

## 2026 年深圳市高三年级第二次调研考试

## 生物学

2026. 4

本试卷共 8 页，21 小题，满分 100 分。考试用时 75 分钟。

**注意事项：**

1. 答卷前，考生务必用黑色字迹钢笔或签字笔将自己的姓名、班级、准考证号填写在答题卡上。用 2B 铅笔将试卷类型（A）填涂在答题卡相应位置上。将条形码横贴在答题卡右上角“条形码粘贴处”。
2. 作答选择题时，选出每小题答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目选项的答案信息点涂黑；如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案，答案不能答在试卷上。
3. 非选择题必须用黑色字迹钢笔或签字笔作答，答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应位置上；如需改动，先划掉原来的答案，然后再写上新的答案；不准使用铅笔和涂改液。不按以上要求作答的答案无效。
4. 考生必须保持答题卡的整洁。考试结束后，留存试卷，交回答题卡。

**一、选择题：本大题共 16 小题，共 40 分。第 1~12 小题，每小题 2 分；第 13~16 小题，每小题 4 分。在每小题列出的四个选项中，只有一项符合题目要求。**

1. 《中华人民共和国生态环境法典》于 2026 年 3 月 12 日表决通过，在生态系统保护章节中明确加强对海洋生物多样性的保护。下列做法不恰当的是  
A. 因地制宜采取投放人工鱼礁和种植海藻场、海草床、珊瑚等措施  
B. 开发利用海洋和海岸带资源时应当对重要海洋生态系统实施保护  
C. 引进海洋动植物物种，应当进行科学论证，避免对海洋生态系统造成危害  
D. 不参与国家管辖范围以外区域的海洋生物多样性养护和可持续利用
2. 中国科学家成功解析了 SLC37A2 蛋白的结构，证实该蛋白可介导葡萄糖-6-磷酸转运至内质网腔，不需要消耗细胞内化学反应所释放的能量。该蛋白介导的运输方式属于  
A. 自由扩散            B. 协助扩散            C. 主动运输            D. 胞吞胞吐
3. 对生活在冻原的旅鼠来说，下列因素不会影响其环境容纳量的是  
A. 旅鼠天敌的种群密度            B. 旅鼠捕食对象的种群密度  
C. 旅鼠的种群密度            D. 旅鼠竞争物种的种群密度
4. 在中学生物学实验中，常利用相关物质可溶于酒精的原理来实现相应实验目的。下列实验中没有利用该原理的是  
A. 调查土壤中小动物类群的丰富度            B. 绿叶中色素的提取和分离  
C. 检测生物组织中的脂肪            D. DNA 的粗提取与鉴定
5. ATP 合酶既可以催化 ATP 合成，也可以催化 ATP 水解。ATP 合酶抑制因子 IF1 可以单向抑制 ATP 水解。真核细胞中 IF1 主要作用的场所是  
A. 细胞质基质            B. 线粒体外膜            C. 线粒体内膜            D. 线粒体基质

6. 研究人员将 r28M 基因导入山羊成纤维细胞, 构建了可生产黑色素瘤抗体的乳腺生物反应器。该过程中不涉及的操作是

- A. 利用显微操作技术将山羊成纤维细胞注入去核卵母细胞
- B. 诱导山羊 B 淋巴细胞与骨髓瘤细胞融合获得杂交瘤细胞
- C. 用 PCR 技术对转化后的山羊成纤维细胞进行检测与鉴定
- D. 重构胚体外培养一段时间后移植入同期发情的受体母羊

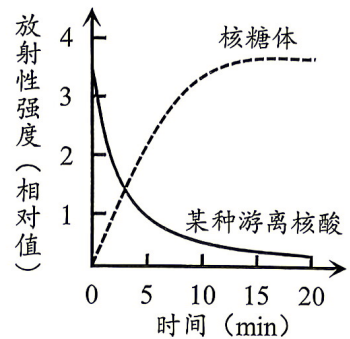


图 1

7. 科学家向试管内加入细胞提取液和  $^{14}\text{C}$  标记的亮氨酸, 每隔一段时间检测, 发现放射性强度主要分布于核糖体和某种游离核酸上(图 1)。推测该游离核酸最可能是

- A. 核 DNA
- B. mRNA
- C. tRNA
- D. rRNA

8. 低血糖时, 机体可以通过下丘脑-垂体-肾上腺皮质轴 (HPA 轴) 分泌的激素进行缓解。下列关于该激素的叙述错误的是

- A. 分泌过程体现了分级调节机制
- B. 调控过程存在负反馈调节机制
- C. 促进肌肉组织对葡萄糖的吸收
- D. 促进肝糖原转化成血糖

9. 辛肽素是一类具有广谱抗菌活性的抗菌肽。在医药工业上, 常通过发酵工程生产辛肽素。下列叙述错误的是

- A. 发酵之前需要对菌种进行扩大培养
- B. 接种后要对发酵设备进行严格灭菌
- C. 发酵过程要随时检测了解发酵进程
- D. 采用适当方法提取分离和纯化产物

10. 短链 DNA 化学合成的原理是直接将游离脱氧核苷酸 (N) 与固体介质硅基 (Si) 结合形成  $\text{Si-N}_1$ , 根据目标序列依次添加其他游离核苷酸, 形成  $\text{Si-N}_1\text{-N}_2\text{-N}_3\cdots$  (图 2)。该合成方法的特点是

- A. 在 DNA 聚合酶作用下从合成链的 3'端进行延伸
- B. 在 DNA 聚合酶作用下从合成链的 5'端进行延伸
- C. 不需要 DNA 聚合酶, 从合成链的 3'端进行延伸
- D. 不需要 DNA 聚合酶, 从合成链的 5'端进行延伸

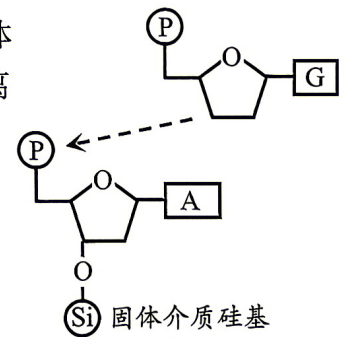


图 2

11.  $\beta$ -半乳糖苷酶是大肠杆菌利用乳糖的关键酶。现有  $\beta$ -半乳糖苷酶活性降低突变体  $m_1$  和活性增强突变体  $m_2$ 。下列叙述正确的是

- A. 乳糖环境诱导  $m_1$  和  $m_2$  的产生
- B. 大肠杆菌的进化方向是由  $m_2$  决定的
- C. 在乳糖环境中, 突变体  $m_2$  是有利的
- D. 产生  $m_1$  和  $m_2$  说明进化中基因频率的改变是不定向的

12. 图 3 为拟南芥 ( $2n=10$ ) 花粉母细胞减数第一次分裂的两个时期。时期 a 到时期 b 发生了

- A. 同源染色体分离
- B. 同源染色体联会
- C. 染色体复制
- D. 着丝粒分裂

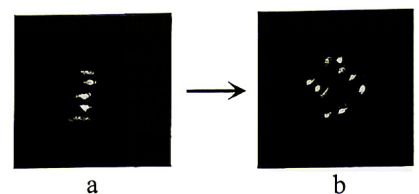


图 3

13. 研究人员对华北豹、豹猫和花面狸三种同一区域分布的食肉动物进行昼夜活动规律调查（图 4）。下列分析正确的是

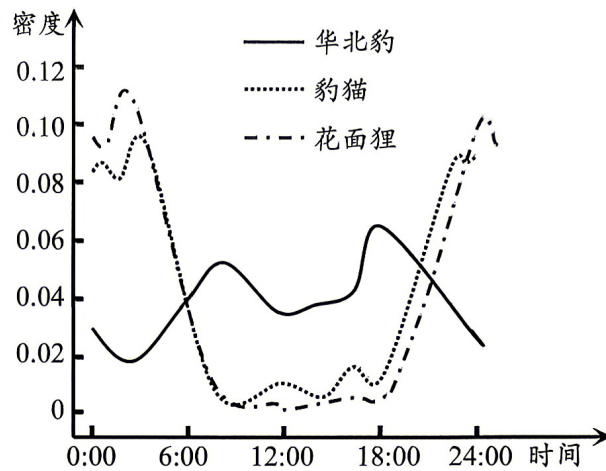
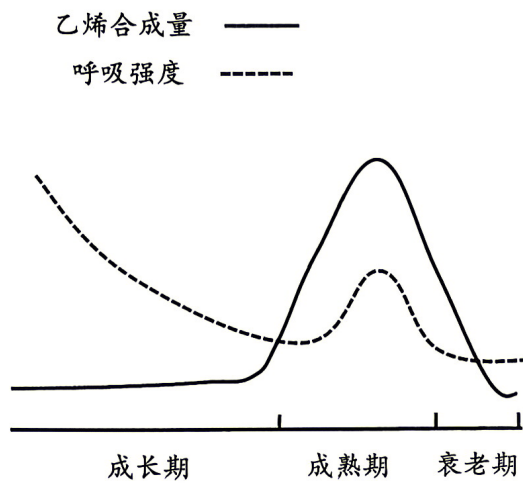
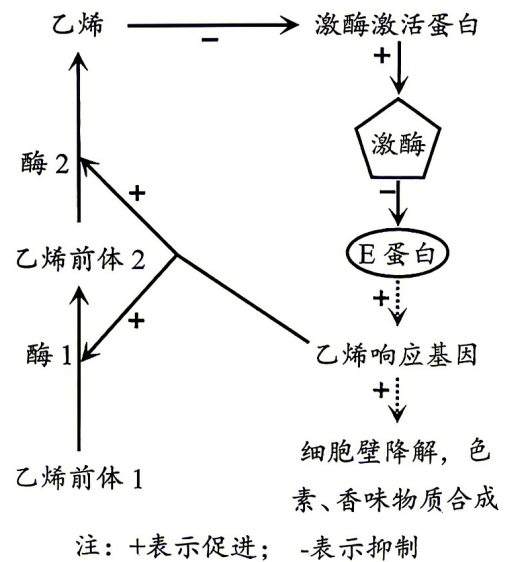


图 4

- A. 华北豹主要捕食豹猫和花面狸  
 B. 豹猫和花面狸没有出现生态位的分化  
 C. 华北豹与豹猫的活动规律是互利共生的结果  
 D. 人为干扰可能导致食肉动物的种间竞争加剧
14. 跃变型果实成熟过程中会出现呼吸速率显著上升的阶段，之后便快速成熟、衰老（图 5a）。该类果实的成熟过程与乙烯密切相关（图 5b）。下列分析正确的是



a



b

图 5

- A. 跃变型果实的呼吸强度与乙烯合成量之间呈正相关  
 B. 乙烯能促进激酶对 E 蛋白的抑制进而抑制乙烯合成  
 C. 跃变型果实成熟过程中乙烯的合成存在正反馈调节  
 D. 抑制激酶激活蛋白的活性有助于跃变型果实的保存

15. 我国科学家将流感病毒的神经氨酸酶(NA)基因与哺乳动物细胞中的标记蛋白(LC3B)基因融合构成重组 DNA 疫苗。该疫苗与灭活流感疫苗的作用机制如图 6。下列分析错误的是

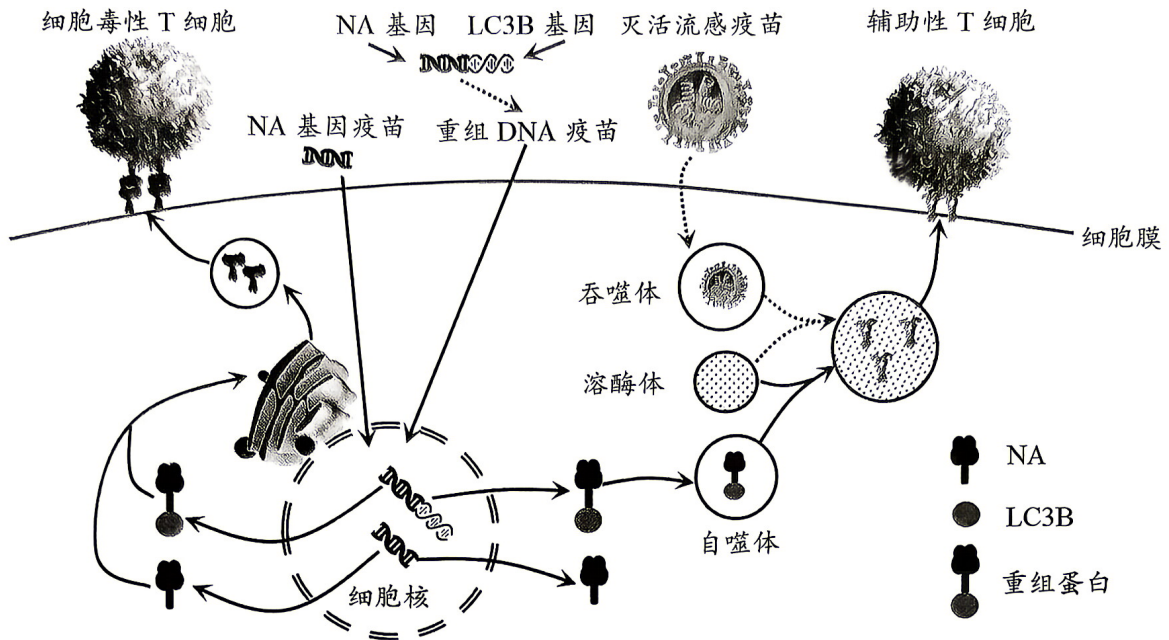


图 6

- A. 图中重组 DNA 疫苗进入的细胞很可能是抗原呈递细胞  
 B. NA 和 LC3B 都可以激活细胞毒性 T 细胞和辅助性 T 细胞  
 C. 重组 DNA 疫苗可以进一步激活 B 细胞进行分裂和分化  
 D. 重组 DNA 疫苗整合了 NA 基因疫苗和灭活流感疫苗的功能
16. 人类 15 号染色体某区段内的基因表达受亲本来源影响。其中 *S* 基因仅父源表达，母源 *S* 基因由于甲基化而无法表达。缺失父源 *S* 基因可导致 Prader-Willi 综合征。研究者对两名女性待测个体进行分子检测：先用特定试剂处理 DNA，使无甲基化的胞嘧啶 (C) 转化为胸腺嘧啶 (T)，然后用 2 组引物 (M1/M2 和 U1/U2) 分别扩增 *S* 基因，将扩增产物混合后电泳 (图 7)。下列分析正确的是

M1 5'-GGCGC-3'

U1 5'-GGTGT-3'

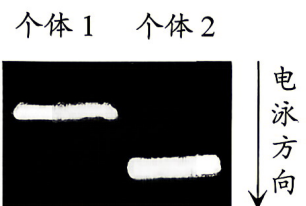
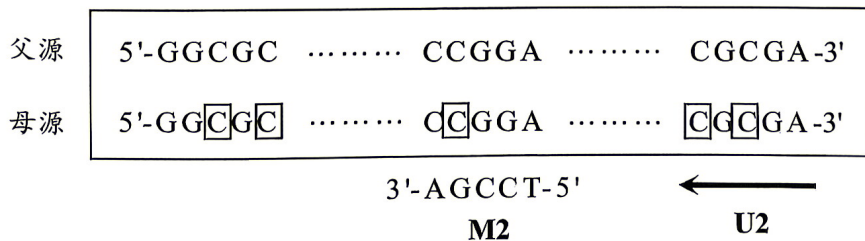


图 7

注：图中只给出 *S* 基因一条链的部分碱基序列；□ 表示甲基化位点；引物标注部位就是其结合部位。

- A. M1/M2 可扩增有转录活性的 *S* 基因  
 B. U2 的序列为 5'-TCGCG-3'  
 C. 个体 1 与正常男性婚配，子代患 Prader-Willi 综合征概率为 1/2  
 D. 个体 2 为 Prader-Willi 综合征患者

二、非选择题：本大题共 5 小题，共 60 分。考生根据要求作答。

17. (11 分) 人为将幼苗迁移至更适宜的气候区是应对未来全球气候变化的重要策略。我国科学家从三个不同种源地引进乔柏幼苗，分别种植于我国北方生境和南方生境两个实验地内。待幼苗进入生长旺盛期，测定了相关生理指标，部分数据如下表。

生长地	种源地	地上部分相对生长速率	净光合速率 ( $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ )	气孔导度 ( $\text{mmol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ )	胞间二氧化碳浓度 ( $\mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$ )
北方生境	Pur	0.55	4.2	91	271
	BC	0.58	5.7	112	285
	Py	0.46	5.5	65	193
南方生境	Pur	0.71	3.2	52	232
	BC	0.57	3.5	67	221
	Py	0.59	3.7	87	252

回答下列问题：

(1) 据表分析，种植在我国\_\_\_\_\_的乔柏幼苗地上部分平均相对生长速率较高，这种生长差异主要由种源地\_\_\_\_\_在该生境中的绝对优势所驱动，这一结果表明树木对环境变化的适应能力存在显著的种源特异性。

(2) 在北方生境中，BC 幼苗的地上部分相对生长速率和净光合速率都高于 Pur 和 Py 幼苗，这一现象符合气孔调控理论：\_\_\_\_\_可降低  $\text{CO}_2$  通过的阻力，提升胞间  $\text{CO}_2$  浓度，直接影响光合作用暗反应中的\_\_\_\_\_过程，进而促进光合作用。

(3) 在南方生境中，Pur 幼苗呈现典型的“生长优先”策略，这种策略通过将有限碳资源优先分配给地上部分生长，其意义是\_\_\_\_\_。BC 幼苗呈现典型的“生存优先”策略，据表分析，判断的依据是\_\_\_\_\_。这种地上部分生长与光合作用之间的关系，揭示了植物在碳同化与\_\_\_\_\_间存在重要的权衡机制。

18. (11 分) 果蝇复眼的红色和白色是一对相对性状，分别由位于 X 染色体上的 R 和 r 基因控制。研究发现 X 射线照射后会出现花斑（红白相间）眼果蝇，染色体结构如图 8。

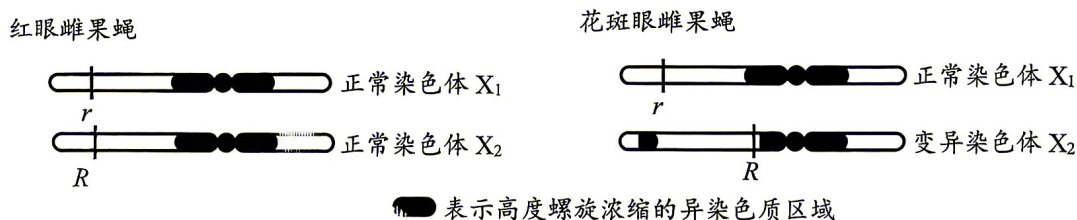


图 8

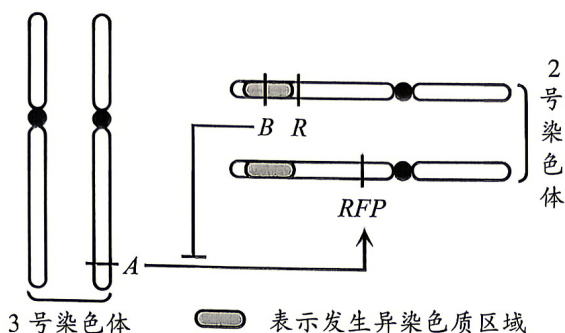
回答下列问题：

(1) 据图分析，果蝇经 X 射线照射处理后出现花斑眼，这种变异属于\_\_\_\_\_。发生该变异后使相同序列的 R 基因更接近异染色质区域，从而导致部分复眼细胞中该基因的表达被抑制，表现出花斑眼，这种遗传现象属于\_\_\_\_\_。

(2) 现有花斑眼雄果蝇与图 8 中花斑眼雌果蝇进行杂交，理论上后代成体雄果蝇中花斑眼的比例为\_\_\_\_\_。若选择表型为\_\_\_\_\_进行杂交，则后代成体中花斑眼全是雌果蝇。

(3) 传统杂交实验只能在成体中观察到异染色质对邻近基因的修饰，不能确定修饰发生在个体发育的哪个时期。利用转基因技术，研究人员将基因型为  $\text{X}^r\text{X}^r$  和  $\text{X}^r\text{Y}$  果蝇的 2 号和 3 号染色体进行改造（图 9），用于动态监测复眼形成过程中染色质状态的变化。研究发现：大部分转基因果蝇个体发育过程中，2 号染色体长臂末端由常染色质逐渐变为异染色质。得出以上结论，研究人员观察到的荧光强度变化是\_\_\_\_\_。极少数转基因果蝇在发育

过程中无荧光，在不考虑其他因素的情况下，这些转基因果蝇成体的眼色性状为\_\_\_\_\_。



注：RFP 表示红色荧光蛋白基因；R 是独立于 X 染色体的红眼基因；—| 表示抑制；→ 表示激活

图 9

19. (12 分) 为了解禁捕期长江江豚重点保护水域的生态系统状况，研究人员调查了该生态系统 9 个组分在 6 个不同营养级上的能量占比，结果如下表。

组分\营养级	I	II	III	IV	V	VI
长江江豚			0.865	0.132	0.004	0.00005
浮游食性小鱼		0.930	0.069	0.001	0.000003	
底栖食性小鱼		0.207	0.791	0.002		
底栖动物		0.994	0.006			
草食性鱼类		1				
浮游动物		1				
浮游植物	1					
水生植物	1					
碎屑	1					

回答下列问题：

- 据表分析，长江江豚属于第\_\_\_\_\_营养级，从食性上分析，属于\_\_\_\_\_。
- 长江江豚的食物主要来自第\_\_\_\_\_营养级，与底栖食性小鱼类似，但两者的竞争比较小，据表分析很可能的原因是\_\_\_\_\_。
- 研究人员构建第I和II营养级的能量流动模型（图 10）。归为第I营养级的碎屑，其能量的去向有\_\_\_\_\_；X 表示的能量去向是\_\_\_\_\_。

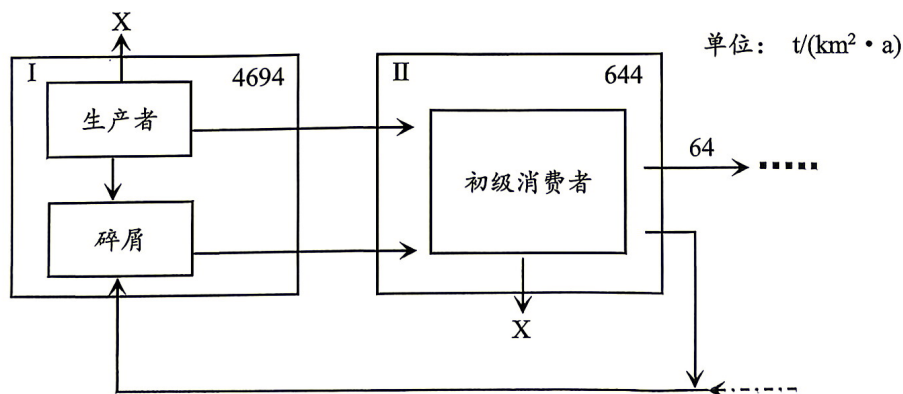


图 10

(4) 根据各组分能量占比分析，提出增加长江江豚种群数量的具体建议\_\_\_\_\_。

20. (12分) 研究发现星形胶质细胞分泌的载脂蛋白-2 (LCN2) 与皮炎导致的慢性瘙痒有关。图 11 为皮炎引起的 LCN2 表达的通路, 研究人员尝试在此基础上探究 LCN2 与慢性瘙痒的作用机制。

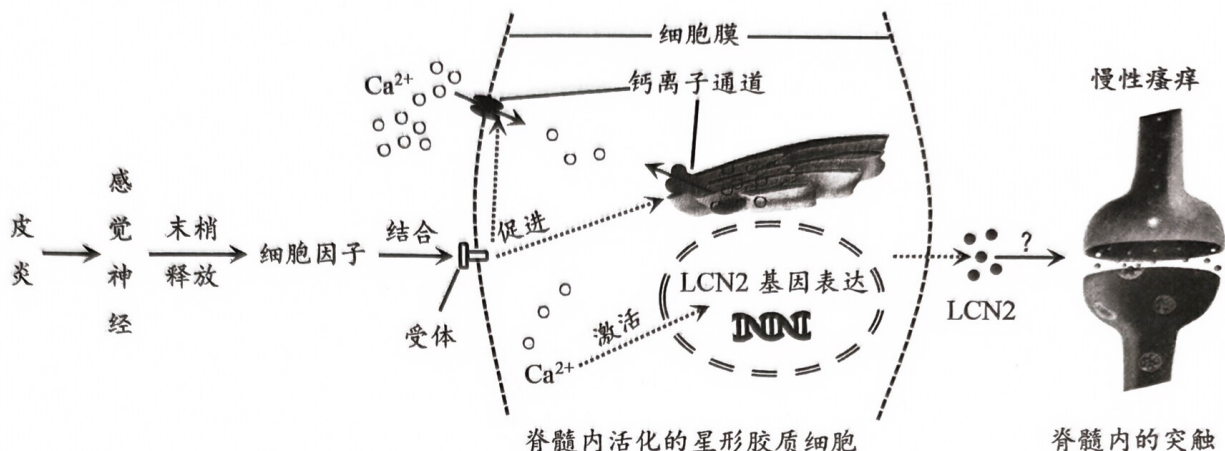
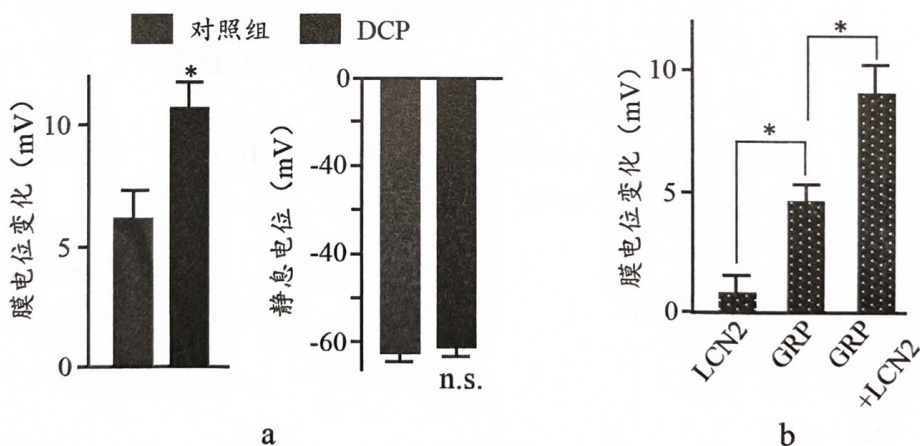


图 11

回答下列问题:

(1) 皮炎部位的感受器兴奋使感觉神经末梢释放细胞因子, 该过程\_\_\_\_\_ (填“属于”或“不属于”) 反射。细胞因子活化星形胶质细胞后, 通过\_\_\_\_\_, 促使细胞质基质中  $\text{Ca}^{2+}$  浓度升高, 进而激活 LCN2 基因表达。

(2) 研究发现慢性瘙痒与 GRP 神经递质有关, 研究人员用 DCP (一种化学药剂) 处理小鼠构建瘙痒模型鼠, 检测 GRP 介导的电位变化 (图 12a)。该结果表明 DCP 对 GRP 介导的电位产生的离子机制很可能是\_\_\_\_\_。



注: n.s.表示无显著差异, \*表示有显著差异

图 12

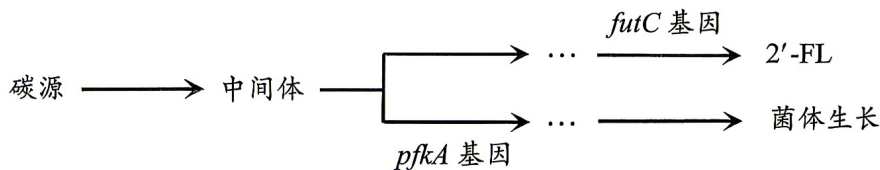
(3) 进一步研究 LCN2 与 GRP 之间的关系, 研究人员对正常小鼠相关神经元施加 3 种不同处理, 获得如图 12b 的结果。推测出现该现象的原因可能是: ① LCN2 很可能不影响突触前膜\_\_\_\_\_; ② LCN2 很可能作用于突触后膜, 导致后膜上\_\_\_\_\_, 最终使突触后神经元表现为兴奋性增强, 进而引发更强烈瘙痒。

(4) 基于本研究的作用机制，从细胞因子和 LCN2 的角度，请选择作为缓解慢性瘙痒的合适靶点并阐明理由\_\_\_\_\_。

21. (14 分) 生物制造是推动我国高质量发展的重要新质生产力。2'-岩藻糖基乳糖 (2'-FL) 是一种具有改善肠道健康等功能的婴儿配方食品成分。我国科学家通过基因工程技术动态调节枯草芽孢杆菌的代谢过程，提高 2'-FL 的产量。

回答下列问题：

(1) 已知 *futC* 和 *pfkA* 分别是 2'-FL 合成和菌体生长的关键基因 (图 13)。研究人员构建了持续高表达 *futC* 基因的枯草芽孢杆菌并进行发酵实验，结果显示 2'-FL 产量较低，推测原因很可能是\_\_\_\_\_。因此，理想的合成过程为：前期两种基因的表达状态是\_\_\_\_\_，待菌体数量达到一定值后两种基因的表达正好相反，从而实现 2'-FL 的高产。



注：枯草芽孢杆菌本身不含 *futC* 基因，需外源导入。

图 13

(2) 为了实现 2'-FL 的高产，研究人员利用温度作为“开关”来动态调控相关代谢基因的表达，并由此构建了质粒 1 和质粒 2 (图 14)，利用荧光蛋白基因进行功能测试。

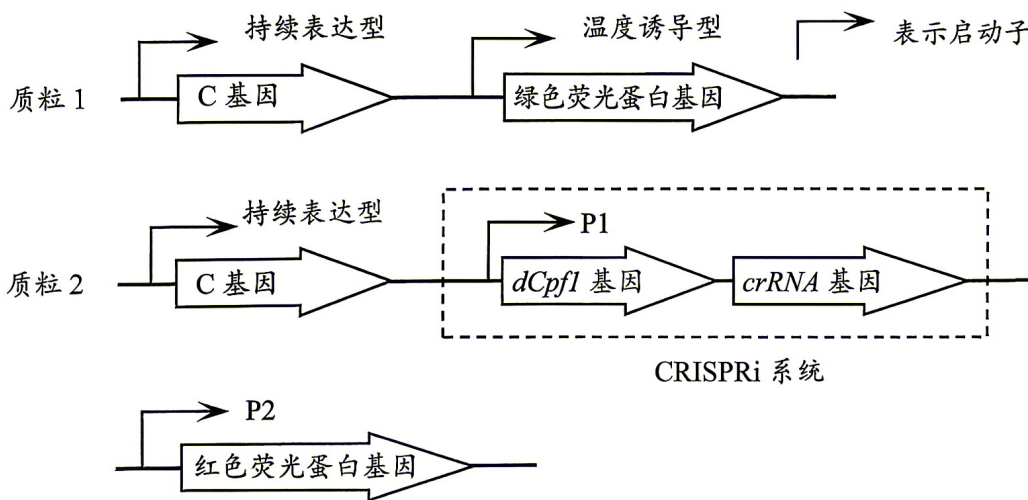


图 14

①构建质粒 1 的目的是实现基因的温控激活。在 30 °C 时，C 蛋白结合至温度诱导型启动子，使\_\_\_\_\_无法结合到该区域；37 °C 时，C 蛋白失活下游基因启动表达。若在测试过程中观察到\_\_\_\_\_，说明质粒 1 构建成功。

②质粒 2 的 CRISPRi 系统中，人工设计的 crRNA (一种 RNA 分子) 可通过碱基互补配对识别靶基因，引导 dCpfI 蛋白结合并抑制靶基因转录。利用由启动子 P2 驱动红色荧光蛋白基因测试质粒 2 的功能。图 14 中 P1 和 P2 应分别为\_\_\_\_\_型启动子。若在测试过程中观察到\_\_\_\_\_，说明质粒 2 构建成功。

(3) 在实际生产中，需要将测试完成的质粒 1 和质粒 2 中的基因进行替换，质粒 1 中将绿色荧光蛋白基因替换为\_\_\_\_\_，质粒 2 中将\_\_\_\_\_。

## 2026 年深圳市高三第二次调研考试试题

### 生物学参考答案

1	2	3	4	5	6	7	8
D	B	C	A	C	B	C	C
9	10	11	12	13	14	15	16
B	D	C	A	D	C	B	D

17. (1) 南方生境 (1 分) Pur (1 分) (2) 气孔导度升高 (2 分) CO<sub>2</sub> 的固定 (1 分) (3) 快速占据冠层空间以获取更多光资源 (获得更多光资源补偿光合速率的不足) (2 分) 光合作用相对较高但地上部分生长缓慢 (2 分) 碳分配 (2 分)

18. (1) 染色体结构变异 (倒位) (1 分) 表观遗传 (2 分) (2) 1/2 (2 分) 花斑眼雄果蝇与白眼雌果蝇 (2 分) (3) 红色荧光逐渐由弱变强 (2 分) 红眼 (2 分)

19. (1) III、IV、V、VI (2 分) 肉食性 (1 分) (2) II (2 分) 底栖食性小鱼主要以底栖动物为食, 与江豚在食性上出现分化 (2 分) (3) 流向微生物或以碎屑为食的生物 (2 分) 呼吸作用消耗 (1 分) (4) 适量增加第 II 营养级能量分布较高的长江江豚饵料鱼资源, 如浮游食性小鱼和草食性鱼类等 (2 分)

20. (1) 不属于 (1 分) 胞外 Ca<sup>2+</sup>内流和内质网内 Ca<sup>2+</sup>流向细胞质基质 (2 分) (2) 促进 Na<sup>+</sup>内流, 对 K<sup>+</sup>外流没有影响 (2 分) (3) ①神经递质的释放 (2 分) ②GRP 受体敏感性增加 (2 分) (4) LCN2 适合作为靶点, 因为处于通路末端, 会比较精准, 对人体的副作用比细胞因子小; 细胞因子适合作为靶点, 可以从炎症源头进行整体控制 (开放性试题, 理由合理就可以, 答出两种都可以, 并且对应理由合理也可以给分) (3 分)

21. (1) 持续的 2'-FL 合成影响了菌体正常生长 (2 分) *pfkA* 基因高表达, *futC* 基因低表达 (2 分) (2) ①RNA 聚合酶 (1 分) 37°C 时荧光强度高于 30°C (2 分) ②温度诱导型、持续表达型 (2 分) 37°C 时荧光强度低于 30°C (2 分) (3) *futC* 基因 (1 分) 靶向红色荧光蛋白基因的 *crRNA* 基因替换成靶向 *pfkA* 基因的 *crRNA* 基因 (2 分)