

辽宁 2022--2023 学年度高考适应性测试

生物学试题

一、选择题：

1. 下列有关生物体内有机物的作用，正确的是（ ）
- A. 糖原是马铃薯重要的储能物质
 - B. 鸟类的羽毛主要由角蛋白组成
 - C. 油脂对植物细胞起保护作用
 - D. 纤维素是细胞膜的重要组成成分

【答案】B

【解析】

【分析】生物体内的主要能源物质是糖类，植物细胞内的主要的储能物质是淀粉，动物细胞内的主要储能物质是糖原，生物体内良好的储能物质是脂肪，直接的供能物质是 ATP。

- 【详解】A、淀粉是植物细胞中重要的储能物质，糖原是动物细胞特有的储能物质，A 错误；
B、鸟类的羽毛主要由角蛋白组成，角蛋白属于结构蛋白，B 正确；
C、油脂是植物细胞中良好的储能物质，不是起保护作用，C 错误；
D、纤维素是植物细胞壁的组成成分，D 错误。

故选 B。

2. 科研人员构建了靶向膜蛋白 H 的抗体—药物偶联物 (DS)。DS 携带 DNA 抑制剂，可靶向诱导乳腺癌细胞凋亡，研究表明 DS 在乳腺癌治疗中疗效很好。下列相关叙述，正确的是（ ）
- A. 膜蛋白 H 基因可能仅在乳腺癌细胞中表达
 - B. 膜蛋白 H 在内质网和高尔基体上合成
 - C. 乳腺癌细胞体外培养时表现出贴壁生长和接触抑制现象
 - D. DS 激活机体的体液免疫用以预防乳腺癌发生

【答案】A

【解析】

【分析】蛋白质的合成场所在核糖体。内质网和高尔基体可以对分泌蛋白进行加工。

【详解】A、由于基因的选择性表达，膜蛋白 H 基因可能仅在乳腺癌细胞中表达，可据此特点构建靶向膜蛋白 H 的 DS，用以靶向治疗乳腺癌，A 正确；

B、膜蛋白 H 在核糖体上合成，然后依次进入内质网和高尔基体中加工，B 错误；

C、正常细胞体外培养时表现出贴壁生长和接触抑制现象，癌细胞培养时丧失接触抑制，C 错误；

D、DS 携带 DNA 抑制剂，可靶向诱导乳腺癌细胞凋亡，从而起到治疗乳腺癌的作用，而并非激活机体的体液免疫用以预防乳腺癌发生，D 错误。

故选 A。

3. Na^+ - K^+ 泵和水通道蛋白等对维持人的成熟红细胞的渗透压具有重要意义。膜上的 Na^+ - K^+ 泵可催化 ATP 水解，为其逆向运输 Na^+ 和 K^+ 提供能量。下列有关叙述错误的是（ ）

- A. 人的成熟红细胞含有的酶均分布在细胞内液中
- B. Na^+ 和 K^+ 经 Na^+ - K^+ 泵运输时，均为逆浓度梯度运输
- C. 水通道蛋白的活性会影响红细胞渗透吸水或失水的速率
- D. 人的成熟红细胞通过无氧呼吸为 Na^+ - K^+ 泵提供催化底物

【答案】A

【解析】

【分析】分析题意可知，膜上的 Na^+ - K^+ 泵可催化 ATP 水解，为其逆向运输 Na^+ 和 K^+ 提供能量，可知此时物质运输方式为主动运输。

【详解】A、人的成熟红细胞含有的酶分布在细胞内液和细胞膜内侧，A 错误；

B、 Na^+ 和 K^+ 经 Na^+ - K^+ 泵运输时需要消耗能量，均为逆浓度梯度运输，B 正确；

C、水通道蛋白是水分子协助扩散的通道，故其活性会影响红细胞渗透吸水或失水的速率，C 正确；

D、人的成熟红细胞通过无氧呼吸产生 ATP，为 Na^+ - K^+ 泵提供催化底物，D 正确。

故选 A。

4. “清明时节雨纷纷，路上行人欲断魂。借问酒家何处有，牧童遥指杏花村。”徜徉古诗意境，思考科学问题。下列观点错误的是（ ）

- A. 纷纷细雨能为杏树开花提供必需的水分
- B. 杏树开花体现了植物生长发育的季节周期性
- C. 花开花落与细胞生长和细胞凋亡相关联
- D. “杏花村酒”的酿制，酵母菌只进行无氧呼吸

【答案】D

【解析】

【分析】细胞凋亡是指由基因控制的细胞自动结束生命的过程，又称细胞编程性死亡，细胞凋亡有利于生物个体完成正常发育，维持内部环境的稳定，抵御外界各种因素的干扰。

【详解】A、生命活动离不开水，纷纷细雨能为杏树开花提供必需的水分，A 正确；

B、高等植物的生长发育受到环境因素调节，杏树在特定季节开花，体现了植物生长发育的季节周期性，B 正确；

C、细胞开花过程中涉及细胞的体积增大和数目增多等过程，花落是由基因控制的细胞自动结束生命的过程，又称细胞编程性死亡，故花开花落与细胞生长和细胞凋亡相关联，C 正确；

D、“杏花村酒”的酿制过程中起主要作用的微生物是酵母菌，酵母菌在发酵过程中需要先在有氧条件下大量繁殖，再在无氧条件下进行发酵，D 错误。

故选 D。

5. 我国是一个农业大国，几千年来中国人民利用勤劳和智慧创造了无数辉煌，在农业上积累了丰富的经验，许多经验被编成了通俗易懂的谚语广为流传，下列有关农谚的解释错误的是（ ）

选项	农谚	解释（生物学原理）
A	犁地深一寸、等于上层粪	犁地有利于根部细胞有氧呼吸，促进对无机盐的吸收
B	地尽其用不荒，合理密植多产粮	提高种植密度可提高光合作用速率，从而提高产量
C	农家两大宝，猪粪、红花草（豆科植物）	豆科植物根系上的根瘤菌起到固氮肥田的效果
D	人在屋里热的跳，稻在田里哈哈笑	温度通过影响酶的活性来影响光合作用

A. A B. B C. C D. D

【答案】B

【解析】

【分析】提高农作物的光能的利用率的方法有：（1）延长光合作用的时间；（2）增加光合作用的面积（合理密植、间作套种）；（3）光照强弱的控制；（4）必需矿质元素的供应；（5）CO₂的供应（温室栽培多施有机肥或放置干冰，提高二氧化碳浓度）。

【详解】A、犁地增加土壤中氧含量，有利于根部细胞有氧呼吸，增加能量供应，促进对无机盐的吸收，A正确；

B、合理密植可以提高光的利用率，而非提高光合作用速率，B错误；

C、豆科植物根系上的根瘤菌有固氮作用，能将空气中的氮转化为植物能吸收的含氮物质，起到固氮肥田的效果，C正确；

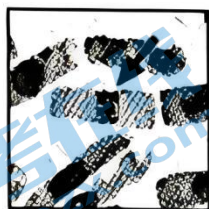
D、温度通过影响酶的活性来影响光合作用，植物在适宜温度下光合速率较高，D正确。

故选B。

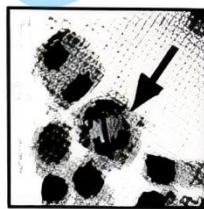
6. 科研人员用某电镀厂排出的工业污水培养洋葱（2n=16）18小时后，再放入清水中恢复培养24小时，取根尖制成临时装片，分生区图像如下。相关说法错误的是（ ）



①



②



③

A. 制作根尖临时装片的步骤依次是解离，漂洗、染色、制片

B. 图②箭头所示细胞为染色体计数的最佳时期

C. 直接使用高倍物镜寻找分生区细胞来观察染色体

D. 实验表明工业污水能引起细胞发生染色体变异

【答案】C

【解析】

【分析】观察细胞有丝分裂实验的步骤：解离（解离液由盐酸和酒精组成，目的是使细胞分散开来）、漂洗（洗去解离液，防止解离过度，便于染色）、染色（用龙胆紫、醋酸洋红等碱性染料）、制片（该过程中压片是为了将根尖细胞压成薄层，使之不相互重叠影响观察）和观察（先低倍镜观察，后高倍镜观察）。

【详解】A、洋葱根尖分生区能发生有丝分裂，制作根尖有丝分裂临时装片的步骤依次是解离、漂洗、染色、制片，A 正确；

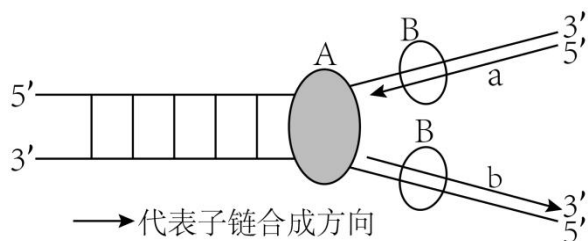
B、图②箭头所示细胞中，染色体的着丝粒排列在赤道板上，为有丝分裂中期，这时候染色体形态稳定、数目清晰，是染色体计数的最佳时期，B 正确；

C、分生区细胞呈正方形，排列紧密，应该先在低倍镜下找到分生区细胞，将目标移到视野中央，再换高倍物镜观察染色体，C 错误；

D、在图①细胞中很明显看到没有纺锤丝牵引的断裂的染色体，该实验表明工业污水能引起细胞发生染色体变异，D 正确。

故选 C。

7. 复制叉是真核生物 DNA 复制过程中的基本结构，复制叉由“Y”字形 DNA 以及结合在该处的 DNA 复制相关蛋白组成，如图所示。DNA 甲基化会引起染色质结构、DNA 构象，DNA 稳定性及 DNA 与蛋白质相互作用方式的改变。下列有关叙述错误的是（ ）



A. DNA 复制相关蛋白包括解旋酶（A）和 DNA 聚合酶（B）

B. a、b 为新合成的子链，会相互结合形成子代 DNA

C. 甲基化修饰 DNA 链会影响复制叉的有序移动

D. DNA 复制时有氢键的断裂，也有氢键的合成

【答案】B

【解析】

【分析】DNA 复制特点：边解旋边复制（过程上）、半保留复制（结果上）。每个 DNA 分子都保留原 DNA 的一条链

DNA 复制相关酶：解旋酶能打开双链间的氢键，使 DNA 双链解旋，还需要 DNA 聚合酶等将单个脱氧核苷酸连接成完整的子链

【详解】A、DNA 复制相关蛋白包括 A（解旋酶：破坏氢键，使 DNA 双链变为单链）和 B（DNA 聚合酶：

形成子链), A 正确;

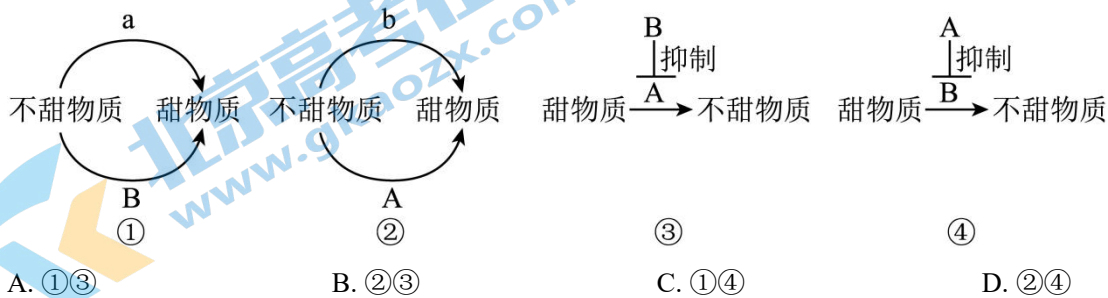
B、a、b 为新合成的子链, 子代 DNA 由子链和对应的母链形成, B 错误;

C、由于 DNA 甲基化会引起染色质结构、DNA 构象、DNA 稳定性及 DNA 与蛋白质相互作用方式发生改变, 甲基化修饰 DNA 链会直接停顿复制叉, C 正确;

D、DNA 解旋时有氢键的断裂, 子代 DNA 母链与子链间有氢键的合成, D 正确。

故选 B。

8. 在种质资源库中挑选某二倍体作物甲、乙两个高甜度纯合品系进行杂交, F_1 均表现为甜, F_1 自交得到的 F_2 出现甜: 不甜=13: 3, 假设不甜植株的基因型为 aaBB 和 aaBb, 下图中, 能解释杂交实验结果的代谢途径有 ()



【答案】D

【解析】

【分析】基因分离定律和自由组合定律的实质: 进行有性生殖的生物在进行减数分裂形成配子的过程中, 位于同源染色体上的等位基因随同源染色体分离而分离, 分别进入不同的配子中, 随配子独立遗传给后代, 同时位于非同源染色体上的非等位基因进行自由组合。

【详解】根据 F_1 自交得到的 F_2 出现甜: 不甜=13: 3, 不甜植株的基因型为 aaBB 和 aaBb, 只有 B 导致不甜, 当 A 与 B 同时存在时, 表现为甜, 说明 A 抑制 B 的表达, ②④正确, D 正确。

故选 D。

9. 2022 年 6 月 5 日, 神舟十四号载人飞船发射成功, 顺利将 3 名航天员送入太空, 航天员进入太空后, 由于脱离了地心引力, 血液上浮, 头部血量增加, 机体误认为身体中水量过多, 从而引起身体排尿增加造成脱水, 下列相关叙述正确的是 ()

- A. 现场观看飞船发射的人副交感神经活动占据优势
- B. 垂体分泌的抗利尿激素有促进水分重吸收的作用
- C. 失重引起的机体脱水可能会造成内环境稳态失调
- D. 航天员要协调肢体平衡, 控制中枢主要在下丘脑

【答案】C

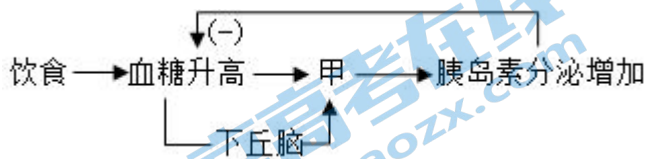
【解析】

【分析】自主神经系统由交感神经和副交感神经两部分组成。它们的作用通常是相反的。当人体处于兴奋状态时, 交感神经活动占据优势, 心跳加快, 支气管扩张, 但胃肠的蠕动和消化腺的分泌活动减弱; 当人

处于安静状态时，副交感神经活动占据优势，此时，心跳减慢，但胃肠的蠕动和消化液的分泌会加强，有利于食物的消化和营养物质的吸收。

【详解】A、观看飞船发射过程，情绪激动，心跳加快，处于兴奋状态时，交感神经活动占据优势，A 错误；
B、抗利尿激素是由下丘脑分泌，垂体释放，B 错误；
C、失重引起的机体脱水可能会造成内环境稳态失调，C 正确；
D、航天员要协调肢体平衡，这与小脑关系密切，D 错误。
故选 C。

10. 某同学构建了血糖调节模型，如图。下列叙述错误的是（ ）



- A. 甲为胰岛 B 细胞
- B. 胰岛素加速肝糖原的分解
- C. 胰岛素作用的结果会反过来影响胰岛素的分泌
- D. 图示血糖调节的方式有神经调节和激素调节

【答案】B

【解析】

【分析】胰岛素和胰高血糖素的生理功能分别是：胰岛素能促进组织细胞加速摄取、利用和储存葡萄糖，从而使血糖水平降低；胰高血糖素能促进糖原分解，并促进一些非糖物质转化为葡萄糖，从而使血糖水平升高。分析题图，甲是胰岛 B 细胞。

【详解】A、甲能分泌胰岛素，是胰岛 B 细胞，A 正确；
B、胰岛素能促进合成肝糖原和肌糖原，B 错误；
C、该系统是负反馈调节系统，胰岛素作用的结果会反过来影响胰岛素的分泌，C 正确；
D、图示的血糖调节有两种方式，通过下丘脑传出神经作用于胰岛 B 细胞的是神经调节，血糖升高直接刺激胰岛 B 细胞分泌胰岛素的是激素调节，所以既有神经调节也有激素调节，D 正确。
故选 B。

11. 我国古代劳动人民积累了丰富农业生产经验，许多至今仍在实践中应用。据《农桑辑要》有关棉花种植的记载：“苗长高二尺之上，打去‘冲天心’；旁条长尺半，亦打去心。叶叶不空，开花结实。直待棉欲落时为熟。”此现象与生长素有关，下列叙述正确的是（ ）

- A. “冲天心”所含生长素的浓度在整个棉花植株中最高
- B. “尺半的旁条”中的色氨酸在核糖体上可合成生长素
- C. 上述现象说明了生长素能促进开花以及果实发育成熟
- D. 生长素可作为信息分子对基因的选择性表达产生影响

【答案】D

【解析】

【分析】1、植物生长素的生理作用具有两重性，即低浓度促进生长，高浓度抑制生长；同一植物的不同器官对生长素的敏感程度不同，根最为敏感，其次是芽，茎对生长素最不敏感。

2、顶端优势：植物激素是由植物体内产生，能从产生部位运送到作用部位，对植物的生长发育有显著影响的微量有机物。植物激素不直接参与细胞代谢，而是给细胞传达一种调节代谢的信息。顶端优势的原因是顶芽产生的生长素运输给侧芽，抑制侧芽的生长。

【详解】A、顶芽产生的生长素逐渐向下运输，枝条上部的侧芽处生长素浓度较高，侧芽的发育受到抑制，植株因而表现出顶端优势，“冲天心”是顶芽，侧芽的生长素浓度高于顶芽，A 错误；

B、生长素的化学本质是吲哚乙酸，是由色氨酸转变而来的小分子有机物，而非蛋白质，因此不在核糖体合成，B 错误；

C、题目现象说明了生长素低浓度促进生长，高浓度抑制生长，未能说明生长素能促进开花以及果实发育成熟，C 错误；

D、生长素可作为信息分子，引发细胞内发生一系列信号转导过程，进而诱导特定基因的表达，从而产生效应，D 正确。

故选 D。

12. 限制酶 EcoRI 识别序列和切割位点为 $\begin{matrix} \downarrow \\ 5'-GAATTC-3' \\ 3'-CTTAAG-5' \\ \uparrow \end{matrix}$ ，用 EcoRI 酶完全切割某生物基因组 DNA，

(仅)得到一个 DNA 片段，理论上该 DNA 片段能被识别并切割的序列平均长度(碱基对)约为()

- A. 16000 B. 4000 C. 250 D. 16

【答案】 B

【解析】

【分析】限制性核酸内切酶能识别特定的 DNA 序列，切割特定的位点在特定的碱基之间切割磷酸二酯键。

【详解】据图可知，EcoRI 的酶切位点有 6 个碱基对，由于 DNA 分子的碱基组成为 A、T、G、C，则某一位点出现该序列的概率为 $1/4 \times 1/4 \times 1/4 \times 1/4 \times 1/4 \times 1/4 = 1/4096$ ，即 $4096 \approx 4000$ 个碱基对可能出现一个限制酶 EcoRI 的酶切位点，故理论上得到 DNA 片段的平均长度(碱基对)约为 4000，ACD 错误，B 正确。

故选 B。

13. 下列关于生物种群叙述正确的是()

- A. 不同种群的生物之间均存在生殖隔离
B. 种群中个体的迁入与迁出会影响种群的基因频率
C. 大量使用农药导致害虫种群产生抗药性，是一种共同进化的现象
D. 水葫芦大量生长提高了所在水体生态系统的物种多样性

【答案】 B

【解析】

【分析】生物进化的实质是种群基因频率的定向改变，可遗传变异为生物进化提供原材料，不能决定生物进化的方向，自然选择通过定向改变种群的基因频率而使生物朝着一定的方向进化；隔离是物种形成的必要条件，隔离包括地理隔离和生殖隔离。公众号：高中试卷君

【详解】A、不同物种的生物之间均存在生殖隔离，A 错误；

B、种群中个体的出生和死亡，迁入和迁出会导致种群基因频率的改变，B 正确；

C、害虫抗药性在喷洒农药之前已经存在，喷洒农药只起选择作用，C 错误；

D、水葫芦大量生长降低了所在水体生态系统的物种多样性，D 错误。

故选 B。

14. 通过人工输水来恢复已干涸 50 多年的青土湖，对阻隔腾格里沙漠和巴丹吉林沙漠联合具有重要的生态意义。青土湖的演替顺序为荒漠→盐化草甸→草甸。下列叙述错误的是（ ）

A. 青土湖的演替属于次生演替

B. 人为因素引发了青土湖的演替

C. 演替过程中物种丰富度逐渐增加

D. 严重缺水时青土湖无法形成顶极群落

【答案】D

【解析】

【分析】群落演替是指一个群落替代另一个群落的过程。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。次生演替是指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。人类活动往往使群落按照不同于自然演替的速度和方向进行。

【详解】A、由于青土湖保留了土壤条件，故属于次生演替，A 正确；

B、由人工输水来恢复已干涸 50 多年的青土湖可知，人为因素引发了青土湖的演替，B 正确；

C、演替过程中物种丰富度逐渐增加，C 正确；

D、若该生态系统中的生物群落演替达到最终的平衡状态，即顶极群落，不同地区的气候环境有所不同，其群落最终会演替到各自的顶极群落，D 错误。

故选 D。

15. 下列为减少实验误差而采取的措施中，正确的是（ ）

A. 调查人群中红绿色盲的发病率时，在患者家系中多调查几代

B. 探究温度对淀粉酶活性影响实验中，酶和底物先混合再保温

C. 对培养液中的酵母菌进行取样计数前，轻轻振荡含培养液的试管

D. 比较有丝分裂细胞周期不同时期的时间长短应持续观察分裂的进程，统计时间

【答案】C

【解析】

【分析】细胞周期是指细胞从一次分裂完成开始到下一次分裂结束所经历的全过程，分为间期与分裂期两

个阶段。

【详解】A、调查人群中的红绿色盲发病率，应在人群中抽样调查，为保证调查数据的准确性，要保证调查的群体足够大并随机取样，A 错误；

B、探究温度对淀粉酶活性影响实验中，每组都要先对酶溶液和淀粉溶液分别保温，混合后继续保温，可以保证酶促反应在特定的实验温度下进行，减少实验误差，B 错误；

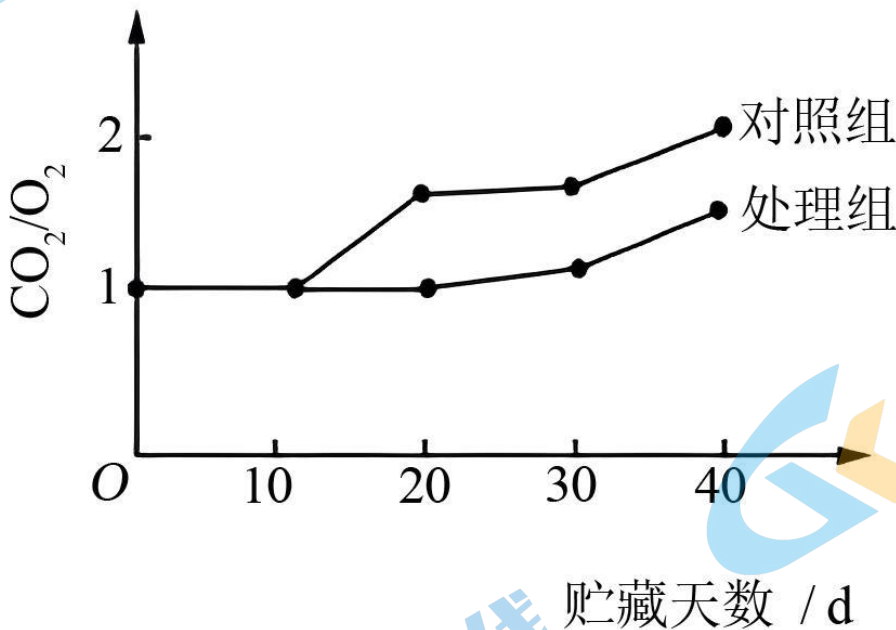
C、对培养液中的酵母菌进行取样计数前，轻轻振荡含培养液的试管，便于取样均匀，减少误差，C 正确；

D、装片中的细胞已经死亡，不能持续观察细胞分裂情况，比较有丝分裂细胞周期不同时期的时间长短，应观察多个装片，多个视野的细胞并统计，D 错误。

故选 C。

二、选择题：

16. 将一批刚采摘的大小及生理状况均相近的新鲜蓝莓均分为两份，一份用高浓度的 CO_2 处理 48h(处理组)后，贮藏在温度为 1°C 的冷库内，另一份则直接贮藏在 1°C 的冷库内。从采摘后算起，每 10 天定时定量取样一次，测定其单位时间内 CO_2 释放量和 O_2 吸收量，计算二者的比值，得到如图所示曲线。下列叙述与实验结果一致的是 ()



- A. 曲线中比值大于 1 时，表明蓝莓既进行有氧呼吸，又进行无氧呼吸
- B. 第 20 天对照组蓝莓产生的乙醇量低于 CO_2 处理组
- C. 第 40 天对照组蓝莓无氧呼吸比有氧呼吸消耗的葡萄糖多
- D. 贮藏蓝莓前用高浓度的 CO_2 处理适宜时间，能抑制其在贮藏时的无氧呼吸

【答案】ACD

【解析】

【分析】题图分析，当储藏天数小于等于 10 天时，两组蓝莓的 CO_2 释放量和 O_2 吸收量的比值等于 1，说明

都只进行有氧呼吸；当储藏天数大于 10 天时，对照组的 CO_2 释放量和 O_2 吸收量的比值大于 1，说明蓝莓既进行有氧呼吸，也进行无氧呼吸； CO_2 处理组当储藏天数小于等于 20 天时，蓝莓的 CO_2 释放量和 O_2 吸收量的比值等于 1，说明只进行有氧呼吸；当储藏天数大于 20 天时，蓝莓的 CO_2 释放量和 O_2 吸收量的比值大于 1，说明蓝莓既进行有氧呼吸，也进行无氧呼吸。

【详解】A、蓝莓有氧呼吸氧气的吸收量与二氧化碳的释放量相等，无氧呼吸不吸收氧只释放二氧化碳， CO_2 释放量和 O_2 吸收量的比值大于 1，表明蓝莓既进行有氧呼吸，又进行无氧呼吸，A 正确；

B、第 20 天，处理组 CO_2 释放量和 O_2 吸收量的比值等于 1，只进行有氧呼吸；对照组比值大于 1，存在无氧呼吸，因此对照组产生的乙醇量高于 CO_2 处理组，B 错误；

C、第 40 天，对照组 CO_2 释放量和 O_2 吸收量的比值等于 2，设有氧吸消耗的葡萄糖为 x ，无氧呼吸消耗的葡萄糖为 y ，则有关系式 $(6x+2y) \div 6x=2$ ，解得 $x:y=1:3$ ，无氧呼吸消耗的葡萄糖多，C 正确；

D、储藏 10 天后，处理组蓝莓的 CO_2 释放量和 O_2 吸收量的比值小于对照组，说明贮藏蓝莓前用高浓度的 CO_2 处理 48h，能一定程度上抑制其在贮藏时的无氧呼吸，D 正确。

故选 ACD。

17. 稻蝗属的三个近缘物种①日本稻蝗，②中华稻蝗台湾亚种和③小翅稻蝗中，①与②，①与③的分布区域有重叠，②与③的分布区域不重叠。为探究它们之间的生殖隔离机制，进行了种间交配实验，结果如表所示。下列叙述正确的是（ ）

交配 ($\text{♀} \times \text{♂}$)	① \times ②	② \times ①	① \times ③	③ \times ①	② \times ③	③ \times ②
交配率 (%)	0	8	16	2	46	18
精子传送率 (%)	0	0	0	0	100	100

注：精子传送率是指受精囊中有精子的雌虫占确认交配雌虫的百分比

- A. 实验结果表明近缘物种之间也可进行交配
- B. 生殖隔离与物种的分布区域是否重叠无关
- C. 隔离是物种形成的必要条件
- D. ②和③之间可进行基因交流

【答案】ABC

【解析】

【分析】物种是指能够在自然状态下相互交配产生可育后代的一群生物。

生殖隔离是指不同物种之间一般是不能相互交配的，即使交配成功，也不能产生可育后代的现象。

【详解】A、由表格中后 5 组的组合来看，虽然是近缘，但是有交配率，所以近缘物种之间也可进行交配，A 正确；

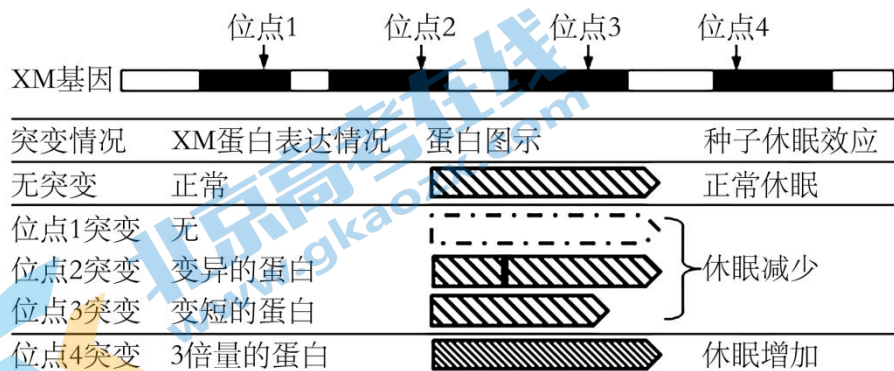
B、①与②、①与③的分布区域有重叠但①与②不能交配，①与③能交配但精子传送率为 0，②与③区域无重叠但两者能交配，这说明生殖隔离与物种的分布区域是否重叠无关，B 正确；

C、隔离导致新物种的形成，所以隔离是物种形成的必要条件，C 正确；

D、由表格数据②×③、③×②的交配率和精子传送率说明两者之间能够完成交配行为，但由于是不同物种，两者存在生殖隔离，故不能进行基因交流，D 错误。

故选 ABC。

18. 水稻等作物在即将成熟时，若经历持续的干热之后又遇大雨天气，穗上的种子就容易解除休眠而萌发。脱落酸有促进种子休眠的作用，同等条件下，种子对脱落酸越敏感，越容易休眠。研究发现，XM 基因表达的蛋白发生变化会影响种子对脱落酸的敏感性。XM 基因上不同位置的突变影响其蛋白表达的情况和产生的种子休眠效应如下图所示。



下列分析错误的是 ()

- A. 位点 1 突变会使种子对脱落酸的敏感性增高
- B. 位点 2 突变可以是碱基对发生替换造成的
- C. 可判断位点 3 突变使 XM 基因的转录过程提前终止
- D. 位点 4 突变的植株较少发生雨后穗上发芽的现象

【答案】AC

【解析】

【分析】赤霉素的主要作用是促进细胞伸长，从而引起植物的增高，促进种子的萌发和果实的发育；脱落酸的主要作用是抑制细胞分裂，促进叶和果实的衰老和脱落。

【详解】A、种子正常休眠，主要由脱落酸起作用，而位点 1 突变则无 XM 蛋白产生，休眠减少，可推测脱落酸作用减弱，即敏感性降低，A 错误；

B、比较表中位点 2 突变和无突变表达的蛋白质图示，蛋白质长度相同，只是中间有一小段氨基酸序列不同，可推测该突变可能是碱基对发生替换造成的，B 正确；

C、比较表中位点 3 突变和无突变表达的蛋白质图示，蛋白质长度变短，可推测模板 mRNA 上的终止密码提前，翻译提前终止，C 错误；

D、位点 4 突变是 XM 蛋白的表达倍增，使得种子对脱落酸的敏感性增强，雨后穗上的种子不易解除休眠而萌发，较少发生雨后穗上发芽的现象，D 正确。

故选 AC。

19. 常见的辅助生殖技术有两种：一种叫做人工授精，即通过人工的方法，把精液或者精子送到雌性的生殖道，达到增加怀孕几率的目的；第二种辅助生殖技术就是试管动物，主要涉及体外受精、胚胎体外培养和

胚胎移植等技术。下列叙述正确的是（ ）

- A. 人工授精后形成的早期胚胎立即与母体子宫建立联系
- B. 辅助生殖技术不一定会用到胚胎移植
- C. 与克隆动物不同，试管动物的培育属于有性生殖
- D. 人工授精和试管动物技术都要注意受体的生殖周期

【答案】BCD

【解析】

【分析】胚胎工程技术包含的内容很丰富，目前在医学和生产上应用较多的是体外受精、胚胎移植和胚胎分割等，借助这些技术，可以进一步挖掘动物的繁殖潜力。哺乳动物的体外受精技术主要包括卵母细胞的采集、精子的获取和受精等步骤。采集到的卵母细胞和精子，要分别在体外进行成熟培养和获能处理，然后才能用于体外受精。

【详解】A、人工授精后形成的早期胚胎在一定时间内并未与母体子宫建立组织上的联系，A 错误；

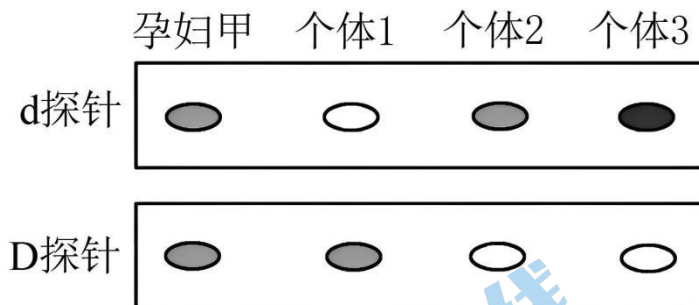
B、如果是人工授精的方式进行辅助生殖技术，就不需要胚胎移植，B 正确；

C、克隆技术属于无性繁殖，试管动物的培育涉及精卵结合，属于有性生殖，C 正确；

D、受体的生殖周期将影响人工授精和试管动物技术的成功率，故人工授精和试管动物技术都要注意受体的生殖周期，D 正确。

故选 BCD。

20. 某遗传病受等位基因 D、d 控制，孕妇（甲）为该病患者，丈夫表型正常。现用放射性探针对甲及其丈夫和他们的双胞胎孩子进行基因诊断（检测基因 d 的放射性探针为 d 探针，检测基因 D 的放射性探针为 D 探针），诊断结果如图（空圈表示无放射性，深色圈放射性强度是浅色圈的 2 倍）。不考虑基因突变、染色体变异，下列说法正确的是（ ）



- A. 孕妇甲、个体 2 的基因型分别为 $X^D X^d$ 、 $X^d Y$
- B. 个体 2 为孕妇甲的丈夫，他们再生一个孩子基因型同个体 3 的概率为 1/2
- C. 个体 1 与正常人结婚，他们所生的女儿一定是患者
- D. 孕妇甲与丈夫再生一个孩子，可能与图示四个人的基因型都不相同

【答案】AC

【解析】

【分析】根据图示可知，孕妇甲含有 D 和 d 基因，为患者，说明该病为显性遗传病。丈夫表型正常，说明

丈夫只含 d 基因，根据个体 1 和 2 的探针检测中只含有一种基因，且为浅色圈，说明个体 1 和 2 只含有一个 D 或 d 基因，则该基因应该位于 X 染色体上。

【详解】A、若该基因位于常染色体上，个体中应该含有两个基因，若只含 D 或 d 基因，应为深色圈，与题意不符。因此孕妇甲的基因型为 $X^D X^d$ ，个体 1 的基因型为 $X^D Y$ ，个体 2 的基因型为 $X^d Y$ ，个体 3 的基因型为 $X^d X^d$ ，A 正确；

B、根据 A 项分析可知，该病为显性遗传病。丈夫表型正常，说明丈夫只含 d 基因，基因型为 $X^d Y$ ，检测结果为浅色圈，因此个体 2 为孕妇甲的丈夫，孕妇的基因型为 $X^D X^d$ ，个体 3 的基因型为 $X^d X^d$ ，这对夫妇再生一个孩子基因型为 $X^d X^d$ 的概率为 $1/4$ ，B 错误；

C、个体 1 的基因型为 $X^D Y$ ，与正常人 $X^d X^d$ 结婚，他们所生的女儿基因型为 $X^D X^d$ ，一定是患者，C 正确；

D、孕妇甲与丈夫再生一个孩子，基因型可能为 $X^D X^d$ （同孕妇甲）、 $X^d X^d$ （同个体 3）、 $X^D Y$ （同个体 1）、 $X^d Y$ （同个体 2），因此不会出现与图示四个人的基因型都不相同的子女，D 错误。

故选 AC。

三、非选择题：

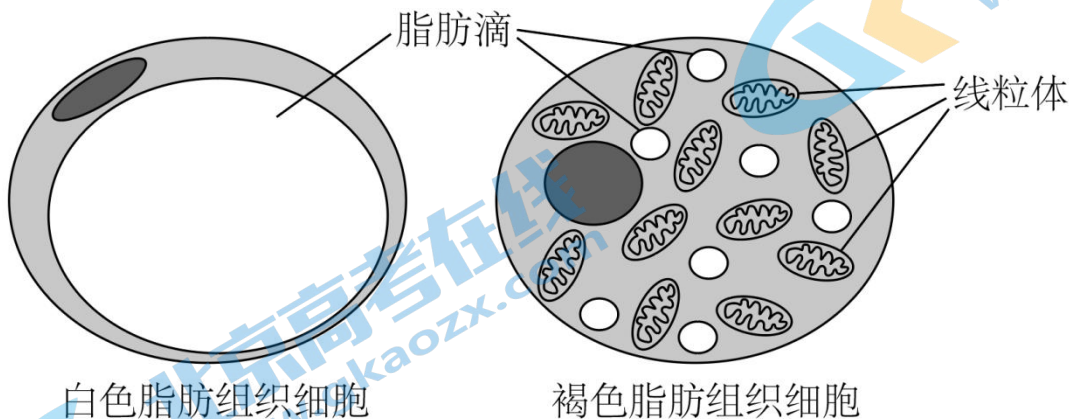
21. 在第 24 届北京冬季奥运会的比赛项目中，冰雪运动员体内多种生理过程发生改变。回答下列问题：

(1) 运动员在静候比赛时，皮肤血管_____以减少散热；同时，机体通过下丘脑—垂体—甲状腺调控轴的分级调节维持体温的相对稳定，甲状腺激素增加产热的机理是：_____。

(2) 若运动员静候比赛时间过长，体温下降可能导致“失温”，失温的原因是_____。失温、身体不适，说明机体维持内环境稳态的调节能力_____。

(3) 寒冷环境刺激皮肤冷觉感受器至大脑产生冷觉，该过程不能称为反射，理由是_____。比赛结束初期，运动员的呼吸，心跳等并没有立即恢复到正常水平，原因是体液调节具有_____特点。

(4) 图示是小鼠白色脂肪组织和褐色脂肪组织细胞结构模式图，二者可以相互转化。研究发现，寒冷条件下机体主要通过褐色脂肪组织细胞专门用于分解脂质等以满足额外的热量需求。从结构和功能相适应的角度，据图分析机体出现上述过程的原因：_____（答出一点）。



【答案】(1) ①. 收缩 ②. 提高细胞代谢速率（或提高有机物代谢速率，或促进新陈代谢）

(2) ①. 散热速率大于产热速率，导致体温迅速下降 ②. 有一定限度

(3) ①. 没有完整的反射弧（或反射弧结构不完整） ②. 作用缓慢（或作用时间长）

(4) 白色脂肪组织细胞变成褐色脂肪组织细胞后，脂肪滴数量变多，体积变小，使得脂肪滴的相对表面积增加，易于分解产热；线粒体增多，产热增加

【解析】

【分析】1、人体产热和散热过程保持动态平衡是人的体温总能保持相对恒定的原因。机体热量的主要来源是代谢产热。寒冷环境中，散热加快，当局部体温低于正常体温时，冷觉感受器受到刺激并兴奋，兴奋传递到下丘脑的体温调节中枢，通过中枢的分析、综合，再使相关神经兴奋，进而引起皮肤血管收缩，皮肤血流量减少，散热量也减少。同时，汗腺的分泌量减少，蒸发散热也随之减少。在减少散热的同时，寒冷刺激下丘脑的体温调节中枢兴奋后，可引起骨骼肌战栗，使产热增加，与此同时，相关神经兴奋后可以促进甲状腺激素，肾上腺素等激素的释放，使肝及其他组织细胞的代谢活动加强，增加产热。但是，人体调节体温的能力是有限的，如果在寒冷环境中，机体产生的热量不足以补偿散失的热量，机体体温就会降低，就是题中所谓的“失温”。

2、反射是在中枢神经系统的参与下，机体对内外刺激所产生的规律性应答反应。完成反射的结构基础是反射弧，反射弧通常由感受器、传入神经、神经中枢、传出神经、效应器组成。

3、体液调节的特点有：通过体液运输体液因子；作用于靶器官、靶细胞；体液因子作为信使传递信息；微量和高效；与神经调节相比，体液调节反应速度比较缓慢，作用时间较长，作用范围比较广泛。

【小问 1 详解】

运动员在静候比赛时，皮肤血管收缩以减少散热；同时，机体通过下丘脑—垂体—甲状腺调控轴的分级调节维持体温的相对稳定，甲状腺激素可以提高细胞代谢速率增加产热。

【小问 2 详解】

若运动员静候比赛时间过长，散热速率大于产热速率，所以机体产生的热量不足以补偿散失的热量，出现“失温”。失温、身体不适，说明机体维持内环境稳态的调节能力是有一定限度的。

【小问 3 详解】

寒冷环境刺激皮肤冷觉感受器至大脑产生冷觉，该过程反射弧结构不完整，所以不能称为反射。比赛结束初期，运动员的呼吸，心跳等并没有立即恢复到正常水平，原因是体液调节具有作用缓慢，或作用时间长的特点。

【小问 4 详解】

白色脂肪组织和褐色脂肪组织细胞可以相互转化，寒冷条件下机体主要通过褐色脂肪组织细胞专门用于分解脂质等以满足额外的热量需求。分析图可知，白色脂肪组织细胞变成褐色脂肪组织细胞后，脂肪滴数量变多，体积变小，线粒体增多。因此推测，白色脂肪组织细胞变成褐色脂肪组织细胞后，脂肪滴数量变多，体积变小，使得脂肪滴的相对表面积增加，易于分解产热；线粒体增多，产热增加。

22. 图 1 为叶绿体中卡尔文循环的三个阶段和碳输出的过程，图 2 为卡尔文循环中某些酶活性转换的示意图，请据图回答：

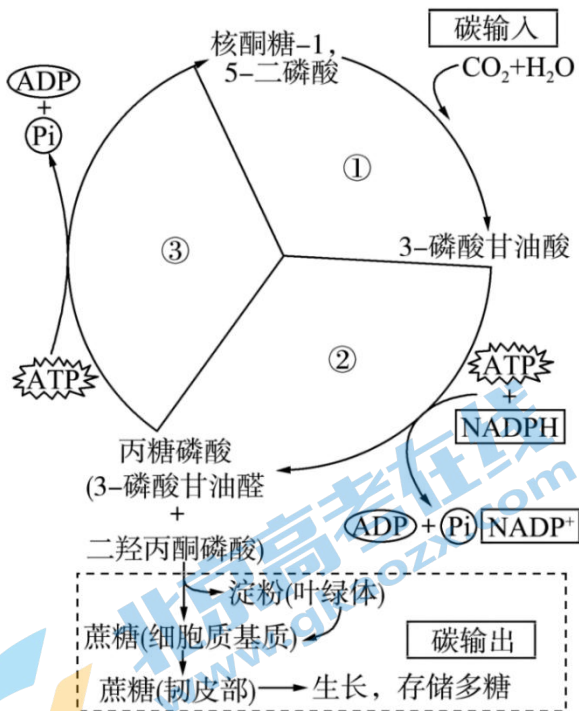


图1

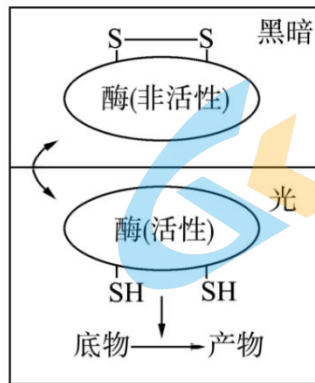


图2

(1) 图1中②过程需要的能量由_____提供, ③过程需要的酶位于_____。

(2) 精细的调控机制保障了卡尔文循环中能量的有效利用:

①当叶绿体中核酮糖-1,5-二磷酸含量低时, 可通过_____方式增加其含量。

②丙糖磷酸通过叶绿体膜上的Pi运转器运入细胞质的同时将等量的Pi运入叶绿体。丙糖磷酸合成蔗糖时会释放Pi, 如果蔗糖的输出受阻, 则其合成速率会_____ (填“升高”或“降低”), 造成丙糖磷酸在叶绿体中积累, 从而影响卡尔文循环的正常运转。

③叶绿体卡尔文循环中酶的数量和活性都会受到调控, 其酶数量可通过调控_____的表达水平来实现。

图2表示卡尔文循环中某些酶在黑暗中巯基会氧化形成_____键, 从而使酶失活。

(3) 图1中①过程的酶催化效率极低, 而且该酶是双功能酶, 当CO₂与O₂浓度比例_____ (填“高”或“低”)时, 该酶能催化核酮糖-1,5-二磷酸和O₂结合, 从而使光合效率降低。

【答案】 (1) ①. ATP和NADPH ②. 叶绿体基质

(2) ①. 丙糖磷酸不输出循环, 从而增强图中③过程。 ②. 降低 ③. 细胞核和叶绿体基因 ④. 二硫键 (3) 低

【解析】

【分析】 光合作用的“卡尔文循环”, 即植物的叶绿体通过光合作用把二氧化碳转化为机体内的碳水化合物的循环过程。包括CO₂的固定和C₃还原。其中C₃还原需要光反应提供的ATP和NADPH的参与。

【小问1详解】

由图分析可知, ②过程伴随着ATP水解和NADPH的分解, 二者分解时释放能量, 因此②过程需要的能量由ATP和NADPH提供。③过程属于暗反应过程, 因此需要的酶位于叶绿体基质。

【小问2详解】

①核酮糖-1, 5-二磷酸是由丙糖磷酸还原得来, 当叶绿体中核酮糖-1, 5-二磷酸含量低时, 丙糖磷酸可以不输出, 增强图中③过程。

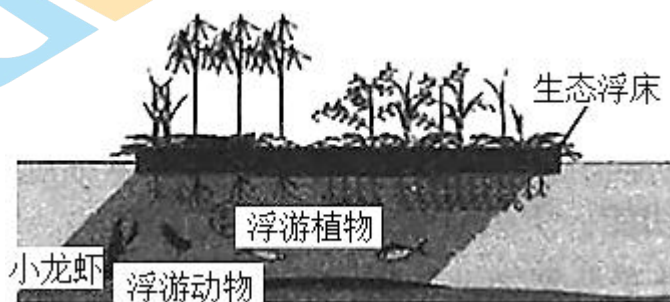
②丙糖磷酸合成蔗糖时会释放 P_i , 如果蔗糖的输出受阻, 则其合成速率会降低, P_i 的释放会减少, 丙糖磷酸通过叶绿体膜上的 P_i 运转器运入细胞质的同时将等量的 P_i 运入叶绿体, P_i 的运输减少, 则会造成丙糖磷酸在叶绿体中积累, 从而影响卡尔文循环的正常运转。

③叶绿体卡尔文循环中酶的数量和活性都会受到调控, 其中酶的数量可以通过调控细胞核和叶绿体基因的表达来实现。由图 2 可知, 某些酶在黑暗中巯基会氧化形成二硫键, 从而使酶失活。

【小问 3 详解】

①过程是三碳化合物的固定, 当 CO_2 与 O_2 浓度比例较低时, 该酶能催化核酮糖-1, 5-二磷酸和 O_2 结合, 进行光呼吸, 从而使光合效率降低。

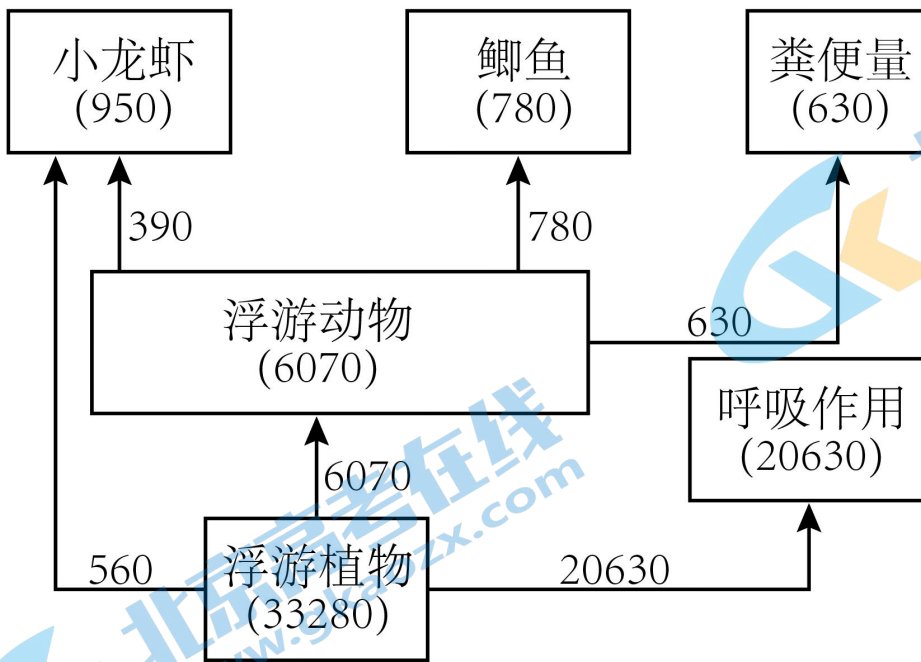
23. 位于江苏省西部淮河下游的洪泽湖曾经发生水体富营养化和小龙虾的入侵等, 经过高效治理, 洪泽湖污染受到控制, 物种多样性有了明显的增加, 各种鸟类、渔业资源丰富, 水质得到明显提升, 成为重要的水产养殖基地。下图是净化水体的生态浮床装置, 回答下列问题:



(1) 洪泽湖属于湿地生态系统, 湿地生态系统被誉为“地球之肾”, 湿地的功能有_____等。

(2) 生态浮床能有效治理水体富营养化的原因是_____, 浮床中的水生植物可以增加水体的溶氧量是由于_____

(3) 洪泽湖中有如图所示的食物网, 图中数字为能量数值, 单位是 $Kj/(m^2 \cdot a)$, 据图分析, 该食物网中浮游动物摄入量的数值为_____ $Kj/(m^2 \cdot a)$, 第一营养级到第二营养级的能量传递效率约为_____ % (保留整数)。



(4) 2022年5月,某国会表决通过了修订后的《外来生物法》,根据这一法令,将禁止贩卖、以贩卖为目的的饲养或进口小龙虾,试说出该国做出此规定的理由:_____。水产养殖基地需根据水体面积的大小,环境承载力等确定鱼的种类和放养量,体现了生态工程的_____基本原理。

【答案】(1) 涵养水源、保持水土、调节气候

(2) ①. 浮床中水生植物能吸收水中 N、P 等营养元素,同时跟藻类竞争阳光和空间 ②. 水生植物通过光合作用产生 O_2 并进入水体

(3) ①. 6700 ②. 20

(4) ①. 小龙虾会造成生物入侵,破坏当地的生物多样性 ②. 协调

【解析】

【分析】1、湿地具有多种生态功能,蕴育着丰富的自然资源,被人们称为“地球之肾”、具有涵养水源、保持水土、调节气候的作用,在保护生态环境、保持生物多样性以及发展经济社会中,具有不可替代的重要作用。

2、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。其实质是由于营养盐的输入输出失去平衡性,从而导致水生态系统物种分布失衡,单一物种疯长,破坏了系统的物质与能量的流动,使整个水生态系统逐渐走向灭亡。

3、生态系统的能量流动特点: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;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。在一个生态系统中,营养级越多,能量流动过程中消耗的能量越多。

4、生态工程以生态系统的自组织、自我调节功能为基础,遵循着整体、协调、循环、自生等生态学基本原理。其中协调原理的内容是在进行生态工程建设时,生物与环境、生物与生物的协调与适应也是需要考

的问题。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。如果生物的数量超过了环境承载力的限度，就会引起系统的失衡与破坏。

【小问 1 详解】

湿地具有多种生态功能，蕴育着丰富的自然资源，被人们称为“地球之肾”、具有涵养水源、保持水土、调节气候的作用，在保护生态环境、保持生物多样性以及发展经济社会中，具有不可替代的重要作用。

【小问 2 详解】

浮床可以遮挡阳光，影响藻类植物的光反应，限制光合作用，以达到抑制藻类生长的目的，同时浮床中水生植物能吸收水体中富含的氮、磷等元素，抑制藻类的生长，浮床中的水生植物通过光合作用产生 O_2 并进入水体，增加水体的溶氧量。

【小问 3 详解】

浮游动物摄入量=同化量+粪便中的能量=6070+630=6700kJ/($m^2 \cdot a$)，能量传递效率是相邻两个营养级间同化量之比，由图可知第一营养级（浮游植物）同化量为 33280KJ/($m^2 \cdot a$)，第一营养级传递给第二营养级（浮游动物和小龙虾）的同化量为 6070+560=6630KJ/($m^2 \cdot a$)，第一营养级到第二营养级的能量传递效率约为 $6630/33280 \approx 20\%$ 。如果生态系统中没有分解者，动植物的遗体和动物排遗物中的有机物不能分解为无机盐，无法回到生物群落，因此物质循环则不能进行。

【小问 4 详解】

进口的小龙虾是外来物种，外来物种可能会造成生物入侵，会严重破坏生物的多样性。遵循协调原理需要生态系统的生物数量不能超过环境承载力（环境容纳量）的限度，如果生物的数量超过了环境承载力的限度，就会引起系统的失衡与破坏。水产养殖基地需根据水体面积的大小，环境承载力等确定鱼的种类和放养量，体现了生态工程的协调的基本原理。

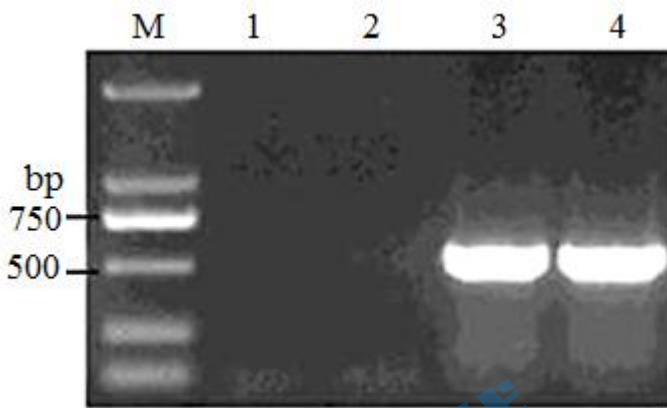
【点睛】本题主要考查生态系统的污染治理、生态系统的能量流动及生态工程的协调原理。

24. 番茄黄化曲叶病毒（TYLCV）是一类单链环状 DNA 病毒，能引发番茄黄化曲叶病。检测某番茄幼苗是否感染该病毒，实验人员进行以下操作：

①分析 PCR 扩增结果；②从番茄幼苗组织样本中提取 DNA；③采集番茄幼苗叶片组织样本；④利用 PCR 扩增 DNA 片段。

完成下列问题：

- （1）正确的操作顺序是_____（用数字序号表示）。
- （2）操作②在番茄研磨液中加入 2mol/L 的氯化钠，作用是_____；研磨液中的乙二胺四乙酸二钠（EDTA）的作用是_____。
- （3）操作④中使用的酶是_____。PCR 反应中每次循环可分为_____、退火、延伸三步。
- （4）PCR 扩增得到的产物进行琼脂糖凝胶电泳后的结果如下：



注：M：DNA marker；1-4：空白对照、阴性对照、阳性对照、样品

实验中，DNA marker 是一组已知长度和含量的标准 DNA 片段的混合物，起_____作用。健康番茄幼苗的 DNA 是阴性对照组，_____是阳性对照组。若想利用该样品植株获得无病毒的番茄幼苗，方法是_____。

【答案】(1) ③②④①

(2) ①. 溶解 DNA ②. 抑制 DNA 酶活性，防止 DNA 被酶解

(3) ①. TaqDNA 聚合酶（耐高温的 DNA 聚合酶） ②. 变性

(4) ①. 参照 ②. TYLCV（番茄黄化曲叶病毒）的 DNA ③. 取茎尖、芽尖等幼嫩组织部位进行植物组织培养

【解析】

【分析】PCR（聚合酶链式反应）是一种用于放大扩增特定的 DNA 片段的分子生物学技术，它可看作是生物体外的特殊 DNA 复制。

【详解】(1) 利用 PCR 进行相关分析时，步骤为：采集材料样本→提取 DNA→利用 PCR 仪进行扩增→分析 PCR 扩增结果，即③②④①。

(2) 利用 DNA 在不同浓度氯化钠溶液中的溶解度不同而提取较纯的 DNA，DNA 在 0.14mol/L 的氯化钠溶液中溶解度最小，而在番茄研磨液中加入 2mol/L 的氯化钠的作用是溶解 DNA。加入 EDTA 的作用是抑制 DNA 酶活性，防止 DNA 被酶解。公众号：高中试卷君

(3) 操作④为利用 PCR 仪进行 DNA 扩增，该过程需要用耐高温的 DNA 聚合酶，以催化脱氧核苷酸链的合成。每一轮 PCR 循环均包括变性、退火、延伸三步。

(4) DNAMarker 是一组已知长度和含量的标准 DNA 片段的混合物，起参照作用，能大致估算目的 DNA 片段的大小。健康番茄幼苗的 DNA 中不会含有黄化曲叶病毒（TYLCV）的 DNA，以此作为阴性对照组。含有 TYLCV 的 DNA 作为阳性对照。若想利用该样品植株获得无病毒的番茄幼苗，可取茎尖、芽尖等幼嫩组织部位进行植物组织培养，因为茎尖、芽尖等幼嫩部位不含病毒或病毒含量极少，可用于制备脱毒苗。

25. 番茄的抗病和易感病为一对相对性状。某研究团队利用番茄抗病品系甲，培育出两种纯合突变体，突变体 1 和突变体 2 表型均为易感病。研究人员用品系甲、突变体 1 和突变体 2 进行了杂交实验。

杂交实验 1：品系甲×突变体 1，F₁ 中除 1 株为易感病外，其余均为抗病。F₁ 中抗病自交得到的 F₂ 中抗病：易感病=3:1。

杂交实验 2: 品系甲×突变体 2, F₁ 均为抗病。F₁ 自交得到的 F₂ 中抗病:易感病=3:1。

- (1) 若只研究品系甲与突变体 2, 抗病与易感病的遗传符合_____定律, 依据是_____。
- (2) 品系甲与突变体 1 杂交, F₁ 中出现 1 株易感病的原因可能有_____ (答出 2 点即可)。
- (3) 为进一步研究突变体 1 和突变体 2 是否为同一基因发生突变导致的。研究人员的研究方案是: 突变体 1×突变体 2, F₁ 自交, 观察并记录 F₂ 的表型及其比例 (不考虑互换)。
- ①若_____, 说明发生突变的基因为同一基因;
- ②若_____, 说明发生突变的基因是非同源染色体上的非等位基因;
- ③若_____, 说明发生突变的基因是同源染色体上的非等位基因。

【答案】(1) ①. 基因的分离 ②. F₁ 自交得到的 F₂ 中抗病:易感病=3:1
(2) 基因突变产生 aa 或 A 所在的染色体缺失导致
(3) ①. 均为易感病 ②. 抗病: 易感病=9: 7 ③. 抗病: 易感病=1: 1

【解析】

【分析】由题意可知, 抗病为显性, 则杂交实验 1 中 F₁ 应该为 Aa 抗病, 出现 1 株易感病, 可能是基因突变或染色体缺失导致。

【小问 1 详解】

由杂交实验 2 可知, 若只研究品系甲与突变体 2, 抗病与易感病的遗传符合基因的分离定律, 依据是 F₁ 自交得到的 F₂ 中抗病:易感病=3:1。

【小问 2 详解】

由题意可知, 抗病为显性, 则杂交实验 1 中 F₁ 应该为 Aa 抗病, 出现 1 株易感病, 可能是基因突变产生 aa 或 A 所在的染色体缺失导致。

【小问 3 详解】

- ①若突变体 1、突变体 2 发生突变的基因为同一基因, 则二者基因型均为 aa, 则 F₁ 为易感病, F₁ 自交子代均为易感病。
- ②若突变体 1、突变体 2 发生突变的基因是非同源染色体上的非等位基因, 则突变体 1、突变体 2 基因型分别为 aaBB, AA bb, 且遵循基因的自由组合定律, 二者杂交 F₁ 为 AaBb 抗病, F₁ 自交子代为 A.B.抗病: (A.bb+aaB.+aabb) 易感病=9: 7。
- ③若突变体 1、突变体 2 发生突变的基因是同源染色体上的非等位基因, 则突变体 1、突变体 2 基因型分别为 aaBB, AA bb, 但 aB、Ab 连锁, 则二者杂交 F₁ 为 AaBb 抗病, F₁ 可产生 aB、Ab 两种配子=1: 1, F₁ 自交产生后代为 aaBB 易感病: AaBb 抗病: AA bb 易感病=1: 2: 1, 即抗病: 易感病=1: 1。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯