



湖南省高三年级入学考试 生 物 学

本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上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。
4. 本试卷主要考试内容:人教版必修 1、2,选择性必修 1、2、3。

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. 细胞膜主要由磷脂分子和蛋白质分子组成。下列说法错误的是

- A. 细胞膜的选择透过性与膜脂和膜蛋白有关
- B. 磷脂的亲水性使脂溶性小分子不易透过膜
- C. 载体蛋白和通道蛋白通常都是跨膜蛋白
- D. 细胞膜表面的糖被具有信息识别、传递的功能

2. 实验操作顺序直接影响实验结果。下表中实验操作顺序有误的是

选项	教材实验内容	实验操作顺序
A	检测生物组织中的还原糖	向待测样液中先加斐林试剂的甲液,再加乙液
B	观察叶绿体和细胞质的流动	先用低倍镜找到叶绿体或黑藻叶肉细胞,再换高倍镜观察
C	探究温度对酶活性的影响	将淀粉溶液与淀粉酶溶液在设定温度下保温后再混合
D	观察根尖分生区细胞的有丝分裂	将根尖解离、漂洗后,再用甲紫溶液染色

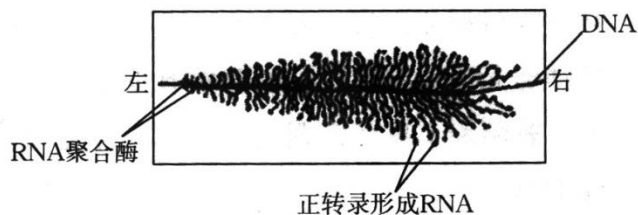
3. 汉坦病毒主要由野生动物传播给人类,侵入人体后,病毒颗粒可感染血液和神经,最终导致出血和休克。下列说法错误的是

- A. 避免接触野生动物能减少病原体的感染
- B. 高温或酒精处理能使汉坦病毒灭活
- C. 汉坦病毒的核酸复制要在细胞内进行
- D. 机体依赖免疫自稳功能清除入侵的病毒



4. 电子显微镜下可观察到原核生物转录时常出现羽毛状结构,如图所示。下列说法正确的是

- A. RNA 聚合酶催化脱氧核苷酸相互连接
- B. RNA 聚合酶从图中的右侧向左侧移动
- C. DNA 的两条链同时作为模板合成 RNA
- D. DNA 发生甲基化可能会直接影响 RNA 聚合酶的移动



5. 芽殖酵母通过出芽形成芽体进行无性繁殖的过程如图 1 所示,出芽生殖属于有丝分裂。出芽与核 DNA 复制同时开始。一个母体细胞的出芽次数达到最大后就会衰老、死亡。科研人员探究了不同因素对芽殖酵母最大分裂次数的影响,实验结果如图 2 所示。下列叙述错误的是

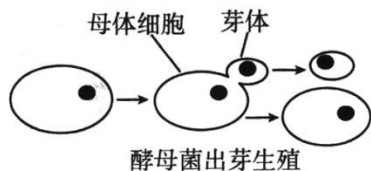


图 1

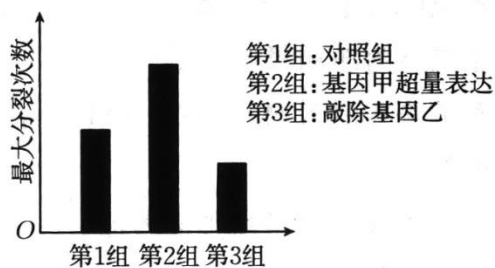


图 2

- A. 酵母菌的遗传物质主要分布在染色体上
 - B. 芽殖酵母进入分裂间期后开始出芽
 - C. 基因甲超量表达能延长芽殖酵母的存活时间
 - D. 酵母菌自发的衰老和死亡不受基因的控制
6. 科研人员测定了中华鲟、长江鲟等的线粒体基因组,结合已有信息将鲟科分为尖吻鲟类、大西洋鲟类和太平洋鲟类三个类群。下列相关说法正确的是
- A. 这三类鲟鱼属于同一个种群,基因能自由交流
 - B. 线粒体基因组信息为鲟鱼进化提供个体水平的证据
 - C. 鲟鱼与生存的无机环境、鲟鱼与其他物种之间协同进化
 - D. 鲟鱼稳定的形态结构能更好地适应不断变化的环境
7. 某人头部受伤后出现食欲不振、乏力等症状,经检查后被诊断为抗利尿激素(ADH)分泌失调综合征,其部分化验结果如表所示。下列有关推测不成立的是

项目名称	结果	参考值
血浆 ADH	$7.9 \text{ pmol} \cdot \text{L}^{-1}$	$2.3 \sim 7.4 \text{ pmol} \cdot \text{L}^{-1}$
血浆 Na^+	$125 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$	$137 \sim 147 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$
血浆 K^+	$4.2 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$	$3.5 \sim 5.3 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$

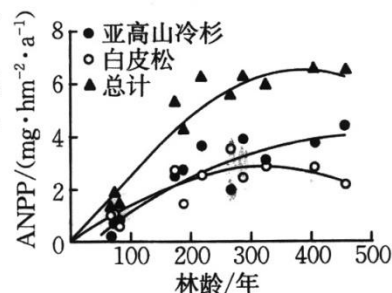
- A. 血浆渗透压降低,红细胞吸水增多
- B. 肾上腺皮质分泌的醛固酮异常
- C. 尿量增多,尿液浓度有所降低
- D. 垂体可能受损,膜的通透性增大



8. 研究发现,给患有社交障碍的实验小鼠饲喂某种益生菌(L)后,催产素合成增多,从而缓解其社交障碍相关症状。催产素能增强小鼠之间的信任感、亲密感等,作为神经递质能促进突触后神经元释放多巴胺。多巴胺有助于小鼠产生愉悦感和满足感,从而激励小鼠重复这些行为。若阻断小鼠肠道到脑干的传入神经,则饲喂 L 将不再促进催产素的合成。下列说法错误的是

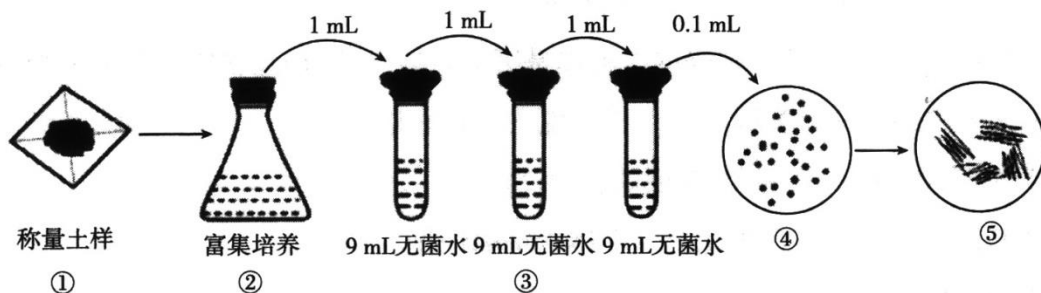
- A. 催产素发挥作用后能促进 Na^+ 大量内流
- B. 饲喂 L 有助于小鼠的社交行为形成正反馈
- C. 肠道到脑干的传入神经属于外周神经
- D. 抑制催产素受体能缓解小鼠的社交障碍相关症状

9. 植物固定的能量除去被自身呼吸消耗的部分外,用于生长发育和繁殖的能量被称为净初级生产量(ANPP)。研究者检测了某地区不同林龄的高山针叶林群落的 ANPP,结果如图所示。下列分析正确的是



- A. 群落有机物的量随林龄的增加而增加
- B. ANPP 会流向分解者,不会流向消费者
- C. ANPP 可在生物群落和无机环境中循环利用
- D. 在群落的演替晚期,亚高山冷杉可能占有优势

10. 巴氏芽孢杆菌是一类具有较高脲酶活性,能够分解尿素的细菌,能改善土壤肥力。研究人员从土壤样品中分离该细菌的流程如图所示,①~⑤表示操作步骤。下列说法错误的是



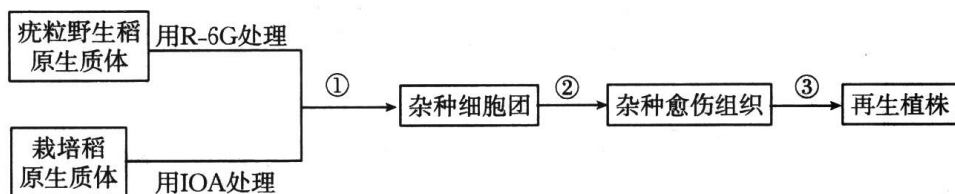
- A. 步骤②富集培养时以尿素为唯一氮源
- B. 步骤③④采用了稀释涂布平板法
- C. 步骤⑤接种时,接种环至少要灼烧 5 次
- D. 若可用于计数的平板菌落数平均为 163 个,则锥形瓶中菌液细菌数为 1.6×10^5 个 $\cdot \text{mL}^{-1}$

11. 弗兰克氏菌能够与沙棘等非豆科木本植物形成根瘤,进行高效的共生固氮,促进植物根系生长,增强其对旱、寒等逆境的适应性。下列叙述错误的是

- A. 在西北荒漠区域进行生态修复时,可选种沙棘
- B. 弗兰克氏菌能将氮气转变为含氮的养料,属于生产者
- C. 弗兰克氏菌与沙棘之间彼此有利,为互利共生的关系
- D. 在荒漠草原上放牧考虑环境承载力,遵循了生态工程的协调原理

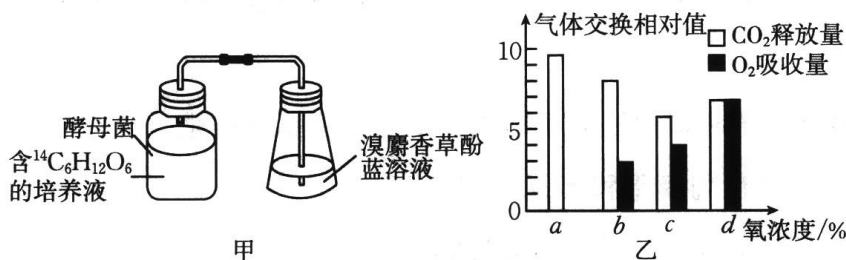


12. 疣粒野生稻对水稻白叶枯病具有高度的抗病性,为转移这种抗病性,实验小组进行了栽培稻+疣粒野生稻体细胞杂交实验,操作过程如图所示(R-6G 能抑制线粒体功能,IOA 能抑制细胞分裂)。下列说法正确的是

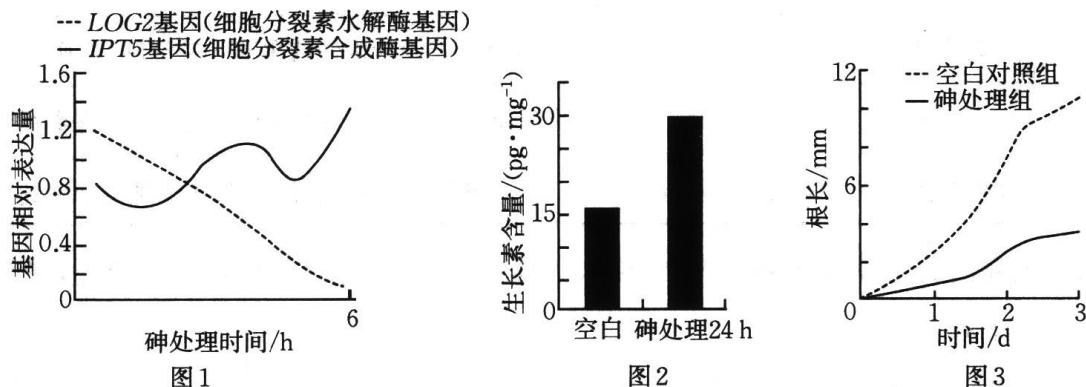


- A. 过程①要用特定的选择培养基才能筛选出杂种细胞
 B. 过程②和过程③可在同一培养基中进行连续培养
 C. 过程③中提高生长素的用量有利于愈伤组织生根
 D. 两种细胞的细胞核相互融合是细胞融合成功的标志
- 二、选择题:本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。在每小题给出的四个选项中,有一项或多项符合题目要求。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

13. 某科研小组探究酵母菌细胞的呼吸方式的实验装置如图甲所示。酵母菌在不同氧浓度条件下, CO_2 释放量和 O_2 吸收量的变化情况如图乙所示。下列相关说法正确的是



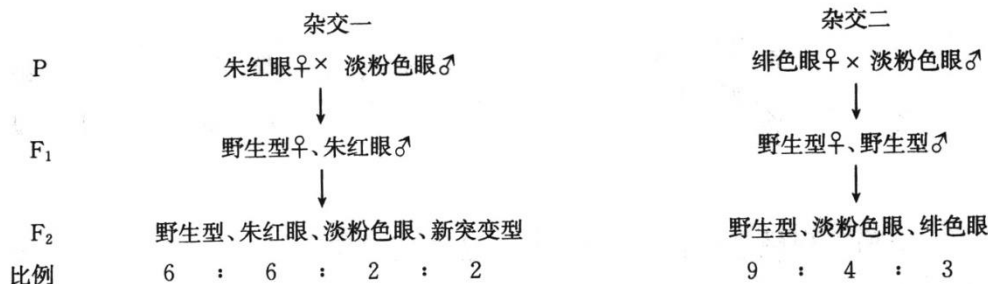
- A. 能观察到溴麝香草酚蓝溶液由蓝变绿再变黄
 B. 图乙 c 浓度时,酵母菌释放的部分 CO_2 是在细胞质基质中产生的
 C. 酵母菌无氧呼吸时,碳的转移途径为葡萄糖→丙酮酸→酒精→ CO_2
 D. 图乙 b 浓度时,有氧呼吸消耗的葡萄糖占比为 1/6
14. 砷在植物体内可转化为毒性很强的金属有机物,加重对植物的危害。为研究土壤中砷抑制拟南芥生长的原因,科研人员用高浓度砷酸盐处理拟南芥根后,检测的部分结果如图所示。下列分析正确的是



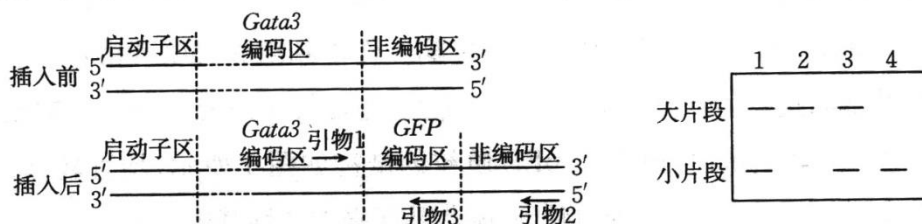
- A. 实验期间,细胞的分裂和伸长生长都受影响
 B. 砷处理 6 h,根中细胞分裂素的含量会有所增多
 C. 砷抑制根的生长可能与生长素的含量过高有关
 D. 增强 IPT5 的活性可能会缓解砷对根的毒害作用



15. 野生型果蝇的眼色为红色。某实验小组获得朱红眼、绯色眼和淡粉色眼的单基因隐性纯合突变品系。已知突变的朱红眼基因位于 X 染色体上,突变的绯色眼基因位于 II 号染色体上。将不同性状的纯合品系果蝇进行杂交,得到 F_1 , F_1 的雌雄果蝇杂交得到 F_2 。杂交实验及结果如图所示。下列有关分析正确的是



- A. 控制淡粉色眼的突变基因可能位于 II 号染色体上
- B. 杂交一和杂交二中, F_1 的野生型果蝇均为杂合子
- C. 杂交一的 F_2 朱红眼果蝇中雌蝇 : 雄蝇 = 2 : 1
- D. 杂交二的 F_2 淡粉色眼果蝇共产生两种基因型的配子
16. 野生型小鼠含有 *Gata3* 基因,科研人员将 *GFP* 基因编码区插入 *Gata3* 基因编码区的下游,获得 *Gata3*-*GFP* 融合基因并将其转入小鼠受精卵,获得 4 只小鼠。设计引物 1 和引物 2,用 PCR 技术鉴定这 4 只小鼠的基因型,相关基因及 PCR 产物电泳结果如图所示。下列分析正确的是



- A. 插入后,由不同的启动子驱动 *Gata3* 基因与 *GFP* 基因转录
- B. 融合基因表达时会按顺序依次合成 *Gata3* 蛋白和 *GFP* 蛋白
- C. 2 号小鼠为融合基因的纯合子,4 号小鼠为野生型小鼠
- D. 若用引物 1、3,则更易区分融合基因的纯合子和杂合子

三、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分。

17. (12 分)水稻的光合作用过程如图 1 所示。丙糖磷酸转运体(TPT)是叶绿体膜上的反向共转运体蛋白,即运出丙糖磷酸的同时会运入 P_i ,促进了光合产物(如蔗糖)从源器官(如叶片)向库器官(如根、茎和果实等)的运输和分配。TPT 的活性受光的调节,适宜光照条件下,其活性较高。回答下列问题:

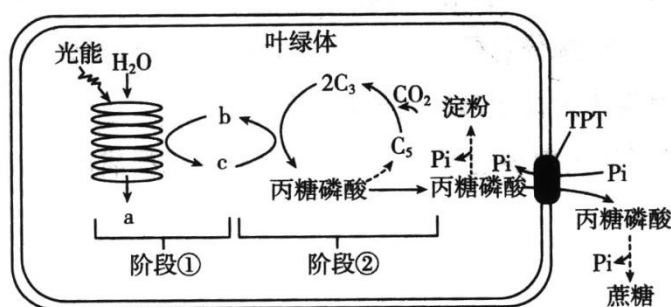


图 1



- (1) 水稻叶肉细胞进行光合作用时, 阶段①发生在_____ (填场所), 物质 c 的作用是_____ (答出 2 点)。
- (2) 阶段②生成的丙糖磷酸在叶绿体中用于合成_____。由适宜光照转为低光照后, 蔗糖的合成速率会_____ (填“变大”或“变小”)。在植株生长旺盛的时期, TPT 的活性较高的生理意义是_____。
- (3) 为研究干旱对水稻耐热性的影响, 科研人员将水稻幼苗分别置于适宜条件(CK)、高温条件(H)和高温—干旱交叉条件(DH, 先高温后干旱)下, 测定各组幼苗叶片的光合指标, 结果如图 2 所示。与 CK 组相比, H 组的净光合速率显著降低, 原因是_____ (答出 2 点)。在高温条件下, 为避免水稻严重减产, 结合图示信息, 可采取的措施是_____。

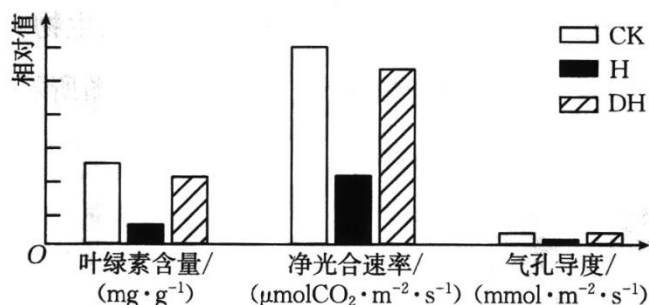
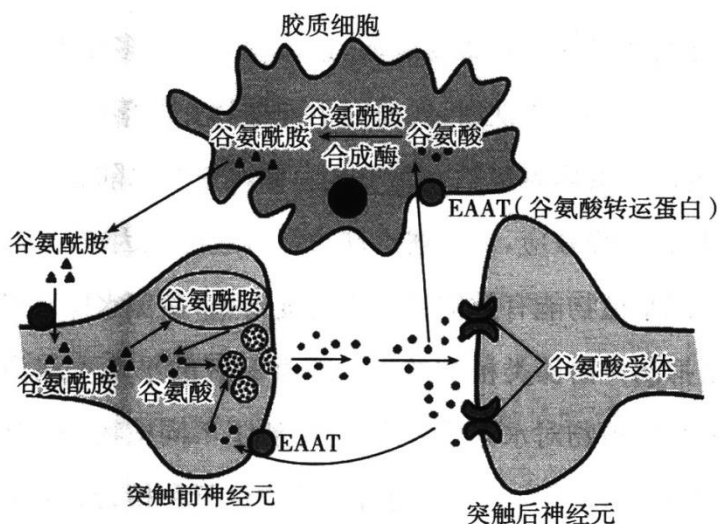


图 2

18. (12 分) 谷氨酸是构成蛋白质的氨基酸之一, 是人体中枢神经系统重要的兴奋性神经递质。谷氨酸在人体内的合成、储存、释放和摄取的途径如图所示。回答下列问题:



- (1) 中枢神经系统是人体神经系统的最主体部分, 包括_____两部分。神经胶质细胞是神经系统重要的组成部分, 对神经元起着辅助作用, 如具有_____ (答出 2 点) 神经元等多种功能。
- (2) 谷氨酸在突触前神经元中合成后, 储存在_____ (填结构) 中。释放的谷氨酸与突触后膜的受体结合并发挥作用后, 其转移途径是_____。



(3)突触间隙中谷氨酸积累过多会持续作用,引起 Na^+ 过度内流,导致突触后神经元涨破,原因是_____。若某药物通过作用于突触来缓解上述病症,则其作用机理可能是_____ (答出1点)。

(4)自突触是一种特殊的突触结构,是神经元的轴突与自身的胞体形成的突触连接。请利用谷氨酸受体抑制剂、离体的大鼠自突触神经元、电位计等,证明自突触神经元释放的神经递质是谷氨酸。简要写出实验思路及预期结果。

实验思路:_____。

预期结果:_____。

19. (12分)缓冲带是湖泊最高水位之上的沿湖陆面地区,能避免外界干扰对湖泊环境的直接冲击,是控制面源污染的一道生态屏障。缓冲带的建设,能提高生物多样性和湖泊水体的生态服务性,也能开阔空间景观资源。湖滨缓冲带断面的结构如图所示。回答下列问题:



(1)缓冲带的建设能修复群落,引起群落发生_____演替。缓冲带能缓解湖泊环境的水体污染,也能形成独特的空间自然景观资源,这体现了生物多样性的_____价值。

(2)规划草本、灌木和乔木种植层次时,要研究不同植物在群落中的地位和作用,即研究植物的_____,研究的主要内容包括_____。缓冲带的水陆交错区会出现物种丰富度增大的现象,这被称为边缘效应,试阐述出现边缘效应的原因:_____。

(3)种植挺水植物和沉水植物能有效抑制藻类过度繁殖,避免水体富营养化。沉水植物通过竞争_____来抑制浮游藻类植物的生长。某湖区的平均水深为 1.5~2.0 m,实验小组欲选择合适的水生植物对水体进行净化,检测了不同植物的性能指标,结果如表所示。该湖区修复时,不宜选择_____作为沉水植物进行种植,原因是_____。

植物种类	种植水深/m	株高/m	N 去除率/%	P 去除率/%
枯草	0.5~2.0	0.1~0.3	72	58
轮叶黑藻	1.0~3.0	0.4~0.8	83	70
穗状狐尾藻	0.2~1.0	1.0~2.5	62	42



20. (12分)图1为某家系中有关甲、乙两种单基因遗传病的遗传系谱图,其中甲病的相关基因用A/a表示,乙病的相关基因用B/b表示。对该家系中的部分个体和乙病有关的基因进行检测,结果如图2所示。回答下列问题:

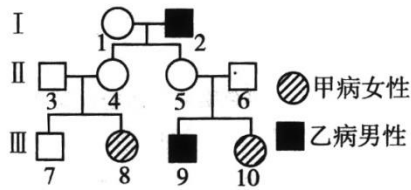


图1

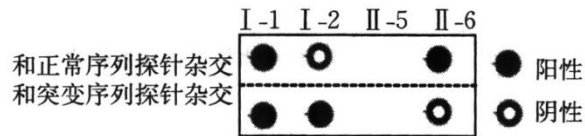


图2

- (1) 基因B的编码序列碱基替换产生基因b,这种变异属于_____。据图1和图2分析,乙病的遗传方式是_____,判断依据是_____。
- (2) III-7的基因型为_____, III-9的乙病致病基因来自I代的_____。进一步测序表明,基因b转录产物编码序列第724位碱基改变,由5'-GACAG-3'变为5'-GAGAG-3',导致第_____位氨基酸变为_____。(部分密码子及对应氨基酸:AGA 精氨酸、GAC 天冬氨酸、CAG 谷氨酰胺、GAG 谷氨酸)
- (3) 请在图2中绘出对II-5进行基因诊断的结果。
- (4) 体细胞基因组编辑等技术可能对这两类遗传病有治疗作用。是否也可以通过对人类生殖细胞或胚胎进行基因组编辑来防治遗传病? 作出判断并说明理由:_____。
21. (12分)利用转基因技术生产重组人乳铁蛋白能解决天然乳铁蛋白资源短缺的问题,也能够提供更有价值的人乳铁蛋白(hLF)。pEB质粒的结构如图1所示,培育转基因奶山羊的流程如图2所示(GFP基因是荧光蛋白基因、 neo^R 是新霉素抗性基因,Ase I、Sal I和BamH I表示限制酶)。回答下列问题:

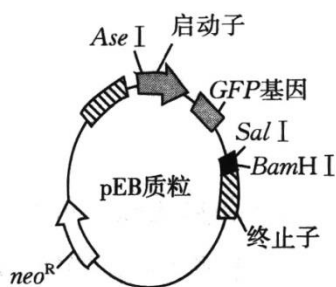


图1

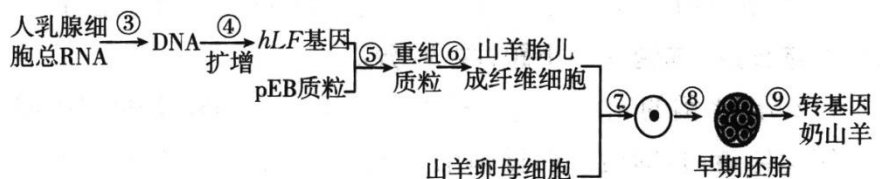


图2

- (1) 构建重组pEB质粒时,选用的限制酶是_____。
- (2) 过程③和④需要选用的酶分别是_____。过程⑧和⑨需要分别借助_____技术完成。
- (3) neo^R 和GFP基因均作为标记基因,分别用于筛选_____、_____。
- (4) 若要驱动hLF基因的高效表达及生产hLF,则需要选择启动子和受体细胞,正确的选材分别是_____。