

北京市石景山区 2021-2022 学年高二下学期期末生物试题

1. 某胶原蛋白是一种含 18 种氨基酸的细胞外蛋白。下列叙述正确的是 ()

- A. 食物中的该蛋白可被人体直接吸收
- B. 人体不能合成组成该蛋白的所有氨基酸
- C. 未经折叠的该蛋白具有生物学功能
- D. 该蛋白在内质网内完成加工

【答案】B

【解析】A、蛋白质需要被蛋白酶分解为氨基酸后才能被人体吸收，A 错误；

B、人体只能合成部分氨基酸，题目中所描述的含 18 种氨基酸的细胞外蛋白中，可能会有人体不能合成的氨基酸，B 正确；

C、未经折叠的蛋白质没有生物活性，也没有生物学功能，C 错误；

D、该蛋白需要在内质网和高尔基体上加工后才能分泌到细胞外，D 错误。

故选 B。

2. 麻山药富含维生素、蛋白质、糖类和许多微量元素，其药用活性成分之一是腺苷。下列说法正确的是 ()

- A. 麻山药中的淀粉、纤维素是细胞的主要储能物质
- B. 麻山药的腺苷是腺嘌呤和脱氧核糖组成的
- C. 麻山药含有丰富的微量元素，如 Ca、Mg、Cu、Fe、Zn 等
- D. 麻山药匀浆加入双缩脲试剂，常温即可显示出紫色

【答案】D

【解析】A、纤维素参与构成植物细胞壁，不属于储能物质，A 错误；

B、腺苷是由腺嘌呤和核糖组成的，B 错误；

C、Ca、Mg 属于大量元素，C 错误；

D、麻山药匀浆中含有蛋白质，加入双缩脲试剂，常温即可显示出紫色，D 正确。

故选 D。

3. 科学家用显微技术除去变形虫的细胞核，发现其新陈代谢减弱、运动停止；当重新植入细胞核后，发现其代谢等活动又恢复，这说明细胞核是 ()

- A. 细胞遗传特性的控制中心
- B. 细胞代谢的主要场所
- C. 细胞生命活动的控制中心
- D. 遗传物质的储存场所

【答案】C

【解析】AD、细胞核是细胞遗传物质的储存场所，也是细胞遗传特性的控制中心，但与题干信息无关，AD 错误；

B、细胞代谢的主要场所是细胞质基质，B 错误；

C、根据题意分析可知：由于除去变形虫的细胞核，其新陈代谢减弱，运动停止；而当重新植入细胞核后，发现其生命活动又能恢复，所以说细胞核是细胞生命活动的控制中心，C 正确。

故选 C。

4. “结构与功能相适应”是生物学的基本观点之一。下列有关分析不正确的是（ ）

- A. 细胞膜的脂质成分使溶于脂质的物质容易通过细胞膜
- B. 浆细胞含有丰富的高尔基体，有利于抗体的分泌
- C. 神经细胞有树突和轴突，有利于接受和传递信息
- D. 肾小管上皮细胞中有很多线粒体，有利于为重吸收水供能

【答案】D

【解析】A、细胞膜主要由蛋白质和磷脂组成，细胞膜的脂质成分使溶于脂质的物质容易通过细胞膜，A 正确；

B、高尔基体与细胞分泌物的形成有关，抗体是由浆细胞合成的，抗体是分泌蛋白，因此浆细胞内有丰富的高尔基体，有利于抗体的分泌，B 正确；

C、神经细胞的突起分为树突和轴突，树突的主要功能是接受信息，轴突的主要功能是传出信息，因此神经细胞有树突和轴突，有利于接受和传递信息，C 正确；

D、线粒体为生命活动提供能量，肾小管上皮细胞重吸收水分的方式属于被动运输，不需要消耗能量，D 错误。

故选 D。

5. 2020年初，澳大利亚等地爆发了严重的森林火灾。一片森林局部区域被火灾夷为平地后会形成“林窗”。一段时间后“林窗”区域出现草，一些年后出现一些灌木、乔木，经过数十年之后，植被恢复之前的面貌。下列叙述正确的是（ ）

- A. 上述过程为初生演替
- B. 火灾加速了生态系统的物质循环
- C. “林窗”区域里的物种丰富度一定逐年增加
- D. 火灾前后的两个生态系统的生物种类完全相同

【答案】B

【解析】A、由于“林窗”区域具备原有土壤条件和植物种子及其他繁殖体，故“林窗”区域群落演替类型是次生演替，A 错误；

B、火灾加速了生态系统中储存在生物体内的碳变成 CO_2 的过程，促进了物质循环，B 正确；

C、当生态系统达到稳定状态时，物种丰富度保持相对稳定，所以“林窗”区域里的物种丰富度不会一直增加，C 错误；

D、由于十年后的环境与十年前的环境不一定相同，所以火灾前后的两个生态系统的生物种类不一定完全相同，D 错误。

故选 B。

6. 烟粉虱是一种常见的农业害虫，通常群集于番茄幼嫩叶片背面，吸食汁液，引起作物减产。番茄遭到烟粉虱取食时会产生具苦味的茉莉酸，从而使烟粉虱厌食，达到抗虫目的。下列对此现象的分析正确的是（ ）

A. 烟粉虱和番茄之间存在寄生、竞争关系

B. 喷施茉莉酸不会影响烟粉虱的环境容纳量

C. 表明番茄可传递信息，调节其与同一环境中其他物种间的关系

D. 表明信息传递能在番茄种群的繁衍过程中发挥作用

【答案】C

【解析】A、烟粉虱通常群集于番茄幼嫩叶片背面，吸食汁液，因此烟粉虱和番茄之间存在寄生关系，A 错误；

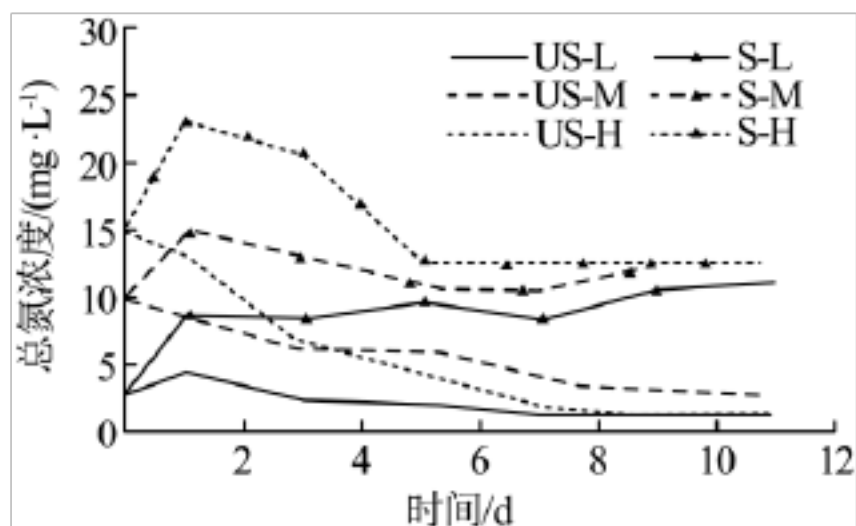
B、喷施茉莉酸使烟粉虱厌食，因此会影响烟粉虱的环境容纳量，B 错误；

C、番茄遭到烟粉虱取食时会产生具苦味的茉莉酸，从而使烟粉虱厌食，说明番茄可传递化学信息，调节其与同一环境中其他物种间的关系，C 正确；

D、题干中未提到种群的繁衍，信息传递影响的是番茄的生存，D 错误。

故选 C

7. 下图表示底泥灭菌和未灭菌条件下不同程度的富营养化水体中 N 含量的变化。相关说法不正确的是（ ）



- A. 化肥和含磷洗涤剂的大量使用是水体富营养化的重要原因
- B. 未灭菌组 3 种 N 水体中的 N 浓度随着时间的推移而降低，后趋于平稳
- C. 灭菌组 3 种 N 水体中 N 浓度均显著高于未灭菌组
- D. 结果表明治理湖泊富营养化时，为发挥底泥中微生物的分解作用，不应清淤

【答案】D

【解析】A、水体富营养化指的是水体中 N、P 等营养盐含量过多而引起的水质污染现象，因此化肥和含磷洗涤剂的大量使用是水体富营养化的重要原因，A 正确；

B、据图可知，未灭菌组（US 组）3 种 N 水体中的 N 浓度随着时间的推移而降低，后趋于平稳，B 正确；

C、据图可知，与灭菌组（S 组）相比，灭菌组（US 组）3 种 N 水体中 N 浓度均显著高于（S 组），C 正确；

D、底泥中微生物大多属于异养型微生物，能分解有机物形成无机物，底泥中微生物的分解作用越强，无机物含量越高，水体富营养化程度越高，不能达到治理湖泊富营养化的目的，D 错误。

故选 D。

8. 大兴安岭是我国保存较完好、面积最大的原始森林，通过样方法可以调查该处的（ ）

- A. 遗传多样性 B. 物种多样性
- C. 生态系统多样性 D. 基因多样性

【答案】B

【解析】样方法不仅可以调查种群的密度，也可以调查物种的丰富度，因此通过样方法能够调查的是物种多样性，不能通过此法调查遗传多样性、生境多样性、基因多样性。

故选 B。

9. 为保护南亚热带季风阔叶林，我国建立了首个自然保护区—广东肇庆鼎湖山保护区。这一措施属于（ ）

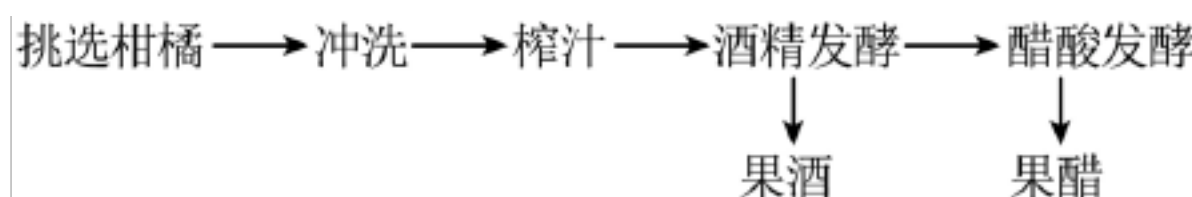
- A. 就地保护 B. 迁地保护
C. 法制管理 D. 离体保护

【答案】A

【解析】为保护南亚热带季风阔叶林，我国建立了首个自然保护区—广东肇庆鼎湖山保护区。这一措施属于就地保护，是保护物种多样性最为有效的措施。

故选 A。

10. 下图表示柑橘果酒和果醋的制作过程。下列分析不正确的是（ ）



- A. 要提高柑橘的出汁率和澄清度，可使用果胶酶和纤维素酶
B. 制作果酒和果醋利用的是不同微生物的发酵
C. 果酒制作过程中培养液的 pH 维持稳定
D. 醋酸发酵不同于酒精发酵的条件是供氧充足、温度较高

【答案】C

【解析】A、植物细胞壁的成分主要是纤维素和果胶，因此要提高柑橘的出汁率和澄清度，可使用果胶酶和纤维素酶，A 正确；

B、制作果酒利用的是酵母菌的无氧呼吸产生酒精，制作果醋利用的是醋酸菌的将糖或者酒精转化形成醋酸，B 正确；

C、果酒制作过程中产生二氧化碳，溶于水，pH 降低，C 错误；

D、醋酸菌的代谢类型是异养需氧型生物，最适温度为 30~35℃，酒精发酵的酵母菌代谢类型是异养兼性厌氧型生物，最适温度为 18~25℃，因此醋酸发酵不同于酒精发酵的条件是供氧充足、温度较高，D 正确。

故选 C。

11. 下图表示用两种不同技术将草莓①培育得到草莓②和③。若不考虑突变，下列叙述正确的是（ ）



- A. 两种技术培育得到子代草莓均体现了植物细胞的全能性

- B. ①→③的过程需要严格无菌操作，①→②不需要
- C. 愈伤组织的形成过程需要适宜的营养、光照和激素
- D. 两种技术培育得到的草莓遗传信息相同

【答案】B

【解析】A、植物细胞表现出全能性的条件是：①细胞离体和适宜的外界条件（如适宜温度、适时光照、pH和无菌环境等），②一定的营养（无机、有机成分）和植物激素（生长素和细胞分裂素），草莓的①的匍匐茎最终形成草莓②的过程中没有离体，不能体现植物细胞的全能性，A错误；

B、①→③的过程属于植物组织培养过程，需要严格无菌操作；①→②是茎的无性繁殖过程，外植体需要消毒，但不需要严格的无菌操作，B正确；

C、在愈伤组织形成的过程中，需要适宜的温度、一定的营养物质和植物激素的诱导，但不需要光照，C错误；

D、草莓③是花药（花粉）离体培养获得，所取的是生殖细胞作为原材料，遗传信息与①不相同，而草莓②中直接取茎部进行组织培养，属于无性生殖，遗传信息与①相同，因此两种技术培育得到的草莓遗传信息不相同，D错误。

故选B。

12. 科学家以 SARS 病毒的核衣壳蛋白 N 为抗原，制备出了单克隆抗体。下列相关叙述正确的是（ ）

- A. 利用该单克隆抗体可以诊断是否感染 SARS 病毒
- B. 体外培养单个 B 淋巴细胞可获得针对 SARS 病毒的单克隆抗体
- C. 诱导 B 淋巴细胞和骨髓瘤细胞融合后，形成的杂交瘤细胞中含有单克隆抗体
- D. 将纯化的 N 蛋白反复注射到小鼠体内，可从小鼠血清中分离单克隆抗体

【答案】A

【解析】A、单克隆抗体具有特异性强、灵敏度高的特点，因此利用该单克隆抗体与 SARS 病毒核衣壳蛋白特异性结合的方法可诊断出病毒感染者，A 正确；

B、单个效应 B 细胞有产生抗体的能力，但没有无限增殖的本领，因此在体外培养单个效应 B 细胞不可能获得大量针对 SARS 病毒的单克隆抗体，B 错误；

C、将等量 B 细胞和骨髓瘤细胞混合，经诱导融合后的杂交瘤细胞经克隆化培养和专一抗体检测，筛选出的杂交瘤细胞在体外培养可产生单克隆抗体，C 错误；

D、用纯化的核衣壳蛋白反复注射到小鼠体内，使其产生免疫反应，以获得相应的 B 细胞，

从小鼠血清中分离的抗体数量少，不是单克隆抗体，D 错误。

故选 A。

13. 利用新鲜菜花作为实验材料提取 DNA 时，下列做法正确的是（ ）

- A. 可将菜花置于清水中，细胞吸水破裂后将 DNA 释放出来
- B. 离心后上清液中加入 95% 冷酒精，出现的白色丝状物就是纯净的 DNA
- C. 将晾干的白色丝状物置于 2mol/L 的 NaCl 溶液中，会发生溶解现象
- D. 向 DNA 溶液中加入二苯胺试剂混匀，溶液会呈现蓝色

【答案】C

【解析】A、菜花是植物细胞，其细胞壁有保护和支撑的作用，不会吸水涨破，需要用洗涤剂瓦解细胞膜，A 错误；

B、在上清液中加入等体积的 95% 的冷酒精，白色丝状物是粗提取的 DNA，B 错误；

C、DNA 在 2mol/L 的氯化钠溶液中溶解度较大，所以将晾干的白色丝状物置于 2mol/L 的 NaCl 溶液中，会发生溶解现象，C 正确；

D、DNA 在沸水浴条件下遇到二苯胺试剂呈现蓝色反应，D 错误。

故选 C。

14. 为提高玉米中赖氨酸含量，科学家计划将天冬氨酸激酶的第 352 位苏氨酸变成异亮氨酸，将二氢吡啶二羧酸合成酶的第 104 位天冬氨酸变成异亮氨酸。下列操作思路正确的是（ ）

- A. 直接改造上述两种蛋白质的空间结构
- B. 对指导上述两种酶合成的 mRNA 进行改造
- C. 利用诱变技术促使上述两种酶的基因突变
- D. 对控制上述两种酶的基因进行改造

【答案】D

【解析】A、蛋白质的功能与其高级结构密切相关，而蛋白质的高级结构又非常复杂，所以对蛋白质改造非常困难，且即使改造成功也不能遗传，A 错误；

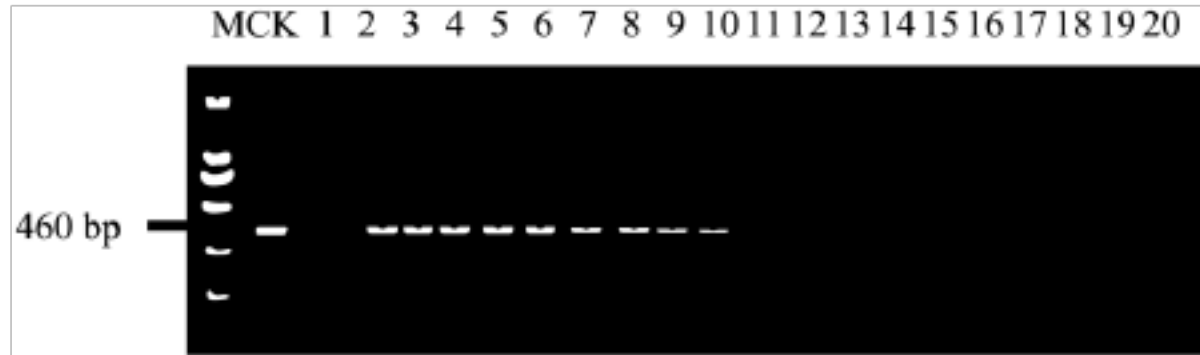
B、直接改造相应的 mRNA，不一定能够表达产生所需要的蛋白质，且即使成功也不能遗传，B 错误；

C、由于基因突变具有不定向性和低频性，所以使用诱变育种的方法不易获得符合要求的基因，C 错误；

D、基因工程可定向改造生物的遗传性状，所以可利用基因工程技术，对控制上述两种酶蛋白的基因进行改造，D 正确。

故选 D。

15. 为评估外源基因 **Vgb** 在菊花中的稳定性以及对生态环境的影响,研究人员在种植转基因菊花的第二年,随机选取转基因菊花株系及周边非转基因菊花和各种杂草,提取 DNA。根据 **Vgb** 设计特异性引物进行 PCR 扩增,电泳结果如图。下列说法不正确的是 ()



注:CK 表示质粒阳性对照,1 为空白对照,2~10 为转基因株系,11~15 为不同种类杂草,16~20 为非转基因菊花

- A. 设置空白实验是为了排除实验操作、试剂污染等对结果的影响
- B. 结果表明 2 年内 **Vgb** 基因在菊花细胞中稳定,且未发生向周边植物的扩散
- C. 转基因植物与周边其他植物之间不可能通过花粉发生基因交流
- D. 将 **Vgb** 基因转入其他植物时同样要经过安全性评价

【答案】C

【解析】A、设置空白实验目的是排除无关变量对实验结果的干扰,本实验无关变量为实验操作、试剂污染等,A 正确;

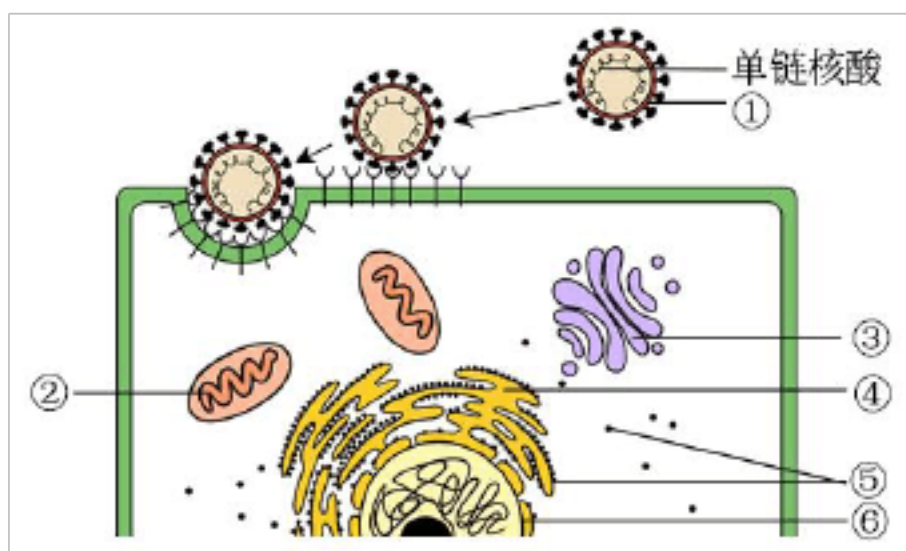
B、据题意可知,11~15 为不同种类杂草,16~20 为非转基因菊花,图中它们都没有外源基因 **Vgb**,因此推测 2 年内 **Vgb** 基因在菊花细胞中稳定,且未发生向周边植物的扩散,B 正确;

C、外源基因若转入细胞核就有可能通过花粉进行传播,发生基因交流,C 错误;

D、不同基因具有不同表达模式和功能,对植物自身和环境造成的影响以及带来的安全性问题,因此将 **Vgb** 基因转入其他植物时同样要经过安全性评价,D 正确。

故选 C。

16. 肺泡壁由肺泡上皮细胞组成。下图表示肺泡上皮细胞的局部亚显微结构,流感病毒正在侵染该细胞。



(1) ①表示流感病毒的包膜，其结构与细胞膜相同，均以_____为基本骨架。流感病毒通过其表面蛋白 HA 与肺泡细胞膜上的_____特异性结合，随后启动包膜与细胞膜的融合，病毒进入细胞内部。这一过程体现了生物膜的_____性。

(2) 生物膜能提供多种酶结合的位点，膜面积与新陈代谢密切相关。下列结构与有效增大生物膜面积有关的是_____。

- A. ② B. ③ C. ⑤ D. ⑥

(3) 流感病毒侵入肺泡上皮细胞后，细胞中会形成大量的自噬体，与_____结合后被其中所含的多种水解酶分解。水解酶的合成场所是_____（填序号）。

(4) 人体感染流感病毒可能会导致肺炎，感染结核分枝杆菌则易患肺结核。这两种病原体在结构上的最大区别是_____。

【答案】(1) ①. 磷脂双分子层 ②. 受体##糖蛋白 ③. 流动 (2) ABD

(3) ①. 溶酶体 ②. ⑤

(4) 流感病毒没有细胞结构，结核杆菌有细胞结构

【解析】(1) ①表示流感病毒的包膜，其结构与细胞膜相同，均以磷脂双分子层为基本骨架；流感病毒通过其表面蛋白 HA 与肺泡细胞膜上的受体特异性结合，随后启动包膜与细胞膜的融合，病毒进入细胞内部，这一过程体现了生物膜具有一定的流动性。

(2) ⑤核糖体没有膜结构，而②线粒体、③高尔基体和⑥核膜都具有膜结构，因此与有效增大生物膜面积有关的是②③⑥，故选 ABD。

(3) 溶酶体中含有多种水解酶，能够分解很多种物质以及衰老、损伤的细胞器，清除侵入细胞的病毒或病菌。流感病毒侵入肺泡上皮细胞后，细胞中会形成大量的自噬体，与溶酶体结合后被其中所含的多种水解酶分解；水解酶的化学本质是蛋白质，蛋白质的合成场所是⑤核糖体。

(4) 人体感染流感病毒可能会导致肺炎，感染结核分枝杆菌则易患肺结核。这两种病原体分别是流感病毒和结核分枝杆菌，在结构上的最大区别是流感病毒没有细胞结构，结核分枝

杆菌有细胞结构。

年，“瓦尔迪兹”油轮意外失事泄漏大量原油，造成严重的海洋污染，各种生物种群均受到威胁。为探究原油污染对海獭的影响，生态学家进行了长达 25 年的研究，有以下发现：

- a. 随着时间推移，原油污染区大部分生物种群都有一定程度的恢复，但该区域和毗邻的非污染区海獭种群均在持续减少。
- b. 原本主要以海豹为食的虎鲸，现大量捕食海獭。
- c. 人类过度捕捞鲑鱼，造成以鲑鱼为食的海豹数量锐减。
- d. 海獭的食物海胆数量增加，而海胆的食物大型褐藻数量锐减。

请回答下列问题：

(1) 石油降解过程中会产生 Pb、Cd、Cr 等重金属，在海洋生物体内的浓度会_____环境中的浓度。

(2) 上述材料中，虎鲸至少属于食物链（网）中的第_____营养级；食物链顶端的虎鲸种群数量最少，从能量流动角度分析，原因是_____。

(3) 若不停止过度捕捞鲑鱼，多年后该海域生态系统可能出现的结果有_____。

- ①虎鲸的生存受到威胁 ②流经该生态系统的总能量下降
- ③该生态系统结构变得简单 ④该生态系统抵抗力稳定性提高

(4) 由上述发现可知，原油泄漏_____（填“是”或“不是”）引起海獭数量持续减少的直接原因。

(5) 结合本研究，你认为我国 2021 年在长江流域重点水域开始实行“十年禁渔”的目的是_____。

【答案】(1) 大于 (2) ①. 四 ②. 能量单向流动，逐级递减。虎鲸营养级最高，获得能量最少，种群数量少

(3) ①②③ (4) 不是

(5) 增加生物多样性，提高生态系统的抵抗力稳定性，保护长江的生态系统等

【解析】(1) 由于生物富集，石油降解过程中会产生 Pb、Cd、Cr 等重金属，因此在海洋生物体内的浓度会大于环境中的浓度。

(2) 据题干中信息可知，虎鲸捕食海獭，海獭捕食海胆，海胆捕食大型藻，其中大型藻属于生产者，即第一营养级，所以虎鲸至少属于食物链（网）中的第四营养级；处于食物链顶端的物种个体数量较少，是由于生态系统的能量沿食物链单向流动、逐级递减，营养级越高

所获得的能量就越少，从而使个体的数量较少。

() 由题意可知，若人类仍过度捕捞鲑鱼，海豹的数量得不到恢复，虎鲸只能不断捕食海獭，而海獭的数量持续降低，进而导致虎鲸数量减少，海獭数量降低，还会导致海胆数量增多，捕食更多的大型藻，从而使生产者固定的太阳能减少，同时，该生态系统的组成成分可能会减少，是营养结构变得简单，抵抗力稳定降低，故可能出现的结果有①②③。

(4) 由题意“原常以海豹为食的虎鲸，现大量捕食海獭”可知，海獭数量持续降低的直接原因是虎鲸的大量捕食，并不是原油泄漏。

(5) 根据题干信息和第(3)小问可推知，“十年禁渔”可防止过度捕捞引起的生态系统稳定降低等结果，达到增加生物多样性，提高生态系统抵抗力稳定性等目的。

18. 目前国内外常用的柴油降解菌是从低浓度柴油中分离所得，而实际污染时柴油浓度往往较高，高浓度柴油会对微生物产生明显毒害作用。我国研究人员尝试利用梯度富集法分离筛选高浓度柴油降解菌，流程如下图。



(1) 样品取自油田受污染的土壤。液体培养基 1~5 均需以_____作为唯一碳源，且浓度_____。进行操作前，以下各项中需要严格灭菌的有_____。

- A. 培养基 B. 锥形瓶 C. 土壤样品 D. 接种环 E. 操作空间

(2) 图中①表示采用_____法进行接种。柴油降解菌之所以能降解柴油，是因为其代谢产生的脂肽类表面活性剂可以降低柴油表面张力，而脂肽能溶解血细胞使之红色消失，因此可通过在固体平板中添加无菌兔血，接种细菌后根据_____判断细菌的降解能力。初步鉴定 YR2 降解柴油能力最强。

(3) 取适量 YR2 接种于不同浓度柴油培养液中，培养 7 天后测定柴油降解率。并用同样的方法测定已有菌株 Y₄ 与 W₃ 的柴油降解率，具体结果见下表。据表能得出的结论是_____。

菌株	柴油浓度 (%)			
	1	2	4	5
YR2	92.8	60.8	53.5	41.0

假单胞菌 ₄	51	33	-	-
不动杆菌 W ₃	84.7	-	-	-

注：“-”表示菌株不能生长

(4) 16SrRNA 基因存在于所有细菌中，包括反映物种间亲缘关系的保守区和反映物种间差异的可变区（见下图）。针对_____区序列设计引物，PCR 扩增后，将得到的产物_____并与数据库中已知菌株相关数据进行比较，确定该菌株为铜绿假单胞菌。



【答案】(1) ①. 柴油 ②. 逐渐升高 ③. ABD

(2) ①. 稀释涂布平板 ②. 透明圈直径/菌落直径的大小

(3) YR2 能降解高浓度柴油，已有菌株不能降解高浓度柴油

(4) ①. 保守 ②. 测序

【解析】(1) 实验室中目的菌株的筛选的原理：人为提供有利于目的菌株生长的条件(包括营养、温度、pH 等)，同时抑制或阻止其他微生物生长，据题意可知，该图是利用梯度富集法分离筛选高浓度柴油降解菌，因此液体培养基 1~5 均需以柴油作为唯一碳源，且浓度逐渐升高。进行操作前，培养基、锥形瓶、接种环需要严格灭菌，操作空间需要消毒，土壤样品中含有目的菌，不需要消毒和灭菌，ABD 正确，CE 错误。

故选：ABD。

(2) 据图可知，培养中菌落分布均匀，因此图中①表示采用稀释涂布平板法进行接种。柴油降解菌在代谢过程中能产生脂肽，脂肽能溶解血细胞使之红色消失，因此在固体平板中添加无菌兔血，接种细菌后会出现透明圈，根据透明圈直径/菌落直径的大小可判断细菌的降解能力。

(3) 据表格可知，相同浓度下，与已有菌株 Y4 与 W3 相比，YR2 降解柴油的降解率较高，对于 YR2 来说，随着柴油浓度升高，柴油降解率逐渐下降，因此据表可得出的结论是 YR2 能降解高浓度柴油，已有菌株不能降解高浓度柴油。

(4) 16S rRNA 基因包括保守区和可变区，保守区反映了物种间的亲缘关系，而可变区则反映了物种间的差异，可变区碱基会发生改变，因此针对保守区序列设计引物，PCR 扩增后，将得到的产物测序并与数据库中已知菌株相关数据进行比较，确定该菌株为铜绿假单胞菌。

19. 学习以下材料，回答 (1) ~ (4) 题。

细胞的新发展

诱导多能干细胞（简称 iPS 细胞），被认为是实现自体器官再生与移植的“救命稻草”。成功诱导出 iPS 细胞的山中伸弥博士于 2012 年获得诺贝尔生理医学奖。

山中伸弥是如何诱导 iPS 细胞产生呢？利用处理后的 RNA 病毒作为载体，将 4 种调控细胞周期的相关基因导入体外培养的小鼠成纤维细胞，开启成纤维细胞内相关基因表达，使已分化的细胞重编程回归到胚胎细胞状态，即 iPS 细胞。由于该方法具有一定的危险性，山中伸弥团队又对此进行了改进：将运送基因的载体换成了更为安全的“质粒”，降低对受体细胞带来的风险。

获得 iPS 细胞后，通过诱导可使其分化为神经、骨骼、肌肉等各种细胞。但是并不是所有的 iPS 细胞都能分化成功，如何收集需要的某种特定细胞呢？山中伸弥团队的研究人员使用人工 RNA，达到只收集特定种类细胞的目的。

每种细胞内部都有特定的“标记”，这个标记就是在细胞质中游离存在的一段短 RNA——miRNA。假设我们要从 iPS 细胞诱导培养的细胞集合中选出心肌细胞，首先需要设计特定的人工 RNA，其包括两个部分：能与心肌细胞中特有的 miRNA 互补结合的部分和能翻译出绿色荧光蛋白的部分。将其放置在人工膜内，导入诱导 iPS 细胞形成的所有细胞中。人工 RNA 能与心肌细胞内的 miRNA 结合，这种结合就像一种信号，导致了整个人工 RNA 被很快降解。若细胞内不存在该 miRNA，则不会发生这个过程。一段时间后，通过观察某项指标即可准确找到心肌细胞。

目前，很多科研团队正在进行将 iPS 细胞应用于角膜、软骨、脑神经等再生的研究，由诱导 iPS 细胞制成的视网膜已经实现了人体移植。相关的临床应用已经在切实的进行中，但用于普通医疗还需要几年的时间。

(1) RNA 病毒载体进入受体细胞后在_____酶作用下合成 DNA，可随机插入受体细胞基因组。质粒相对 RNA 病毒载体更为安全的原因是_____。

(2) 除了最初诱导出 iPS 细胞，文中提到山中伸弥团队的研究进展包括_____。

- A. 改进诱导方法，利用质粒作为基因表达载体
- B. 发现了细胞中有 miRNA，是不同细胞的标记
- C. 利用人工 RNA，筛选目标种类细胞
- D. 将 iPS 细胞诱导并制成视网膜实现人体移植

(3) 根据文中内容，写出通过人工 RNA 从 iPS 细胞诱导形成的细胞中筛选心肌细胞的检测指标与实验预期结果。

() 科学家普遍认为, iPS 细胞在医学上的应用前景优于胚胎干细胞。请你结合所学知识, 写出其优越性的两点体现。

【答案】(1) ①. 逆转录酶 ②. 质粒独立于核 DNA 外, 可避免外源基因插入细胞染色体组, 影响细胞性状表达或使基因突变等 (2) AC

(3) 检测指标: 绿色荧光的强度 预期结果: 心肌细胞的绿色荧光强度比其他细胞弱

(4) iPS 细胞可从成体细胞直接诱导而成, 避免破坏胚胎所引起的伦理问题; 同时 iPS 细胞可来源于病人自身的体细胞, 移植回病人体内后可避免免疫排斥

【解析】(1) RNA 病毒载体为 RNA, 在逆转录酶的作用下转变为 DNA; 质粒独立于核 DNA 外, 可避免外源基因插入细胞染色体组, 影响细胞性状表达或使基因突变等, 因此质粒相对 RNA 病毒载体更为安全。

(2) A、山中伸弥团队又对此进行了改进: 将运送基因的载体换成了更为安全的“质粒”, 降低对受体细胞带来的风险, A 正确;

B、每种细胞内部都有特定的“标记”, 这个标记就是在细胞质中游离存在的一段短 RNA——miRNA, 不属于山中伸弥团队的研究进展, B 错误;

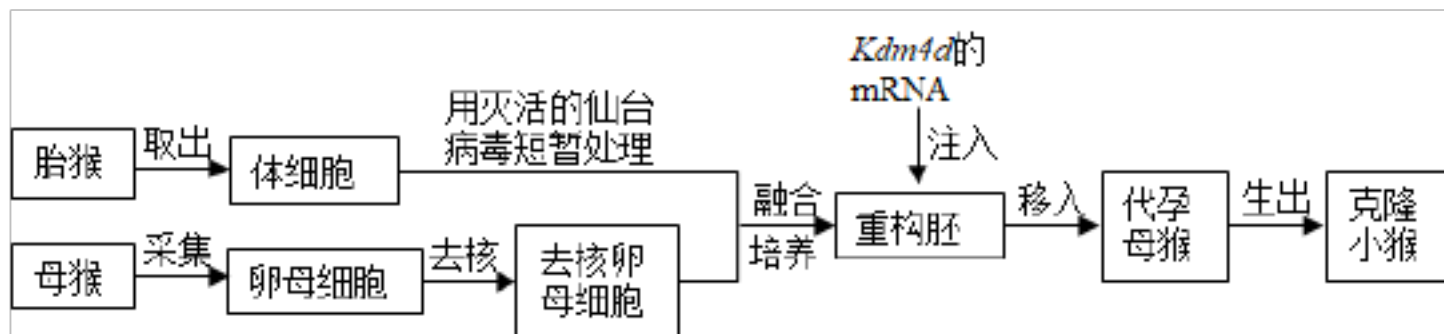
C、人工 RNA 能与心肌细胞内的 miRNA 结合, 这种结合就像一种信号, 导致了整个人工 RNA 被很快降解, 若细胞内不存在该 miRNA, 则不会发生这个过程。一段时间后, 通过观察某项指标即可准确找到心肌细胞, C 正确;

D、目前, 很多科研团队正在进行将 iPS 细胞应用于角膜、软骨、脑神经等再生的研究, 由诱导 iPS 细胞制成的视网膜已经实现了人体移植, 不属于山中伸弥团队的研究进展, D 错误。故选 AC。

(3) 通过人工 RNA 从 iPS 细胞诱导形成的细胞中筛选心肌细胞, 人工 RNA 包括两个部分: 能与心肌细胞中特有的 miRNA 互补结合的部分和能翻译出绿色荧光蛋白的部分, 人工 RNA 能与心肌细胞内的 miRNA 结合, 这种结合就像一种信号, 导致了整个人工 RNA 被很快降解, 因此心肌细胞的绿色荧光强度比其他细胞弱。

(4) iPS 细胞可从成体细胞直接诱导而成, 避免破坏胚胎所引起的伦理问题; 同时 iPS 细胞可来源于病人自身的体细胞, 移植回病人体内后可避免免疫排斥。

20. 克隆源自希腊语 clone, 原意是“复制、拷贝”, 引申为“无性繁殖系”。从多莉羊培养成功后, 各国科学家将培养对象转向克隆灵长类动物。2017 年, 世界上首只体细胞克隆猴在上海诞生。下图是培育克隆猴的流程图, 请回答下列问题:



- () 图中克隆小猴性别是_____ (填“公猴”“母猴”或“不确定”)。克隆小猴的成功培育，依据的主要原理是_____。
- (2) 选择去核卵母细胞而不是其他体细胞的原因是_____。(写出两点)
- (3) 此培育过程运用的技术有_____。图中体细胞和去核卵母细胞能融合在一起，除了病毒诱导外，还可以用_____。
- (4) **Kdm4d** 为组蛋白去甲基化酶，将其 mRNA 注入重构胚，可调节相关基因的表达，提高胚胎的发育率和妊娠率。其发挥作用的机制是_____。

【答案】(1) ①. 不确定 ②. 动物细胞核的全能性

(2) 卵母细胞含有丰富的营养物质，利于重组细胞发育成早期胚胎；体积大，便于操作；细胞质中含有的某些化学物质会促进细胞的分化

(3) ①. 细胞核移植、胚胎移植、动物细胞培养、动物细胞融合技术 ②. PEG (或电融合)

(4) 降低组蛋白的甲基化水平，改变组蛋白的表观遗传修饰来调控基因的表达

【解析】(1) 图中克隆小猴能成功的原理是动物细胞核的全能性，其性别是提供细胞核的猴相同，故克隆猴性别与胎猴一样，但是不确定胎猴性别，故克隆猴性别也不确定。

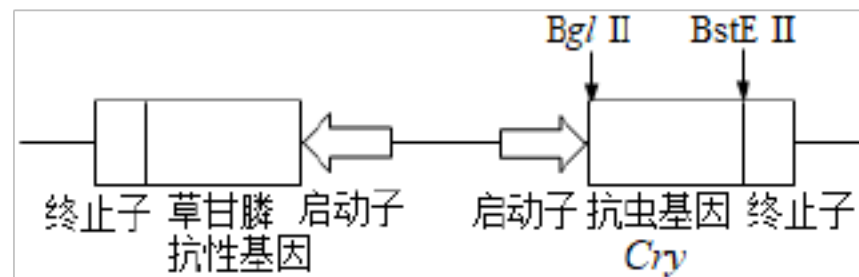
(2) 选择去核卵母细胞的原因是卵母细胞含有丰富的营养物质，利于重组细胞发育成早期胚胎；体积大，便于操作；细胞质中含有的某些化学物质会促进细胞的分化。

(3) 此培育过程运用的技术有细胞核移植、胚胎移植、动物细胞培养、动物细胞融合技术，图中体细胞和去核卵母细胞能融合在一起，除了病毒诱导外，还可以 PEG 诱导融合法，电激等。

(4) 根据题意可知：**Kdm4d** 可降低组蛋白的甲基化水平，改变组蛋白的表观遗传修饰来调控基因的表达。

21. 玉米在苗期、灌浆期等不同时期会遭到玉米螟等害虫的危害，每年会有高达 15% 的产量损失。通过基因工程技术，培育抗虫新株系具有重要意义。

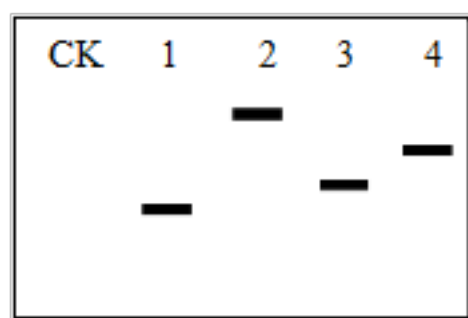
(1) 下图为构建的抗虫基因表达载体示意图。



①构建基因表达载体时，根据_____设计引物，通过 PCR 扩增获取抗虫基因 Cry（能指导合成对害虫具有毒性的蛋白），且需要在扩增得到的基因两端添加不同的酶切位点。利用_____将目的基因片段与相同酶切后的质粒连接。筛选重组 DNA 分子时，所使用的培养基中需要添加_____。

②图中的两个基因转录时，以 DNA 的_____（填“相同”或“不同”）单链为模板。

(2) 获得转基因植株后，研究者分别用 Bgl II 处理植株的总 DNA，以标记的 Cry 基因为探针进行分子杂交，结果如下图。



(CK: 野生型植株; 1~4: 转基因植株)

①杂交结果中_____，表明 Cry 基因成功插入到玉米染色体基因组中。

②根据杂交结果，还可判断 1~4 号转基因植株均为 Cry 基因单个位点插入，依据是_____。

4 个泳道的杂交条带位置不同，说明_____。

(3) 提取 1~4 号转基因植株幼嫩根、茎、叶的 mRNA，进一步得到 cDNA，分别进行 PCR 检测，以确定目的基因是否完成了_____。后期为确定转基因植株的抗虫能力是否增强，请设计相关实验进行个体生物学水平的鉴定并预期结果_____。

【答案】(1) ①. ①Cry 基因两端的特异性碱基序列 ②. DNA 连接酶 ③. 草甘膦 ④. 不同

(2) ①. 转基因植株 1~4 均出现杂交带，野生型植株未出现杂交条带 ②. 转基因植株 1~4 均只出现一条杂交带 ③. Cry 基因整合到基因组中的位点不同

(3) ①. 转录 ②. 将转基因植株和未转基因的植株分别接种相同数量的玉米螟，几天之后统计两类植株上存活的害虫数量。若转基因植株只有少部分害虫继续存活，未转基因植株上害虫数量基本不变，说明转基因植株的抗虫能力增强。

【解析】(1) ①引物能与 Cry 基因两端的特异性碱基序列互补配对，因此根据两端的序列设计引物；DNA 连接酶能连接目的基因和载体，形成重组分子；载体上具有草甘膦抗性基

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/798031045111006044>