

2021 北京西城高二（下）期末

生 物

2021. 7

本试卷共 10 页，共 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案写在答题卡上，在试卷上作答无效。

第一部分（选择题 共 30 分）

本部分共 15 题，每题 2 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

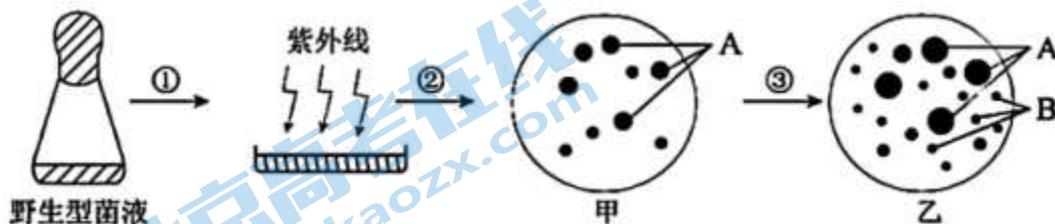
1. 下列传统发酵食品的生产与所用主要微生物对应正确的是

选项	传统发酵食品	微生物
A	果酒	真核生物，酵母菌
B	果醋	原核生物，乳酸菌
C	泡菜	原核生物，醋酸菌
D	腐乳	原核生物，毛霉

2. 自然发酵法酿造酱油时，先将浸泡的大豆蒸煮、冷却后与面粉混合，铺摊在空气流通处，使米曲霉等霉菌大量生长繁殖（制曲）。制曲后，混合质量分数 20% 的盐水制成酱醅，置于大缸内，在太阳下曝晒，定期翻酱。发酵结束后，收集液体经灭菌、分装制成酱油。下列叙述错误的是

- A. 参与酿造酱油的米曲霉等霉菌是需氧型微生物
- B. 大豆、面粉为酿造酱油的微生物提供碳源氮源
- C. 抑制酱醅中的有害微生物主要依靠太阳下曝晒
- D. 自然环境中的多种微生物赋予酱油特殊的风味

3. 限量补充培养法可用于营养缺陷型菌株的检出（如图）。将诱变后的菌株接种在基本培养基上，野生型菌株迅速形成较大菌落，营养缺陷型菌株生长缓慢，不出现菌落或形成微小菌落。基本培养基中补充精氨酸后，营养缺陷型菌株快速生长。下列叙述正确的是



- A. 用紫外线照射可诱导野生型菌株发生定向突变
- B. 精氨酸缺陷型菌株缺乏吸收利用精氨酸的能力
- C. ③步骤加入精氨酸后抑制了野生型菌株的生长

D. 选择图乙中菌落 B 分离精氨酸营养缺陷型菌株

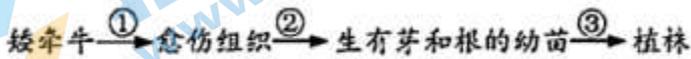
4. 下列关于微生物培养的叙述, 错误的是

- A. 配制好的培养基通常需要高压蒸汽灭菌 B. 接种环等工具在使用前后均需灼烧灭菌
C. 应在酒精灯火焰附近倒平板以防止污染 D. 培养过无害微生物的培养基可直接丢弃

5. 青霉素是青霉菌分泌的一种抗生素。随着高产菌种的选育, 发酵技术的发展, 青霉素已经步入产业化生产的道路。下列叙述错误的是

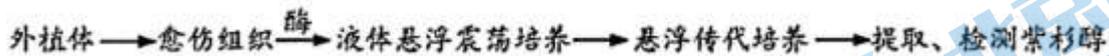
- A. 经过不断诱变、筛选获得生产用高产青霉菌株
B. 发酵工程所用培养基和设备必须严格控制无菌
C. 发酵过程要随时检测培养液微生物数量、产物浓度、溶氧等
D. 用过滤、沉淀等方法将青霉菌体分离、干燥即可获得青霉素

6. 下图表示矮牵牛的植物组织培养过程, 相关叙述正确的是



- A. 矮牵牛是自养生物, 培养基中无需添加有机碳源
B. ①、②、③过程均可发生基因突变和基因重组
C. 植物细胞的全能性是植物组织培养的理论基础
D. 用花粉和叶片做外植体获得的植株基因型相同

7. 紫杉醇是红豆杉属植物体内的一种次生代谢物, 尤以树皮中含量丰富, 具有高抗癌活性。下图表示工厂化生产紫杉醇的过程, 相关叙述错误的是



- A. 从大量红豆杉属植物树皮中提取紫杉醇会破坏植物资源
B. 只能用红豆杉属植物的树皮做外植体才能获得紫杉醇
C. 震荡培养利于细胞充分接触营养, 增加溶氧
D. 可利用培养的动物细胞来检测紫杉醇抗癌活性

8. 动物细胞培养是动物细胞工程的基础。下列产品不能通过动物体细胞培养直接获得的是

- A. 克隆动物 B. 皮肤组织 C. 组织细胞 D. 疫苗

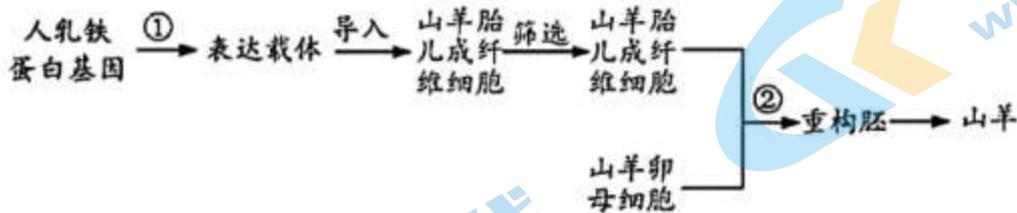
9. 科学家通过体外诱导动物体细胞, 成功获得了类似胚胎干细胞的诱导多能干细胞 (iPS 细胞)。下列叙述错误的是

- A. 诱导 iPS 细胞过程中基因的表达情况发生变化
B. iPS 细胞具有自我更新能力和多向分化的潜能

C. 应用 iPS 细胞避免了胚胎干细胞所涉及的伦理问题

D. iPS 细胞应用临床治疗不存在导致肿瘤发生的风险

10. 人乳铁蛋白是乳汁中主要的铁结合蛋白，可提高人体吸收铁的能力，增强免疫力。研究者通过生物工程技术制备山羊乳腺反应器，过程如下图。相关叙述错误的是



A. ①过程构建的表达载体含有组织特异性启动子

B. ②过程通常在显微镜下进行去核、注入等操作

C. 该过程培养的山羊所有组织细胞均能分泌人乳铁蛋白

D. 该过程利用了转基因、核移植和胚胎移植等工程技术

11. 研究人员对新西兰白兔不同阶段胚胎在三种培养液中的分割效果进行研究，结果如下表。相关叙述错误的是

分割 胚胎 培养液	桑葚胚		囊胚	
	分割胚胎数	分割成功率 (%)	分割胚胎数	分割成功率 (%)
PBS	20	75.0	26	80.8
TCM-199	38	80.3	33	84.8
DMEM	44	80.7	42	81.0
合计	102	78.9	101	82.2

A. 应选择发育良好、形态正常的桑葚胚或囊胚进行胚胎分割

B. 结果显示在 DMEM 培养液中分割效果优于其他两种培养液

C. 分割的两种胚胎数量足够多以减少实验误差

D. 胚胎分割技术可用于优良种畜的快速繁殖

12. 下列关于生物工程发展中的科学史实或理论基础的叙述，错误的是

A. 我国成功培育的克隆猴适合作为研究人类疾病的模型动物

B. 体外成功培养神经元为动物细胞全能性提供了证据支持

C. 密码子的通用性是转基因得以实现的理论基础之一

D. DNA 分子半保留复制机制是 PCR 技术的理论基础

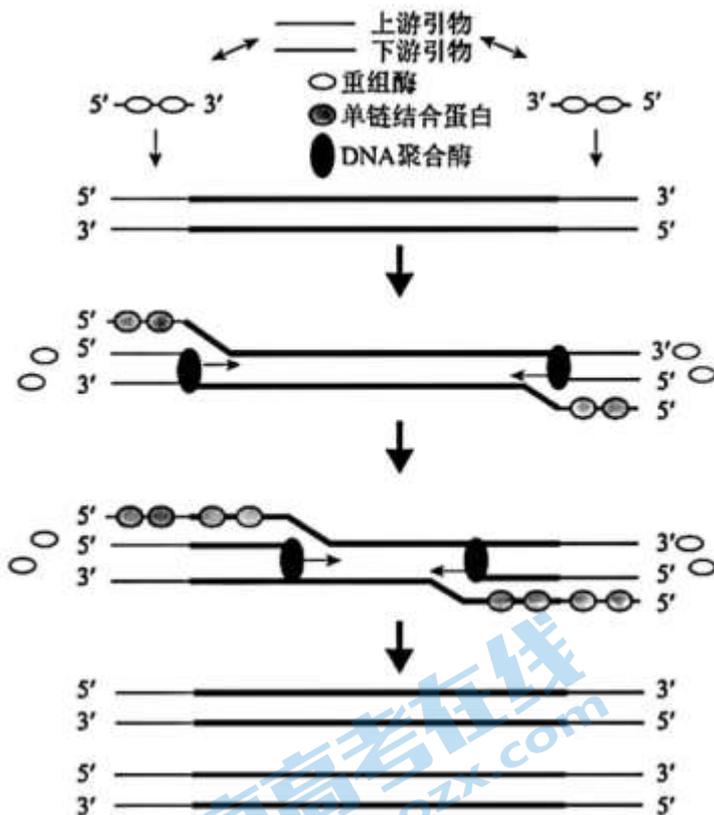
13. 破译生物基因组 DNA 的遗传信息或进行基因操作，首先要提取细胞核 DNA。下列叙述错误的是

- A. 大肠杆菌增殖速度快适合用于提取细胞核 DNA
- B. 研磨液中应含有蛋白质变性剂和 DNA 酶抑制剂
- C. 利用 DNA 不溶于 95% 冷酒精的性质析出 DNA
- D. 溶解的 DNA 丝状物遇二苯胺试剂沸水浴后变蓝

14. 1998 年, 我国科研人员用两个机理不同的抗虫基因 (CryIA 和 Cpti) 构建融合基因表达载体, 导入棉花细胞培育出双价转基因抗虫棉。自主知识产权抗虫棉的推广在提高经济和环境效益的同时, 也保护了中国棉花产业的安全。下列叙述错误的是

- A. 基因表达软体中融合基因位于启动子与终止子之间
- B. 该融合基因必须整合到棉花细胞的基因组 DNA 中
- C. 可用 DNA 探针检测融合基因是否转录出 mRNA
- D. 双价抗虫棉比单价棉选择抗性棉铃虫的速率更快

15. 我国科研人员开发了常温下快速检测新冠病毒的新型 PCR 技术, 称为逆转录重组酶聚合酶扩增 (RTRPA) 技术, 原理见下图。重组酶与引物结合, 使模板 DNA 无需变性即可与引物结合。子链延伸的过程中, 被置换出的非模板链与单链结合蛋白暂时结合。下列关于 RTRPA 的叙述错误的是



- A. 需要有逆转录酶将新冠病毒 RNA 逆转录为 cDNA
- B. 引物能与新冠病毒 cDNA 的特异性序列互补配对
- C. 需要通过改变反应温度进行变性复性延伸的循环

D. 该反应体系能实现对模板 DNA 分子的指数扩增

第二部分（非选择题 共 70 分）

16. 农作物秸秆的堆肥再利用是实现其资源化、无害化的有效手段之一。研究者尝试接种外源菌剂加速秸秆堆肥进程。

(1) 为获得高效分解纤维素的菌种，需制备以纤维素为_____的培养基，该培养基从用途上划分属于_____培养基。最终获得甲、乙、丙、丁 4 种较理想的菌种。

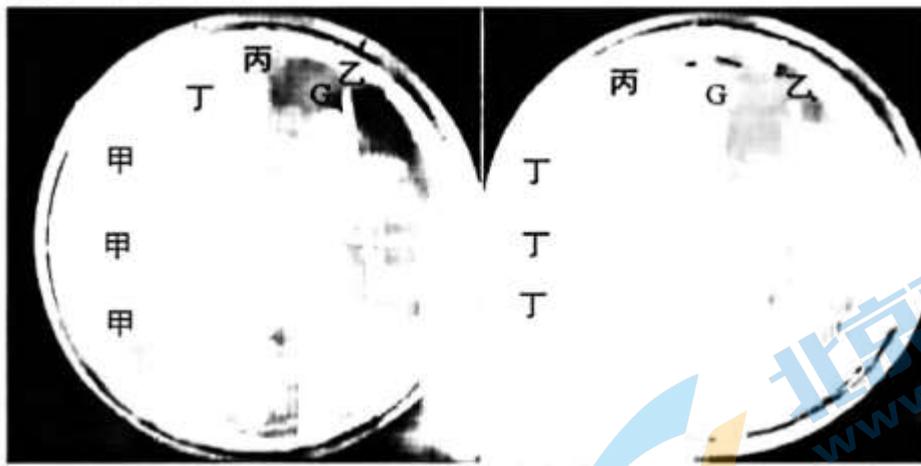
(2) 为进一步筛选菌种用于开发复合菌剂，以提高堆肥效率，进行了如下实验。

①滤纸条崩解实验：取等量 4 种菌种制备成的菌悬液，加入等大滤纸条，观察滤纸条状态。每个菌种重复 3 次，结果如下表。

菌种	甲	乙	丙	丁
滤纸条崩解	++++	+++++	+	+++

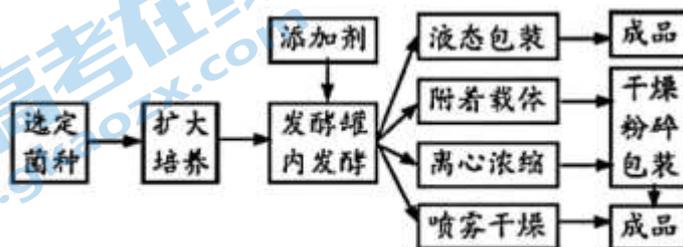
注：“+”表示滤纸边缘已膨胀；“++”表示滤纸整体膨胀并已下弯；“+++”表示滤纸里不定状；“++++”表示滤纸呈糊状；“+++++”表示滤纸呈半清状。

②菌种间拮抗实验：将菌种两两交叉划线接种在培养基上，观察交叉点处两菌种的生长情况，结果如图所示。



该实验用菌种 G 作为对照，说明其与甲、丁之间均不存在拮抗作用的依据是_____。综合①②结果，选择甲、乙、丁三种菌种制成复合菌剂。选用甲、乙、丁而不选用丙的原因是_____。

(3) 微生物菌剂通常有液态和固态两种。下图是通过发酵工程制备菌剂的流程。



通过发酵工程制备菌剂的中心环节是_____。你认为工业生产中应首选制备液态还是固态的微生物菌剂并阐述理由_____。

(4) 请从生态效益和经济效益角度, 评价接种菌剂进行堆肥相对于焚烧秸秆的优点。

17. 保加利亚杆菌和嗜热链球菌是工业生产酸奶的常用菌种。酸奶制品在包装、运输和贮藏过程中, 易受酵母菌、霉菌等耐酸性真菌污染。为了筛选出抗真菌污染的乳酸杆菌作为酸奶的辅助发酵菌, 进行如下实验。

(1) 将待选的多株乳酸杆菌接种到 MRS _____ (填“固体”或“液体”) 培养基中, 进行扩大培养。培养过程需提供密闭环境, 原因是_____。培养后收集发酵上清液待用。

(2) 向放有牛津杯(小金属环)的培养皿中倒入含耐酸性真菌作指示菌的培养基(图1), 待培养基完全凝固后拔出牛津杯, 培养基上留下直径相等的小孔。往孔中加入等量不同乳酸杆菌的发酵上清液, 待其扩散后置于恒温箱中培养 24h, 测量抑菌圈(图2)的大小。选取_____的乳酸杆菌 F 作为目标菌种。

(3) 研究者认为还要用_____做指示菌, 重复上述实验, 确认 F 菌确实可作为工业生产酸奶的辅助发酵菌。



图 1



图 2

(4) 为研究 F 菌在酸奶体系中对耐酸性真菌的抑制效果, 进行了如下实验。

①霉菌污染实验:

将添加了 1×10^6 、 1×10^7 单位 F 菌发酵后的酸奶作为实验组(各 3 杯平行样品), 恒温放置 28d, 每 7 天肉眼观察一次, 记录杯中酸奶表面是否有霉菌生长。请设计一个记录原始实验结果的表格或呈现最终实验结果的统计表格(二选一, 要标注表格名称)。

②酵母菌污染实验:

在添加 1×10^6 、 1×10^7 单位 F 菌发酵所得的酸奶中接种等量酵母菌, 4°C 下储藏 28d 后, 用稀释涂布法对酵母菌进行计数, 结果表明 F 菌对酵母菌具有较高的抑菌率。不宜采用直接观察法研究酸奶中酵母菌的生长情况, 原因是_____。

(5) 请提出一个有关 F 菌作为酸奶发酵辅助菌的后续研究方向。

18. 白叶枯病是水稻严重的病害之一, 疣粒野生稻对其具有高度抗性。研究人员利用体细胞杂交技术, 试图将疣粒野生稻的抗白叶枯病特性转移到栽培稻中。

(1) 将两种水稻外植体分别接种在含_____等植物激素的 MS 培养基上, 经_____过程形成愈伤组织后用_____酶处理获得游离的原生质体。

(2) “不对称体细胞杂交”法可以将一个亲本的部分染色体或染色体上某些片段转移到另一个亲本体细胞内, 获得不对称杂种植株。大剂量的 X 射线能随机破坏染色体结构, 使其发生断裂、易位、染色体消除等, 细胞不再持续分裂。碘乙酰胺 (IOA) 使细胞质中某些酶失活, 抑制细胞分裂。为了达到转移抗白叶

枯病特性的目的，融合前要用 X 射线照射_____的原生质体，用 IOA 处理另一亲本的原生质体。经诱导融合后，只有异源融合后的原生质体可持续分裂形成再生细胞团，原因是_____。

(3) 观察再生植株细胞中的染色体，发现数目_____，说明成功获得了不对称杂种。有些杂种植株染色体数目与栽培稻相同，性状明显偏向栽培稻，但也表现出野生稻的一些特性，推测这些杂种植株无多余染色体但具有野生稻特性的原因是_____。

(4) 用致病性强的两种水稻白叶枯病菌株接种，检测 72 株杂种植株的抗性。结果发现共有 40 株表现抗性，其中 17 株对两个菌株都表现抗病性。综合染色体数目及抗性检测，应优先选择_____的杂种植株进行繁育。

(5) 与转基因技术相比，在向目标生物转移外源基因方面，不对称体细胞杂交技术有哪些优、缺点？

19. 多发性骨髓瘤 (MM) 是一种致死率很高的癌症。跨膜糖蛋白 CD38 在正常组织细胞中低水平表达，但 MM 肿瘤细胞膜上 CD38 含量很高。科研工作者针对 CD38 制备单克隆抗体开展系列研究。

(1) CD38 有多个与抗体结合的位点。用 CD38 免疫小鼠，分离出_____，用_____诱导其与骨髓瘤细胞融合，经过筛选、培养杂交瘤细胞，最终获得甲、乙两种单克隆抗体。

(2) 选取 MM 肿瘤细胞为靶细胞，评估甲、乙两种抗体的免疫功能，结果如下表。

抗体	IC ₅₀ 值 (ng/ml)
甲	0.1661
乙	1.464
阳性抗体	0.1473

注：IC₅₀ 是指靶细胞凋亡一半所需的抗体浓度

根据实验结果，科研人员选择抗体甲继续进行后续研究，原因是_____。

(3) 抗体 (图 1) 由两条重链 (H) 和两条轻链 (L) 组成，分为可变区 (V 区) 和恒定区 (C 区)。V 区中与抗原特异性结合的区域称为 CDR 区，其他区域 (FR 区) 在同一物种不同抗体间相对保守。为解决鼠源性抗体易引发人体免疫排斥的问题，将 C 区序列人源化，获得人鼠嵌合抗体，但免疫效果不理想。研究者拟继续改造 V 区，希望获得鼠源区域占比更小的改型抗体。

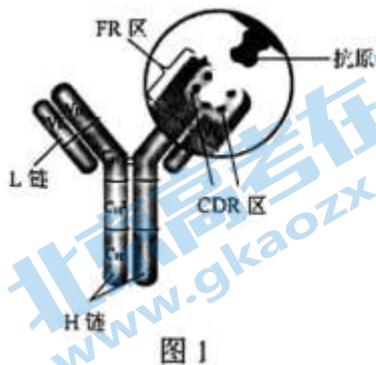


图 1



注：仅以制备获得的人鼠嵌合抗体的重链为例

图 2

①选取图 2 中引物_____，扩增出拟改造的目标序列。

②经基因测序后，分析出对应的氨基酸序列，进行合理的人源化替换，获得改型抗体。

请从下列序号中选择恰当的步骤并排序_____。

- a. 推测对应的核糖核苷酸序列
- b. 设计替换 CDR 区氨基酸
- c. 设计替换 FR 区氨基酸
- d. 合成新的基因或改造基因
- e. 直接改变氨基酸从而改造蛋白质
- f. 导入真核细胞
- g. 从细胞内获得抗体
- h. 从细胞培养液中分离抗体

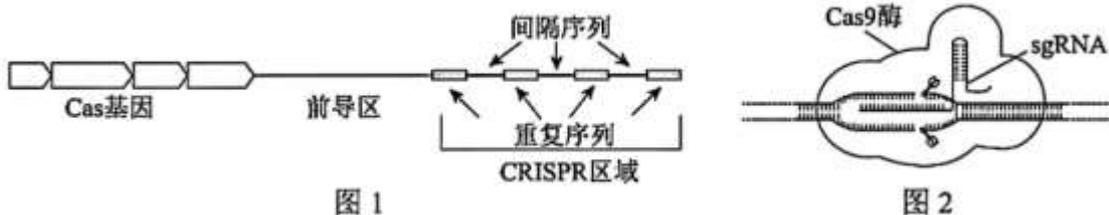
③检测发现改型抗体的免疫功能反而比改造前还要低，尝试分析可能的原因_____。

(4) 关于制备人源化单克隆抗体用于治疗多发性骨髓瘤，还需继续开展哪些研究？

20. (13分) 学习以下材料，回答(1)~(5)题。

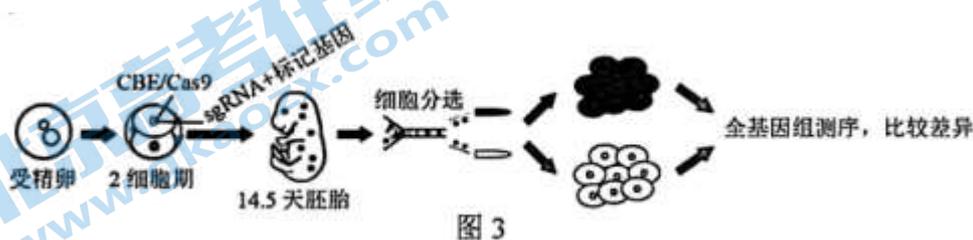
CRISPR/Cas 基因编辑技术的脱靶检测

1987年，科学家发现大肠杆菌基因组 DNA 中有一些重复结构：一段 29 个碱基的序列反复出现了多次，两两之间都被 32 个碱基形成的看似无规律的间隔序列隔开，这种重复结构被命名为 CRISPR (图 1)。进一步研究发现，多种细菌均有 CRISPR 结构，且很多间隔序列与侵染细菌的一些噬菌体基因组序列一致。CRISPR 的间隔序列转录形成的 RNA (sgRNA) 在细胞内与 Cas9 酶结合成复合体，一旦在细胞中发现能与 sgRNA 配对的 DNA 分子，Cas9 酶就会对该 DNA 分子进行切割，破坏其功能 (图 2)。



科学家基于此，构建了对 DNA 序列进行定点切割的 CRISPR/Cas9 基因编辑技术。将编码 Cas9 酶和 sgRNA 的基因作为目的基因，构建基因表达载体后导入受体细胞，可对细胞内某个基因定点切割，引发被切割部位的随机突变。科研人员在 CRISPR/Cas9 编辑系统基础上开发了 CBE 单碱基编辑系统，将 Cas9 酶替换成 CBE 融合蛋白，能将靶位点的胞嘧啶 C 脱氨基成尿嘧啶 U，进而通过 DNA 复制实现碱基对替换。

基因编辑可能造成非目标序列的碱基改变，称为脱靶。我国科研工作者建立了一种脱靶检测技术，在小鼠受精卵分裂到 2 细胞时期，编辑其中 1 个，胚胎继续发育到 14.5 天时，利用细胞分选技术选出被编辑过和未被编辑过的细胞，再进行 DNA 提取和全基因组测序，比较两组差异 (图 3)。脱靶检测发现 CRISPR/Cas9 编辑系统脱靶率较低，而 CBE 系统脱靶率较高，必须加以改进才能应用于遗传病的临床治疗。



(1) 列表比较限制性内切核酸酶和 CRISPR/Cas9 复合体作用的异同点。

(2) 大肠杆菌不同菌株 CRISPR 区域中的间隔序列是不同的，导致这种差异最可能的原因是_____。

(3) CBE 编辑系统将靶位点胞嘧啶脱氨基后, 细胞复制_____次后, 子代 DNA 中靶位点碱基对由 C-G 彻底替换成_____ , 实现单碱基编辑。

(4) 小鼠受精卵可以从雌鼠输卵管中采集或通过_____技术获得。向 2 细胞期胚胎中的 1 个细胞进行显微注射时, 因不需长期在受体细胞中稳定存在和表达, 可以以 RNA 形式注入的有_____ (填序号)。

①Cas9mRNA

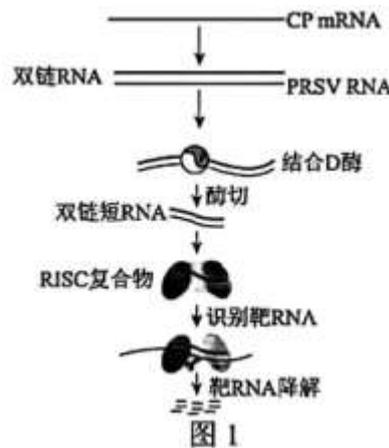
②CBE mRNA

③sgRNA

④标记基因 RNA

(5) 脱靶检测过程中标记基因的作用是_____。与用同一品系小鼠不同受精卵进行脱靶检测相比, 上述脱靶检测技术更加精准, 原因是_____。

21. (13 分) 番木瓜极易受环斑病毒 (PRSV, 单链 RNA 病毒) 侵袭。上世纪番木瓜环斑病在我国暴发, 导致番木瓜严重减产。2006 年, 转基因番木瓜获得农业部颁发的安全证书, 这是我国第一例获准进行商品化种植的转基因果树。



(1) 最初的转基因番木瓜品种“Rainbow”是以 PRSV 的衣壳蛋白 (CP) 基因作为目的基因。通过_____过程从 PRSV 基因组中获取 CP 基因, 经限制酶和_____酶处理, 构建基因表达载体, 用_____法导入番木瓜愈伤组织中, 培养获得转基因番木瓜植株。

(2) 病毒自身基因作为番木瓜抗性基因的机理源于一种名为 RNAi 的基因沉默机制 (图 1)。转入番木瓜细胞内的 CP 基因转录出 CPmRNA。PRSV 侵染番木瓜后, 病毒 RNA 会与 CPmRNA 通过_____原则结合形成双链 RNA。D 酶与该双链 RNA 结合, 经复杂过程形成 RISC 复合物, 最终阻碍病毒 RNA 在宿主细胞内进行_____ , 进而抑制病毒增殖, 体现抗病性。

(3) “Rainbow”对夏威夷的 PRSV (HA 株系) 具有良好的抗性, 但对我国的 PRSV (YS 等株系) 抗性不强。中国科学家以 PRSV 的 RNA 复制酶基因 (RP) 为目的基因, 成功培育出具有广谱抗性的“华农 1 号”抗病番木瓜新品种。请推测“Rainbow”对我国 PRSV 抗性不强而“华农 1 号”具有广谱抗性的原因_____。

(4) 上述转基因番木瓜对 PRSV 的抗性仅有 20%。为使番木瓜具有更高效的抗 PRSV 能力, 我国科研人员设计引物向 RP 基因两端引入两个酶切位点, 并和中间载体 1 连接构建中间载体 2, 利用同样的方法构建出中间载体 3 (图 2)。最后用限制酶将融合基因从中间载体 3 上切下, 构建表达载体, 导入番木瓜中。

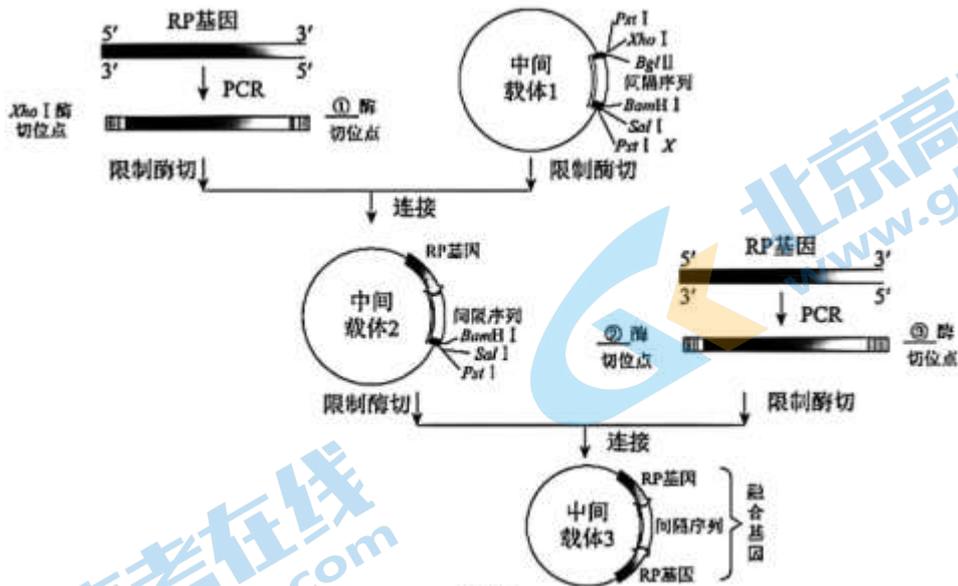


图 2

请在图 2 的①、②、③处写出恰当的限制酶。结合图 1、图 2 阐述利用该过程构建的转基因番木瓜比直接导入 RP 基因的转基因番木瓜抗病毒效果更好的机理_____。

2021 北京西城高二（下）期末生物

参考答案

第一部分（选择题 共 30 分）

1. A 2. C 3. D 4. D 5. D 6. C 7. B 8. A 9. D 10. C

11. B 12. B 13. A 14. D 15. C

第二部分（非选择题 共 70 分）

16. (1) 唯一碳源 选择

(2) 菌种 G 与甲或丁间的交叉点处和非交叉点处两菌种生长情况无差异

甲、乙、丁分解纤维素能力强，丙分解能力最弱且抑制甲、丁生长

(3) 发酵罐内发酵

液态 制备方法简单（无需选择合适载体、干燥、粉碎等操作）、成本低、使用方便、启动时间短

固态 方便保存、运输，微生物处于休眠状态，更易存活

(4) 生态效益：替代化学肥料、减少环境污染

经济效益：秸秆降解，为植物提供无机肥料，使作物增产

17. (1) 液体 乳酸菌是厌氧型微生物/为乳酸菌创造无氧环境

(2) 抑菌圈较大

(3) 保加利亚杆菌和嗜热链球菌

(4) ①记录原始实验结果表格

组别	杯号	放置时间（天数）				
		0	7	14	21	28
对照组	1					
	2					
	3					
实验组 1 (1×10^6 单位)	1					
	2					
	3					
实验组 2 (1×10^7 单位)	1					
	2					
	3					

呈现实验结果的统计表格

组别	放置时间（天数）				
	0	7	14	21	28
对照组					
实验组 1					
实验组 2					

②酵母菌生长时不出现菌丝，无法肉眼直接观察

(5) 研究 F 菌抑菌的机理，F 菌抑菌物质的化学本质，F 菌是否会影响酸奶的感官品质，F 菌对人体健康的影响（合理即可）

18. (1) 细胞分裂素和生长素 脱分化 纤维素酶和果胶

(2) 疣粒野生稻

杂种细胞由于融合，补充了细胞质中失活的酶（生理互补），细胞能正常分裂

(3) 均少于两亲本染色体数目之和

来自野生稻的某些基因通过染色体易位整合到栽培稻细胞中

(4) 染色体数目和栽培稻相同、且对两个菌株均表现出抗性

(5) 优点：可转移控制优良性状的多基因甚至是未知基因

缺点：只能在植物之间进行/变异不定向，需大量筛选

19. (1) B 淋巴细胞 电融合、PEG、灭活病毒（答出一种即可）

(2) 甲抗体诱导靶细胞凋亡一半所需的浓度低

(3) ①2 和 3

②cadfh

③替换 FR 区的某些氨基酸影响抗体的空间结构，使其与抗原的亲合力下降

(4) 提高与抗原的亲合力；制备转基因小鼠直接生产全人源化单克隆抗体等；

20. (1)

	限制酶	CRISPR/Cas9
不同点	识别、切割 DNA 的特定核苷酸序列	根据 sgRNA 识别与之配对的 DNA 分子后进行切割，且能引发突变
相同点	均能切割 DNA	

(2) 不同菌株的祖先种感染的噬菌体有差异

(3) 2 T-A

(4) 体外受精 ①②③

(5) 分选被编辑细胞与未编辑细胞的后代

来自同一受精卵的基因相同，实验组和对照组结果差异是基因编辑工具不同造成的

21. (1) 逆转录和 PCR/RT-PCR/逆转录 DNA 连接 花粉管通道/农杆菌转化/基因枪

(2) 碱基互补配对 RNA 复制和指导蛋白质合成

(3) 不同株系间 CP 基因序列差异较大导致 Rainbow 对我国 PRSV 抗性不强。PSRV 的 RP 基因序列可能比 CP 基因更加保守（不同株系的 RP 基因序列相同），作为目的基因导入番木瓜后，具有广泛的病毒株系抗性

(4) BgII SalI BamHI

融合基因中两段 RP 基因转录出的 RNA 互补配对，mRNA 内部形成双链结构，诱导 RNA 沉默机制启动。（融合基因中正向连接的 RP 基因转录出的 mRNA 和反向连接的 RP 基因转录出的 mRNA 互补配对，形成双链结构，诱导 RNA 沉默机制启动。）

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯