



炎德·英才大联考长郡中学 2025 届高三三月考试卷(一)

生物学

得分: _____

本试题卷包括选择题、非选择题两部分,共 10 页。时量 75 分钟。满分 100 分。

第 I 卷 选择题(共 40 分)

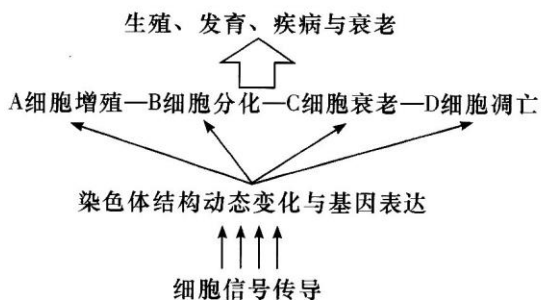
一、选择题(本题共 12 小题,每小题 2 分,共 24 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)

★1. 人体血红蛋白由两条 α 链、两条 β 链和血红素组成,血红素可以与氧气等结合。

以下说法错误的是

- A. 血红素与氧气的结合是可逆的
- B. 血红蛋白只有 1 个游离的氨基和羧基
- C. 高温变性的血红蛋白可以和双缩脲试剂发生紫色反应
- D. 缺铁性贫血患者平时应多吃一些含蛋白质和铁丰富的食物

★2. 下图是高等动物体内细胞重大生命活动图示。下列有关描述不正确的是



- A. 在 ABCD 中,染色体结构动态变化主要发生在 A 过程
- B. 有 C 和 D 过程发生时说明动物个体已经衰老
- C. 衰老红细胞的死亡方式主要是 D 过程
- D. ABCD 过程对于生物体都是有积极意义的

★3. 任何生态系统都需要不断得到来自系统外的能量补充。为了维持某人工鱼塘的产量,需要定期投放饵料。下列叙述错误的是

- A. 流经该鱼塘的能量为生产者固定的总能量和饵料中的化学能
- B. 输入初级消费者的能量就是用于自身生长发育和繁殖的能量
- C. 能量在鱼塘中各消费者之间的传递形式为有机物中的化学能
- D. 呼吸作用散失的热量不能再利用是能量逐级递减的原因之一



4. 牛奶营养丰富,深受人们喜爱,我国规定每毫升生牛奶(未经消毒的生牛奶)菌落总数不得超过 200 万个。某同学对一份生牛奶样本进行微生物含量检测,经图 1 过程获得了三个平板,平板上的菌落数分别为 80、79、81。图 2 是微生物纯培养中常用的工具。下列说法正确的是

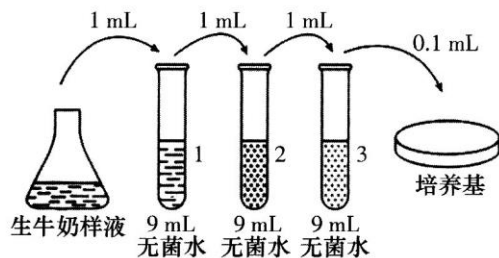


图 1

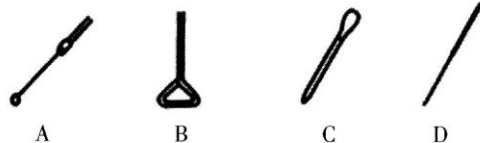
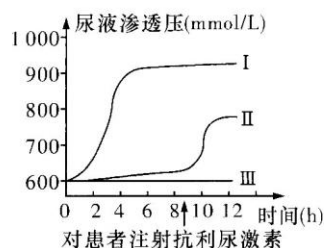


图 2

- A. 该生牛奶样本的微生物含量不符合国家标准
- B. 图 1 过程中用到的工具包括图 2 中的 A 和 C
- C. 图 1 中的培养基是以牛奶为唯一碳源和氮源的培养基
- D. 图 2 中的工具 A、B、D 在使用前均要进行灼烧灭菌
5. 研究发现,致病性微生物以及细菌代谢物或细菌组分能够刺激肠上皮细胞、肠树突状细胞和巨噬细胞分泌促炎细胞因子。中枢神经系统能通过神经系统、激素等信号传导影响肠道菌群的分布,肠道菌群可以通过“肠—脑轴”调节大脑的发育和功能,进而影响宿主的情绪和行为,这共同构成“肠微生物—肠—脑轴”(MGBA)。下列说法错误的是
- A. MGBA 主要由神经系统、内分泌系统、免疫系统以及肠道菌群组成
- B. 大脑可通过由传出神经组成的自主神经系统,完成向肠道菌群发送信号
- C. 通过交感神经,肠道转运加速,收缩加强,影响营养物质向肠道微生物转移
- D. 肠致病性微生物以及细菌代谢物能刺激肠道免疫细胞,引发特异性免疫反应
6. 临床上可采用 PCR 和 DNA 反向点杂交相结合的检测技术对 HPV 基因进行分型,过程如下:设计出针对已知有致癌风险的 23 种 HPV 基因的特异性引物并标记上会发生显色反应的生物素,通过 PCR 对待测样本 DNA 进行扩增,再将扩增产物直接与固定在膜上的分型基因探针(包括 17 种高危型和 6 种低危型)进行杂交。经显色处理后,与固定化探针结合的 HPV 基因就会在相应位置产生显色反应,从而判断待测样本是否被含有这些 HPV 基因的病毒感染。有关说法错误的是
- A. 生物素应标记在引物的 5' 端
- B. 该检测技术需要对扩增的 DNA 样本进行琼脂糖凝胶电泳
- C. 该检测技术具有高度的特异性,能够准确地区分不同类型的 HPV 病毒
- D. 反向点杂交是通过分型基因探针与扩增的目的片段碱基互补配对结合在一起的



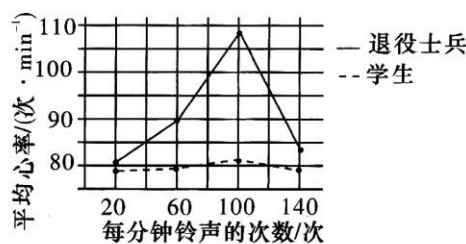
7. 果蝇幼虫发育过程中,前中肠的肠上皮细胞内会发生线粒体自噬和内质网自噬。自噬发生时,蛋白 Atg8a 会与待水解细胞器上的自噬受体蛋白结合,启动自噬过程。Parkin 和 Keap1 两种蛋白可分别提高线粒体和内质网上的自噬受体蛋白泛素化水平,进而促进自噬受体蛋白与 Atg8a 的结合。下列叙述错误的是
- A. 自噬是果蝇肠上皮细胞生命周期中的正常过程
- B. 细胞自噬可维持细胞内部环境的相对稳定
- C. 提高 Parkin 和 Keap1 的泛素化水平将加速线粒体和内质网自噬
- D. 上述调节机制说明细胞可选择性地清除某些衰老细胞器
- ★8. 尿崩症临床表现为多尿、烦渴、多饮、低比重尿和低渗透压尿。依据病变部位尿崩症可分两类,一类是因抗利尿激素合成或分泌不足引起的中枢性尿崩症,另一类是因抗利尿激素不能发挥作用引起的肾性尿崩症,下图表示的是正常人和两类尿崩症患者禁水后尿液渗透压的变化曲线,下列分析不正确的是
- A. 下丘脑、垂体受损都可以导致中枢性尿崩症
- B. 个体Ⅱ、Ⅲ分别表示肾性尿崩症和中枢性尿崩症患者
- C. 个体Ⅰ、Ⅱ的尿液渗透压升高均与抗利尿激素有关
- D. 禁水后个体Ⅰ、Ⅲ体内抗利尿激素分泌量会增多
9. 近一年来,媒体报道新疆内陆地区可以大规模生产海鲜。新疆有大量盐碱地,盐碱地加水变成海水,可以养殖海鲜。以下说法错误的是
- A. 专家通过测量盐碱地养殖池的咸度和碱度,参照海水矿物质比例,添加微量元素和益生菌,模拟出海水生态环境,符合生态工程中协调等原理
- B. 新疆的水产养殖基地养殖的南美白对虾的环境容纳量与撒的虾苗数量有关
- C. 新疆积极推动以鱼净水、以鱼控草、以鱼抑藻等防治方法属于生物防治
- D. 新疆积极推广稻渔综合种养、鱼菜共生等绿色养殖技术模式,遵循循环原理,有效降低了养殖尾水氮磷排放量
- ★10. 人对某些花粉过敏是常见的过敏现象。花粉作为抗原进入某些人身体后,他们的体内会产生大量能与该抗原结合的蛋白质 IgE,该种蛋白还可与体内少数可以表达特定受体 FcεR1 的肥大细胞等结合并相互作用,从而引起毛细血管壁通透性增强等症状。下列有关叙述错误的是
- A. IgE 并不是与机体内所有的细胞都可以结合的
- B. 机体中免疫产生的 IgE 量越多,过敏症状可能越重
- C. IgE 与肥大细胞结合后,产生组胺等其他化学物质,导致组织液中蛋白质含量下降,引起局部组织水肿
- D. 过敏反应产生的抗体与正常机体产生的抗体的分布位置不同



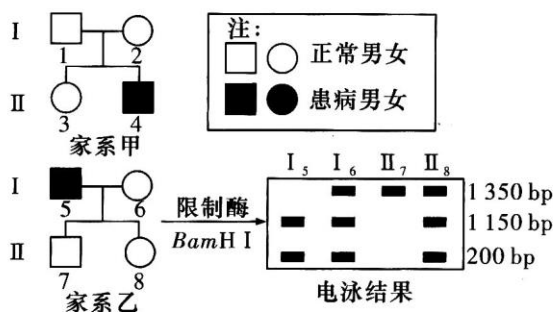


★11. 二战期间,常用每分钟 100 次响铃的铃声来提醒士兵前往作战基地,战后,退役士兵和学生共同完成下图所示研究,下列分析不合理的是

- A. 每分钟 100 次的响铃对士兵来说是条件刺激
B. 每分钟 100 次的响铃对学生来说是无关刺激
C. 每分钟响铃大于 100 次后,士兵的条件反射消退
D. 士兵听到响铃后心率加快是铃声刺激强化的结果



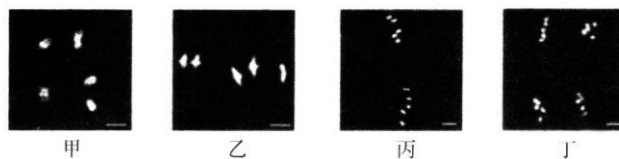
★12. 下图是甲、乙家系中同种单基因遗传病的系谱图及部分成员基因检测的结果。检测过程中,用同种限制酶处理相关基因得到大小不同的片段后进行电泳,电泳结果中的条带表示检测出的特定长度的酶切片段,数字表示碱基对的数目。下列叙述错误的是



- A. 单基因遗传病是指受一对等位基因控制的遗传病
B. 该病的遗传方式是伴 X 染色体隐性遗传
C. II₈ 的致病基因来源于父亲
D. 若 II₄ 和 II₈ 婚配,子代患该遗传病的比例为 1/4

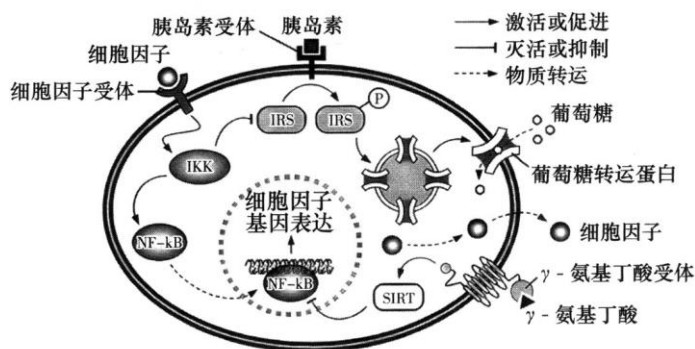
二、选择题(本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。每小题备选答案中,有一个或一个以上符合题意的正确答案。每小题全部选对得 4 分,少选得 2 分,多选、错选、不选得 0 分。)

★13. 有研究者采用荧光染色法制片,在显微镜下观察拟南芥($2n=10$)花药减数分裂细胞中染色体形态、位置和数目,以下为镜检时拍摄的 4 幅图片。下列叙述正确的是

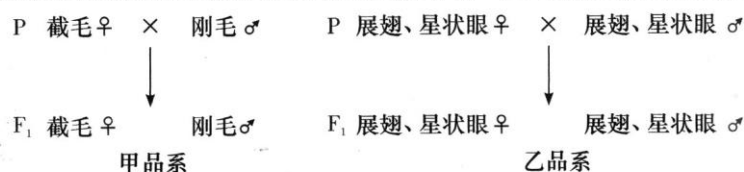


- A. 甲、丙中细胞处于减数第一次分裂时期
B. 甲中细胞同源染色体已彼此分离
C. 乙中细胞 5 个四分体排列在赤道板附近
D. 图中细胞按照减数分裂时期排列的先后顺序为甲→乙→丙→丁

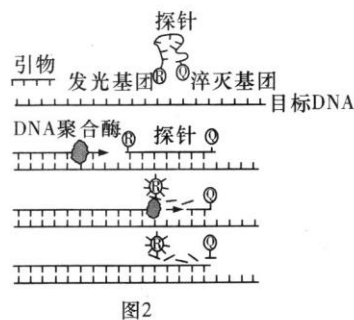
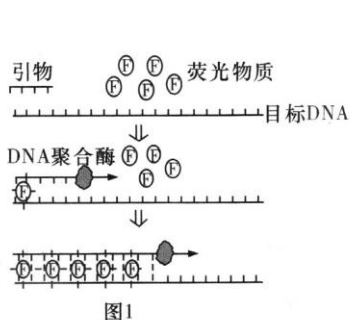
14. NF - κ B 细胞信号转导通路在调控免疫反应、应激反应、细胞生长与死亡等多种生理过程中起关键作用。该通路若长期激活,会极大诱发细胞因子的生成,导致炎症反应。该通路的部分生理调节过程如下图所示,下列叙述正确的有



- A. 细胞因子是免疫活性物质,属于免疫调节的物质基础
B. NF - κ B 转导通路诱发炎症反应的过程存在负反馈调节
C. IKK 抑制剂、 γ -氨基丁酸可能都具有降低血糖的效应
D. 胰岛素受体基因缺陷是一部分 1 型糖尿病的重要病因
15. 某昆虫的遗传会出现子代与亲代基因型相同的现象。现实验室中有甲、乙两品系该昆虫,均会出现上述现象。乙品系昆虫的展翅(D)与正常翅(d)是一对相对性状,星状眼(M)与正常眼(m)是一对相对性状,这两对基因位于 II 号常染色体上。乙品系属于永久杂种(即永远以杂合状态保存下来),也叫平衡致死品系。对甲、乙两品系昆虫进行的杂交实验如图所示。下列相关叙述正确的是



- A. 控制甲品系截毛、刚毛的基因位于 X 染色体上
B. 乙品系昆虫存在纯合致死现象
C. 乙品系昆虫染色体上的 D/d 与 M/m 基因,可能因紧密连锁无法互换
D. 在乙品系的代代相传中,M 基因频率逐代降低
16. 荧光 PCR 法根据化学发光原理可以分为染料法和探针法。染料法中特殊染料本身不发光,但是当 PCR 扩增的时候,染料能够与 DNA 双链结合从而发光,如图 1 所示。探针法中除了引物外另外设置了一个探针,在探针的两端分别带上发光基团和淬灭基团,此时发光基团并不发光,但是当 DNA 通过引物合成的时候,探针被酶切降解释放出发光基团和淬灭基团,两种基团分开后产生荧光,如图 2 所示。下列说法正确的是





- A. 两种方法均可用于目标 DNA 的定量分析
 B. 与染料法相比,探针法的特异性更强
 C. 通过适当延长引物长度和降低复性温度可提高荧光 PCR 的特异性
 D. 用荧光 PCR 法检测人体是否感染新冠病毒前需要先进行逆转录

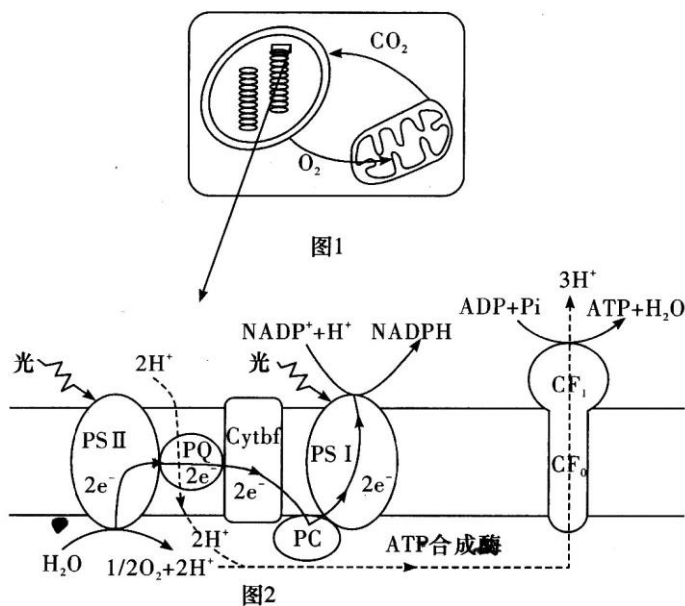
第 I 卷答题卡

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	得分
答案																	

第 II 卷 非选择题(共 60 分)

三、非选择题(本题共 5 小题,共 60 分,考生根据要求作答)

- ★17. (12 分)图 1 为叶肉细胞中两个细胞器,图 2(光反应示意图)为图 1 中叶绿体的局部放大,PS I 和 PS II 分别是光系统 I 和光系统 II,是叶绿素和蛋白质构成的复合体,能吸收、利用光能进行电子的传递,PQ、Cytbf、PC 是相关蛋白质,其中 PQ 在传递电子的同时能运输 H^+ 。ATP 合成酶由 CF_0 和 CF_1 两部分组成,贯穿在生物膜上,其中 CF_0 是跨膜部分。据图回答下列问题:

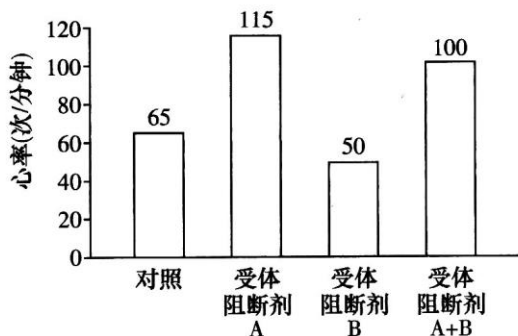


- (1) O_2 是水光解的产物,其中需要的光能是通过_____ (填“PS I”或“PS II”)吸收利用的。NADPH 和 ATP 中都有化学能,NADPH 中的化学能来自_____ (填“PS I”或“PS II”或“PS I 和 PS II”)吸收和转换的光能。
- (2) 图 2 中 ATP 合成酶的功能有_____。
 某种农药与 PQ 竞争限制了电子传递的速率,会导致 ATP 的含量_____
 _____ (填“显著上升”“显著下降”或“不变”)。



(3)图 1 中叶肉细胞叶绿体光合作用产生的氧气给相邻细胞呼吸使用,需要穿过_____层膜,光合作用暗反应中 CO_2 的固定场所是_____。

18. (12 分)心率为心脏每分钟搏动的次数。心肌 P 细胞可自动产生节律性动作电位以控制心脏搏动。同时,P 细胞也受交感神经和副交感神经的双重支配。受体阻断剂 A 和 B 能与各自受体结合,并分别阻断两类自主神经的作用,以受试者在安静状态下的心率为对照,检测了两种受体阻断剂对心率的影响,结果如下图。



回答下列问题:

- (1)调节心脏功能的基本中枢位于_____。大脑皮层通过此中枢对心脏活动起调节作用,体现了神经系统的_____调节。
- (2)心肌 P 细胞能自动产生动作电位,不需要刺激,该过程涉及 Ca^{2+} 的跨膜转运。神经细胞只有受刺激后,才引起_____ (离子)跨膜转运的增加,进而形成膜电位为_____的兴奋状态。
- (3)据图分析,受体阻断剂 A 可阻断_____神经的作用。兴奋在此神经与 P 细胞之间进行传递的结构为_____。
- (4)自主神经被完全阻断时的心率为固有心率。据图分析,受试者在安静状态下的心率_____ (填“大于”“小于”或“等于”)固有心率。若受试者心率为每分钟 90 次,比较此时两类自主神经的作用强度:_____。

19. (14 分)瓢虫鞘翅上的斑点图案多样而复杂。早期的杂交实验发现,鞘翅的斑点图案由某条染色体上同一位点(H 基因位点)的多个等位基因(h、 H^C 、 H^S 、 H^{SP} 等)控制。 H^C 、 H^S 、 H^{SP} 等基因各自在鞘翅相应部位控制黑色素的生成,分别使鞘翅上形成独特的斑点图案;基因型为 hh 的个体不生成黑色素,鞘翅表现为全红。通过杂交实验研究,并不能确定 H 基因位点的具体位置、序列等情况。回答下列问题:

- (1)两个体杂交,所得 F_1 的表型与两个亲本均不同,如下图 1 所示。

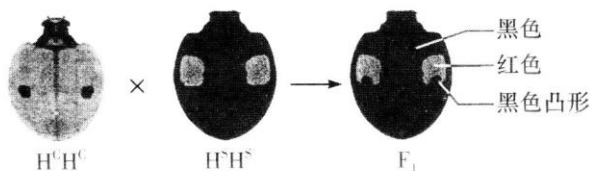


图 1



黑色凸形是基因型为_____亲本的表型在 F_1 中的表现,表明该亲本的黑色斑是_____性状。若 F_1 雌雄个体相互交配, F_2 表型的比例为_____。

- (2)近期通过基因序列研究发现了 P 和 G 两个基因位点,推测其中之一就是 H 基因位点。为验证该推测,研究人员在翻译水平上分别阻止了 P 和 G 位点的基因表达,实验结果如下表所示。结果表明,P 位点就是控制黑色素生成的 H 基因位点,那么阻止 P 位点基因表达的实验结果对应表中哪两组?_____,判断的依据是_____。此外,还可以在_____水平上阻止基因表达,以分析基因对表型的影响。

	组 1	组 2	组 3	组 4
未阻止表达				
阻止表达				

- (3)为进一步研究 P 位点基因的功能,进行了相关实验。两个大小相等的完整鞘翅 P 位点基因表达产生的 mRNA 总量如图 2 所示,说明 P 位点基因的表达可以促进鞘翅黑色素的生成,作出判断的理由是_____。

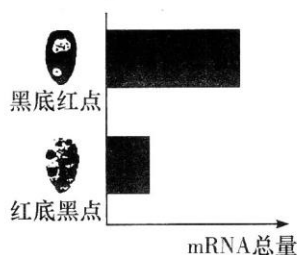


图2

- (4)进一步研究发现,鞘翅上有产生黑色素的上层细胞,也有产生红色素的下层细胞,P 位点基因只在产生黑色素的上层细胞内表达,促进黑色素的生成,并抑制下层细胞生成红色素。综合上述研究结果,下列对第(1)题中 F_1 ($H^C H^S$) 表型形成原因的分析,正确的有哪几项?_____。

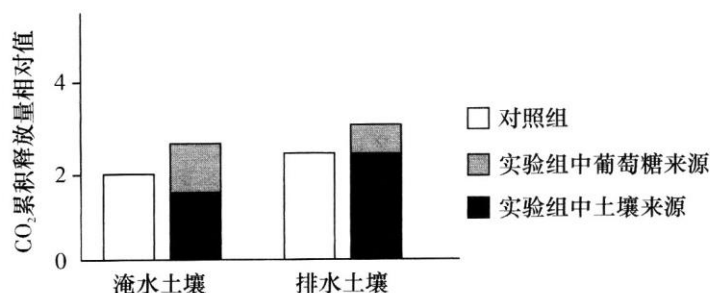
- A. F_1 鞘翅上, H^C 、 H^S 选择性表达
- B. F_1 鞘翅红色区域, H^C 、 H^S 都不表达
- C. F_1 鞘翅黑色凸形区域, H^C 、 H^S 都表达
- D. F_1 鞘翅上, H^C 、 H^S 只在黑色区域表达



20. (10 分)湿地是重要的碳库,人类活动和气候变化会引起湿地水位下降、面积减小。研究人员对湿地样地进行排水实验模拟湿地水位下降,研究对碳循环过程的影响。

(1)湿地土壤有机碳(土壤有机物中所含的碳元素,简称 SOC)含量丰富,在全球碳循环中具有重要作用。碳循环是指碳元素在_____之间的循环过程。

(2)研究者在若尔盖红原湿地采集野外淹水土壤和排水土壤进行实验。向土壤中添加等量 ^{13}C 标记的葡萄糖用来研究 CO_2 的来源,设置不添加葡萄糖的土壤为对照组,一段时间后检测气体释放量,结果如下图。



①比较_____的结果说明排水增加了 CO_2 释放总量。研究人员推测排水导致 CO_2 释放量增加的原因是土壤微生物增强了对 SOC 的分解作用,作出判断的理由是_____。

②若想进一步证实排水增强了土壤微生物对 SOC 的胞外水解作用,还可以检测的指标有_____ (写出一个即可)。

(3)湿地生物群落中的动植物物种十分丰富,既有水生生物也有陆生生物。请综合上述研究成果简述湿地水位下降、面积减小对生态系统稳定性和碳平衡的不良影响:_____。

21. (12 分) $\text{CD}3\delta$ 严重联合免疫缺陷(SCID)是由 $\text{CD}3\delta$ 基因突变引起的,该突变阻止了 T 细胞生长发育所需的 $\text{CD}3\delta$ 蛋白的合成。科研人员对第 3 代 CRISPR/Cas9 基因编辑系统进行改造,获得一种超精确的腺嘌呤碱基编辑系统(ABE),该系统主要由向导 sgRNA、Cas9 切口酶和腺嘌呤脱氨酶组成,作用机制如图 1.利用该系统在 $\text{CD}3\delta$ - SCID 患者的造血干细胞中可以更正约 71.2% 的致病突变。

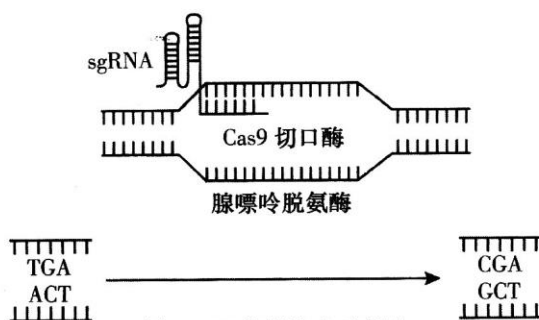


图 1 ABE 编辑技术示意图



- (1)研究发现,Cas9 切口酶只能对 DNA 的单链剪切,腺嘌呤脱氨酶催化腺嘌呤核苷酸转变成次黄嘌呤核苷酸,次黄嘌呤核苷酸可以和胞嘧啶核苷酸碱基互补配对,据此推测,至少通过_____次 DNA 复制可以完成修复。
- (2)sgRNA 是人工合成的一段约 20 个碱基的能与靶基因互补配对的特殊序列。研究发现,sgRNA 也可能会识别并匹配其他区域,导致 sgRNA 脱靶,试分析其原因可能是_____。
对此,你的解决措施是_____。
- (3)为了对改造后的 $CD3\delta$ 基因进行研究,把 $CD3\delta$ 基因和 His 标签基因(His 标签由 6 个组氨酸组成)连接起来构建融合基因,并构建重组基因表达载体,图 2 为载体、 $CD3\delta$ 基因的结构、不同限制酶的识别序列及切割位点,欲将标签基因连接在 $CD3\delta$ 基因编码区的末端,已知组氨酸的密码子为 CAU,终止密码子为 UAG。

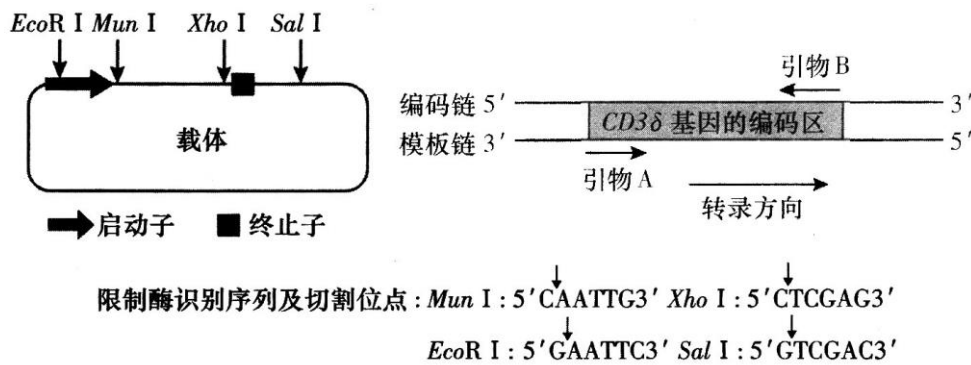


图2

- ①写出 His 基因编码链的碱基序列 5'_____3'。
- ②为构建融合基因并将其插入载体,科研人员设计了一对与 $CD3\delta$ 基因编码区两端序列互补配对的引物,设计时需在引物_____ (填“ A ”或“ B ”)的 5'端增加相应的限制酶识别序列和 His 基因的编码序列,请写出该引物开头的 12 个碱基序列:5'_____3'。