

2023年高考生物试卷真题及解析

序号	项目
1	2023年高考生物试卷（新课标）（空白卷）
2	2023年高考生物试卷（新课标）（解析卷）
3	2023年高考生物试卷（全国乙卷）（空白卷）
4	2023年高考生物试卷（全国乙卷）（解析卷）
5	2023年高考生物试卷（全国甲卷）（空白卷）
6	2023年高考生物试卷（全国甲卷）（解析卷）

2023 年普通高等学校招生全国统一考试·全国甲卷

理科综合（生物部分）

一、选择题

1. 物质输入和输出细胞都需要经过细胞膜。下列有关人体内物质跨膜运输的叙述，正确的是（ ）

- A. 乙醇是有机物，不能通过自由扩散方式跨膜进入细胞
- B. 血浆中的 K^+ 进入红细胞时需要载体蛋白并消耗 ATP
- C. 抗体在浆细胞内合成时消耗能量，其分泌过程不耗能
- D. 葡萄糖可通过主动运输但不能通过协助扩散进入细胞

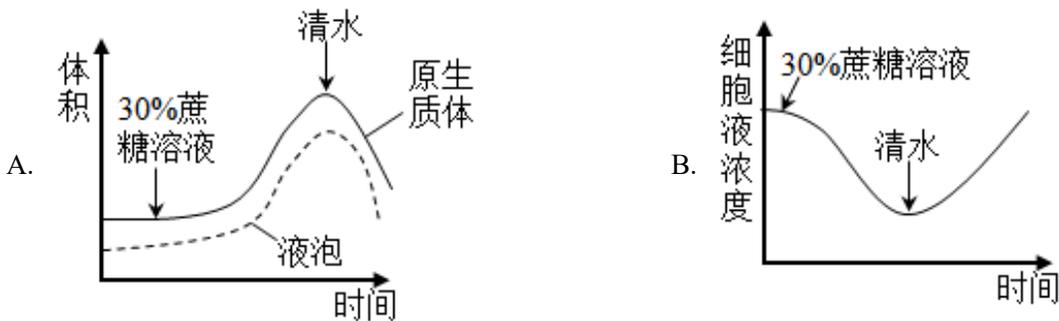
2. 植物激素是一类由植物体产生的，对植物的生长发育有显著影响的微量有机物，下列关于植物激素的叙述，错误的是（ ）

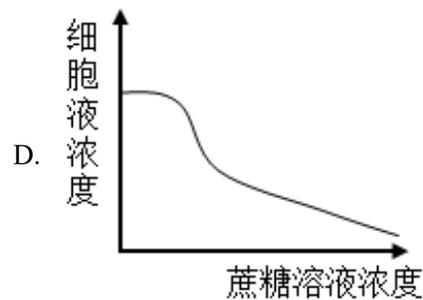
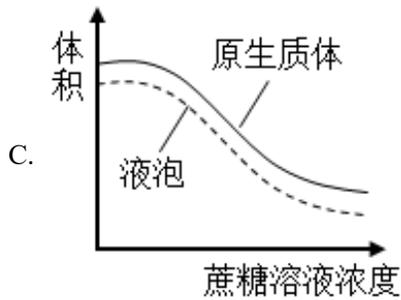
- A. 在植物幼嫩的芽中色氨酸可以转变成生长素
- B. 生长素可以从产生部位运输到其他部位发挥作用
- C. 生长素和乙烯可通过相互作用共同调节植物的生长发育
- D. 植物体内生长素可以作为催化剂直接参与细胞代谢过程

3. 中枢神经系统对维持人体内环境的稳态具有重要作用。下列关于人体中枢的叙述，错误的是（ ）

- A. 大脑皮层是调节机体活动的最高级中枢
- B. 中枢神经系统的脑和脊髓中含有大量的神经元
- C. 位于脊髓的低级中枢通常受脑中相应的高级中枢调控
- D. 人体脊髓完整而脑部受到损伤时，不能完成膝跳反射

4. 探究植物细胞的吸水和失水实验是高中学生常做的实验。某同学用紫色洋葱鳞片叶外表皮为材料进行实验，探究蔗糖溶液，清水处理外表皮后，外表皮细胞原生质体和液泡的体积及细胞液浓度的变化。图中所提到的原生质体是指植物细胞不包括细胞壁的部分。下列示意图中能够正确表示实验结果的是（ ）





5. 在生态系统中，生产者所固定的能量可以沿着食物链传递，食物链中的每个环节即为一个营养级。下列关于营养级的叙述，错误的是（ ）

- A. 同种动物在不同食物链中可能属于不同营养级
- B. 作为生产者的绿色植物所固定的能量来源于太阳
- C. 作为次级消费者的肉食性动物属于食物链的第二营养级
- D. 能量从食物链第一营养级向第二营养级只能单向流动

6. 水稻的某病害是由某种真菌（有多个不同菌株）感染引起的。水稻中与该病害抗性有关的基因有 3 个（A1、A2、a）；基因 A1 控制全抗性状（抗所有菌株），基因 A2 控制抗性性状（抗部分菌株），基因 a 控制易感性状（不抗任何菌株），且 A1 对 A2 为显性，A1 对 a 为显性、A2 对 a 为显性。现将不同表现型的水稻植株进行杂交，子代可能会出现不同的表现型及其分离比。下列叙述错误的是（ ）

- A. 全抗植株与抗性植株杂交，子代可能出现全抗：抗性=3：1
- B. 抗性植株与易感植株杂交，子代可能出现抗性：易感=1：1
- C. 全抗植株与易感植株杂交，子代可能出现全抗：抗性=1：1
- D. 全抗植株与抗性植株杂交，子代可能出现全抗：抗性：易感=2：1：1

二、非选择题：

7. 某同学将从菠菜叶中分离到的叶绿体悬浮于缓冲液中，给该叶绿体悬浮液照光后糖产生。回答下列问题。

（1）叶片是分离制备叶绿体的常用材料，若要将叶肉细胞中的叶绿体与线粒体等其他细胞器分离，可以采用的方法是_____（答出 1 种即可）。叶绿体中光合色素分布_____上，其中类胡萝卜素主要吸收_____（填“蓝紫光”“红光”或“绿光”）。

（2）将叶绿体的内膜和外膜破坏后，加入缓冲液形成悬浮液，发现黑暗条件下悬浮液中不能产生糖，原因是_____。

（3）叶片进行光合作用时，叶绿体中会产生淀粉。请设计实验证明叶绿体中有淀粉存在，简要写出实验思路和预期结果。_____

8. 某研究小组以某种哺乳动物（动物甲）为对象研究水盐平衡调节，发现动物达到一定程度时，尿量明显

减少并出现主动饮水行为；而大量饮用清水后，尿量增加。回答下列问题。

(1) 哺乳动物水盐平衡的调节中枢位于_____。

(2) 动物甲大量失水后，其单位体积细胞外液中溶质微粒的数目会_____，信息被机体内的某种感受器感受后，动物甲便会产生一种感觉即_____，进而主动饮水。

(3) 请从水盐平衡调节的角度分析，动物甲大量饮水后尿量增加的原因是_____。

9. 某旅游城市加强生态保护和环境治理后，城市环境发生了很大变化，水体鱼明显增多，甚至曾经消失的一些水鸟（如水鸟甲）又重新出现。回答下列问题。

(1) 调查水鸟甲的种群密度通常使用标志重捕法，原因是_____。

(2) 从生态系统组成成分的角度来看，水体中的鱼，水鸟属于_____。

(3) 若要了解该城市某个季节水鸟甲种群的环境容纳量，请围绕除食物外的调查内容有_____（答出3点即可）。

10. 乙烯是植物果实成熟所需的激素，阻断乙烯的合成可使果实不能正常成熟，这一特点可以用于解决果实不耐储存的问题，以达到增加经济效益的目的。现有某种植物的3个纯合子（甲、乙、丙），其中甲和乙表现为果实不能正常成熟（不成熟），丙表现为果实能正常成熟（成熟），用这3个纯合子进行杂交实验， F_1 自交得 F_2 ，结果见下表。

实验	杂交组合	F_1 表现型	F_2 表现型及分离比
①	甲×丙	不成熟	不成熟：成熟=3：1
②	乙×丙	成熟	成熟：不成熟=3：1
③	甲×乙	不成熟	不成熟：成熟=13：3

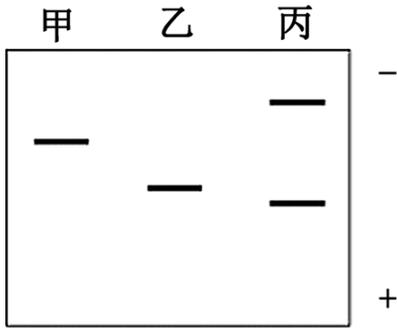
回答下列问题。

(1) 利用物理、化学等因素处理生物，可以使生物发生基因突变，从而获得新的品种。通常，基因突变是指_____。

(2) 从实验①和②的结果可知，甲和乙的基因型不同，判断的依据是_____。

(3) 已知丙的基因型为 $aaBB$ ，且 B 基因控制合成的酶能够催化乙烯的合成，则甲、乙的基因型分别是_____；实验③中， F_2 成熟个体的基因型是_____， F_2 不成熟个体中纯合子所占的比例为_____。

11. 为了研究蛋白质的结构与功能，常需要从生物材料中分离纯化蛋白质。某同学用凝胶色谱法从某种生物材料中分离纯化得到了甲、乙、丙3种蛋白质，并对纯化得到的3种蛋白质进行 SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳，结果如图所示（“+”“-”分别代表电泳槽的阳极和阴极）。已知甲的相对分子质量是乙的2倍，且甲、乙均由一条肽链组成。回答下列问题。



(1) 图中甲、乙、丙在进行 SDS 聚丙烯酰胺凝胶电泳时，迁移的方向是_____（填“从上向下”或“从下向上”）。

(2) 图中丙在凝胶电泳时出现 2 个条带，其原因是_____。

(3) 凝胶色谱法可以根据蛋白质_____的差异来分离蛋白质。据图判断，甲、乙、丙 3 种蛋白质中最先从凝胶色谱柱中洗脱出来的蛋白质是_____，最后从凝胶色谱柱中洗脱出来的蛋白质是_____。

(4) 假设甲、乙、丙为 3 种酶，为了减少保存过程中酶活性的损失，应在_____（答出 1 点即可）条件下保存。

12. 接种疫苗是预防传染病的一项重要措施，乙肝疫苗的使用可有效阻止乙肝病毒的传播，降低乙型肝炎发病率。乙肝病毒是一种 DNA 病毒。重组乙肝疫苗的主要成分是利用基因工程技术获得的乙肝病毒表面抗原（一种病毒蛋白）。回答下列问题。

(1) 接种上述重组乙肝疫苗不会在人体中产生乙肝病毒，原因是_____。

(2) 制备重组乙肝疫苗时，需要利用重组表达载体将乙肝病毒表面抗原基因（目的基因）导入酵母细胞中表达。重组表达载体中通常含有抗生素抗性基因，抗生素抗性基因的作用是_____。能识别载体中的启动子并驱动目的基因转录的酶是_____。

(3) 目的基因导入酵母细胞后，若要检测目的基因是否插入染色体中，需要从酵母细胞中提取_____进行 DNA 分子杂交，DNA 分子杂交时应使用的探针是_____。

(4) 若要通过实验检测目的基因在酵母细胞中是否表达出目的蛋白，请简要写出实验思路。_____

2023 年普通高等学校招生全国统一考试·全国甲卷
理科综合（生物部分）

一、选择题

1. 物质输入和输出细胞都需要经过细胞膜。下列有关人体内物质跨膜运输的叙述，正确的是（ ）

- A. 乙醇是有机物，不能通过自由扩散方式跨膜进入细胞
- B. 血浆中的 K^+ 进入红细胞时需要载体蛋白并消耗 ATP
- C. 抗体在浆细胞内合成时消耗能量，其分泌过程不耗能
- D. 葡萄糖可通过主动运输但不能通过协助扩散进入细胞

【答案】 B

【解析】

【分析】 自由扩散：物质通过简单的扩散进出细胞的方式，如氧气、二氧化碳、脂溶性小分子。

主动运输：逆浓度梯度的运输。消耗能量，需要有载体蛋白。

【详解】 A、乙醇是有机物，与细胞膜中磷脂相似相溶，可以通过扩散方式进入细胞，A 错误；

B、血浆中 K^+ 量低，红细胞内 K^+ 含量高，逆浓度梯度为主动运输，需要消耗 ATP 并需要载体蛋白，B 正确；

C、抗体为分泌蛋白，分泌过程为胞吐，需要消耗能量，C 错误；

D、葡萄糖进入小肠上皮细胞等为主动运输，进入哺乳动物成熟的红细胞为协助扩散，D 错误。

故选 B。

2. 植物激素是一类由植物体产生的，对植物的生长发育有显著影响的微量有机物，下列关于植物激素的叙述，错误的是（ ）

- A. 在植物幼嫩的芽中色氨酸可以转变成生长素
- B. 生长素可以从产生部位运输到其他部位发挥作用
- C. 生长素和乙烯可通过相互作用共同调节植物的生长发育
- D. 植物体内生长素可以作为催化剂直接参与细胞代谢过程

【答案】 D

【解析】

【分析】 植物激素是植物产生的由产生部位运输到作用部位的微量有机物。

【详解】 A、生长素的产生位置主要是植物幼嫩的芽、叶和发育中的种子；色氨酸是合成生长素的原料，

A 正确；

B、植物激素都是由产生部位运输到作用部位的，B 正确；

C、植物激素之间相互协调，互相配合共同影响植物生命活动，调节植物生长发育，C 正确；

D、生长素是信号分子，不是催化剂，催化剂是酶的作用，D 错误。

故选 D。

3. 中枢神经系统对维持人体内环境的稳态具有重要作用。下列关于人体中枢的叙述，错误的是（ ）

A. 大脑皮层是调节机体活动的最高级中枢

B. 中枢神经系统的脑和脊髓中含有大量的神经元

C. 位于脊髓的低级中枢通常受脑中相应的高级中枢调控

D. 人体脊髓完整而脑部受到损伤时，不能完成膝跳反射

【答案】D

【解析】

【分析】各级中枢的分布与功能：①大脑：大脑皮层是调节机体活动的最高级中枢，是高级神经活动的结构基础。其上有语言、听觉、视觉、运动等高级中枢。②小脑：有维持身体平衡的中枢。③脑干：有许多重要的生命活动中枢，如心血管中枢、呼吸中枢等。④下丘脑：有体温调节中枢、渗透压感受器（水平衡中枢）、血糖平衡调节中枢，是调节内分泌活动的总枢纽。⑤脊髓：调节躯体运动的低级中枢。

【详解】A、调节机体的最高级中枢是大脑皮层，可调控相应的低级中枢，A 正确；

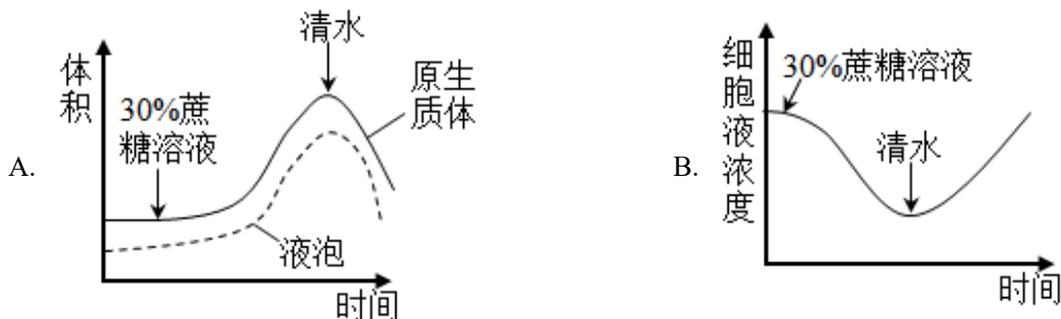
B、脊椎动物和人的中枢神经系统，包括位于颅腔中的脑和脊柱椎管内的脊髓，它们含有大量的神经元这些神经元组合成许多不同的神经中枢，分别负责调控某一特定的生理功能，B 正确；

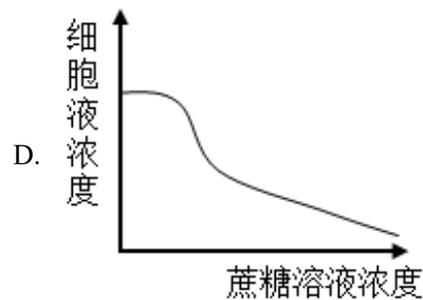
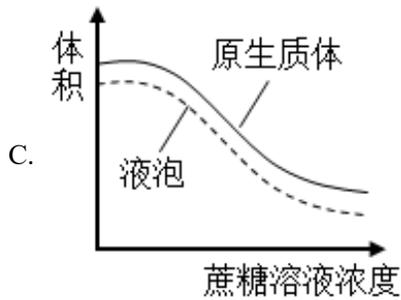
C、脑中的高级中枢可调控位于脊髓的低级中枢，C 正确；

D、膝跳反射低级神经中枢位于脊髓，故脊髓完整时即可完成膝跳反射，D 错误。

故选 D。

4. 探究植物细胞的吸水和失水实验是高中学生常做的实验。某同学用紫色洋葱鳞片叶外表皮为材料进行实验，探究蔗糖溶液，清水处理外表皮后，外表皮细胞原生质体和液泡的体积及细胞液浓度的变化。图中所提到的原生质体是指植物细胞不包括细胞壁的部分。下列示意图中能够正确表示实验结果的是（ ）





【答案】C

【解析】

【分析】1、质壁分离与复原的原理：成熟的植物细胞构成渗透系统，可发生渗透作用。

2、质壁分离的原因分析：外因：外界溶液浓度>细胞液浓度；内因：原生质层相当于一层半透膜，细胞壁的伸缩性小于原生质层。

【详解】AB、用30%蔗糖处理之后，细胞失水，原生质体和细胞液的体积都会减小，细胞液浓度上升；

用清水处理之后，细胞吸水，原生质体和细胞液体积会扩大，细胞液浓度下降，AB错误。

CD、随着所用蔗糖浓度上升，当蔗糖浓度超过细胞液浓度之后，细胞就会开始失水，原生质体和细胞液体积下降，细胞液浓度上升，故C正确，D错误。

故选C。

【点睛】外界溶液浓度高，细胞失水，细胞体积减小，细胞液浓度增大。

5. 在生态系统中，生产者所固定的能量可以沿着食物链传递，食物链中的每个环节即为一个营养级。下列关于营养级的叙述，错误的是（ ）

- A. 同种动物在不同食物链中可能属于不同营养级
- B. 作为生产者的绿色植物所固定的能量来源于太阳
- C. 作为次级消费者的肉食性动物属于食物链的第二营养级
- D. 能量从食物链第一营养级向第二营养级只能单向流动

【答案】C

【解析】

【分析】生态系统的能量流动是单向的、逐级递减的，沿着食物链和食物网流动；生产者为第一营养级，初级消费者为第二营养级，次级消费者为第三营养级。

【详解】A、杂食动物既会捕食植物，又会捕食动物，如果捕食植物，就是第二营养级，捕食动物，就是第三营养级或更高营养级，所以不同食物链中的动物会处于不同的营养级，A正确；

B、绿色植物进行的是光合作用，能量来源于太阳，B正确；

C、次级消费者是第三营养级，初级消费者是第二营养级，第一营养级是生产者，C错误；

D、因为第一营养级是植物，第二营养级是动物，食物链是单向的，能量流动也就是单间的，D 正确。

故选 C。

6. 水稻的某病害是由某种真菌（有多个不同菌株）感染引起的。水稻中与该病害抗性有关的基因有 3 个（A1、A2、a）；基因 A1 控制全抗性状（抗所有菌株），基因 A2 控制抗性性状（抗部分菌株），基因 a 控制易感性状（不抗任何菌株），且 A1 对 A2 为显性，A1 对 a 为显性、A2 对 a 为显性。现将不同表现型的水稻植株进行杂交，子代可能会出现不同的表现型及其分离比。下列叙述错误的是（ ）

- A. 全抗植株与抗性植株杂交，子代可能出现全抗：抗性=3：1
- B. 抗性植株与易感植株杂交，子代可能出现抗性：易感=1：1
- C. 全抗植株与易感植株杂交，子代可能出现全抗：抗性=1：1
- D. 全抗植株与抗性植株杂交，子代可能出现全抗：抗性：易感=2：1：1

【答案】A

【解析】

【分析】基因分离定律实质:在杂合子细胞中，位于一对同源染色体上的等位基因，具有一定的独立性;当细胞进行减数分裂，等位基因会随着同源染色体的分开而分离，分别进入两个配子当中，独立地随配子遗传给后代。据题干分析可知，全抗植株是 A1A1，A1A2，A1a，抗性植株 A2A2 或者 A2a，易感植株是 aa。

【详解】AD、全抗植株与抗性植株，有六种交配情况：A1A1 与 A2A2 或者 A2a 交配，后代全是全抗植株；A1A2 与 A2A2 或者 A2a 交配，后代全抗：抗性=1：1；A1a 与 A2A2 交配，后代全抗：抗性=1：1；A1a 与 A2a 交配，后代全抗：抗性：易感=2：1：1。A 错误，D 正确；

B、抗性植株 A2A2 或者 A2a 与易感植株 aa 交配，后代全为抗性，或者为抗性：易感=1：1，B 正确

C、全抗与易感植株交，若如果是 A1A1 与 aa，后代全为全抗，若是 A1A2 与 a，后代为全抗：抗性=1：1，若是 A1a 与 aa，后代为全抗:易感=1：1，C 正确。

故选 A。

二、非选择题：

7. 某同学将从菠菜叶中分离到的叶绿体悬浮于缓冲液中，给该叶绿体悬浮液照光后糖产生。回答下列问题。

（1）叶片是分离制备叶绿体的常用材料，若要将叶肉细胞中的叶绿体与线粒体等其他细胞器分离，可以采用的方法是_____（答出 1 种即可）。叶绿体中光合色素分布_____上，其中类胡萝卜素主要吸收_____（填“蓝紫光”“红光”或“绿光”）。

（2）将叶绿体的内膜和外膜破坏后，加入缓冲液形成悬浮液，发现黑暗条件下悬浮液中不能产生糖，原

因是_____。

(3) 叶片进行光合作用时，叶绿体中会产生淀粉。请设计实验证明叶绿体中有淀粉存在，简要写出实验思路和预期结果。_____

【答案】(1) ①. 差速离心 ②. 类囊体(薄)膜 ③. 蓝紫光

(2) 悬液中具有类囊体膜以及叶绿体基质暗反应相关的酶，但黑暗条件下，光反应无法进行，暗反应没有光反应提供的原料 ATP 和 NADPH，所以无法形成糖类。

(3) 思路：将生长状况良好且相同的植物叶片分为甲乙两组，甲组放置在有光条件下，乙组放置在其他环境相同的黑暗状态下，一段时间后，用差速离心法提取出甲乙两组的叶绿体，制作成匀浆，分别加入碘液后观察。结果：甲组匀浆出现蓝色，有淀粉产生；乙组无蓝色出现，无淀粉产生。

【解析】

【分析】叶绿体中的光合色素分布在类囊体膜上，光合色素叶绿素主要吸收红光和蓝紫光，类胡萝卜素主要吸收红光。

【小问 1 详解】

植物细胞器的分离方法可用差速离心法，叶绿体中的光合色素分布在类囊体膜上，光合色素叶绿素主要吸收红光和蓝紫光，类胡萝卜素主要吸收红光。

【小问 2 详解】

光合作用光反应和暗反应同时进行，黑暗条件下无光，光反应不能进行，无法为暗反应提供原料 ATP 和 NADPH，暗反应无法进行，产物不能生成。

【小问 3 详解】

要验证叶绿体中有光合作用产物淀粉，需要将叶绿体提取出来并检测其中淀粉。因此将生长状况良好且相同的植物叶片分为甲乙两组，甲组放置在有光条件下，乙组放置在其他环境相同的黑暗状态下，一段时间后，用差速离心法提取出甲乙两组的叶绿体，制作成匀浆，分别加入碘液后观察。

预期的结果：甲组匀浆出现蓝色，有淀粉产生；乙组无蓝色出现，无淀粉产生。

8. 某研究小组以某种哺乳动物(动物甲)为对象研究水盐平衡调节，发现动物达到一定程度时，尿量明显减少并出现主动饮水行为；而大量饮用清水后，尿量增加。回答下列问题。

(1) 哺乳动物水盐平衡的调节中枢位于_____。

(2) 动物甲大量失水后，其单位体积细胞外液中溶质微粒的数目会_____，信息被机体内的某种感受器感受后，动物甲便会产生一种感觉即_____，进而主动饮水。

(3) 请从水盐平衡调节的角度分析，动物甲大量饮水后尿量增加的原因是_____。

【答案】(1) 下丘脑 (2) ①. 升高 ②. 渴觉

(3) 动物甲大量饮水→细胞外液渗透压降低→下丘脑渗透压感受器兴奋→传入神经→下丘脑水平衡调节中

枢兴奋→传出神经→肾脏→肾脏水分重吸收减少→尿量增加

【解析】

【分析】1、水盐平衡的调节:体内水少或吃的食物过咸时→细胞外液渗透压升高→下丘脑感受器受到刺激→垂体释放抗利尿激素多→肾小管、集合管重吸收增加→尿量减少,同时大脑皮层产生渴觉(主动饮水);大量饮水→体内水多→细胞外液渗透压降低→下丘脑感受器受到刺激→垂体释放抗利尿激素少→肾小管、集合管重吸收减少→尿量增加。

2、下丘脑分泌的促甲状腺激素释放激素能促进垂体分泌促甲状腺激素,垂体分泌促甲状腺激素能促进甲状腺分泌甲状腺激素。当血液中甲状腺激素的含量降低时,对下丘脑和垂体的抑制作用减弱,使促甲状腺激素释放激素和促甲状腺激素的合成和分泌增加,从而使血液中甲状腺激素不致过少。

【小问1详解】

哺乳动物水盐平衡的调节中枢位于下丘脑。

【小问2详解】

动物大量失水后,细胞外液中溶质微粒数量不变,水减少,单位体积内溶质微粒数会升高,渗透压上升,同时大脑皮层产生渴觉,进而主动饮水。

【小问3详解】

动物大量饮水,细胞外液渗透压下降,下丘脑渗透压感受器兴奋,传至下丘脑,下丘脑水平衡调节中枢兴奋,传出神经,传至肾脏,肾脏重吸收水分减少,尿量增加。

9. 某旅游城市加强生态保护和环境治理后,城市环境发生了很大变化,水体鱼明显增多,甚至曾经消失的一些水鸟(如水鸟甲)又重新出现。回答下列问题。

(1) 调查水鸟甲的种群密度通常使用标志重捕法,原因是_____。

(2) 从生态系统组成成分的角度来看,水体中的鱼,水鸟属于_____。

(3) 若要了解该城市某个季节水鸟甲种群的环境容纳量,请围绕除食物外的调查内容有_____ (答出3点即可)。

【答案】(1) 鸟类的运动能力比较强

(2) 消费者 (3) 环境条件、天敌和竞争者

【解析】

【分析】调查动物的种群密度常用的方法是标记重捕法,计算种群数量时利用公式计算若将该地段种群个体总数记作N,其中标记数为M,重捕个体数为n,重捕中标志个体数为m,假定总数中标志个体的比例与重捕取样中标志个体的比例相同,则 $N=Mn/m$,

【小问1详解】

水鸟甲的运动能力较强,活动范围较大,通常运用标志重捕法调查其种群密度。

【小问 2 详解】

生态系统组成成分包括非生物部分的物质和能量、生产者、消费者、分解者，鱼和水鸟均直接或间接以绿色植物为食，属于消费者。

【小问 3 详解】

环境容纳量是指一定的环境条件所能维持的种群最大数量，该数量的大小由环境条件决定，影响环境容纳量的因素包括食物、天敌、竞争者和环境条件等。

10. 乙烯是植物果实成熟所需的激素，阻断乙烯的合成可使果实不能正常成熟，这一特点可以用于解决果实不耐储存的问题，以达到增加经济效益的目的。现有某种植物的 3 个纯合子（甲、乙、丙），其中甲和乙表现为果实不能正常成熟（不成熟），丙表现为果实能正常成熟（成熟），用这 3 个纯合子进行杂交实验， F_1 自交得 F_2 ，结果见下表。

实验	杂交组合	F_1 表现型	F_2 表现型及分离比
①	甲×丙	不成熟	不成熟：成熟=3：1
②	乙×丙	成熟	成熟：不成熟=3：1
③	甲×乙	不成熟	不成熟：成熟=13：3

回答下列问题。

(1) 利用物理、化学等因素处理生物，可以使生物发生基因突变，从而获得新的品种。通常，基因突变是指_____。

(2) 从实验①和②的结果可知，甲和乙的基因型不同，判断的依据是_____。

(3) 已知丙的基因型为 $aaBB$ ，且 B 基因控制合成的酶能够催化乙烯的合成，则甲、乙的基因型分别是_____；实验③中， F_2 成熟个体的基因型是_____， F_2 不成熟个体中纯合子所占的比例为_____。

【答案】(1) DNA 分子上发生碱基的增添、替换、缺失导致的基因结构发生改变的过程

(2) 实验①和实验②的 F_1 性状不同， F_2 的性状分离比不相同

(3) ①. $AABB$ 、 $aabb$ ②. $aaBB$ 和 $aaBb$ ③. $3/13$

【解析】

【分析】分离定律的实质是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。

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。

【小问 1 详解】

基因突变是指 DNA 分子上发生碱基的增添、替换、缺失导致的基因结构发生改变的过程。

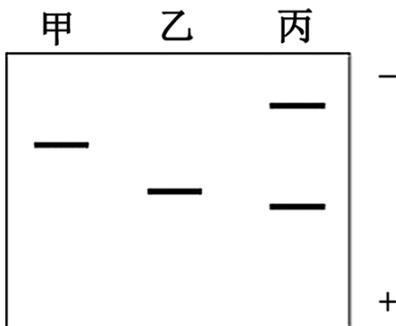
【小问 2 详解】

甲与丙杂交的 F_1 为不成熟，子二代不成熟：成熟=3：1，所以甲的不成熟相对于成熟为显性，乙与丙杂交的 F_1 为成熟，子二代成熟：不成熟=3：1，所以乙的不成熟相对于成熟为隐性。即实验①和实验②的 F_1 性状不同， F_2 的性状分离比不相同，故甲和乙的基因型不同。

【小问 3 详解】

由于甲的不成熟为显性，且丙为 $aaBB$ ，所以甲是 $AABB$ ；乙的不成熟为隐性，所以乙为 $aabb$ ；则实验③的 F_1 为 $AaBb$ ， F_2 中成熟个体为 $aaB_$ ，包括 $aaBB$ 和 $aaBb$ ，不成熟个体占 $1 - (1/4) \times (3/4) = 13/16$ ；而纯合子为 $AABB$ ， $AAbb$ ， $aabb$ ，占 $3/16$ ，所以不成熟中的纯合子占 $3/13$ 。

11. 为了研究蛋白质的结构与功能，常需要从生物材料中分离纯化蛋白质。某同学用凝胶色谱法从某种生物材料中分离纯化得到了甲、乙、丙 3 种蛋白质，并对纯化得到的 3 种蛋白质进行 SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳，结果如图所示（“+”“-”分别代表电泳槽的阳极和阴极）。已知甲的相对分子质量是乙的 2 倍，且甲、乙均由一条肽链组成。回答下列问题。



(1) 图中甲、乙、丙在进行 SDS 聚丙烯酰胺凝胶电泳时，迁移的方向是_____（填“从上向下”或“从下向上”）。

(2) 图中丙在凝胶电泳时出现 2 个条带，其原因是_____。

(3) 凝胶色谱法可以根据蛋白质_____的差异来分离蛋白质。据图判断，甲、乙、丙 3 种蛋白质中最先从凝胶色谱柱中洗脱出来的蛋白质是_____，最后从凝胶色谱柱中洗脱出来的蛋白质是_____。

(4) 假设甲、乙、丙为 3 种酶，为了减少保存过程中酶活性的损失，应在_____（答出 1 点即可）条件下保存。

【答案】(1) 从上向下

(2) 丙由两条肽链组成

(3) ①. 相对分子质量 ②. 丙 ③. 乙

(4) 低温

【解析】

【分析】1.样品纯化的目的是通过凝胶色谱法将相对分子质量大的蛋白质除去；凝胶色谱法是根据相对分子质量大小分离蛋白质的有效方法，相对分子质量较小的蛋白质容易进入凝胶内部的通道，路程长，移动的速度慢；相对分子质量较大的蛋白质不容易进入凝胶内部的通道，路程短，移动的速度快。

2.电泳是指带电粒子在电场的作用下发生迁移的过程。许多重要的生物大分子，如多肽、核酸等都具有可解离的基团，在一定的 pH 下，这些基团会带上正电或负电。在电场的作用下，这些带电分子会向着与其所带电荷相反的电极移动。电泳利用了待分离样品中各种分子带电性质的差异以及分子本身的大小、形状的不同，使带电分子产生不同的迁移速度，从而实现样品中各种分子的分离。

【小问 1 详解】

电泳利用了待分离样品中各种分子带电性质的差异以及分子本身的大小、形状的不同，使带电分子产生不同的迁移速度，从而实现样品中各种分子的分离。电泳时，分子质量越大，迁移距离越小，根据题中给出甲蛋白质的分子质量是乙的 2 倍，故甲的迁移距离相对乙较小，可判断出迁移方向是从上到下。

【小问 2 详解】

题中给出甲、乙均由一条肽链构成，图示凝胶电泳时甲、乙分别出现 1 个条带，故丙出现 2 个条带，说明丙是由 2 条肽链构成。

【小问 3 详解】

凝胶色谱法主要根据蛋白质的相对分子质量差异来分离蛋白质，相对分子质量大的蛋白质只能进入孔径较大的凝胶孔隙内，故移动距离较短，会先被洗脱出来，分子质量较小的蛋白质进入较多的凝胶颗粒内，移动距离较长，会后被洗脱出来。据图判断，丙的分子质量最大，最先被洗脱出来，乙的分子质量最小，最后被洗脱出来。

【小问 4 详解】

为了减少保存过程中酶活性的损失，应在酶的保存在低温条件下进行。

12. 接种疫苗是预防传染病的一项重要措施，乙肝疫苗的使用可有效阻止乙肝病毒的传播，降低乙型肝炎发病率。乙肝病毒是一种 DNA 病毒。重组乙肝疫苗的主要成分是利用基因工程技术获得的乙肝病毒表面抗原（一种病毒蛋白）。回答下列问题。

（1）接种上述重组乙肝疫苗不会在人体中产生乙肝病毒，原因是_____。

（2）制备重组乙肝疫苗时，需要利用重组表达载体将乙肝病毒表面抗原基因（目的基因）导入酵母细胞中表达。重组表达载体中通常含有抗生素抗性基因，抗生素抗性基因的作用是_____。能识别载体中的启动子并驱动目的基因转录的酶是_____。

（3）目的基因导入酵母细胞后，若要检测目的基因是否插入染色体中，需要从酵母细胞中提取_____进行 DNA 分子杂交，DNA 分子杂交时应使用的探针是_____。

（4）若要通过实验检测目的基因在酵母细胞中是否表达出目的蛋白，请简要写出实验思路。_____

【答案】 (1) 重组乙肝疫苗成分为蛋白质，无法独立在宿主体内增殖

(2) ①. 筛选 ②. RNA 聚合酶

(3) ①. 核染色体 DNA ②. 被标记的目的基因的单链 DNA 片段

(4) ①通过使用基因探针，利用分子杂交技术，检测目的基因是否转插入酵母细胞染色体

②通过使用基因探针，利用核酸分子杂交技术，检测目的基因是否转录形成 mRNA

③通过使用相应抗体，利用抗原-抗体杂交技术，检测 mRNA 是否翻译形成蛋白质

【解析】

【分析】 基因工程的操作步骤：(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】

重组乙肝疫苗的成分是乙肝病毒表面的一种病毒蛋白。蛋白质注入人体后，无法完成病毒遗传物质的复制与蛋白质的合成，无法独立增殖。

【小问 2 详解】

抗生素抗性基因作为标记基因，用于转化细胞的筛选。

RNA 聚合酶结合目的基因启动子并驱动转录。

【小问 3 详解】

检测的对象是目的基因是否插入染色体中，故提取酵母细胞染色体进行目的基因鉴定。

基因探针是一段带有检测标记，且顺序已知的，与目的基因互补的核酸序列。

【小问 4 详解】

要检测出目的基因是否表达，除了需要检测目的基因是否插入染色体外，还需要检查目的基因是否转录与表达。检测是否转录，用核酸分子杂交技术，检测是否翻译用抗原-抗体杂交技术。

2023 年普通高等学校招生全国统一考试·乙卷

生 物

一、选择题：

1. 生物体内参与生命活动的生物大分子可由单体聚合而成，构成蛋白质等生物大分子的单体和连接键，以及检测生物大分子的试剂等信息如下表。

单体	连接键	生物大分子	检测试剂或染色剂
葡萄糖	—	①	—
②	③	蛋白质	④
⑤	—	核酸	⑥

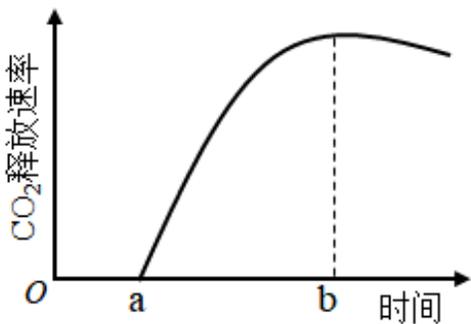
根据表中信息，下列叙述错误的是（ ）

- A. ①可以是淀粉或糖原
- B. ②是氨基酸，③是肽键，⑤是碱基
- C. ②和⑤都含有 C、H、O、N 元素
- D. ④可以是双缩脲试剂，⑥可以是甲基绿和吡罗红混合染色剂

2. 植物叶片中的色素对植物的生长发育有重要作用。下列有关叶绿体中色素的叙述，错误的是（ ）

- A. 氮元素和镁元素是构成叶绿素分子的重要元素
- B. 叶绿素和类胡萝卜素存在于叶绿体中类囊体的薄膜上
- C. 用不同波长的光照射类胡萝卜素溶液，其吸收光谱在蓝紫光区有吸收峰
- D. 叶绿体中的色素在层析液中的溶解度越高，随层析液在滤纸上扩散得越慢

3. 植物可通过呼吸代谢途径的改变来适应缺氧环境。在无氧条件下，某种植物幼苗的根细胞经呼吸作用释放 CO_2 的速率随时间的变化趋势如图所示。下列相关叙述错误的是（ ）



- A. 在时间 a 之前，植物根细胞无 CO_2 释放，只进行无氧呼吸产生乳酸
- B. a~b 时间内植物根细胞存在经无氧呼吸产生酒精和 CO_2 的过程

C. 每分子葡萄糖经无氧呼吸产生酒精时生成的 ATP 比产生乳酸时的多

D. 植物根细胞无氧呼吸产生的酒精跨膜运输的过程不需要消耗 ATP

4. 激素调节是哺乳动物维持正常生命活动的重要调节方式。下列叙述错误的是 ()

A. 甲状腺分泌甲状腺激素受垂体和下丘脑的调节

B. 细胞外液渗透压下降可促进抗利尿激素的释放

C. 胸腺可分泌胸腺激素, 也是 T 细胞成熟的场所

D. 促甲状腺激素可经血液运输到靶细胞发挥作用

5. 已知某种氨基酸(简称甲)是一种特殊氨基酸, 迄今只在某些古菌(古细菌)中发现含有该氨基酸的蛋白质。研究发现这种情况出现的原因是, 这些古菌含有特异的能够转运甲的 tRNA(表示为 tRNA^甲)和酶 E, 酶 E 催化甲与 tRNA^甲结合生成携带了甲的 tRNA^甲(表示为甲-tRNA^甲), 进而将甲带入核糖体参与肽链合成。已知 tRNA^甲可以识别大肠杆菌 mRNA 中特定的密码子, 从而在其核糖体上参与肽链的合成。若要在大肠杆菌中合成含有甲的肽链, 则下列物质或细胞器中必须转入大肠杆菌细胞内的是 ()

①ATP ②甲 ③RNA 聚合酶 ④古菌的核糖体 ⑤酶 E 的基因 ⑥tRNA^甲的基因

A. ②⑤⑥

B. ①②⑤

C. ③④⑥

D. ②④⑤

6. 某种植物的宽叶/窄叶由等位基因 A/a 控制, A 基因控制宽叶性状; 高茎/矮茎由等位基因 B/b 控制, B 基因控制高茎性状。这 2 对等位基因独立遗传。为研究该种植物的基因致死情况, 某研究小组进行了两个实验, 实验①: 宽叶矮茎植株自交, 子代中宽叶矮茎: 窄叶矮茎=2:1; 实验②: 窄叶高茎植株自交, 子代中窄叶高茎: 窄叶矮茎=2:1。下列分析及推理中错误的是 ()

A. 从实验①可判断 A 基因纯合致死, 从实验②可判断 B 基因纯合致死

B. 实验①中亲本的基因型为 Aabb, 子代中宽叶矮茎的基因型也为 Aabb

C. 若发现该种植物中的某个植株表现为宽叶高茎, 则其基因型为 AaBb

D. 将宽叶高茎植株进行自交, 所获得子代植株中纯合子所占比例为 1/4

7. 植物的气孔由叶表皮上两个具有特定结构的保卫细胞构成。保卫细胞吸水体积膨大时气孔打开, 反之关闭, 保卫细胞含有叶绿体, 在光下可进行光合作用。已知蓝光可作为一种信号促进保卫细胞逆浓度梯度吸收 K⁺。有研究发现, 用饱和红光(只用红光照射时, 植物达到最大光合速率所需的红光强度)照射某植物叶片时, 气孔开度可达最大开度的 60%左右。回答下列问题。

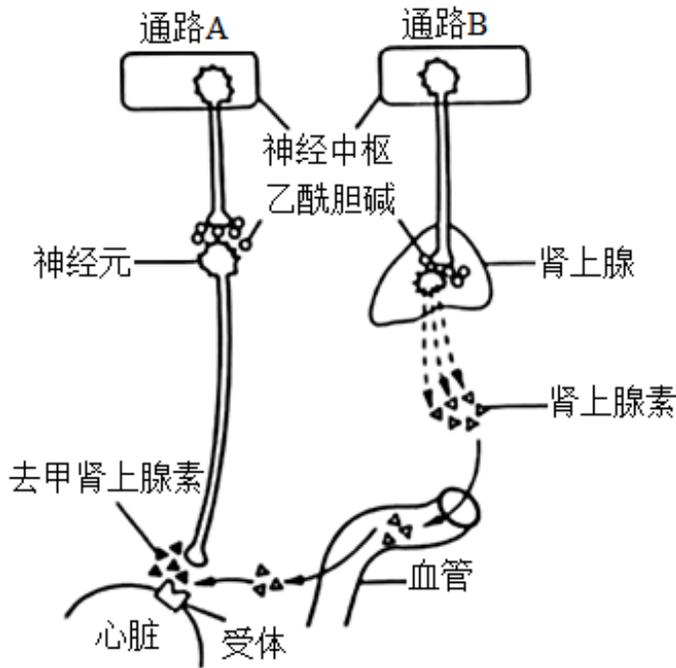
(1) 气孔的开闭会影响植物叶片的蒸腾作用、_____ (答出 2 点即可) 等生理过程。

(2) 红光可通过光合作用促进气孔开放, 其原因是_____。

(3) 某研究小组发现在饱和红光的基础上补加蓝光照射叶片, 气孔开度可进一步增大, 因此他们认为气孔开度进一步增大的原因是, 蓝光促进保卫细胞逆浓度梯度吸收 K⁺。请推测该研究小组得出这一结论的依据是_____。

(4) 已知某种除草剂能阻断光合作用的光反应，用该除草剂处理的叶片在阳光照射下气孔_____（填“能”或“不能”）维持一定的开度。

8. 人体心脏和肾上腺所受神经支配的方式如图所示。回答下列问题。



(1) 神经元未兴奋时，神经元细胞膜两侧可测得静息电位。静息电位产生和维持的主要原因是_____。

(2) 当动脉血压降低时，压力感受器将信息由传入神经传到神经中枢，通过通路 A 和通路 B 使心跳加快。在上述反射活动中，效应器有_____。通路 A 中，神经末梢释放的可作用于效应器并使其兴奋的神经递质是_____。

(3) 经过通路 B 调节心血管活动的调节方式有_____。

9. 农田生态系统和森林生态系统属于不同类型的生态系统。回答下列问题。

(1) 某农田生态系统中有玉米、蛇、蝗虫、野兔、青蛙和鹰等生物，请从中选择生物，写出一条具有 5 个营养级的食物链：_____。

(2) 负反馈调节是生态系统自我调节能力的基础。请从负反馈调节的角度分析，森林中害虫种群数量没有不断增加的原因是_____。

(3) 从生态系统稳定性的角度来看，一般来说，森林生态系统的抵抗力稳定性高于农田生态系统，原因是_____。

10. 某种观赏植物的花色有红色和白色两种。花色主要是由花瓣中所含色素种类决定的，红色色素是由白色底物经两步连续的酶促反应形成的，第 1 步由酶 1 催化，第 2 步由酶 2 催化，其中酶 1 的合成由 A 基因控制，酶 2 的合成由 B 基因控制。现有甲、乙两个不同的白花纯合子，某研究小组分别取甲、乙的花瓣在缓冲液中研磨，得到了甲、乙花瓣的细胞研磨液，并用这些研磨液进行不同的实验。

实验一：探究白花性状是由 A 或 B 基因单独突变还是共同突变引起的

- ①取甲、乙的细胞研磨液在室温下静置后发现均无颜色变化。
- ②在室温下将两种细胞研磨液充分混合，混合液变成红色。
- ③将两种细胞研磨液先加热煮沸，冷却后再混合，混合液颜色无变化。

实验二：确定甲和乙植株的基因型

将甲的细胞研磨液煮沸，冷却后与乙的细胞研磨液混合，发现混合液变成了红色。

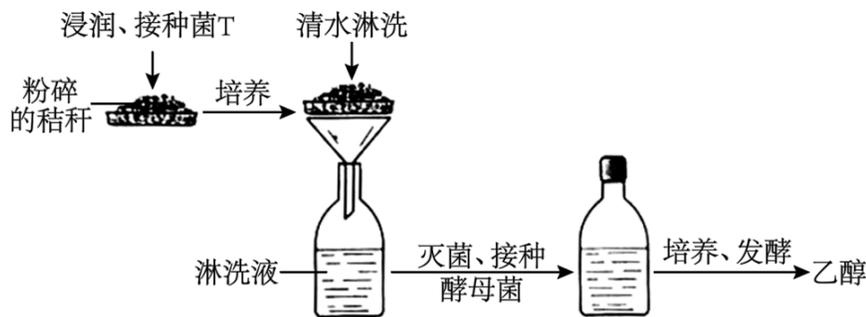
回答下列问题。

- (1) 酶在细胞代谢中发挥重要作用，与无机催化剂相比，酶所具有的特性是_____（答出 3 点即可）；煮沸会使细胞研磨液中的酶失去催化作用，其原因是高温破坏了酶的_____。
- (2) 实验一②中，两种细胞研磨液混合后变成了红色，推测可能的原因是_____。
- (3) 根据实验二的结果可以推断甲的基因型是_____，乙的基因型是_____；若只将乙的细胞研磨液煮沸，冷却后与甲的细胞研磨液混合，则混合液呈现的颜色是_____。

（二）选考题：共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。如果多做，则每科按所做的第一题计分。

【生物——选修 1：生物技术实践】（15 分）

11. 某研究小组设计了一个利用作物秸秆生产燃料乙醇的小型实验。其主要步骤是：先将粉碎的作物秸秆堆放在底部有小孔的托盘中，喷水浸润、接种菌 T，培养一段时间后，再用清水淋洗秸秆堆（清水淋洗时菌 T 不会流失），在装有淋洗液的瓶中接种酵母菌，进行乙醇发酵（酒精发酵）。实验流程如图所示。



回答下列问题。

- (1) 在粉碎的秸秆中接种菌 T，培养一段时间后发现菌 T 能够将秸秆中的纤维素大量分解，其原因是_____。
- (2) 采用液体培养基培养酵母菌，可以用淋洗液为原料制备培养基，培养基中还需要加入氮源等营养成分，氮源的主要作用是_____（答出 1 点即可）。通常，可采用高压蒸汽灭菌法对培养基进行灭菌。在使用该方法时，为了达到良好的灭菌效果，需要注意的事项有_____（答出 2 点即可）。
- (3) 将酵母菌接种到灭菌后的培养基中，拧紧瓶盖，置于适宜温度下培养、发酵。拧紧瓶盖的主要目的是_____。但是在酵母菌发酵过程中，还需适时拧松瓶盖，原因是_____。发酵液中的乙醇可用_____。

_____溶液检测。

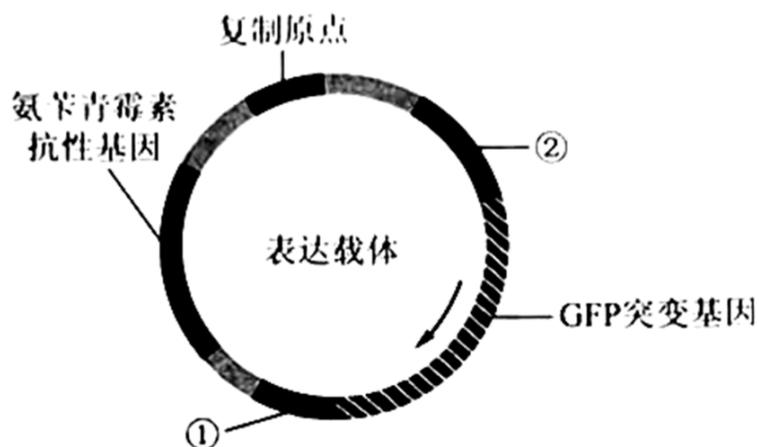
(4) 本实验收集的淋洗液中的_____可以作为酵母菌生产乙醇的原料。与以粮食为原料发酵生产乙醇相比，本实验中乙醇生产方式的优点是_____。

【生物——选修3：现代生物科技专题】(15分)

12. GFP 是水母体内存在的能发绿色荧光的一种蛋白。科研人员以 GFP 基因为材料，利用基因工程技术获得了能发其他颜色荧光的蛋白，丰富了荧光蛋白的颜色种类。回答下列问题。

(1) 构建突变基因文库，科研人员将 GFP 基因的不同突变基因分别插入载体，并转入大肠杆菌制备出 GFP 基因的突变基因文库。通常，基因文库是指_____。

(2) 构建目的基因表达载体。科研人员从构建的 GFP 突变基因文库中提取目的基因（均为突变基因）构建表达载体，其模式图如下所示（箭头为 GFP 突变基因的转录方向）。图中①为_____；②为_____，其作用是_____；图中氨苄青霉素抗性基因是一种标记基因，其作用是_____。



(3) 目的基因的表达。科研人员将构建好的表达载体导入大肠杆菌中进行表达，发现大肠杆菌有的发绿色荧光，有的发黄色荧光，有的不发荧光。请从密码子特点的角度分析，发绿色荧光的可能原因是_____（答出1点即可）。

(4) 新蛋白与突变基因的关联性分析。将上述发黄色荧光的大肠杆菌分离纯化后，对其所含的 GFP 突变基因进行测序，发现其碱基序列与 GFP 基因的不同，将该 GFP 突变基因命名为 YFP 基因（黄色荧光蛋白基因）。若要通过基因工程的方法探究 YFP 基因能否在真核细胞中表达，实验思路是_____。

2023 年普通高等学校招生全国统一考试·乙卷

生 物

一、选择题：

1. 生物体内参与生命活动的生物大分子可由单体聚合而成，构成蛋白质等生物大分子的单体和连接键，以及检测生物大分子的试剂等信息如下表。

单体	连接键	生物大分子	检测试剂或染色剂
葡萄糖	—	①	—
②	③	蛋白质	④
⑤	—	核酸	⑥

根据表中信息，下列叙述错误的是（ ）

- A. ①可以是淀粉或糖原
- B. ②是氨基酸，③是肽键，⑤是碱基
- C. ②和⑤都含有 C、H、O、N 元素
- D. ④可以是双缩脲试剂，⑥可以是甲基绿和吡罗红混合染色剂

【答案】B

【解析】

【分析】多糖的单体是葡萄糖，蛋白质的单体是氨基酸，核酸的单体是核苷酸。

【详解】A、葡萄糖是多糖的单体，多糖包括淀粉、糖原和纤维素，故①可以是淀粉或糖原，A 正确；
B、蛋白质是由单体②氨基酸通过脱水缩合形成③肽键连接形成的，核酸的单体是核苷酸，故⑤是核苷酸，B 错误；
C、②氨基酸的元素组成是 C、H、O、N，⑤核苷酸的元素组成是 C、H、O、N、P，C 正确；
D、检测蛋白质的④可以是双缩脲试剂，检测核酸的⑥可以是甲基绿和吡罗红混合染色剂，D 正确。
故选 B。

2. 植物叶片中的色素对植物的生长发育有重要作用。下列有关叶绿体中色素的叙述，错误的是（ ）

- A. 氮元素和镁元素是构成叶绿素分子的重要元素
- B. 叶绿素和类胡萝卜素存在于叶绿体中类囊体的薄膜上
- C. 用不同波长的光照射类胡萝卜素溶液，其吸收光谱在蓝紫光区有吸收峰
- D. 叶绿体中的色素在层析液中的溶解度越高，随层析液在滤纸上扩散得越慢

【答案】D

【解析】

【分析】1、叶绿体色素提取色素原理是色素能溶解在酒精或丙酮等有机溶剂中，所以可用无水酒精等提取色素；分离色素原理是各色素随层析液在滤纸上扩散速度不同，从而分离色素，溶解度大，扩散速度快；溶解度小，扩散速度慢。

2、叶绿素主要吸收蓝紫光 and 红橙光，类胡萝卜素主要吸收蓝紫光。

【详解】A、叶绿素的元素组成是 C、H、O、N、Mg，所以氮元素和镁元素是构成叶绿素分子的重要元素，A 正确；

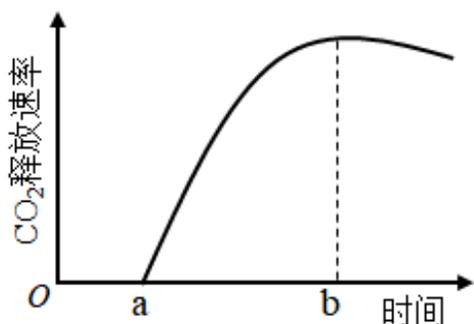
B、光反应的场所是类囊体的薄膜，需要光合色素吸收光能，所以叶绿素和类胡萝卜素存在于叶绿体中类囊体的薄膜上，B 正确；

C、类胡萝卜素主要吸收蓝紫光，所以用不同波长的光照射类胡萝卜素溶液，其吸收光谱在蓝紫光区有吸收峰，C 正确；

D、叶绿体中的色素在层析液中的溶解度越高，随层析液在滤纸上扩散得越快，D 错误。

故选 D。

3. 植物可通过呼吸代谢途径的改变来适应缺氧环境。在无氧条件下，某种植物幼苗的根细胞经呼吸作用释放 CO_2 的速率随时间的变化趋势如图所示。下列相关叙述错误的是（ ）



A. 在时间 a 之前，植物根细胞无 CO_2 释放，只进行无氧呼吸产生乳酸

B. a~b 时间内植物根细胞存在经无氧呼吸产生酒精和 CO_2 的过程

C. 每分子葡萄糖经无氧呼吸产生酒精时生成的 ATP 比产生乳酸时的多

D. 植物根细胞无氧呼吸产生的酒精跨膜运输的过程不需要消耗 ATP

【答案】C

【解析】

【分析】1、无氧呼吸分为两个阶段：第一阶段：葡萄糖分解成丙酮酸和[H]，并释放少量能量；第二阶段丙酮酸在不同酶的作用下转化成乳酸或酒精和二氧化碳，不释放能量。整个过程都发生在细胞质基质。

2、有氧呼吸的第一、二、三阶段的场所依次是细胞质基质、线粒体基质和线粒体内膜。有氧呼吸第一阶段是葡萄糖分解成丙酮酸和[H]，合成少量 ATP；第二阶段是丙酮酸和水反应生成二氧化碳和[H]，合成少

量 ATP；第三阶段是氧气和[H]反应生成水，合成大量 ATP。

【详解】A、植物进行有氧呼吸或无氧呼吸产生酒精时都有二氧化碳释放，图示在时间 a 之前，植物根细胞无 CO₂ 释放，分析题意可知，植物可通过呼吸代谢途径的改变来适应缺氧环境，据此推知在时间 a 之前，只进行无氧呼吸产生乳酸，A 正确；

B、a 阶段无二氧化碳产生，b 阶段二氧化碳释放较多，a~b 时间内植物根细胞存在经无氧呼吸产生酒精和 CO₂ 的过程，是植物通过呼吸途径改变来适应缺氧环境的体现，B 正确；

C、无论是产生酒精还是产生乳酸的无氧呼吸，都只在第一阶段释放少量能量，第二阶段无能量释放，故每分子葡萄糖经无氧呼吸产生酒精时生成的 ATP 和产生乳酸时相同，C 错误；

D、酒精跨膜运输方式是自由扩散，该过程不需要消耗 ATP，D 正确。

故选 C。

4. 激素调节是哺乳动物维持正常生命活动的重要调节方式。下列叙述错误的是（ ）

A. 甲状腺分泌甲状腺激素受垂体和下丘脑的调节

B. 细胞外液渗透压下降可促进抗利尿激素的释放

C. 胸腺可分泌胸腺激素，也是 T 细胞成熟的场所

D. 促甲状腺激素可经血液运输到靶细胞发挥作用

【答案】B

【解析】

【分析】下丘脑分泌的促甲状腺激素释放激素能促进垂体分泌促甲状腺激素，垂体分泌促甲状腺激素能促进甲状腺分泌甲状腺激素。而甲状腺激素对下丘脑和垂体有负反馈作用，当甲状腺激素分泌过多时，会抑制促甲状腺激素释放激素和促甲状腺激素的分泌，进而减少甲状腺激素的分泌；当血液中甲状腺激素的含量增加到一定程度时，就会抑制下丘脑和垂体的活动，使促甲状腺激素释放激素和促甲状腺激素的合成和分泌量减少，从而使血液中的甲状腺激素不致过多；当血液中甲状腺激素的含量降低时，对下丘脑和垂体的抑制作用减弱，使促甲状腺激素释放激素和促甲状腺激素的合成和分泌增加，从而使血液中甲状腺激素不致过少。

【详解】A、甲状腺分泌甲状腺激素受下丘脑分泌的促甲状腺激素释放激素以及垂体分泌的促甲状腺激素的调节，A 正确；

B、细胞外液渗透压下降对下丘脑渗透压感受器的刺激作用减弱，因而下丘脑的神经分泌细胞分泌的抗利尿激素减少，同时通过垂体释放的抗利尿激素也减少，B 错误；

C、胸腺可分泌胸腺激素，能增强免疫细胞的功能，同时 T 细胞成熟的场所也在胸腺，C 正确；

D、促甲状腺激素作为一种激素由垂体细胞合成和分泌后，经血液运输到靶细胞，即甲状腺细胞发挥作用，D 正确。

故选 B。

5. 已知某种氨基酸（简称甲）是一种特殊氨基酸，迄今只在某些古菌（古细菌）中发现含有该氨基酸的蛋白质。研究发现这种情况出现的原因是，这些古菌含有特异的能够转运甲的 tRNA（表示为 tRNA^甲）和酶 E，酶 E 催化甲与 tRNA^甲 结合生成携带了甲的 tRNA^甲（表示为甲-tRNA^甲），进而将甲带入核糖体参与肽链合成。已知 tRNA^甲 可以识别大肠杆菌 mRNA 中特定的密码子，从而在其核糖体上参与肽链的合成。若要在大肠杆菌中合成含有甲的肽链，则下列物质或细胞器中必须转入大肠杆菌细胞内的是（ ）

①ATP ②甲 ③RNA 聚合酶 ④古菌的核糖体 ⑤酶 E 的基因 ⑥tRNA^甲 的基因

A. ②⑤⑥ B. ①②⑤ C. ③④⑥ D. ②④⑤

【答案】A

【解析】

【分析】分泌蛋白的合成过程大致是：首先在游离的核糖体中以氨基酸为原料开始多肽链的合成。当合成了一段肽链后，这段肽链会与核糖体一起转移到粗面内质网上，继续其合成过程。并且边合成边转移到内质网腔内，再经过加工折叠形成具有一定空间结构的蛋白质。内质网膜鼓出形成囊泡，包裹着蛋白质离开内质网转到达高尔基体，与高尔基体膜融合，囊泡膜成为高尔基体膜的一部分，高尔基体还能对蛋白质进一步的修饰和加工。然后由高尔基体膜形成包裹着蛋白质的囊泡。囊泡转到细胞膜，与细胞膜融合，将蛋白质分泌到细胞外。在分泌蛋白的合成、加工、运输的过程中需要消耗能量，这些能量主要来自于线粒体。

【详解】据题意可知，氨基酸甲是一种特殊氨基酸，迄今只在某些古菌（古细菌）中发现含有该氨基酸的蛋白质，所以要在大肠杆菌中合成含有甲的肽链，必须往大肠杆菌中转入氨基酸甲，②正确；又因古菌含有特异的能够转运甲的 tRNA（表示为 tRNA^甲）和酶 E，酶 E 催化甲与 tRNA^甲 结合生成携带了甲的 tRNA^甲（表示为甲-tRNA^甲），进而将甲带入核糖体参与肽链合成。tRNA^甲 可以识别大肠杆菌 mRNA 中特定的密码子，从而在其核糖体上参与肽链的合成。所以大肠杆菌细胞内要含有 tRNA^甲 的基因以便合成 tRNA^甲，大肠杆菌细胞内也要含有酶 E 的基因以便合成酶 E，催化甲与 tRNA^甲 结合，⑤⑥正确。肽链的合成过程需要能量（ATP），但是大肠杆菌可通过无氧呼吸提供能量。

故选 A。

6. 某种植物的宽叶/窄叶由等位基因 A/a 控制，A 基因控制宽叶性状；高茎/矮茎由等位基因 B/b 控制，B 基因控制高茎性状。这 2 对等位基因独立遗传。为研究该种植物的基因致死情况，某研究小组进行了两个实验，实验①：宽叶矮茎植株自交，子代中宽叶矮茎：窄叶矮茎=2：1；实验②：窄叶高茎植株自交，子代中窄叶高茎：窄叶矮茎=2：1。下列分析及推理中错误的是（ ）

A. 从实验①可判断 A 基因纯合致死，从实验②可判断 B 基因纯合致死

B. 实验①中亲本的基因型为 Aabb，子代中宽叶矮茎的基因型也为 Aabb

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/468037022004006054>