

江苏省苏州市某校 2023-2024 学年高三下学期期中考试

一、单选题（本部分包括 14 题，每题 2 分，共计 28 分）

1. 下列关于元素和化合物的叙述，正确的是（ ）
- A. 叶肉细胞中的微量元素 Mg 参与叶绿素的构成
 - B. 细胞中的维生素 D 可以被苏丹III染液染成橘黄色
 - C. 高温引起淀粉酶空间结构的改变，该变化是可逆的
 - D. 淀粉与纤维素空间结构不同与其基本单位的种类无关

【答案】D

【详解】生物大分子的检测方法：蛋白质与双缩脲试剂产生紫色反应；淀粉遇碘液变蓝；还原糖与斐林试剂在水浴加热的条件下产生砖红色沉淀；脂肪需要使用苏丹III染色，使用酒精洗去浮色以后在显微镜下观察，可以看到橘黄色的脂肪颗粒。

【详析】A、Mg 是大量元素，A 错误；

B、油脂可以被苏丹III染液染成橘黄色，B 错误；

C、高温引起淀粉酶空间结构的改变，该变化是不可逆的，C 错误；

D、淀粉与纤维素的基本单位都是葡萄糖，因此淀粉与纤维素空间结构不同与其基本单位的种类无关，D 正确。

故选 D。

2. 下列有关细胞结构及功能的叙述，合理的是（ ）
- A. 细胞骨架被破坏，将影响细胞运动、分裂和分化等生命活动
 - B. 线粒体内膜含有丰富的酶，是有氧呼吸生成 CO₂ 的场所
 - C. 液泡是所有植物细胞均有的细胞器，可以调节植物细胞内的环境
 - D. 叶绿体的类囊体薄膜上分布有光敏色素，具有吸收、传递并转化光能的作用

【答案】A

【详解】（1）内质网是蛋白质等大分子合成、加工场所和运输通道。

（2）中心体分布在低等植物和动物细胞中，在分裂时与纺锤体的形成有关。

（3）液泡主要存在于植物细胞中，可以调节植物细胞内的环境，充盈的液泡还可以使植物细胞的保持坚挺。

（4）叶绿素和类胡萝卜素分布于叶绿体的类囊体薄膜上。

【详析】A、细胞骨架与细胞运动、分裂和分化等生命活动密切相关，故细胞骨架破坏会

影响到这些生命活动的正常进行，A 正确；

B、有氧呼吸生成 CO_2 的场所是线粒体基质，B 错误；

C、液泡是部分植物细胞才有的细胞器，根尖分生区细胞没有液泡，C 错误；

D、叶绿体的类囊体薄膜上分布有叶绿素和类胡萝卜素，光敏色素分布在细胞膜上，D 错误。

故选 A。

3. 下列有关细胞工程的叙述，错误的是（ ）

A. 在植物组织培养过程中，细胞一直处于不断增殖状态，容易受到培养条件中诱变因素的影响而产生突变

B. 用某种特定抗原反复注射小鼠的目的是产生足够多的已免疫的 B 淋巴细胞

C. 用以治疗癌症的“生物导弹”是以单克隆抗体作抗癌药物定向杀死癌细胞的

D. 用聚乙二醇处理大量混合在一起的两种植物细胞的原生质体，所获得的融合细胞不都具备双亲遗传特性

【答案】C

【详解】在基因工程的操作中，将目的基因导入受体细胞时，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。

【解析】A、在植物组织培养过程，细胞处于不断分裂状态，细胞中进行旺盛的 DNA 复制，易受到培养条件的诱变出生复制错误而产生突变，A 正确；

B、用某种特定抗原反复注射小鼠的目的是产生足够多的已免疫的 B 淋巴细胞，从而产生更多的抗体，B 正确；

C、用以治疗癌症的“生物导弹”-单克隆抗体+放射性同位素、化学药物或细胞毒素，其借助单克隆抗体的定位导向作用将药物定向带到癌细胞，在原位杀死癌细胞，C 错误；

D、用聚乙二醇处理大量混合在一起的两种植物细胞的原生质体，由于杂种细胞在分裂过程中会出现染色体丢失的现象，因而所获得的融合细胞不都具备双亲的遗传特性，D 正确。

故选 C。

4. 下列有关人体激素调节的叙述，正确的是（ ）

A. 高温下，甲状腺分泌的甲状腺激素减少，通过降低代谢减少热量的产生

- B. 吃得过咸时，由下丘脑细胞合成并释放的抗利尿激素增多，以减少尿液的量
- C. 饥饿时，体内胰高血糖素可通过促进肝糖原和肌糖原的分解来直接提高血糖浓度
- D. 受惊吓时，体内肾上腺素通过调节呼吸频率和心率等来应对不良环境

【答案】D

【祥解】水盐平衡调节：①当人饮水不足、体内失水过多或吃的食物过咸，细胞外液渗透压就会升高，这一情况刺激下丘脑渗透压感受器，使得下丘脑一方面把信息传到大脑皮层感觉中枢，使人产生渴觉而主动饮水，另一方面，下丘脑还分泌抗利尿激素，并由垂体释放到血液中，血液中的抗利尿激素含量增加，就加强了肾小管、集合管对水分的重吸收，使尿量减少。②当人饮水过多时，细胞外液渗透压就会降低，这一情况刺激下丘脑渗透压感受器，使得下丘脑一方面把信息传到大脑皮层感觉中枢，使人不产生渴觉，另一方面，下丘脑还减少分泌抗利尿激素，垂体释放到血液中的抗利尿激素减少，就减弱了肾小管、集合管对水分的重吸收，使尿量增加。

【详析】A、降低代谢意味着供给生命活动的能量减少，对人体不利，高温下，人体一般是通过增加散热的方法来调节体温，A 错误；

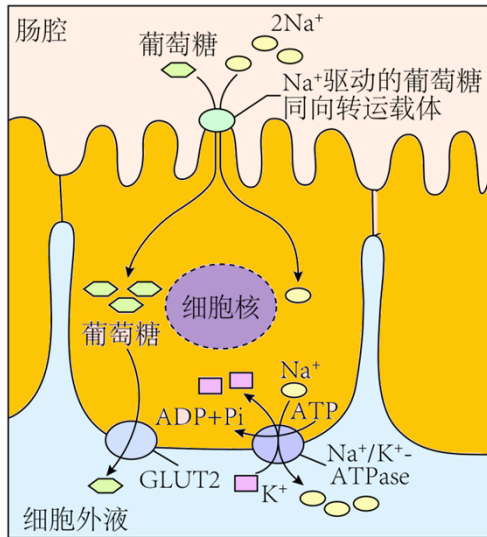
B、吃得过咸导致细胞外液渗透压升高，由下丘脑合成、垂体释放的抗利尿激素增多，尿量减少，减少水分的排出，以维持渗透压的平衡，B 错误；

C、肌糖原不能直接分解成葡萄糖来提高血糖浓度，C 错误；

D、肾上腺素作用于中枢神经系统，可以提高其兴奋性，使机体警觉性提高，反应变灵敏，同时也作用于其他组织，使肺通气量增加，心脏收缩力加强、心率加快，血液重新分配到骨骼肌和肝脏，促进糖原和脂肪分解以提供能量等，D 正确。

故选 D。

5. 图是小肠上皮细胞运输葡萄糖的过程。其中 GLUT2 是细胞膜上的葡萄糖载体， $\text{Na}^+/\text{K}^+\text{ATPase}$ 是钠-钾 ATP 水解酶。下列有关叙述正确的是（ ）



- A. 葡萄糖载体和 $\text{Na}^+/\text{K}^+\text{ATPase}$ 功能不同的根本原因是基因的选择性表达
- B. 葡萄糖进出小肠上皮细胞的运输方式分别是主动运输和协助扩散
- C. 小肠上皮细胞直接生活的内环境是肠腔液和组织液
- D. Na^+ 以主动运输的方式出小肠上皮细胞时能量来自 K^+ 电化学势能和 ATP 的水解

【答案】B

【详解】分析图解： Na^+ 通过 Na^+ 驱动的葡萄糖同向转运载体进入小肠上皮细胞时，是从高浓度向低浓度，属于协助扩散，而葡萄糖通过该载体进入小肠上皮细胞时，是由低浓度向高浓度一侧运输，属于主动运输，消耗的能量由 Na^+ 顺浓度梯度运输时的电化学势能提供；葡萄糖运出细胞时，是从高浓度向低浓度一侧运输，属于协助扩散。

【详析】A、葡萄糖载体和 $\text{Na}^+/\text{K}^+\text{ATPase}$ 功能不同的根本原因，是其各自基因中的碱基对排列顺序不同，A 错误；

B、由图可知，葡萄糖进入小肠上皮细胞时，是由低浓度向高浓度一侧运输，属于主动运输；而葡萄糖运出小肠上皮细胞时，是从高浓度向低浓度一侧运输，属于协助扩散，B 正确；

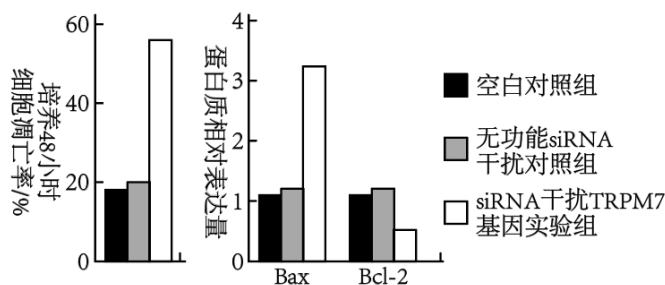
C、小肠上皮细胞直接生活的内环境是组织液，小肠肠腔与外界环境直接相通，故肠腔液不属于内环境，C 错误；

D、由图可知， Na^+ 通过 $\text{Na}^+/\text{K}^+\text{ATPase}$ 以主动运输的方式出小肠上皮细胞，消耗的能量由钠-钾 ATP 水解酶水解 ATP 提供，D 错误。

故选 B。

6. 基因 Bax 和 Bcl-2 分别促进和抑制细胞凋亡。研究人员利用 siRNA 干扰技术降低 TRPM7

基因表达，研究其对细胞凋亡的影响，结果如图所示。下列叙述错误的是（ ）



- A. 细胞衰老和细胞凋亡都受遗传信息的调控
- B. TRPM7 基因可能通过抑制 Bax 基因的表达来抑制细胞凋亡
- C. TRPM7 基因可能通过促进 Bcl-2 基因的表达来抑制细胞凋亡
- D. 可通过特异性促进癌细胞中 TRPM7 基因的表达来治疗相关癌症

【答案】D

【祥解】细胞凋亡是由基因决定的细胞编程死亡的过程。细胞凋亡是生物体正常发育的基础，能维持组织细胞数目的相对稳定，是机体的一种自我保护机制。在成熟的生物体内，细胞的自然更新、被病原体感染的细胞的清除，是通过细胞凋亡完成的。

【详析】A、细胞衰老和细胞凋亡都是由基因控制的细胞正常的生命活动，都受遗传信息的调控，A 正确；

B、据题图可知，siRNA 干扰 TRPM7 基因实验组的 TRPM7 基因表达量下降，Bax 基因表达量增加，细胞凋亡率增加，由此可以得出，TRPM7 基因可能通过抑制 Bas 基因的表达来抑制细胞凋亡，B 正确；

C、siRNA 干扰 TRPM7 基因实验组细胞凋亡率高，Bcl-2 基因表达量降低，而 Bcl-2 基因抑制细胞凋亡，故 TRPM7 基因可能通过促进 Bel-2 基因的表达来抑制细胞凋亡，C 正确；

D、由题图可知，siRNA 干扰 TRPM7 基因实验组，Bax 基因表达量增加，Bdl-2 基因表达量减少，细胞凋亡率增加，所以可以通过抑制癌细胞中 TRPM7 基因表达来治疗相关癌症，D 错误。

故选 D。

7. 某 X 染色体显性遗传病由 SHOX 基因突变所致，某家系中一男性患者与一正常女性婚配后，生育了一个患该病的男孩。究其原因，不可能的是（ ）

- A. 父亲的初级精母细胞在减数分裂 I 四分体时期，X 和 Y 染色体片段交换
- B. 父亲的次级精母细胞在减数分裂 II 后期，性染色体未分离
- C. 母亲的卵细胞形成过程中，SHOX 基因发生了突变

D. 该男孩在胚胎发育早期，有丝分裂时 SHOX 基因发生了突变

【答案】B

【详解】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：①前期：染色体散乱的排布与细胞内；②中期：染色体形态固定、数目清晰；③后期：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、假设 X 染色体上的显性致病基因为 A，非致病基因为 a，若父亲的初级精母细胞在减数分裂 I 四分体时期，X 染色体上含显性致病基因的片段和 Y 染色体片段互换，导致 Y 染色体上有显性致病基因，从而生出基因型为 X^aY^A 的患病男孩，A 不符合题意；

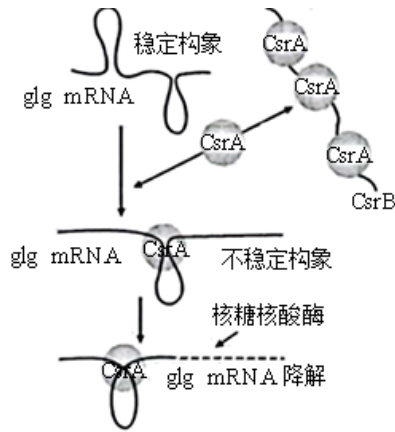
B、若父亲的次级精母细胞在减数分裂 II 后期是姐妹染色单体未分离，则会形成基因型为 $X^A X^A$ 或 YY 的精子，从而生出基因型为 $X^A Y Y$ 的不患病男孩，B 符合题意；

C、因为基因突变是不定向的，母亲的卵细胞形成时 SHOX 基因可能已经突变成显性致病基因，从而生出基因型为 $X^A Y$ 的患病男孩，C 不符合题意；

D、若 SHOX 基因突变成显性致病基因发生在男孩胚胎发育早期，也可能导致该男孩出现 $X^A Y$ 的基因型，D 不符合题意。

故选 B。

8. 细菌 glg 基因编码的 UDPG 焦磷酸化酶在糖原合成中起关键作用。细菌糖原合成的平衡受到 CsrAB 系统的调节。CsrA 蛋白可以结合 glg mRNA 分子，也可结合非编码 RNA 分子 CsrB，如图所示。下列叙述错误的是 ()



- A. 细菌 *glg* 基因转录时，RNA 聚合酶识别和结合 *glg* 基因的启动子并驱动转录
- B. 细菌合成 UDPG 焦磷酸化酶的肽链时，核糖体沿 *glg* mRNA 从 5'端向 3'端移动
- C. 抑制 *CsrB* 基因的转录能促进细菌糖原合成
- D. *CsrA* 蛋白都结合到 *CsrB* 上，有利于细菌糖原合成

〔答案〕 C

〔祥解〕 转录主要发生在细胞核中，需要的条件：（1）模板：DNA 的一条链；（2）原料：四种核糖核苷酸；（3）酶：RNA 聚合酶；（4）能量（ATP）。

【详析】 A、基因转录时，RNA 聚合酶识别并结合到基因的启动子区域从而启动转录，A 正确；

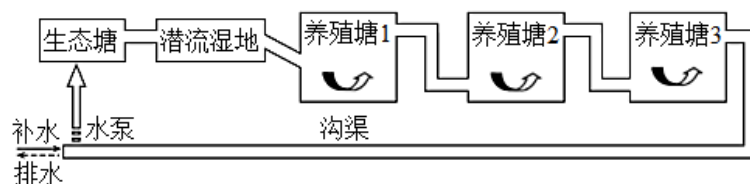
B、基因表达中的翻译是核糖体沿着 mRNA 的 5'端向 3'端移动，B 正确；

C、由题图可知，抑制 *CsrB* 基因转录会使 *CsrB* 的 RNA 减少，使 *CsrA* 更多地与 *glg* mRNA 结合形成不稳定构象，最终核糖核酸酶会降解 *glg* mRNA，而 *glg* 基因编码的 UDPG 焦磷酸化酶在糖原合成中起关键作用，故抑制 *CsrB* 基因的转录能抑制细菌糖原合成，C 错误；

D、由题图及 C 选项分析可知，若 *CsrA* 都结合到 *CsrB* 上，则 *CsrA* 没有与 *glg* mRNA 结合，从而使 *glg* mRNA 不被降解而正常进行，有利于细菌糖原的合成，D 正确。

故选 C。

9. 某生态农业养殖区设计了如图所示的池塘循环养殖系统，该系统设计了多个前池塘上层水流入后池塘底部水层交换的环节。下列相关叙述错误的是（ ）



- A. 养殖塘的营养结构越复杂，其抵抗力稳定性就越高
- B. 水层交换环节有利于提高饵料的利用率和增加溶氧量
- C. 生态塘和潜流湿地中种植水生植物，有利于抑制水体富营养化
- D. 增加养殖塘的数量，既能提高水生动物产量又能降低生态塘中 N、P 含量

【答案】D

【祥解】生态系统所具有的保持或恢复自身结构和功能相对稳定的能力称为生态系统的稳定性。

(1) 抵抗力稳定性：①概念：生态系统抵抗外界干扰并使自身的结构和功能保持原状的能力。②原因：生态系统内部具有一定的自我调节能力。③规律：生态系统的成分越单纯，营养结构越简单，自我调节能力就越弱，抵抗力稳定性就越低，反之则越高。

(2) 恢复力稳定性：①概念：生态系统在受到外界干扰因素的破坏后恢复到原状的能力。②规律：一般环境条件越好，恢复力稳定性越高；反之，越低。

【详析】A、养殖塘的物种数目越多，营养结构越复杂，其抵抗力稳定性越高，A 正确；
B、水层交换环节使上层水流入后一池塘底部的水层，有利于提高饵料的利用率和增加溶氧量，B 正确；
C、生态塘和潜流湿地中种植水生植物，可以吸收水体中的 N、P 元素，有利于抑制水体的富营养化，C 正确；
D、增加养殖塘的数量，越往后的养殖塘，N、P 含量越高，越易出现富营养化，使生态塘中 N、P 含量增大，同时不利于水生动物的生长发育，D 错误。

故选 D。

10. 在 2022 年北京冬奥会自由式滑雪女子大跳台决赛中，我国运动员谷爱凌以超高难度动作获得高分，夺得冠军。下列对该名运动员机体生理功能调节的叙述，错误的是（ ）

- A. 比赛前，垂体活动加强导致肾上腺素和甲状腺激素分泌增加
- B. 比赛中，细胞产生大量 CO_2 以刺激脑干呼吸中枢使呼吸加快
- C. 比赛中，大量出汗导致抗利尿激素分泌量增多以调节水盐平衡
- D. 比赛中，肝糖原分解和非糖物质转化为葡萄糖以维持血糖平衡

【答案】A

【祥解】

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；而当人处于安静状态时，副交感神经活动则占据优势，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。

【详析】A、比赛前，交感神经兴奋，使肾上腺髓质分泌肾上腺素增加，同时下丘脑—垂体—甲状腺轴兴奋，促进甲状腺激素等的分泌，A 错误；

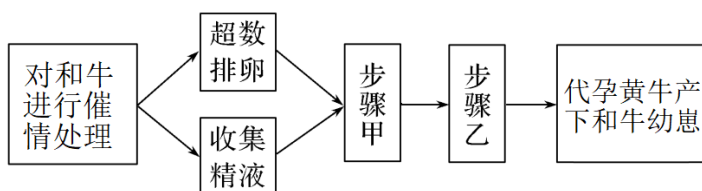
B、比赛中，骨骼肌细胞呼吸作用加强，产生大量的 CO_2 ， CO_2 刺激位于脑干的呼吸中枢，从而使呼吸运动加快，B 正确；

C、比赛过程中，汗腺分泌活动加强，使细胞外液渗透压升高，下丘脑分泌、垂体释放的抗利尿激素增加，促进水分的重吸收，以维持水盐平衡，C 正确；

D、比赛过程中，骨骼肌细胞呼吸消耗较多的葡萄糖，使血糖浓度降低，导致胰岛 A 细胞活动加强，胰高血糖素分泌量增多，促进肝糖原分解及非糖物质转化为葡萄糖，使血糖浓度恢复正常，D 正确。

故选 A。

11. 和牛是世界公认的高档肉牛品种，其体型小、肉质鲜嫩、营养丰富。我国科学家通过胚胎工程技术，可以利用本地黄牛代孕来繁育和牛，主要步骤如图所示。下列相关叙述正确的是（ ）



- A. 为避免代孕牛对植入胚胎产生排斥反应，应注射免疫抑制剂
- B. 受精卵发育成早期胚胎所需营养主要来源于培养基中的营养液
- C. 科学家可通过给和牛饲喂外源促性腺激素，促使其超数排卵
- D. 步骤乙为胚胎的移植，胚胎移植是胚胎工程的最终技术环节

【答案】D

【详解】分析题图：步骤甲为受精作用，步骤乙为胚胎移植，其中诱导超数排卵用的是促性腺激素，受精过程使用的培养液是获能溶液或专用受精溶液，早期胚胎培养的培养液成分，除了一些无机盐和有机盐类外，还需添加维生素、激素、氨基酸、核苷酸以及血清等。

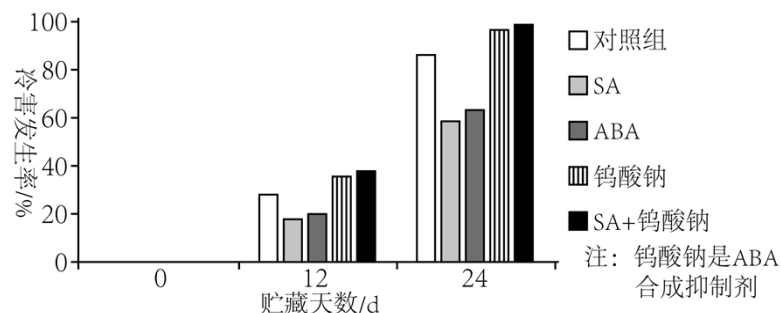
【详析】A、受体子宫一般不会对植入胚胎产生排斥反应，因此不需要给代孕牛注射免疫抑制剂，A 错误；

B、受精卵发育成早期胚胎所需营养主要来源于卵细胞中的卵黄，B 错误；

- C、促性腺激素的本质是蛋白质（多肽），饲喂会使其分解而失去作用，C 错误；
 D、胚胎移植是胚胎工程的最后一道“技术工序”，实质是早期胚胎在相同或相似的生理环境条件下空间位置的转移，D 正确。

故选 D。

12. 近年来发现，植物体内的水杨酸（SA）和脱落酸（ABA）在植物抗冷胁迫的过程中起重要的调节作用。研究者以番茄为材料研究了 SA 和 ABA 在采后果实抗冷害过程中的作用。将番茄随机分组，采用不同溶液浸泡后晾干，置于 -80°C 贮藏一段时间，统计冷害发生率，部分数据如图所示，下列叙述错误的是（ ）



- A. SA 和 ABA 是植物激素，是植物细胞间传递信息的分子
 B. 对照组中可能由于内源 ABA 的作用导致冷害发生率略低于钨酸钠组
 C. SA 和 ABA 均能提高番茄果实的抗冷性，且 ABA 的作用依赖于 SA
 D. SA 和 ABA 均能降低冷害发生率，且随时间延长效果增强

【答案】C

【详解】据图分析：与对照组相比，SA 和 ABA 处理组冷害发生率降低，说明 SA 和 ABA 均能降低冷害发生率。对照组和钨酸钠组相比，冷害发生率比钨酸钠组低，说明果实内的 ABA 起到了降低冷害发生率的作用。对照 SA 组（含内源 ABA）和 SA+钨酸钠组（不含 ABA），SA 组的冷害发生率比 SA+钨酸钠组低，可以看出 SA 的作用依赖于 ABA。

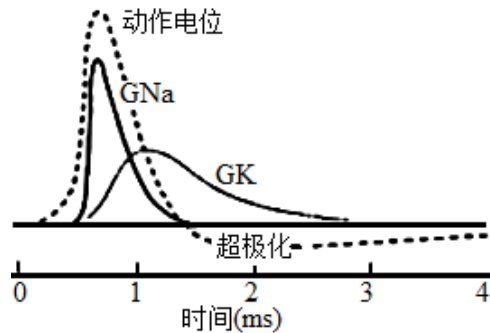
- 【详析】A、植物激素是由植物的特定部位产生，再被运输到作用部位，是细胞间传递信息的分子，对植物生长发育具有显著的调节作用，A 正确；
 B、对照组和钨酸钠组相比，冷害发生率比钨酸钠组低，说明果实内的 ABA 起到了降低冷害发生率的作用，B 正确；
 C、SA 和 ABA 组单独和对照组相比，冷害发生率比对照组低，再对照 SA 组（含内源 ABA）和 SA+钨酸钠组（不含 ABA），SA 组的冷害发生率比 SA+钨酸钠组低，可以看出

SA 的作用依赖于 ABA，C 错误；

D、对比 SA 和 ABA 两组与对照组从 12 天和 24 天番茄果实冷害发生率的变化，可以看出 SA 和 ABA 均能降低冷害发生率，且随时间延长效果增强，D 正确。

故选 C。

13. 下图为神经纤维接受刺激后膜电位变化和膜对离子通透性的关系，其中 GNa 表示膜对 Na⁺ 的通透性，Gk 表示膜对 K⁺ 的通透性。下列叙述不正确的是 ()



- A. 在动作电位的产生过程中，细胞膜的通透性会发生变化
- B. 若神经纤维处于高 Na⁺ 环境，神经纤维的动作电位会变大
- C. 动作电位下降支的产生原因是膜对 Na⁺ 的通透性下降引起的
- D. 突触前膜释放的神经递质可使突触后膜兴奋或抑制

【答案】C

【详解】在神经元的信息传递过程中，当一个神经元受到来自环境或其他神经元的信号刺激时，储存在突触前囊泡内的递质可向突触间隙释放，作用于突触后膜相应受体，将递质信号传递给下一个神经元。神经递质主要以旁分泌方式传递信号，因此速度快、准确性高。递质信号的终止可依赖于突触间隙或后膜上相应的水解酶分解破坏，或者被突触前膜特异性递质转运体重摄取。

【解析】A、动作电位的产生过程中，细胞膜的通透性会发生变化，A 正确；

B、高 Na⁺ 环境使内流 Na⁺ 增多，动作电位会变大，B 正确；

C、动作电位下降支的产生原因是膜对 K⁺ 的通透性增加，引起 K⁺ 外流导致的，C 错误；

D、突触前膜释放的神经递质有两类，兴奋性神经递质和抑制性神经递质，因此可使突触后膜兴奋或抑制，D 正确。

故选 C。

14. 在家庭制作泡菜过程中，充分利用各种微生物生存条件和代谢特点达到积累乳酸菌、抑制其他微生物生长的目的。关于发酵过程的叙述正确的是 ()

- A. 为了避免杂菌污染，泡菜坛需严格灭菌处理，盐水需煮沸冷却待用
- B. 晾干的新鲜蔬菜可以装满泡菜坛，因为乳酸菌无氧呼吸仅产生乳酸，没有气体生成
- C. 乳酸菌产生的乳酸既可以抑制其他微生物生长繁殖，也会抑制自身生长繁殖
- D. 因亚硝酸盐会随着发酵时间的延长越积越多，为了自身健康，应尽量少食用泡菜

【答案】C

【祥解】制作传统泡菜是利用植物体表面天然的乳酸菌来进行发酵的。发酵期间，乳酸会不断积累，当它的质量分数为0.4% ~ 0.8%时，泡菜的口味、品质最佳。

【详析】A、泡菜坛需要进行消毒，盐水需要煮沸冷却待用，A 错误；

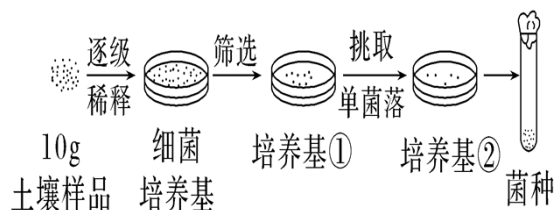
B、将新鲜蔬菜洗净，切成块状或条状，混合均匀，晾干后装入泡菜坛内；装至半坛时，放入蒜瓣、生姜及其他香辛料，继续装至八成满，B 错误；

C、乳酸菌产生的乳酸既可以抑制其他微生物生长繁殖，起到防止杂菌污染的作用，同时也会抑制自身生长繁殖，C 正确；

D、亚硝酸盐会随着发酵时间先增多后减少，可选用适当的时间适量食用泡菜，D 错误。故选 C。

二、多选题（本部分包括 4 题，每题 3 分，共计 12 分。每题有不止一个选项符合题意。每题全选对者得 3 分，选对但不全的得 1 分，错选或不答的得 0 分。）

15. 从土壤中筛选产脲酶细菌的过程如图所示，表中记录了在适宜条件下培养一段时间后的实验结果，下列说法正确的（ ）



稀释度/倍	106			107			108		
平板	1	2	3	1	2	3	1	2	3
平板菌落数/个	432	421	445	78	67	74	9	6	8

注表中各平板上均接种稀释样品溶液 0.1 mL

- A. 利用以尿素为唯一氮源的平板能分离出合成脲酶的微生物
- B. 进行逐级稀释操作时不需要在无菌环境中进行

- C. 培养基①②的作用分别是筛选和鉴定
 D. 应选择稀释度为 10^7 倍的平板估算土壤样品中细菌数

【答案】ACD

【祥解】稀释涂布平板法统计菌落数目的操作：**a**、设置重复组，增强实验的说服力与准确性。**b**、为了保证结果准确，一般选择菌落数在 30~300 的平板进行计数。**③**计算公式：每克样品中的菌株数= $(c \div V) \times M$ ，其中 c 代表某一稀释度下平板上生长的平均菌落数， V 代表涂布平板时所用的稀释液的体积 (mL)， M 代表稀释倍数。

【详析】**A**、只有能合成脲酶的微生物才能分解尿素，获得氮源，才能生长，故利用以尿素为唯一氮源的平板能分离出合成脲酶的微生物，**A** 正确；
B、逐级稀释操作应在无菌环境中进行，以防止杂菌污染，**B** 错误；
C、据图可知培养基①为选择培养基，初步筛选的产脲酶细菌还应该进行鉴定，培养基②的作用是鉴定，**C** 正确；
D、计数时，应选择菌落数为 30~300 的平板进行计数，因此应选择稀释度为 10^7 倍的平板估算土壤样品中细菌数，**D** 正确。

故选 ACD。

16. 下图 1 为 0.02mg/L 的生长素 (IAA)、赤霉素 (GA)、细胞分裂素 (CTK)、脱落酸 (ABA) 对薰衣草种子萌发的影响，下图 2 为不同浓度的 IAA 和 GA 对薰衣草种子萌发的影响。下列叙述正确的是 ()

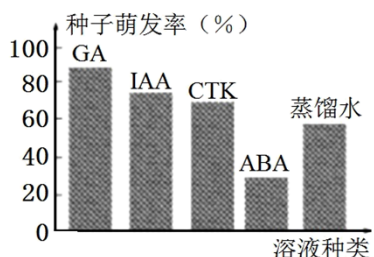


图1 不同植物激素对薰衣草种子萌发的影响

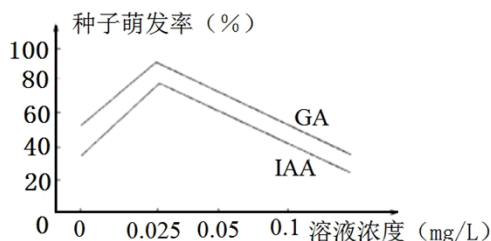


图2 不同浓度GA、IAA对薰衣草种子萌发的影响

- A**. 浓度为 0.02mg/L 时，只有 ABA 抑制薰衣草种子萌发
B. 图 2 实验能说明 GA 与 IAA 具有协同作用
C. GA 与 IAA 对薰衣草种子萌发的作用特点表现为两重性
D. 若要进一步探究促进薰衣草种子萌发的最适 GA 浓度，则图 2 实验相当于预实验

【答案】ACD

【祥解】分析图 1 可知，与对照组相比，生长素 (IAA)、赤霉素 (GA)

)、细胞分裂素 (CTK) 都能促进薰衣草种子萌发, 脱落酸 (ABA) 抑制种子萌发; 据图 2 可知, GA 与 IAA 对薰衣草种子萌发的作用都表现为低浓度时促进种子萌发, 而高浓度时抑制种子萌发。

【详析】A、据图 1 可获取的信息是在植物激素的浓度都为浓度为 0.02mg/L 时, 与空白对照 (蒸馏水) 组相比, GA、IAA、CTK 都能促进种子萌发, 且促进种子萌发的能力 $GA > IAA > CTK$, 而 ABA 抑制种子萌发, A 正确;

B、图 2 实验没有 GA 和 IAA 共同处理的实验结果, 因此不能说明 GA 与 IAA 具有协同作用, B 错误;

C、据图 2, 与两种植物激素浓度为 0 时比较, GA 与 IAA 对薰衣草种子萌发的作用都表现为低浓度时促进种子萌发, 而高浓度时抑制种子萌发, 即都表现出两重性, C 正确;

D、据图 2 可知, 该实验设置了 0mg/L、0.025mg/L、0.05mg/L、0.1mg/L 四种 GA 浓度, 在 0.025mg/L 左右, 促进薰衣草种子萌发率更高, 因此促进薰衣草种子萌发的最适 GA 浓度是 0.025mg/L 左右, 所以若要进一步探究促进薰衣草种子萌发的最适 GA 浓度, 则图 2 实验相当于预实验, D 正确。

故选 ACD。

17. 下列关于生物遗传物质的叙述, 错误的是 ()

- A. 同一个体的不同体细胞内核酸相同, 蛋白质不完全相同
- B. 单链 DNA 分子中只与一个磷酸相连的脱氧核糖位于 3'-端
- C. 同一 DNA 上不同基因转录时, RNA 聚合酶沿 DNA 同一条链的同一方向移动
- D. R 型活细菌转化成 S 型活细菌时, 外源 DNA 整合到染色体上并正常表达

【答案】ACD

【详解】DNA 的双螺旋结构: ①DNA 分子是由两条反向平行的脱氧核苷酸长链盘旋而成的。②DNA 分子中的脱氧核糖和磷酸交替连接, 排列在外侧, 构成基本骨架, 碱基在内侧。③两条链上的碱基通过氢键连接起来, 形成碱基对且遵循碱基互补配对原则。

【详析】A、同一个体的不同体细胞中, DNA 分子相同, 由于基因的选择性表达, 细胞中的 RNA 分子和蛋白质不完全相同, A 错误;

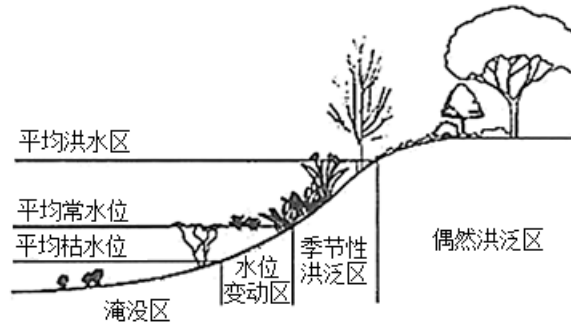
B、DNA 双链每条链末端的一个脱氧核糖只连接一个磷酸基团, 单链 DNA 分子中只与一个磷酸相连的脱氧核糖位于 3'-端, B 正确;

C、由于转录的模板链是 DNA 的一条链, 而同一 DNA 上的两个基因转录时的模板链不一定在同一条 DNA 链上, 因此 RNA 聚合酶移动的方向不一定相同, C 错误;

D、肺炎双球菌属于原核生物，细胞内没有染色体，D 错误。

故选 ACD。

18. 洪泛区是指江河两岸、湖周海滨易受洪水淹没的区域，这些地区土地肥沃、生物种类丰富，合理利用这些地区发展生产、缩小洪灾是十分必要的。下图为某河流生态护坡的模式图，有关说法正确的是（ ）



- A. 区别季节性和偶然洪泛区两个群落的重要依据是物种组成
- B. 偶然洪泛区到淹没区生物种类不同体现了群落的水平结构
- C. 水位变动区各种浮水植物的环境容纳量随水位的变化而波动
- D. 该区域的所有生物通过复杂的食物关系实现了物质循环

【答案】ABC

【祥解】(1) 环境容纳量也可用 K 值表示，同一种生物的 K 值不是固定不变的，会受到环境的影响，在环境不遭受破坏的情况下，种群数量会在 K 值附近上下波动。

(2) 群落的空间结构：包括垂直结构和水平结构。群落的垂直结构指群落在垂直方面的配置状态，其最显著的特征是成层现象，即在垂直方向分成许多层次的现象。群落的水平结构指群落的水平配置状况或水平格局，其主要表现特征是镶嵌性。

【详析】A、不同群落的物种丰富度不同，区别不同群落的重要特征是群落的物种组成，因此区别季节性和偶然洪泛区两个群落的重要依据是物种组成，A 正确；

B、据图可知，偶然洪泛区到淹没区属于不同地形，生物种类不同体现了群落的水平结构，B 正确；

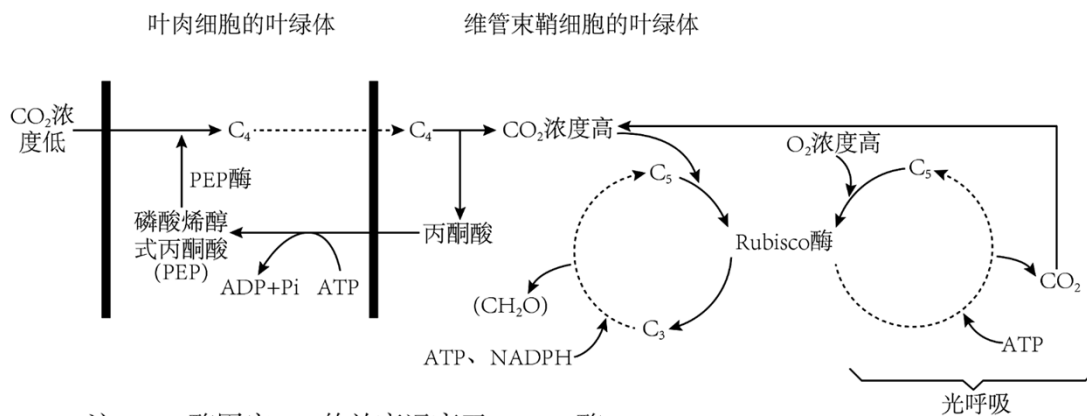
C、环境容纳量会受到环境影响，水位变动区各种浮水植物的环境容纳量随水位的变化而波动，C 正确；

D、生态系统的物质循环是在生物群落和无机环境之间进行，只是该区域的所有生物通过复杂的食物关系无法实现物质循环，D 错误。

故选 ABC。

三、填空题：本部分包括 5 题，共计 60 分。未经特殊说明的，每空 1 分。

19. 水稻、小麦、玉米等农作物是人类的主要食物来源，科学家们积极寻求提高水稻、玉米等光合速率的办法，以提高粮食作物的产量。下图表示玉米（C₄植物）的光合作用和光呼吸过程，由叶肉细胞和维管束鞘细胞共同完成。Rubisco 酶是一种双功能酶，CO₂ 浓度高时，倾向于催化 C₅ 和 CO₂ 反应；O₂ 浓度高时，倾向于催化 C₅ 和 O₂ 反应生成 CO₂（称为光呼吸）。



注：PEP酶固定CO₂的效率远高于Rubisco酶

(1) 在显微镜下观察玉米叶片结构发现，叶肉细胞包围在维管束鞘细胞四周，形成花环状结构。维管束鞘细胞中没有完整的叶绿体，推测其可能缺少_____（填“基粒”或“基质”）结构。C₃还原需要的 NADPH 来自_____（填场所），NADPH 在暗反应中的作用是_____。

(2) 在维管束鞘细胞中，C₅ 固定的 CO₂ 除图中所示外，还可来自_____，若用放射性同位素 ¹⁴C 标记大气中的 CO₂，则玉米植株中 ¹⁴C 的转移途径为_____。

(3) 小麦等 C₃ 植物的光呼吸会耗损光合作用新形成有机物的 1/4，而玉米等 C₄ 植物光呼吸消耗只占光合作用新形成有机物的 2%~5%。试分析 C₄ 植物光呼吸较弱的原因_____。

(4) 为探究光呼吸的产物与场所，某研究团队利用同位素标记法设计了如下实验，请简要补充实验思路和预期实验结果。

实验步骤的目的	简要操作过程
①_____	将小麦叶肉细胞均分为两组，编号甲组、乙组
实验处理	甲组：将小麦叶肉细胞置于光照较强和 C ¹⁸ O ₂ 浓度较高的环境

	乙组：将小麦叶肉细胞置于②_____
结果检测	检测 ^{18}O 出现的场所及物质

若乙组中的 ^{18}O 出现在线粒体和叶绿体基质中，则在物质_____中可以检测到 ^{18}O 。

【答案】(1) ①. 基粒 ②. 叶肉细胞的类囊体（薄膜） ③. 提供能量并作还原剂

(2) ①. 细胞呼吸产生的 CO_2 ②. $^{14}\text{CO}_2 \rightarrow ^{14}\text{C}_4 \rightarrow ^{14}\text{CO}_2 \rightarrow ^{14}\text{C}_3 \rightarrow (^{14}\text{CH}_2\text{O})$

(3) C_4 植物中 PEP 酶固定 CO_2 效率高，通过 C_4 途径增加了维管束鞘细胞中 CO_2 浓度，抑制光呼吸

(4) ①. 分组并编号 ②. 光照较强和 $^{18}\text{O}_2$ 浓度较高的环境 ③. 二氧化碳和糖类

【祥解】光合作用的光反应阶段（场所是叶绿体的类囊体膜上）；水的光解产生[H]与氧气，以及 ATP 的形成。光合作用的暗反应阶段（场所是叶绿体的基质中）； CO_2 被 C_5 固定形成 C_3 ， C_3 在光反应提供的 ATP 和[H]的作用下还原生成有机物。

【小问 1 详析】维管束鞘细胞中进行的是暗反应没有光反应，推测其可能缺少与光反应有关的基粒。 C_3 还原需要的 NADPH 来自光反应， C_4 植物光反应场所是叶肉细胞的类囊体。NADPH 在暗反应中的作用一个是作为还原剂，还原 C_3 ，另一方面可以提供一部分能量。

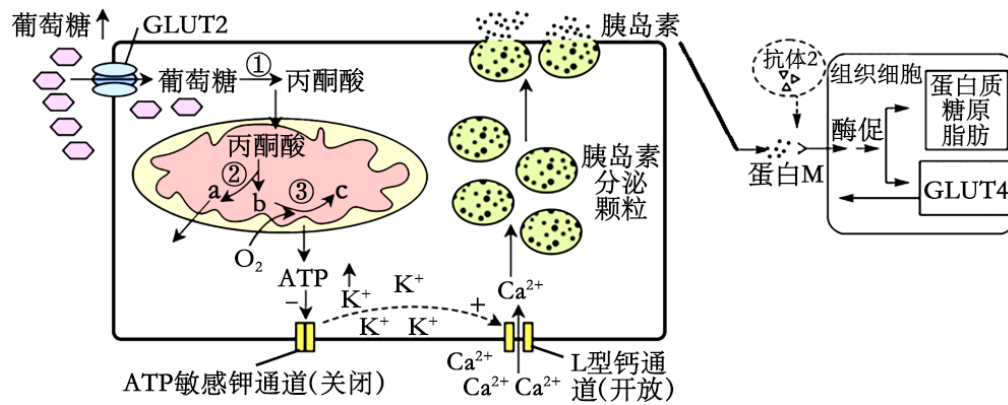
【小问 2 详析】维管束鞘细胞中， C_5 固定的 CO_2 除图中所示外，还可来自线粒体（呼吸作用产生的）。若用放射性同位素 ^{14}C 标记大气中的 CO_2 ，则玉米植株中 ^{14}C 先是生成 C_4 然后转变为 CO_2 参与暗反应， C_5 与 CO_2 反应生成 C_3 ，最后被还原成糖类，转移途径为 $^{14}\text{CO}_2 \rightarrow ^{14}\text{C}_4 \rightarrow ^{14}\text{CO}_2 \rightarrow ^{14}\text{C}_3 \rightarrow (^{14}\text{CH}_2\text{O})$ 。

【小问 3 详析】即使在低 CO_2 浓度下， C_4 植物叶肉细胞中高效的 PEPC 酶能够利用极低浓度的 CO_2 ，且花环状的结构使得多个叶肉细胞中的 CO_2 富集到一个维管束鞘细胞中，使得维管束鞘细胞 CO_2 浓度高，在竞争 Rubisco 酶中有优势，抑制光呼吸。

【小问 4 详析】实验第一步是分组并编号，要考虑无关变量相同且适宜。本实验为探究光呼吸的产物与场所，光呼吸在高 CO_2 浓度下作用较强，甲组为高 CO_2 ，乙组为了对比应为光照较强和 $^{18}\text{O}_2$ 浓度较高的环境。预期实验结果：甲组中的 ^{18}O 出现在叶绿体基质中，在糖类中可以检测到 ^{18}O ；乙组中的 ^{18}O 出现在线粒体和叶绿体基质中，在二氧化碳和糖类中可以检测到 ^{18}O 。

20. 血糖平衡对于保证机体各种组织和器官的能量供应具有重要意义，胰岛素是维持血糖平衡的重要激素。下图表示胰岛细胞分泌胰岛素及其相关调节过程示意图，图中 GLUT

为葡萄糖转运载体。回答下列问题：

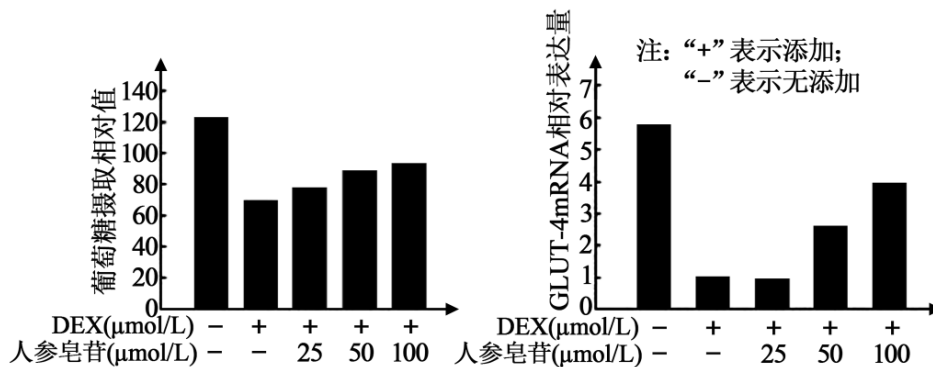


(1) 由图可知，进食后葡萄糖通过_____方式进入胰岛 B 细胞，生成 ATP 的过程_____（用图中序号表示），物质 a 进入血浆至少穿过_____层膜。

(2) 某物质能与胰岛 B 细胞表面的相应受体结合，促使 K⁺通道打开，使 Ca²⁺通道构象改变，导致_____，胰岛素分泌_____。

(3) 研究发现，血脂偏高的非糖尿病患者饭后血浆中血糖浓度变化与正常人基本一致，但胰岛素浓度长时间处于较高水平，这种差异产生的可能原因是_____。

(4) 蛋白 M 被胰岛素激活后会发生磷酸化，使胰岛素信号通路的关键蛋白 Akt 磷酸化，进而促进_____向细胞膜转移，同时促进组织细胞对葡萄糖的_____，降低血糖。Akt 的磷酸化受阻导致组织细胞（如脂肪细胞）对胰岛素不敏感，表现为胰岛素抵抗，这是 2 型糖尿病发病机制之一。为研究人参皂苷对脂肪细胞胰岛素抵抗的影响，研究人员用 1 μ mol/L 地塞米松（DEX）处理正常脂肪细胞，建立胰岛素抵抗细胞模型。用不同浓度的人参皂苷处理胰岛素抵抗细胞，相关检测结果如下图。



根据结果推测，人参皂苷能降低血糖的原因是_____

。若要进一步确定人参皂苷是通过改善胰岛素抵抗，而非促进胰岛素的分泌来降低血糖，需在上述实验基础上检测_____水平和胰岛素含量。

【答案】(1) ①. 协助扩散 ②. ①②③ ③. 5

(2) ①. 钙离子内流减少 ②. 减少

(3) 较高的血脂使胰岛素受体敏感性下降，细胞吸收利用葡萄糖能力降低，饭后血糖浓度高，促进胰岛素的分泌

(4) ①. GLUT4 ②. 摄取、利用和储存 ③. 人参皂苷促进脂肪细胞中 GLUT4 基因表达，增加细胞膜上葡萄糖转运蛋白的数量增加，加快脂肪细胞对葡萄糖的摄取 ④. Akt 磷酸化（或胰岛素受体）

【详解】分析左图可知，当血糖浓度增加时，葡萄糖进入胰岛 B 细胞，引起细胞内 ATP 浓度增加，进而导致 ATP 敏感的钾离子通道关闭 K^+ 外流受阻，进而触发 Ca^{2+} 大量内流，由此引起起胰岛素分泌，胰岛素通过促进靶细胞摄取、利用和储存葡萄糖，使血糖降低。胰岛素是唯一能降低血糖的激素，其作用分为两个方面：促进血糖氧化分解、合成糖原、转化成非糖类物质如甘油三酯和氨基酸等；抑制肝糖原的分解和非糖类物质转化。

由右图可知，当胰岛素与蛋白 M 结合后，经过细胞内信号传递，促进了含 GLUT4 的囊泡与细胞膜的融合，这就增加了细胞膜上葡萄糖转运载体 GLUT4 的数量，从而提高细胞对葡萄糖的转运能力。

【小问 1 详解】据图分析可知，葡萄糖分子顺浓度运输，且需要膜上蛋白质的协助，即通过协助扩散的方式进入胰岛 B 细胞，细胞通过呼吸作用氧化分解葡萄糖产生 ATP，图中 ① 为有氧呼吸第一阶段，② 为有氧呼吸第二阶段，③ 为有氧呼吸第三阶段，①②③ 均有 ATP 的生成。物质 a 为 CO_2 （在线粒体基质中产生），进入血浆要穿过线粒体（2 层膜）、细胞膜（1 层膜）和单层毛细血管壁细胞（共 2 层膜）进入血浆，即物质 a 进入血浆至少穿过 5 层膜。

【小问 2 详解】结合题图 1，某物质能与胰岛 B 细胞表面的相应受体结合，促使 K^+ 通道打开，使 Ca^{2+} 通道构象改变，导致钙离子内流减少， Ca^{2+} 能促进胰岛素颗粒的分泌，故胰岛素分泌减少。

【小问 3 详解】胰岛素为激素，起作用需要与相应的受体结合，结合题干“但胰岛素浓度长时间处于较高水平”说明胰岛 B

细胞合成分泌胰岛素没有问题，则血脂偏高的非糖尿病患者饭后血浆中血糖浓度变化与正常人基本一致，但胰岛素浓度长时间处于较高水平，这种差异产生的可能原因是较高的血脂使胰岛素受体敏感性下降，细胞吸收利用葡萄糖能力降低，饭后血糖浓度高，促进胰岛素的分泌。

【小问 4 详 析】由题干右图可知，当胰岛素与蛋白 M 结合后，经过细胞内信号传递，促进了 GLUT4 向细胞膜转移，这就增加了细胞膜上葡萄糖转运载体 GLUT4 的数量，从而提高细胞对葡萄糖的转运能力，故同时促进组织细胞对葡萄糖的摄取、利用和储存，降低血糖。

左图表示加入人参皂苷后葡萄糖摄取相对值提高，且一定范围内与浓度呈正相关；右图表示随着人参皂苷浓度增加，GLUT-4mRNA 增多，说明 GLUT4 表达量增大，故人参皂苷能降低血糖的原因是促进脂肪细胞中 GLUT4 基因表达，增加细胞膜上葡萄糖转运蛋白的数量增加，加快脂肪细胞对葡萄糖的摄取。胰岛素抵抗是指 Akt 的磷酸化受阻导致组织细胞（如脂肪细胞）对胰岛素不敏感，若要进一步确定人参皂苷是通过改善胰岛素抵抗起作用，可检测 Akt 磷酸化或胰岛素受体的含量。

21. 六朝古都南京，山水城林资源丰富，“清水绿岸、鱼翔浅底”已成为秦淮区大小河湖的现实写照。部分河域曾经受到污染，后经过治理，得以控制，物种多样性有了明显的增加，水质明显提升。科研人员在寻找理想的污染治理措施过程中，通过采集水样，分别放入不同生物，检测水体中的多项指标如下表。请回答下列问题：

生物	毒素含量 ug/L	铵盐吸收率	有机物去除率
硅藻	0.11%	51%	0
蓝细菌	0.56	79%	0
红假单胞光合菌	0	85%	93%

注：红假单胞光合菌体内含多种光合色素，在无光条件下可分解水体中的有机物。

(1) 红假单胞光合菌在生态系统的组成成分中属于_____。治理该水体污染效果最好的生物是_____，理由是_____。

(2) 秦淮河流域水利治理过程中，挖掘涵养和蓄滞水源潜力，提高流域雨洪资源调蓄能力，通过提供美学享受和健身空间来缓解人类压力提高人类身心健康水平，体现了生物多样性的_____价值。

(3) 治理水体污染的过程中, 研究者还研究部分水体生物之间的关系, 统计了五组 ($C_0 \sim C_4$ 组) 的密度分别为 0 只/L、10 只/L、20 只/L、30 只/L、40 只/L) 黑鱼对水体中小型浮游动物乙密度变化的影响, 结果如图 1。图 2 是能量流动的示意图。据图 2

分析，黑鱼与小型浮游动物乙的种间关系是_____；浮游动物乙和黑鱼之间的能量传递效率为_____（用图2中字母表示）。C₄组对藻类抑制效果不如C₂组的原因是_____。

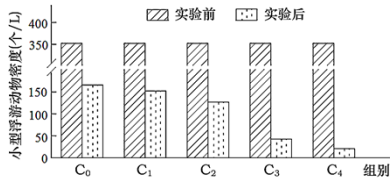


图1

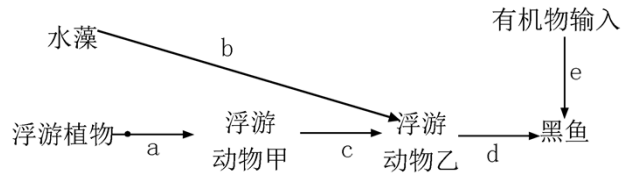


图2

(4) 部分水域采用了复合式生态浮床技术，浮床中风动曝气机通过曝气头不断曝气，目的是促进_____，以净化水体。生态浮床中的挺水植物凤眼莲能开鲜艳的花，吸引昆虫，根部的分泌物能抑制藻类的生长，这体现了生态系统信息传递能_____。

【答案】(1) ①. 生产者和分解者 ②. 红假单胞光合菌 ③. 不产生毒素且对铵盐和有机物的去除率高

(2) 间接、直接

(3) ①. 捕食 ②. $d / (b+c) \times 100\%$ ③. 黑鱼密度过大，抑制小型浮游动物生长，导致某些藻类大量繁殖（答到“黑鱼密度大”1分，“抑制小型浮游动物生长”1分）

(4) ①. 需氧微生物繁殖，分解水体中有机物（答到“需氧微生物分解有机物”给分）②. 有利于种群繁衍，调节生物种间关系，维持生态系统的相对稳定（答到“有利于种群繁衍”“调节生物种间关系”“维持生态系统相对稳定”任意一点给分）

【祥解】生物多样性价值主要体现在三个方面：

直接使用价值：指对人类的社会生活有直接影响和价值的价值，如：药用价值、观赏价值、食用价值和生产使用价值（野外收获进入贸易市场）等。

间接使用价值：表现为涵养水源、净化水质、巩固堤岸、防止土壤侵蚀、降低洪峰、改善地方气候、吸收污染物，调节碳氧平衡，在调节全球气候变化的作用，主要指维持生态系统的平衡的作用等等。

潜在价值：今天还未被利用的哪些物种在将来会有利用的价值，栽培植物的野生亲缘种究竟能提供多少对农林业发展有用的遗传材料，是不可估量的。

【小问1详析】

红假单胞光合菌是一种光合细菌，但在无光条件下可分解有机物化能异养生长，因此其在生态系统中既属于生产者又属于分解者；红假单胞光合菌不产生毒素且对铵盐和有机物的去除率最高，因此治理该湖泊污染效果最好的生物是红假单胞光合菌。

【小问 2 详 析】秦淮河流域可以涵养和蓄滞水源潜力，这是间接价值的体现，而提供美学享受和健身空间来缓解人类压力提高人类身心健康水平，体现了生态系统的直接价值。

【小问 3 详 析】黑鱼直接以浮游动物乙为食，所以二者是捕食关系；黑鱼从乙同化的能量是 d ，乙同化的能量是 $b+c$ ，所以二者之间的传递效率是 $d/(b+c) \times 100\%$ ；

由实验结果图可知， C_4 组比 C_2 组对小型浮游动物的抑制作用大，以藻类为食物的小型浮游动物不能发挥作用，导致某些藻类得以繁殖而降低了治理效果，故 C_4 组对藻类抑制效果反而不如 C_2 组的原因是：黑鱼密度过大，抑制小型浮游动物的生长，从而导致某些藻类得以繁殖。

【小问 4 详 析】生态浮床中不断曝气，可以增加水体中溶氧量，有利于需氧微生物的大量繁殖并分解有机物，从而有效降低水体污染；凤眼莲能开鲜艳的花，吸引昆虫传粉，根部的分泌物能抑制藻类的生长，这体现了生态系统信息传递能调节种间关系，维持生态系统的相对稳定，有利于种群繁衍。

22. p21 蛋白是一种重要的细胞周期抑制因子，对家禽卵泡和肌肉发育、哺乳动物卵子成熟和胚胎发育均具有重要调节作用。为研究 p21 基因对肌肉发育的调控机理，科研人员依据哺乳动物的 p21 基因保守序列(不同物种特定基因在进化过程中保持不变的序列)克隆了鸡 p21 基因并开展相关研究。下图 1 为 p21 基因克隆及克隆产物与绿色荧光蛋白基因(GFP)构建融合基因表达载体过程示意图，图 2 为真核生物基因转录示意图。请回答下列问题。

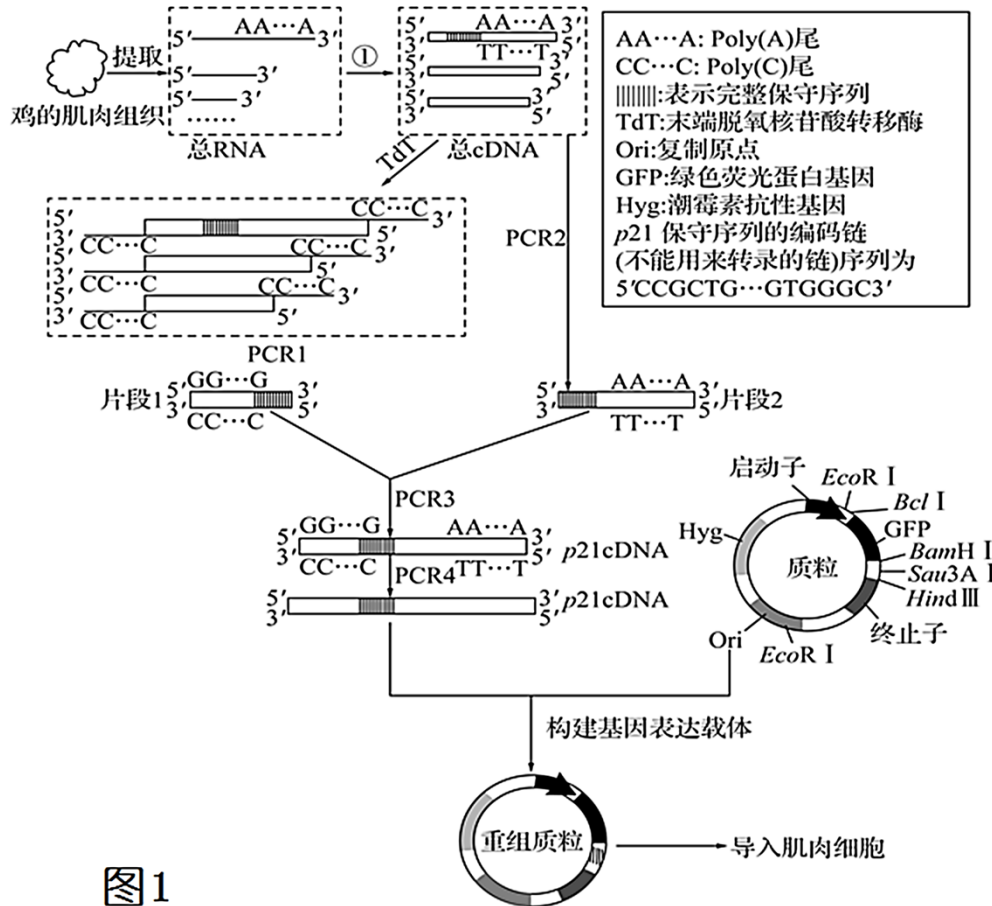
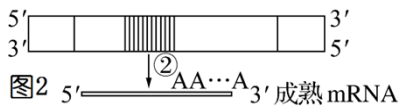


图 1

(1) 家禽等鸟类生物与哺乳动物均具有序列高相似度的 p21 基因，从_____水平上为生物进化论提供了有力的证据。结合图 1 过程①的结果分析，p21 基因保守序列最可能位于基因的_____部位。

(2) RNA 的稳定性较低，细胞质中的 RNA 外切酶威胁着 RNA 的寿命。在真核细胞中，核基因经图 2 中过程②_____、加工形成的成熟 mRNA，其 3'-端通常具有几十到几百个腺苷酸构成的 Poly (A)



尾以进入细胞质，推测 Poly (A) 尾的作用可能是_____。

(3) 进行 PCR1 前需用 TdT 在 cDNA 的 3'-端添加 Poly (C) 尾，原因是_____；该过程中使用的 TdT 与 DNA 聚合酶在催化核苷酸链延伸上的差异为_____。PCR2 过程中采用的引物序列分别为_____ (写出含 6 个碱基的序列即可)。PCR3 中需要添加的物质有 dNTP、无菌水、片段 1 及_____ (至少写出 2 种) 等。

(4) 据图 1 和下表分析，为保证 p21cDNA 和质粒正确连接，进行 PCR4

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/078076104110006124>