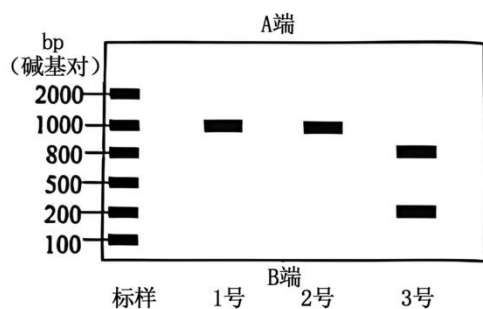


深圳外国语学校 2024 级高二下学期生物练习 3

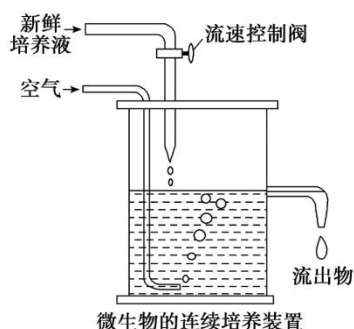
姓名：_____ 班级：_____ 考号：_____

一、单选题(16 题，共 40 分。1-12 题，每题 2 分，共 24 分；13-16 题，每题 4 分，共 16 分。)

- 下列关于现代生物技术安全性的叙述，正确的是（ ）
A. 转基因作物及其产品进入市场前，无需经过严格的安全性评估
B. 利用动物体细胞克隆技术培育的个体，不会存在伦理方面的争议
C. 基因编辑技术在医学领域的应用，需严格遵循相关伦理准则以防止滥用
D. 生物武器具有传染性强、危害范围广等特点，各国可根据需要研发储备
- 下列生物技术需用到胚胎移植的是（ ）
①体细胞核移植 ②胚胎分割 ③培育转基因动物 ④动物细胞培养 ⑤动物细胞融合
A. ①②③ B. ②③④ C. ①③④ D. ②③⑤
- 关于实验中温度的控制，叙述错误的是（ ）
A. PCR 扩增 DNA 片段，变性后需要降低温度以复性
B. 诱导洋葱细胞染色体数目加倍，可将洋葱放置在 4℃环境
C. 体外培养哺乳动物细胞，温度多以 (36.5±0.5)℃为宜
D. 用双缩脲试剂检测蛋白质，需将试管放入沸水中加热
- 下图是某兴趣小组 PCR 产物琼脂糖凝胶电泳的结果。有关分析正确的是（ ）



- 凝胶加样孔应在 A 端，且 A 端应连接电源的正极
 - 1 号和 2 号泳道的 PCR 产物具有相同的碱基排列顺序
 - 若两个 PCR 产物分子质量接近，可延长电泳时间以区分条带
 - 琼脂糖熔化并稍冷却后，倒入模具让其完全凝固，再加入适量核酸染料
5. 谷氨酸发酵的过程需要特定的发酵装置，如图所示。在发酵过程中，空气需要不断地被通入，并通过搅拌形成细小的气泡。当碳氮比为 4:1 时，谷氨酸棒状杆菌繁殖较快。当碳氮比降低至 3:1 时，菌体繁殖受抑制，但谷氨酸合成量增加。在无氧条件下，谷氨酸棒状杆菌代谢途径发生改变，其主要代谢产物是乳酸或琥珀酸。下列叙述正确的是（ ）



- 谷氨酸棒状杆菌与酵母菌都没有线粒体，可在无氧条件下生长
- 发酵过程中不断通入空气是为了提供氧气，提高菌体代谢效率
- 谷氨酸发酵过程中不需要严格控制培养基的碳氮比
- 用图示装置进行谷氨酸发酵的产物是乳酸和琥珀酸

6. 某同学在进行香蕉 DNA 的粗提取与鉴定实验时，发现最终提取到的 DNA 总量极少。下列操作不属于该同学提取到的 DNA 总量极少的原因是（ ）

- A. 所用的实验材料与实验器具都进行了高压灭菌处理
- B. 研磨液置于 4℃ 冰箱冷却几分钟后，直接取上清液
- C. 向上清液中加入等体积预冷的体积分数为 95% 酒精溶液
- D. 用玻璃棒沿不同方向快速搅拌，使 DNA 析出形成丝状物

7. 如下图所示，a 表示现代生物工程技术，b 表示其结果，下面说法错误的是（ ）



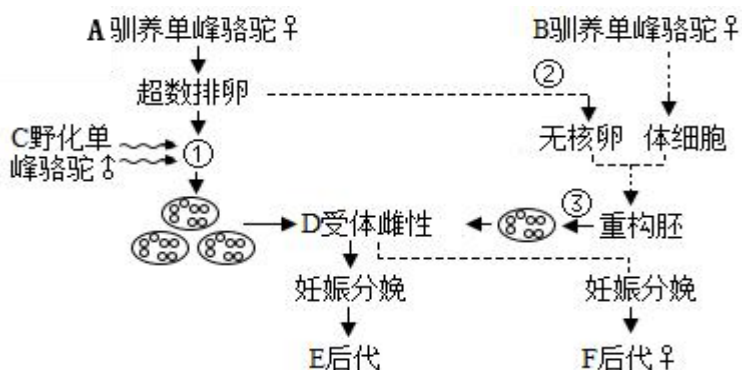
- A. 如果 a 是胚胎分割技术，体现了动物细胞核的全能性
- B. 如果 a 是核移植技术，体现了细胞质具有调控细胞核发育的作用
- C. 如果 a 是基因工程，b 是乳腺生物反应器，则需对移植的胚胎进行性别选择
- D. 胚胎移植前均需要对受体进行同期发情处理，但不需要进行免疫检查

8. 青霉素的发酵生产过程中遇到两个问题，首先发酵过程中总会产生头孢霉素如图 1，其次青霉素发酵需要大量氧气。为保证发酵过程中青霉素的持续高产，研究人员将透明颤菌（细菌）的血红蛋白引入青霉菌，设计方案如图 2 所示。相关叙述错误的是（ ）



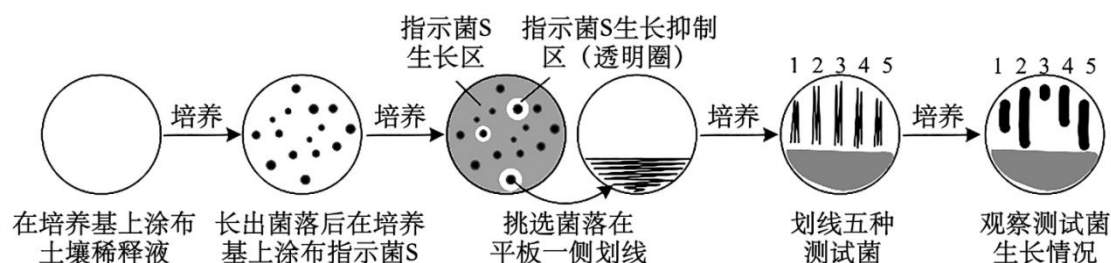
- A. 菌种选育时，敲除青霉菌中控制酶 B 合成的基因可使其只产青霉素
- B. ①②过程需要用相同的酶去除细胞壁获得原生质体
- C. ③过程可在略高渗溶液中采用 PEG 融合法诱导原生质体融合
- D. 可利用缺乏甲硫氨酸和精氨酸的基本培养基筛选出融合细胞

9. 科学家拟通过胚胎移植等技术拯救野化单峰骆驼，过程如图所示。下列叙述正确的是（ ）



- A. 过程①表示体外受精，可直接获得只含野化骆驼遗传物质的受精卵
- B. 过程②获取 B 驯养骆驼的卵母细胞后，需处理至 MII 期再去核
- C. 过程③需用灭活病毒激活重构胚，使其完成细胞分裂和发育进程
- D. 经图示培育方法获得的 E 后代与 F 后代的性别一样

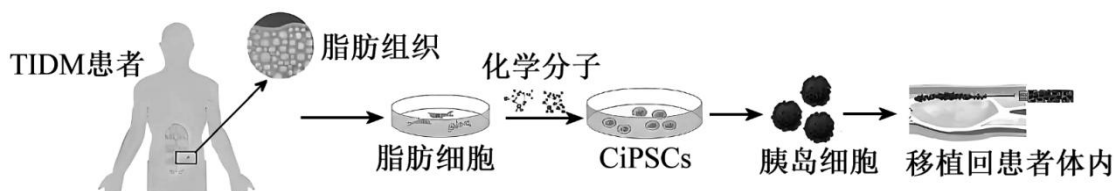
10. 与传统发酵技术相比，发酵工程的产品种类更加丰富，产量和质量均明显提高，在食品工业、医药工业、农牧业等许多领域得到了广泛的应用。下列有关发酵工程和传统发酵技术的描述，错误的是（ ）
- A. 传统发酵制作食醋时，需将发酵容器置于通风处并定期搅拌，以促进醋酸菌发酵产生醋酸
- B. 传统发酵以混合菌种的固体发酵及半固体发酵为主，发酵工程以单一菌种的液体发酵为主
- C. 单细胞蛋白是通过发酵工程从酵母菌等微生物细胞中提取获得的，可以作为食品添加剂
- D. 利用发酵工程生产的微生物农药，可利用微生物或其代谢物防治病虫害，属于生物防治
11. 下图表示从土壤中筛选某种抗生素产生菌的过程，相关叙述正确的是（ ）



- A. 稀释涂布平板法统计的菌落数就是样品中活菌实际值
- B. 没有出现透明圈的菌株说明其不能产生抗生素
- C. 接种 5 种测试菌的接种环需要灼烧灭菌 5 次
- D. 测试菌 2、5 对筛选菌产生的抗生素具有较强抗性
12. 孤雌激活是指在无精子受精的情况下，通过化学、物理或遗传手段诱导卵母细胞发育为胚胎的技术。科研人员为获得仔猪，构想出的两条途径如下图。下列叙述正确的是（ ）

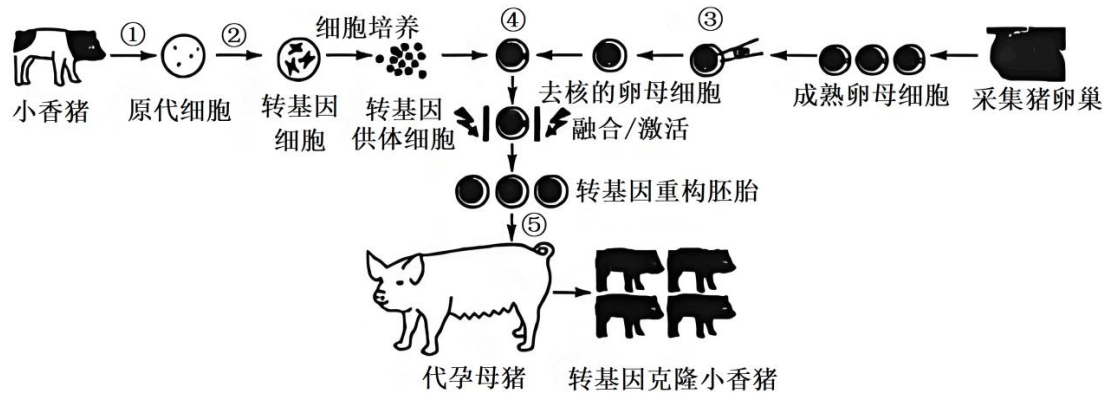


- A. ①处理可能为孤雌激活，⑥处理可能使用电刺激
- B. ③过程需先对受体进行超数排卵和同期发情处理
- C. ④过程需对受体使用免疫抑制剂以保证胚胎的发育
- D. 仔猪I和仔猪II的性别不同，基因也完全不同
13. 我国科学家首次利用化学重编程多能干细胞(CiPSCs)分化而来的胰岛细胞自体移植到一名糖尿病(T1DM)患者体内，患者在移植后 75 天开始不再需要外源胰岛素治疗。具体流程如图所示。下列分析正确的是（ ）



- A. 从患者体内抽取的脂肪组织，在制备成单个细胞时可用胃蛋白酶处理
- B. 脂肪细胞和 CiPSCs 的培养都需要在 CO_2 培养箱中进行
- C. 人的 CiPSCs 转化为胰岛细胞的过程，属于脱分化阶段
- D. 该成果不仅治愈了患者的 2 型糖尿病，还解决了免疫排斥问题

14. 研究人员将绿色荧光蛋白（GFP）基因导入小香猪体细胞并进行克隆猪的研究，其基本流程如图所示。下列叙述正确的是（ ）



- A. 过程①细胞培养液中加入血清的主要目的是调节培养液渗透压
- B. 过程③“去核”是通过显微操作法将卵母细胞的细胞核去除
- C. 常用电刺激或聚乙二醇激活重构胚，使其完成细胞分裂和发育
- D. 过程⑤实现了早期胚胎在相同生理环境条件下空间位置的转移
15. 双分子荧光互补技术是判断目标蛋白在活细胞中的位置及相互作用的新技术，其原理见下图，YN（对应基因为 yn）和 YC（对应基因为 yc）是由黄色荧光蛋白 YFP 拆分成的两个无荧光活性的片段。VQ10 蛋白（图中简称为 V）与拟南芥的抗病性有关，而该蛋白需要与其他蛋白结合发挥作用，为了寻找细胞中与 VQ10 蛋白相互作用的蛋白，设计了表中的实验。下列分析错误的是（ ）

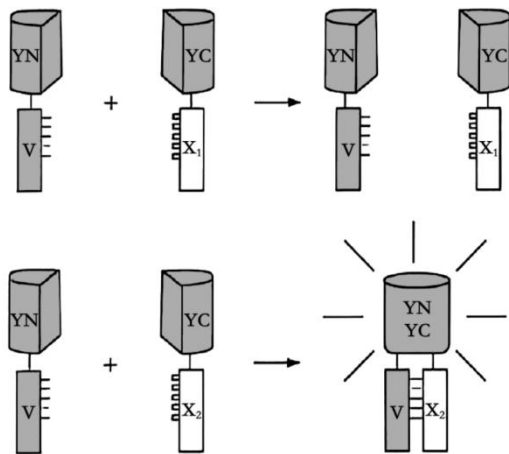
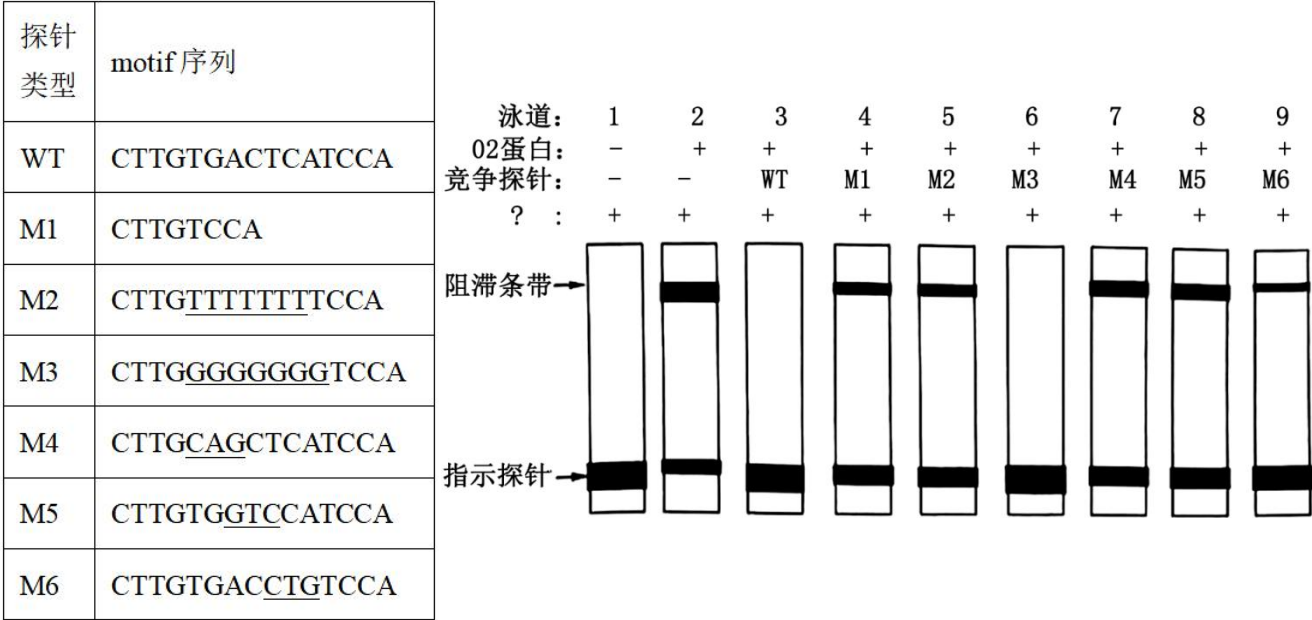


表 将基因表达载体导入拟南芥原生质体的实验

组别	导入的表达载体		预期结果
对照组 1	yn	①	②
对照组 2	yn	yc-x	无荧光
对照组 3	③	yc	无荧光
实验组	yn-v	yc-x	④

- 注：X₁、X₂……代表一系列待检测蛋白质；x、v 代表相应基因；“yc-x”表示同时含有 yc 和 x 基因，其余同理。
- A. 制备原生质体时，需将拟南芥的细胞置于含有纤维素酶和果胶酶的等渗或适宜渗透压的溶液中
- B. 表中的①为导入 yc 基因的表达载体，可利用 PEG 介导的转化法将其导入原生质体
- C. 对照组 3 的目的是排除 V 蛋白通过与 YN 互作来实现 YC 和 YN 重新组装的可能性
- D. 实验预期结果中②为无荧光，若④为在核膜上出现荧光，则说明 V 蛋白与目标蛋白相互作用的场所是核膜

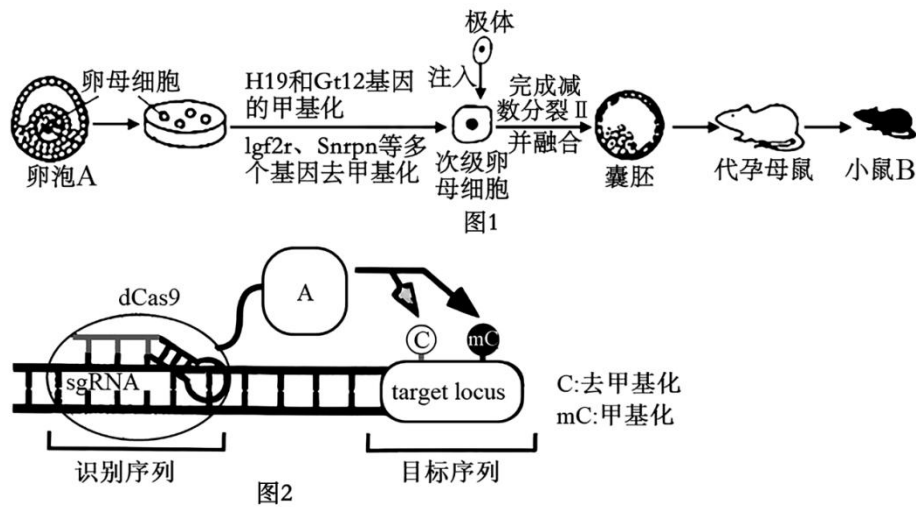
16. 凝胶阻滞试验（EMSA）的基本原理是：荧光标记的 DNA 与蛋白质结合后分子量增大，电泳后通过荧光检测可在相应位置显示出阻滞条带。已知 O₂ 蛋白通过与 ZmGRAS11 基因启动子区的 motif 序列结合来调控 ZmGRAS11 基因的表达，科学家为证实 motif 序列是与 O₂ 蛋白结合的关键序列，利用荧光标记的 motif 序列作为指示探针，无荧光标记的 motif 序列（WT）和无荧光标记的突变 motif 序列（M1-M6）作为 7 种竞争探针如下表所示，分别加入了相应泳道进行 EMSA 试验，实验结束后进行荧光检测，结果如下图所示，下列说法错误的是（ ）



- 注：“+”表示加入相应物质，“-”表示未加入相应物质，竞争探针足够多
- A. 图中“？”是指荧光标记的指示探针
 - B. 泳道 3 无阻滞条带的原因是 O₂ 蛋白不与 WT 探针结合
 - C. 突变的竞争探针中 M3 与 O₂ 蛋白结合能力最强
 - D. 突变探针 M4、M5、M6 发生了相同数目的碱基替换，但与 O₂ 蛋白结合影响相对较小的是 M6

二、非选择题（共 60 分）

17. 基因编辑技术在胚胎工程中得到广泛的应用。如图 1 表示利用基因编辑技术培养小鼠 B 的过程，图 2 表示使用 CRISPR/dCas9 技术进行基因编辑的过程，其中 dCas9 不具有内切核酸酶活性，它能与不同作用的酶（A）结合，对基因进行定点修饰。回答下列问题。



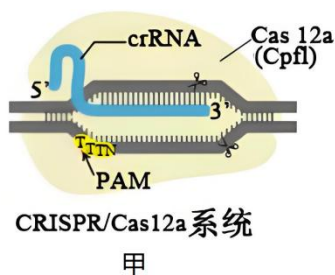
- (1)图 1 中，从卵泡中取出卵母细胞进行体外培养，需要的气体环境是_____。
- (2)图 1 中，将极体注入次级卵母细胞常采用的方法是_____。对卵母细胞进行 H19 和 Gt12 基因甲基化，lgr2r、

Snrpn 等多个基因去甲基化处理的目的是_____。

(3)图 1 中将囊胚移植到代孕母鼠之前，需要对代孕母鼠进行_____处理。

(4)图 2 中，使用 CRISPR/dCas9 技术对基因编辑时，sgRNA 的作用是_____，设计 sgRNA 时应保证_____。
目标序列的甲基化和去甲基化的遗传效应属于_____。

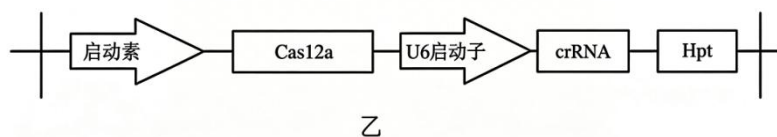
18. 水稻基因 OsPRX 编码的过氧化物酶在干旱胁迫下会加剧活性氧积累，导致细胞损伤。某科研团队利用 CRISPR/Cas12a 技术敲除 OsPRX 基因中的部分片段，以增强水稻的抗旱性。CRISPR/Cas12a 系统由 crRNA 与 Cas12a 蛋白组成，利用 crRNA 介导 Cas12a 蛋白能准确切割目标 DNA。该系统的作用机理如图甲所示。Cas12a 蛋白需要识别 PAM(5'-TTTN-3'，N 表示任意碱基)才能切割目标 DNA，为此，科研人员在 OsPRX 基因中选定一段靶序列：5'-AGCTTGGCCTGAACTTTAAGCG-3'（仅显示一条链）。请分析回答下列问题：



注：PAM 可以帮助 Cas12a 识别和切割目标 DNA 序列；“x”表示在相应位置剪切 DNA

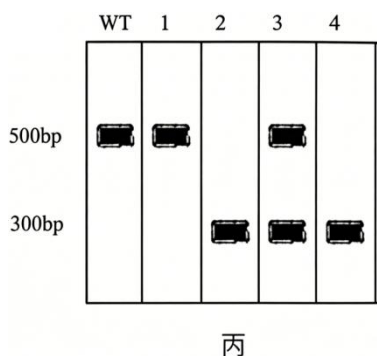
(1)根据该靶序列设计的 crRNA，其碱基序列为_____（填 10 个碱基序列）。

(2)将编码 Cas12a 蛋白的基因和 crRNA 编码序列构建到同一个植物表达载体中，且利用潮霉素抗性基因（Hpt）作为筛选标记。为了达到最好的基因编辑效果，图乙中 U6 启动子应该属于_____（填“组成型”或“诱导型”）。



（说明：诱导型启动子，通常在光、盐等信号的作用下，使目的基因的转录水平有所提高；组成型启动子，驱动基因在所有细胞、组织和器官中持续表达）

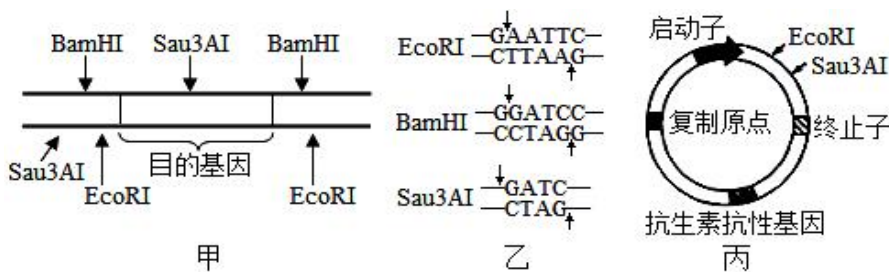
(3)为提取野生型（WT）和转化植株（1~4 号）的基因组 DNA，设计一对引物扩增 OsPRX 基因中包含靶位点的片段，已知野生型扩增片段长度为 500bp。如果植株转化成功，则发生了基因敲除，OsPRX 基因长度将变短，形成了 500bp 突变体植株。扩增片段电泳结果如图丙所示：



①根据电泳结果，推测植株_____（填编号）为 OsPRX 基因纯合突变体，判断依据是_____。

②该团队培育的抗旱水稻若要进行商业化种植，从生物安全角度考虑，你认为需要重点关注的问题有哪些？
_____（答出 1 点即可）。

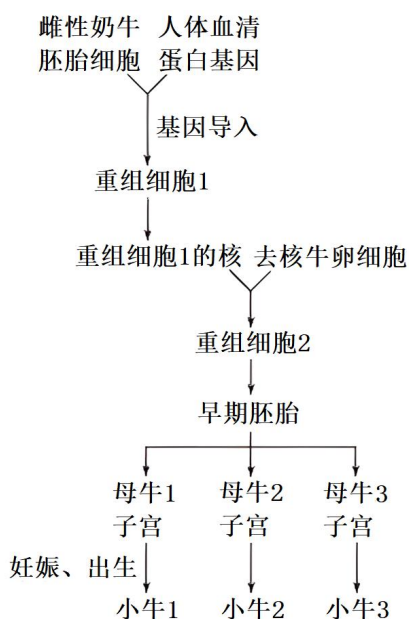
19. 人血清白蛋白（HSA）具有重要的医用价值，可以用基因工程技术获取重组 HSA（rHSA）。下图甲为获取的含有目的基因（HSA 基因）的 DNA 片段，Sau3A I、EcoR I、BamH I 为三种限制酶，图中箭头所指为三种限制酶的切点；图乙是三种限制酶的识别序列与酶切位点示意图；图丙是土壤农杆菌中用于携带目的基因的 Ti 质粒结构示意图。请回答下列问题：



(1)三种限制酶中能产生相同黏性末端的是_____；为了使目的基因与质粒定向连接，切割图甲所示 DNA 片段的最佳方案是选用_____酶，所得重组质粒_____（填“能”、“不能”或“不一定能”）被 BamH I 切割。

(2)获取 HSA 基因还可以通过下列方式：首先采集人的血液，从中提取 mRNA 合成总 cDNA，然后以 cDNA 为模板用 PCR 扩增 HSA 基因。与生物体内存在的目的基因相比，扩增出的基因缺少_____（结构）。

(3)生物技术和应用使利用动物生产人的血清蛋白成为可能，右图是上海某研究所培育生产出血清蛋白奶牛的流程。请据图回答。



①此操作流程涉及的现代生物技术有基因工程、动物细胞培养、_____、_____等。

②在进行性别鉴定时，需要取囊胚的_____细胞做 DNA 分析。据图分析，小牛 1、2、3 的性别是_____性。

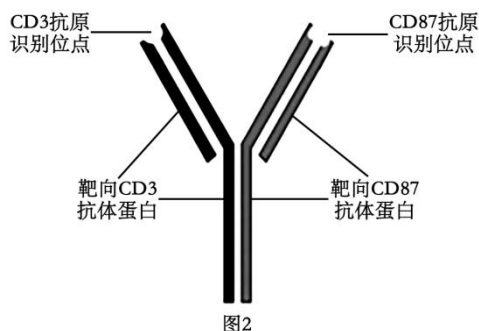
20. CD87 是一种癌细胞膜上的受体蛋白，与癌细胞的转移和增殖有关。研发针对 CD87 的抗体类药物能提高癌症的治愈率。

(1)单克隆抗体制备过程如图 1 所示：



细胞①表示小鼠的_____细胞，使用 HAT 培养基筛选获取杂交瘤细胞的原理是_____。

(2)双特异性抗体是指同时具有两种抗原结合位点的人造抗体，研究人员利用基因工程和发酵工程技术制备具有 CD3 和 CD87 结合位点的双特异性抗体（见图 2）。



备注：CD3 是 T 细胞表面特异性抗原，在所有 T 细胞膜上均有表达。该抗原被激活后，能极大促进 T 细胞的免疫效力

①设计目的基因序列：通过查阅基因数据库，获得 CD3 和 CD87 蛋白对应的碱基序列和氨基酸序列，为使两种抗体蛋白能结合形成有功能的抗体，利用计算机辅助设计技术，设计改造蛋白质的_____，推测其可能的氨基酸序列和碱基序列。

②获取目的基因：利用____获取目的基因后，通过 PCR 扩增，采用的引物如图 3 所示。

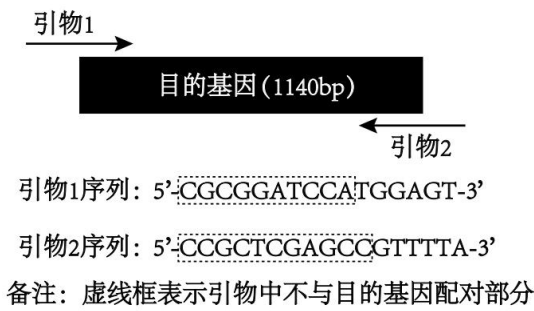


图3

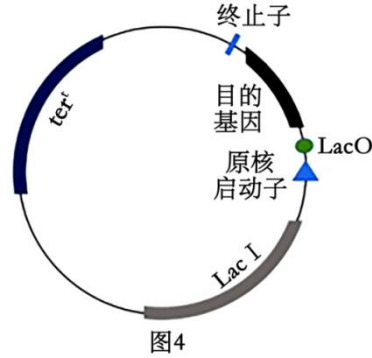


图4

③构建重组质粒：选用含 LacO 位点的质粒作为载体。LacO 位点常与阻遏蛋白结合，阻止 RNA 聚合酶的移动，环境中的乳糖能解除阻遏蛋白的作用。将目的基因与质粒连接，形成图 4 所示的重组质粒。

④重组质粒的导入和检测：将重组质粒与经低温、低浓度 CaCl₂ 处理的大肠杆菌共培养一段时间，将菌种接种在含四环素的培养基中培养一段时间，获得的大肠杆菌需鉴定是否含有重组质粒，原因是____。提取大肠杆菌总 DNA 后，根据表中 4 种限制酶的识别序列，采用____酶进行酶切，电泳后若存在 1150bp 左右长度的条带，则说明导入了重组质粒。

酶	识别序列
EcoRI	5'-G [^] AATTC-3'
BglII	5'-A [^] GATCT-3'
BamHI	5'-G [^] GATCC-3'
XhoI	5'-C [^] TCGAG-3'
备注：“^”表示酶切位点	

⑤双特异性抗体的生产：将筛选出的大肠杆菌扩大培养后，接种在发酵罐中进行大规模发酵。生产过程中需要持续检测的指标是____（写出 2 个）。

(3) 相对于单克隆抗体，图示双特异性抗体在治疗癌症时的效果更好，推测原因是____。

21. 小曲白酒清香纯正，以大米、大麦、小麦等为原料，以小曲为发酵剂酿造而成。小曲中含多种微生物。酿酒的原理主要是酵母菌在无氧条件下利用葡萄糖发酵产生酒精，传统酿造工艺流程如图 1 所示。

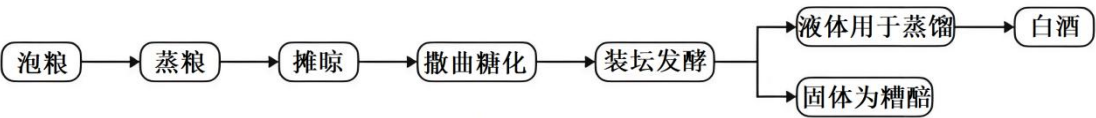
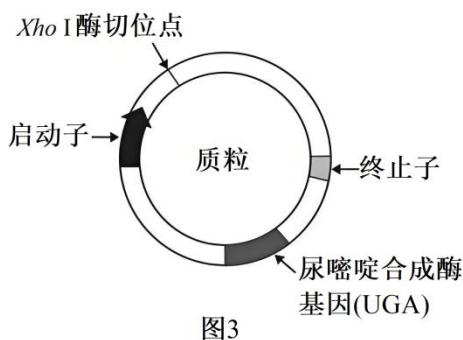
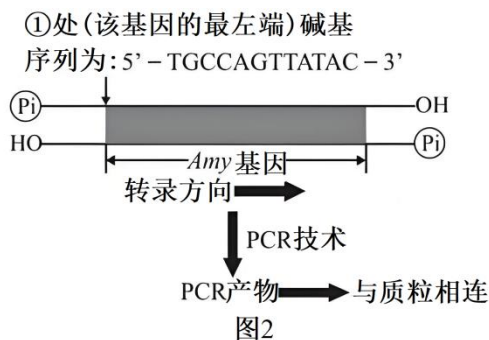


图1

回答下列问题：

- (1)蒸粮的目的是利于糖化（利用霉菌将淀粉水解）和____。最终检验发酵液样品的蒸馏产物是否含有酒精，可用____溶液进行检测。
- (2)已知酵母菌不能直接利用淀粉发酵成酒精，若想使其可直接利用淀粉进行发酵，则应导入分解淀粉所需的多种酶的基因（如 Amy 基因），从而制备新型酵母菌。如图 2 表示通过 PCR 技术进行扩增 Amy 基因后将其导入到质粒的过程。相关步骤如下：



- ①扩增目的基因。获得相关 DNA 后,通过 PCR 技术进行扩增 Amy 基因。为使目的基因与质粒连接,在设计 PCR 引物扩增 Amy 基因时需添加限制酶 XhoI 的识别序列至①处左端(其中一处)。已知限制酶 XhoI 识别序列为 5'-CTCGAG-3',则其中一种引物设计的序列是 5'-_____ -3' (填写 18 个碱基)。
- ②构建基因表达载体。除图中所标出的结构外,作为载体,质粒还需具备_____ (答出 1 点即可)。质粒中的启动子是_____ 识别和结合的部位。因启动子具有物种特异性,故在质粒中插入 Amy 基因,其上游启动子应选择_____ (A. 大肠杆菌启动子 B. 乳酸杆菌启动子 C. 农杆菌启动子 D. 酵母菌启动子)。
- ③检测目的基因及其表达产物。已知 UGA 基因缺陷型酵母菌无法合成尿嘧啶,长时间缺少尿嘧啶,其无法存活,因此 UGA 常被作为标记基因;尿嘧啶可以使 5-氟乳清酸转化为对酵母菌有毒物质。导入目的基因的酵母菌应在_____ 的培养基上筛选培养。由于需要导入多种酶基因,需要多次筛选,因此在导入一种目的基因后,要先切除 UGA 基因,再重新导入另一种目的基因。切去 UGA 基因的酵母菌应在_____ 的培养基上筛选培养。

深圳外国语学校 2024 级高二下学期生物练习 3 参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	A	D	C	B	C	A	B	B	C
题号	11	12	13	14	15	16				
答案	D	A	B	D	D	B				

17. (10 分, 除标注外, 每空 2 分)

- (1) 95%空气+5% CO₂ (1 分)
- (2)显微注射法 (1 分) 调节相关基因表达, 提高胚胎的发育率和妊娠率
- (3)同期发情 (1 分)
- (4)引导酶 (A) 至目标序列处 sgRNA 的碱基序列与靶基因的识别序列互补配对
表观遗传 (1 分)

18. (10 分, 每空 2 分)

- (1) 5'-CGCUUAAAGU-3'
- (2) 组成型
- (3) 2 号和 4 号 PCR 产物只有 300bp 条带, 说明两条染色体上的 OsPRX 基因均被编辑 (缺失相同片段) 需要重点监测是否产生过敏原或毒性物质; 同时需要评估转基因是否会导致漂移至野生近缘种, 引起基因污染等问题、是否符合法规等

19. (12 分, 除标注外, 每空 2 分)

- (1) BamHI和 Sau3AI BamHI和 EcoRI 不一定能
- (2)非编码区 (或启动子和终止子) 和内含子
- (3)动物细胞核移植、早期胚胎培养、胚胎移植、胚胎分割 (写出 2 个, 每个 1 分)
滋养层 (1 分) 雌 (1 分)

20. (16 分, 除标注外, 每空 2 分)

- (1) B 淋巴 (1 分) HAT 培养基会抑制单个的骨髓瘤细胞和骨髓瘤-骨髓瘤细胞的增殖, 而 B 淋巴细胞分裂能力弱, 只有杂交瘤细胞可以正常增殖
- (2)结构 (1 分) 人工合成法 含有空质粒 (或质粒与质粒连接产物) 的大肠杆菌也能在含四环素的培养基中存活 BamHI 和 XhoI 温度、pH、营养物质和溶氧量等
- (3)该双特异性抗体既能结合癌细胞表面的受体蛋白 CD87, 又能结合 T 细胞表面的特异性抗原 CD3 (1 分); 且 CD3 抗原被激活后, 能极大促进 T 细胞的免疫效力, 从而实现定向杀伤癌细胞作用 (1 分) (共 2 分)

21. (12 分, 除标注外, 每空 2 分)

- (1) 消毒 (1 分) 重铬酸钾 (1 分)
- (2) CTCGAGTGCCAGTTATAC 复制原点 (1 分) RNA 聚合酶 (1 分) D
缺乏尿嘧啶 含有 5-氟乳清酸