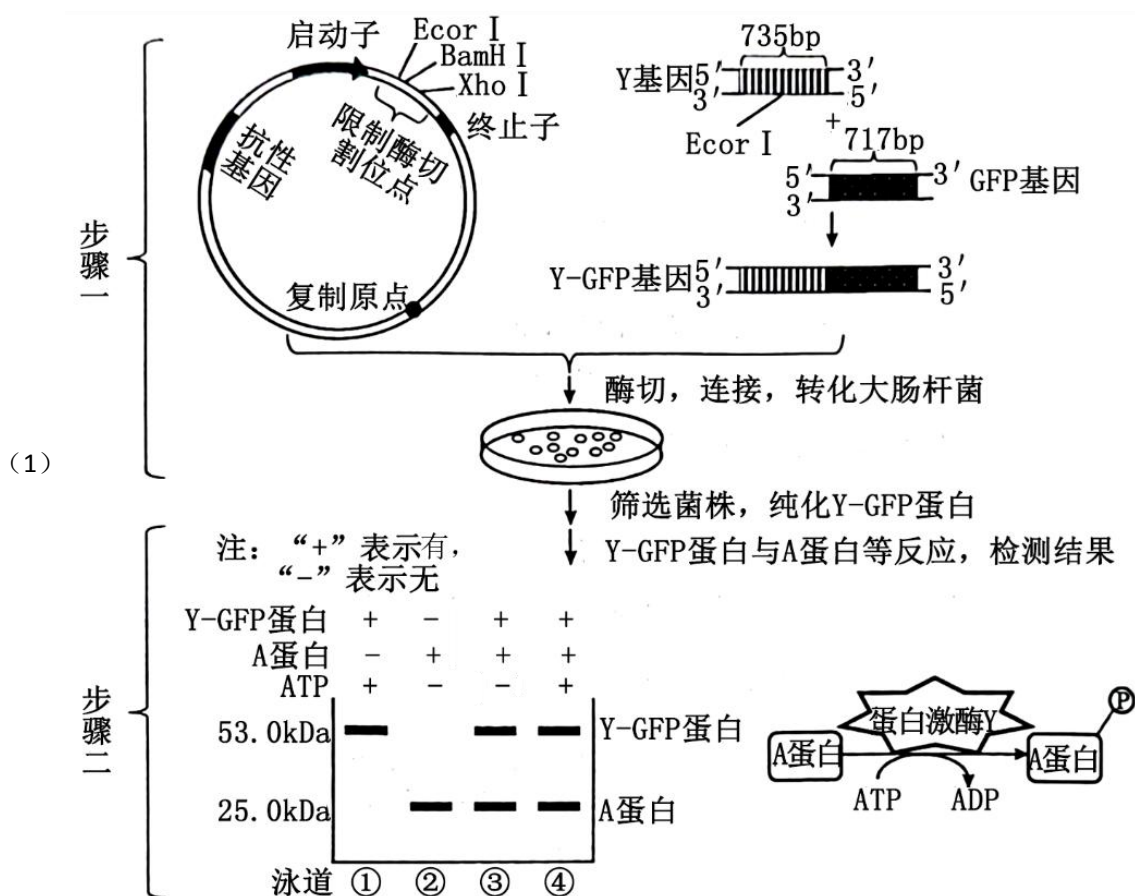
(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物) 11. Hv-Lv 肽链是抗体与抗原识别并结合的关键结构。为筛选特异性高、结合能力强的 Hv-Lv 肽链，将编码 Hv-Lv 肽链的 DNA 片段与丝状噬菌体固壳蛋白 pVIII 的基因连接并一起表达，最后用固定化抗原筛选 (过程如图)。



下列说法错误的是 ()

- A. Hv-LvDNA 片段上游需要设计并连接启动子
 B. Hv-LvDNA 片段上无需连接标记基因
 C. 目标是获得能耐受多次冲洗的噬菌体
 D. 实验过程须严格遵循生物防护措施

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)12. 细菌中的蛋白激酶 Y 感受外界刺激后，利用 ATP 将特异性底物 A 蛋白磷酸化，改变 A 蛋白的活性从而应答外界刺激，调控细菌的生长。研究者将 Y 基因（编码蛋白激酶 Y）与 GFP 基因（编码绿色荧光蛋白）拼接成 Y-GFP 融合基因（Y-GFP 基因），导入载体，并表达出融合蛋白（Y-GFP 蛋白），以分析蛋白激酶 Y 的功能，实验过程如图所示。回答下列问题。



Y 基因含有 735 个碱基对 (bp)，其编码的肽链含有_____个氨基酸。通过 PCR 分别扩增 Y 基因与 GFP 基因，配制的两个反应体系中不同的有_____ (填标号)。

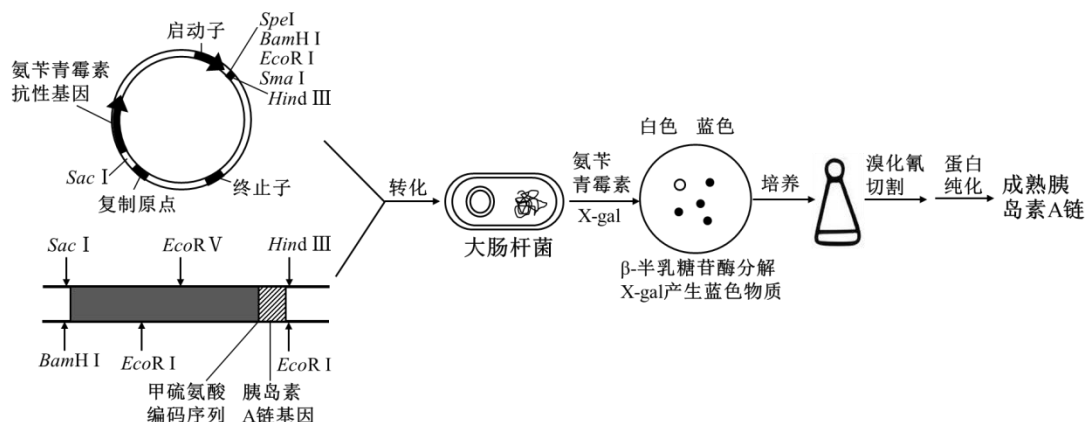
- a. 模板 b. 引物 c. DNA 聚合酶 d. 反应缓冲液

(2) 构建 Y 基因与 GFP 基因的融合基因时，应将 Y 基因中编码终止密码子的序列删除，理由是_____。

(3) 据图步骤一分析，为确保 Y-GFP 基因插入载体后完整表达，在构建重组基因表达载体时不能选择 EcoRI 限制酶，理由是_____。

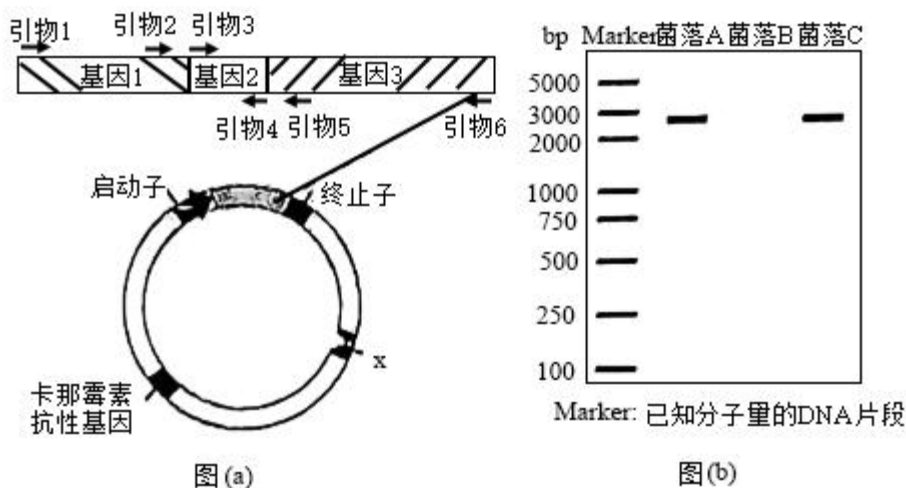
(4) 为检测 Y-GFP 蛋白的激酶活性，用 Y-GFP 蛋白、A 蛋白和 ATP 组合实验，四组实验的条件及电泳结果如图步骤二所示。磷酸化的 A 蛋白可被磷酸化抗体特异性识别。若 Y-GFP 蛋白有激酶活性，则后续实验用磷酸化抗体检测，能从电泳条带检测到信号的是_____泳道 (从泳道①-④中选填序号)，从 Y-GFP 蛋白功能角度分析，理由是_____，利用表达的具有绿色荧光的 Y-GFP 蛋白还可开展的实验有_____ (答出 1 个即可)。

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷(八省联考)) 13. 在人胰岛素 A 链基因前端加入甲硫氨酸编码序列，置于β-半乳糖苷酶基因 (不含终止编码序列) 末端，插入到质粒中，并转化大肠杆菌 (缺失内源性 β-半乳糖苷酶基因)，经培养、切割和纯化等得到成熟胰岛素 A 链，回答下列问题：



- (1) 使用限制酶_____和_____对质粒和插入 DNA 片段进行切割。
- (2) 在转化大肠杆菌前，一般先用_____处理大肠杆菌细胞，使其处于容易吸收重组 DNA 分子的生理状态。
- (3) 重组 DNA 分子在大肠杆菌中开始转录时，RNA 聚合酶首先结合的位点是_____。
- (4) 将经过转化的大肠杆菌涂布在含氨苄青霉素和 X-gal 的培养基中培养，若观察到_____色菌落，可以确定大肠杆菌成功表达胰岛素 A 链，原因是_____。另一种颜色的菌落中可能不含重组 DNA 分子，在不考虑突变的情况下，这些菌落不含重组 DNA 分子的原因是_____。
- (5) 溴化氰可以在甲硫氨酸残基 C 端切割肽链，成熟的人胰岛素 A 链不含甲硫氨酸残基。使用溴化氰在甲硫氨酸残基 C 端切割的目的是_____。

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)14. 科研人员基于合成生物学远离在大肠杆菌中构建了合成产物 Z 的完整途径，其基因表达载体如图 (a)，基因 1、2 和 3 为该途径的必须基因，基因大小分别为 2650 bp、1240 bp 和 3476 bp。回答下列问题。



- (1) 图 (a) 中，构建基因表达载体时用到的酶是_____，片段 X 是_____。
- (2) 基因表达载体导入大肠杆菌前，需要用 Ca^{2+} 处理大肠杆菌使其处于一种_____的生理状态，导入后在含卡那霉素的培养基上筛选到 3 个抗性菌落，分别对其所含 DNA 进行 PCR 和琼脂糖凝胶电泳检测，结果如图 (b)。据图可知，PCR 时选用的引物是对图 (a) 中的_____，选择该引物对进行鉴定的原因是_____；菌落 B 中未检测到目标条带，其原因是_____。
- (3) 工程菌株合成产物 Z 的产量受到温度、pH 和溶解氧等发酵条件的影响，请针对其中任一因素，探究其对产物 Z 产量的影响，写出简要的实验思路_____。

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)15. 核酮糖-1, 5-二磷酸羧化/加氧酶 (Rubisco) 是植物固定 CO_2 的关键酶。某研究小组通过导入相关基因在大肠杆菌中搭建图 1 所示的代谢通路，以筛选结合 CO_2 能力更强的 Rubisco。



图1

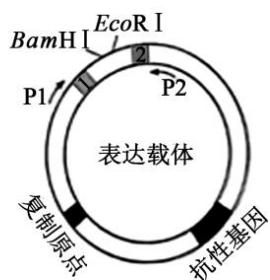


图2

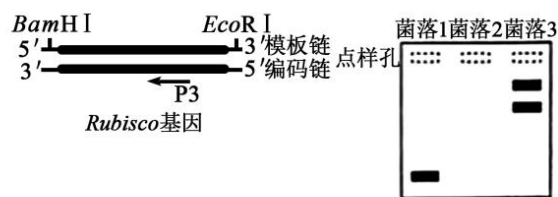


图3



注：圆点越密表明菌落密度越高
图4

回答下列问题。

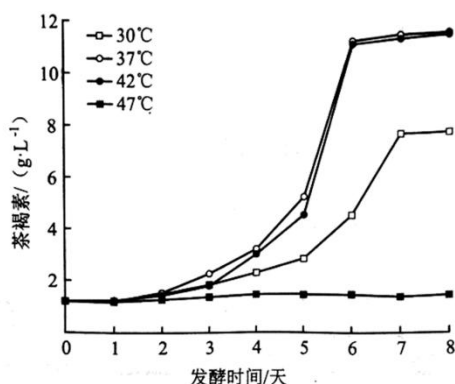
(1) 为将 Rubisco 基因导入大肠杆菌，研究小组使用 BamH I 和 EcoR I 双酶切以构建重组质粒。图 2 表达载体中，片段 2 为_____ (填“启动子”或“终止子”)，其作用是_____。

(2) 为检测转化的菌落是否携带含有 Rubisco 基因的重组质粒，将 P1、P2 和 P3 引物 (引物位置如图 2 所示，→表示引物 5'→3'方向) 共同加入反应体系后，分别以 3 个菌落的 DNA 为模板进行 PCR 扩增。PCR 产物的琼脂糖凝胶电泳结果如图 3 所示，菌落_____ (填“1”或“2”或“3”) 携带正确的重组质粒。

(3) 通过单独或共同转化 *prkA* 基因、Rubisco 基因获得三种大肠杆菌，涂布在同一平板的不同区域 (区域①涂布未携带目的基因的大肠杆菌)，一段时间后，菌落分布及生长状况如图 4 所示，推测区域②、④内菌落携带的目的基因分别是_____、_____。现有多种 Rubisco 突变基因，应用该共同转化体系可筛选出高活性 Rubisco 的依据是_____。

(4) Rubisco 的活性与植物有机物的积累密切相关。现已筛选出携带高活性 Rubisco 编码基因的重组质粒 (无法转化植物)，研究小组拟使用农杆菌转化法培育高产量大豆品种，简要写出实验思路_____。

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)16. 中国名茶普洱茶的主要活性成分——茶褐素，具有降脂减肥、抗氧化和提高免疫力等功能，在功能食品领域具有广阔的应用前景。研究人员在制作普洱熟茶的固体发酵过程中分离得到优势菌塔宾曲霉，其可在绿茶浸提液 (富含茶多酚、可溶性糖、氨基酸、蛋白质和咖啡碱等) 中生长繁殖，之后分泌胞外氧化酶催化茶多酚生成茶褐素。不同发酵温度下塔宾曲霉生成茶褐素的浓度如图。

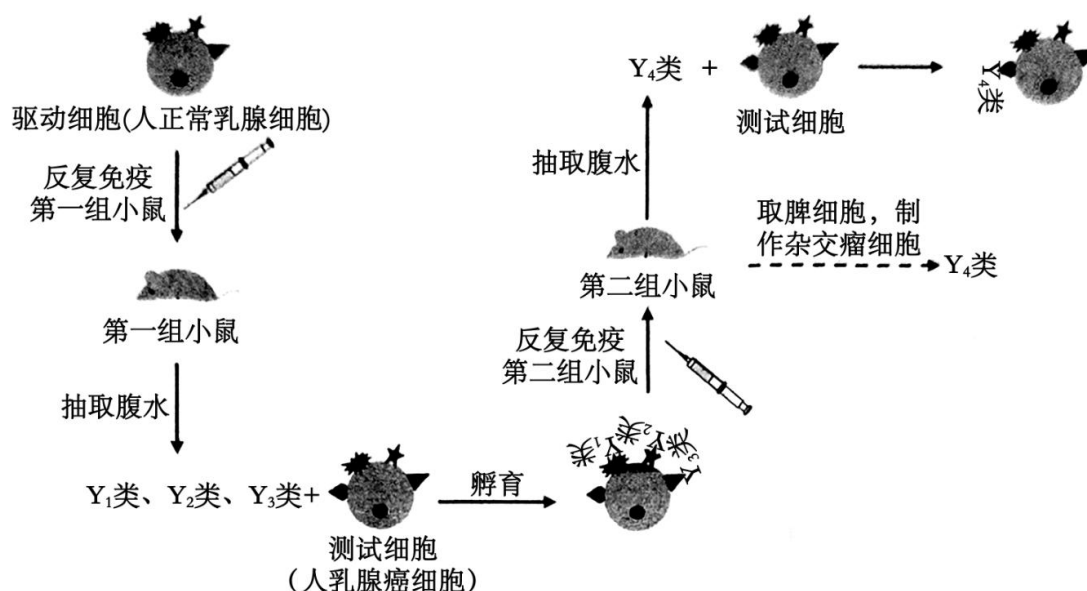


回答下列问题：

- (1) 绿茶浸提液中的氨基酸和蛋白质可为塔宾曲霉生长提供的营养物质为_____。
- (2) 塔宾曲霉为好氧微生物，用绿茶浸提液进行液体培养时应采用_____（填“静置”或“摇床”）培养。培养过程中茶褐素在发酵前两天均无显著增加的原因是_____。
- (3) 为检测发酵 1 天时塔宾曲霉的数量，将发酵液稀释 1×10^3 倍后，分别取 0.1mL 稀释液均匀涂布于 3 个培养基平板上，培养后菌落数量分别为 48、45 和 42 个，则每毫升发酵液中活菌数量为_____个。
- (4) 从实际生产角度出发，由图可知在第_____天结束发酵即可获得较高浓度的茶褐素。为探索生产茶褐素的最适温度，需设计下一步实验，写出实验思路_____。

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)17. 嵌合抗原受体-T 细胞（CAR-T 细胞）疗法在人类肿瘤治疗中取得了重要突破。CAR-T 细胞疗法是将 CAR 基因导入 T 细胞成为 CAR-T 细胞，通过 CAR 蛋白上的 scFv 肽链（小肽不足以发挥抗原作用，但能发挥抗体识别作用）特异性识别肿瘤细胞膜上的抗原，并通过 CAR 蛋白上的其它肽链结构激活 CAR-T 细胞继而杀伤肿瘤细胞。回答下列问题：

- (1) 获得含有 scFv 肽链的单克隆抗体，流程如图。



- ①图中通过驱动细胞和测试细胞反复免疫小鼠产生抗体的过程属于_____（填“细胞”或“体液”）免疫，参与该过程的免疫细胞来源于小鼠骨髓_____。实验小鼠机体产生免疫应答的过程中，辅助性 T 细胞的主要作用是_____。该实验最适用于筛选_____（填标号）。

- A. 大鼠肝细胞区别于兔肝细胞特殊抗原的抗体
- B. 正常细胞区别于感染 HIV 细胞内特殊抗原的抗体
- C. 衰老神经细胞区别于正常神经细胞抗原的抗体

- ②取第二组小鼠分离脾细胞，加入_____诱导脾细胞和骨髓瘤细胞的融合。

- (2) CAR 基因的构建，流程如下图。



在设计添加 CAR 基因两端限制酶识别序列并与表达载体正确连接的过程中，必须考虑的有_____（填标号）。

- A. PCR 使用的上、下游引物需含限制酶识别序列
- B. CAR 基因内可以含有引物所含限制酶识别序列
- C. 限制酶识别序列需位于载体启动子、复制原点和标记基因内
- D. 上、下游引物所含限制酶识别序列不同
- E. CAR 基因插入载体位点需位于启动子下游

(3) 从免疫学角度分析，如果用高特异性抗体 DNA 直接构建 CAR 基因，再通过载体导入 T 细胞并稳定表达，不但会使治疗效果大幅降低，同时还会_____。

专题十 现代生物技术

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)1. 科学家用蜗牛提取液处理烟草叶片和拟南芥根得到原生质体，两种原生质体经 PEG 处理后筛选出杂种细胞，其分裂产生的愈伤组织经诱导形成再生植株。经鉴定，再生植株同时表现出烟草和拟南芥的部分性状。下列叙述错误的是（ ）

- A. 蜗牛提取液具有纤维素酶和果胶酶活性，可去除细胞壁获得原生质体
- B. 利用 PEG 处理可提高细胞膜的流动性，从而促进两种原生质体的融合
- C. 用较高浓度的细胞分裂素处理杂种细胞产生的愈伤组织，有利于根的分化
- D. 杂种细胞诱导形成具有双亲部分性状的再生植株是基因选择性表达的结果

【答案】C

【分析】植物体细胞杂交：来自两个不同植物的体细胞融合成一个杂种细胞（植物体细胞杂交技术），把杂种细胞培育成植株（植物组织培养技术）。

【详解】A、植物细胞壁的主要成分是纤维素和果胶，根据酶的专一性原理，要分解植物细胞壁应该用纤维素酶和果胶酶，分析题意，科学家用蜗牛提取液处理烟草叶片和拟南芥根得到原生质体，由此可知，蜗牛提取液具有纤维素酶和果胶酶活性，可去除细胞壁获得原生质体，A 正确；

B、PEG 是一种常用的细胞融合剂，其作用机制主要是通过增加细胞膜的流动性和破坏细胞膜的完整性来促进细胞融合，通过使用 PEG，可以使得细胞膜之间的接触面积增大，由此可知，利用 PEG 处理可提高细胞膜的流动性，从而促进两种原生质体的融合，B 正确；

C、由愈伤组织到杂种植株培养过程中，需调整生长素与细胞分裂素比例以诱导根、芽分化，其中诱导生根时生长素与细胞分裂素的比例较高，而诱导芽分化时两者比例较低，因此用生长素与细胞分裂素的比例较高处理杂种细胞产生的愈伤组织，有利于根的分化，C 错误；

D、杂种细胞诱导形成具有双亲部分性状的再生植株（发生了细胞分化过程等）是基因选择性表达的结果，D 正确。故选 C。

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考）)2. 下列关于植物细胞工程的叙述，正确的是（ ）

- A. 诱导愈伤组织形成和后续培养过程中均需提供适宜的温度和光照
- B. 诱导愈伤组织再分化需改变激素的浓度和比例
- C. 获得的试管苗通常直接移栽大田
- D. 获得的脱毒苗具有抗病毒能力

【答案】B

【分析】植物组织培养的过程为：离体的植物组织，器官或细胞经过脱分化（避光）形成愈伤组织；愈伤组织经过再分化（需光）过程形成胚状体，进一步发育形成植株。决定植物脱分化和再分化的关键因素是植物激素的种类和比例，特别是生长素和细胞分裂素的协同作用在组织培养过程中非常重要。

【详解】A、诱导愈伤组织形成过程中不需要光照，A 错误；

B、生长素与细胞分裂素比值高时有利于促进分化形成根，细胞分裂素与生长素比值高时，有利于促进分化形成芽，生长素和细胞分裂素的浓度、比例都会影响植物细胞的发育方向，因此诱导愈伤组织再分化需改变激素的浓度和比例，B 正确；

C、获得的幼苗需要先移植到消毒过的蛭石或珍珠岩等环境中，待其长状后再移栽到大田中，C 错误；

D、茎尖等分裂旺盛部位无病毒感染，利用茎尖分生组织能培养出无病毒且保持优良性状的幼苗，即脱毒苗，脱毒苗不等于抗毒苗，即获得的脱毒苗不具备抗病毒能力，D 错误。故选 B。

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考）)3. 动物细胞培养时操作不当会造成“黑胶虫”细菌的污染，该菌对氯霉素敏感。下列叙述正确的是（ ）

- A. 配制细胞培养基时，加血清（含细胞生长必需的蛋白）和氯霉素后湿热灭菌
- B. 在加入氯霉素防治“黑胶虫”污染过程中，需要考虑细胞和细菌生长双重因素

- C. 考察“黑胶虫”污染程度时，应取细胞培养液，直接涂布在平板上培养后计数
D. 采用更换培养基、胰蛋白酶处理和分瓶培养等操作可清除“黑胶虫”污染

【答案】B

【分析】微生物培养过程中要进行无菌操作，关键就在于防止外来杂菌的入侵，其中消毒和灭菌是常用的防止杂菌入侵的方法。

微生物常见的接种的方法：①平板划线法：将已经熔化的培养基倒入培养皿制成平板，接种，划线，在恒温箱里培养。在线的开始部分，微生物往往连在一起生长，随着线的延伸，菌数逐渐减少，最后可能形成单个菌落。②稀释涂布平板法：将待分离的菌液经过大量稀释后，均匀涂布在培养皿表面，经培养后可形成单个菌落。

【详解】A、配制细胞培养基时，湿热灭菌后通过过滤灭菌加入血清（含细胞生长必需的蛋白）和氯霉素，A 错误；

B、在加入氯霉素防治“黑胶虫”污染过程中，需要考虑细胞和细菌生长双重因素，保证动物细胞的正常生长，同时抑制细菌的生长，B 正确；

C、考察“黑胶虫”污染程度时，应取细胞培养液，稀释后涂布在平板上培养，待菌落数目稳定后计数，C 错误；

D、采用更换培养基、胰蛋白酶处理和分瓶培养等操作都不能清除“黑胶虫”污染，D 错误。故选 B。

（2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考））4. 下列有关牛体外受精的叙述错误的是（ ）

- A. 精子需经过获能步骤，才可用于体外受精
B. 卵母细胞需培养至 MII 期，与精子结合完成受精
C. 体外受精需加入聚乙二醇等诱导精卵结合
D. 精子入卵后卵细胞膜发生生理反应，阻止其他精子进入

【答案】C

【分析】哺乳动物的体外受精主要包括卵母细胞的采集和培养、精子的采集和获能和受精等几个主要步骤。

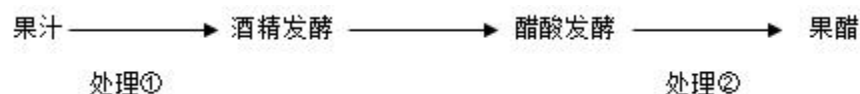
【详解】A、体外受精时，采集到的成熟精子经获能处理后才具有受精能力，A 正确；

B、动物排出的可能是初级卵母细胞也可能是次级卵母细胞，都要在输卵管内进一步成熟，达到减数第二次分裂中期时，才具备与精子受精的能力，B 正确；

C、聚乙二醇常用于细胞融合，而不是体外受精过程，C 错误；

D、卵细胞膜反应是指精子外膜和卵黄膜融合，精子入卵后，卵黄膜会拒绝其他精子再进入卵内的过程，这是防止多精入卵的第二道屏障，D 正确。故选 C。

（2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物）5. 基于我国传统酸醋工艺，一种以果汁为原料进行液态发酵生产果醋的流程如图。下列叙述错误的是（ ）



- A. 制取果汁时添加果胶酶可提高果汁产量，处理①加糖可增加碳源
B. 醋酸发酵阶段通入充足的氧气有利于微生物将乙醇转化为乙酸
C. 酒精发酵和醋酸发酵的微生物呼吸方式相同，最适生长温度不同
D. 发酵生产结束后，处理②需根据果醋保存时间选择消毒或灭菌方法

【答案】C

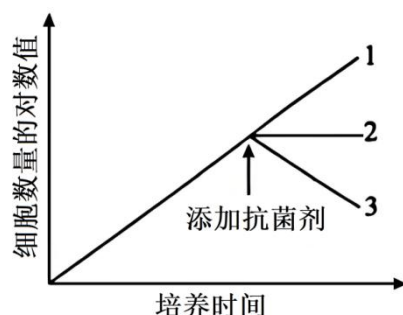
【分析】1、酵母菌在有氧和无氧的条件下都能生活：在有氧时，酵母菌大量繁殖，但是不起到发酵效果；在无氧时，繁殖速度减慢，但是此时可以进行发酵。

2、醋酸菌好氧性细菌，当缺少糖源时和有氧条件下，可将乙醇（酒精）氧化成醋酸；当氧气、糖源都充足时，醋酸菌将葡萄汁中的糖分解成醋酸。

【详解】A、制取果汁时添加果胶酶可提高果汁产量，因为果胶酶能分解果胶，使不溶性的果胶变成可溶性

的半乳糖醛酸，因而可以提高果汁产量，处理①中加糖可增加碳源，为酒精发酵提供充足的底物，A 正确；
B、醋酸菌是好氧菌，醋酸发酵阶段通入充足的氧气有利于微生物将乙醇转化为乙酸，B 正确；
C、酒精发酵和醋酸发酵的微生物呼吸方式相同，前者涉及的微生物是酵母菌，利用的是酵母菌的无氧呼吸，后者涉及的微生物主要是醋酸菌，醋酸菌是好氧菌，二者最适生长温度不同，醋酸菌适宜的温度为 30~35℃，酵母菌适宜的温度范围是 18~30℃，C 错误；
D、发酵生产结束后，处理②需根据果醋保存时间选择消毒或灭菌方法，D 正确。故选 C。

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)6. 根据抗菌特性可将抗菌剂分为抑菌剂和杀菌剂，其中抑菌剂可抑制细菌生长，杀菌剂能杀死细菌。为分析抗菌剂的抗菌特性，有人将不同抗菌剂分别添加到培养的细菌悬液中，用稀释涂布平板法或显微镜直接计数法测定细菌数量，评估细菌的生长情况，变化趋势曲线如图所示（不考虑抗菌剂残留对计数的影响），其中曲线 1 为仅添加无菌水的实验结果。下列叙述错误的是（ ）



- A. 添加抑菌剂后，通过稀释涂布平板法进行计数，统计的细菌数量会保持不变
- B. 若添加某抗菌剂后两种方法计数结果为曲线 2 和 3，其差异是由于死菌被计数
- C. 曲线 2 代表添加抑菌剂后的细菌数量，曲线 3 代表添加杀菌剂后的细菌数量
- D. 若添加某抗菌剂后两种方法统计的细菌数量均下降，推测细菌出现裂解而死亡

【答案】A

【分析】据图分析，曲线 1 为仅添加无菌水的实验结果；曲线 2 表示添加抑菌剂的实验结果；曲线 3 表示添加杀菌剂的实验结果。

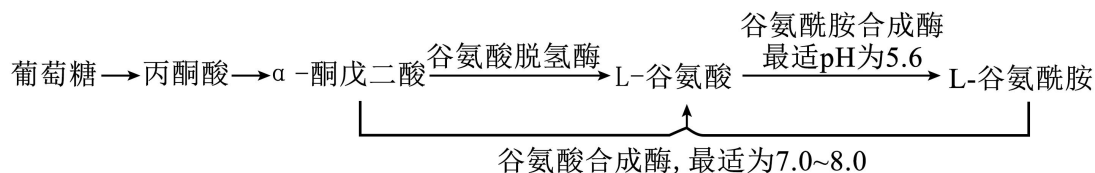
【详解】A、添加抑菌剂后，抑菌剂会抑制细菌的生长，细菌的正常死亡仍会发生，且通过稀释涂布平板法进行计数时会存在误差等因素，统计的细菌数量不会保持不变，A 错误；

B、稀释涂布平板法计数的是活菌，而显微镜直接计数法统计的死菌和活菌的总数，若添加某抗菌剂后两种方法计数结果为曲线 2 和 3，其差异是由于死菌被计数，B 正确。

C、添加抗菌剂后，曲线 2 细菌数量的对数值不变，曲线 3 细菌数量的对数值下降，说明曲线 2 代表添加抑菌剂后的细菌数量，曲线 3 代表添加杀菌剂后的细菌数量，C 正确；

D、稀释涂布平板法计数的是活菌，而显微镜直接计数法统计的死菌和活菌的总数，若细菌裂解死亡，则死细菌无法被计数，因此若添加某抗菌剂后两种方法统计的细菌数量均下降，推测细菌出现裂解而死亡，D 正确。故选 A。

(2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考）) 7. 谷氨酸棒状杆菌生长的最适 pH 为 7.0，通过以下代谢途径发酵生产 L-谷氨酰胺。下列叙述正确的是（ ）



- A. 提高谷氨酸脱氢酶和谷氨酸合成酶的活性有利于提高 L-谷氨酰胺产量
- B. 发酵初期控制 pH 为 7.0，后调为 5.6，有利于提高 L-谷氨酰胺产量
- C. 通过显微镜观察，可以判断发酵过程中是否发生球状细菌污染

D. 发酵结束后，采用过滤、沉淀的方法将菌体分离和干燥即可获得产品

【答案】B

【分析】1、发酵是利用微生物，在适宜的条件下，将原料经过特定的代谢途径转化为人类所需要的产物的过程。发酵过程：菌种选育→菌种的扩大培养→培养基的配制→灭菌和接种→发酵条件的控制→分离和提纯。

2、发酵工程生产的产品主要包括微生物的代谢物、酶及菌体本身。

3、产品不同，分离提纯的方法一般不同。（1）如果产品是菌体，可采用过滤，沉淀等方法将菌体从培养液中分离出来。（2）如果产品是代谢产物，可用萃取、蒸馏、离子交换等方法进行提取。

4、发酵过程中要严格控制温度、pH、溶氧、通气量与转速等发酵条件。

5、发酵过程一般来说都是在常温常压下进行，条件温和、反应安全，原料简单、污染小，反应专一性强，因而可以得到较为专一的产物。

【详解】A、由图可知，提高谷氨酸脱氢酶和谷氨酰胺合成酶的活性有利于提高 L-谷氨酰胺产量，但谷氨酸合成酶会使 L-谷氨酰胺再转化为 L-谷氨酸，反而降低 L-谷氨酰胺产量，A 错误；

B、谷氨酸棒状杆菌生长的最适 pH 为 7.0，谷氨酰胺合成酶最适 pH 为 5.6，因此发酵初期控制 pH 为 7.0，有利于增加谷氨酸棒状杆菌的数量，后调为 5.6，有利于提高谷氨酰胺合成酶的活性，进而提高 L-谷氨酰胺产量，B 正确；

C、通过显微镜观察，不能判断发酵过程中是否发生球状细菌污染，可利用稀释涂布平板法，通过观察菌落特征，判断是否发生球状细菌污染，C 错误；

D、L-谷氨酰胺是细胞代谢产物，对细胞代谢产物可通过提取、分离和纯化措施来获得产品，D 错误。

故选 B。

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)8. 中药材怀菊含有多种活性物质，具有清热、明目等功效。植物组织培养技术可用于怀菊的脱毒和快速繁殖。下列叙述正确的是（ ）

A. 怀菊中含有的次生代谢物通常是怀菊基本生命活动所必需的

B. 怀菊快速繁殖过程中产生的体细胞突变可通过无性生殖遗传

C. 利用怀菊的茎段作为外植体，通过植物组织培养可获得脱毒苗

D. 生芽培养基中细胞分裂素与生长素的比值比生根培养基中的小

【答案】B

【分析】植物组织培养过程是：离体的植物器官、组织或细胞脱分化形成愈伤组织，然后再分化生成根、芽，最终形成植物体。植物组织培养依据的原理是植物细胞的全能性。

【详解】A、怀菊中含有的初生代谢物通常是怀菊基本生命活动所必需的，而次生代谢物不是怀菊基本生命活动所必需的，A 错误；

B、怀菊快速繁殖过程中产生的体细胞突变可通过无性生殖遗传，该过程的原理是植物细胞的全能性，B 正确；

C、利用怀菊的茎尖作为外植体，通过植物组织培养可获得脱毒苗，因为茎尖中几乎不带毒，C 错误；

D、生芽培养基中细胞分裂素与生长素的比值比生根培养基中的大，进而促进生芽，生长素偏多时有利于生根，D 错误。故选 B。

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)9. 我国具有悠久的酿酒文化和历史。《天工开物》中有“古来曲造酒，蘖造醴”的记载，“曲”指由谷物培养微生物所制成的发酵剂，“蘖”指发芽的谷物，“醴”指甜酒。古人在冬季酿酒时，常将谷物封存在陶器中并埋藏于地下进行保温。下列叙述错误的是（ ）

A. 酿酒过程中密封的主要目的是避免杂菌污染，从而提高酒的品质

B. “曲”中含有大量的酵母菌，温度是影响酵母菌生长的重要因素

C. “造醴”时选择“蘖”的原因是发芽的谷物会释放更多的淀粉酶

D. “蘖造醴”时大部分糖的分解和代谢物的生成都在发酵阶段完成

【答案】A

【分析】1、果酒的制作离不开酵母菌，酵母菌是兼性厌氧型生物，在有氧条件下，酵母菌进行有氧呼吸，

大量繁殖，在无氧条件下，酵母菌进行酒精发酵。温度是酵母菌生长和发酵的重要条件， 20°C 左右，酒精发酵时，一般将温度控制在 $18\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，在葡萄酒自然发酵过程当中，其主要作用的是附着在葡萄皮上的野生酵母菌。

2、参与果醋制作的微生物是醋酸菌，其新陈代谢类型是异养需氧型。果醋制作的原理：当氧气、糖源都充足时，醋酸菌将葡萄汁中的果糖分解成醋酸。当缺少糖源时，醋酸菌将乙醇变为乙醛，再将乙醛变为醋酸。

【详解】A、酿酒过程中密封的主要目的是为酵母菌无氧呼吸创造无氧环境，从而提高酒的品质，A 错误；
B、“曲”中含有大量的酵母菌，温度是影响酵母菌生长的重要因素，因此发酵过程中温度控制在 25°C 左右，B 正确；
C、“造醪”时选择“蘖”的原因是发芽的谷物会释放更多的淀粉酶，有利于多糖的分解，C 正确；
D、“蘖造醪”时大部分糖的分解和代谢物的生成都在发酵阶段完成，此后需要在低温、密闭的条件下保存一段时间继续进行后续发酵，D 正确。故选 A。

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)10. 人参皂苷具有重要的药用价值，可通过植物细胞培养生产。下列说法错误的是（ ）

- A. 外植体消毒需用酒精和次氯酸钠溶液
- B. 外植体脱分化形成愈伤组织需要光照和氧气
- C. 可通过液体培养获得大量愈伤组织细胞
- D. 人参皂苷属于植物细胞的次生代谢物

【答案】B

【分析】1、植物组织培养是一种无性繁殖技术，通过从植物体分离出所需的组织、器官或细胞，在无菌条件下接种在含有营养物质及植物激素的培养基上进行培养，获得再生的完整植株或生产具有经济价值的其他产品。该技术主要包括脱分化产生愈伤组织，再分化形成再生植物。

2、植物代谢会产生一些一般认为不是植物基本的生命活动所必需的产物—次生代谢物。

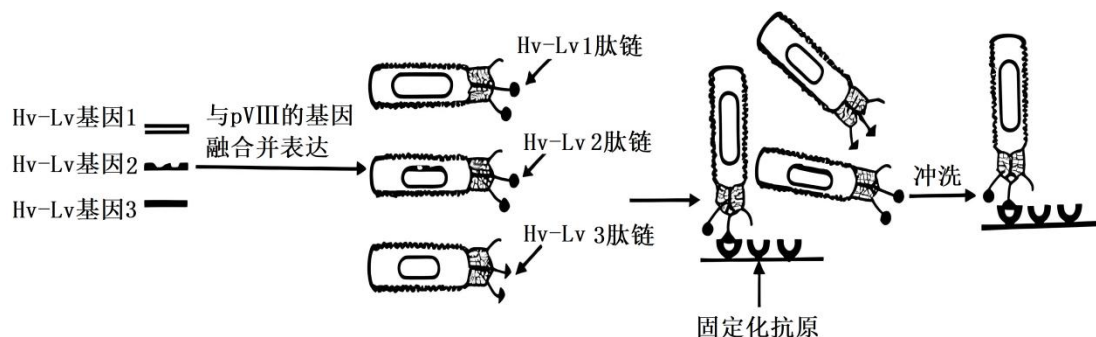
【详解】A、外植体在接种于培养基培养时，需先后用酒精和次氯酸钠溶液进行消毒，消毒流程为：先用流水充分冲洗后的外植体用酒精消毒 30s，然后立即用无菌水清洗 2~3 次，再用次氯酸钠溶液处理 30min 后，立即用无菌水清洗 2~3 次，A 正确；

B、脱分化形成愈伤组织过程中，需要遮光处理，不需要光照，B 错误；

C、植物细胞的培养一般使用液体培养基，因此可通过液体培养获得大量愈伤组织细胞，C 正确；

D、次生代谢物是指植物代谢产生的一些一般认为不是植物基本的生命活动所必需的产物，因此，人参皂苷属于植物细胞的次生代谢物，D 正确。故选 B。

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)11. Hv-Lv 肽链是抗体与抗原识别并结合的关键结构。为筛选特异性高、结合能力强的 Hv-Lv 肽链，将编码 Hv-Lv 肽链的 DNA 片段与丝状噬菌体固壳蛋白 pVIII 的基因连接并一起表达，最后用固定化抗原筛选（过程如图）。



下列说法错误的是（ ）

- A. Hv-LvDNA 片段上游需要设计并连接启动子
- B. Hv-LvDNA 片段上无需连接标记基因

- C. 目标是获得能耐受多次冲洗的噬菌体
D. 实验过程须严格遵循生物防护措施

【答案】C

【分析】基因工程技术的基本步骤：(1) 目的基因的获取：方法有从基因文库中获取、利用 PCR 技术扩增和人工合成。(2) 基因表达载体的构建：是基因工程的核心步骤，基因表达载体包括目的基因、启动子、终止子和标记基因等。(3) 将目的基因导入受体细胞：根据受体细胞不同，导入的方法也不一样。(4) 目的基因的检测与鉴定。

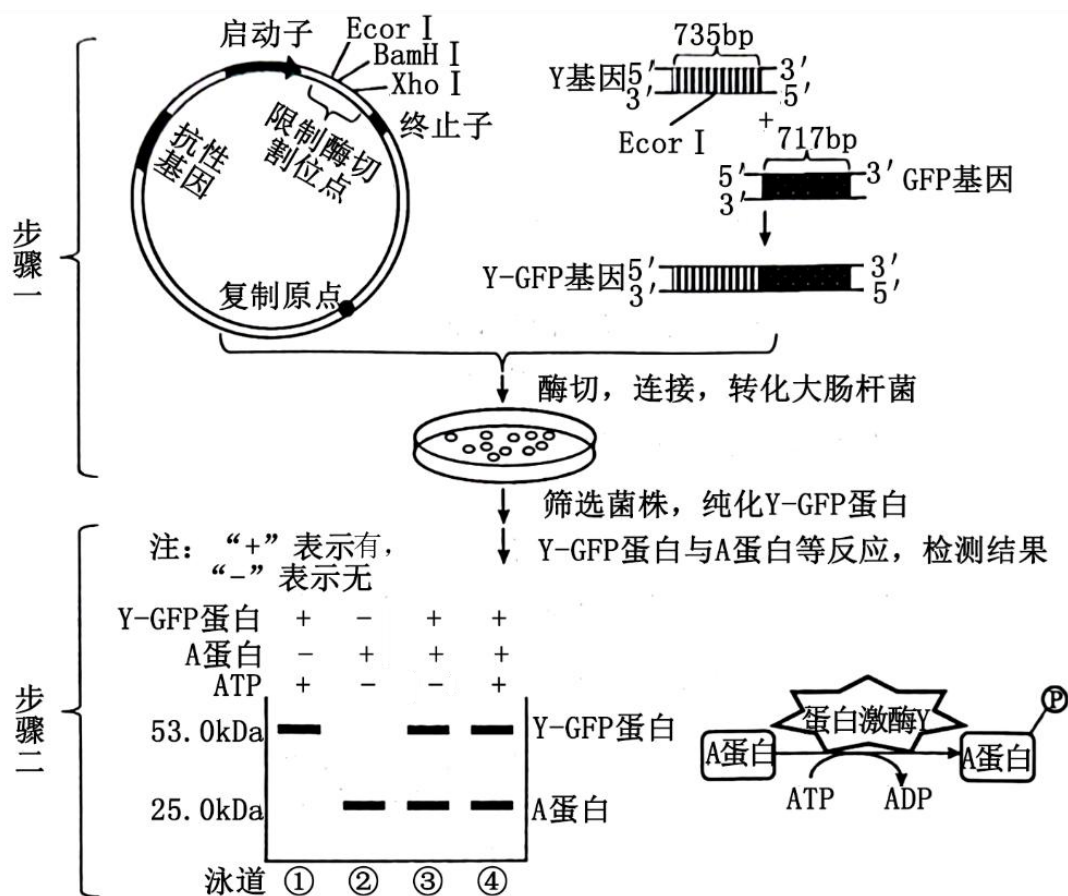
【详解】A、启动子位于基因的上游，是 RNA 聚合酶识别与结合的位点，可用于驱动基因的转录，故 Hv-LvDNA 片段上游需要设计并连接启动子，A 正确；

B、Hv-Lv 肽链是抗体与抗原识别并结合的关键结构，而 Hv-LvDNA 可表达出 Hv-Lv 肽链，该技术中 Hv-LvDNA 属于目的基因，无需连接标记基因，B 正确；

C、结合题意可知，该过程目的是筛选特异性高、结合能力强的 Hv-Lv 肽链，C 错误；

D、实验过程须严格遵循生物防护措施，尽可能避免可能会带来的安全问题，D 正确。故选 C。

(2025 年 1 月八省联考·四川生物)12. 细菌中的蛋白激酶 Y 感受外界刺激后，利用 ATP 将特异性底物 A 蛋白磷酸化，改变 A 蛋白的活性从而应答外界刺激，调控细菌的生长。研究者将 Y 基因（编码蛋白激酶 Y）与 GFP 基因（编码绿色荧光蛋白）拼接成 Y-GFP 融合基因（Y-GFP 基因），导入载体，并表达出融合蛋白（Y-GFP 蛋白），以分析蛋白激酶 Y 的功能，实验过程如图所示。回答下列问题。



(1) Y 基因含有 735 个碱基对 (bp)，其编码的肽链含有_____个氨基酸。通过 PCR 分别扩增 Y 基因与 GFP 基因，配制的两个反应体系中不同的有_____ (填标号)。

a. 模板 b. 引物 c. DNA 聚合酶 d. 反应缓冲液

(2) 构建 Y 基因与 GFP 基因的融合基因时，应将 Y 基因中编码终止密码子的序列删除，理由是_____。

(3) 据图步骤一分析，为确保 Y-GFP 基因插入载体后完整表达，在构建重组基因表达载体时不能选择 EcoRI

限制酶，理由是_____。

(4) 为检测 Y-GFP 蛋白的激酶活性，用 Y-GFP 蛋白、A 蛋白和 ATP 组合实验，四组实验的条件及电泳结果如图步骤二所示。磷酸化的 A 蛋白可被磷酸化抗体特异性识别。若 Y-GFP 蛋白有激酶活性，则后续实验用磷酸化抗体检测，能从电泳条带检测到信号的是_____泳道（从泳道①-④中选填序号），从 Y-GFP 蛋白功能角度分析，理由是_____，利用表达的具有绿色荧光的 Y-GFP 蛋白还可开展的实验有_____（答出 1 个即可）。

【答案】(1) ①. 245 ②. a、b

(2) 核糖体移动到终止密码子多肽链就断开，蛋白 GFP 就不能翻译出来

(3) Y 基因结构内部含有 EcoRI 限制酶的酶切位点，Y 基因结构会被 EcoRI 限制酶破坏

(4) ①. ④ ②. 磷酸化的 A 蛋白可被磷酸化抗体特异性识别，A 蛋白的磷酸化需要蛋白激酶 Y 和 ATP 同时存在 ③. 分析 A 蛋白被磷酸化的水平

【分析】基因工程技术的基本步骤：

(1) 目的基因的获取：方法有从基因文库中获取、利用 PCR 技术扩增和人工合成。

(2) 基因表达载体的构建：是基因工程的核心步骤，基因表达载体包括目的基因、启动子、终止子和标记基因等。

(3) 将目的基因导入受体细胞：根据受体细胞不同，导入的方法也不一样。将目的基因导入植物细胞的方法有农杆菌转化法、基因枪法和花粉管通道法；将目的基因导入动物细胞最有效的方法是显微注射法；将目的基因导入微生物细胞的方法是感受态细胞法。

(4) 目的基因的检测与鉴定：分子水平上的检测：①检测转基因生物染色体的 DNA 是否插入目的基因--DNA 分子杂交技术；②检测目的基因是否转录出了 mRNA--分子杂交技术；③检测目的基因是否翻译成蛋白质--抗原-抗体杂交技术。个体水平上的鉴定：抗虫鉴定、抗病鉴定、活性鉴定等。

【小问 1 详解】

基因片段上的碱基数目与转录出的 mRNA 上的碱基与转录出的氨基酸数目比例为 6:3:1，不考虑终止密码子，则该蛋白质最多由 $735 \div 3 = 245$ 个氨基酸组成。PCR 反应进行的条件：引物、酶、dNTP、模板和缓冲液。进行 PCR 扩增目的基因时，配制的两个反应体系中不同的有模板（待扩增的 DNA 片段）、引物。

故选 ab。

【小问 2 详解】

从构建好的重组质粒上看，GFP 基因位于目的基因下游，若构建 Y 基因与 GFP 基因的融合基因时设计 Y 基因中编码终止密码子，核糖体移动到终止密码子多肽链就断开，蛋白 GFP 就不能被翻译出来。

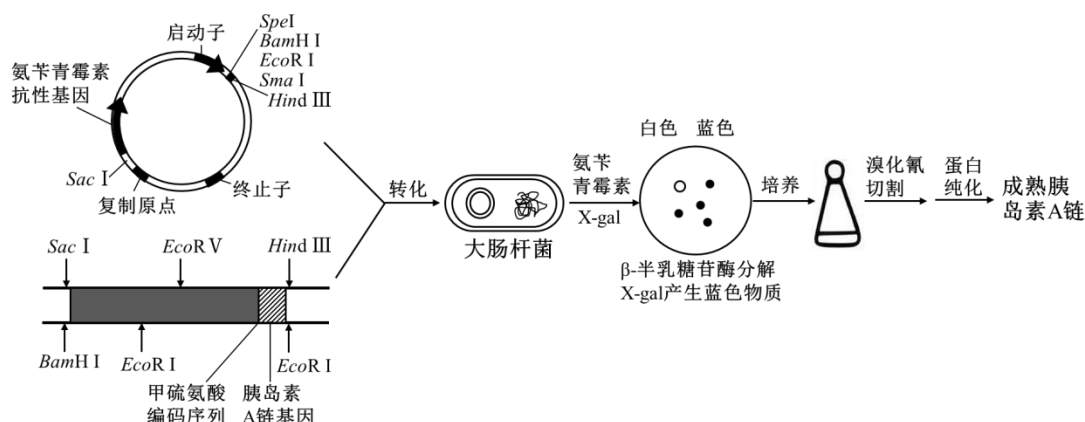
【小问 3 详解】

据图步骤一中的 Y 基因信息可知 Y 基因结构内部含有 EcoRI 限制酶的酶切位点，所以在构建重组基因表达载体时不能选择 EcoRI 限制酶，否则 Y 基因结构会被破坏。

【小问 4 详解】

若 Y-GFP 蛋白有激酶活性，则 A 蛋白会被磷酸化，而磷酸化的 A 蛋白可被磷酸化抗体特异性识别，所以可以用磷酸化抗体检测是否存在磷酸化的 A 蛋白。根据电泳结果可知若后续实验用磷酸化抗体检测，能从电泳条带检测到信号的是④泳道。Y-GFP 蛋白具有使 A 蛋白被磷酸化的功能，利用这一特性，还可用表达具有绿色荧光的 Y-GFP 蛋白来分析 A 蛋白被磷酸化的水平。

（2025 普通高校招生适应性测试内蒙古生物卷（八省联考）） 13. 在人胰岛素 A 链基因前端加入甲硫氨酸编码序列，置于 β -半乳糖苷酶基因（不含终止编码序列）末端，插入到质粒中，并转化大肠杆菌（缺失内源性 β -半乳糖苷酶基因），经培养、切割和纯化等得到成熟胰岛素 A 链，回答下列问题：



- （1）使用限制酶_____和_____对质粒和插入 DNA 片段进行切割。
- （2）在转化大肠杆菌前，一般先用_____处理大肠杆菌细胞，使其处于容易吸收重组 DNA 分子的生理状态。
- （3）重组 DNA 分子在大肠杆菌中开始转录时，RNA 聚合酶首先结合的位点是_____。
- （4）将经过转化的大肠杆菌涂布在含氨苄青霉素和 X-gal 的培养基中培养，若观察到_____色菌落，可以确定大肠杆菌成功表达胰岛素 A 链，原因是_____。另一种颜色的菌落中可能不含重组 DNA 分子，在不考虑突变的情况下，这些菌落不含重组 DNA 分子的原因是_____。
- （5）溴化氰可以在甲硫氨酸残基 C 端切割肽链，成熟的人胰岛素 A 链不含甲硫氨酸残基。使用溴化氰在甲硫氨酸残基 C 端切割的目的是_____。

【答案】（1）①. HindIII ②. BamHI

（2）Ca²⁺ （3）启动子

（4）①. 蓝 ②. 大肠杆菌缺失内源性 β -半乳糖苷酶基因，而导入成功后含有内源性 β -半乳糖苷酶基因，表达出的 β -半乳糖苷酶分解 X-gal 产生蓝色 ③. z 目的基导入不成功因

（5）保证目的基因与质粒的连接

【解析】

【分析】 基因工程技术的基本步骤：（1）目的基因的获取：方法有从基因文库中获取、利用 PCR 技术扩增和人工合成。（2）基因表达载体的构建：是基因工程的核心步骤，基因表达载体包括目的基因、启动子、终止子和标记基因等。（3）将目的基因导入受体细胞：根据受体细胞不同，导入的方法也不一样。（4）目的基因的检测与鉴定。

【小问 1 详解】

据图分析，EcoRI 和 EcoRV 都会破坏目的基因，故不能选择，且 SacI 会破坏复制原点，也不能选择，则目的基因左侧只能选择 BamHI，右侧应选择与质粒共同的酶，即 HindIII，故使用限制酶 BamHI 和 HindIII 对质粒和插入 DNA 片段进行切割。

【小问 2 详解】

在转化大肠杆菌前，一般先用 Ca²⁺ 处理大肠杆菌细胞，使其处于容易吸收重组 DNA 分子的生理状态。

【小问 3 详解】

启动子是 RNA 聚合酶识别与结合的位点，可用于驱动基因的转录，故重组 DNA 分子在大肠杆菌中开始转录时，RNA 聚合酶首先结合的位点是启动子。

【小问 4 详解】

分析题意，大肠杆菌缺失内源性 β -半乳糖苷酶基因，若导入成功，则重组质粒中含有 β -半乳糖苷酶基因，表

达出的 β -半乳糖苷酶分解 X-gal 产生蓝色；另一种颜色（白色）的菌落中可能不含重组 DNA 分子，在不考虑突变的情况下，这些菌落不含重组 DNA 分子的原因是导入率并非 100%，故可能是因为导入不成功。

【小问 5 详解】

分析题意，溴化氰可以在甲硫氨酸残基 C 端切割肽链，成熟的人胰岛素 A 链不含甲硫氨酸残基。使用溴化氰在甲硫氨酸残基 C 端切割的目的是保证目的基因与质粒的正确连接。

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)11. 我国科学家利用体细胞核移植技术成功克隆了濒临灭绝的某地方牛种。下列叙述错误的是（ ）

- A. 从该牛种耳上取的体细胞培养室需在合成培养基中加入血清
- B. 从牛卵巢中采集的卵母细胞需要在体外培养至 M II 期
- C. 代孕母牛为重构胚发育提供空间和营养，不会影响犊牛的遗传物质
- D. 胚胎移植前需要对供体牛与受体牛进行同期发情处理

【答案】D

【解析】

【分析】动物细胞核移植是指将动物的一个细胞的细胞核移入一个去掉细胞核的卵母细胞中，使其重组并发育成一个新的胚胎，继而发育成动物个体的技术。

【详解】A、由于人们对细胞所需的营养物质尚未全部研究清楚，因此在使用合成培养基时，通常需要加入血清等一些天然成分，A 正确；

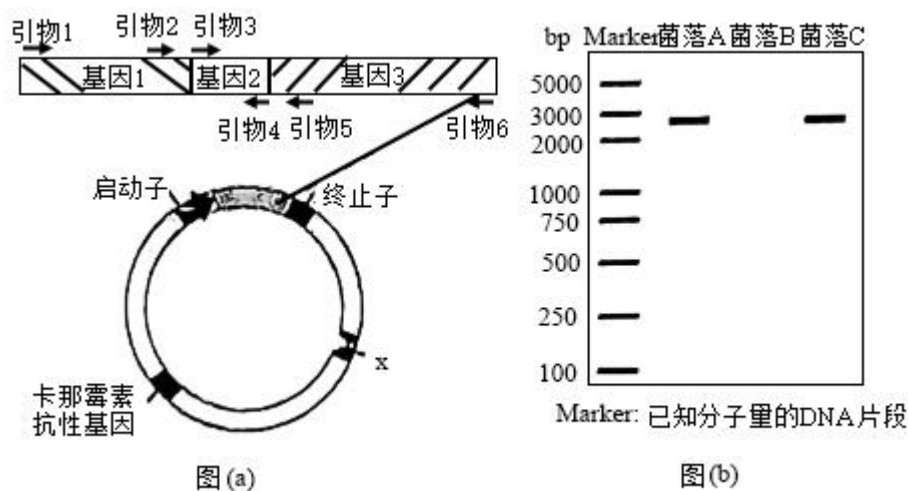
B、从牛卵巢中采集的卵母细胞需要在体外培养至 M II 期才具备与精子受精的能力，B 正确；

C、代孕母牛为重构胚发育提供空间和营养，没有为犊牛提供遗传物质，不会影响犊牛的遗传物质，C 正确；

D、体细胞核移植技术中，通常不需要对供体进行同期发处理，D 错误。

故选 D。

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)14. 科研人员基于合成生物学远离在大肠杆菌中构建了合成产物 Z 的完整途径，其基因表达载体如图 (a)，基因 1、2 和 3 为该途径的必须基因，基因大小分别为 2650 bp、1240 bp 和 3476 bp。回答下列问题。



(1) 图 (a) 中，构建基因表达载体时用到的酶是____，片段 X 是____。

(2) 基因表达载体导入大肠杆菌前，需要用 Ca^{2+} 处理大肠杆菌使其处于一种____的生理状态，导入后在含卡那霉素的培养基上筛选到 3 个抗性菌落，分别对其所含 DNA 进行 PCR 和琼脂糖凝胶电泳检测，结果如图 (b)。据图可知，PCR 时选用的引物是对图 (a) 中的____，选择该引物对进行鉴定的原因是____；菌落 B 中未检测到目标条带，其原因是____。

(3) 工程菌株合成产物 Z 的产量受到温度、pH 和溶解氧等发酵条件的影响，请针对其中任一因素，探究其对产物 Z 产量的影响，写出简要的实验思路____。

【答案】(1) ①. 限制酶、DNA 连接酶 ②. 复制原点
 (2) ①. 感受态 ②. 引物 2 和引物 5 ③. 两种引物扩增的区段包含了完整的基因 2、基因 1 和基因 3 的部分片段 ④. 菌落 B 中导入的是普通质粒而非重组质粒
 (3) 将工程菌株随机分成若干份，分别培养在一系列不同温度（或 PH 或溶解氧）的培养液中，其它环境条件相同且适宜，一段时间后测定产物 Z 的产量

【解析】

【分析】基因工程技术的基本步骤：目的基因的获取；基因表达载体的构建；将目的基因导入受体细胞；目的基因的检测与鉴定。

【小问 1 详解】

构建基因表达载体时用到的酶是限制酶、DNA 连接酶，利用限制酶切割质粒和目的基因所在的 DNA 片段获得相同的黏性末端，然后利用 DNA 连接酶连接质粒和目的基因获得重组 DNA 分子。质粒上一般包含启动子、终止子、复制原点、标记基因（抗性基因），结合图（a）分析，片段 X 是复制原点。

【小问 2 详解】

基因表达载体导入大肠杆菌前，需要用 Ca^{2+} 处理大肠杆菌使其处于一种感受态的生理状态，这样有利于重组 DNA 分子的导入。

导入后在含卡那霉素的培养基上筛选到 3 个抗性菌落，分别对其所含 DNA 进行 PCR 和琼脂糖凝胶电泳检测，结果如图（b）。电泳检测的目的判断 3 个抗性菌落是否都含有目的基因（基因 1、2 和 3），电泳结果显示，菌落 A 和 C 电泳条带显示基因大小介于 2000~3000 之间，结合目的基因上的引物分析，应该选择引物 2 和引物 5，两种引物扩增了基因 2（1240 bp）以及基因 1 和基因 3 的部分片段，片段大小应该在 2000~3000 之间，且两种引物扩增的区段包含了完整的基因 2、基因 1 和基因 3 的部分片段，这样可以很好的判断大肠杆菌中是否成功导入了目的基因。菌落 B 中未检测到目标条带，即不含目的基因但含抗性基因，其原因是菌落 B 中导入的是普通质粒而非重组质粒。

【小问 3 详解】

本实验的实验目的是探究温度、pH 和溶解氧等发酵条件对产物 Z 产量的影响，实验自变量是温度或 pH 或溶解氧，检测指标是产物 Z 产量。因此简要的实验思路是将工程菌株随机分成若干份，分别培养在一系列不同温度（或 PH 或溶解氧）的培养液中，其它环境条件相同且适宜，一段时间后测定产物 Z 的产量。

(2025 年 1 月普通高校适应性测试河南生物)15. 核酮糖-1, 5-二磷酸羧化/加氧酶 (Rubisco) 是植物固定 CO_2 的关键酶。某研究小组通过导入相关基因在大肠杆菌中搭建图 1 所示的代谢通路，以筛选结合 CO_2 能力更强的 Rubisco。

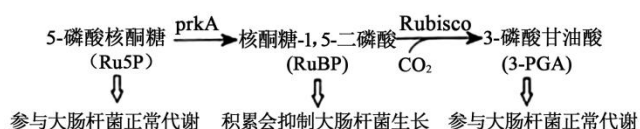


图1

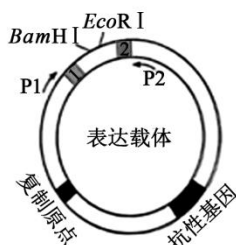


图2

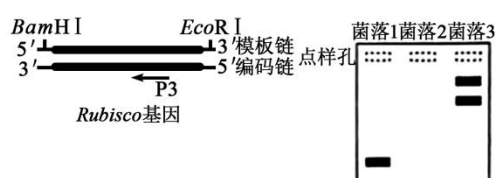


图3



图4

回答下列问题。

(1) 为将 Rubisco 基因导入大肠杆菌，研究小组使用 BamH I 和 EcoR I 双酶切以构建重组质粒。图 2 表达载体中，片段 2 为_____（填“启动子”或“终止子”），其作用是_____。

(2) 为检测转化的菌落是否携带含有 Rubisco 基因的重组质粒，将 P1、P2 和 P3 引物（引物位置如图 2 所示，→表示引物 5'→3'方向）共同加入反应体系后，分别以 3 个菌落的 DNA 为模板进行 PCR 扩增。PCR 产物的琼脂糖凝胶电泳结果如图 3 所示，菌落_____（填“1”或“2”或“3”）携带正确的重组质粒。

(3) 通过单独或共同转化 prkA 基因、Rubisco 基因获得三种大肠杆菌，涂布在同一平板的不同区域（区域①涂布未携带目的基因的大肠杆菌），一段时间后，菌落分布及生长状况如图 4 所示，推测区域②、④内菌落携带的目的基因分别是_____、_____。现有多种 Rubisco 突变基因，应用该共同转化体系可筛选出高活性 Rubisco 的依据是_____。

(4) Rubisco 的活性与植物有机物的积累密切相关。现已筛选出携带高活性 Rubisco 编码基因的重组质粒（无法转化植物），研究小组拟使用农杆菌转化法培育高产量大豆品种，简要写出实验思路_____。

【答案】(1) ①. 启动子 ②. RNA 聚合酶识别和结合位点，驱动基因转录 (2) 3

(3) ①. prkA 基因 ②. prkA 基因、Rubisco 基因 ③. 携带高活性 Rubisco 基因的菌落生长状况更好

(4) 将重组质粒导入农杆菌，用农杆菌感染大豆愈伤组织，通过植物组织培养培育出大豆植株，筛选高产量大豆品种。

【解析】

【分析】基因工程技术的步骤：①目的基因的获取，主要有三种方法：基因文库、PCR 技术扩增、人工合成；②基因表达载体构建，表达载体组成：启动子+目的基因+终止子+标记基因；③目的基因导入受体细胞，动物细胞（受体）采用显微注射技术导入，植物细胞（受体）采用农杆菌转化法或基因枪法或花粉管通道法导入，微生物细胞（受体）采用感受态细胞法导入；④目的基因检测与鉴定，采用分子检测、个体生物学水平鉴定。

【小问 1 详解】

转录过程中，mRNA 延伸的方向是 5'→3'，因此根据模板链的位置可知 Rubisco 基因转录的方向是从右向左，即 EcoR I 连接启动子，BamH I 连接终止子，即片段 2 为启动子，片段 1 是终止子；启动子的作用是 RNA 聚合酶识别和结合位点，驱动基因转录。

【小问 2 详解】

将 P1、P2 和 P3 引物共同加入反应体系，根据引物的位置可知，引物 P1、P2 可扩增普通质粒和重组质粒，扩增普通质粒时扩增出的 DNA 片段较小，扩增重组质粒时扩增出的 DNA 片段较大；引物 P1、P3 只能扩增重组质粒，不能扩增普通质粒，因此若未导入质粒则无扩增 DNA 片段，若导入普通质粒，则有一种 DNA 片段，若导入重组质粒，则有两种 DNA 片段。根据受体菌中的质粒，可将受体菌分成三种，①未导入质粒，则无法扩增，对应菌落 2；②导入普通质粒，能扩增出 DNA 片段，能扩增出 1 种片段，且片段较小，对应菌落 1；③导入重组质粒，引物 P1、P2 和引物 P1、P3 都能扩增出 DNA 片段，且最后扩增出两种 DNA 片段，对应菌落 3。

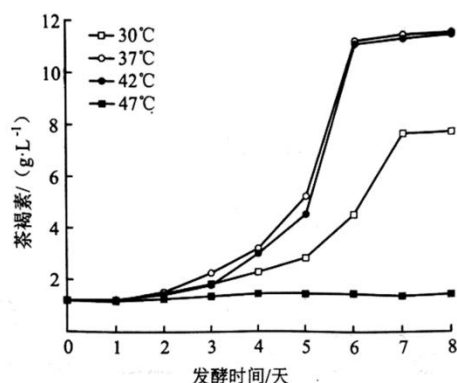
【小问 3 详解】

未导入 prkA 基因、Rubisco 基因时，大肠杆菌可正常代谢，若只导入 prkA 基因，则大肠杆菌产生的核酮糖-1, 5-二磷酸会抑制大肠杆菌的生长，即②区域；若同时导入 prkA 基因、Rubisco 基因，则在 Rubisco 的作用下，核酮糖-1, 5-二磷酸和 CO₂ 结合形成 3-磷酸甘油酸，参与大肠杆菌正常代谢，可缓解核酮糖-1, 5-二磷酸对大肠杆菌的抑制作用，对应区域④；若只导入 Rubisco 基因，由于不含核酮糖-1, 5-二磷酸，Rubisco 无法起作用，与对照组相同，即③区域。Rubisco 可缓解核酮糖-1, 5-二磷酸对大肠杆菌的抑制作用，因此 Rubisco 越高，大肠杆菌菌落生长状况越好，即携带高活性 Rubisco 基因的菌落生长状况更好。

【小问 4 详解】

农杆菌细胞内含有 Ti 质粒，当它侵染植物细胞后，能将 Ti 质粒上的 T-DNA(可转移的 DNA)转移到被侵染的细胞，并且将其整合到该细胞的染色体 DNA 上，根据受体植物的不同，所用的具体转化方法有所区别。携带高活性 Rubisco 编码基因的重组质粒无法转化植物，可将重组质粒导入农杆菌，用农杆菌感染大豆愈伤组织，通过植物组织培养培育出大豆植株，筛选高产量大豆品种。

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)16. 中国名茶普洱茶的主要活性成分——茶褐素，具有降脂减肥、抗氧化和提高免疫力等功能，在功能食品领域具有广阔的应用前景。研究人员在制作普洱熟茶的固体发酵过程中分离得到优势菌塔宾曲霉，其可在绿茶浸提液（富含茶多酚、可溶性糖、氨基酸、蛋白质和咖啡碱等）中生长繁殖，之后分泌胞外氧化酶催化茶多酚生成茶褐素。不同发酵温度下塔宾曲霉生成茶褐素的浓度如图。



回答下列问题：

- 绿茶浸提液中的氨基酸和蛋白质可为塔宾曲霉生长提供的营养物质为_____。
- 塔宾曲霉为好氧微生物，用绿茶浸提液进行液体培养时应采用_____（填“静置”或“摇床”）培养。培养过程中茶褐素在发酵前两天均无显著增加的原因是_____。
- 为检测发酵 1 天时塔宾曲霉的数量，将发酵液稀释 1×10^3 倍后，分别取 0.1mL 稀释液均匀涂布于 3 个培养基平板上，培养后菌落数量分别为 48、45 和 42 个，则每毫升发酵液中活菌数量为_____个。
- 从实际生产角度出发，由图可知在第_____天结束发酵即可获得较高浓度的茶褐素。为探索生产茶褐素的最适温度，需设计下一步实验，写出实验思路_____。

【答案】（1）碳源和氮源

（2）①. 摇床 ②. 塔宾曲霉先进行生长繁殖，之后才分泌胞外氧化酶催化茶多酚生成茶褐素

（3） 4.5×10^5 （4）①. 6 ②. 在 $30^\circ\text{C} \sim 42^\circ\text{C}$ 之间设置一系列温度梯度，用同样的方式培养塔宾曲霉，并检测不同发酵温度下塔宾曲霉生成茶褐素的浓度，找到生成茶褐素的浓度的温度即为生产茶褐素的最适温度

【解析】

【分析】分析题图， 47°C 下曲线不增长，可能是温度过高，相关酶已经失活； 37°C 和 42°C 的增长几乎同步，最适温度介于两者之间。

【小问 1 详解】

氨基酸和蛋白质是组成元素为 C、H、O、N 的有机物，可以为塔宾曲霉生长提供碳源和氮源。

【小问 2 详解】

塔宾曲霉为好氧微生物，用绿茶浸提液进行液体培养时应采用摇床培养，可以为培养液增加溶氧量，有利于塔宾曲霉的繁殖。培养过程中前两天塔宾曲霉进行生长繁殖，之后才分泌氧化酶催化茶多酚生成茶褐素。

【小问 3 详解】

培养后菌落数量分别为 48、45 和 42 个，平均值为 $(48+45+42) \div 3 = 45$ ，发酵液稀释 1×10^3 倍后，取 0.1mL，因此每毫升发酵液中活菌数量为 $45 \times 10^3 \times 10 = 4.5 \times 10^5$ 个。

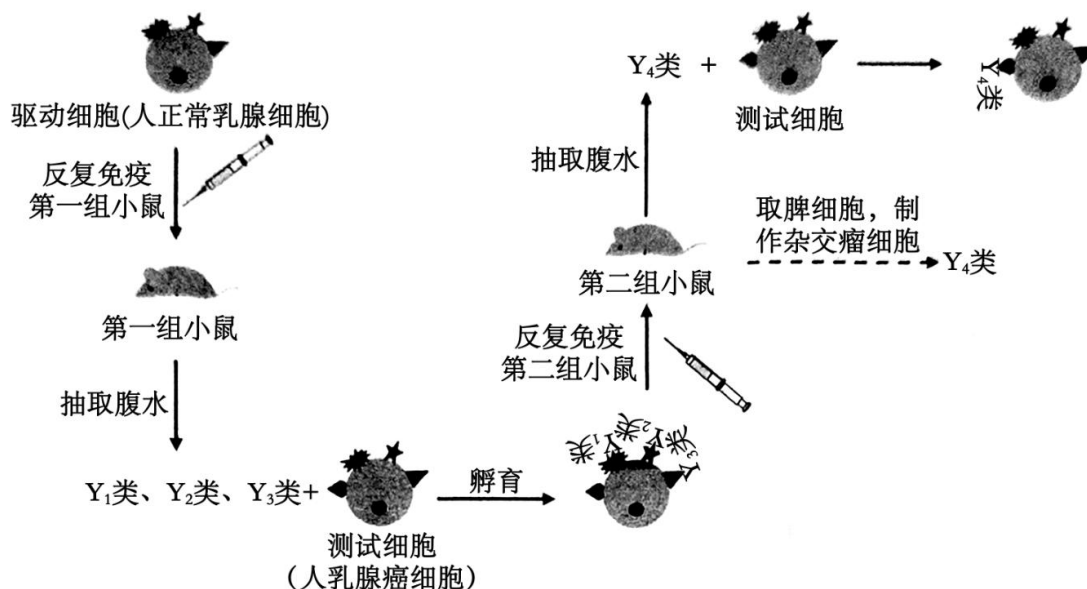
【小问 4 详解】

分析题图可知，发酵效率较高的是 37°C 和 42°C ，此时发酵至第 6 天，结束发酵即可获得较高浓度的茶褐素。生产茶褐素的最适温度在 $30^\circ\text{C} \sim 42^\circ\text{C}$ 范围内，进一步探究的思路为：在 $30^\circ\text{C} \sim 42^\circ\text{C}$ 之间设置一系列温度梯度，用同样的方式培养塔宾曲霉，并检测不同发酵温度下塔宾曲霉生成茶褐素的浓度，找到生成茶褐素的浓度

的温度即为生产茶褐素的最适温度。

(2025 年 1 月普通高考招生适应性测试云南生物)17. 嵌合抗原受体-T 细胞 (CAR-T 细胞) 疗法在人类肿瘤治疗中取得了重要突破。CAR-T 细胞疗法是将 CAR 基因导入 T 细胞成为 CAR-T 细胞, 通过 CAR 蛋白上的 scFv 肽链 (小肽不足以发挥抗原作用, 但能发挥抗体识别作用) 特异性识别肿瘤细胞膜上的抗原, 并通过 CAR 蛋白上的其它肽链结构激活 CAR-T 细胞继而杀伤肿瘤细胞。回答下列问题:

(1) 获得含有 scFv 肽链的单克隆抗体, 流程如图。

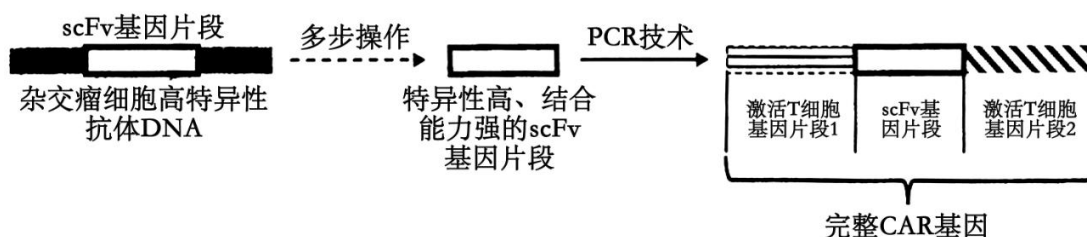


①图中通过驱动细胞和测试细胞反复免疫小鼠产生抗体的过程属于_____ (填“细胞”或“体液”) 免疫, 参与该过程的免疫细胞来源于小鼠骨髓_____。实验小鼠机体产生免疫应答的过程中, 辅助性 T 细胞的主要作用是_____。该实验最适用于筛选_____ (填标号)。

- A. 大鼠肝细胞区别于兔肝细胞特殊抗原的抗体
- B. 正常细胞区别于感染 HIV 细胞内特殊抗原的抗体
- C. 衰老神经细胞区别于正常神经细胞抗原的抗体

②取第二组小鼠分离脾细胞, 加入_____诱导脾细胞和骨髓瘤细胞的融合。

(2) CAR 基因的构建, 流程如下图。



在设计添加 CAR 基因两端限制酶识别序列并与表达载体正确连接的过程中, 必须考虑的有_____ (填标号)。

- A. PCR 使用的上、下游引物需含限制酶识别序列
- B. CAR 基因内可以含有引物所含限制酶识别序列
- C. 限制酶识别序列需位于载体启动子、复制原点和标记基因内
- D. 上、下游引物所含限制酶识别序列不同
- E. CAR 基因插入载体位点需位于启动子下游

(3) 从免疫学角度分析, 如果用高特异性抗体 DNA 直接构建 CAR 基因, 再通过载体导入 T 细胞并稳定表达, 不但会使治疗效果大幅降低, 同时还会_____。

【答案】(1) ①. 体液 ②. 造血干细胞 ③. 分泌细胞因子，促进 B 细胞增殖分化，同时其受刺激后细胞表面的分子发生特异性变化后与 B 细胞接触，参与 B 细胞的激活 ④. AB ⑤. 聚乙二醇
(2) ADE
(3) 导致 CAR 蛋白攻击其他正常细胞，使机体受损

【解析】

【分析】基因工程技术的基本步骤：1、目的基因的获取：方法有利用 PCR 技术扩增和人工合成等。2、基因表达载体的构建：是基因工程的核心步骤，基因表达载体包括目的基因、启动子、终止子和标记基因等。3、将目的基因导入受体细胞：根据受体细胞不同，导入的方法也不一样。将目的基因导入植物细胞的方法有农杆菌转化法和花粉管通道法等；将目的基因导入动物细胞最有效的方法是显微注射法；将目的基因导入微生物细胞的方法是感受态细胞法。4、目的基因的检测与鉴定：(1) 分子水平上的检测：①检测转基因生物染色体的 DNA 是否插入目的基因--DNA 分子杂交技术；②检测目的基因是否转录出了 mRNA--分子杂交技术；③检测目的基因是否翻译成蛋白质--抗原-抗体杂交技术。(2) 个体水平上的鉴定：抗虫鉴定、抗病鉴定、活性鉴定等。

【小问 1 详解】

①产生抗体的过程属体液免疫，参与该过程的免疫细胞由小鼠骨髓造血干细胞分化而来。实验小鼠机体产生免疫应答的过程中，辅助性 T 细胞的主要作用是分泌细胞因子，促进 B 细胞增殖分化，同时其受刺激后细胞表面的分子发生特异性变化后与 B 细胞接触，参与 B 细胞的激活。

单克隆抗体可识别不同的抗原，即可用于筛选大鼠肝细胞区别于兔肝细胞特殊抗原的抗体，正常细胞区别于感染 HIV 细胞内特殊抗原的抗体，但衰老神经细胞区别于正常神经细胞抗原的抗体是相同的，不能进行筛选，AB 正确，C 错误。

故选 AB。

②诱导动物细胞融合常采用灭活的仙台病毒或聚乙二醇。

【小问 2 详解】

A、PCR 使用的上、下游引物需含限制酶识别序列，以保证扩增出的 DNA 可被限制酶识别，A 正确；

B、CAR 基因内不能含有引物所含限制酶识别序列，以免在酶切时破坏目的基因，B 错误；

C、限制酶识别序列需位于载体启动子和终止子内，以保证基因的正常转录，C 错误；

D、上、下游引物所含限制酶识别序列不同，以避免目的基因和质粒自身环化或反向连接，D 正确；

E、CAR 基因插入载体位点需位于启动子下游，以保证基因的完整转录，E 正确。

故选 ADE。

【小问 3 详解】

由题意可知，scFv 肽链不足以发挥抗原作用，但能发挥抗体识别作用，如果用高特异性抗体 DNA 直接构建 CAR 基因，再通过载体导入 T 细胞并稳定表达，不但会使治疗效果大幅降低，由于缺少 scFv 的识别作用，可能会导致 CAR 蛋白攻击其他正常细胞，导致机体受损。

专题十一 教材实验及科学史

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)1. 生物科学研究中蕴含着宝贵的科学思路和方法。下列叙述错误的是（ ）

- A. 自变量控制中的“减法原理”可用于探究细胞核的功能
- B. X 射线提高果蝇突变率的原理研究为航天育种提供了理论支持
- C. 自由组合定律的发现和 DNA 复制方式的解释都使用了假说—演绎法
- D. 在暗室中饲养果蝇希望获得眼睛退化个体的思路符合自然选择学说的观点

专题十一 教材实验及科学史

(2025 年普通高校招生选择性考试适应性演练陕西生物)1. 生物学研究中蕴含着宝贵的科学思路和方法。下列叙述错误的是（ ）

- A. 自变量控制中的“减法原理”可用于探究细胞核的功能
- B. X 射线提高果蝇突变率的原理研究为航天育种提供了理论支持
- C. 自由组合定律的发现和 DNA 复制方式的解释都使用了假说—演绎法
- D. 在暗室中饲养果蝇希望获得眼睛退化个体的思路符合自然选择学说的观点

【答案】D

【解析】

【分析】艾弗里在探索肺炎双球菌遗传物质的实验中，很好的设计了“加法”实验和“减法”实验：

1、在“加法”实验中，艾弗里在培养 R 型肺炎双球菌的培养基中分别加入了分离提纯的 S 型肺炎双球菌的 DNA、蛋白质等物质，结果，只在加入 DNA 的培养基上出现了 S 型肺炎双球菌，说明 DNA 是肺炎双球菌的遗传物质，蛋白质等其他物质不是遗传物质。

2、在“加法”实验之后，艾弗里又设计了“减法”实验，他在培养 R 型肺炎双球菌的培养基中除了加入分离提纯的 S 型肺炎双球菌的 DNA 之外，还同时加入了 DNA 水解酶，结果培养基上没有出现 S 型肺炎双球菌。

【详解】A、自变量控制中的“减法原理”可用于探究细胞核的功能，即实验中的自变量为有无细胞核，A 正确；

B、X 射线提高果蝇突变率的原理是基因突变，该研究为航天育种提供了理论支持，即航天育种的原理是基因突变，B 正确；

C、自由组合定律的发现和 DNA 复制方式的解释均使用了假说—演绎法，该方法是科学探究的一般思路，C 正确；

D、在暗室中饲养果蝇希望获得眼睛退化个体的思路符合拉马克的用进废退学说，D 错误。

故选 D。