

2024 助力高二期末考试-大题

一、试题（共 6 小题）

1.（2023 春•河西区期末）产脂肪酶酵母可用于含油废水处理。为筛选产脂肪酶酵母菌株，科研人员开展了相关研究。请回答下列问题：

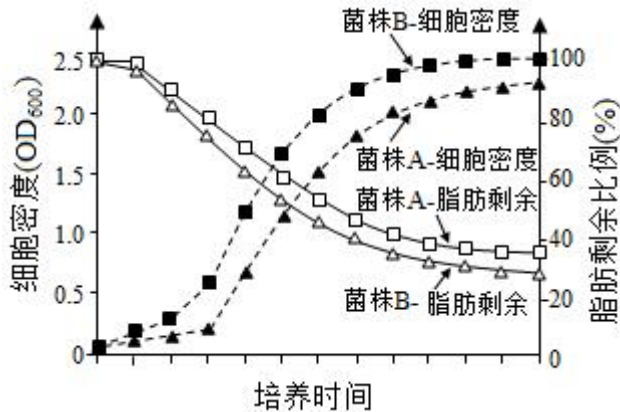
（1）常规微生物实验中，下列物品及其灭菌方法错误的是 _____（填编号）。

编号	①	②	③	④
物品	培养基	接种环	培养皿	涂布器
灭菌方法	高压蒸汽	火焰灼烧	干热	臭氧

（2）称取 1.0g 某土壤样品，转入 99mL 无菌水中，制备成菌悬液，经 _____后，获得细胞密度不同的菌悬液。分别取 0.1mL 菌悬液涂布在固体培养基上，其中 10 倍稀释的菌悬液培养后平均长出了 46 个酵母菌落，则该样本中每克土壤约含酵母菌 _____个。

（3）为了进一步提高酵母菌产酶能力，对分离所得的菌株，采用射线辐照进行 _____育种。将辐照处理后的酵母菌涂布在以 _____为唯一碳源的固体培养基上，培养一段时间后，按照菌落直径大小进行初筛，选择直径 _____的菌落，纯化后获得 A、B 两突变菌株。

（4）在处理含油废水的同时，可获得单细胞蛋白，实现污染物资源化。为评价 A、B 两菌株的相关性能，进行了培养研究，结果如图。据图分析，应选择菌株 _____进行后续相关研究，理由是 _____。

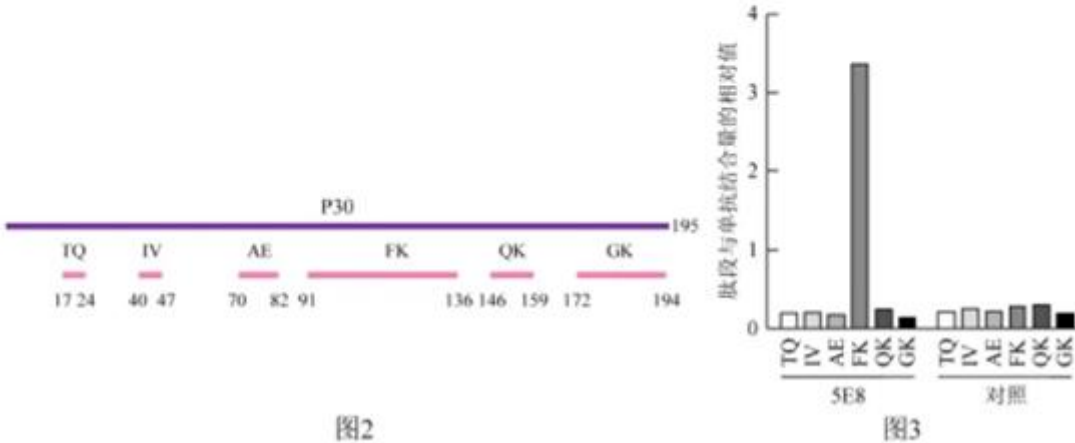
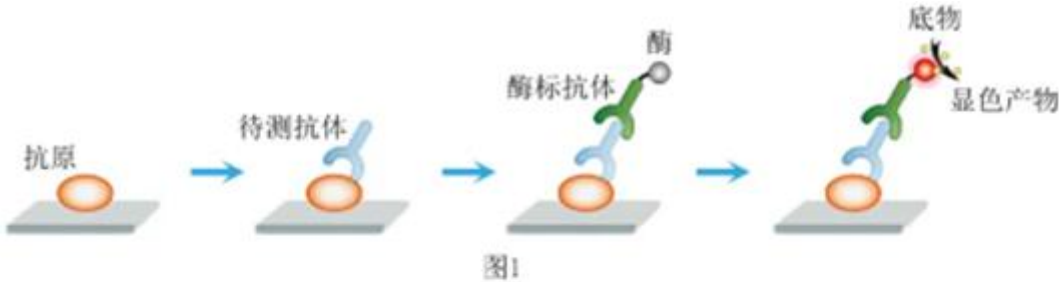


2. (2023 春·昌平区期末) 非洲猪瘟是非洲猪瘟病毒 (ASFV) 引起的传染病, 致死率极高。P30 蛋白是 ASFV 表面的结构蛋白之一。为尽早检测出猪是否被该病毒感染, 科研人员对 P30 蛋白单克隆抗体的制备进行研究。

(1) 科研人员在 ASFV 的诸多蛋白中, 针对 P30 蛋白制备单克隆抗体的理由是 _____。

(2) 用 P30 蛋白免疫健康小鼠, 取脾细胞, 利用 _____ 作为促融剂, 与骨髓瘤细胞融合, 获得杂交瘤细胞。

(3) 将上述细胞稀释后置于 96 孔培养板中培养, 10 天后进行抗体检测, 原理如图 1。



①将固定有 P30 蛋白的载体分为多组, 每组分别加入各培养孔中的 _____ (细胞/上清液), 孵育 1h 后冲洗。

②每组加入酶标抗体孵育 1h, 冲洗三次, 冲洗的目的是 _____。

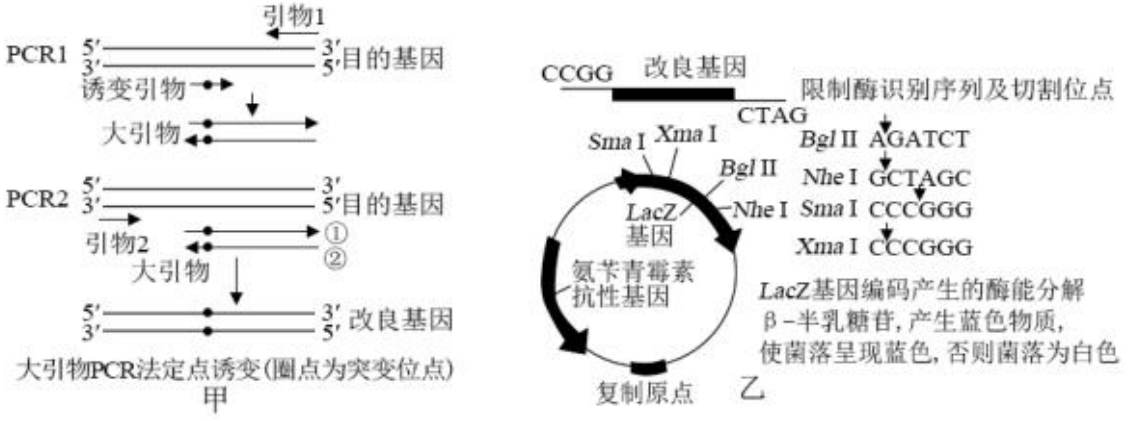
③每组加入相应酶促反应底物, 选择 _____ 的组别所对应培养孔, 将其中的细胞进一步克隆化培养, 获得稳定分泌 P30 蛋白单克隆抗体的细胞系 5E8。

(4) 为进一步提高诊断效率, 研究人员将 P30 蛋白中的 6 个肽段 (图 2 的 TQ、IV、AE、FK、QK、GK) 分别与细胞系 5E8 分泌的单抗进行反应, 结果如图 3。

①据图分析, P30 蛋白中与单抗结合特异性最强的肽段由 _____ 个氨基酸组成。

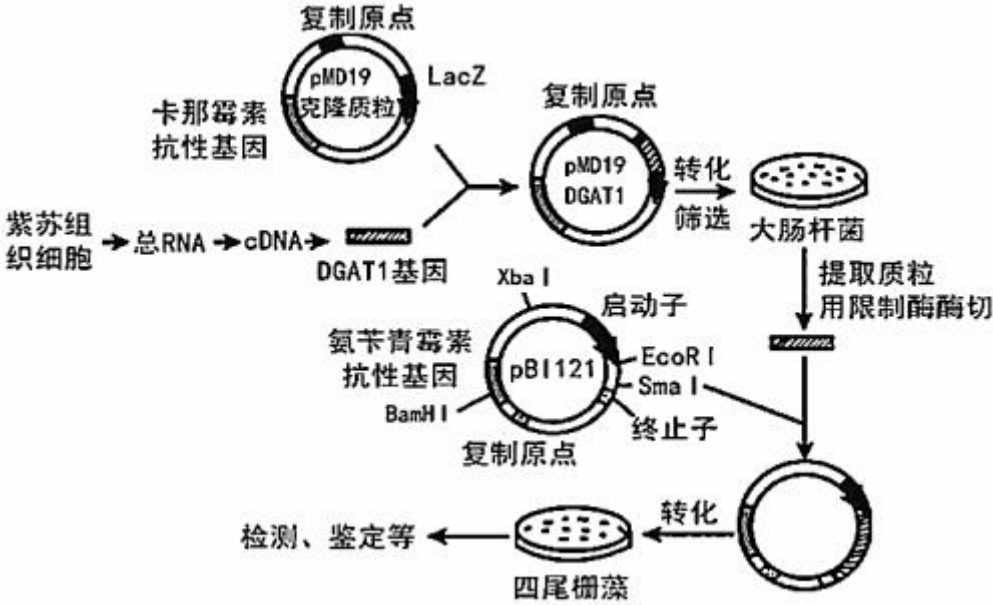
②基于以上研究, 请提出制备 ASFV 单抗的优化方案 _____。

3. (2023 春·越秀区校级期末) 定点诱变技术是近年来生物工程研究中发展迅速的一个领域。通过定点诱变可以在体外改造目的 DNA 分子, 进而研究基因的表达以及蛋白质的结构与功能之间的关系。经典的大引物 PCR 定点诱变技术成为基于 PCR 的定点诱变技术中应用最普遍的方法, 操作过程如图甲。研究者欲改造某基因并将其导入大肠杆菌的质粒中保存, 该质粒含有氨苄青霉素抗性基因、LacZ 基因及一些酶切位点, 结构如图乙。回答下列问题:



- (1) 利用大引物 PCR 进行定点诱变需要进行两轮 PCR (PCR1 和 PCR2), 在 PCR1 中, 至少需要个循环才能获得相应的大引物模板。在 PCR2 中, 要获得带有诱变点的改良基因, 引物应选用大引物两条链中的 _____ (填“①”或“②”)。
- (2) 为实现质粒和改良基因的高效连接, 选用限制酶 Xma I 而不选用限制酶 Sma I 的原因是 _____。为将改良基因构建在质粒上, 还需要 _____ 等酶。
- (3) 在构建改良基因表达载体时, 有的质粒含有改良基因, 有的质粒为空白质粒, 将含上述元件的溶液加入到大肠杆菌菌液中, 适宜温度下培养一段时间后, 再将菌液涂布在含氨苄青霉素和的平板上。一段时间后, 在培养基上出现白色和蓝色两种菌落, 其中白色菌落含有重组质粒, 判断的依据是 _____。

4. (2023 春·天津期末) 四尾栅藻具有环境适应能力强和生长速度快等优点, 如果能将其进行品种改良, 提高含油量, 有望解决微藻生物柴油产业化进程的瓶颈。研究人员利用基因工程技术将油料作物紫苏 DGAT1 基因导入四尾栅藻, 获得转基因的产油微藻, 利用地热废水培养, 不仅能生产生物柴油, 还能治理地热废水。操作过程如图, 请回答下列问题:



注: LacZ 基因编码产生的酶可以分解物质 X - gal, 从而使菌落显现出蓝色。若无该基因或该基因被破坏, 则菌落呈白色。

(1) 将质粒 pMD19 - DGAT1 导入大肠杆菌前, 通常先用 Ca^{2+} 处理大肠杆菌, 使细胞处于一种的生理状态。

(2) 为了便于筛选含 pMD19 - DGAT1 重组质粒的大肠杆菌, 该选择培养基中应添加物质。在培养基中挑取 _____ 颜色的大肠杆菌菌落可提取该 质粒并获取目的基因。

(3) 由如图推测, 用 _____ 和 _____ 酶切割 pMD19 - DGAT1 获得 DGAT1 基因, 并与酶切后的载体 pBI121 连接再次构建基因表达载体, 用这两种酶切割的目的是 _____。

(4) 启动子往往具有物种特异性, 在载体 pBI121 质粒中插入紫苏 DGAT1 基因, 其上游启动子应选择 (填字母)。

A. 紫苏 DGAT1 基因启动子 B. 四尾栅藻启动子 C. 大肠杆菌启动子

(5) 为了判断 DGAT1 基因是否导入四尾栅藻细胞, 可利用 _____ (中文全称) 等技术进行检测。

(6) 为检测转基因四尾栅藻对地热废水的去污能力, 研究人员设计实验并得到相应实验结果如表。

指标	总氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	氟化物 (mg/L)
废水培养基	23.2	4.32	4.56
培养转基因四尾栅藻 11 天后	1.9	0.45	0.84

该实验不能说明转 DGAT1 基因显著提高了四尾栅藻的去污能力。请进一步完善实验设计 _____。

5. (2023 春·青岛期末) 间作是指在同一田地, 同一生长期, 分行或分带相间种植两种或两种以上作物的种植方式。间作可提高土地利用率, 减少光能的浪费, 还可以保护某些植物免受强光伤害。

(1) 为选择适合与玉米套种的大豆品种, 研究人员在相同的条件下分别测定了 A、B、C 三个品种大豆的光补偿点和光饱和点 (结果如图)。结果显示最适合与玉米套种的大豆品种是 ____。增加环境中 CO₂ 浓度后, 测得 A 的光饱和点显著提高, 但 B 的光饱和点却没有显著改变, 原因可能是 ____。

(2) 为研究强光对大豆植株光合作用的影响, 研究者将大豆植株在不同环境下培养 10 天后测定相关指标如下表。

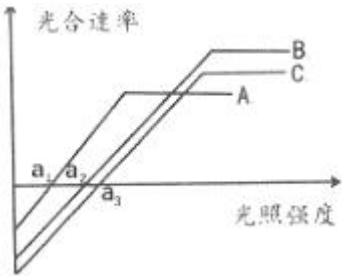
组别	光照强度 ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	净光合速率 ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	气孔导度 ($\text{mmol}\cdot\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	胞间 CO ₂ 浓度 (ppm)	Rubisco 活性 ($\text{U}\cdot\text{mg}^{-1}$)
对照组	500	12.1	114.2	308	189
强光组	1000	1.8	31.2	448	61

① 从表中数据可知, 强光条件下净光合速率的下降并不是气孔因素引起的, 请说明理由: ____。

② 暗反应不需要光但需要被光照激活, 正常情况下, 暗反应一般在光照 0.5min 后才能被激活。实验过程中发现 0 ~ 0.5min 内大豆叶肉细胞光反应的相对速率下降, 其原因最可能是 ____。

③ Rubisco 是催化暗反应的关键酶, 强光下该酶活性的下降使暗反应中 ____ (过程) 的速率下降, 导致 C₅ 的含量增加。此时强光下光能过剩, 从而对植物产生危害。

(3) 植物在强光逆境下通常有一定的应对机制。已知 D1 蛋白是光反应系统的关键蛋白, 强光下过剩的光能可使 D1 蛋白失活, 用适量的 SM 处理植株可抑制 D1 蛋白的合成。请以生理状态相似的大豆植株为实验材料, 设计实验验证大豆植株通过合成新的 D1 蛋白以缓解强光对光合作用的抑制, 写出实验思路并预测实验结果。 ____。



6. (2023 春·岳阳期末) 金鱼草是遗传学研究的重要模式植物, 可自花受粉也可异花受粉。位于 2 号染色体上的等位基因 A 和 a 控制着金鱼草的花色, 基因型为 AA 的植株开红花, Aa 的植株开粉红花, aa 的植株开白花。研究发现, A 和 a 还与金鱼草花粉的育性密切相关, AA 和 aa 产生的花粉均 100% 可育, 但 Aa 产生的花粉 50% 可育。为进一步研究 A 和 a 与花粉育性的关系, 科研人员进行了正反交杂交实验, 结果如图 1 所示。

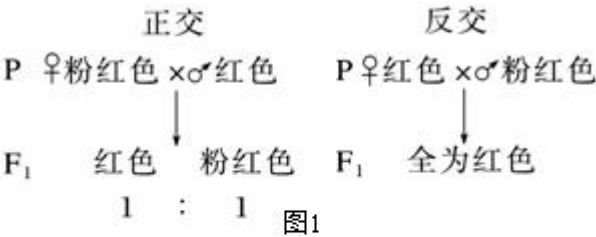
(1) 根据上述杂交实验可推断: 粉红花金鱼草产生的含 _____ 的花粉是不育的。让基因型为 Aa 的金鱼草自交, 子代表型及比例应是 _____。

(2) 科研人员利用转基因技术将抗虫基因 H 导入基因型为 Aa 的金鱼草愈伤组织中, 培育出转基因植株 M 和 N (假设只导入了一个抗虫基因, 且不考虑基因突变和染色体互换)。植株 M 和 N 分别自交, 结果如表所示。

项目	红花不抗虫	红花抗虫	粉红花不抗虫	粉红花抗虫	白花抗虫
植株 M 自交后代	$\frac{1}{4}$	0	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
植株 N 自交后代	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{1}{6}$

据表中结果推测: 基因 H 除了可以抗虫外, 对粉红花金鱼草花粉的育性也有影响, 具体表现为 _____。结合上述信息, 请在图 2 标注植株 M 和植株 N 的基因 A、a、H 在染色体上的位置 _____。

(3) 在植株 N 自交后代的粉红花抗虫个体中, 有 $\frac{2}{5}$ 的个体花粉 100% 可育, 另外 $\frac{3}{5}$ 的个体产生的花粉中, 可育花粉所占比例是 _____。



参考答案

一. 试题 (共 6 小题)

1. ④; 梯度稀释; 4.6×10^5 ; 诱变; 脂肪 (或油脂); 较大; B; 该菌株增殖速度快, 单细胞蛋白产量高; 降解脂肪能力强, 净化效果好; 2. P30 蛋白是 ASFV 表面特有的蛋白质; 聚乙二醇 (PEG); 上清液; 将未与待测抗体结合的酶标抗体冲洗掉; 颜色深; 46; 单抗制备过程中, 用 FK 作为抗原免疫小鼠; 3. 2; ②; Sma I 的酶切末端为平末端, 无法与改良基因上的黏性末端连接; Bgl II、DNA 连接酶; β -半乳糖苷; 构建改良基因重组质粒时破坏了 LacZ 基因, 含该质粒的大肠杆菌不能分解 β -半乳糖苷产生蓝色物质, 菌落为白色; 4. 能吸收周围环境中 DNA 分子; 卡那霉素和 X-gal; 白色; EcoR I; Sma I; 保证其准确插入质粒 (定向连接) 并防止其出现自身环化等问题 (或防止反向连接和自身环化); B; 聚合酶链式反应; 应添加对照组; 废水培养非转基因四尾栅藻 11 天后, 检测总氮、总磷和氯化物的含量; 5. A; B 本身能高效利用低浓度 CO_2 , CO_2 增加后对其光合作用强度的影响不大; 胞间 CO_2 浓度高; 暗反应还没有被激活, 没有消耗 ATP 和 NADPH, ATP 和 NADPH 因积累而使光反应的相对速率下降; CO_2 的固定; 取若干生理状态相似的大豆植株等分为两组, 其中一组用适量的 SM 处理植株, 另一组不处理, 两组都在强光照且其它条件相同并适宜的条件下培养, 一段时间后检测比较两组植株的 D1 蛋白的合成量和生长状况; 6. a; 红花: 粉红花=1: 1; 抗虫基因 H 使含 a 的花粉可育; (M 植株的 H 基因在 a 基因所在的 2 号染色体上 N 植株的 H 基因在 2 号染色体外的其他非同源染色体上); $\frac{3}{4}$;