

2023 北京石景山高 二（下） 期末

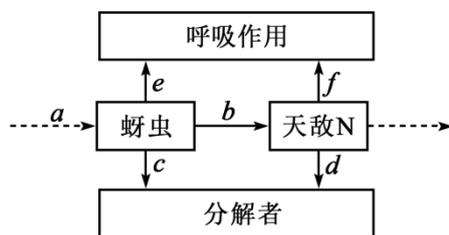
生 物

本试卷共 10 页，100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将答题卡交回。

第一部分

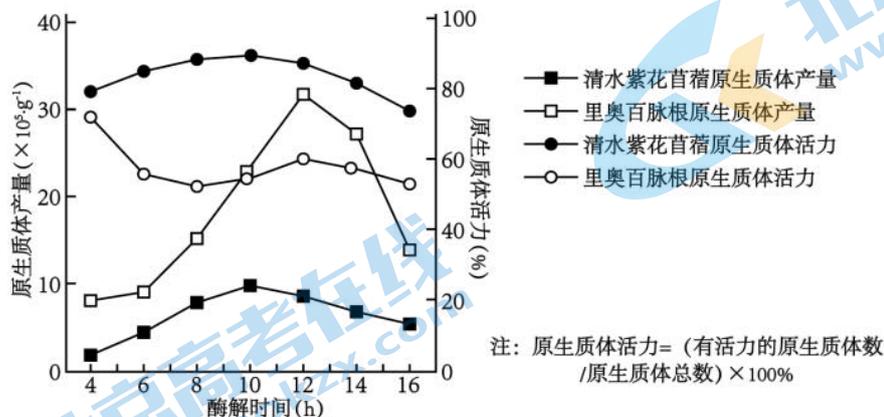
本部分共 15 题，每小题 2 分，共 30 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

- 下列生产发酵产品时所利用的主要微生物，其细胞结构相似的是
①制作果酒 ②由果酒制作果醋 ③制作泡菜 ④制作腐乳
A. ①与② B. ②与③ C. ①与③ D. ②与④
- 人体皮肤表面存在多种微生物，某同学拟从中分离出葡萄球菌。下述操作不正确的是
A. 对配制的培养基进行高压蒸汽灭菌
B. 使用无菌棉拭子从皮肤表面取样
C. 用取样后的棉拭子在固体培养基上涂布
D. 观察菌落的形态和颜色等进行初步判断
- 蚜虫是常见的小麦害虫，蚜虫体型小，多集中分布在心叶，以小麦的汁液为食。下图为某麦田中能量流经蚜虫及其天敌 N 的过程示意图，其中的字母表示相应的能量数值。下列说法不正确的是

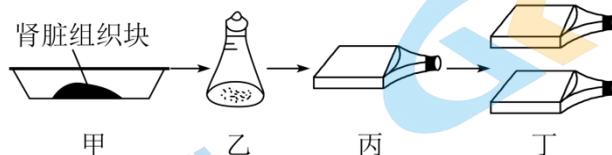


- 该麦田中生物构成的数量金字塔可能为倒金字塔
 - 图中 c 包括了蚜虫遗体残骸及其粪便中的能量
 - 天敌 N 用于生长、发育和繁殖的能量可用 b-f 表示
 - 麦田中的分解者主要是腐生的细菌和真菌
- 下列生产实践措施未利用生态系统中信息传递的是
A. 利用音响设备发出不同的声音信号诱捕或驱赶某些动物
B. 通过给芦苇喷洒赤霉素溶液增加其纤维长度
C. 利用昆虫信息素诱捕或警示有害动物
D. 通过控制日照时间长短调控植物开花时间
 - 生态足迹指在现有技术条件下，维持某一人口单位（一个人、一个城市、一个国家或全人类）生存所需的生产资源和吸纳废物的土地及水域的面积。下列叙述不正确的是
A. 建立生态农业的目的是为了扩大人类的生态足迹和加大对资源的利用

- B. 生态足迹的值越大，人类对生态和环境的影响越大
- C. 提高能量利用率、调整能量流动关系等可有效减小生态足迹
- D. 生态足迹是判断某一国家或地区目前的可持续发展状态的重要指标
6. 植物体细胞杂交需要分离出有活力的原生质体，研究者通过实验研究了酶解时间对原生质体产量和活力的影响，结果如下图。下列相关叙述不正确的是



- A. 利用纤维素酶和果胶酶处理后可获得原生质体
- B. 两种植物细胞的最佳酶解时间分别为 10h 和 12h
- C. 随酶解时间延长两种原生质体产量均先增加后减少
- D. 原生质体活力可通过质壁分离与复原实验进行验证
7. 下列植物育种方式中，不需要采用植物组织培养技术的是
- A. 利用秋水仙素获得三倍体无子西瓜
- B. 利用花药离体培养得到单倍体植株
- C. 利用基因工程培养抗虫的棉花植株
- D. 利用细胞工程培养“番茄—马铃薯”杂种植株
8. 下图为幼鼠肾脏上皮细胞培养过程示意图，已知肾脏上皮细胞属于需要贴附于某些基质表面才能生长增殖的细胞。下列叙述不正确的是

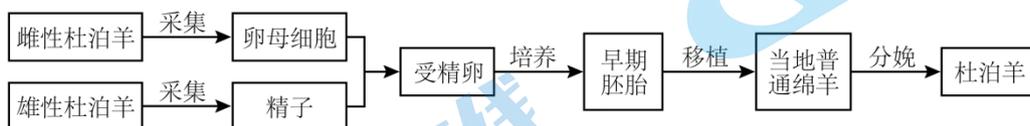


- A. 甲→乙过程需要用胰蛋白酶或胶原蛋白酶处理
- B. 丙过程会出现细胞贴壁和接触抑制现象
- C. 丙、丁过程均要在无菌、无毒的环境下进行
- D. 丁过程为传代培养，细胞都能进行无限增殖
9. 科学家培养鼠胚胎干细胞使其分化形成了心肌细胞，并在一段时间后发育成直径约 1mm 的心脏类器官。这一研究成果说明胚胎干细胞
- A. 分化程度高于心肌细胞
- B. 具有无限增殖的能力
- C. 经诱导可发生定向分化
- D. 具有形成各种器官的能力

10. 关于“克隆羊”与“试管羊”的叙述不正确的是

- A. 克隆羊是无性生殖的产物，试管羊是有性生殖的产物
- B. 培育克隆羊需要进行核移植，培育试管羊需要进行体外受精
- C. 克隆羊的染色体来自提供细胞核的亲本，试管羊的染色体来自双亲
- D. 培育克隆羊是细胞水平的技术，培育试管羊是 DNA 分子水平的技术

11. 杜泊羊以其生长速度快、肉质好等优点，被称为“钻石级”肉用绵羊。科研工作者利用胚胎工程技术快速繁殖杜泊羊的流程如下图所示。下列叙述正确的是



- A. 从卵巢中采集的卵母细胞可直接与获能的精子进行体外受精
- B. 正常精子在雌性生殖道内获得受精所需能量
- C. 需提前给代孕绵羊注射免疫抑制剂，以避免其排斥植入胚胎
- D. 培养早期胚胎的培养液中通常需要加入血清

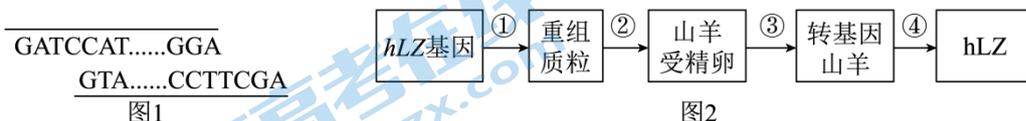
12. 下列关于实验“DNA 的粗提取与鉴定”及“DNA 片断的扩增与电泳鉴定”的叙述正确的是

- A. 新鲜猪血、菜花等动植物材料均可用于 DNA 的粗提取
- B. 溶有 DNA 的 NaCl 溶液中加入二苯胺试剂后即呈蓝色
- C. 在 PCR 过程中可通过调节温度来控制 DNA 双链的解聚与结合
- D. 在凝胶中 DNA 分子的迁移速率与 DNA 分子的大小、构象等无关

13. 作为基因工程的运输工具——载体，必须具备的条件及理由对应不正确的是

- A. 对宿主细胞无伤害，不影响宿主细胞的正常生命活动
- B. 具有多个限制酶切割位点，以便于目的基因的插入
- C. 具有某些标记基因，以便目的基因能够准确定位与其结合
- D. 能够在宿主细胞中稳定保存并大量复制，以便提供大量的目的基因

14. 研究发现，人溶菌酶（hLZ）是天然抗生素替代品。科学家将该蛋白基因导入山羊体内使其能够在山羊乳腺细胞中表达，从山羊乳汁中提取人溶菌酶。下图 1 表示被限制酶切割后的该蛋白基因，图 2 表示培育流程。下列叙述正确的是



- A. 切割该蛋白基因的限制酶有 2 种，识别的序列可分别为 GATCCAT 和 AGCTTCC
- B. ①过程是基因工程的核心步骤，需要的工具酶有限制酶、DNA 连接酶和质粒
- C. ②过程常采用显微注射的方法，受体细胞应选择受精卵而一般不选择体细胞
- D. ③过程应将山羊受精卵培育到原肠胚进行移植，移植后需进行是否妊娠的检测

15. 转基因技术在给人们生活带来便利的同时，其安全性问题也引起了人们的关注，下列有关转基因技术

和产品的安全性的说法，不理性的是

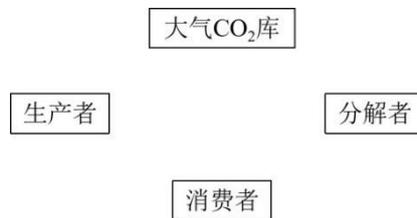
- A. 对转基因产品进行标识管理，让消费者有知情权和选择权
- B. 只要有证据表明转基因产品不安全，就应该禁止转基因技术的研究
- C. 要以相关科学知识为基础去讨论转基因技术的相关问题
- D. 历史背景、知识文化、道德观念的差异，让人们们对转基因技术有不同的看法

第二部分

本部分共 6 题，共 70 分。

16. (12 分) 碳达峰和碳中和目标的提出是构建人类命运共同体的时代要求，增加碳存储和减少碳释放是实现碳中和的重要举措。

- (1) 碳存储和碳释放离不开碳循环。生态系统碳循环是指组成生物体的碳元素在_____和_____之间循环往复的过程。请在下图中用箭头表示出各成分之间碳元素的传递过程。



- (2) 被海洋捕获的碳称为蓝碳，滨海湿地是海岸带蓝碳生态系统的主体。滨海湿地单位面积的碳埋藏速率是陆地生态系统的 15 倍，主要原因是湿地中饱和水环境使土壤微生物处于_____条件，导致土壤有机质分解速率_____。
- (3) 为提高湿地蓝碳储量，某地实施了如下图所示的“退养还湿”生态修复工程。



①该工程遵循的生态学基本原理包括_____ (答出两点即可)，根据物种在湿地群落中的_____差异，可适时补种适宜的物种。

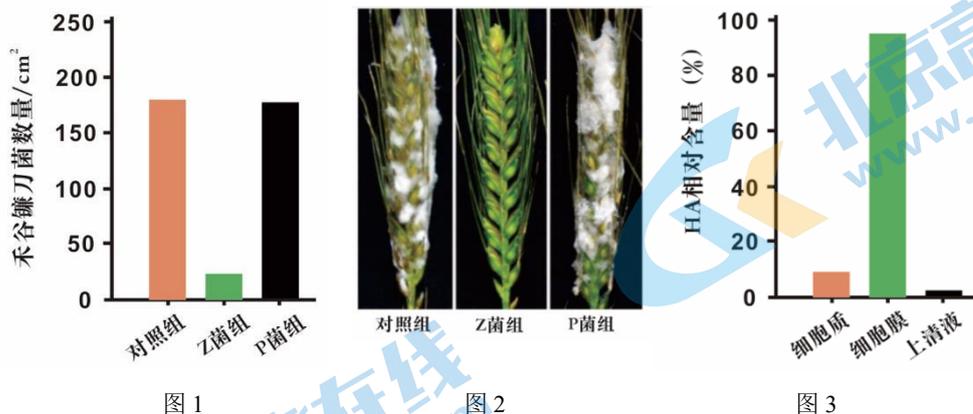
②测定盐沼湿地不同植物群落的碳储量，发现翅碱蓬阶段为 $180.5\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 、芦苇阶段为 $3367.2\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ，说明在_____的不同阶段，盐沼湿地植被的碳储量差异很大。

- (4) 碳达峰和碳中和是全世界人民共同奋斗才能实现的目标。请从增加碳存储和减少碳释放两个方面各提出一条有效措施。

17. (12 分) 禾谷镰刀菌是一种可引起小麦患病的真菌，不仅会导致小麦减产，其产生的毒素还会影响粮食安全。科研人员尝试利用其与细菌间的相互作用实现生物防治。

- (1) 将患病小麦秸秆表面提取物接种到添加了碳源、_____、无机盐、水以及琼脂的培养基中，一段时间后，分别挑取不同形态特征的_____接种到液体培养基中振荡培养，再采用_____法进行接种，多次纯化后获得多个菌株。

(2) 研究者将筛选得到的 2 个菌株 (Z 菌与 P 菌) 分别与禾谷镰刀菌共同培养一段时间后, 测定了禾谷镰刀菌数量 (图 1), 后续又将共同培养物分别接种于未患病的小麦胚芽鞘上, 几天后各组病变程度如图 2 所示。



根据图 1、2 的结果, 研究者最终选择利用 Z 菌而非 P 菌进行后续研究, 其依据是_____。

(3) 研究发现 Z 菌分泌的一种化合物 HA 可抑制禾谷镰刀菌生长。科研人员将禾谷镰刀菌接种于含 HA 的液体培养基中培养, 一段时间后分别检测上清液、禾谷镰刀菌细胞膜和细胞质中 HA 的含量, 结果见图 3。该实验的目的是_____。

(4) 进一步研究发现 HA 通过作用于麦角固醇 (一种固醇类物质) 发挥作用。为验证此发现, 请设计完善实验、预期实验结果, 一并填入表格。

组别	菌株	处理方式	检测指标	预期结果
1	I	a	一段时间后, 测量禾谷镰刀菌的菌落直径	
2				
3				
4				

材料: I. 禾谷镰刀菌 II. 麦角固醇合成缺陷型禾谷镰刀菌 III. Z 菌
处理方式: a. 不处理 b. 适宜浓度的 HA 处理

(5) 请综合上述研究推测 Z 菌抑制禾谷镰刀菌生长的可能机制。

18. (12分) 生姜自古被医学家视为药食同源的保健品。研究者对生姜的繁殖以及药用价值开展了相关研究。

(1) 生姜通常采用无性繁殖的方式进行生产, 但感染的病毒很容易在植株体内累积。生姜的茎尖分生区附近无病毒, 可作为组织培养的_____, 经脱分化形成_____, 再将其接种到含特定激素的培养基上, 可以诱导其_____成芽和根, 进而发育成完整植株。诱导分化生根的培养基中, 生长素的含量_____ (填“多于”“少于”或“等于”) 细胞分裂素的含量。

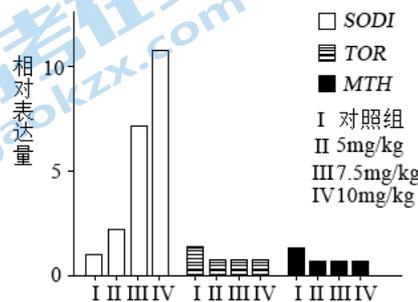
(2) 生姜块茎可以提取生姜精油, 为进一步研究生姜精油的药用价值, 科研人员进行了如下的两个实验。

实验一: 分别取 0.1mL 的表皮葡萄球菌 (A)、金黄色葡萄球菌 (B)、枯草芽孢杆菌 (C) 悬液涂布于培养基中。在培养基中制备 4 个直径为 8mm 的小孔, 向 4 个小孔中分别加入不同添加物, 添加情况及实验结果如下表所示。实验结果表明_____。

组别 (小孔编号)	小孔添加物	对不同菌种的抑菌圈直径 (mm)		
		A	B	C
1	150 μ L 纯生姜精油	13.4	13.3	13.9
2	150 μ L 吐温溶液和纯生姜精油 (体积比 1:1)	15.8	15.6	15.6
3	150 μ L 缓冲液 (空白对照)	8	8	8
4	150 μ L 吐温溶液和缓冲液 (体积比 1:1)	8	8	8

注：吐温是一种非离子型表面活性剂，常作为水包油型乳化剂

实验二：向果蝇饲料中添加不同浓度的生姜精油后，测定衰老相关基因 SODI、TOR、MTH 的表达量，结果见下图。已知生姜精油具有抗衰老的作用，请判断上述 3 种基因与细胞衰老的关系是_____。

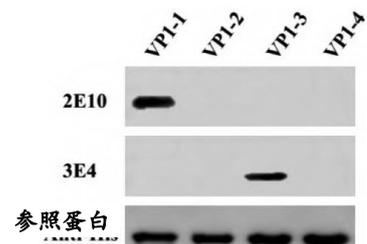


(3) 若要将生姜精油应用于相关产品的开发，除了安全性以外，还应研究的问题包括_____。(答出两个即可)

19. (12分) A型塞内卡病毒(SVA)会导致猪患水疱传染病，症状与猪口蹄疫等传染病非常相似，增加了临床鉴别诊断的难度，研究人员尝试开发一种快速、准确检测SVA病毒的方法。

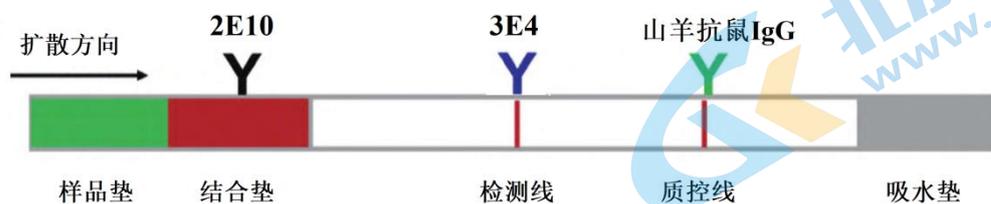
(1) VP1蛋白是SVA核衣壳的主要成分，可作为SVA诊断的靶蛋白。用纯化的VP1多次免疫小鼠，然后诱导小鼠的_____融合，常用方法有PEG融合法、电融合法和_____。通过选择培养的方法筛选出杂交瘤细胞，再经过96孔板克隆化培养和抗体检测筛选出能够_____的杂交瘤细胞。将筛选到的2个杂交瘤细胞株分别注射到小鼠腹腔中，从腹水中成功提取得到了2种鼠源单克隆抗体——2E10和3E4。

(2) 为进一步确定2E10和3E4在VP1上的结合位点，将VP1蛋白截为4段(VP1-1~VP1-4)，电泳后分别用2E10和3E4为探针进行杂交，结果如右图所示。根据实验结果，可判断2E10和3E4与VP1的结合位点是_____ (填“相同”或“不同”)的，依据是_____。



(3) 用SVA感染小鼠肾脏细胞后，37°C培养24小时，去垢剂处理增加细胞膜的通透性，将处理后的细胞分为两组，固定在介质上，分别加入2E10和3E4，一段时间后冲洗掉未结合的抗体，然后依次加入酶标抗体和底物，酶标抗体与鼠源抗体结合后可催化底物发出绿色荧光。对照组应选择_____细胞，其余处理与实验组一致，如果实验结果为_____，则证明制备的单克隆抗体具有特异性。

(4) 用获得的 2 种单克隆抗体制作快速检测 SVA 病毒的试纸条，如下图所示。当待测样品滴入样品垫后会沿着试纸条向右扩散，结合垫处含有过量胶体金标记的 2E10，也可向右扩散，当胶体金颗粒聚集时才会出现可见条带，检测线、质控线处包埋固定的抗体依次是 3E4 和山羊抗鼠 IgG（可特异性结合各种鼠源抗体）。



在检测过程中，试纸上可发生待测病毒抗原与抗体结合的区域是_____。病毒检测阳性的结果为检测线和质控线处均出现条带，请解释条带形成的原因。

20. (10分) 学习以下材料，回答(1)~(4)题。

基因魔剪：CRISPR/Cas 系统

CRISPR/Cas 基因编辑系统可对真核细胞的基因组进行特异编辑。CRISPR/Cas9 系统由 Cas9 蛋白和人工设计的 gRNA 构成。在 gRNA 引导下，Cas9 与靶序列结合并将 DNA 双链切断（通过设计 gRNA 中 20 个碱基的识别序列，可人为选择 DNA 上的任一目标位点进行切割）。随后细胞通过自身的 DNA 损伤修复机制，将断裂上下游两端的序列连接起来，但通常会在断裂处造成少量核苷酸的插入或缺失。当 DNA 双链断裂后，如果细胞中有 DNA 修复模板（由需要插入的目的基因和靶序列上下游的同源序列组成），断裂部分可依据修复模板进行精确修复，从而将目的基因插入到指定位点（图 1）。

科学家通过在 Cas9 基因中引入突变，获得了只切割 DNA 一条链的 nCas9，并将 nCas9 与胞嘧啶脱氨酶融合，开发出了单碱基编辑技术（图 2），能够对靶位点进行精准的碱基编辑，最终可以分别实现 C→T (G→A) 或 A→G (T→C) 的碱基替换。对 CRISPR/Cas 系统改造后，还可用于激活或者抑制基因的转录等。

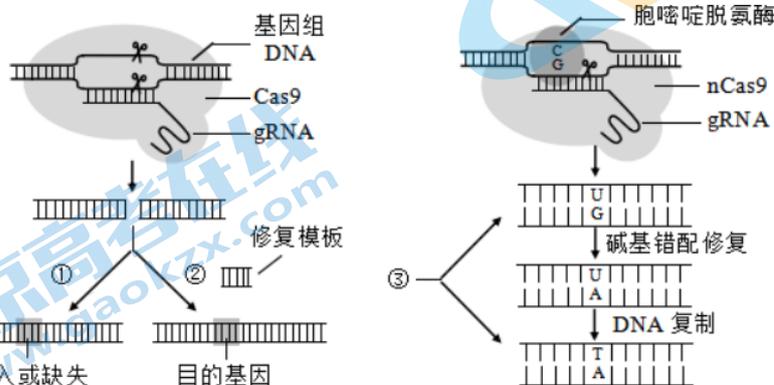


图 1

图 2

目前 CRISPR/Cas9 基因编辑技术存在一定的脱靶效应：正常情况下，gRNA 通过 20 个核苷酸长度的引导序列与目标 DNA 序列发生碱基互补配对准确识别需要编辑的位点，然而有时会发生第 18~20 个

碱基不匹配的情况，此时，Cas9 可通过一个手指状的结构紧紧抓住错配区稳定住 RNA-DNA 双链，从而为 Cas9 切割 DNA 铺平道路，但这可能会导致 Cas9 在错误的基因位点切割双链 DNA，从而引发潜在风险。

尽管如此，CRISPR/Cas 系统作为一种革命性的技术，其成本低、制作简便、快捷高效等优点让它迅速风靡于世界各地的实验室，成为科研、医疗等领域的有效工具。

- (1) 利用 CRISPR/Cas9 系统进行基因编辑，需构建含 gRNA 基因和 Cas9 基因的_____，并导入受体细胞。Cas9 蛋白与_____酶的功能相似。gRNA 依据_____原则与靶序列特异性结合，引导 Cas9 蛋白进行切割。
- (2) 若用 CRISPR/Cas9 系统将某一基因从基因组序列中删除，需要设计 2 个 gRNA，使其分别与_____的序列互补。有些遗传病是由于基因中一个碱基对改变引起的，若要修正此基因突变，文中图示的 3 种途径中，_____（填“①”“②”或“③”）更为合适。
- (3) 研究者通过一些技术让 Cas9 基因发生突变，使 Cas9 蛋白失去切割活性，可将 CRISPR/Cas9 用于抑制基因转录，实施的过程为：在 gRNA 的引导下，Cas9 蛋白与靶基因的_____结合，使_____失去结合位点从而抑制靶基因的转录。
- (4) 请结合文章，提出降低 CRISPR/Cas9 系统脱靶效应的思路。

21. (12 分) 水蛭的唾液腺可分泌水蛭蛋白，其重要成分为水蛭素，有良好的抗凝血作用。天然水蛭素活性低，科学家拟通过蛋白质工程改造水蛭素结构，提高其抗凝血活性。

- (1) 蛋白质工程流程如图 1 所示，物质 a 是_____，物质 b 是_____。在生产过程中，物质 a 可能不同，合成的蛋白质空间构象却相同，原因是_____。

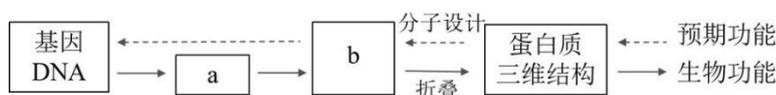


图 1

- (2) 蛋白质工程是基因工程的延伸，基因工程中常利用 PCR 获取和扩增目的基因。PCR 扩增时，反应体系中需要加入模板、4 种脱氧核苷酸、_____、_____及缓冲液，子链延伸的方向为_____。
- (3) 研究者将提取的水蛭蛋白经甲、乙两种蛋白酶水解后，分析水解产物中的肽含量及其抗凝血活性，结果如图 2、3 所示。推测两种处理后酶解产物的抗凝血活性差异主要与肽的_____（填“种类”或“含量”）有关，导致其活性不同的原因是_____。

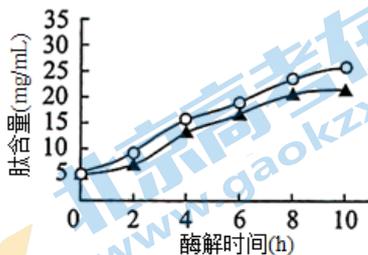


图 2

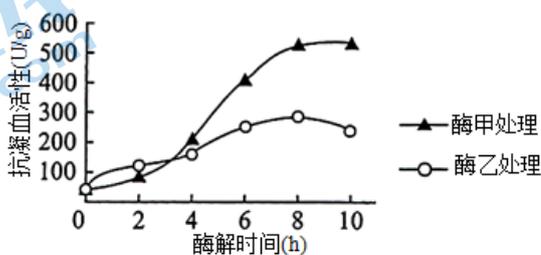


图 3

- (4) 若将改造后的水蛭素基因导入大肠杆菌，可应用_____技术检测，若出现了杂交带，则说明水蛭素基因完成了转录。进一步检测从大肠杆菌中获得的水蛭素，发现其抗凝血活性并不理想，请

分析最可能的原因。



关注北京高考在线官方微信：[京考一点通](#)（微信号:bjgkzx），获取更多试题资料及排名分析信息。

参考答案

第一部分共 15 题，每小题 2 分，共 30 分。

1-5 BCBBA 6-10 DADCD 11-15 DCCCB

第二部分共 6 题，共 70 分。

16. (12 分，除特殊标记外，每空 1 分)

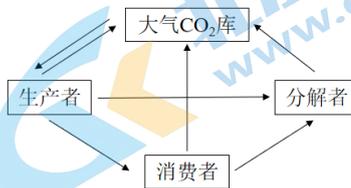
(1) 非生物环境 生物群落 (2 分)

(2) 无氧 (或缺氧) 低

(3) ①自生、整体 (或协调) (2 分) 生态位

②群落演替

(4) 加大植树造林力度 (或退耕还林、退牧还草等); 减少化石燃料的使用 (或开发新能源、绿色出行等) (2 分)



17. (12 分，除特殊标记外，每空 1 分)

(1) 氮源 菌落 平板划线 (或稀释涂布平板)

(2) 与对照组相比，Z 菌处理组禾谷镰刀菌数量少、小麦胚芽鞘病变程度轻，而 P 菌处理组禾谷镰刀菌数量及小麦胚芽鞘病变程度与对照组无明显差异 (2 分)

(3) 探究 HA 与禾谷镰刀菌发生相互作用的位点

(4) 2 组: I、b; 3 组: II、a; 4 组: II、b (2 分)

2 组菌落直径明显小于 1 组，3、4 组菌落直径无明显差异 (组别需与前一问对应) (2 分)

(5) Z 菌分泌的 HA 与禾谷镰刀菌细胞膜上的麦角固醇结合，改变了禾谷镰刀菌细胞膜的通透性，从而影响其正常的生命活动 (2 分)

18. (12 分，除特殊标记外，每空 2 分)

(1) 外植体 (1 分) 愈伤组织 (1 分) 再分化 多于

(2) 生姜精油具有抑菌的作用，且吐温溶液能增强生姜精油的抑菌效果

SODI 基因表达的产物能延缓细胞衰老，TOR 基因和 MTH 基因表达产物能促进细胞衰老

(3) 使用方法、使用剂量、提取方法等 (合理即可得分)

19. (12 分，除特殊标注外，每空 1 分)

(1) B 淋巴细胞与骨髓瘤细胞 (2 分) 灭活病毒诱导法

产生抗 VP1 抗体 (或产生特异性抗体)

(2) 不同 2E10 仅与 VP1-1 结合，而 3E4 仅与 VP1-3 结合 (2 分)

(3) 未感染 SVA 的正常小鼠肾脏细胞

对照组细胞均无绿色荧光，实验组细胞均出现绿色荧光

(4) 结合垫和检测线

样品中 VP1 蛋白与金标 2E10 结合，向右扩散又与检测线处的 3E4 结合产生条带，过量的 2E10

与质控线处的山羊抗鼠 IgG 结合产生条带 (2分)

20. (10分, 除特殊标注外, 每空1分)

(1) 基因表达载体 (或重组 DNA 分子、重组质粒) (2分)

限制酶 碱基互补配对

(2) 靶基因两端 ③

(3) 启动子 RNA 聚合酶

(4) 设计 gRNA 的长度为 17 个碱基, 避免第 18~20 个碱基不匹配时, 导致错误位点的切割 (或设计出特异性较强的 gRNA, 增强 gRNA 的特异性; 通过设计 Cas9, 让其手指状结构远离 DNA 序列, 从而在 gRNA 与 DNA 错配时, 不会稳定错配结构, 避免在错误位点切割等) (2分)

21. (12分, 除特殊标注外, 每空1分)

(1) mRNA 多肽链 密码子的简并性

(2) 引物 Taq 酶 从 5' 端到 3' 端

(3) 种类

处理水蛭蛋白的酶种类及时间不同, 导致水蛭蛋白空间结构发生不同程度改变 (2分)

(4) DNA-RNA 分子杂交

水蛭素是一种分泌蛋白, 需要内质网和高尔基体的加工与修饰, 而大肠杆菌为原核细胞, 没有内质网和高尔基体, 无法对水蛭素肽链进行加工与修饰, 导致水蛭素结构异常, 抗凝血活性低 (2分)

北京高一高二高三期末试题下载

京考一点通团队整理了【**2023年7月北京各区各年级期末试题&答案汇总**】专题，及时更新 最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期末**】或者底部栏目<**高一高二**>**期末试题**>，进入汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

