

江西省抚州市 2023-2024 学年高二下学期学生学业 质量监测试卷

一、单项选择题(本题共 12 小题，每小题 2 分，共 24 分。在每小题的四个选项中，只有一个是符合题目要求的。)

1. 反硝化细菌在有氧或缺氧条件下，将硝酸盐依次还原为 NO_2^- 、 NO 、 N_2O 和 N_2 ，参与土壤的氮循环。反硝化细菌的同化作用类型包括自养型和异养型。下列叙述正确的是 ()

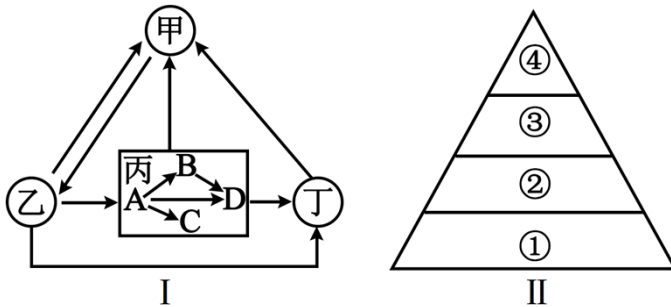
- A. 反硝化细菌会降低土壤肥力
- B. 氮循环可以在食物链(网)中实现
- C. 反硝化细菌无核仁，不能合成 rRNA
- D. 反硝化细菌属于生态系统的分解者

【答案】A

【祥解】生产者主要指绿色植物和化能合成作用的生物，消费者主要指动物，分解者指营腐生生活的微生物和动物。

【详析】A、根据题干“反硝化细菌在有氧或缺氧条件下，将硝酸盐依次还原为 NO_2^- 、 NO 、 N_2O 和 N_2 ”可推知，反硝化细菌会降低土壤肥力，A 正确；
B、氮元素在生物群落和无机环境之间不断循环，故氮循环不可以在食物链(网)中实现，B 错误；
C、反硝化细菌虽然无核仁，但其拟核处可合成 rRNA，C 错误；
D、由题干可知，反硝化细菌的同化作用类型包括自养型和异养型，自养型的反硝化细菌在生态系统中属于生产者，异养型的反硝化细菌在生态系统中属于分解者，D 错误。
故选 A。

2. 图 I 为某生态系统的物质循环示意图，其中甲、乙、丙、丁为生态系统的组成成分，A、B、C、D 是丙中关系密切的四种生物。图 II 为某生态系统的某种金字塔简图，其中①②③④分别代表不同的营养级。下列说法正确的是 ()



- A. 图 I 中甲为生产者、丙为消费者
- B. 图 I 中碳元素在乙和丁间的传递形式是 CO_2

- C. 图 I 中的次级消费者有 B、C 和 D，处于图 II 中的②营养级
 D. 图 II 中的金字塔可能表示能量金字塔，也可能表示数量金字塔

【答案】D

【祥解】题图分析，图 I 中甲是非生物的物质和能量、乙是生产者、丙代表各级消费者，丁代表分解者。

图 II 表示某生态系统的能量金字塔简图，①表示生产者，为第一营养级，②③④表示消费者，②为第二营养级，③为第三营养级，④为第四营养级。

【详析】A、图 I 中甲是非生物的物质和能量、乙是生产者、丙代表各级消费者，丁代表分解者，A 错误；

B、图 I 中碳元素在乙（生产者）和丁（分解者）间的传递形式是有机物，B 错误；

C、次级消费者是以初级消费者为食的消费者，图 I 中乙是生产者，A 是初级消费者，以 A 为食的 B、C、D 为次级消费者，处于第三营养级，处于图 II 中的③营养级，C 错误；

D、能量金字塔都是正金字塔，数量金字塔一般是正金字塔，有时也会出现金字塔的倒置现象，故图 II 中的金字塔可能表示能量金字塔，也可能表示数量金字塔，D 正确。

故选 D。

3. 下列关于俗语或者生活现象的理解，合理的是（ ）

- A. “燕燕于飞，差池其羽”——燕子利用了物理信息进行信息传递
 B. “收多收少在于肥”——肥料中的无机盐可以为植物生长发育提供能量
 C. “螟蛉有子，蜾蠃负之”——体现了生物之间存在寄生关系
 D. “犁地深一寸，等于上层粪”——犁地松土促进根部对无机盐的吸收

【答案】D

【祥解】种植农作物时，疏松土壤能促进根细胞有氧呼吸，有利于根细胞对矿质离子的主动吸收。人粪尿中的有机物需要经过细菌和真菌的分解，才能转变成无机物，其中某些物质(如氨等)在土壤溶液中以无机盐离子的形式存在，可以被植物的根吸收。

【详析】A、“燕燕于飞，差池其羽”的意思是燕子飞在天上，参差舒展翅膀，体现的行为信息，A 错误；

B、植物的生长需要多种无机盐，无机盐必须溶解在水中植物才能吸收利用，不同的无机盐功能不同，但是无机盐不提供能量，B 错误；

C、螟蛉是一种绿色幼虫，蜾蠃是一种寄生蜂。蜾蠃常捕捉螟蛉存放在窝里，产卵在它们身体里，卵孵化后就拿螟蛉作食物，故体现了生物之间的捕食关系，C 错误；

D、根细胞吸收无机盐的方式是主动运输，需要载体并消耗能量，所以中耕松土，有利于植物的根系进行有氧呼吸，从而促进其吸收土壤中的矿质元素，D 正确。

故选 D。

4. 我国加快推进以国家公园为主体的自然保护地体系建设，提升生态系统质量和稳定性，

加强野生稻等种源物种的保护，推进华南虎等特殊物种的人工繁育等。下列说法正确的是（ ）

- A. 保护生物多样性的关键是要提高生态系统的稳定性
- B. 国家公园为人们提供了旅游休闲的场所，体现了生物多样性的间接价值
- C. 对华南虎等特殊物种最好的保护方法是建立自然保护区
- D. 以国家公园为主体的自然保护地体系建设属于易地保护

【答案】C

【详解】生物多样性（1）概念：生物圈内所有的植物、动物和微生物等，它们所拥有的全部基因以及各种各样的生态系统，共同构成了生物多样性。（2）层次：生物多样性包括遗传多样性（又称基因多样性）、物种多样性和生态系统多样性。（3）价值：包括直接价值、间接价值和潜在价值

【详析】A、保护生物多样性关键是协调好人与生态环境的关系，减少人类对环境的过度使用，A 错误；

B、国家公园为人们提供了旅游休闲的场所，体现了生物多样性的直接价值，B 错误；

C、对生物有效的的保护是就地保护，如建立自然保护区，对华南虎等特殊物种最好的保护方法是建立自然保护区，C 正确；

D、以国家公园为主体的自然保护地体系建设属于就地保护，D 错误。

故选 C。

5. 我国提出 2030 年碳达峰和 2060 年碳中和的目标，为人类的共同命运承担起大国责任。碳达峰是指碳排放达到峰值，之后一直稳定在峰值以下水平或逐年递减的情形；碳中和是指通过自然的植物光合作用、人工的造林活动等方式固碳，抵消人为活动产生的碳排放。

下列说法正确的是（ ）

- A. 碳循环是指 CO_2 在生物群落和非生物环境间循环的过程
- B. 生态系统 CO_2 的释放只来自于动植物的呼吸作用和微生物的分解作用
- C. 碳中和的结果是实现 CO_2 的排放速率和吸收速率达到平衡
- D. 实现“碳中和”可以减少酸雨等全球性环境污染问题

【答案】C

【详解】生态系统的物质循环：（1）概念：组成生物体的碳、氢、氮、磷、硫等元素，都在不断进行着从非生物环境到生物群落，又从生物群落到非生物环境的循环过程，这就是生态系统的物质循环。这里的生态系统指生物圈。（2）特点：①全球性；②物质循环往复运动。

【详析】A、碳循环是指碳元素在生物群落和非生物环境间循环的过程，A 错误；

B、生态系统 CO_2 的释放来自于动植物的呼吸作用、微生物的分解作用和化石燃料的燃烧，B 错误；

C、碳中和的结果是实现 CO₂ 的排放速率和吸收速率达到平衡，实现 CO₂ 的“零排放”，C 正确；

D、实现“碳中和”可以减缓温室效应，不能减少酸雨的发生，D 错误。

故选 C。

6. 下列关于微生物培养和利用的叙述，正确的是（ ）

A. 接种前要了解固体培养基是否被污染，需用完全培养基接种菌液培养检测

B. 培养基和培养皿需要的灭菌方法是干热灭菌

C. 接种时连续划线的目的，是将聚集的菌体逐步稀释获得单个菌落

D. 接种时，每次划线前都不需要灼烧接种环，只需要在接种前和接种完成后灼烧

【答案】C

【详解】平板划线法的原理是过接种工具在琼脂固体培养基表面连续划线的操作，将聚集的菌种逐步稀释分散到培养基表面。该方法只适用于微生物的分离，不适合用于微生物的计数。

【详析】A、检测培养基是否被污染的方法是将未接种的空白培养基在适宜的温度下放置适宜的时间，观察培养基上是否有菌落产生，A 错误；

B、培养基的灭菌方法为高压蒸汽灭菌法，培养皿的灭菌方法是干热灭菌，B 错误；

C、用平板划线法接种时，需要用接种环或接种针连续划线，目的是将聚集的菌体逐步稀释获得单个菌落，C 正确；

D、接种时，每次划线前都要对接种环进行灼烧灭菌，D 错误。

故选 C。

7. 下列关于现代生物技术的叙述，正确的是（ ）

A. 动物细胞培养应在含 5%的 CO₂ 的恒温培养箱中进行，CO₂ 的作用是刺激细胞呼吸

B. 将骨髓瘤细胞和 B 淋巴细胞混合，经诱导后融合的细胞即为杂交瘤细胞

C. 将小鼠桑葚胚分割成 2 等份获得同卵双胞胎的过程属于有性生殖

D. 克隆牛技术涉及动物细胞培养、胚胎移植等过程

【答案】D

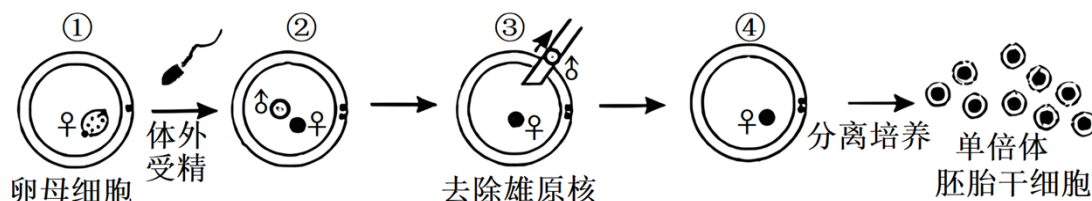
【详解】动物细胞培养：（1）概念：动物细胞培养指从动物细胞中取出相关的组织，将它们分散成单个细胞，然后在适宜的条件下，让这些细胞生长和增殖的技术。（2）条件：①营养：一般用液体培养基，要添加血清，以补充动物细胞所需的未知营养物质；②无菌无毒的环境：培养液定期更换以清除代谢物，防止代谢物积累对细胞自身造成危害；③温度、PH 和渗透压：温度为 36.5±0.5℃、PH 为 7.2~7.4。④气体环境：95%空气和 5%CO₂。

【详析】A、动物细胞培养应在含 95%空气和 5%的 CO₂ 的恒温培养箱中进行，CO₂ 的作用主要是维持培养液的 pH，A 错误；

B、将骨髓瘤细胞和 B 淋巴细胞混合，经诱导后融合的细胞有杂交瘤细胞、骨-

骨融合细胞, B-B 融合细胞等, 还需进一步选择才能得到杂交瘤细胞, B 错误;
 C、将小鼠桑葚胚分割成 2 等份获得同卵双胞胎的过程属于无性生殖, C 错误;
 D、克隆牛技术涉及动物细胞核移植、动物细胞培养、胚胎移植等过程, D 正确。
 故选 D。

8. 单倍体胚胎干细胞是指只含一套染色体, 但拥有类似于正常干细胞分裂分化能力的细胞群。利用小鼠建立单倍体胚胎干细胞的操作如下图所示。下列叙述正确的是 ()



- A. 过程①中, 用于受精的卵母细胞应处于 MI 期
- B. 获得的单倍体胚胎干细胞中, 不含 Y 染色体
- C. 从雄性动物体内获得的精子就可以直接用于体外受精
- D. 胚胎干细胞在形态上表现为体积大、细胞核小、核仁明显

【答案】B

【祥解】胚胎干细胞 (简称 ES 细胞), 存在于早期胚胎中, 具有分化为成年动物体内的任何一种类型的细胞, 并进一步形成机体的所有组织和器官, 甚至个体的潜能。

【详析】A、体外受精前应将卵母细胞培养至减数分裂 II 中期 (MII), A 错误;

B、精子中含有的性染色体为 X 染色体或 Y 染色体, 卵细胞中含有的性染色体为 X 染色体, 由图可知, 在建立单倍体胚胎干细胞过程中, 是去除雄原核, 所以获得的单倍体胚胎干细胞中含有的性染色体是 X 染色体, 而不含 Y 染色体, B 正确;

C、从雄性动物体内直接获得的精子和卵母细胞不能直接进行受精作用, 精子需要进行获能处理, C 错误;

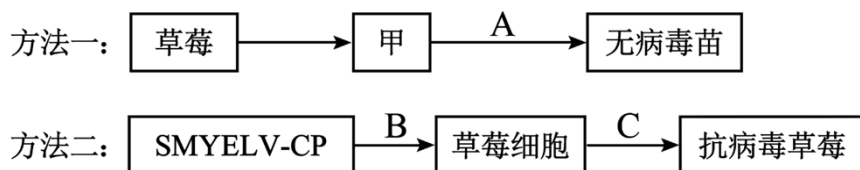
D、胚胎干细胞在形态上表现为体积小、细胞核大、核仁明显, D 错误。

故选 B。

9. 下列关于 DNA 实验的技术、方法或原理, 不恰当的是 ()

	实验	技术\方法	原理
A	肺炎链球菌体外转化实验	排除法	减法原理
B	目的基因是否表达出蛋白质	抗原-抗体杂交	抗原与抗体特异性结合
C	DNA 的鉴定	比色法	显色反应
D	PCR 产物电泳鉴定	琼脂糖凝胶电泳	物质的溶解度

草莓在生长过程中易感染病毒，通过无性繁殖易传播给后代。草莓体内病毒的逐年积累，是导致产量降低、品质变差的原因。下图是育种工作者选育高品质草莓的流程图。有关说法错误的是（ ）



注：SMYELV-CP 是草莓轻型黄边病毒的外壳蛋白基因

- A. 两种方法均需进行个体生物学水平的病毒接种实验鉴定
- B. 方法一、二均利用了植物细胞具有全能性的特点
- C. 方法二中的草莓细胞可取自 A 过程中产生的细胞
- D. 相比方法一，方法二更可能引起安全性问题

【答案】A

【祥解】植物组织培养的过程为：离体的植物组织、器官或细胞经过脱分化形成愈伤组织；愈伤组织经过再分化过程形成胚状体，进一步发育形成植株，该过程受基因选择性表达的调控。

【详析】A、方法二为用基因工程选育高品质的抗病毒的草莓，其选育方法的效果需要通过病毒接种实验；方法一培育的是脱毒苗而非抗病毒苗，不需要接种病毒，A 错误；

B、方法一是把已分化的植物组织或细胞培养成个体，方法二是把目的基因受体细胞培养成个体，两种方法均利用了植物细胞具有全能性的特点，B 正确；

C、据图可知，方法二的 B 过程表示将病毒基因导入到受体细胞，方法一中 A 属于再分化诱导形成胚状体或形成芽、根，最终形成完整的无病毒苗过程。已分化的细胞在离体条件下可培育成个体，目的基因的受体细胞可以是已分化的细胞，因此，方法二中的草莓细胞可取自 A 过程中产生的细胞，C 正确；

D、与方法一相比，方法二多了对离体的草莓细胞基因改造的过程，方法二的草莓细胞中导入了病毒的基因，相比方法一，更容易引起安全问题，D 正确。

故选 A。

12. 基因污染是指在天然物种的 DNA 中嵌入了人工重组基因，这些外来基因可伴随被污染的生物的繁殖、传播而扩散。下列有关“基因污染”的叙述中，错误的是（ ）

- A. “基因污染”有可能会从一种生物扩散到其他多种生物
- B. 转基因生物有可能成为“外来物种”，影响生态系统的稳定性
- C. 工程菌与其他天然菌之间存在生殖隔离，故不存在“基因污染”的问题
- D. 抗除草剂基因有可能通过花粉传播进入杂草，从而产生“超级杂草”

【答案】C

【祥解】转基因生物的安全性问题:食物安全、生物安全、环境安全。

【详析】A、“基因污染”

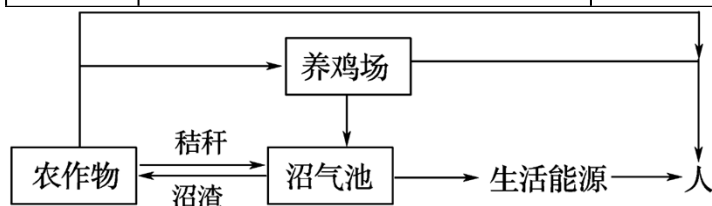
指的是转基因生物的外来基因可能会通过花粉等扩散到其他物种的现象，A 正确；
 B、转基因生物竞争能力强，可能成为“外来物种”，影响生态系统的稳定性，B 正确；
 C、工程菌与其他天然菌之间在自然状态下，有可能存在“基因污染”的问题，C 错误；
 D、抗除草剂基因有可能通过花粉传播进入杂草，使杂草成为用除草剂除不掉的“超级杂草”，D 正确。

故选 C。

二、多项选择题(本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题的选项中，有两个或有两个以上选项符合题目要求，全部选对得 4 分，选对但选不全的得 2 分，有选错的得 0 分)

13. “小养殖、小种植、小加工、小工匠”四小农场是推进乡村振兴的重要力量，如图所示为一个小型人工生态农场的模式图，以及该小型人工生态农场中农作物和鸡的部分能量值(单位： 10^4 kJ)，请根据图和表格分析，下列说法正确的是 ()

项目	净同化量(同化量-呼吸消耗量)	呼吸消耗量	流向分解者	未利用
农作物	110	75	21	58
鸡	7	10	1	3



- A. 该小型生态系统通过食物网流向人的能量值为 1.7×10^5 kJ
- B. 与常规农业种植模式相比，人工生态农场提高了能量传递效率
- C. 该生态系统中第一营养级到第二营养级的能量传递效率约为 16.8%
- D. 该小型生态系统的结构包括生物成分及它们之间形成的营养结构

【答案】AC

【详析】A、据表分析，农作物流入下一营养级的能量为 $110 - 21 - 58 = 31 \times 10^4$ kJ，鸡的同化量为 $10 + 7 = 17 \times 10^4$ kJ，所以农作物流向人的能量是 14×10^4 kJ，鸡流入下一营养级的能量为 $7 - 1 - 3 = 3 \times 10^4$ kJ，所以人通过食物网获得的能量为 1.7×10^5 kJ，A 正确；

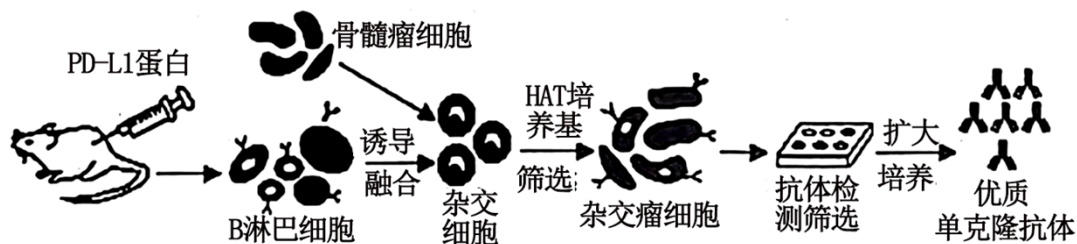
B、生态农场提高了能量利用率，不能提高能量传递效率，B 错误；

C、该生态系统中第一营养级到第二营养级的能量传递效率约为 $(31 \times 10^4 \text{ kJ}) \div [(110 + 75) \times 10^4 \text{ kJ}] = 16.8\%$ ，C 正确；

D、生态系统的结构包括组成成分和营养结构，组成成分除了生物成分还有非生物成分，D 错误。

故选 AC。

14. PD-L1 是肿瘤细胞表面的一种蛋白质，其能与 T 淋巴细胞表面的 PD-1 蛋白结合，抑制 T 淋巴细胞活化，使肿瘤细胞逃避机体免疫系统的监控和清除。抗 PD-L1 蛋白的单克隆抗体通过与肿瘤细胞表面的 PD-L1 蛋白结合，使肿瘤细胞无法逃避免疫系统的监控和清除，对癌症的免疫治疗具有重要意义。研究人员按如下流程制备了抗 PD-L1 蛋白的单克隆抗体。有关制备过程的叙述正确的是（ ）



- A. 在 HAT 培养基中，未融合的亲本细胞和融合的具有同种核的细胞都会死亡
- B. 制备单克隆抗体的原理和植物体细胞杂交技术的原理相同
- C. 抗体检测利用了抗原-抗体特异性结合的原理
- D. 制备过程至少进行两次筛选操作

【答案】ACD

【详解】传统的单克隆抗体的制备过程是：对小动物注射抗原，从该动物的脾脏中获取浆细胞，将浆细胞与骨髓瘤细胞融合，筛选出能产生单一抗体的杂交瘤细胞，克隆化培养杂交瘤细胞（体内培养和体外培养），最后获取单克隆抗体。

【解析】A、在 HAT 选择培养基中，未融合的亲本细胞和融合的具有同种核的细胞都会死亡，只有杂交瘤细胞可以存活，A 正确；

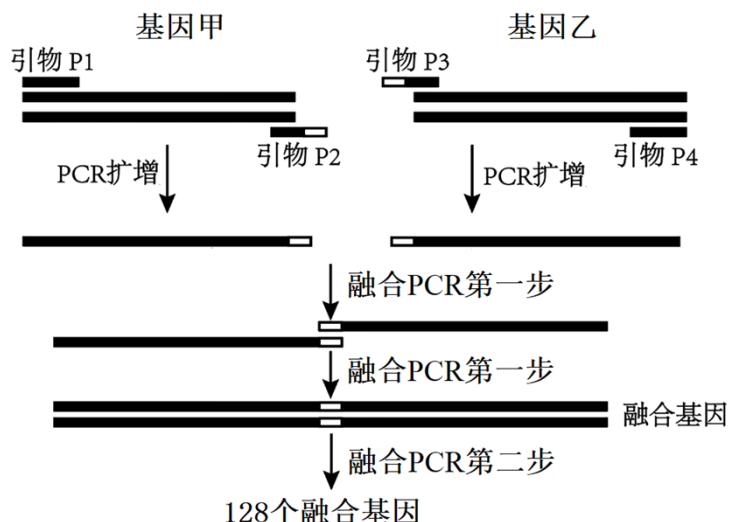
B、制备单克隆抗体的原理是细胞膜具有一定的流动性，植物体细胞杂交技术原理是细胞膜具有一定的流动性和植物细胞的全能性，B 错误；

C、抗原与抗体的结合具有特异性，可利用抗原-抗体结合的原理筛选特定杂交瘤细胞，C 正确；

D、制备过程第一次筛选出杂交瘤细胞，第二次需要筛选出产生特定抗体的杂交瘤细胞，为了抗体的纯度，抗体检测筛选需要进行多次操作，D 正确。

故选 ACD。

15. 融合 PCR 技术采用具有互补末端的引物，形成具有重叠链的 PCR 产物，通过 PCR 产物重叠链的延伸，从而将不同来源的任意 DNA 片段连接起来。其原理如图所示，据图分析，正确的是（ ）



- A. 融合 PCR 的第一步两条链重叠部位可互为另一条链的引物
- B. 设计引物的目的是为了能够从其 3'端开始连接脱氧核苷酸
- C. 上述过程中使用的引物 P2 和 P3 的碱基需要完全互补配对
- D. 若融合 PCR 的第二步获得 128 个融合基因，理论上该过程消耗了 256 个引物

【答案】AB

【详解】PCR 是利用 DNA 在体外摄氏 90°高温时变性会变成单链，低温（经常是 50°C 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°C 左右），DNA 聚合酶沿着磷酸到五碳糖(5'-3')的方向合成互补链。基于聚合酶制造的 PCR 仪实际就是一个温控设备，能在变性温度，复性温度，延伸温度之间很好地进行控制。

【详析】A、结合图示可知，融合 PCR 的第一步两条链重叠部位即互补配对，可互为另一条链的引物，A 正确；

B、引物为一段核苷酸，引物与 DNA 模板链结合后，能够从其 3' 端开始连接脱氧核苷酸，开始子链的合成，B 正确；

C、上述过程中使用的引物 P2 和 P3 的碱基不需要完全互补配对，只需要部分碱基互补配对即可，C 错误；

D、若融合 PCR 的第二步获得了 128 个融合基因，引物数目和新合成的子链数目相同，即该过程消耗了 $128 \times 2 - 2 = 254$ 个引物，D 错误。

故选 AB。

16. “分离”、“筛选”与“鉴定”是生物技术与工程中常用的技术手段。下列有关叙述正确的是 ()

- A. 培育转基因抗虫棉时，需要从分子及个体水平进行筛选
- B. 稀释涂布平板法可用于统计样品中活菌的数目，但不能用于分离微生物
- C. 制备单克隆抗体时，用特定的选择培养基不能准确筛选出产生所需抗体的杂交瘤细胞

D. 在胚胎移植前，对收集的胚胎进行性别鉴定对于人工控制动物的性别有重要意义

【答案】ACD

【祥解】选择培养基是将允许特定种类的微生物生长、同时抑制或阻止其他微生物生长的培养基；鉴别培养基是在培养基中加入某种试剂或化学药品，使培养后会发生某种变化，从而区别不同类型的微生物的培养基。

【详析】A、培育转基因抗虫棉时，转入的抗虫基因不一定正常表达，抗虫基因即使表达个体也不一定具有抗虫特点，所以需从分子水平及个体水平进行筛选，A 正确；

B、稀释涂布平板法可用于统计样品中活菌的数目，也可用于分离不同的微生物，B 错误；

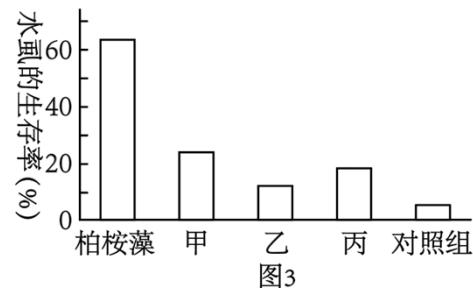
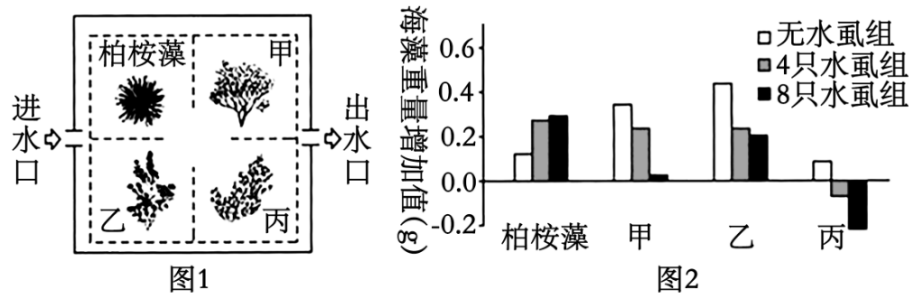
C、制备单克隆抗体时，需要进行两次筛选，第一次需用特定的选择性培养基筛选出杂交瘤细胞，杂交瘤细胞的种类较多，第二次需进行克隆化培养和专一抗体检测，筛选出能产生所需抗体的杂交瘤细胞，C 正确；

D、在胚胎移植前，对收集的胚胎进行性别鉴定对于人工控制动物性别有重要意义，可以对性别进行选择，D 正确。

故选 ACD。

三、非选择题(共 5 小题，共 60 分)

17. 海洋沿岸某水域生活着多种海藻和以藻类为食的一种水虱，以及水虱的天敌隆头鱼。柏桉藻在 20 世纪末被引入，目前已在该水域广泛分布，数量巨大，表现出明显的优势。为探究柏桉藻成功入侵的原因，研究者进行了系列实验。



(1) 根据生态系统的组成成分划分，隆头鱼属于_____。

(2) 用三组水箱模拟该水域的环境。水箱中均放入柏桉藻和甲、乙、丙 3 种本地藻各 0.5 克，用纱网分区(见图 1)，三组水箱中分别放入 0、4、8 只水虱。10 天后对海藻称重，结果如图 2，同时记录水虱的分布。

①图 2 结果说明水虱对_____ (填“柏桉藻”或“本地藻”)取食相对更少, 作出判断的依据是_____。

②水虱分布情况记录结果显示, 在有水虱的两组中, 大部分水虱附着在柏桉藻上, 说明水虱对所栖息的海藻种类具有_____。

(3) 为研究不同海藻对隆头鱼捕食水虱的影响, 在盛有等量海水的水箱中分别放入相应的实验材料, 一段时间后检测, 结果如图 3(甲、乙、丙为上述本地藻)。该实验的对照组放入的生物有_____。

(4) 研究发现, 柏桉藻含有一种能引起动物不适的化学物质, 若隆头鱼吞食水虱时误吞柏桉藻, 会将两者一并吐出。请综合上述研究结果, 阐明柏桉藻成功入侵的原因: _____。

【答案】(1) 消费者(次级消费者)

(2) ①. 柏桉藻 ②. 与没有水虱相比, 在有水虱的水箱中, 柏桉藻重量增加值明显提高, 而本地藻的变化则相反 ③. 选择性(或偏好性)

(3) 隆头鱼和水虱

(4) 因柏桉藻含有令动物不适的化学物质, 能为水虱提供庇护场所, 有利于水虱种群扩大; 水虱偏好取食本地藻, 有助于柏桉藻获得竞争优势, 因此柏桉藻能够成功入侵

【祥解】生态系统的结构包括生态系统的组成成分和营养结构, 组成成分又包括非生物的物质和能量、生产者、消费者和分解者, 营养结构就是指食物链和食物网。生产者主要指绿色植物和化能合成作用的生物, 消费者主要指动物, 分解者指营腐生生活的微生物和动物。

【小问 1 详析】

生态系统的组成成分包括非生物的物质和能量、生产者、消费者和分解者, 隆头鱼是动物, 在该生态系统中属于消费者(次级消费者);

【小问 2 详析】

由图 2 可知, 与没有水虱相比, 有水虱的本地藻甲、乙重量增加值比柏桉藻重量增加值要低, 甚至本地藻丙重量增加值为负值, 说明本地藻丙不但没有增加, 反而减少了, 故与没有水虱相比, 在有水虱的水箱中, 柏桉藻重量增加值明显提高, 而本地藻的变化则相反, 说明水虱对柏桉藻取食相对更少; 在有水虱的两组中, 大部分水虱附着在柏桉藻上, 说明水虱更喜爱柏桉藻, 体现了水虱对所栖息的海藻种类具有选择性(或偏好性);

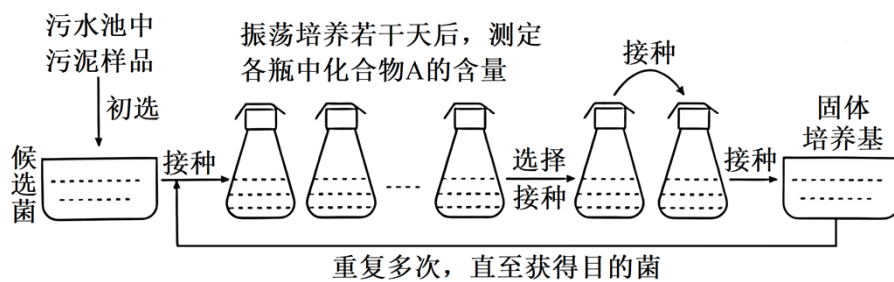
【小问 3 详析】

本实验研究不同海藻对隆头鱼捕食水虱的影响, 实验的自变量为海藻的种类, 因变量为水虱的生存率, 故实验的对照组应不放海藻, 直接放入隆头鱼和水虱, 观察统计水虱的生存率;

【小问 4 详析】

物种成功入侵的原因可大致归为食物、空间资源充足，天敌少，物种之间竞争弱。由于柏桉藻含有一种引起动物不适的化学物质，则隆头鱼对附着在柏桉藻上的水虱捕食少，能为水虱提供庇护场所，有利于水虱种群扩大；又因为水虱更喜欢取食本地藻，导致本地藻的数量减少，从而为柏桉藻获得了竞争优势，最终柏桉藻入侵成功。

18. 某学习小组要筛选能高效降解污水池中含 N 有机化合物 A (有害且难降解) 的细菌，流程如图：



- (1) 配制该实验的培养基的碳源和氮源分别是_____、_____。
- (2) 培养若干天后，应选择培养瓶中化合物 A 含量_____的培养液转到固体培养基上培养。该学习小组在稀释倍数为 10^5 条件下涂布了三个平板(每个平板涂布 0.1mL 稀释液)，接种后，应将培养皿_____ (填“正放”或“倒置”) 培养一段时间，然后统计菌落数分别为 140、150、160，则稀释前 1mL 菌液中所含细菌数为_____。
- (3) 某同学在重复实验时，发现涂布的一个平板上出现了菌落连成一片的现象，请分析产生该现象的可能原因是_____。(列举 1 项)
- (4) 该实验筛选的细菌的代谢类型与下列实验_____中的微生物相似。
- A. 制作果酒 B. 由果酒制作果醋
C. 制作泡菜 D. 制作腐乳

【答案】(1) ①. 有机物 A (或化合物 A) ②. 有机物 A (或化合物 A)
(2) ①. 最少 ②. 倒置 ③. 1.5×10^8 个

(3) 稀释倍数不够，导致菌液的浓度偏高；涂布时没有将菌液涂布均匀；培养基灭菌不严格，受到了其他微生物的污染 (4) BD

【祥解】培养基：(1) 概念：人们按照微生物对营养物质的不同需求，配制出的供其生长繁殖的营养基质。(2) 营养构成：各种培养基一般都含有水、碳源、氮源、无机盐，此外还要满足微生物生长对 pH、特殊营养物质以及氧气的要求。例如，培养乳酸杆菌时需要在培养基中添加维生素，培养霉菌时需将培养基的 pH 调至酸性，培养细菌时需将 pH 调至中性或微碱性，培养厌氧微生物时则需要提供无氧的条件。

【小问 1 详析】

本实验目的是筛选能高效降解污水池中含 N 有机化合物 A 的细菌，配制的培养基应以有机物 A (或化合物 A) 为碳源、以有机物 A (或化合物 A) 为氮源，从功能上讲，该培养基为选择培养基。

【小问 2 详 析】

培养若干天后，培养瓶中化合物 A 含量越少，说明其中含有的微生物分解化合物 A 的能力越强，故应选择培养瓶中化合物 A 含量最少的培养液转到固体培养基上培养。接种后，应将培养皿倒置培养一段时间，防止冷凝水回落到培养基表面，破坏菌落形态，或使菌落中的菌随水扩散，菌落间相互影响，难以分离。稀释倍数为 10^5 ，每个平板涂布 0.1mL 稀释液，统计三个平板菌落数分别为 140、150、160，则稀释前 1mL 菌液中所含细菌数= $(140+150+160) \div 3 \div 0.1 \times 10^5 = 1.5 \times 10^8$ 个。

【小问 3 详 析】

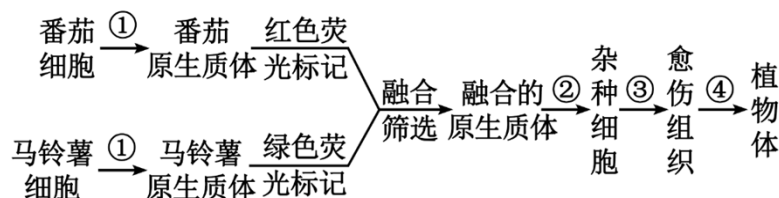
某同学在重复实验时，发现涂布的一个平板上出现了菌落连成一片的现象，可能是由于稀释倍数不够，导致菌液的浓度偏高；涂布时没有将菌液涂布均匀；培养基灭菌不严格，受到了其他微生物的污染。

【小问 4 详 析】

该实验筛选的细菌的代谢类型为异养需氧型，制作果酒利用的酵母菌代谢类型为异养兼性厌氧型，由果酒制作果醋利用的醋酸菌代谢类型为异养需氧型，制作泡菜利用的乳酸菌的代谢类型为异养厌氧型，制作腐乳主要利用毛霉，毛霉的代谢类型为异养需氧型，故该实验筛选的细菌的代谢类型与醋酸菌和毛霉相似，AC 错误，BD 正确。

故选 BD。

19. 科学家利用植物体细胞杂交技术成功获得了番茄—马铃薯杂种植株，为了便于杂种细胞的筛选和鉴定，科学家利用红色荧光和绿色荧光分别标记番茄和马铃薯的原生质体膜上的蛋白质，其培育过程如图所示，请据图回答下列问题：



(1) 过程①常在一定浓度的甘露醇溶液中进行，目的是

_____。

(2) 与诱导动物细胞融合相比，诱导植物原生质体融合特有的方法是_____融合法。在鉴定杂种原生质体时可用显微镜观察，根据细胞膜表面荧光的不同，可观察到_____种不同的原生质体(只考虑细胞两两融合的情况)，当观察到_____时可判断该原生质体是由番茄和马铃薯融合而成的。

(3) 植物体细胞杂交依据的生物学原理主要有_____。

(4) 过程③和过程④分别是_____过程。

(5) 若番茄细胞内有 a 条染色体，马铃薯细胞内有 b 条染色体，则番茄—马铃薯植株的细胞中最多含有_____。

条染色体。若将白菜和甘蓝的配子进行人工诱导融合，培养得到的杂种植株不可育，原因是_____。

〔答案〕(1) 防止植物原生质体吸水涨破（或保持原生质体的正常形态）

(2) ①. 高 Ca^{2+} -高 pH ②. 3 ③. 融合的细胞表面既有红色荧光又有绿色荧光

(3) 细胞膜的流动性、植物细胞的全能性

(4) 脱分化、再分化

(5) ①. $2(a+b)$ ②. 杂种植株的细胞中无同源染色体，无法联会，不能产生可育的配子

〔祥解〕植物体细胞杂交技术指将不同来源的植物体细胞，在一定条件下融合成杂种细胞，并把杂种细胞培育成新植物体的技术。操作步骤：先用纤维素酶和果胶酶去除细胞壁得到原生质体，再利用聚乙二醇（PEG）融合法、高 Ca^{2+} -高 PH 融合法或电融合法、离心法诱导原生质体融合，融合后的杂种细胞再经过诱导可形成愈伤组织，并可进一步发育成完整的杂种植株。

【小问 1 详析】

分析题图可知，过程①表示酶解法获取原生质体的过程，常用的酶是纤维素酶和果胶酶，常在一定浓度的甘露醇溶液中进行，目的是防止植物原生质体吸水涨破（或保持原生质体的正常形态）。

【小问 2 详析】

诱导植物原生质体融合特有的方法有聚乙二醇（PEG）融合法、高 Ca^{2+} -高 PH 融合法、电融合法、离心法，其中与诱导动物细胞融合相比，诱导植物原生质体融合特有的方法是高 Ca^{2+} -高 PH 融合法。在鉴定杂种原生质体时可用显微镜观察，根据细胞膜表面荧光的不同可观察到 3 种不同的原生质体（只考虑细胞两两融合的情况），即番茄原生质体自身融合、马铃薯原生质体自身融合、番茄和马铃薯原生质体相互融合，当观察到融合的细胞表面既有红色荧光又有绿色荧光时可判断该原生质体是由番茄和马铃薯融合而成的。

【小问 3 详析】

植物体细胞杂交指将不同来源的植物体细胞，在一定条件下融合成杂种细胞，并把杂种细胞培育成新植物体的技术，依据的生物学原理主要有细胞膜的流动性、植物细胞的全能性。

【小问 4 详析】

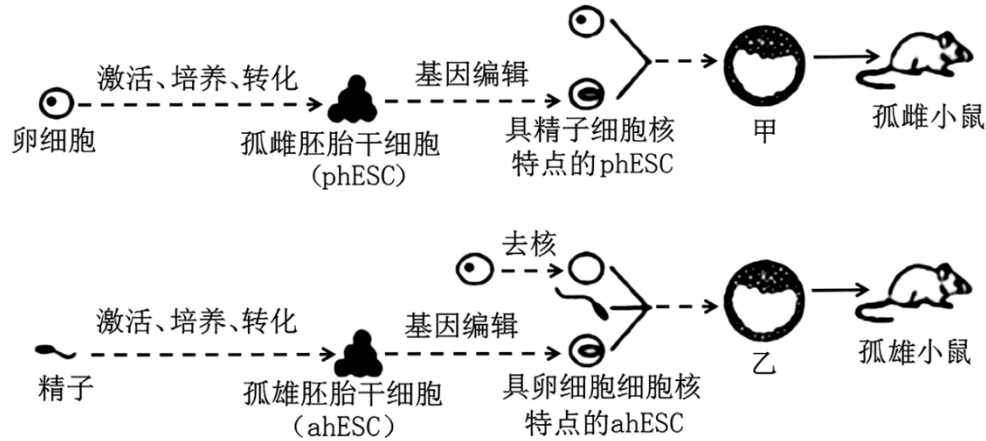
分析题图可知，过程③和过程④分别是脱分化、再分化过程，杂种细胞经过脱分化和再分化过程，可发育成杂种植株。

【小问 5 详析】

若番茄细胞内有 a 条染色体，马铃薯细胞内有 b 条染色体，则番茄—马铃薯植株的细胞中含有 $a+b$ 条染色体，在有丝分裂后期，着丝粒断裂，染色体一分为二，故番茄—马铃薯植株的细胞中最多含有 $2(a+b)$

条染色体。若将白菜和甘蓝的配子进行人工诱导融合，培养得到的杂种植株的细胞中无同源染色体，无法联会，不能产生可育的配子，故杂种植株高度不育。

20. 我国中科院的研究团队利用细胞工程和基因编辑技术，成功培育出世界上首例只有双母亲来源的孤雌小鼠和双父亲来源的孤雄小鼠，实现了哺乳动物的同性繁殖。实验流程如图所示，请回答下列问题：



请回答下列问题：

- (1) 卵细胞转化成 phESC 相当于植物组织培养中的_____过程；体外培养动物细胞时， 需要满足的条件有_____， _____， _____和气体环境。
- (2) 要培育孤雄小鼠需要将精子和具卵细胞细胞核特点的 ahESC 同时注入去核的卵母细胞形成重构胚，此卵母细胞应体外培养到_____期。得到的重构胚通常需要发育到_____阶段才能进行胚胎移植。
- (3) 不考虑致死情况，得到的孤雄小鼠性染色体组成为_____。利用胚胎分割的方法对乙进行处理，得到了多只孤雄小鼠， 在分割囊胚阶段的胚胎时， 要注意_____。

【答案】(1) ①. 脱分化 ②. 营养 ③. 无菌无毒的环境 ④. 温度，pH 和渗透压

(2) ①. MII (或减数第二次分裂中) ②. 桑葚胚或囊胚

(3) ①. XX, XY 或 YY ②. 将内细胞团均等分割

【小问 1 详 析】

卵细胞是高度分化的细胞，转化为孤雌胚胎干细胞 phESC 相当于植物组织培养中的脱分化阶段。体外培养时，首先应保证其处于无菌无毒的环境，除了适宜的营养物质、温度、pH 和渗透压等条件外，还需要控制气体条件是 95%空气与 5%二氧化碳的混合气体。

【小问 2 详 析】

要培育孤雄小鼠需要将精子和具卵细胞细胞核特点的 ahESC 同时注入去核的卵母细胞形成重构胚，需将去核卵母细胞培养至减数第二次分裂中期。得到的重构胚通常需要发育到桑

甚胚或囊胚阶段才能进行胚胎移植，因为此时的胚胎易操作，且处于游离状态。

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/107116143132006150>