



怀化市 2025 届高三二模生物试题

时间：75 分钟

满分：100 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. 海蛭螭是一种体色呈翠绿色的小型海洋动物，以丝状藻类为食。丝状藻类被消化后，海蛭螭获得其叶绿体，从而具有了光合作用的能力，这种现象被称为叶绿体共生。下列说法正确的是()

- A. 丝状藻类和海蛭螭均具有维持细胞形态的细胞骨架
- B. 丝状藻类和蓝细菌均能光合作用，具有核糖体、叶绿体等结构
- C. 高倍镜下可观察丝状藻类的叶绿体双层膜结构
- D. 海蛭螭、丝状藻类的遗传物质主要是 DNA

2. 乳酸循环是人体重要的代谢途径。在剧烈运动时，骨骼肌细胞因氧气供应不足进行无氧呼吸产生乳酸，乳酸通过血液运输至肝脏。在肝细胞中，乳酸可经糖异生作用转化为葡萄糖，葡萄糖又通过血液被运输回骨骼肌等组织细胞被利用。下列说法正确的是()

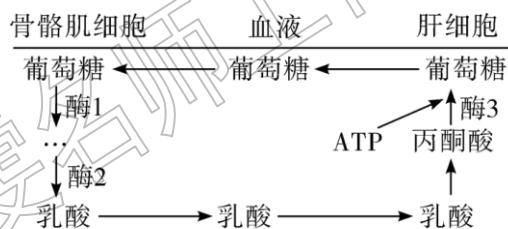


图1 乳酸循环示意图

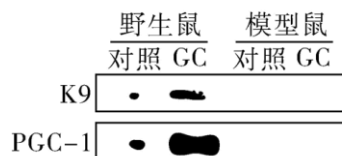


图2 GC处理野生鼠和K9基因敲除的模型鼠，测定肝细胞相关蛋白水平结果示意图

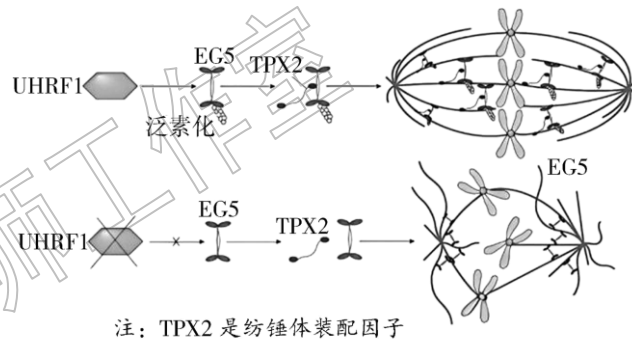
注：糖异生是指生物体将非糖物质转变为葡萄糖的过程；PGC-1 是糖异生途径的关键因子；K9是转录激活因子；GC 是糖皮质激素，调节糖异生过程。

- A. 肝细胞中糖异生是放能反应，有利于维持血糖平衡
- B. 骨骼肌细胞在酶 2 的作用下生成乳酸时合成少量 ATP
- C. 图 2 实验结果说明，糖皮质激素（GC）促进糖异生依赖于转录激活因子 K9
- D. 血糖浓度过高将促进糖异生，这属于正反馈调节，可维持血糖含量的相对稳定

3. 泛素化是指泛素分子（一类低分子量的蛋白质）在一系列酶的作用下，将细胞内的蛋白质分类，从中选出靶蛋白分子，并对靶蛋白进行特异性修饰的过程。最新研究表明，核蛋白 UHRF1 在有丝分裂中催化驱动蛋白 EG5 泛



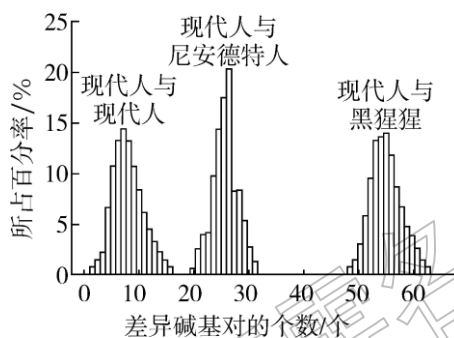
素化, 进而调控细胞周期转换与细胞增殖。该研究揭示了UHRF1 调控有丝分裂纺锤体结构和染色体行为的新机制, 如图所示。下列相关叙述正确的是()



- A.在敲除TPX2基因的细胞中EG5 不能结合到纺锤丝上
- B.核蛋白UHRF1作为信号分子调节EG5 泛素化过程, 以保证反应高效进行
- C.UHRF1基因突变后在多种癌症组织和细胞中异常高表达, UHRF1 基因可能属于抑癌基因
- D.该研究为UHRF1 作为潜在抗癌药物靶点提供理论依据

4.下列有关遗传规律相关叙述, 正确的是()

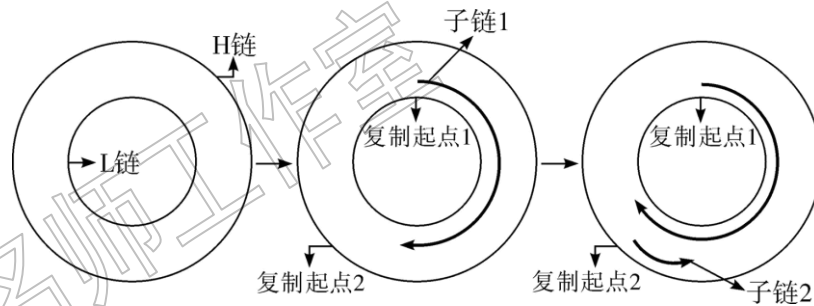
- A.性别受性染色体控制而与基因无关
- B.花粉鉴定法可直接检验杂合子高茎植株产生的两种比例为1:1 的配子
- C.减数分裂 I 后期等位基因分离的同时, 非等位基因自由组合
- D.“一母生九子, 九子各不同”的原因既有双亲产生的配子具有多样性, 也有受精时卵细胞和精子结合的随机性
- 5.黑猩猩与人类的基因差异大约在1.2%到4% 之间。科学家成功提取、测序了古人类(尼安德特人)骨化石中的部分线粒体DNA , 分析了现代人、尼安德特人、黑猩猩之间线粒体DNA(mtDNA) 特定序列的碱基对差异, 结果如图所示。下列说法正确的是()



- A.尼安德特人与现代人的线粒体DNA 进行比较而获得人类进化的证据属于化石证据
- B.碱基对差异说明尼安德特人和现代人类发生了不同物种间的基因交流
- C.现代人与黑猩猩的线粒体DNA 差异比现代人与尼安德特人的更大
- D.黑猩猩与尼安德特人的亲缘关系比黑猩猩与现代人的亲缘关系更远
- 6.真核生物线粒体基质内的DNA 是双链闭合环状分子, 外环为H链, 内环为L 链。其复制的大体过程为: 先以L

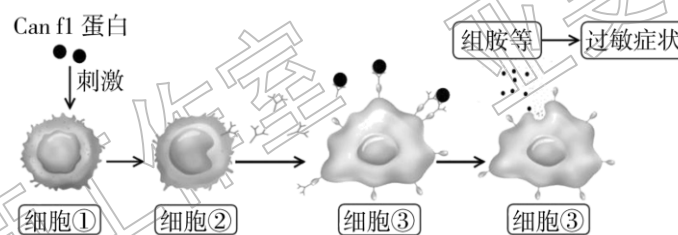


链为模板，合成一段RNA引物，然后在DNA聚合酶的作用下合成新的H链片段，当H链合成2/3时，新的L链以类似于新的H链的合成方式开始合成，示意图如下。下列关于线粒体DNA的说法错误的是()



- A. DNA内外环的复制是不同步的，但子链都是从5'端向3'端延伸
- B. 线粒体DNA分子不复制时双链平行，所以并非双螺旋结构
- C. DNA复制时可能还需要RNA聚合酶和DNA连接酶
- D. 该DNA分子连续复制2次共需要6个RNA引物

7. 研究发现狗的唾液和皮屑中含Can f1蛋白等过敏原，随狗的活动过敏原还可附着在地面、家具、空气中的微粒等。下图表示人体对Can f1蛋白产生过敏反应的基本过程，下列叙述正确的是()



- A. 过敏反应是人体免疫自稳功能异常的表现
- B. Can f1蛋白再次进入过敏者体内时，就会与细胞③分泌的抗体特异性结合
- C. 狗的舔毛行为会减少人接触过敏原Can f1蛋白的概率
- D. 用药物抑制组胺与其靶细胞上的受体结合可缓解过敏症状

8. 生物科学发现史上有很多以狗为实验材料的经典实验，下列有关叙述不正确的是()

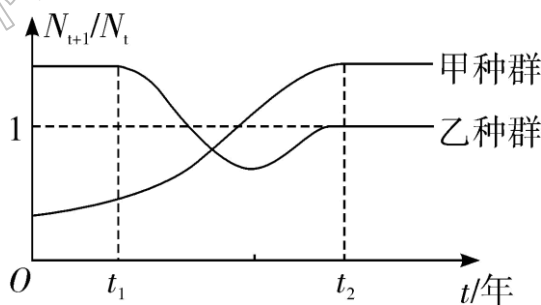
- A. 科学家手术摘除成年狗的甲状腺，会出现行动呆笨迟缓、精神萎靡等症状，证明甲状腺与神经系统的兴奋性有关
- B. 班廷和贝斯特将狗的胰腺导管结扎至胰脏萎缩后制成滤液，将滤液注射给切除胰脏的狗，结果狗不出现糖尿病症状，发现了胰岛素通过导管分泌后降低血糖
- C. 沃泰默直接将稀盐酸注入狗的血液，未引起胰液的分泌，说明促进胰液分泌的化学物质不是稀盐酸
- D. 斯他林将狗的小肠黏膜与稀盐酸混合磨碎，制成提取液注射到同一只狗的血液中，结果引起了胰液的分泌，命名提取液中的化学物质为促胰液素，进而发现激素调节

9. 多种植物激素参与调节猕猴桃果实发育过程，下列叙述错误的是()



- A.果实旺盛的生长发育，与生长素和细胞分裂素分别促进细胞核分裂、细胞质分裂有关
- B.开花 140 天左右的果实美味可口，与脱落酸的促进果实成熟有关
- C.植物体各个部位都可以合成乙烯，其调节具有微量高效的特点
- D.果实发育中不同激素的调节表现出一定的顺序性，是基因组有序表达的结果

10.科研小组对会泽大海草山甲、乙两个种群的数量进行了多年的跟踪调查，并研究 N_{t+1}/N_t 随时间的变化趋势，结果如图所示。下列分析正确的是()



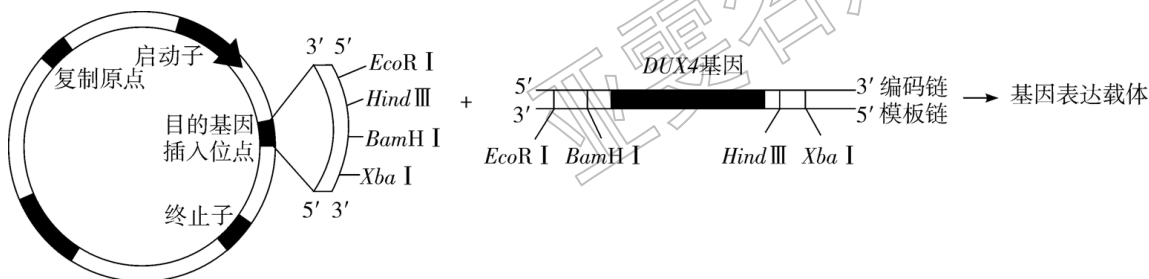
注： N_t 表示第 t 年的种群数量， N_{t+1} 表示第 $t+1$ 年的种群数量。

- A. $0 \sim t_2$ 段甲种群数量增长越来越快
- B. $0 \sim t_1$ 段乙种群数量增长不受种群密度增加的影响
- C.传染病属于制约种群数量变化的非密度制约因素
- D.若甲、乙的生态位相似， $0 \sim t_1$ 段甲可能处于竞争优势

11.发酵工程与农业、食品工业、医药工业及其他工业生产有着密切的联系。与传统发酵技术相比，发酵工程的产品种类更加丰富，产量和质量明显提高。下列叙述正确的是()

- A.通过发酵工程可以从微生物细胞中提取单细胞蛋白
- B.发酵工程与传统发酵技术最大的区别就是前者可以利用微生物来进行发酵
- C.发酵工程的产品主要包括微生物的代谢物、酶及菌体本身
- D.在发酵工程的发酵环节中，发酵条件变化会影响微生物的生长繁殖，但不会影响微生物的代谢途径

12.FSHD是由于DUX4 基因突变产生对骨骼肌有毒的DUX4 蛋白而导致的神经肌肉疾病，研究者尝试将如下表达载体导入患病组织，从而达到抑制DUX4 基因表达的目的。下列说法正确的是()



- A.利用PCR技术获取目的基因，需要DNA聚合酶和DNA 连接酶



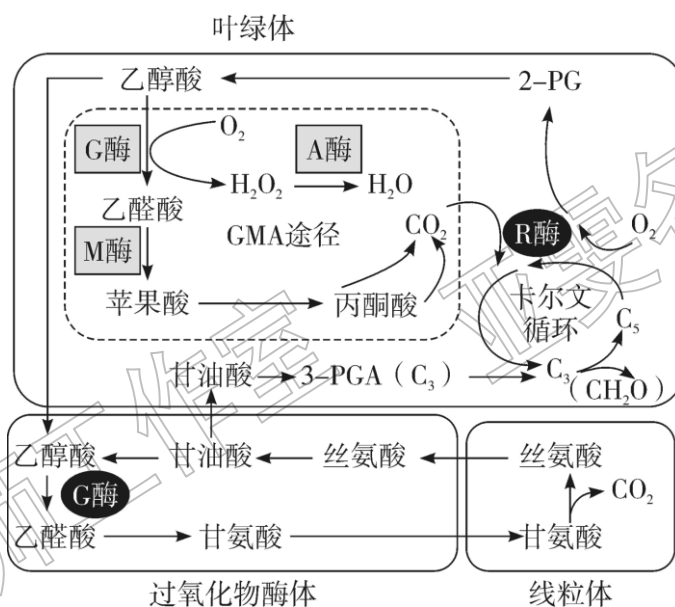
B.利用图中质粒和DUX4基因构建表达载体时，应选择限制酶为BamH I 和Hind III

C.可采用农杆菌转化法将基因表达载体导入患病组织

D.获取受体细胞的mRNA经逆转录获得DNA后，利用DUX4基因序列制备的引物进行PCR 可检测表达载体是否构建成功

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.植物叶绿体中进行 CO_2 固定的R酶在光下， CO_2 相对不足时，也可以消耗氧气并释放 CO_2 ，该过程被称为光呼吸。光呼吸会导致光合作用减弱、作物减产，研究人员为获得光诱导型高产水稻，通过基因工程在其叶绿体内构建一条光呼吸支路（GMA 途径，图中叶绿体虚线框内过程）。下列有关此过程的说法正确的是()



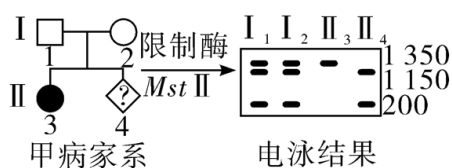
A.光呼吸过程中， O_2 与 CO_2 竞争结合R 酶，降低了光合作用中暗反应阶段的速率

B.乙醇酸进入过氧化物酶体会导致叶绿体内的碳流失，进而导致水稻减产

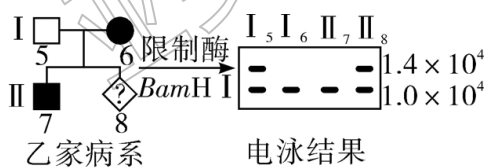
C.GMA 途径能减少叶绿体中有机碳的流失，但并不会增加参与卡尔文循环的 C_5 的量

D.GMA途径所用的外源G酶、A 酶和M 酶的基因均需导入叶绿体，并由其独立表达

14.下图表示甲、乙两种单基因遗传病的家系图和各家庭成员基因检测的结果，不考虑XY 同源区。检测过程中用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出的特定长度的酶切片段，数字表示碱基对的数目。下列说法不正确的是()



电泳结果



电泳结果

注：
□○正常男女
■●患病男女
◇(未知性状)

A.甲病是常染色体隐性遗传病，乙病是伴X 染色体隐性遗传病

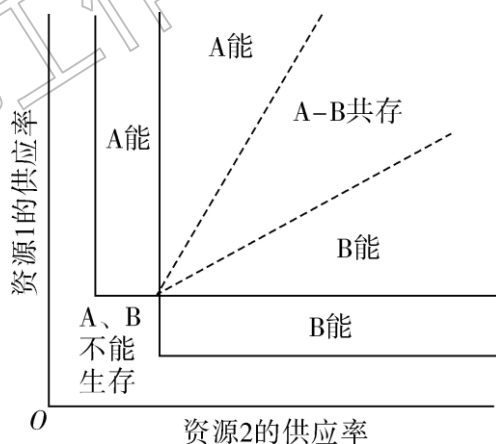


B.甲病由正常基因发生碱基对的替换导致，突变基因内部存在Mst II 识别序列

C.乙病可能由正常基因上的两个BamH I 识别序列之间发生碱基对的增添导致

D.Ⅱ₄ 不携带致病基因、Ⅱ₈ 携带致病基因，两者均不患待测遗传病

15.如图表示两种植物竞争两种资源的结局的分布范围。下列相关叙述正确的是()



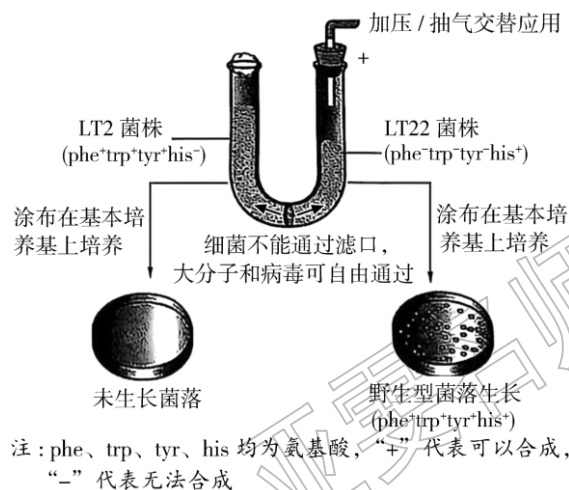
A.图示说明 A、B 的生态位完全重叠

B.若 A 是农作物，B 是杂草，则应适当降低资源 2 的供应率

C.只有资源 1 和 2 供应都极低的情况才能导致 A、B 都死亡

D.生态修复工程中可选用A – B 共存区的资源供应来增加结构稳定性

16.两种营养缺陷型菌株LT2和LT22 均不能在基本培养基上生长，科研人员在U型管两侧分别培养两种菌株，U 型管中央的滤口不允许细菌通过，而DNA 等大分子和病毒可自由通过，一段时间后取U 型管内的菌株分别接种，结果如下图所示。已知两种菌株均携带有 P22 病毒。下列说法错误的是()



A.P22 可以侵染两种菌株，可作为载体将遗传信息从U 型管一侧细菌传递到另一侧的细菌

B.两侧的菌株裂解后释放出的DNA 均进入对侧并发生了较高概率的基因重组，从而长出了野生型菌落

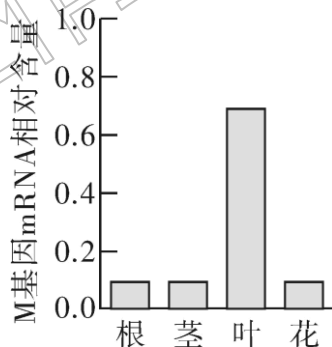
C.用LT2菌株 P22 抗性品系来代替图中的LT2 品系，实验结果可能均不出现野生型菌落



D.在病毒侵染并裂解细菌的过程中,可能存在 P22 无法携带 his^+ 基因的情况

三、非选择题: 本题包括 5 小题, 共 60 分。

17. (10 分) 研究人员在水稻细胞中发现了 M 蛋白, 并对其功能进行了多方面的研究, 请按要求回答下列相关问题。



(1) 研究人员对 M 基因在不同器官中的表达量的测定结果如图所示, 则对其所作推测可靠的有_____。

A.M 蛋白是一种只能在叶绿体中表达的蛋白质

B.M 蛋白可能与植物体内有机物的合成和转化有关

C.M 蛋白无需内质网和高尔基体加工即可分泌到细胞外

D.不能确定 M 蛋白是附着在膜结构上还是存在于基质中

(2) 为揭示 M 蛋白的功能, 研究人员分别通过基因工程和基因编辑技术构建了 M 基因过表达的突变体 MK-1 和 M 基因敲除突变体 MK-C, 并测定不同环境条件下光合作用速率, 得到下表结果 (CK 为正常水稻的对照组, 光合速率采用相对值表示):

环境条件	CK(%)	MK-1(%)	MK-C(%)
低CO ₂ 条件	100	102.7	97.4
缺氮条件	100	132.2	74.3

①上述 MK-1 突变体的构建过程中, 若只有一个外源 M 基因被导入水稻细胞核, 则其自交后代中, 由于 M 基因数量增加而呈现过表达的比例为_____。

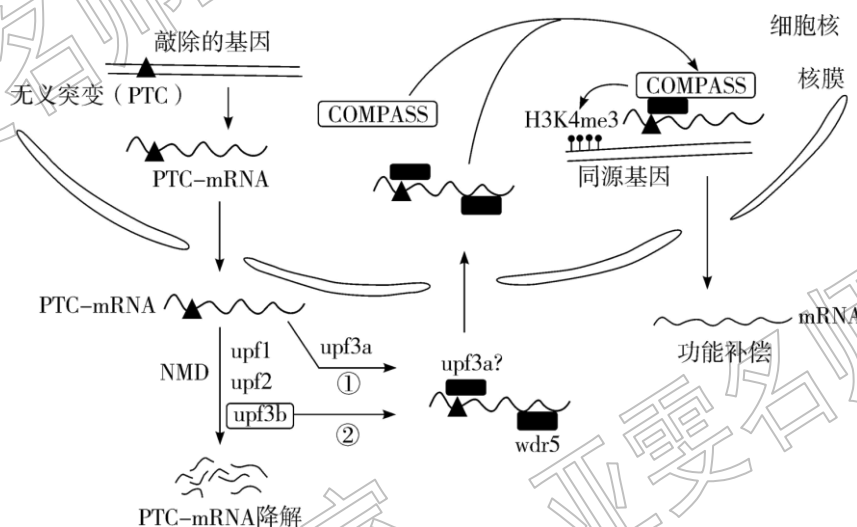
②由于低 CO₂ 条件下的光合作用速率差值较小, 有人猜测 M 蛋白并不影响暗反应, 你是否赞同该观点?_____, 并请说明理由:_____。

(3) 为进一步揭示 M 蛋白的作用机制, 研究人员对其进行了亚细胞定位, 发现 M 蛋白几乎全部分布于一种单层膜的囊泡状细胞结构, 该结构中还同时存在线粒体、叶绿体等多种细胞器的残余结构和特征性成分。综合上述研究结果, 可以推测 M 蛋白通过_____作用回收利用氮元素来改善缺氮条件对光合作用的限制, 从而提高光



合作用速率。

18. (12 分) 一个影响斑马鱼肝脏发育的钙调蛋白酶的两个控制基因Capn3a (基因型表示为Capn3a^{+/+}) 均正常时肝脏正常, 当该基因被敲低(基因型无变化, 降低mRNA 的含量, 简称Capn3a - MO) 时会出现小肝脏表型, 但当两个Capn3a 基因都被敲除[终止密码提前, 形成无功能的蛋白质, 称无义突变(PTC), 基因型表示为Capn3a^{-/-}] 时该突变体的肝脏却发育正常。对这一反常现象我国研究人员用下图所示的机制——“遗传补偿效应”(GCR) 来解释。请回答下列问题。



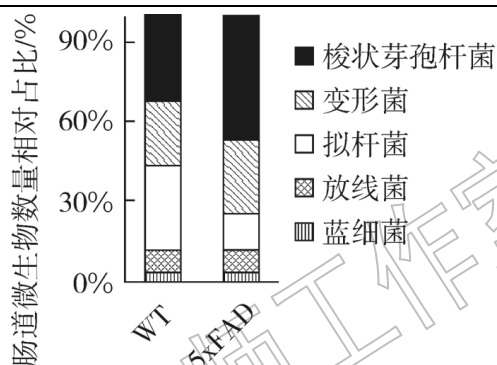
(1) 据图可知, 当无义突变基因表达的PTC - mRNA 通过_____ (填结构) 进入细胞质进行首轮翻译时会触发NMD途径, 引起降解。COMPASS在无义基因的PTC - mRNA 引导下, 靶向到同源基因并改变其启动子区域组蛋白H3K4me3 的修饰, _____ (填“促进”或“抑制”) 同源基因表达形成遗传补偿效应。

(2) 研究人员在PTC - mRNA如何激发补偿效应(GCR) 时需要的关键因子上存在争议:

步骤①的观点认为需要upf3a, 与NMD过程中upf1、upf2、upf3b 无关; 步骤②的观点认为需要NMD过程中的upf3b。研究人员利用CRISPR/Cas9基因编辑技术构建的upf1^{-/-}、upf2^{-/-}、upf3b^{-/-}、upf3a^{-/-} 四种突变体, 分别与_____ 相互杂交, 可以在子_____ 代分别获得上述四个因子与Capn3a 形成的双敲除突变体, 通过观察其遗传补偿效应, 支持了步骤①的观点, 则相关的实验结果是_____。

(3) 根据遗传补偿效应机制, Capn3a - MO 之所以没有观察到遗传补偿效应, 是因为缺少_____。

19. (14 分) 阿尔茨海默病 (AD) 是一种神经退行性疾病, 其诱因是 β - 淀粉样蛋白(A β)在脑中沉积。AD患者常伴有肠道菌群失衡现象, 为探究肠道微生物与AD 病理之间的关系, 研究人员用AD模型鼠(5xFAD)和野生型小鼠(WT) 做了相关实验, 部分结果见图。回答下列问题:



图a



图b

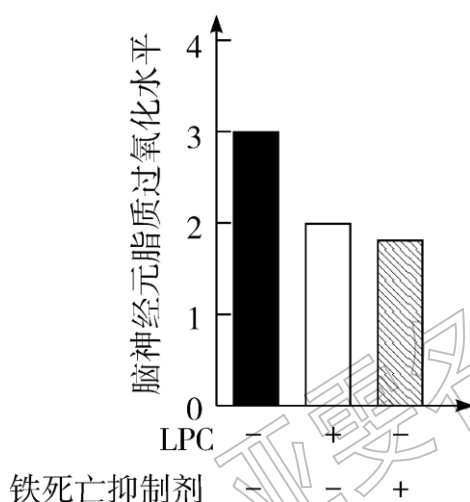
注：①用抗生素灌胃5xFAD小鼠两周后分别灌胃相应溶液，实验期间提供缺乏PC的饮食。
②用荧光标记法检测小鼠脑切片的Aβ。

(1) 5xFAD 小鼠在行为学测试中表现出学习能力下降、易焦虑等症状。据图 a 推测，该现象可能与5xFAD小鼠肠道微生物群落的优势种变为_____，从而导致Aβ 沉积而对大脑皮层细胞造成了损伤有关。

(2) 摄入较多含磷脂酰胆碱(PC)的食物能有效改善AD的症状。但静脉注射PC 溶液并未降低5xFAD小鼠的Aβ 沉积量。为探究其原因，研究人员做了如图 b 所示实验，结合图 a 分析，“X 菌”应为_____。

(3) PC水解可得到LPC。研究人员认为，X菌的PLA2酶在PC 代谢中发挥关键作用。为验证该推测，将X菌编码 PLA2 酶的基因导入大肠杆菌中得到转基因菌株 E.coli - PLA2，然后对 5xFAD 小鼠进行_____操作，实验期间提供含PC的饮食。一段时间后检测到血浆中的_____含量升高，脑中Aβ 沉积量减少。

(4) 神经元铁死亡是由脂质过氧化诱导的细胞程序性死亡方式。该途径的激活会导致Aβ 沉积。用5xFAD 小鼠的脑神经元进行体外实验，相关处理后实验结果如图。综上所述所有研究推测，X菌改善5xFAD小鼠AD 病理的具体机制为：_____。基于X 菌作用的角度，提出研制AD 药物的新思路（答出两种）：_____。



注：-表示未添加，+表示添加。

20. (12 分) 为科学确定草原载畜量，确保我国某农牧交错带半干旱草地生态系统持续、稳定和高效利用，科研人员在不同放牧强度区域上设置若干标准地，调查植物群落特征及生物量，结果如下表。请回答问题：

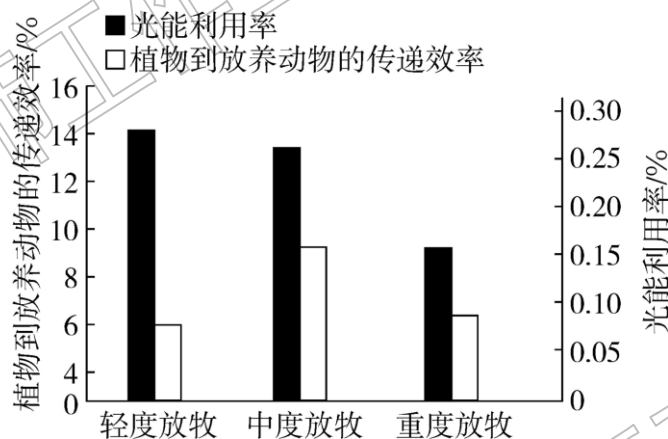


放牧强度	植物群落特征			植物群落生物量	
	多度/ (株·m ⁻²)	高度 /cm	盖度 /%	地上生物量/ (g·m ⁻²)	地下生物量/ (g·m ⁻²)
不放牧	1 228.75	18.24	51.5	502.2	1 962.88
轻度放牧	864	21.36	49.75	365.85	1 878.76
中度放牧	1 068.25	17.15	46.25	398.37	1 842.23
重度放牧	695.35	10.97	44.5	202.69	1 575.97

盖度：植物地上部分垂直投影面积占样地面积的比例，通常用百分比表示。

(1) 生态系统的结构包括生态系统的组成成分和_____，调查草原上植物多度常用方法是_____。根据环境资源合理确定草原载畜量，其依据的生态工程原理主要是_____（限填 1 个）。

(2) 由表可知，与轻度放牧相比，中度放牧时植物群落特征表现为_____。重度放牧时，植物群落地下生物量减少，结合表格数据，从植物自身生长角度分析其主要原因：①动物的大量采食使_____；②动物的踩踏使土壤板结，土壤中水分和氧气减少，抑制根系生长。



(3) 为实现生态效益和经济效益最大化，研究人员测定了不同放牧强度下草原生态系统能量利用情况，结果如图。其中光能利用率指单位土地面积上，农作物通过光合作用产生的有机物中所含的能量与这块土地接收到的太阳能的比值。

①植物用于生长发育繁殖的能量除了流向分解者外，还有的去向是_____。

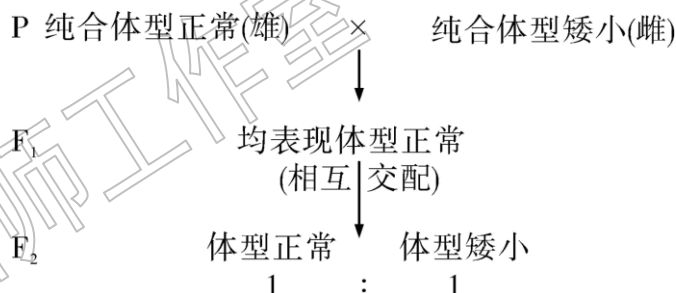
②与轻度放牧相比，中度放牧时植物流向放养动物的传递效率_____（填“变大”或“变小”），其原因可能是动物采食导致_____的能量减少。

21. (12 分) 基因印记是指受精卵形成过程中，来源于父亲或者来源于母亲的等位基因被修饰后，该印记导致下



一代仅表达父源或者母源等位基因。这种修饰常为DNA 甲基化修饰等，也包括组蛋白乙酰化、甲基化等修饰。

(1) 研究发现某种小鼠有体型正常(N)和体型矮小(n)两种类型，N 基因可根据亲代的不同而有不同的表达，表现出“基因印记”现象，如图为相关实验。

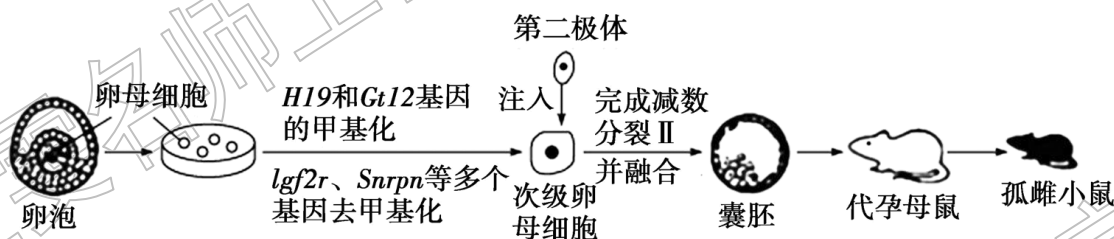


①基因组印记中的DNA 甲基化修饰、组蛋白修饰等，使得基因表达和表型变化可遗传，这种现象属于_____。

②由实验结果可知，F₂个体不被表达的N基因可能来自其亲本F₁ 中的_____。

③F₂ 中体型正常的雌雄鼠自由交配，后代体型正常的概率为_____。

(2) 进一步研究发现，小鼠个体在生殖细胞形成早期，来自父方和母方的印记将全部被消除，精子和卵子形成时产生新的甲基化模式。此模式导致只有同时具有精子和卵细胞的细胞核的胚胎才能正常发育，具有两套母本基因组或两套父本基因组的“受精卵”不能正常发育成小鼠。某研究团队通过改变小鼠生殖细胞的“基因印记”使其“变性”，然后将一个极体注入修饰后的次级卵母细胞（类似受精作用），最终创造出“孤雌生殖”的小鼠。实验过程如下图所示。



①图中囊胚进一步发育会出现_____现象，否则胚胎无法继续发育；将极体注入修饰后的次级卵母细胞并融合，类似受精作用，该操作能成功创造孤雌小鼠，依赖的原理是_____。

②从打破基因印记对孤雌生殖的阻碍这个角度看，这些操作的目的是去除或改变阻碍孤雌生殖的基因印记，模拟_____过程中基因表达所需的甲基化状态。

③有人认为“孤雌小鼠”诞生过程没有精子参与，其核基因型与提供卵母细胞的雌鼠相同。请结合图中信息，分析该观点错误的原因：_____。