

绝密★启用前

生 物 学

考生注意：

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

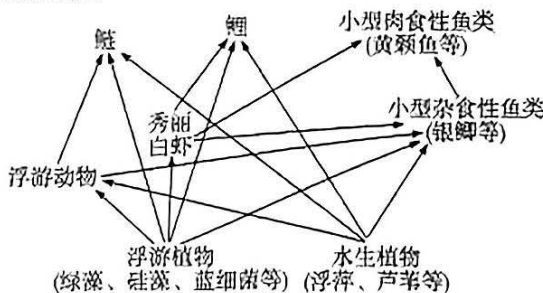
一、选择题:本题共 12 小题,每小题 2 分,共 24 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 下列关于化合物及其功能的叙述,错误的是
A. NADPH 可作为光合作用暗反应的还原剂并提供能量
B. RNA 聚合酶以 RNA 为模板催化脱氧核苷酸聚合
C. 甲状腺激素可提高有机物的代谢速率和血糖浓度
D. 5-羟色胺可在神经元之间传递兴奋信息
2. 泛素广泛存在于真核细胞中,是一条由 76 个氨基酸组成的多肽链,其氨基酸序列在进化上具有高度保守性。泛素的主要功能是标记需要被降解的蛋白质,被泛素标记的蛋白质移动至蛋白酶体后被降解。下列分析错误的是
A. 泛素中的氨基酸通过肽键相连接,共含 75 个肽键
B. 泛素的氨基酸序列高度保守有利于维持功能稳定
C. 泛素能识别并结合到空间结构发生改变的蛋白质上
D. 泛素的主要功能体现了蛋白质具有识别和催化功能
3. 外泌体是细胞排出的纳米级的囊泡,可将多种生物功能分子(如蛋白质、RNA、DNA 等)转移至其他细胞实现信号传导、信息交流。研究发现,肿瘤细胞分泌的外泌体促进了肿瘤生长微环境的形成,帮助肿瘤细胞逃避免疫监视、诱导新血管生成。下列说法错误的是
A. 细胞通过胞吐方式排出外泌体,需要消耗能量
B. 外泌体可能作为标志物应用于肿瘤的筛查和诊断
C. 靶向去除肿瘤细胞的外泌体有利于肿瘤的治疗
D. 外泌体诱导新血管生成有利于延长肿瘤细胞的细胞周期
4. 单宁(酚类化合物)和皂苷(萜类化合物)是大多数植物的次生代谢物。单宁普遍存在于果实、种子中,可与蛋白质形成络合物,可影响消化酶的功能;皂苷可影响心脏和肝脏的正常功能。许多被动物啃食的植物会产生生理适应特性,食草动物也会通过优化采食方式以提高适应性。下列有关说法错误的是
A. 次生代谢物是植物基本生命活动所必需的产物

- B. 植物提高单宁和皂苷的产量可避免被动物过度啃食
C. 动物过多摄入单宁和皂苷可能对自身健康带来不利影响
D. 动植物在长期进化过程中形成相互制约、协同进化的关系
5. 携带疟原虫的按蚊通过叮咬人传播疟原虫,引起疟疾寒热往来发作。某地恶性疟疾病人体内疟原虫的对氯喹的抗药性很高,其抗药性与 *pfdhfr* 基因位点突变有关。研究人员对当地多例恶性疟疾病人疟原虫 *pfdhfr* 基因进行检测,分析 *pfdhfr* 酶第 16、51、164、108 位氨基酸情况,结果如下表所示(每个样本的 *pfdhfr* 酶均只有一个位点发生突变)。下列分析错误的是

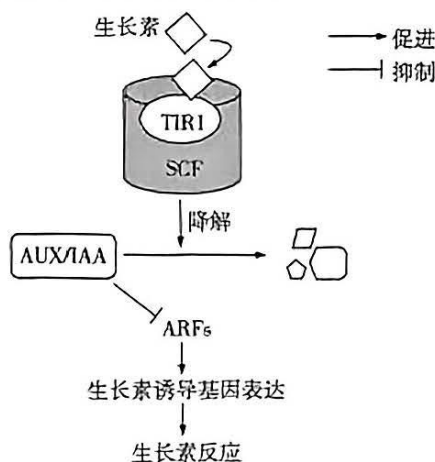
突变位点	16	51	164	108	
	丙氨酸→缬氨酸	天冬酰胺→异亮氨酸	异亮氨酸→亮氨酸	丝氨酸→天冬酰胺或苏氨酸	
检测样本数	15	25	18	6	27

- A. *pfdhfr* 酶第 51 位的氨基酸种类不同是因为碱基替换
B. 实验通过分析密码子序列来分析不同位点的氨基酸
C. 多个位点的氨基酸不同说明基因突变具有不定向性
D. 疟原虫的抗药性与第 16、108 位氨基酸突变高度相关联
6. 下图是某湖泊中主要物种之间形成的食物网。若向该湖泊投放捕食鱼类的乌鳢、鲶等大型肉食性鱼类,下列分析正确的是



- A. 鲤与秀丽白虾之间的捕食、种间竞争关系发生改变
B. 黄颡鱼、银鲫、鲢和鲤的减少量等于乌鳢、鲶的增加量
C. 秀丽白虾、浮游动物的生物总量先增加,最终趋于稳定
D. 绿藻、硅藻、浮萍和芦苇等生产者的生物总量迅速减少
7. 爪鲵是分布于东北地区的有尾两栖动物,有重要的生态和科学研究价值。某同学确定爪鲵分布区域后以 $1 \sim 2 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 的行进速度沿溪流观察,发现爪鲵实体时记录数量、地理位置(GPS 位点)并拍照记录,估算出爪鲵种群密度为 $2\ 618 \text{ 尾} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。下列分析错误的是
- A. 该种调查爪鲵种群密度的方法类似于标记重捕法
B. 调查种群密度可为爪鲵的合理利用、保护提供依据
C. 爪鲵种群密度的真实值可能低于 $2\ 618 \text{ 尾} \cdot \text{hm}^{-2}$
D. 增加爪鲵种群的遗传多样性,有利于种群的进一步发展
8. ABC 转运蛋白中含有两个腺苷三磷酸结合域(TMD),TMD 通过水解腺苷三磷酸释放能量驱动金属离子、糖类、氨基酸、核苷酸和维生素等物质的转运。TMD 在物质运输的过程中发生构象变化。下列分析正确的是
- A. TMD 具有水解 ATP 活性,1 分子 ATP 水解后产生 2 分子 ADP
B. ATP 水解抑制剂会降低 ABC 转运蛋白对金属离子的转运速率
C. 温度变化是通过影响 TMD 的构象变化从而影响物质运输速率的
D. ABC 转运蛋白和葡萄糖转运蛋白运输糖类的过程都需要消耗能量

9. 生长素受体 TIR1 和酶复合体 (SCF) 结合形成复合体, 生长素与胞内的 TIR1 结合后影响 AUX/IAA (转录抑制蛋白因子) 与 ARFs 的结合, 调控生长素诱导基因的表达, 从而产生生长素反应, 其机制如下图所示。下列分析错误的是



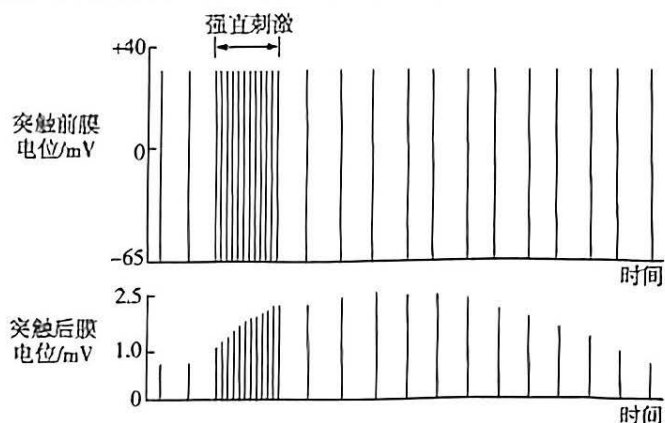
- A. 生长素在胚芽鞘、幼芽处的运输需要消耗能量
B. TIR1 和 SCF 结合的复合体具有蛋白酶水解活性
C. AUX/IAA 蛋白被降解后, ARFs 调控转录的效应增强
D. AUX/IAA 与 ARFs 结合导致生长素诱导基因不能翻译
10. 动脉血压是指动脉内流动的血液对单位面积动脉管壁产生的血压值, 其大小与心脏、血管的收缩活动密切相关。高血压是临床常见的疾病, 发病率高, 严重威胁着人们的生命安全。研究发现, 高血压的发病与机体交感神经的活跃程度具有一定的相关性。下列分析错误的是
- A. 交感神经与副交感神经组成自主神经系统, 两者不受意识支配
B. 交感神经活动占优势时, 机体的心率加快、血管收缩活动增强
C. 交感神经激活后兴奋性增强可引起机体血压升高、胃肠蠕动增强
D. 研究自主神经的功能可能为临床诊断和治疗高血压提供新思路
11. 血糖检测是诊断糖尿病的重要指标之一, 常用葡萄糖氧化酶法测定血糖浓度。其原理是葡萄糖氧化酶将葡萄糖分解成葡萄糖酸和过氧化氢, 过氧化氢又与苯酚等无色物质形成红色物质。下列有关分析错误的是
- A. 空腹血糖超过 6.1 mmol/L 属于血糖偏高现象
B. 检测试剂应包含葡萄糖氧化酶、过氧化氢等成分
C. 检测试剂需要加入缓冲物质, 以维持 pH 近中性
D. 血糖浓度越高, 生成的红色物质就越多, 颜色越深
12. 不同群落的外貌特征存在明显的差异, 群落内部生物的特征对环境具有适应性。下列叙述错误的是
- A. 仙人掌的针状叶、爬行动物的角质鳞片可减少水分散失, 有利于适应荒漠干旱生境
B. 在草原上, 各种耐寒的旱生多年生灌木植物占优势, 多数动物具有快速奔跑的特点
C. 森林中乔木、灌木和草本植物的分层现象明显, 群落对光能、空间的利用率高
D. 冻原植被和动物的丰富度较低, 生态系统的抵抗力稳定性和恢复力稳定性较低

二、选择题:本题共4小题,每小题4分,共16分。在每小题给出的四个选项中,有的只有一项符合题目要求,有的有多项符合题目要求。全部选对的得4分,选对但不全的得2分,有选错的得0分。

13. 真核细胞进行细胞呼吸时,葡萄糖经糖酵解产生丙酮酸和 NADH, 两者分别通过丙酮酸转运蛋白和穿梭系统进入线粒体氧化。穿梭系统常见有 3 - 磷酸甘油穿梭系统和苹果酸-天冬氨酸穿梭系统,前者速度快、效率低,后者速度慢但效率高。下列有关推测合理的是
- A. 葡萄糖经糖酵解反应释放出大量 ATP 和热能
B. 细胞在有氧条件下启动丙酮酸转运蛋白和穿梭系统
C. 昆虫的飞翔肌细胞更偏好选择 3 - 磷酸甘油穿梭系统
D. 无氧条件下,丙酮酸转运蛋白转运丙酮酸并转化为乳酸或酒精
14. 芸薹属包含大量的栽培植物和野生植物,如甘蓝型油菜、白菜、芥菜、板蓝根等都是重要的油料作物、蔬菜作物及药用植物。几种常见的芸薹属作物的染色体组和染色体数目如下表所示,其中 A、B、C 各表示一个染色体组。下列分析错误的是

作物	染色体组组成	染色体数目
黑芥	BB	16
埃塞俄比亚芥	BBCC	34
甘蓝	CC	18
甘蓝型油菜	AACC	38
白菜型油菜	AA	20
芥菜型油菜	AABB	36

- A. 表中 A、B、C 含有的非同源染色体数目分别为 10、8、9
B. 埃塞俄比亚芥的初级卵母细胞最多会形成 17 个四分体
C. 白菜型油菜与甘蓝的杂交后代经染色体加倍后形成甘蓝型油菜
D. 诱导黑芥和芥菜型油菜原生质体融合,杂种细胞共有 4 个染色体组
15. 在神经元突触前膜处给予几个 1 赫兹的刺激,可记录到突触前膜、后膜产生电位变化。在随后的几秒内连续给突触前神经元一连串的 5 赫兹强直刺激,同时记录突触后膜电位;当突触前再恢复 1 赫兹的刺激频率时,两者的电位变化如下图所示。下列分析正确的是

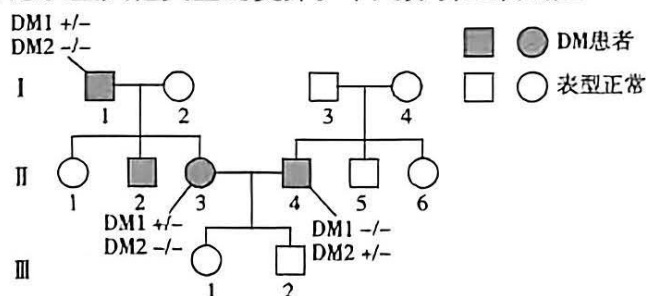


- A. 突触前动作电位随刺激强度的增大而逐渐增大
B. Na^+ 内流使突触前膜和突触后膜产生电位变化

C. 高频刺激可能使突触前膜神经递质的释放量增大

D. 强直刺激会引起突触后膜 Na^+ 内流增多和动作电位增强

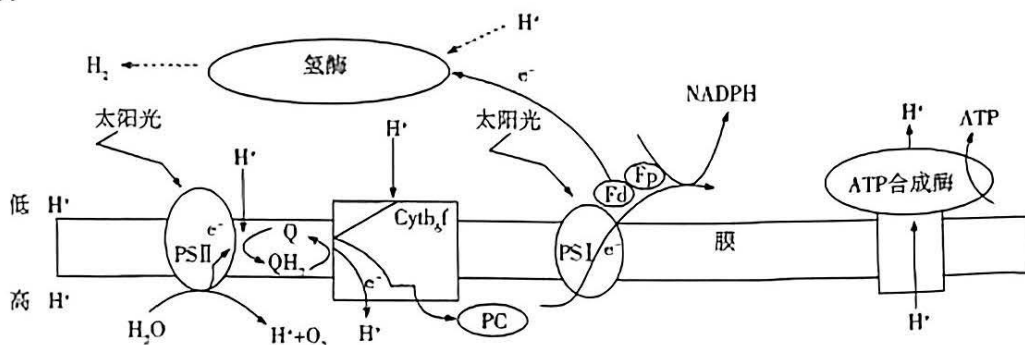
16. 强直性肌营养不良 (DM) 临床主要表现为进行性肌无力、肌萎缩和肌强直, 常伴有白内障、心律失常、糖尿病和智力减退等多系统损害, 多发生在青春期之后。DM1 型是位于 19 号染色体的 *DMPK* 基因突变所致; DM2 型是位于 3 号染色体的 *ZNF9* 基因突变所致, 两种类型的 DM 遗传方式相同, 且症状类似。某 DM 患者的家系图及部分个体致病基因的检测结果如下图所示, “+”表示检测到异常基因, “-”表示检测到正常基因, III 代的个体尚未达到发病年龄, 不考虑发生其他类型的变异。下列分析正确的是



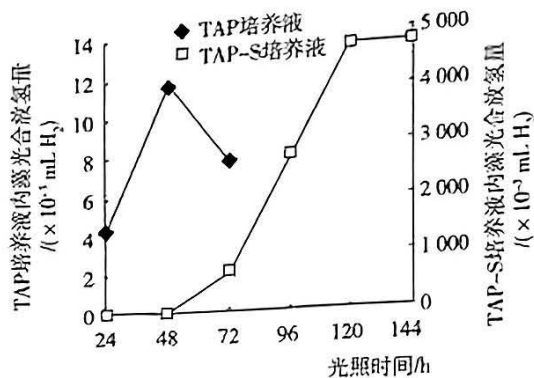
- A. II₄ 的致病基因是发生新突变造成的
 B. II₂ 与正常女性婚配, 后代中女儿患病的概率是 1/2
 C. III₂ 与正常女性婚配, 生出患病儿子的概率是 7/16
 D. 若 III₁ 检测到 *ZNF9* 基因异常, 则 *DMPK* 基因也异常

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

17. (11 分) 能源是人类赖以生存和发展的重要资源, 从发展清洁能源的角度来看, 氢气是最理想的载能体。研究发现, 某些绿藻可在细胞进行光合作用的过程中将太阳能转化为氢能, 其光合电子传递和产氢过程如下图所示, PS I、PS II、Cytb₆f 表示结构。回答下列问题:



- (1) 莱茵衣藻是产氢能力较强的绿藻, 其光合作用产生氢气的场所是叶绿体的_____进行光合作用时, 类囊体腔内建立了高浓度的 H^+ , 这些 H^+ 来源于_____的光解和_____的传递。
- (2) 氢酶对氧气极其敏感, 当氧分压达到 2% 时即可迅速失活。在光合作用过程中, 莱茵衣藻通常产氢量较低, 原因是_____。将莱茵衣藻移至_____ (答出两种) 条件中放置一段时间, 光照后可快速产生氢气。
- (3) 研究人员用 TAP 培养液和 TAP - S 培养液 (缺硫) 并优化培养条件, 研究莱茵衣藻的光合产氢量, 结果如图所示。



TAP-S 培养液对莱茵衣藻产氢的影响是_____、_____。
推测硫可能_____ (填“促进”或“抑制”)了 PS II 或 Cytb₆f 的功能,使类囊体腔中的 H⁺ 浓度_____。

18. (13 分)家蚕是重要的经济昆虫,同时也是研究鳞翅目昆虫的模式昆虫。研究人员利用 CRISPR/Cas9 技术对家蚕基因组位于 22 号常染色体的 *BmHh* 基因(控制家蚕翅原基、蛹翅和成虫翅的正常发育)进行编辑后,获得了表型为卷翅的突变体 1 和小翅的突变体 2,以研究家蚕翅发育相关基因的功能和翅型发育调控机制,也为一些鳞翅目害虫防治提供参考。对突变体家蚕和野生型家蚕的 *BmHh* 基因进行测序,结果如下图所示。回答下列问题:

野生型 GGATATAGCTGCCTTGCAGAAGG.....GGAGACCTACTATTGACAAGAGG

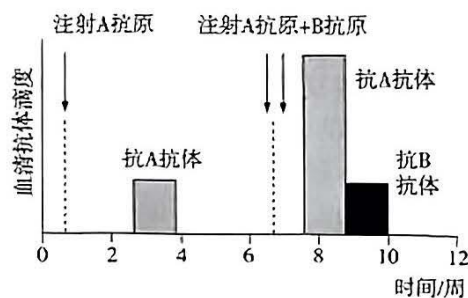
突变体 I GGATATAGCTGCCTTGCAGAAGG.....GGAGAAGAGG

突变体 2 GGATATAGCTGCCTTGCAGAAGG.....GGAGACATTGACTAAGAGG

- (1)家蚕的性别决定方式是 ZW 型。正常情况下,雌蚕在产生卵细胞的过程中,含有 2 条 Z 染色体的细胞名称是_____。正常翅和卷翅属于遗传性状上的_____。经基因编辑后,突变体 1 和突变体 2 的 *BmHh* 基因分别发生_____、_____,造成 *BmHh* 基因突变。
- (2)野生型蚕蛾为纯合体,翅型为正常翅。为验证卷翅性状的显隐性,将突变体 1 与野生型蚕蛾进行杂交,预期的实验结果和结论:_____。
- (3)斜纹夜蛾是一种鳞翅目的作物害虫。基于 *BmHh* 基因的功能研究,请提出一种遗传防治斜纹夜蛾的策略:_____。

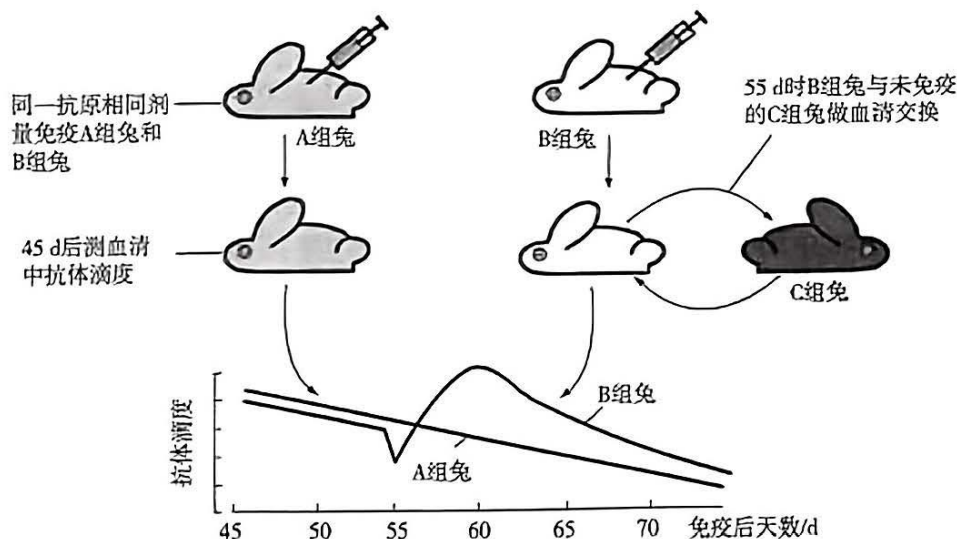
19. (11 分)抗原可诱发机体产生特异性免疫反应,产生保护性抗体。抗体浓度通常以抗体滴度表示,抗体滴度值越大,血清中抗体的浓度越高,血清的特异性抗体滴度受到多种因素的影响。回答下列问题:

- (1)研究人员在不同时间段向兔注射了 A 蛋白抗原和 B 蛋白抗原,检测两种抗体的滴度,结果如下图所示。



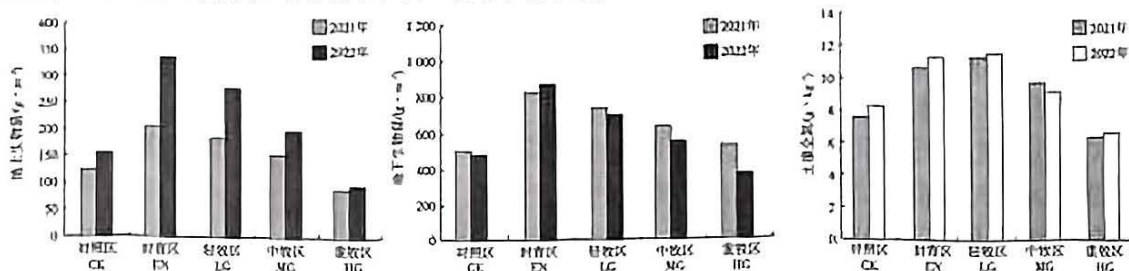
- ①产生抗 A 抗体依赖于辅助性 T 细胞,辅助性 T 细胞在该过程的作用是_____ ; _____。
- ②接近第 7 周时注射两种抗原,血清中抗 A 抗体的滴度明显高于抗 B 抗体的原因是_____。

(2)已存在的抗体对同种抗体的产生有抑制作用。为研究免疫应答强度的自我感知功能,探究免疫系统的抗体分泌调节能力,研究人员进行了下图的实验。



第 55 d 时, B 组兔抗体滴度低于 A 组兔的原因是_____。随后 B 组兔抗体滴度高于 A 组兔, 这一现象说明_____。

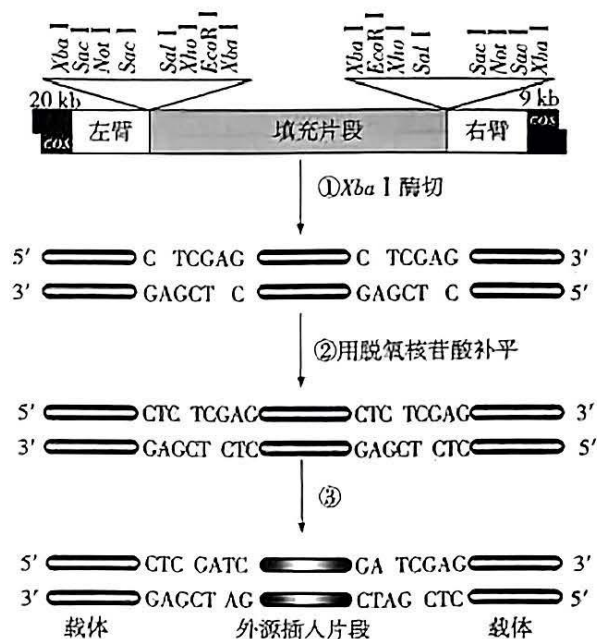
20. (12 分) 为揭示高寒草甸生态系统在放牧干扰下的植被和土壤特征变化, 研究人员通过野外样地调查和室内分析法研究了围栏封育 (EN)、轻度放牧 (LG)、中度放牧 (MG) 和重度放牧 (HG) 对草地植被的生物量和土壤特征的影响, 为高寒草甸的退化研究提供依据。2020 年之前各样地均为自由放牧地, 从 2020 年开始封育或放牧, 在 2021 年和 2022 年检测相关的指标, 结果如下图所示, 回答下列问题:



- (1) 随着放牧强度的增加, 草地植被地上生物量呈_____的趋势。比较轻牧区、中牧区与对照区的结果, 说明_____ , 增大流入高寒草甸生态系统的总能量。
- (2) 氮素是植物生长发育不可或缺的重要养分之一, 氮素可参与植物_____ (答出两点即可) 等有机大分子物质的合成。土壤中的氮含量受到土壤理化性质、植物以及牲畜共同影响, 与封育区相比, 轻牧区土壤全氮含量更高的原因是_____ (答出两点)。
- (3) 在重牧区, 以大针茅、多根葱等适口性较好的牧草占优势的草地群落退化为以冰草、冷

蒿等适口性差的牧草占优势的草地群落,植物群落因_____发生变化而发生演替。冰草和冷蒿生物量增加的原因是_____。
(答出两点)。

21. (13分)λ噬菌体的遗传物质是双链线状DNA,其DNA两端的5'端是由12个碱基组成的互补黏性末端(*cos*位点),常作为基因工程的载体,转化频率比质粒高1000倍以上。下图是置换型λ噬菌体基因组的结构和连接过程的示意图,下表是若干种限制酶及其识别的序列,箭头处表示酶切位点。填充片段用于置换目的基因片段,其两端含有多个限制酶酶切位点。回答下列问题:



限制酶	<i>Bam</i> H I	<i>Eco</i> R I	<i>Mob</i> I	<i>Acl</i> I
识别的序列	G ↓ GATCC	G ↓ AATTC	↓ GATC	AA ↓ CGTT

- (1) λ噬菌体特异性感染大肠杆菌后,其DNA会迅速形成闭环结构,能形成闭环结构的原因是_____。*Xba* I识别的碱基序列是_____。过程②利用_____酶补平黏性末端,加入的核苷酸是_____。
- (2) 置换载体用*Xba* I切割并用脱氧核苷酸补平后,外源目的基因用表中的限制酶_____处理,再用腺嘌呤脱氧核苷酸、鸟嘌呤脱氧核苷酸补平,经DNA连接酶处理后可将目的基因替换到λ噬菌体上。与不补平黏性末端相比,上述操作方法的优点是可以避免_____,
_____(答出两点即可),从而提高目的基因与载体相连接的效率。
- (3) 表面展示技术是通过重组DNA技术,将外源蛋白与细胞表面的蛋白质组装成融合蛋白,从而可展示在细胞表面。凝集素与脂多糖结合,可发生凝集反应。研究人员将特异性识别蓝细菌表面脂多糖的凝集素(一种蛋白质),通过表面展示技术定位至芽孢杆菌的质膜上,这一技术实现了_____,
_____,应用于修复水华现象。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信信号：**zizzsw**。

