

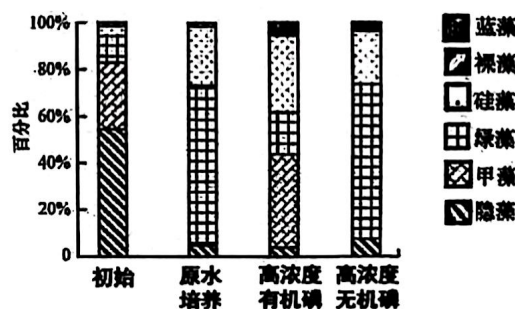
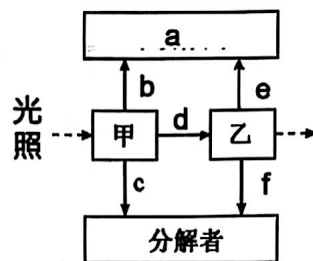
2025 年怀化市高中学科素养抽样监测试题

高二生物学

考试时长：75 分钟 满分：100 分

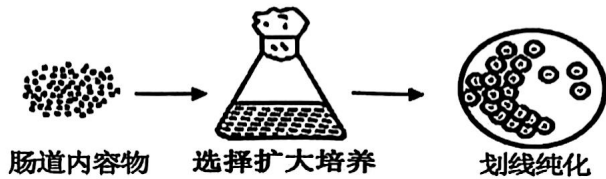
一、单项选择题（本题共 12 小题，每小题 2 分，共 24 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的。）

- 细胞是生物体结构和功能的基本单位。下列叙述正确的是（ ）
 - 神经胶质细胞是神经系统结构和功能的基本单位
 - 给离体的洋葱鳞片叶外表皮细胞提供 $^{14}\text{CO}_2$ ，碳在叶绿体的转移途径为 $^{14}\text{CO}_2 \rightarrow ^{14}\text{C}_3 \rightarrow (^{14}\text{CH}_2\text{O})$
 - 真核细胞的核中有 DNA-蛋白质复合物，原核细胞的拟核中也含有 DNA-蛋白质复合物
 - 卵细胞体积较大有利于和周围环境进行物质交换，为胚胎发育提供所需养料
- 黄光花叶病毒侵染西葫芦后会改变其植物挥发物，从而吸引蚜虫取食被感染的植株，进而促使蚜虫携带病毒传播。蚜虫体内又存在某种细菌，该细菌可合成蚜虫食物中缺失的必需氨基酸。下列说法错误的是（ ）
 - 黄光花叶病毒对西葫芦数量的作用强度与西葫芦种群密度是相关的
 - 估算西葫芦上的蚜虫密度可采用样方法
 - 题中涉及细菌和蚜虫的种间关系为原始合作
 - 将抗生素和杀虫剂联合喷洒可以减少黄光花叶病毒传播
- 右图为某森林生态系统中两个营养级（甲、乙）的能量流动示意图，其中 a-f 表示能量值。下列说法正确的是（ ）
 - 若绘制数量金字塔，甲一定位于最底层
 - 图中生物参与构成一条食物链
 - 甲生长发育繁殖的能量为 d
 - 乙粪便中的能量应包含在 f 中
- 为研究水体浮游植物对高浓度不同形态磷的利用能力差异，从某水库采集水样，在实验室分别进行原水、添加高浓度有机磷、添加高浓度无机磷培养 15 天后，统计各类浮游植物生物量占比情况，如右图所示。下列叙述错误的是（ ）
 - 取样时刻，该水库隐藻的丰富度最大
 - 15 天内原水培养也发生了群落的演替
 - 磷充足时，甲藻利用有机磷的能力明显强于无机磷
 - 15 天时，无法判断三种培养条件下对应的群落是否达到稳定状态
- 嗑瓜子是一种很受大众欢迎的休闲活动，适量地嗑瓜子有益于身体健康。但霉变的瓜子中含较高的黄曲霉毒素，具有很强的致癌性外还能引起细胞中粗面内质网上的核糖体不断脱落。科研人员用黄曲霉毒素偶联抗原制备出单克隆抗体以检测食品中黄曲霉毒素的含量。下列叙述错误的是（ ）
 - 瓜子中存在的甘油三酯是植物细胞中良好的储能物质

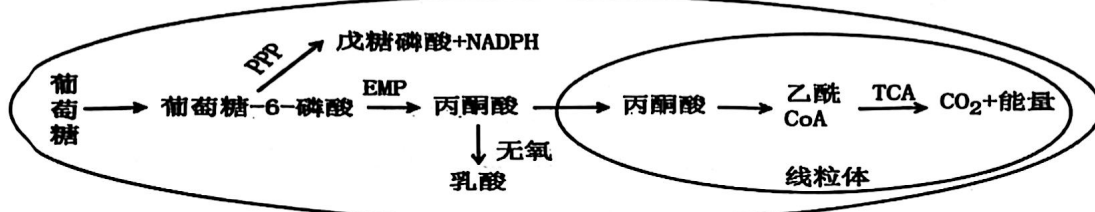


- B. 当人误食黄曲霉毒素后，肠腺细胞可能发生消化酶的合成和分泌增多
 C. 单克隆抗体的优点是特异性强、灵敏度高、可大量制备
 D. 单克隆抗体用于检测食品中黄曲霉毒素的原理是抗原—抗体杂交

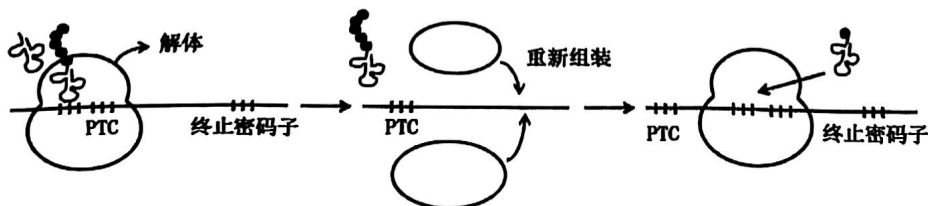
6. 合成塑料作为一种非天然的石油基塑料，由于其分子量过大且疏水而难以通过生物膜，因此很难被微生物降解。近年来，研究人员在从土壤中分离聚乙烯（PE）降解菌方面有了较为积极的成果，后又发现某些昆虫的肠道内也存在 PE 降解细菌，为 PE 的生物降解提供了一种新途径。现欲从昆虫的肠道中分离能够高效降解塑料的微生物菌株，其研究思路如图所示。下列说法正确的是（ ）



- A. 选择扩大培养的培养基应加入琼脂，以便挑取菌落进行纯化培养
 B. 为了防止污染，接种环经火焰灭菌后应趁热快速蘸取菌液进行划线纯化
 C. 平板划线法除了能分离 PE 降解菌外还可以计数
 D. 配置 PE 降解细菌培养基时，一般将 pH 调制中性或弱碱性，该操作在灭菌前完成
7. 马铃薯植株部分细胞的葡萄糖代谢途径如下图所示：包括糖酵解途径（EMP）、三羧酸循环途径（TCA）和戊糖磷酸途径（PPP）。下列说法正确的是（ ）



- A. PPP 中电子受体是 NADP^+ ，与 EMP 中的电子受体是同一物质
 B. 细胞中丙酮酸转化为乳酸的过程会生成少量的 ATP
 C. 马铃薯块茎和根部细胞中存在不同呼吸酶
 D. 据图分析，发生 TCA 场所在线粒体内膜
8. 下列关于 DNA 研究说法正确的是（ ）
- A. 在“证明 DNA 半保留复制”的实验中，若提取第二代大肠杆菌的 DNA 并高温处理完全变性后，经密度梯度离心，试管出现两条条带，且只含有 ^{15}N 的条带含量占 1/4
 B. 在“噬菌体侵染细菌”实验中，若用 ^{14}C 标记的大肠杆菌培养噬菌体，得到的噬菌体再侵染未标记的大肠杆菌，则在部分子代噬菌体中的蛋白质和 DNA 都可检测出放射性
 C. 格里菲斯实验中，R 型活菌和加热致死的 S 型菌混合注入小鼠体内，小鼠死亡，死亡小鼠体内分离出的大量 S 型活菌都是由 R 型活菌转化而来
 D. 沃森和克里克借助查戈夫的 DNA 衍射图，推测出 DNA 为螺旋结构
9. 无义介导的 mRNA 降解（NMD）作为真核细胞中重要 RNA 监控机制，可识别并降解某些变异导致的具有提前终止密码子（PTC）的 mRNA。在多种疾病中发现某些 PTC 并未触发 NMD，下图为其中的一种机制。下列说法正确的是（ ）



- A. 出现 PTC 是由于基因碱基发生替换
 B. 图中过程需要 RNA 聚合酶、rRNA、氨基酸等的参与
 C. 图中合成的蛋白质和未变异的正常蛋白质一样长
 D. 可推测出图中 PTC 和终止密码子之间也存在起始密码子

10. 植物病毒引发的病害严重制约农作物的产量和品质,在目前已报道的植物病毒中有约 80% 依赖媒介昆虫的传播。媒介昆虫可以通过自噬途径降解病毒颗粒起到一定防御作用,如图 1。研究发现南方水稻黑条矮缩病毒 (SDV) 侵染媒介昆虫后“逃逸”的新机制,如图 2。下列分析错误的是 ()

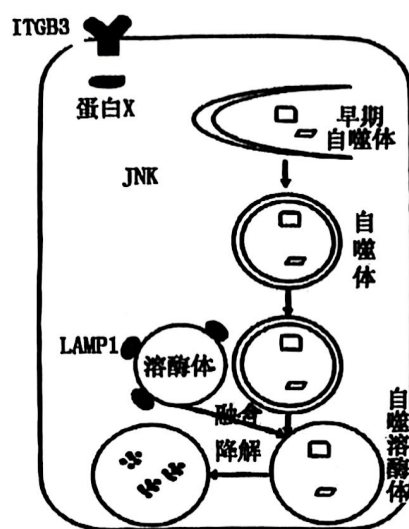


图1

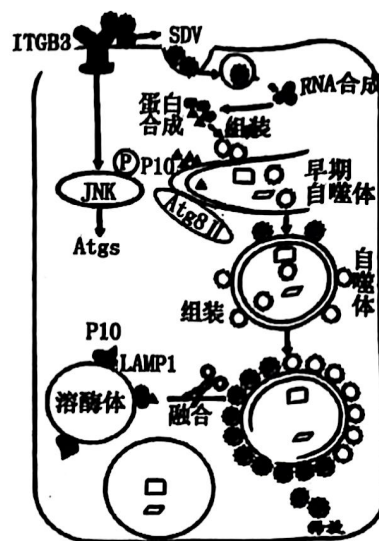
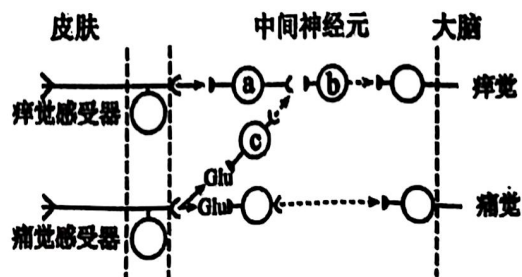


图2

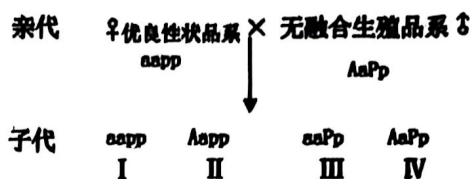
注: Atg8 II 蛋白参与早期自噬体的延伸; P10 为 SDV 外壳蛋白。

- A. 病毒外壳蛋白 P10 与溶酶体膜上的 LAMP1 互作,通过阻断溶酶体与自噬体融合,使 SDV 逃过防御
 B. 通过基因工程增加媒介昆虫 Atg8 II 基因的表达可以降解 SDV 的病毒量
 C. SDV 进入媒介昆虫细胞的方式为胞吞,需要消耗能量
 D. SDV 侵染媒介昆虫后“逃逸”的新机制是长期协同进化的结果
11. 垂体瘤是垂体细胞来源的肿瘤,主要病因是垂体细胞自身缺陷和下丘脑调控失常。下列关于垂体瘤的病因及治疗说法正确的是 ()
- A. 部分垂体瘤的形成原因是基因 P16 由于高度甲基化,使 P16 基因表达失活,根据上述推测基因 P16 属于原癌基因
 B. 下丘脑产生过多促甲状腺激素,也会促进垂体分泌激素和垂体细胞的增殖,造成垂体瘤
 C. 部分甲状腺功能减退症患者可发生垂体瘤
 D. 部分患者垂体瘤切除后出现口渴、多饮多尿,可能是手术影响了垂体合成抗利尿激素
12. 蚊子叮咬皮肤后产生痒觉,并出现抓挠行为。抓挠刺激痛觉感受器产生兴奋后会抑制痒觉产生,其部分机制如图所示(图中“→”表示神经元释放神经递质, Glu 为兴奋性神经递质),下列叙述正确的是 ()
- A. 蚊子叮咬皮肤后产生痒觉,属于条件反射
 B. 大脑皮层中央前回和脊髓都参与调控搔痒产生的抓挠行为
 C. 痛觉感受器兴奋后,相关神经元释放 Glu,引起突触后膜 Na^+ 外流,最终产生痛觉
 D. “抓挠止痒”过程中 C 神经元兴奋并释放抑制性神经递质,但不会引起突触后膜电位变化。

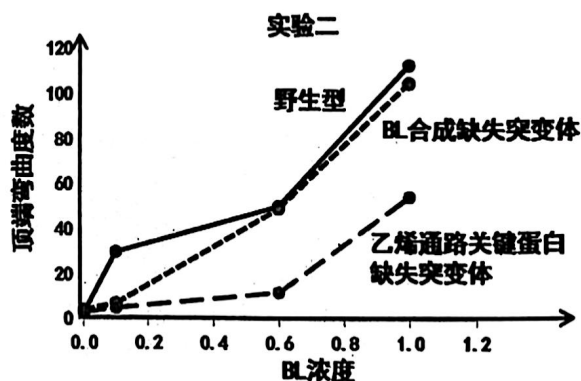
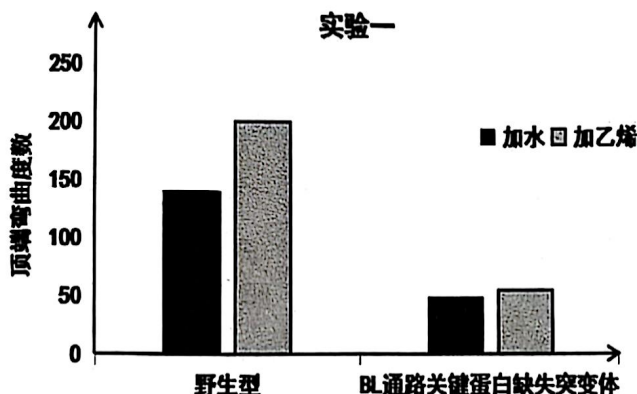


二、不定项选择题（本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。在每小题给出的四个选项中,有一项或多项符合题目要求。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。）

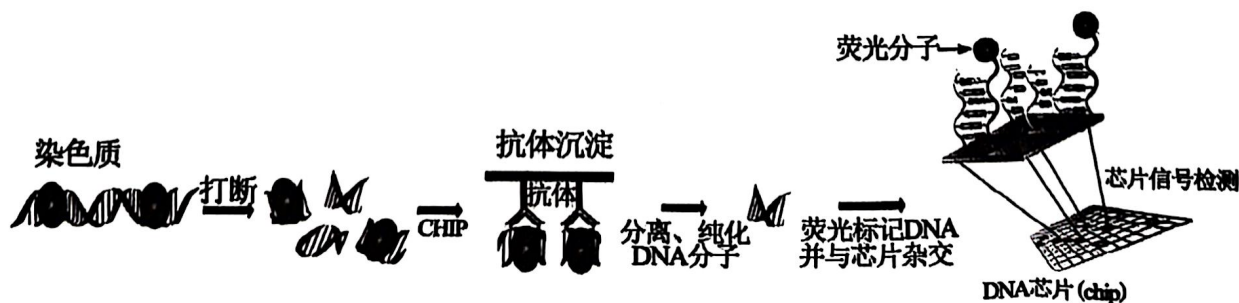
13. 无融合生殖指的是不发生雌、雄配子的细胞核融合而产生种子的一种无性繁殖过程。研究发现有两个基因控制水稻无融合生殖过程:含基因 A 的植株形成雌配子时,减数第一次分裂异常,导致雌配子染色体数目加倍;含基因 P 的植株产生的雌配子都不能参与受精作用,而直接发育成个体。雄配子的发育不受基因 A、P 的影响。人们曾用右图所示杂交方案,获得无融合生殖的个体。不考虑互换和其他突变,下列说法正确的是 ()



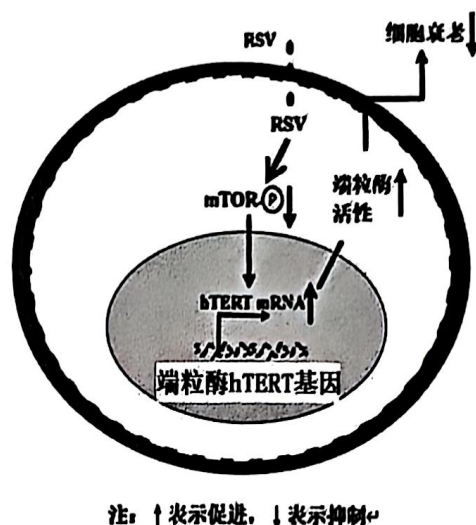
- A. 若将亲代母本换成 AaPp, 则子代也会出现四种基因型
 B. II 自交所产生的子代有两种基因型且都高度不育
 C. III 自交产生的子代植株某细胞若处于有丝分裂后期, 则该细胞应含有 2 个染色体组
 D. 通过无融合生殖得到的子代水稻为单倍体, 仍需秋水仙素处理恢复染色体数目
14. 顶端弯钩是双子叶植物在种子萌发后, 冲破土壤形成的特殊结构, 需要多种激素的交叉调控, 如乙烯和油菜素内酯 (BL)。实验一所用的培养基为普通培养基, 实验二所用的培养基为含有适量的 BL 合成抑制剂, 同时施加不同浓度的 BL 溶液, 4 天后检测两实验拟南芥幼苗的顶端弯钩度数。下列关于实验的分析正确是 ()



- A. 两个实验应置于黑暗条件下培养
 B. 乙烯促进顶端弯钩依赖于 BL, BL 促进顶端弯钩部分依赖于乙烯
 C. 缺失乙烯会使拟南芥幼苗对 BL 的敏感度降低
 D. 实验二再加一组 BL 不敏感型突变体, 曲线变化趋势与 BL 合成缺陷突变体相似
15. 科研人员利用染色质沉淀技术(CHIP)和 DNA 芯片技术(chip)形成 CHIP—on—chip 技术, 该技术能够根据 DNA 芯片中已知序列, 通过 DNA 分子杂交可快速读取与已知蛋白质结合的 DNA 片段的碱基序列, 其原理如下图所示。下列分析错误的是 ()



- A. 抗体能与某些蛋白质结合形成抗体沉淀,但不能与 DNA 进行特异性结合
 B. 荧光标记的 DNA 片段变性后才能与芯片杂交
 C. 抗体沉淀物放入 2mol/L 的 NaCl 中可沉淀分离出 DNA 片段
 D. 利用该技术能测定 RNA 聚合酶结合的启动子的序列
16. 人骨髓间充质干细胞 (MSC) 并不能无限增殖,随着分裂次数的增加,其自发衰老程度明显上升。科学家发现白藜芦醇 (RSV) 可通过调节 mTOR 信号活性来抑制 MSC 的自发衰老,调节机制如右图所示。下列说法正确的是 ()
- A. 体外诱导 MSC 分化为多种细胞应用于治疗时,体现了干细胞的全能性
 B. RSV 作为信号分子可促进 MSC 中 hTERT 基因的表达,抑制该细胞的衰老
 C. mTOR 的磷酸化有利于促进端粒酶的活性,抑制 MSC 细胞的衰老
 D. 据图推测,端粒酶通过将 MSC 细胞中的端粒修复延长,促进细胞增殖延缓细胞衰老



第 II 卷 (非选择题共 60 分)

三、非选择题 (本题包括 5 小题, 共 60 分。)

17. (12 分) 科研人员为探究喷施外源独脚金内酯(SLs)对干旱胁迫下巨峰葡萄幼苗生长的影响 (CK 代表正常灌溉处理, D 代表干旱胁迫处理), 做了相关实验, 结果如图所示。回答下列问题:

(1) 提取绿叶中的色素时, 研磨前在研钵中除加入剪碎的叶片外, 还需要加入二氧化硅、碳酸钙和_____。

(2) 据图 1 结果推测, 干旱胁迫能_____ (填“升高”或“降低”) 巨峰葡萄的光合作用速率, 判断的依据是_____。

(3) 研究发现, 巨峰葡萄幼苗在干旱胁迫的环境中会产生大量的活性氧, 如超氧阴离子、 H_2O_2 等。活性氧会攻击磷脂分子, 影响植物的光合作用, 抗氧化酶能有效清除活性氧。为进一步探究外源独脚金内酯 (SLs) 缓解干旱对巨峰葡萄幼苗生长胁迫的机制, 科研人员检测了不同组别幼苗相关指标, 结果如下表:

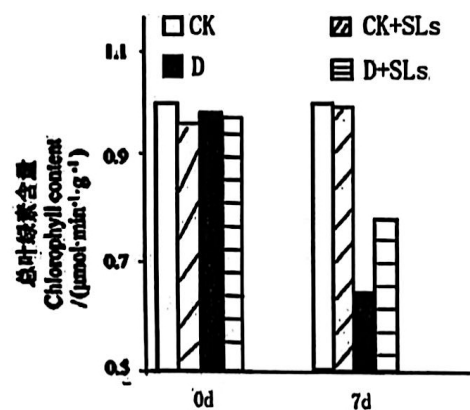


图 1

检测指标		组别		
		CK	D	D+SLs
活性氧含量	超氧阴离子	++	+++++	+++
	H_2O_2	++	+++++	+++
抗氧化酶基因表达量		++++	++	+++

注: “+” 的数量表示含量或表达量的多少。

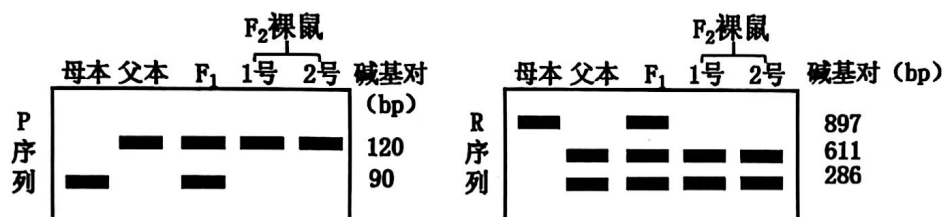
- ①根据上述研究结果, 说明 SLs 缓解干旱对巨峰葡萄幼苗生长胁迫的机制是_____。
- ②从实验目的的角度考虑, 是否有必要设置 CK+SLs 组? 请判断并说明原因_____。

③本研究为巨峰葡萄种植遭遇干旱胁迫时，利用 SLs 抵抗胁迫提供了一定的理论依据。在施用 SLs 的过程中，还应注意_____。（至少 2 点）

18. （12 分）裸鼠是常用的疾病模型生物。某实验室通过化学诱变得到了一只基因突变的雄性裸鼠，将它与正常雌鼠杂交，F₁ 雌雄都是正常鼠，F₁ 随机交配得到 F₂，F₂ 共 4403 只，其中裸鼠 1100 只。请回答下列问题

（1）根据题意，裸鼠为_____性状（填“显性”或者“隐性”），并判断突变基因的位置在_____上。（填“X 染色体”、“常染色体”或者“X 或常染色体”）

（2）SNP 指的是基因组水平上由单个核苷酸变异引起的 DNA 序列多态性，在小鼠的不同的 DNA 以及同一 DNA 不同的位点上有多个不同 SNP，就像每条路有多个不同的路标一样。P 序列和 R 序列是 9 号染色体上不同位置的 SNP，为了对裸鼠基因进行定位，电泳检测相关鼠的 P 序列和 R 序列，结果如下图。



①据图可判断裸鼠基因位于 9 号染色体上，依据是：_____。

②研究发现：3 只 F₂ 裸鼠在 P 序列电泳结果中出现 90bp 的条带，最可能的原因是_____。实验还发现 18 只 F₂ 裸鼠在 R 序列电泳结果中出现 897bp 的条带，可推测出突变基因在染色体上的位置更靠近_____序列。（注：两基因距离越远，发生交换的概率越大）

（3）9 号染色体上已经存在一个 L 基因，且将该基因敲除也会得到裸鼠。请设计杂交实验进一步探究（2）中的裸鼠基因突变位点是否在 L 基因上，请写出实验思路。

实验思路：_____。

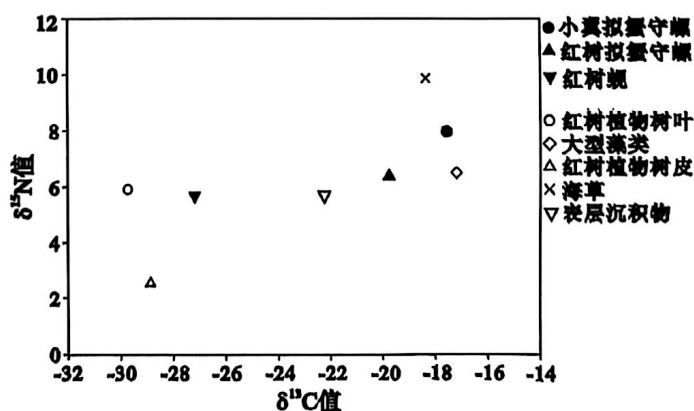
19. （12 分）不同食物的碳稳定同位素比值($\delta^{13}\text{C}$)和氮稳定同位素比值($\delta^{15}\text{N}$)不同，生物摄食后体内碳、氮稳定同位素比值含量会发生富集，以两比值分别为横、纵坐标绘制二维散点图，可分析生物的食物来源占比及营养生态位情况。

（1）相较于根据胃中残留物分析食物来源占比，利用稳定同位素分析更准确的原因是：_____。

（2）下图为某红树林生态系统三种软体动物（图标为▼、▲、●）以及食物的碳、氮稳定同位素比值二维坐标图。

①据图可分析出小翼拟蟹守螺主要的两种食物为_____。如果要研究小翼拟蟹守螺的生态位，除食物外，还需要研究它的_____。（至少两点）。

②该生态系统中，红树林参与氮循环的主要方式有：_____、_____。



①表层沉积物增多
②外来物种大量繁殖, 增加物种的多样性
③生境碎片化, 增加生境的多样性
④红树林成活率上升

肺炎支原体 (MP)

呼吸道上皮细胞

P1蛋白

神经氨酸受体

破坏呼吸道黏膜的完整性

MP-IgE → 5-羟色胺、组胺等炎性介质

B淋巴细胞

浆细胞

IgM、IgG 等免疫球蛋白

抗原抗体形成的免疫复合物激活补体

大量白细胞侵入病变部位

溶酶体释放水解酶, 引起组织或器官破坏性病变

两种方式不同病程患儿阳性检出情况 [例 (%)]

	微生物培养检验 (n=80)	快速血清检测
<1 周 (42 例)	41 (97.62)	27 (64.28)
>1 周 (38 例)	36 (94.74)	37 (97.36)
合计	77 (96.25)	64 (80.00)

③表中感染小于1周快速血清检测的阳性检出情况很低的原因可能是_____。

21. (12分) M6A 修饰是发生在 mRNA 的一种特殊的甲基化修饰, 其修饰程度受甲基化酶和去甲基化酶 (如 A 酶等) 的调控。现发现 S 基因能表达出一种受体蛋白, 且低表达 S 基因会使正常大鼠出现抑郁行为。A 酶含量与大鼠精神状况有较强相关度。为探究 A 酶是否会影响 S 基因的 M6A 修饰而影响 S 基因的表达, 设计如下实验:

(1) 提取大鼠细胞的总 mRNA, 逆转录得到 cDNA, 设计引物并 PCR 获得 S 基因, 其 S 基因的 PCR 产物中的一条单链为 ①-TTTATAGCGCGGCG.....GAGCTCGCGCCC-②, 该 PCR 所需的引物组合为_____。

- A. 5'-AAATATGCGGCCGC-3'
C. 5'-CCCCCGCTCGAG-3'
- B. 5'-TTTATACGCCGCGC-3'
D. 5'-GGGGGGCGAGCTC-3'

(2) 构建 Pmík 质粒-S 基因的重组载体 (图 1): 采用限制酶_____同时处理 Pmík 质粒和 (1) 所得 S 基因的 PCR 产物, 并经连接得到重组表达载体简记作 Pmík-S 载体。将该载体导入细菌后, 用含有氨苄青霉素的培养基培养, 挑选长出的菌落进行 PCR 鉴定。为何上述培养基筛选后, 仍需 PCR 进一步检测, 请说明理由_____。

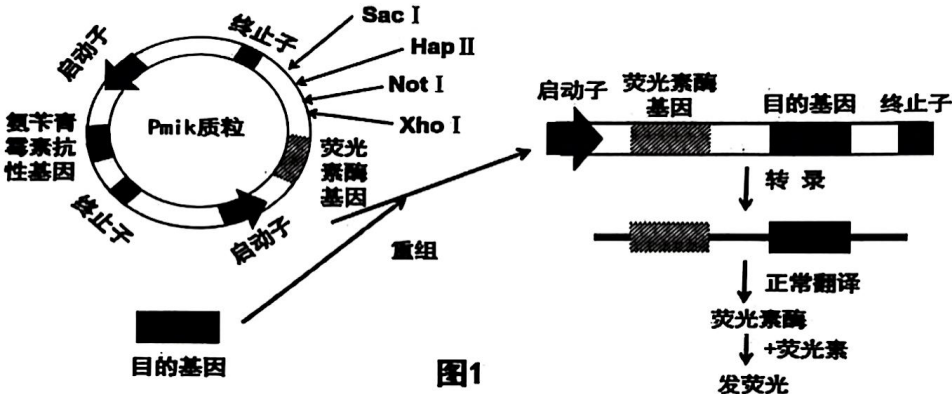


图1

Sac I	Hap II	Not I	Xho I
5' -GAGCT↓C-3'	5' -CC↓GG-3'	5' -GC↓GGCCGC-3'	5' -C↓TCGAG-3'

图 2 部分限制酶识别序列和切割位点

(3) 构建 A 基因与 Pc 质粒 (不含有荧光素酶基因) 的重组载体, 简记作 Pc-A 载体。将 Pc-A 载体和 Pmík-S 载体共同转染同一动物细胞, 48h 后加入荧光素, 根据荧光强度反映荧光素酶活性, 结果图 3 所示。为保证实验严谨性, 对照组应设置为: 将_____共同转染同一动物细胞, 且结合图 3 结果, 推测出 A 酶可识别并作用于 S 基因的 mRNA 上的相关 M6A 修饰位点, 并_____S 基因的表达。

(4) 进一步测序发现, 该 mRNA 上有 3 个 M6A 修饰位点 (记为 C1、C2、C3), 通过实验分别获取这三个位点突变的基因, 并依次和 Pmík 质粒构建对应重组载体, 分别简记为 Pmík-S (C1)、Pmík-S (C2)、Pmík-S (C3)。实验最终发现 A 酶只识别并作用于 S 基因 C3 处的 M6A 修饰位点, 请根据上述结论在答题卡中补充完整另外三组实验的条形图。

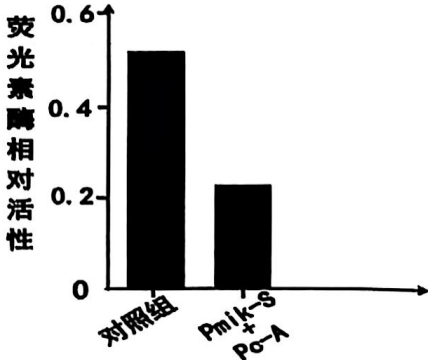


图3