

## 2024 年邢台市高三下学期第二次模拟考试

(本试卷满分 100 分, 考试时间 75 分钟)

### 注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题【答案】后, 用铅笔把答题卡上对应题目的【答案】标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他【答案】标号。回答非选择题时, 将【答案】写在答题卡上, 写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

**一、单项选择题: 本题共 13 小题, 每小题 2 分, 共 26 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。**

1. 下列有关组成细胞的物质和结构的叙述, 正确的是 ( )
  - A. 组成糖蛋白和糖脂中的糖类分子也可以参与组成核酸和 ATP
  - B. 多糖、蛋白质和核酸结构多样性均与其单体的结构多样性有关
  - C. 细胞间的信息交流大多与细胞膜的结构有关, 还有可能与核孔有关
  - D. 线粒体、叶绿体和核糖体都是含有核酸的细胞器, 三者共有的核苷酸有 4 种

【答案】D

【祥解】(1) 蛋白质的功能-生命活动的主要承担者: ①构成细胞和生物体的重要物质, 即结构蛋白, 如羽毛、头发、蛛丝、肌动蛋白; ②催化作用: 如绝大多数酶; ③传递信息, 即调节作用: 如胰岛素、生长激素; ④免疫作用: 如免疫球蛋白(抗体); ⑤运输作用: 如红细胞中的血红蛋白。

(2) 核酸的基本单位: 核苷酸, 是由一分子磷酸、一分子五碳糖(DNA 为脱氧核糖、RNA 为核糖)和一分子含氮碱基组成; 组成 DNA 的核苷酸叫做脱氧核苷酸, 组成 RNA 的核苷酸叫做核糖核苷酸。

【详析】A、组成糖蛋白和糖脂中的糖类分子属于多糖, 而组成核酸和 ATP 的糖类属于单糖, A 错误;

B、组成多糖的单体都是葡萄糖, 所以多糖多样性与其单体的结构多样性无关, B 错误;

C、核孔完成的是核质之间的信息交流, 不是细胞间的, C 错误;

D、线粒体、叶绿体和核糖体都含有 RNA 这种核酸, 组成 RNA 的核苷酸都有 4 种, D 正确。

故选 D。

2. 下列有关细胞的物质输入和输出的叙述, 正确的是 ( )

- A. 抑制细胞膜中转运蛋白的活性一定不会影响水和乙醇的吸收
- B. 蛋白质、多糖等大分子进出细胞的过程需要膜上蛋白质的参与
- C. 物质自由扩散进出细胞的速度只与浓度梯度有关, 与分子大小无关
- D. 胞吞、胞吐体现细胞膜具有流动性的功能, 小分子也可通过胞吐的方式出细胞

【答案】B

【祥解】小分子、离子等物质跨膜运输的方式是自由扩散、协助扩散和主动运输, 自由扩散既不需要载体也不需要能量, 协助扩散需要载体不需要能量, 主动运输既需要载体也需要能量; 大分子物质的运输方式是胞吐和胞吞, 胞吐和胞吞依赖于膜的流动性, 需要消耗能量。

【详析】A、水分子可借助细胞膜上的水通道蛋白(即转运蛋白)以协助扩散方式进出细胞, 抑制细胞膜中转运蛋白的活性会影响水的吸收, A 错误;

B、当细胞摄取大分子时, 首先是大分子与膜上的蛋白质结合, 从而引起这部分细胞膜内陷形成小囊, 包围着大分子, 因此蛋白质、多糖等大分子进出细胞的过程需要膜上蛋白质的参与, B 正确;

C、自由扩散的动力是浓度差, 物质自由扩散进出细胞的速度既与浓度梯度有关, 也与分子大小有关(需要穿过磷脂双分子层之间的空隙), C 错误;

D、胞吞、胞吐体现细胞膜具有流动性的结构特点, 细胞膜流动性不是细胞膜的功能, D 错误。

故选 B。

3. 关于生物学实验操作、实验材料及分析, 下列叙述正确的是 ( )

- A. 分泌蛋白的合成和运输的实验、鲁宾和卡门的实验、卡尔文循环的实验和噬菌体侵染大肠杆菌的实验中都用到了放射性同位素标记技术
- B. 辛格和尼科尔森对生物膜结构的研究、尝试制作真核细胞的三维结构模型、沃森和克里克制作的 DNA 双螺旋结构模型都用到了物理模型建构法
- C. 从细胞中分离各种细胞器、DNA 分子的复制方式的研究和噬菌体侵染大肠杆菌的实验中都用到了相同的离心法
- D. 脂肪鉴定的实验、绿叶中色素提取的实验、有丝分裂观察的实验和低温诱导染色体加倍的实验中用到酒精的浓度和作用均不相同

【答案】B

【祥解】鲁宾和卡门采用同位素标记法证明光合作用中产生的氧气来自水；沃森和克里克通过构建物理模型发现了DNA的双螺旋结构；赫尔希和蔡斯采用同位素标记法证明DNA是遗传物质。

【详析】A、分泌蛋白的合成和运输的实验、卡尔文循环的实验和噬菌体侵染大肠杆菌的实验中都用到了放射性同位素标记技术，但鲁宾和卡门的实验运用的是同位素标记法，并未设计放射性同位素，A错误；

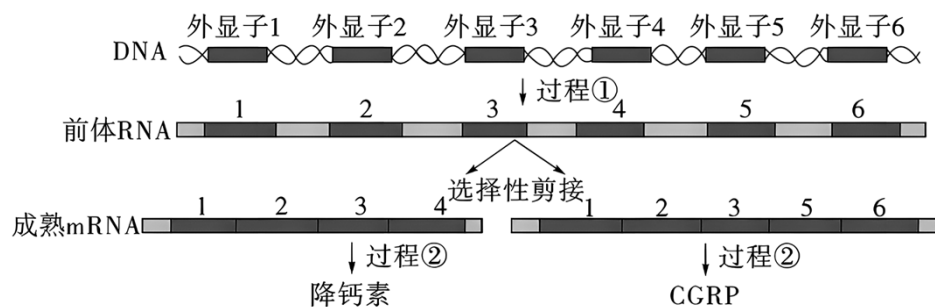
B、物理模型是以实物或图画形式直观地表达认识对象的特征，沃森和克里克构建的DNA分子双螺旋结构模型属于物理模型，辛格和尼科尔森对生物膜结构的研究，提出流动镶嵌模型，也用到了物理模型构建法，B正确；

C、从细胞中分离各种细胞器、DNA分子的复制方式的研究和噬菌体侵染大肠杆菌的实验中都用到了离心法，但有所不同，如分离各种细胞器用到的是差速离心法，DNA复制方式的研究用到了密度梯度离心法，C错误；

D、脂肪鉴定的实验、绿叶中色素提取的实验、有丝分裂观察的实验和低温诱导染色体加倍的实验中用到酒精的浓度和作用不完全相同，它们所用到的酒精浓度依次为50%酒精、无水乙醇、95%酒精和95%酒精，D错误。

故选B。

4. 一个基因的转录产物在个体的不同的组织细胞、发育阶段和生理状态下，通过不同的拼接方式可以得到不同的mRNA和翻译产物，称为选择性拼接。下图为鼠降钙素基因在不同组织细胞中表达的过程，据图分析，下列叙述正确的是（ ）



注：CGRP表示降钙素基因相关肽

- A. RNA聚合酶以基因一条链为模板转录合成多种前体RNA
- B. 选择性剪接过程需要酶催化磷酸二酯键和氢键的断裂和形成
- C. 鼠降钙素基因表达形成不同的蛋白质，是因为对翻译的调控不同
- D. 不同组织细胞通过选择性拼接，可以满足机体对不同代谢活动的需要

【答案】D

【祥解】真核生物基因转录出的初始 RNA，经不同方式的剪切可被加工成翻译不同蛋白质的 mRNA；图中降钙素基因转录物选择性拼接形成了两种不同的 mRNA，进而翻译出了降钙素和降钙素基因相关肽。

【详析】A、结合图示可以看出，RNA 聚合酶以基因一条链为模板转录合成一种前体 RNA，A 错误；

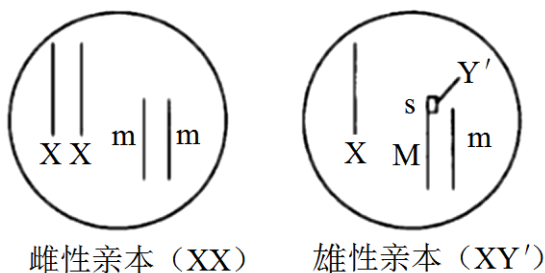
B、通过不同的拼接方式可以得到不同的 mRNA 和翻译产物，选择性剪接过程需要酶催化磷酸二酯键断裂和合成，不需要氢键的断裂和形成，B 错误；

C、通过不同的拼接方式可以得到不同的 mRNA 和翻译产物，即鼠降钙素基因表达形成不同的蛋白质，是因为选择性拼接的结果，不是对翻译调控不同引起的，C 错误；

D、通过不同的拼接方式可以得到不同的 mRNA 和翻译产物，进而可以满足机体对不同代谢活动的需要，是机体正常生长、发育的需要，D 正确。

故选 D。

5. 家蝇 Y 染色体由于某种影响断成两段，含 s 基因的小片段移接到常染色体获得 XY' 个体，不含 s 基因的大片段丢失。含 s 基因的家蝇发育为雄性，只含一条 X 染色体的雌蝇胚胎致死，其他均可存活且繁殖力相同。如图所示的两亲本杂交获得 F<sub>1</sub>，从 F<sub>1</sub> 开始逐代随机交配获得 F<sub>n</sub>。不考虑交换和其他突变，关于 F<sub>1</sub> 至 F<sub>n</sub>，下列说法错误的是（ ）



- A. F<sub>1</sub> 至 F<sub>n</sub> 各代的基因型，雌果蝇有一种而雄果蝇有两种
- B. F<sub>1</sub> 至 F<sub>n</sub> 各代中雌性概率下降，而雄性中 XY' 的概率升高
- C. F<sub>1</sub> 至 F<sub>n</sub> 各代中种群基因频率发生定向改变，种群不断进化
- D. 该变异可通过观察雄果蝇有丝分裂中期的细胞来判断

【答案】B

【祥解】题意分析：Y 染色体携带 s 基因，发生染色体变异后，s 基因所在染色体片段移接到 M 基因所在的常染色体上，将这条染色体的基因记作 Ms

。图示亲本的基因型和染色体组成为  $mmXX$ 、 $MsmX$ ，二者杂交，所得子一代基因型为  $MsmXX$ （灰体雄性）、 $MsmX$ （灰体雄性）、 $mmXX$ （黑体雌性）、 $mmX$ （致死）。

【详析】A、亲本雌性个体产生的配子为  $mX$ ，雄性亲本产生配子时， $M$  和  $s$  所在染色体有可能与  $X$  染色体配对或与  $m$  所在染色体配对，故产生的雄配子有  $MsX$ 、 $m$ 、 $Ms$ 、 $mX$ 。不考虑致死情况，子一代的基因型有  $MsmXX$ 、 $mmX$ 、 $MsmX$ 、 $mmXX$ 。由于只含一条  $X$  染色体的雌蝇胚胎致死，故子一代雄性个体为  $XXY'$ （ $MsmXX$ ）、 $XY'$ （ $MsmX$ ），比例为  $1:1$ ；雌蝇个体为  $mmXX$ ，在子一代中占  $1/3$ 。子一代雌雄个体随机交配，雄性个体产生的配子种类及比例为  $MsX:mX:Ms:m=3:3:1:1$ ；雌性个体产生的配子为  $mX$ ，雌雄配子随机结合，考虑致死情况，子二代的基因型及比例为  $MsmXX:mmXX:MsmX=3:3:1$ ，故  $F_2$  中雌性个体所占比例为  $3/7$ ，雄性个体中  $MsmX$ （即  $XY'$ ）比例为  $1/4$ 。运用不完全归纳法分析可知，每一代中雌性个体的基因型均为  $mmXX$ ，占比升高；雄性个体中  $XY'$  所占比例逐代降低，且有两种类型，A 正确；

B、结合 A 项分析可知， $F_2$  中雄性个体中  $MsmX$ （即  $XY'$ ）比例为  $1/4$ 。运用不完全归纳法分析可知，每一代中雌性个体的基因型均为  $mmXX$ ，占比升高；雄性个体中  $XY'$  所占比例逐代降低，B 错误；

C、结合 A 项分析可知， $F_1$  至  $F_n$  各代中种群基因频率发生定向改变，种群不断进化，进而表现为雌性个体比例逐渐上升，C 正确；

D、该变异为染色体结构变异，可通过显微镜观察来辨别，而有丝分裂中期是观察染色体形态、数目的最佳时期，因此可通过观察雄果蝇有丝分裂中期的细胞来判断，D 正确。

故选 B。

6. 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。对它们进行了种间交配实验，结果如表所示。下列叙述错误的是（ ）

交配 ( $\text{♀} \times \text{♂}$ )	①×②	②×①	①×③	③×①	②×③	③×②
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. 稻蝗①与②、①与③生态位的差异与协同进化有关

- B. 生殖隔离与物种的分布区域是否重叠无关
- C. 自然条件下，②和③之间可以进行基因交流
- D. 近缘物种之间也可以进行交配，甚至可能产生后代

【答案】C

【祥解】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。

【详析】A、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，①与②、①与③的分布区域有重叠，与它们之间的协同进化有关，A 正确；

B、已知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，但从交配率和精子传送率来看，说明生殖隔离与物种的分布区域是否重叠无关，B 正确；

C、②与③的分布区域不重叠，自然条件下，存在地理隔离，②和③之间不能进行基因交流，不能产生可育后代，C 错误；

D、结合表格可知，近缘物种之间也可以进行交配，甚至可能产生后代，但后代不可育，D 正确。

故选 C。

7. 长期精神过度紧张焦虑、长时间大声哭泣、唉声叹气，可能会导致肺通气过度，血液中排出过多的  $\text{CO}_2$ ，引发“呼吸性碱中毒”。下列说法正确的是（ ）

- A. 血液中  $\text{CO}_2$  增多，会使下丘脑的呼吸中枢兴奋性增强
- B. 呼吸碱中毒患者由于血浆中  $\text{CO}_2$  增加导致血浆 pH 值降低
- C. 肺气肿患者由于呼吸不畅可能导致代谢性酸中毒
- D. 人成熟的红细胞在细胞质基质中代谢产生  $\text{CO}_2$

【答案】C

【祥解】(1) 内环境稳态是指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状态，实质是内环境的组成成分和理化性质处于相对稳定的状态。

(2)  $\text{CO}_2$  是调节呼吸运动的重要体液因子，体液中  $\text{CO}_2$  浓度变化会刺激相关感受器，从而通过神经系统对呼吸运动进行调节。

【详析】A、血液中  $\text{CO}_2$  增多，会使脑干中的呼吸中枢兴奋性增强，使呼吸运动加强、加快，A 错误；

B、呼吸碱中毒患者由于血浆中  $\text{CO}_2$  排出过多而减少导致血浆 pH 值上升，B 错误；

C、肺气肿患者由于呼吸不畅可以减少  $\text{CO}_2$  的排放，增加血液中  $\text{CO}_2$  含量，导致代谢性酸中毒，C 正确；

D、人成熟的红细胞进行的是无氧呼吸，其无氧呼吸过程中没有二氧化碳的产生，D 错误。

故选 C。

8. 下列关于动物激素和植物激素的叙述，正确的是 ( )

- A. 二者均由内分泌腺或内分泌细胞产生
- B. 动物激素的受体均位于靶细胞膜上，植物激素无明显的靶器官
- C. 动物激素随血液定向运输，植物激素沿输导组织运输
- D. 激素、细胞因子和神经递质都属于信号分子

【答案】D

【详解】激素都是生物体内的活性分子，对生物的生长发育有显著影响的微量有机物，动物激素有些是蛋白质，有些是类固醇、氨基酸衍生物。植物激素是由一定部位产生的，但无专门的腺体。

【详析】A、动物激素是由内分泌腺或内分泌细胞产生，而植物激素的分泌没有专门的腺体，A 错误；

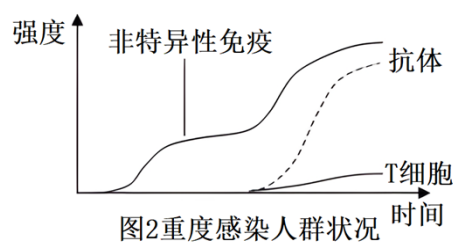
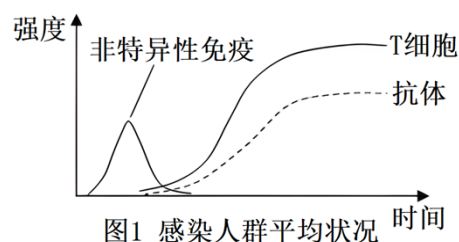
B、动物激素的受体不都位于靶细胞膜上，如性激素的受体位于细胞内，植物激素无明显的靶器官，B 错误；

C、动物激素随血液运输到各个部位，不会进行定向运输，植物激素可沿输导组织运输，C 错误；

D、激素、细胞因子和神经递质都属于信号分子，都能对相应靶细胞的生理活动做出调节，D 正确。

故选 D。

9. 新冠病毒的流行给人们的生产和生活带来了诸多的影响。图 1 和图 2 表示针对新冠病毒感染人群的调查结果，下列相关说法正确的是 ( )



- A. 新冠病毒侵入人体后特异性免疫先增强，非特异性免疫启动晚



- B. 感染初期，感染者体内能检测到新冠病毒的核酸，检测不到特异性抗体
- C. 被病毒侵染细胞的死亡是在细胞毒性 T 细胞诱导下的细胞坏死
- D. B 细胞和辅助性 T 细胞的活化离不开细胞毒性 T 细胞的辅助

【答案】B

【祥解】病毒一般由蛋白质和核酸构成，具有严整的结构，营寄生生活，通过侵染宿主进行增殖，进入宿主细胞后具有遗传和变异的特征，离开活细胞后不再进行生命活动。

【详析】A、依照题图 1 和图 2 可知，新冠病毒侵入人体后，都是非特异性免疫先启动，后才有特异性免疫，且在重度感染人群中，非特异性免疫更强，A 错误；

B、感染初期，感染者体内能检测到新冠病毒的核酸，但依照题图可知，感染初期，先非特异性免疫强度增强，特异性免疫启动晚，因而在感染初期感染者体内不能检测到新冠病毒的特异性抗体，B 正确；

C、被病毒侵染细胞的死亡是在细胞毒性 T 细胞诱导下的细胞凋亡，不是细胞坏死，C 错误；

D、B 细胞和细胞毒性 T 细胞的活化离不开辅助性 T 细胞的辅助，D 错误。

故选 B。

10. 下列有关种群、群落、生态系统和生态工程的有关叙述，正确的是（ ）

- A. 研究酵母菌种群数量的变化和研究生态系统的能量流动都运用了定性分析法
- B. 生态位属于种群的数量特征，性别比例不是所有种群都存在的数量特征
- C. 种群、群落和生态系统都存在稳态现象，类似于人体的内环境稳态
- D. 华北地区枝叶茂密的树林变成落叶遍地的树林，发生了次生演替

【答案】C

【祥解】(1) 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；

(2) 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。

【详析】A、研究酵母菌种群数量的变化和研究生态系统的能量流动都运用了定量分析法，A 错误；

B、生态位属于群落的特征，性别比例属于种群特征，但不是所有种群都存在的数量特征，B 错误；

C



、种群、群落和生态系统属于不同的生命系统层次，它们都存在稳态现象，类似于人体的内环境稳态，C 正确；

D、华北地区枝叶茂密的树林变成落叶遍地的树林，这体现的是群落的季节性，不是次生演替现象，D 错误。

故选 C。

11. 某小组用标记重捕法调查某面积为  $6\text{hm}^2$  湖泊中草鱼的种群密度，第一次用大网眼渔网捕捞了 30 条草鱼并标记，第二次换用小网眼渔网捕捞到 40 条鲤鱼和 60 条草鱼，其中共有 80 条鱼未标记。下列相关选项中正确的是（ ）

- A. 用标记重捕法调查其种群密度时，标记的个体必须是成年个体
- B. 若第二次换用大网眼渔网捕捞，则所计算出的数值比实际值偏大
- C. 若第一次标记的草鱼在重捕前有 6 只死亡，则草鱼的种群密度约为  $12\text{条}/\text{hm}^2$
- D. 若第二次捕捞时引起鱼死亡，则会直接影响估算结果，需重新捕捉计数

【答案】C

【祥 解】许多动物活动能力强，活动范围大，不宜用样方法来调查他们的种群密度，常用的方法之一是标记重捕法。标记重捕法的计算公式：种群中个体数（N）/标记总数=重捕总数/重捕中被标记的个体数，若部分鱼身上的标记物脱落或被标记个体重捕概率减小，则会导致重捕中被标记的个体数偏小，最终导致实验所得到数值比实际数值大。

【详 析】A、用标记重捕法调查其种群密度时，调查的关键是要做到随机性，故标记的个体不一定是成年个体，A 错误；

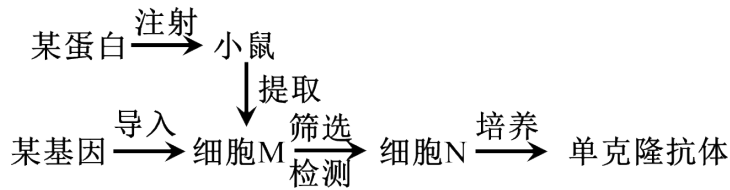
B、捕鱼时，大网眼渔网捕大鱼，小网眼渔网捕小鱼和大鱼，种群中个体数（N）/标记总数=重捕总数/重捕中被标记的个体数，若第二次换用大网眼渔网捕捞，导致第二次捕鱼总数减少，则所计算出的数值比实际值偏小，B 错误；

C、一次用大网眼渔网捕捞了 30 条草鱼并标记，第二次换用小网眼渔网捕捞到 40 条鲤鱼和 60 条草鱼，其中共有 80 条鱼未标记，若第一次标记的草鱼在重捕前有 6 只死亡，则草鱼的数量为  $(30-6) \times 60 \div (40+60-80) = 72$  条，故草鱼的种群密度约为  $72 \div 6$  即  $12\text{条}/\text{hm}^2$ ，C 正确；

D、若第二次捕捞时引起鱼死亡，也需要纳入计算，不则会直接影响估算结果，不需重新捕捉计数，D 错误。

故选 C。

12. 下图为某病毒的单克隆抗体制备过程示意图，下列相关叙述错误的是（ ）



- A. “某基因”可能是调控细胞无限增殖的基因
- B. 通常利用显微注射将“某基因”导入细胞 M
- C. 需要对细胞 M 需要进行克隆化培养和抗体检测
- D. 细胞 N 必须培养在无菌、无毒且加入血清的培养液中

【答案】D

【详解】单克隆抗体是由单一 B 细胞克隆产生的高度均一、仅针对某一特定抗原的抗体。通常采用杂交瘤技术来制备，杂交瘤抗体技术是在细胞融合技术的基础上，将具有分泌特异性抗体能力的效应 B 细胞和具有无限繁殖能力的骨髓瘤细胞融合为杂交瘤细胞，杂交瘤细胞既能产生抗体，又能无限增殖。用具备这种特性的单个杂交瘤细胞培养成细胞群，可制备针对一种抗原的特异性抗体即单克隆抗体。

【详析】A、“某基因”可能是调控细胞无限增殖的基因，通过转基因即技术使细胞 N 具有了无限增殖能力，进而能大量合成单克隆抗体，A 正确；

B、将目的基因导入动物细胞的方法为显微注射技术，即通常利用显微注射将“某基因”导入细胞 M，B 正确；

C、图示过程中需要对细胞 M 需要进行克隆化培养和抗体检测，进而筛选出能大量产生特定抗体的细胞 N，C 正确；

D、细胞 N 可以培养在无菌、无毒且加入血清的培养液中，也可在体内大量培养，D 错误。

故选 D。

13. 关于传统发酵和发酵工程，下列说法错误的是（ ）

- A. 传统发酵和发酵工程的发酵设备都需要严格的灭菌
- B. 传统发酵和发酵工程的菌种都可以来自天然存在的菌种
- C. 发酵工程可以生产传统的发酵产品，且产量和品质明显提高
- D. 发酵工程在发酵结束后可以采用过滤、沉淀等方法获得单细胞蛋白

【答案】A

【详解】

发酵工程是指采用现代工程技术手段，利用微生物的某些特定功能，为人类生产有用的产品，或直接把微生物应用于工业生产过程的一种技术。发酵工程的内容包括菌种选育、培养基的配制、灭菌、种子扩大培养和接种、发酵过程和产品的分离提纯等方面。

【详析】A、传统发酵不需要对发酵设备进行严格的灭菌，A 错误；

B、传统发酵的菌种可直接是原材料表面所携带的野生菌，发酵工程所使用的菌种大多是单一菌种，这些菌种也是从自然界分离获得的，B 正确；

C、发酵工程可以生产传统的发酵产品，且发酵工程所使用的菌种大多是单一菌种，可以明显提高发酵产品的产量和品质，C 正确；

D、单细胞蛋白是指发酵所获得的微生物菌体，在发酵结束后可以采用过滤、沉淀等方法获得单细胞蛋白，D 正确。

故选 A。

**二、多项选择题：本题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。在每小题给出的四个选项中，有两个或两个以上选项符合题目要求，全部选对得 3 分，选对但不全的得 1 分，有选错的得 0 分。**

14. 有丝分裂缺陷会激活纺锤体组装检查点，而纺锤体组装检查点抑制 CDC20（有丝分裂后期促进复合物激活因子），从而延长细胞周期阻滞时间。研究发现，在细胞中 CDC20 存在不同的蛋白质亚型（由于核糖体扫描泄露而产生的不同长度的 CDC20 截短片段），其中一种 Met43 亚型可调节细胞有丝分裂的阻滞时间，并且可以与正常 CDC20 蛋白共同调控抗有丝分裂药物的敏感性。下列说法正确的是（ ）

- A. 精原细胞的有丝分裂与减数分裂均存在细胞周期
- B. 若纺锤体组装检查点关闭，则有丝分裂后期有可能正常进行
- C. CDC20 基因在真核和原核生物基因表达时，在时间和空间上是有差别的
- D. CDC20 的 Met43 亚型的发现为抗肿瘤药物的开发和优化提供了新思路

【答案】BCD

【详解】有丝分裂各时期的特征：间期：完成 DNA 复制和有关蛋白质的合成，细胞适度生长，DNA 数目加倍，染色体数目不变；前期，染色体散乱分布；中期，着丝粒排列在赤道板上；后期，着丝粒分裂，两条子染色体移向细胞两极；末期，细胞分裂为两个子细胞，子细胞染色体数目与体细胞染色体数目相同。

【详析】A、精原细胞的有丝分裂有细胞周期，而减数分裂过程没有细胞周期，A 错误；

B、若纺锤体组装检查点关闭，而纺锤体组装检查点会抑制 CDC20，从而延长细胞周期阻

滞时间，但不会影响着丝粒分裂，因而有丝分裂后期有可能正常进行，B 正确；

C、CDC20 基因在真核和原核生物基因表达时，在时间和空间上是有差别的，该基因在真核细胞中表达时，转录在细胞核内，翻译发生在细胞质中，而对于原核细胞来说，转录和翻译同时同地进行，C 正确；

D、题意显示，CDC20 存在不同的蛋白质亚型，其中一种 Met43 亚型可调节细胞有丝分裂的阻滞时间，并且可以与正常 CDC20 蛋白共同调控抗有丝分裂药物的敏感性，因此，CDC20 的 Met43 亚型的发现为抗肿瘤药物的开发和优化提供了新思路，D 正确。

故选 BCD。

15. 经研究表明，抑郁症是近年来高发的一种精神疾病，与 NE（去甲肾上腺素）释放减少有关，目前有单胺氧化酶（能降解单胺类神经递质）抑制剂、NE 再摄取抑制剂和四环类抗抑郁药物等均可治疗抑郁症。下列有关叙述中错误的是（ ）

- A. 交感神经属于自主性神经系统中的传入神经，对生理活动均起促进作用
- B. 单胺氧化酶抑制剂药物可以通过减缓神经递质的分解，有利于抑郁症的治疗
- C. NE 再摄取抑制剂药物通过抑制神经递质作用于受体的过程，而抑制 NE 的回收
- D. NE 自由扩散至突触后膜，发生了电信号→化学信号→电信号的转变

【答案】ACD

【详解】神经递质在发挥作用后，通常会被灭活，否则突触后神经元可能会表现出持续兴奋或者持续受抑制，如乙酰胆碱发挥作用后被胆碱酯酶分解。

【解析】A、交感神经属于自主性神经系统中的传出神经，对生理活动部分起促进作用，不分期抑制作用，A 错误；

B、根据题意，单胺氧化酶抑制剂药物可以通过减缓神经递质的分解，有利于抑郁症的治疗，B 正确；

C、NE 再摄取抑制剂药物通过抑制神经递质被与突触后膜的结合，而抑制 NE 的回收，C 错误；

D、NE 自由扩散至突触后膜，发生了化学信号→电信号的转变，D 错误。

故选 ACD。

16. 蚕豆病是红细胞 G6PD（葡萄糖—6—磷酸脱氢酶）缺乏者进食蚕豆或接触蚕豆花粉后发生的急性溶血性疾病，是一种单基因遗传病，患者中男性约占 90%。研究表明，GA、GB、g 互为等位基因，只有 GA、GB 能控制合成 G6PD。图 1 为某家族蚕豆病遗传系谱图，图 2 为该家族部分成员相关基因的电泳图谱。以下相关叙述正确的是（ ）

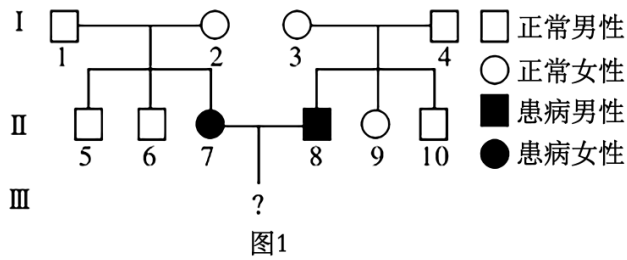


图1

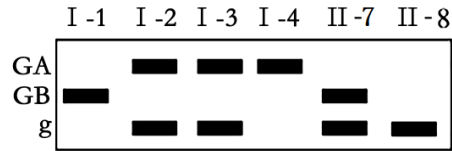


图2

- A. 控制此相对性状的基因型有 6 种，患者的基因型有两种
- B. II-7 患病，可能是 GB 基因发生了甲基化修饰，这种修饰可遗传给后代
- C. II-7 和 II-8 婚配，假如他们有足够多的后代，那么后代中 g 的基因频率为 2/3
- D. 通过遗传咨询和产前诊断的手段，可对遗传病进行一定程度的检测、预防和治疗

【答案】BC

【祥解】(1) DNA 分子中发生碱基对的替换、增添和缺失，而引起的基因结构的改变，叫做基因突变。(2) 基因对性状的控制有两种途径，一是基因通过控制酶的合成来控制代谢过程，进而控制生物体的性状，二是基因通过控制蛋白质的结构直接控制生物体的性状。

(3) 蚕豆病患者中男性约占 90%，可知该病与性别相联系，且患病表现为男多女少，则推测该遗传病的致病基因位于 X 染色体上，为伴 X 染色体隐性遗传病，结合图 1 和图 2 可以进一步判断蚕豆病为伴 X 染色体隐性遗传病。

【详析】A、蚕豆病患者中男性约占 90%，可知该病与性别相联系，且患病表现为男多女少，则推测该遗传病的致病基因位于 X 染色体上，为伴 X 染色体隐性遗传病，结合图 1 和图 2 可以进一步判断蚕豆病为伴 X 染色体隐性遗传病，控制此相对性状的基因型有 9 种  $X^{GA}X^{GA}$ 、 $X^{GB}X^{GB}$ 、 $X^gX^g$ 、 $X^{GA}X^{GB}$ 、 $X^{GB}X^g$ 、 $X^{GA}X^g$ 、 $X^{GA}Y$ 、 $X^{GB}Y$ 、 $X^gY$ ，患者的基因型有两种，A 错误；

B、根据图 1 和图 2 可知 I-2 既含 GA 基因又含 g 基因，因此其基因型为  $X^{GA}X^g$ ，II-7 的基因型为  $X^{GB}X^g$ ，II-7 患病的原因是  $X^{GB}$  基因表达受到影响，导致其无法合成 G6PD，表观遗传是指生物体基因的碱基序列保持不变，但基因表达和表型发生可遗传变化的现象，表观遗传的表型变化能遗传给后代，B 正确；

C、II-7 和 II-8 婚配，II-7 的基因型为  $X^{GB}X^g$ ，II-8 的基因型为  $X^gY$ ，假如他们有足够多的后代，基因型为  $X^{GB}X^g$ 、 $X^{GB}Y$ 、 $X^gX^g$ 、 $X^gY$  那么后代中 g 的基因频率为 2/3，C 正确；

D、通过遗传咨询和产前诊断的手段，不可以对遗传病进行治疗，D 错误。

故选 BC。

17.

邢州湖被称为国家湿地公园，成为任泽区著名景点。为了提高生态环境建设，恢复优美景色，打造任泽区蓝绿交织，水城共融的生态地区，研究人员对邢州湖湖泊生态系统进行了设计，下列叙述错误的是（ ）

- A. 研究湖区某动物的生态位，需要研究其栖息地、食物、天敌以及与其他物种的关系
- B. 在规划设计生态系统时，需要考虑各组分之间的比例，遵循生态工程的自生原理
- C. 该生态系统中鱼类的粪便的能量，属于鱼类的同化量，最终流入分解者
- D. 影响该湖泊某种群数量的食物、气候、干旱等因素属于非密度制约因素

【答案】BCD

【详解】(1) 自生是指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。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，在系统运行过程中，要创造有益于生物组分的生长、发育、繁殖，以及它们形成互利共存关系的条件。

(2) 生态位是指一个物种在生态系统中，在时间和空间上所占据的位置及其与相关种群之间的功能关系与作用。

【详析】A、生态位是指一个物种在生态系统中，在时间和空间上所占据的位置及其与相关种群之间的功能关系与作用，研究动物的生态位需要研究其栖息地、食物、天敌以及与其他物种的关系，A 正确；

B、在规划设计生态系统时，需要考虑各组分之间的比例，遵循生态工程的整体原理而不是自生原理，B 错误；

C、该生态系统中鱼类的粪便的能量，属于鱼类上一营养级的同化量，最终流入分解者，C 错误；

D、影响该湖泊某种群数量的气候、干旱等因素属于非密度制约因素，影响该湖泊某种群数量的食物因素属于密度制约因素，D 错误。

故选 BCD。

18. 鲸死亡后会沉入海底，俗称“鲸落”。“鲸落”后期会形成一个以厌氧菌和硫细菌等为主体的生态系统。厌氧菌以“鲸落”肌肉中的脂肪为食，同时产生一些硫化氢等硫化物。硫细菌将硫化物氧化成硫酸盐，并以该过程中释放的能量合成有机物。下列说法正确的是

( )

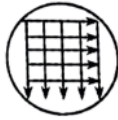




甲



乙



丙

- A. 培养“鲸落”中的厌氧菌时，需要用葡萄糖作为碳源
- B. 厌氧菌属于消费者，是“鲸落”中不可缺少的部分
- C. 平板划线时，最好按照图乙的方法对菌种进行纯化
- D. 可利用稀释涂布平板法对菌种进行纯化培养并计数

【答案】CD

【祥解】微生物常见的接种的方法

①平板划线法：通过接种环在固体培养基表面连续划线操作，将聚集的菌种逐步稀释分散到培养基的表面。经过数次划线后培养，可以分离得到单菌落，这种接种方法称为平板划线法。

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。

【详析】A、题意显示，厌氧菌以“鲸落”肌肉中的脂肪为食，因此，培养“鲸落”中的厌氧菌时，需要用脂肪作为碳源，A 错误；

B、厌氧菌属于分解者，是“鲸落”中不可缺少的部分，B 错误；

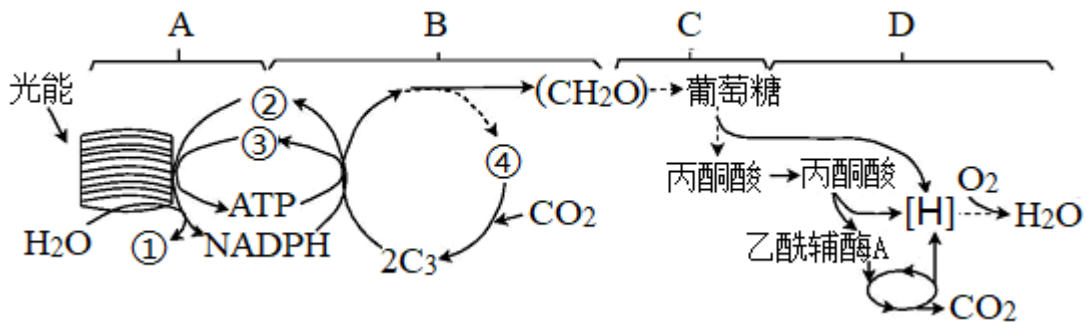
C、平板划线时，最好按照图乙的方法对菌种进行纯化，因为该方法通过连续划线操作划线的路径更长，因而更容易获得单菌落，C 正确；

D、可利用稀释涂布平板法对菌种进行纯化培养并计数，因为稀释涂布平板法不仅可得到单菌落，而且可用于活菌计数，D 正确。

故选 CD。

三、非选择题：本大题共 5 小题，共 59 分。

19. 玫瑰因不仅有很高的观赏价值，还有较高的药用价值和经济价值，深受大众喜爱。下图是玫瑰叶肉细胞中碳元素代谢途径示意图。A、B、C、D 代表的是生理过程，①、②、③、④代表的是物质，请回答相关问题：



(1) 图中能产生 ATP 的过程有\_\_\_\_\_，②、④依次是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_

。研究发现，开花时其花苞会释放大量能量，但 ATP 生成量并没有明显增多，原因最可能是\_\_\_\_\_。

(2) 若给玫瑰根尖提供  $\text{H}_2^{18}\text{O}$  和  $\text{CO}_2$ ，合成有机物中\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”) 检测到  $^{18}\text{O}$ ，原因是\_\_\_\_\_。

(3) 有资料显示，弱酸的状态更利于玫瑰花朵的腐败，花青素等色素在酸性下也会更快遭到破坏，为了使摘下的玫瑰花更能持久，不枯萎，玫瑰花采摘应选择在清晨还是下午更好?\_\_\_\_\_，理由是\_\_\_\_\_。

(4) 为研究叶绿体的完整性与光合作用的关系，研究人员用物理、化学方法制备了结构完整性不同的叶\_\_\_\_\_。绿叶 (甲组：双层膜结构完整的叶绿体；乙组：双层膜瓦解，类囊体松散但未断裂的叶绿体)，在离体条件下进行实验，测定其相对放氧量，发现乙组叶绿体放氧速率明显大于甲组叶绿体，请利用结构与功能观推测其原因：

【答案】(1) ①. A、C、D ②.  $\text{NADP}^+$ 、 $\text{H}^+$ 和  $\text{e}^-$  ③.  $\text{C}_5$  ④. 释放的能量大多以热能形式散失

(2) ①. 能 ②.  $\text{H}_2^{18}\text{O}$  能参与有氧呼吸第二阶段产生  $\text{C}^{18}\text{O}_2$ ， $\text{C}^{18}\text{O}_2$  可参与光合作用暗反应形成有机物

(3) ①. 下午 ②. 清晨摘下的玫瑰,由于夜里没有阳光,经过一夜的呼吸作用,植株体内  $\text{CO}_2$  浓度相对较高,整个植株几乎处于弱酸性,因此下午采摘的玫瑰,花瓣更不易腐败,花瓣内的色素也更稳定、持久

(4) 乙组叶绿体无双层膜阻碍，类囊体松散避免了相互遮挡，此条件更有利于类囊体上的色素捕获、转化光能，从而使光反应速率提高，放氧速率增加

【祥解】题图分析，图中 A 代表光合作用的光反应过程，B 表示暗反应过程，C 表示有氧呼吸或无氧呼吸的第一阶段，D 表示有氧呼吸的第二、三阶段；①、②、③、④代表的物质依次为氧气、 $\text{NADP}^+$ 和  $\text{H}^+$ 、ADP 和  $\text{P}_i$ 、 $\text{C}_5$ 。

【小问 1 详析】ATP 是细胞中的能量通货，无氧呼吸的第一阶段和有氧呼吸的全过程中均有 ATP 的产生，光合作用的光反应过程中有 ATP 的产生，图中 A 代表光合作用的光反应过程，B 表示暗反应过程，C 表示有氧呼吸或无氧呼吸的第一阶段，D 表示有氧呼吸的第二、三阶段；因此图中能产生 ATP 的过程有 A、C、D，图中②用于合成 NADPH，代表的物质为  $\text{NADP}^+$ 、 $\text{H}^+$ 和  $\text{e}^-$ ；④参与二氧化碳的固定过程，代表的是  $\text{C}_5$ 。研究发现，开花时其花苞会释放大量能量，但 ATP 生成量并没有明显增多，其原因应该是有机物分解释放的能量大多以热能形式散失。

【小问 2 详 析】若给玫瑰根尖提供  $\text{H}_2^{18}\text{O}$  和  $\text{CO}_2$ ，则水可参与有氧呼吸的第二阶段，从而产生  $\text{C}^{18}\text{O}_2$ ， $\text{C}^{18}\text{O}_2$  可参与光合作用暗反应形成有机物，因此给玫瑰根尖提供  $\text{H}_2^{18}\text{O}$  和  $\text{CO}_2$ ，合成有机物中能检测到  $^{18}\text{O}$ 。

【小问 3 详 析】有资料显示，弱酸的状态更利于玫瑰花朵的腐败，花青素等色素在酸性下也会更快遭到破坏，为了使摘下的玫瑰花更能持久，不枯萎，则需要在下半采摘玫瑰花更好，因为清晨摘下的玫瑰，由于经过一夜的呼吸作用，植株体内  $\text{CO}_2$  浓度相对较高，整个植株几乎处于弱酸性，而在下午采摘的玫瑰细胞中，由于经过了一上午的光合作用，细胞中的二氧化碳含量较低，因而此时细胞中的 pH 较高，呈碱性，因此表现为花瓣更不易腐败，花瓣内的色素也更稳定、持久。

【小问 4 详 析】为研究叶绿体的完整性与光合作用的关系，研究人员用物理、化学方法制备了结构完整性不同的叶绿体（甲组：双层膜结构完整的叶绿体；乙组：双层膜瓦解，类囊体松散但未断裂的叶绿体），在离体条件下进行实验，测定其相对放氧量，发现乙组叶绿体放氧速率明显大于甲组叶绿体，而乙组叶绿体中双层膜瓦解、类囊体松散，据此可推测，叶绿体无双层膜阻碍，类囊体松散避免了相互遮挡，此条件更有利于类囊体上的色素捕获、转化光能，从而使光反应速率提高，放氧速率增加，因而表现为乙组光合速率高于甲组。

20. 研究表明，科学冬泳能增强人体的抗癌能力，有利于人体微循环，提高人体对疾病的抵抗力。很多人跃跃欲试想加入冬泳运动团队中，冬泳老队员给出几点注意事项如下表所示，请回答以下问题：

具体注意事项
入水时应该循序渐进，逐渐适应水温，避免突然进入极冷的水中
根据气温和身体状况合理安排游泳时间，避免过长的游泳
避免在空腹或饱腹后进行冬泳
游泳后应立即擦干身体，穿暖衣物，并适当运动以恢复体温

- (1) 冬泳爱好者入水初期容易“打寒颤”，与之相关的反射弧为\_\_\_\_\_。
- (2) 冬泳时间不宜过长，否则可能导致“失温”（即大脑、心肺等核心器官的温度低于  $35^\circ\text{C}$ ），“失温”的直接原因是\_\_\_\_\_，“失温”现象说明机体\_\_\_\_\_。
- (3) 冬泳人受到寒冷刺激后，\_\_\_\_\_（填“交感神经”或“副交感神经”）兴奋，

\_\_\_\_\_分泌增加，心跳加快，支气管扩张，但胃肠和消化腺的活动减弱，因此不宜饱腹后游泳。

(4) 冬泳过程中，人体内血糖不断被消耗，但机体可以自行进行血糖的补充。血糖补充的来源有\_\_\_\_\_，与血糖补充有关的激素有\_\_\_\_\_（写出两个即可）。

【答案】(1) 寒冷刺激→皮肤冷觉感受器→传入神经→下丘脑体温调节中枢→传出神经→骨骼肌战栗

(2) ①. 散热速率明显大于产热速率（或散热量大于产热量） ②. 机体调节体温的能力是有限的（或体温的稳态被破坏）

(3) ①. 交感神经 ②. 肾上腺素

(4) ①. 肝糖原分解和非糖物质转化 ②. 胰高血糖素、肾上腺素、糖皮质激素、甲状腺激素

【详解】(1) 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，人体处于兴奋状态时，交感神经活动占优势，心跳加快，支气管扩张，胃肠蠕动和消化腺的分泌活动减弱；人体处于安静状态时，副交感神经的活动占优势，心跳减慢，胃肠蠕动和消化腺分泌加强，有利于食物的消化和营养物质的吸收。

(2) 寒冷条件下体温调节过程：寒冷刺激，冷觉感受器兴奋，兴奋沿传入神经传入下丘脑体温调节中枢进行分析、综合，一方面通过传出神经支配血管收缩、立毛肌收缩、骨骼肌战栗、肾上腺素分泌增加等，另一方面引起促甲状腺激素释放激素和促甲状腺激素分泌量增加，进而引起甲状腺激素分泌量增加，机体产热增加从而维持体温稳定。

【小问1 详析】寒冷条件下体温调节过程：寒冷刺激，冷觉感受器兴奋，兴奋沿传入神经传入下丘脑体温调节中枢进行分析、综合，一方面通过传出神经支配血管收缩、立毛肌收缩、骨骼肌战栗、肾上腺素分泌增加等，另一方面引起促甲状腺激素释放激素和促甲状腺激素分泌量增加，进而引起甲状腺激素分泌量增加，机体产热增加从而维持体温稳定。该过程中与打寒颤出现相关的反射弧为：寒冷刺激→皮肤冷觉感受器→传入神经→下丘脑体温调节中枢→传出神经→骨骼肌战栗。

【小问2 详析】冬泳时间不宜过长，否则可能导致“失温”，“失温”的直接原因是人体产热量小于散热量，使体温下降；“失温”现象说明机体调节体温的能力是有限的，不是绝对的。

【小问3 详析】冬泳时，人受到寒冷刺激后，此时交感神经活动占优势，肾上腺素分泌增多，心跳加快，支气管扩张，胃肠蠕动和消化腺的分泌活动减弱，因此不宜饱腹后游泳。

【小问4详析】冬泳过程中，人体内血糖不断被消耗，此时血糖补充来源有肝糖原分解和脂肪等非糖物质转化，胰高血糖素、肾上腺素、糖皮质激素、甲状腺激素等激素可以直接或间接地提高血糖浓度，而胰岛素是唯一能够降低血糖浓度的激素。

21. 某农产品养殖科研单位进行了“稻田养鱼”养殖实验，科研人员探究“稻田养鱼”农业模式对经济和生态环境的影响，研究结果如表所示。

项目	水稻单作模式	“稻田养鱼”农业模式
净经济收入相对值	1700	2930
化肥投入相对值	156	123
农药投入相对值	102	69
饲料投入相对值	-	34
灰水足迹相对值	10	3

注：灰水足迹是指将化肥、农药等物质稀释至符合水质标准所需的用水量。

- (1) 输入该“稻田养鱼”养殖地的总能量的存在形式有\_\_\_\_\_。
- (2) 相比于水稻单作模式，“稻田养鱼”农业模式能降低灰水足迹的主要原因是\_\_\_\_\_。
- (3) 如果“稻田养鱼”养殖地中的藻类大量疯长导致出现水华现象，科研人员会采取\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等措施抑制藻类数量。
- (4) 水稻可以吸收鱼粪被分解者降解后产生的\_\_\_\_\_等物质进行光合作用，制造更多有机物供人们食用，这体现了生物多样性的\_\_\_\_\_价值。
- (5) 下表是研究小组对“稻田养鱼”养殖地生态系统能量流动情况的调查，甲~丁代表各个营养级，顺序为丙→甲→丁→乙。

能量营 养级	未利用 量[J/ (cm <sup>2</sup> ·a) ]	流向分解 者的量[J/ (cm <sup>2</sup> ·a) ]	呼吸量[J/ (cm <sup>2</sup> ·a) ]	同化 量[J/ (cm <sup>2</sup> ·a) ]
甲	100		1200	
乙		20	30	
丙	3000	2000	3000	10000

丁	30	100	200	400
---	----	-----	-----	-----

甲流向分解者的量\_\_\_\_\_ [J/ (cm<sup>2</sup>·a) ], 乙营养级用于自身生长、发育、繁殖的能量为\_\_\_\_\_ J/ (cm<sup>2</sup>·a), 乙未利用的能量为\_\_\_\_\_ J/ (cm<sup>2</sup>·a), 未利用的能量是指\_\_\_\_\_。

【答案】(1) 光能和化学能

(2) “稻田养鱼”农业模式能有效减少化肥和农药的使用量

(3) ①. 向养殖塘中适当投放以藻类为食的鱼类      ②. 种植挺水植物

(4) ①. 无机盐、CO<sub>2</sub>等物质      ②. 直接和间接

(5) ①. 300      ②. 40      ③. 20      ④. 未被自身呼吸作用消耗、也未被后一个营养级和分解者利用的能量

【详解】(1) 生态系统中能量的输入、传递、转化和散失的过程，称为生态系统的能量流动。

(2) 生态足迹，又叫生态占用，是指在现有技术条件下，维持某一人口单位（一个人、一个城市、一个国家或全人类）生存所需的生产资源和吸纳废物的土地及水域的面积。

(3) 生物多样性的价值包括直接价值、间接价值及潜在价值：

直接价值是指对人类有食用、药用和作为工业原料等实用意义的，以及有旅游观赏、科学研究和文学艺术创作等非实用意义的价值。

间接价值主要体现在调节生态系统的功能等方面。

潜在价值是指目前人们尚不太清楚的价值。

【小问1 详析】该生态系统中的生产者（如水稻）会固定太阳光能，此外，还会投入饲料，饲料中的有机物也含有化学能。因此，输入该“稻田养鱼”养殖地的总能量的存在形式有光能和化学能。

【小问2 详析】依题意，灰水足迹是指将化肥、农药等物质稀释至符合水质标准所需的用水量。据表格中数据可知，相比水稻单作模式，“稻田养鱼”农业模式施用化肥的量减少，施用农药的量也减少。因此，相比于水稻单作模式，“稻田养鱼”农业模式能降低灰水足迹。

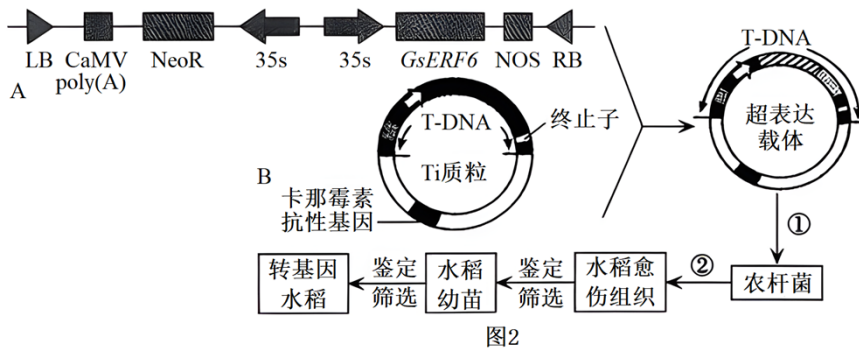
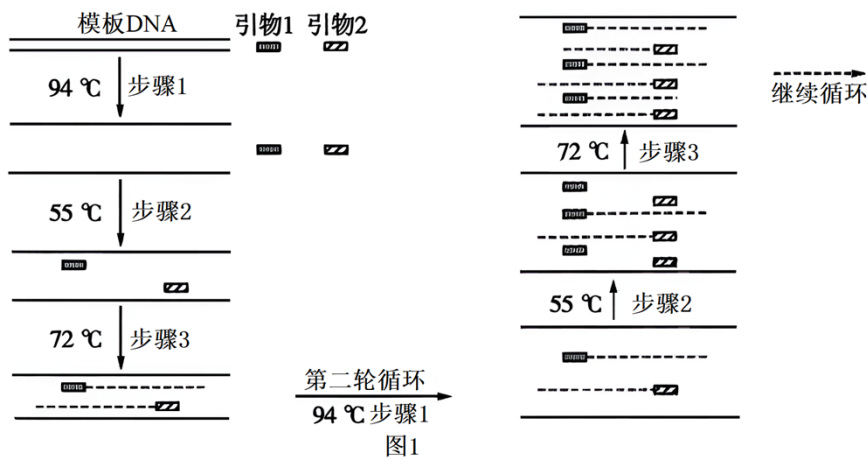
【小问3 详析】挺水植物在与藻类竞争阳光时占优势，可以通过种植挺水植物来抑制藻类繁殖；也可以向养殖塘中适当投放以藻类为食的鱼类，增加藻类的消耗，以抑制藻类的数量增长。



【小问4详析】鱼粪中含有鱼未消化、吸收的有机物，这些有机物可被分解者分解成无机盐和CO<sub>2</sub>等物质。水稻是生产者，可吸收水体中无机盐、CO<sub>2</sub>等物质进行光合作用，防止藻类等大量繁殖，起了维持生态平衡的作用，这体现了生物多样性的间接价值；水稻光合作用制造的有机物供人们食用，这体现了生物多样性的直接价值。

【小问5详析】依题意，甲~丁代表各个营养级，顺序为丙→甲→丁→乙。则甲所同化的总能量为丙传递给甲的能量。分析表中数据，丙流向甲的能量为：10000-3000-3000-2000=2000。甲流向丁的能量就是丁同化的能量，为400。因此，甲流向分解者的能量为：2000-400-1200-100=300；乙营养级的同化量等于丁向其流入的能量，为400-200-100-30=70，乙用于生长、发育、繁殖的能量=其同化的能量-其呼吸的能量=70-30=40；乙营养级的同化量等于70，乙未利用的能量=同化量-呼吸量-流向分解者的能量=70-30-20=20；未利用的能量是指未被自身呼吸作用消耗、也未被后一个营养级和分解者利用的能量。

22. 研究发现，GsERF6基因可以提高水稻的耐盐性。图1是某研究小组利用PCR技术扩增GsERF6基因的过程，图2是该研究小组通过基因工程的方法获得GsERF6基因超表达水稻新品种的过程。请据图分析回答下列有关问题：



(1) 图1中步骤1和步骤2分别是PCR循环程序中的\_\_\_\_，这两个步骤的温度都相对较高，可能与\_\_\_\_中碱基C和G的含量较高有关；循环n

次能获得等长目的基因\_\_\_\_\_个。

(2) 图 2 中 A 为构建的 GGFRF6 基因超表达载体的部分序列 (图中▶和◀分别为 T-DNA 的左、右边界, NeoR 为新霉素抗性基因, ■为终止子), <sup>35</sup>S 的作用是\_\_\_\_\_。

(3) 超表达载体中 T—DNA 的作用是\_\_\_\_\_，将重组 GsERF6 基因超表达载体导入农杆菌，①过程利用含\_\_\_\_\_的培养基筛选出重组的农杆菌。

(4) 愈伤组织到幼苗的过程需要加入的激素有\_\_\_\_\_，另外该过程还需要光照，光照的作用是\_\_\_\_\_ (写出两个)。

(5) 请你设计实验检验此转基因水稻新品种是否培育成功：\_\_\_\_\_ (写出实验设计思路)

【答案】(1) ①. 变性、复性 ②. 模板 DNA 和两种引物 ③. 2<sup>n</sup>-2n

(2) RNA 聚合酶结合位点，驱动基因转录出 mRNA

(3) ①. 将目的基因转移到受体细胞，并将其整合到受体细胞的染色体 DNA 上 ②. 新霉素

(4) ①. 生长素和细胞分裂素 ②. 诱导叶绿素的形成、满足叶绿体利用光能制造有机物的需要

(5) 将此转基因水稻和普通水稻分别种在高盐稻田中，观察和对比这两种水稻的长势

【祥解】一、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。二、PCR (聚合酶链式反应) 是利用 DNA 在体外摄氏 95°高温时变性会变成单链，低温 (经常是 60℃左右) 时引物与单链按碱基互补配对的原则结合，再调温度至 DNA 聚合酶最适反应温度 (72℃左右)，DNA 聚合酶沿着磷酸到五碳糖 (5'-3') 的方向合成互补链。三、PCR 需要的条件：引物、Taq 酶、模板、脱氧核苷酸。四、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、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；(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②检测目的基因是否转录出了 mRNA③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。

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/656131241200010220>