

重庆市第八中学 2024 届高三适应性月考卷（三）

生物学

注意事项：

1. 答题前，考生务必用黑色碳素笔将自己的姓名、准考证号、考场号、座位号在答题卡上填写清楚。
2. 每小题选出答案后，用 2B 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。在试题卷上作答无效。
3. 考试结束后，请将本试卷和答题卡一并交回。满分 100 分，考试用时 75 分钟。

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 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. 科研人员在果蝇的肠吸收细胞中发现了一种储存 P_i 的全新细胞器——PXo 小体，是一种具多层膜的椭圆形结构。PXo 蛋白分布在 PXo 小体膜上，可将 P_i 转运进入 PXo 小体后，再将 P_i 转化为膜的主要成分磷脂进行储存。当食物中的磷酸盐不足时，PXo 小体中的膜成分显著减少，最终 PXo 小体被降解、释放出磷酸盐供细胞使用。下列说法错误的是
A. PXo 蛋白的合成起始于附着在内质网上的核糖体
B. 可用差速离心法将 PXo 小体与其他细胞器分离
C. 当食物中磷酸盐过多时，果蝇肠吸收细胞中 PXo 小体的膜层数可能会增加
D. 当食物中磷酸盐不足时，果蝇肠吸收细胞中 PXo 小体的降解可能需要溶酶体的参与
2. 大肠杆菌中存在一种转运并同时磷酸化糖类的系统——PTS 转运系统（如图 1 所示）。PTS 转运系统由三类蛋白质构成，分别是：酶 I（磷酸烯醇式丙酮酸依赖性蛋白激酶 I）、HPr 及酶 II（包括酶 II a、酶 II b、酶 II c 三个结构域，分别具有不同的作用）。以葡萄糖吸收为例，细胞内的高能化合物——磷酸烯醇式丙酮酸（PEP）的磷酸基团通过酶 I 的作用转移到 HPr 并将 HPr 激活，细胞膜中酶 II c 能特异性识别、转运葡萄糖，同时将其磷酸化为磷酸糖，磷酸糖可被细胞迅速利用。下列叙述错误的是

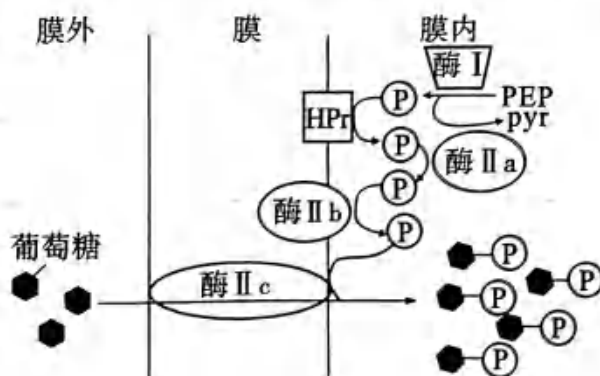


图 1

- A. 图示运输方式中，PEP 是磷酸基团供体
- B. 酶Ⅱc 转运葡萄糖的过程中其结构不发生变化
- C. 葡萄糖进入细胞质所需要的能量可能由转移来的磷酸基团提供
- D. 以这种方式运输葡萄糖，可避免细胞中葡萄糖积累过多而影响代谢

3. CDK 是调控细胞周期的核心物质，各种 CDK 在特定的时间被激活，驱使细胞完成细胞周期。当细胞中 DNA 复制开始，CDK1 发生磷酸化导致其活性被抑制，当细胞中 DNA 复制完成，磷酸化的 CDK1 发生去磷酸化而被激活，使细胞进入分裂期。大麦黄矮病毒（BYDV）造成其植株矮化，其中 M 蛋白发挥关键作用。正常细胞和感染 BYDV 的细胞中 CDK1 的磷酸化水平变化如图 2 所示。下列说法错误的是

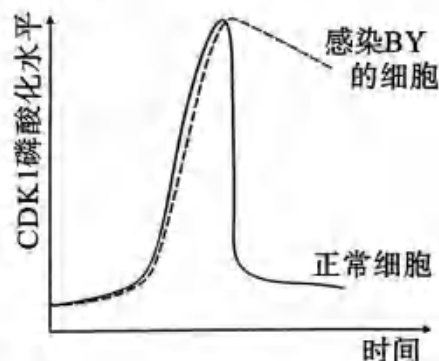


图 2

- A. 同一生物个体中不同类型细胞的细胞周期时间长短有差异
- B. 正常细胞中磷酸化的 CDK1 发生去磷酸化后促进纺锤体的形成
- C. 感染 BYDV 的细胞中，M 蛋白通过促进 CDK1 的磷酸化而影响细胞
- D. 一个细胞周期中，调控不同阶段的 CDK 不会同步发生周期性变化

4. 成年人排尿是一种复杂的反射活动。当膀胱充盈时，膀胱内牵张感受器受到刺激产生兴奋，兴奋传至膀胱逼尿肌使逼尿肌收缩，完成排尿反射。相关过程如图 3 所示，①~④代表相应结构。下列有关叙述错误的是

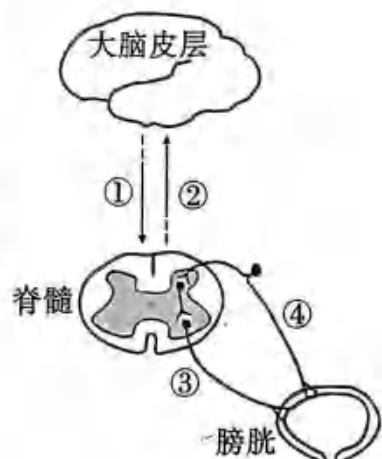


图 3

- A. 人体产生尿意的部位在大脑
 - B. 结构①受损的成年人排尿不完全
 - C. ③的神经末梢与逼尿肌构成该反射弧中的效应器
 - D. ④可能是副交感神经
5. 图 4 表示受刺激后，某时刻神经纤维上①~⑨连续 9 个位置的膜电位，已知静息电位为 -70mV 。下列叙述错误的是

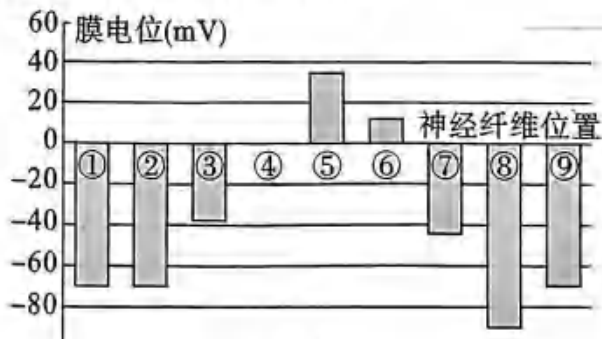


图 4

- A. 兴奋沿神经纤维由⑨→①传导
- B. 各个位置兴奋后恢复为静息状态
- C. ⑨处膜外 K^+ 浓度低于膜内 K^+ 浓度
- D. 测膜电位时，电表的两极应放在细胞膜的内外两侧

6. 如图 5 所示为甲状腺激素在靶细胞内的作用机理，其中 PB 表示甲状腺激素的血浆运输蛋白、P 表示 RNA 聚合酶、TH 表示甲状腺激素。据图分析，下列相关叙述正确的是

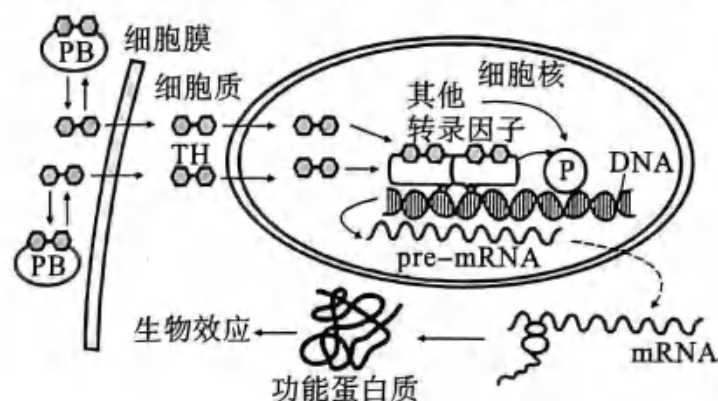
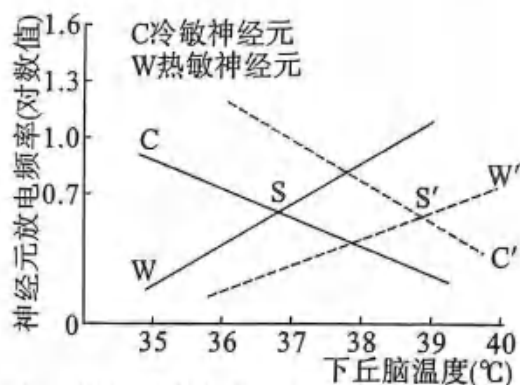


图 5

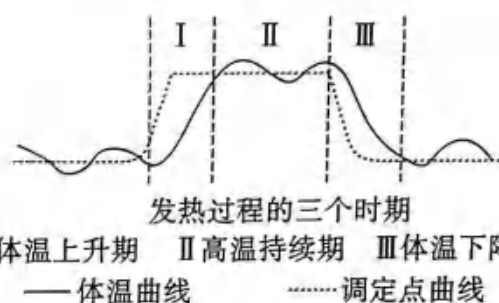
- A. 甲状腺激素能提高人成熟红细胞的细胞代谢水平
 B. pre-mRNA 可直接作为合成蛋白质
 C. TH 低于机体生理浓度时对促甲状腺激素的分泌起促进作用
 D. 甲状腺激素作用于细胞核中相应受体
7. 研究发现位于下丘脑的 PO/AH 区存在着冷敏神经元和热敏神经元，图 6 甲表示两类神经元在不同条件下的放电频率的变化，C、W 曲线交于 S 点，此点对应的温度为正常体温，即正常体温调定点。图乙表示感染某种病原体后，机体发热不同时期的体温和调定点的变化过程。据图分析，下列说法错误的是



注：放电频率即单位时间产生的兴奋次数。

— 正常情况下神经元放电
 --- 病原体作用下神经元放电

甲



发热过程的三个时期

I 体温上升期 II 高温持续期 III 体温下降期
 — 体温曲线 --- 调定点曲线

乙

— 图 6

- A. 图乙中 I 段，机体体温高于正常值
 B. 图乙中 II 段，体温调定点升高，但机体产热量等于散热量
 C. 图乙中 I 段，体温达到 38°C 时，甲状腺激素的分泌量增加
 D. 图乙中 III 段，汗腺分泌量增大，抗利尿激素的合成分泌量增加

8. 醛固酮的分泌主要受“肾素—血管紧张素”系统的调节，当机体血压下降或血钠降低时，肾脏球旁细胞合成和分泌肾素（一类蛋白酶）增多，将血浆中的血管紧张素原转化为血管紧张素 I（一类十肽化合物）；当血液流经肺部时，存在于血液和肺组织中的血管紧张素转换酶（ACE）将血管紧张素 I 降解为血管紧张素 II（一类八肽化合物）。血管紧张素 II 具有强烈的生理活性，能促进小动脉收缩和醛固酮分泌，以此维持水盐代谢的平衡。下列说法正确的是
- A. 肾素的合成与分泌需要内质网和高尔基体的参与
- B. 血管紧张素 I 转变成血管紧张素 II 有肽键的断裂
- C. 血管紧张素 II 可能是一种信号分子
- D. 敲除血管紧张素转换酶（ACE）基因可能导致原尿中 Na^+ 浓度和血钾含量升高
9. 以新冠病毒 mRNA 疫苗为代表的 mRNA 技术荣获“2023 年诺贝尔生理学或医学奖”。新冠病毒 mRNA 疫苗的技术路线为：体外设计编码新冠病毒抗原蛋白的 mRNA 序列，经序列优化、化学修饰和纯化后，用脂质体包裹疫苗递送至人体细胞内，在细胞内指导合成新冠病毒抗原蛋白，从而诱导机体免疫应答。下列相关叙述错误的是
- A. 新冠病毒 mRNA 疫苗自身不含新冠病毒抗原
- B. 新冠病毒 mRNA 疫苗可引发机体的细胞免疫
- C. 对新冠病毒 mRNA 进行序列优化和化学修饰可能是为了防止其被降解
- D. 脂质体将疫苗递送进入人体细胞可能是通过胞吞或与细胞膜融合
10. 霜霉病是由霜霉菌引起的果树病害的一种，常见于葡萄的养殖过程中。植物生长素在植物病害防御中有重要的调控作用。为探究生长素处理最佳时长，将一定浓度的萘乙酸（NAA）用无菌水配制后处理葡萄植株，然后接种霜霉菌，分别统计植株的发病率、检测过氧化物酶（POD，葡萄植株中的一种防御酶）的活性，结果如下表。下列有关叙述错误的是

表 1

诱导时长 (h) 发病率 (%) 组别		0	6	12	24	48
对照组		91	97	98	97	99
实验组		91	63	48	49	47

表 2

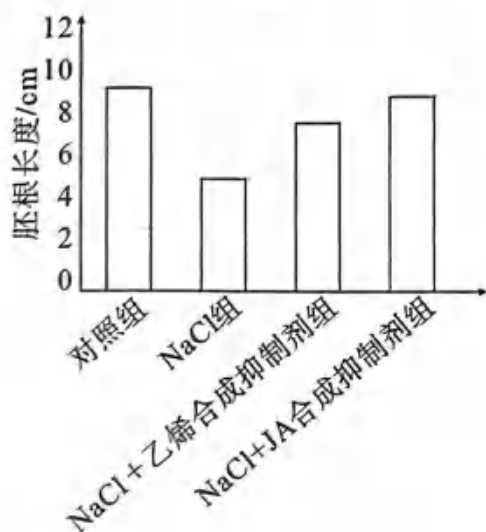
组 别 \ 诱导时长 (h)		POD活性 (U · mL ⁻¹)				
		24	48	72	96	120
对照组		2.4	3.2	3.1	3.0	3.2
实验组		2.4	4.1	4.2	3.9	4.2

- A. 实验中对对照组在处理时应用等量无菌水
- B. 用 NAA 处理葡萄植株的抑制霜霉菌效果可能比 IAA 的作用效果更稳定
- C. 由表 1 可知，NAA 对霜霉菌的抑制作用随诱导时间增长而增强
- D. 由表 2 可知，NAA 可通过提高 POD 活性

11. 水稻是一种对盐胁迫较敏感的作物，为研究乙烯和茉莉酸（JA，一种与脱落酸结构相似的植物激素）在盐胁迫条件下对水稻胚根生长的影响，科研人员进行了实验一，结果如图 7。为进一步探究乙烯和 JA 的相互作用机制，科研人员利用萌发的水稻种子进行了实验二，其中对照组用清水处理、实验组在盐胁迫条件下进行，结果如下表。下列相关叙述错误的是

实验一

实验二

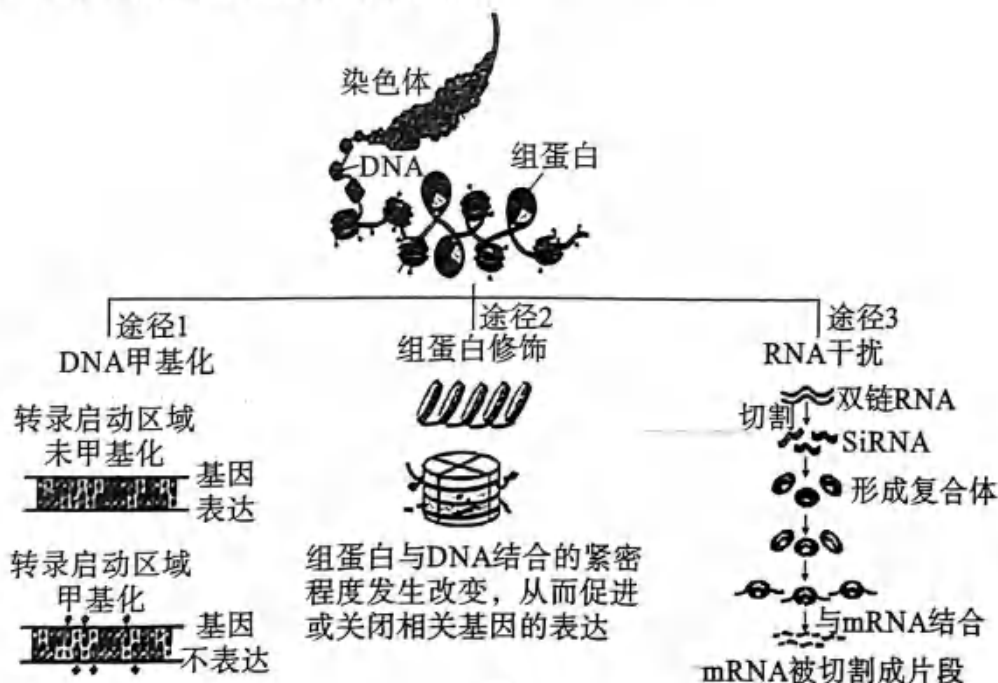


组别	胚根长度(cm)
对照组	9.0
乙烯组	4.8
乙烯+JA合成抑制剂组	9.0
JA组	4.8
JA+乙烯合成抑制剂组	5.0

7

- A. 乙烯和茉莉酸的化学本质不是蛋白质, 但其产生是基因表达调控的结果
B. 由实验一可知, 在盐胁迫下内源激素乙烯和 JA 对胚根生长均有抑制作用
C. 综合分析可知, 乙烯可能是通过促进 JA 的合成来抑制胚根生长
D. 综合分析可知, JA 可能是通过促进乙烯的合成来抑制胚根生长

12. 图 8 表示三种表观遗传途径, 下列叙述正确的是



88

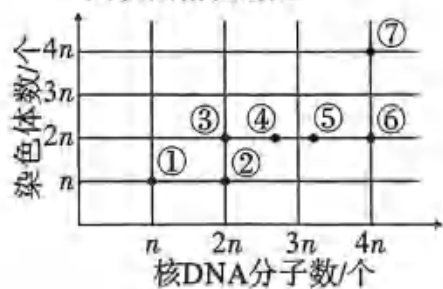
- A. 途径 1 不改变基因的碱基序列, 但可能导致基因表达的蛋白质结构发生变化
B. 途径 1 转录启动区域甲基化可能干扰解旋酶与启动子的识别、结合
C. 在神经细胞中, 控制呼吸酶合成的基因与组蛋白的紧密程度低于抗体基因
D. 途径 3 RNA 干扰会使特定基因无法转录



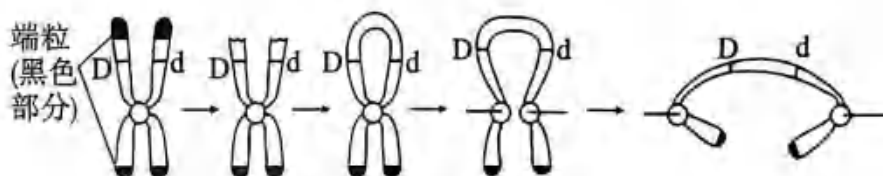
13. 大熊猫是我国的国宝，最初的大熊猫是食肉动物，经过多年的进化，其绝大多数食物都源于竹子。中国境内有四川大熊猫和陕西大熊猫两个亚种，前者更像熊，后者更像猫。某处于遗传平衡的大熊猫种群（雌雄比例相等），B 的基因频率为 60%，且位于 X 染色体的非同源区段上。下列说法正确的是

- A. 四川大熊猫和陕西大熊猫存在地理隔离
- B. 两种大熊猫的基因库会向着不同的方向改变
- C. 大熊猫由以肉为食进化为以竹子为食的本质是种群基因型频率的定向改变
- D. 该种群中， X^bX^b 、 X^bY 的基因型频率分别是 16%、60%

14. 某雄性哺乳动物的基因型为 Dd，图 9 甲是该动物体内不同时期的细胞中染色体数与核 DNA 分子数的关系图。若某细胞在形成细胞⑦的过程中，D 和 d 所在染色体出现了如图乙所示的变化，即当染色体的端粒断裂后，姐妹染色单体会在断裂处发生融合，融合的染色体在细胞分裂后期由于纺锤丝的牵引，形成染色体桥并在两个着丝粒之间随机断裂，形成的两条子染色体移到两极。下列说法错误的是



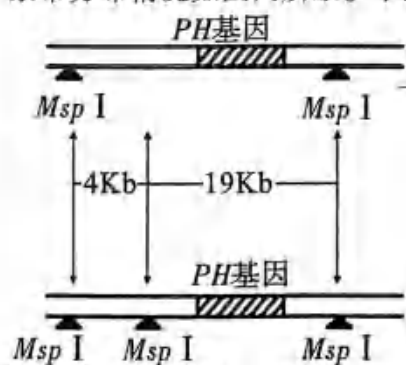
甲



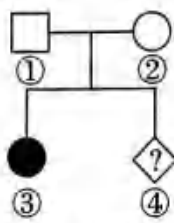
乙

图 9

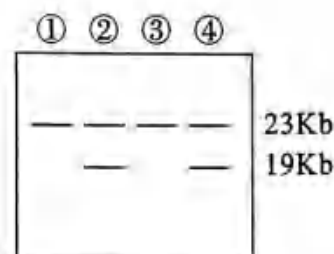
- A. 图甲中细胞③④⑤⑥肯定含有两个染色体组
 - B. 图乙中染色体桥形成发生在有丝分裂
 - C. 图乙中姐妹染色单体上出现等位基因只可能是基因突变导致的
 - D. 图乙所对应细胞产生的其中一个子细胞的基因型有 4 种可能性
15. 苯丙酮尿症是由 PH 基因编码的苯丙氨酸羟化酶异常引起的一种遗传病。已知人群中染色体上 PH 基因两侧限制酶 *Msp* I 酶切位点的分布存在两种形式如图 10 甲所示。一对夫妻婚后生育了一个患有苯丙酮尿症的孩子，②号个体再次怀孕，④为未出生的孩子（图乙）。为确定胎儿是否正常，需要进行产前诊断，提取该家庭所有成员的 DNA 经 *Msp* I 酶切后进行电泳分离，得到的部分 DNA 条带分布情况如图丙所示。下列说法正确的是



甲



乙



丙

图 10

- A. ①号个体 23Kb 的 DNA 条带中不含正常 PH 基因
- B. ②号个体 19Kb 的 DNA 条带中可能含有致病基因
- C. ④号个体为纯合子的概率为 1/2
- D. ④号个体基因型不可能与①相同

二、非选择题：本题共 5 小题，共 55 分。

16. (10 分) 图 11 为“乙肝基因工程疫苗”生产过程图解，质粒上箭头所指部位为相应的限制酶的切割位点。质粒中 *lacZ* 基因编码产生的酶可以分解培养基中的 X-gal，产生蓝色物质，使菌落呈现蓝色，否则菌落为白色。请回答下列问题：

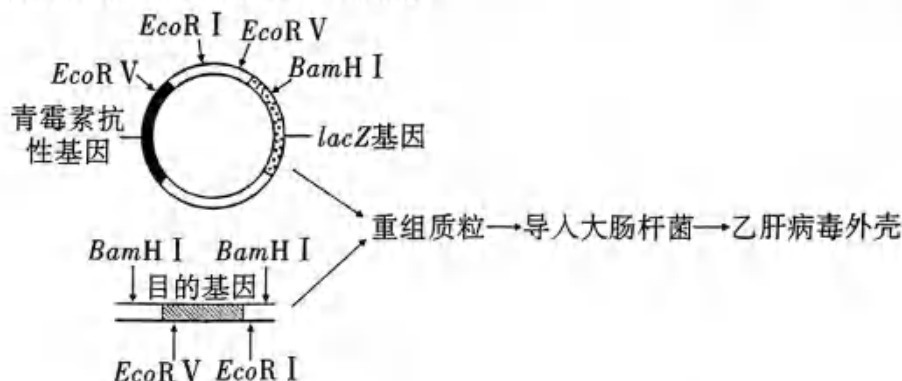


图 11

- (1) 限制酶切割后，需要用 DNA 连接酶连接形成重组 DNA 分子，其中既能连接黏性末端又能连接平末端的是_____；若用病毒作为载体将目的基因送入上图受体细胞，应选择_____（填“动物病毒”“植物病毒”或“噬菌体”）。
- (2) 为了防止目的基因和质粒的自身环化，选用限制酶的最佳方案是_____。
- (3) 为了筛选含目的基因表达载体的大肠杆菌，可在培养大肠杆菌的通用培养基中额外加入_____，培养一段时间后挑选出_____（填“蓝色”或“白色”）的菌落进一步培养，从而获得大量目的菌。
- (4) 目的基因导入受体细胞后，常用_____技术检测目的基因是否翻译出乙肝病毒外壳。
17. (11 分) 据调查，我国的糖尿病确诊患者数量已超 1.5 亿，且呈现逐年上升的趋势。GLP-1RA 和 SGLT-2i 是两类新型降糖药物，其作用机制有所差异。胰高血糖素样肽 1 (GLP-1) 是一种多肽类激素，可抑制胰高血糖素的分泌，促进胰岛素的分泌，并影响动物的食欲。GLP-1RA 药物可激活 GLP-1 受体，增强靶细胞对 GLP-1 的敏感性，从而发挥降糖作用，其调节机制如图 12 甲所示。SGLT-2 为肾小管上皮细胞膜转运葡萄糖和 Na^+ 的转运蛋白，SGLT-2i 药物的降糖机制如图乙所示。请回答下列问题：

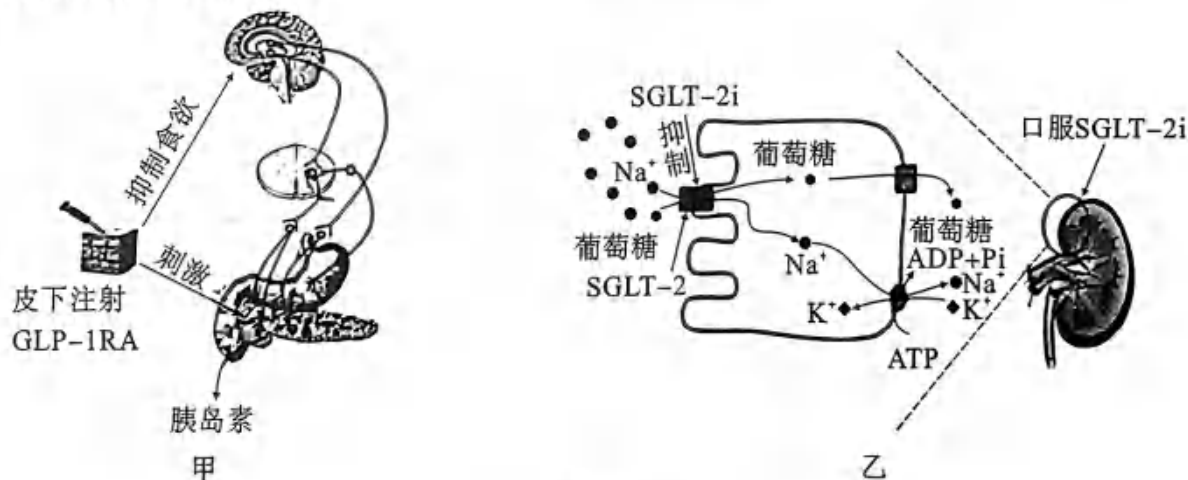


图 12

(1) 当血糖浓度升高时,胰岛素一方面促进血糖进入组织细胞,另一方面又能抑制_____,从而使血糖恢复到正常水平。影响胰岛素合成和分泌的化学物质有_____ (至少答出2点)。

(2) 据图甲分析,能特异性表达 GLP-1 受体的细胞有_____ (至少答出2种细胞),脑可通过脊髓调节和影响胃肠、胰腺等内脏的活动,这体现了_____。

(3) 图乙中 SGLT-2 介导的葡萄糖转运方式_____ (填“需要”或者“不需要”)消耗能量。正常人的终尿中几乎不含葡萄糖,研究发现长期口服 SGLT-2i 的患者的泌尿系统感染细菌的概率远高于正常人,试结合图乙分析其可能的原因是_____。

18. (11分) 类风湿性关节炎(RA)是一种由于自身抗原结构改变引起的自身免疫病,主要病症为关节软组织肿胀、关节骨损伤,属于炎症性疾病。细胞因子有甲、乙两类,其中甲类细胞因子能促进免疫炎症反应,乙类细胞因子可抑制免疫炎症反应,两类细胞因子相互作用共同维持免疫应答的稳态。研究人员分别测定了多例健康志愿者和 RA 患者血清中四种细胞因子的平均含量,结果如图 13。

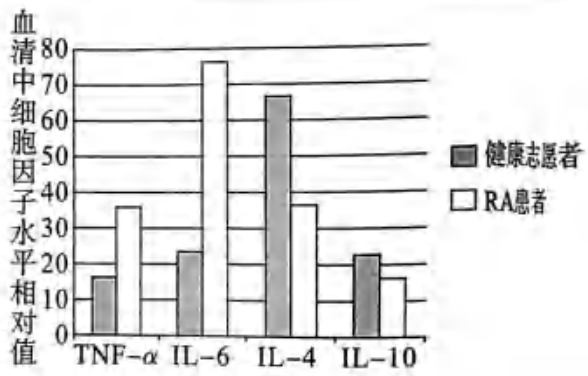


图 13

(1) 据图分析,属于甲类细胞因子的有_____,甲类细胞因子不仅能通过促进 B 细胞的活化,促进免疫炎症反应,还能通过促进_____,引起关节组织细胞裂解死亡释放内容物,而引发更严重的炎症反应。B 细胞的活化还需要的两个信号的刺激分别是_____。

(2) RA 由免疫系统的_____功能异常所致。针对 RA,下列治疗思路正确的有_____。

- A. 使用甲类细胞因子拮抗剂
- B. 减少相关细胞的甲类细胞因子
- C. 增加靶细胞上乙类细胞因子受体
- D. 使用受体阻断剂阻断乙类细胞因子

(3) MTX 是一种可以治疗 RA 的药物。S5 蛋白与炎症性疾病有关,为研究 S5 蛋白对 RA 的作用及机制,科研人员构建了 RA 患病大鼠(RA 模型鼠),并进行如下表实验,实验结果如图 14 甲、乙所示。

组别	实验材料及处理	检测指标
1	正常大鼠,注射适量生理盐水	1. 大鼠后爪关节肿胀程度 2. 辅助性 T 细胞占有 T 细胞的比例
2	RA 模型鼠,注射适量生理盐水	
3	RA 模型鼠,注射适量 MTX	
4	RA 模型鼠,注射含有 S5 基因的腺病毒	

注:腺病毒是一种可携带 S5 基因进入宿主细胞并表达的工具。

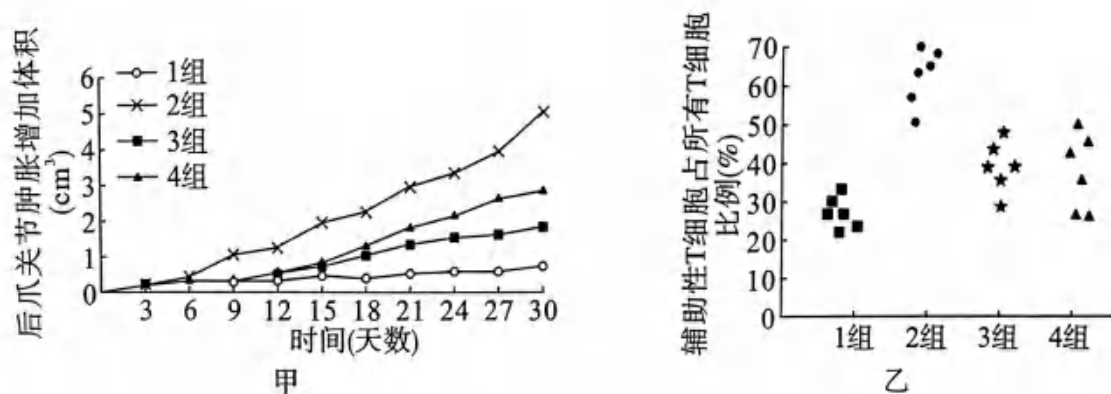


图 14

①本实验的对照组有_____。

②结合图甲和图乙分析，S5 蛋白的作用及机制是_____。

19. (12 分) 潼南被誉为重庆主城的“菜篮子”，每天都有大量甜菜从智慧农业园区的植物工厂运往主城。植物工厂由计算机精密控制，无需土壤，以营养液替代化肥，以节能 LED 灯代替阳光，植物生长周期缩短。甜菜繁茂的叶片能作为蔬菜食用，肥大的块根能作为工业制糖的原料。科研人员通过调控光照、温度等环境因素进行甜菜人工栽培，以期提高甜菜产量。

(1) 在无土栽培过程中营养液里的氮元素被生菜根系吸收，进入叶肉细胞可用于_____（至少答 2 种）物质的合成，进而促进光合作用。光合作用的产物_____可以进入筛管，通过韧皮部运输到甜菜块根处大量积累。

(2) 图 15 是几种常见 LED 灯的光谱，该植物工厂生产甜菜时应配置_____灯较为合适，判断依据是_____。

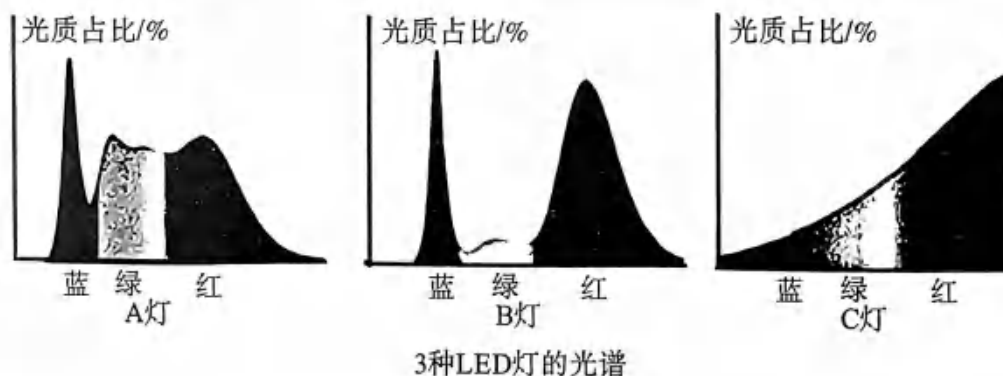


图 15

(3) 生产人员进一步设置了 3 种不同光质比例的 LED 灯进行实验，探究其对甜菜产量、干物质分配的影响，结果见表 1。从增加叶用甜菜产量的角度分析，最佳光源应选择 R : B = _____ 的 LED 灯，依据是_____。

表 1 不同光质比例的 LED 灯处理对甜菜产量、干物质分配的影响

处理	植株总干重 (g/株)	干物质分配比例/%		
		根	茎	叶
CK (白光)	378	66.1	5.6	27.4
A 组 (R : B=4 : 1)	441	70.3	3.2	26.5
B 组 (R : B=7 : 1)	563	75.1	2.8	22.1
C 组 (R : B=9 : 1)	467	71.6	3.3	25.1

注：R 代表红光，B 代表蓝光，各组光源输出功率相同。

(4) 为了应对糖用甜菜在冬季生产中光照不足和低温胁迫的问题，生产人员进一步探索光照强度与环境温度 20℃、25℃ 的最佳增产组合，请简要写出实验设计思路：_____。

20. (11 分) 水稻花为两性花，一株稻穗约开 200~300 朵，花粉自然条件下存活时间不足 5 分钟。“杂交水稻之父”袁隆平提出“三系配套法”，即通过培育雄性不育系、保持系和恢复系三个品系来培养杂交水稻，过程如图 16 所示，恢复系与不育系杂交产生的杂交种育性正常且具有杂种优势。回答下列问题：

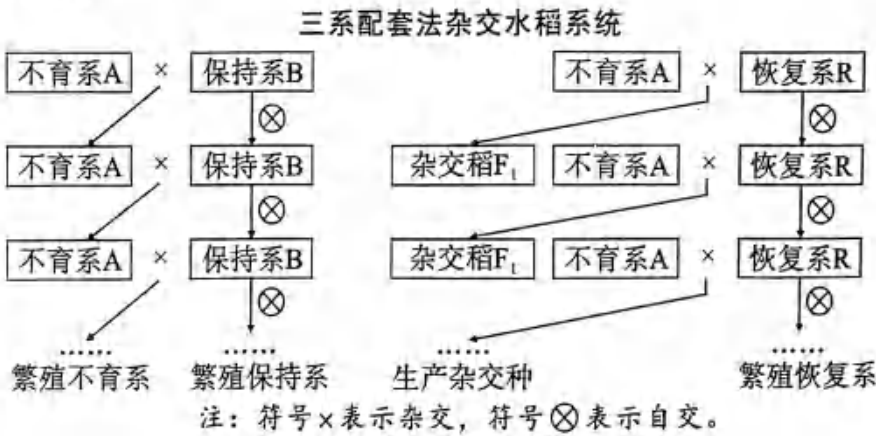


图 16

- (1) 杂交水稻的培育工作中雄性不育品系至关重要，选育雄性不育植株的目的是_____。
- (2) 雄性不育由细胞质不育基因 S 和核中隐性基因 r 共同决定，仅含有 S 和 r 基因的水稻表现为雄性不育，而细胞质基因 N 和细胞核中显性基因 R 都会使水稻恢复育性。上述与水稻雄性育性有关的基因中，遵循孟德尔遗传规律的是_____。若三系杂交稻中不育系的基因型表示为 S (rr)，则保持系基因型为_____，恢复系基因型为_____。
- (3) 不育系与恢复系间行种植并单行收获种子的目的是_____。
- (4) 在三系配套法杂交育种中，选育恢复系非常关键。研究人员发现几株性状优良、纯度高但不含 R 基因的纯合水稻植株，现利用基因工程的技术将两个 R 基因导入不同的植株中培育出恢复系 D。将恢复系 D 作为亲本与不育系混合种植，统计后代发现雄性不育植株：雄性可育植株=1：3，原因是_____。