2025 北京房山高三一模

生　　物

第一部分

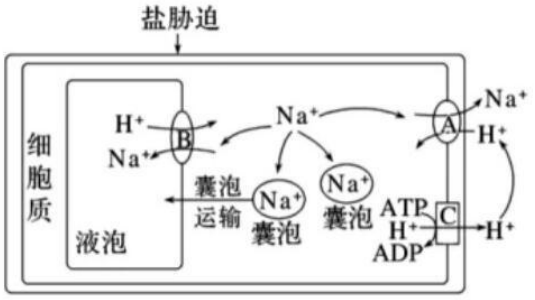
本部分共 15 题，每题 2 分，共 30 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1.关于 T2 噬菌体、大肠杆菌、黑藻的共同点，表述正确的是

A.都是原核生物　　B.都具有核糖体

C.都具有磷脂双分子层　　D.遗传物质都是 DNA

2.盐胁迫下，大豆根部细胞降低细胞质中 Na^+浓度的机制如图所示。下列叙述错误的是



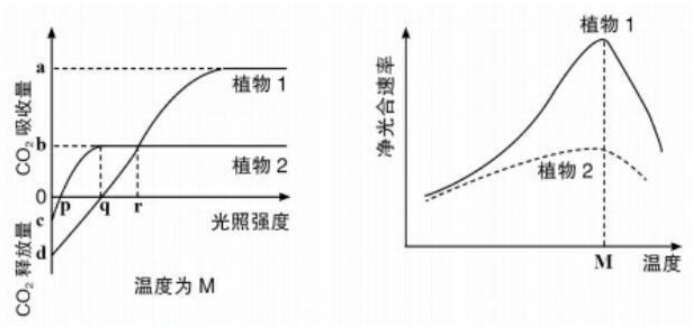
A.载体蛋白 A 转运 Na^+时会发生构象改变

B.Na^+通过载体蛋白 A 和 B 的运输方式为协助扩散

C.Na^+通过囊泡运输到液泡的过程，依赖于膜的流动性

D.上述 Na^+的转运机制是细胞对高盐胁迫的一种适应

3.环境因素对两种植物光合作用的影响如图所示。下列相关叙述正确的是



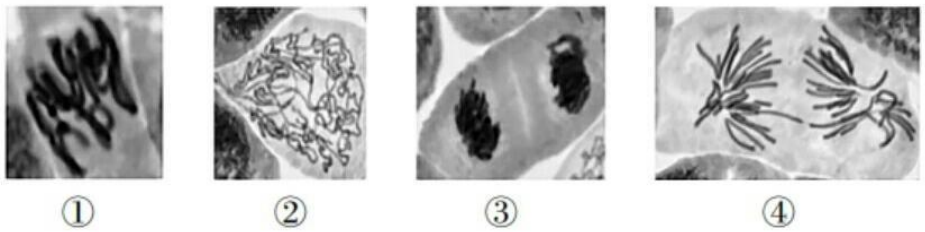
A.光照强度大于 p 时，两种植物均能正常生长

B.光照强度为 r 时，两种植物单位时间内固定的(CO_2量相同

C.适当提高温度，则图 1 中 a、b 之间的差值会变小

D.呼吸作用较弱的是植物 1，更适合林下种植的是植物 2

4.下图①~④为大蒜根尖细胞有丝分裂不同时期的图像。下列叙述正确的是



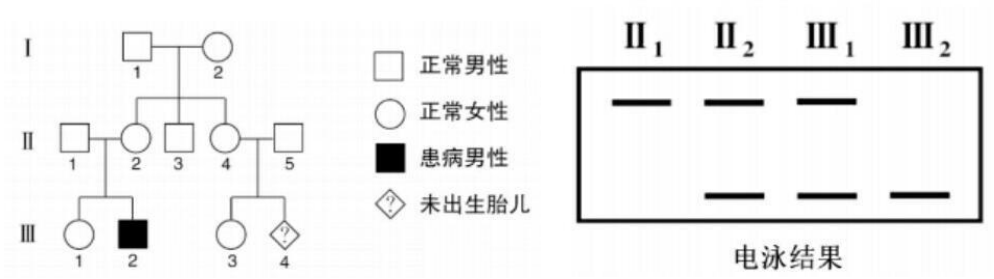
A.分裂过程的先后顺序为①②④③

B. 图像①的细胞中 DNA 与染色体数量之比为 1：1

C.③细胞的中央会形成细胞板，最终扩展为细胞壁

D.④中染色体形态清晰，是观察染色体的最佳时期

5.下图是某单基因遗传病患者的家族系谱图和相关基因的电泳带谱(不考虑基因突变)。下列有关分析正确的是



A.该病遗传方式为常染色体隐性遗传　　B. I_2、 II_2的基因型不一定相同

C. III_2初级精母细胞含 4 个致病基因　　D. III_4患该病的概率为 1/8

6.分枝杆菌的 K7 基因是维持 TM4 噬菌体吸附能力的关键基因。按照噬菌体侵染大肠杆菌的实验流程，进行相关实验。下列分析错误的是

选项	分枝杆菌	TM4 噬菌体	实验结果
A	未敲除 K7 组和敲除 K7 组	^{35}S 标记	两组的上清液中放射性无明显区别
B	未敲除 K7 组和敲除 K7 组	^{32}P 标记	敲除 K7 组沉淀中放射性强度低于未敲除组
C	^{32}P 标记的未敲除 K7 组	未标记	释放的子代 TM4 均带有^{32}P 标记
D	^{35}S 分别标记未敲除 K7 组和敲除 K7 组	未标记	两组子代 TM4 放射性强度无明显差别

7.天山雪莲是一种高山珍稀植物，与低海拔物种向日葵亲缘关系近。与向日葵相比，其抗冻、抗紫外线、耐缺氧相关基因表达量显著上调。下列说法错误的是

A.抗冻基因是在高海拔环境中诱导产生的

B.天山雪莲种群耐缺氧基因频率可能高于向日葵

C.天山雪莲高表达抗冻基因是自然选择的结果

D.高寒环境决定了天山雪莲种群的进化方向

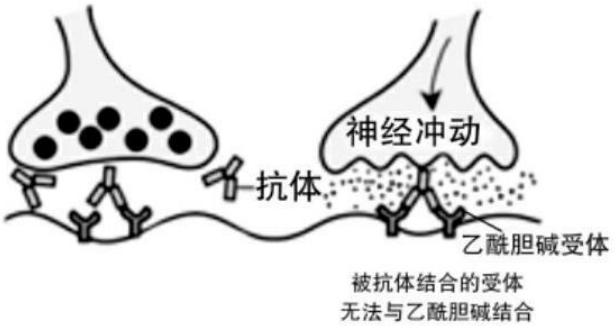
8.下表为某人血液化验中的两项结果。此人体内最可能发生的是

项目	测定值	参考范围	单位
胰岛素	2.1	5.0~20.0	$mIU \cdot L^{-1}$
甲状腺激素	9.8	3.1 ~6.8	$pmol \cdot L^{-1}$

A.血糖含量低于正常　　B.促甲状腺激素分泌减少

C.神经系统的兴奋性降低　　D.组织细胞摄取葡萄糖加速

9.重症肌无力是一种由神经—肌肉接头处传递功能障碍引发的疾病，大多数患者的发病与体内存在抗乙酰胆碱受体的抗体有关，其发病机理如图。下列说法错误的是



A.重症肌无力与风湿性心脏病均属于自身免疫病

B.神经—肌肉突触间隙中的递质是由突触前膜胞吐的信息分子

C.乙酰胆碱无法与受体结合，导致电信号无法转换成化学信号

D.注射药物抑制乙酰胆碱降解酶的活性，可缓解重症肌无力症状

10.高中生物学实验中，有关酒精的使用错误的是

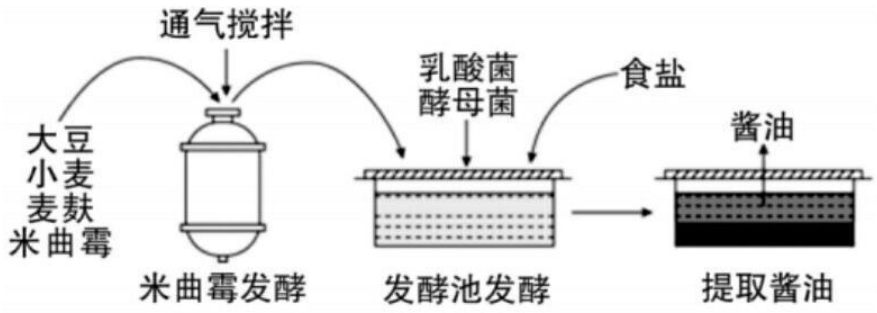
A.在脂肪检测实验中，用酒精溶液洗去多余染液

B.利用无水乙醇对绿叶中的色素进行提取和分离

C.在植物组织培养中，用酒精对外植体进行消毒

D.利用不同物质在酒精溶液中溶解性的差异粗提 DNA

11.发酵制作酱油在我国具有悠久的历史。某企业通过发酵制作酱油的流程示意图如下。下列叙述错误的是



A.大豆中的蛋白质可为菌种生长提供碳源、氮源

B.该过程利用乳酸菌、酵母菌等微生物的有氧呼吸

C.发酵罐和原料需要灭菌，加盐可调味并防止杂菌滋生

D.米曲霉分泌蛋白酶、淀粉酶等利于原料中有机物的分解

12.研究发现，间歇性禁食会导致毛囊干细胞(HFSC)凋亡，进而抑制毛发生长。检测发现，禁食期间血清游离脂肪酸(FFA)水平显著升高，HFSC 中线粒体活性氧(ROS)生成增加。切除肾上腺的小鼠进行相同禁食处

理后，无此现象。下列相关推测错误的是

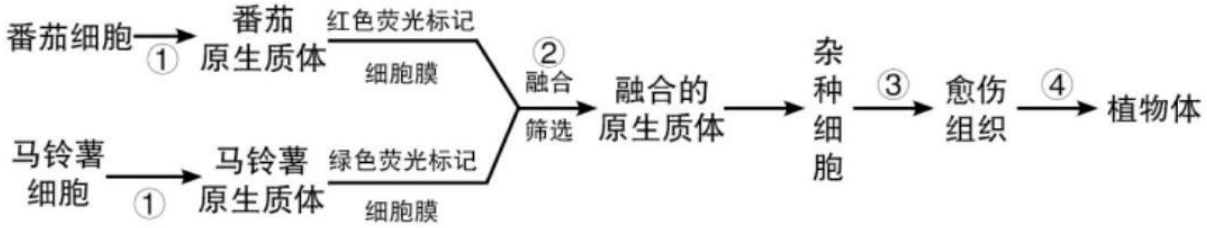
A. FFA 和 ROS 的积累可能引发氧化应激导致 HFSC 损伤

B.肾上腺分泌的激素介导了禁食对毛囊的影响

C.禁食引起的毛囊干细胞的凋亡属于细胞坏死

D.抗氧化剂处理可减轻禁食对毛囊的抑制作用

13.利用植物体细胞杂交技术培养番茄-马铃薯杂种植株，过程如图。下列说法正确的是



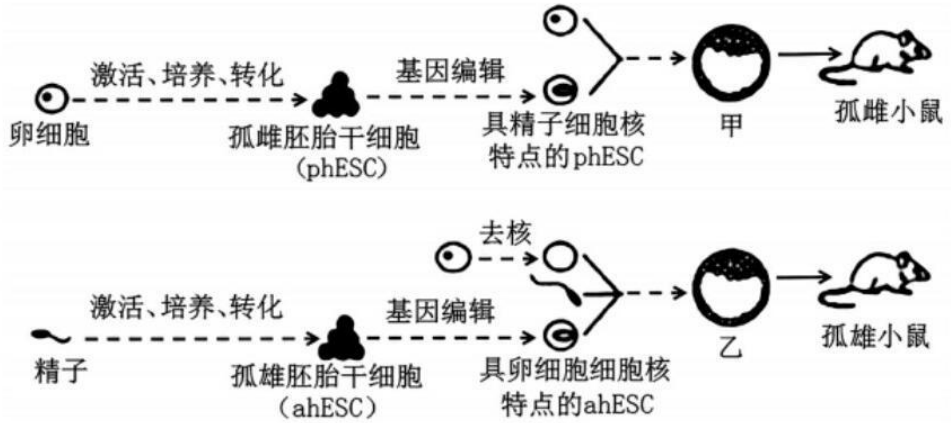
A.过程①需要使用胰蛋白酶和果胶酶处理两种细胞

B.过程②可以使用 PEG 或灭活病毒诱导促使其融合

C.可利用细胞膜表面荧光标记颜色筛选融合原生质体

D.过程④的培养基中需加入植物激素来诱导脱分化和再分化

14.中国科学院研究团队利用相关生物学技术，成功培育出世界上首例只有双雌来源的孤雌小鼠和双雄来源的孤雄小鼠，实现了哺乳动物的同性繁殖，实验流程如图所示。下列描述错误的是



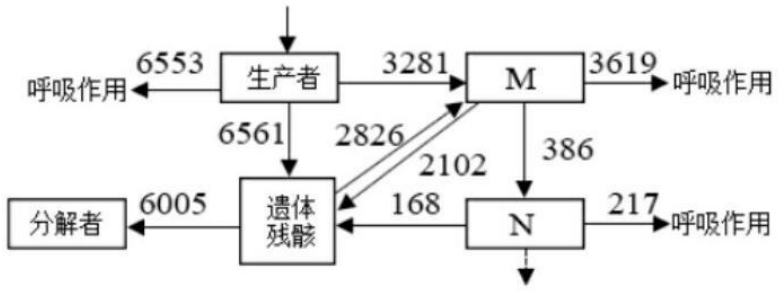
A.上述过程培育获得的孤雄小鼠的性染色体组成为 XY

B.甲囊胚内细胞团均等分割可获得具有相同遗传物质的孤雌小鼠

C.孤雄小鼠的获得利用细胞工程、基因工程、胚胎工程相关技术

D.上述技术为拯救仅存单一性别的濒危哺乳动物提供了可能性

15.海水立体养殖能有效减少饲料投放，降低赤潮风险。表层养殖海带等大型藻类，海带下面挂笼养殖滤食小型浮游植物的牡蛎，底层养殖以底栖微藻、生物残体残骸等为食的海参。下图为某海水立体养殖生态系统的能量流动示意图，M、N 表示营养级，其中数字代表能量数值，单位是 $KJ \cdot m^{-2} \cdot a^{-1}$。下列叙述错误的是



A.能量从 M 流向 N 时的传递效率约为 11.8%

B. M 属于生态系统成分中的消费者和分解者

C.若增加海带养殖量，会使牡蛎的产量降低

D.海水立体养殖充分利用了群落的空间结构

第二部分

本部分共 6 题，共 70 分。

16.(12 分)湖泊中氮、磷含量上升引发水体富营养化，导致蓝细菌(如铜绿微囊藻)等藻类大量繁殖。科研人员利用沉水植物对富营养化湖泊的修复机制进行研究。

(1)选取苦草、黑藻和狐尾藻三种常见的沉水植物为研究对象，它们属于生态系统营养结构中的_____，可吸收水体中的氮用于合成_____(写出两种)等生物大分子，降低富营养化程度。

(2)研究人员取滤除蓝细菌的富营养化湖水，测定初始 NH_4^+ + N浓度为 a，均分至相同容器中，分别种植不同组合的沉水植物，120 天后测定 NH_4^+ − N浓度为 b，则 NH_4^+ + N去除率的计算公式为_____。据图 1 分析，降低富营养化的最优种植方案及依据是_____。

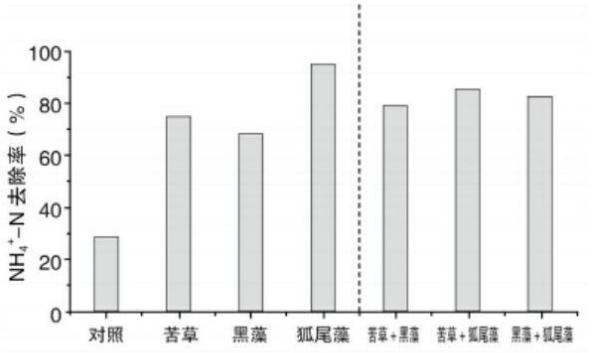


图 1

(3)含狐尾藻相关物质的浸提液可破坏铜绿微囊藻的细胞壁等结构，同时狐尾藻上常附着假单胞菌等多种微生物。分别检测三种提取液对铜绿微囊藻的抑藻效果，结果如图 2。

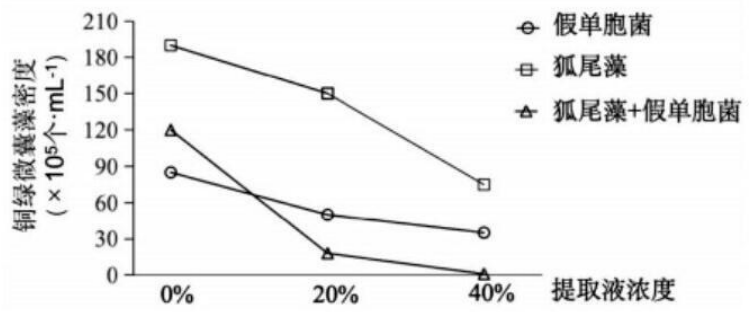


图 2

综合上述研究及教材知识，推测狐尾藻修复富营养化湖泊的机制。

(4)水体富营养化等环境治理引进生物时要遵循生态工程_____原理，实现生物与生物、生物与环境的适应；同时遵循_____原理，实现生态效益和经济效益双丰收。

17.(10 分)学习以下材料, 回答(1)~(4)题。

口渴信号关闭机制的研究

血浆渗透压升高会触发口渴反应，驱动饮水行为。研究表明，饮水后数分钟内口渴信号即可解除，但血浆渗透压恢复时长为 30 至 60 分钟。因此，大脑需要通过精确计算饮水摄入量，及时关闭口渴信号，以防止过量饮水对机体造成损伤。 口渴信号的关闭依赖三种神经信号通路(如图 1)。

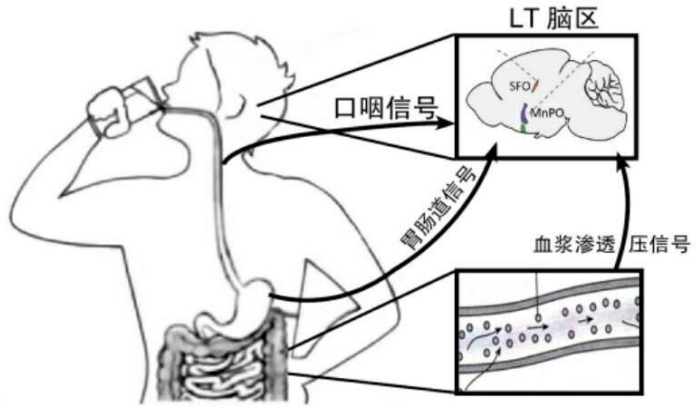


图 1

人体体液平衡主要由下丘脑的 LT 脑区调控，其包含两个关键核团：穹窿下器官(SFO)和内侧视前区(MnPO)。实验表明，单独或同时激活 SFO 和 MnPO 的兴奋性神经元， 均可诱导无口渴感觉的小鼠大量饮水。

研究发现，摄入任何液体(如纯水、油类或高渗盐水)均可快速抑制 SFO 口渴神经元，关闭口渴信号，且无显著差异。摄入水凝胶固体(含水量 99%)无法抑制 SFO 神经元活动，亦不能关闭口渴信号。 胃内灌注实验表明，低渗溶液可迅速抑制 SFO 神经元活性，而高渗溶液则先短暂抑制后持续激活该神经元，此现象表明胃肠道能精确感知液体渗透压并向 SFO 传递信号。摄入的水分经消化道吸收进入血液后，改变机体内环境渗透压。LT 脑区通过监测血浆渗透压变化，最终彻底关闭口渴信号。

肾病患者在透析期间因无法自主调节水平衡，常面临持续渴觉，需严格控制饮水量。深入研究口渴信号调控机制，对开发缓解持续渴觉的治疗方法具有重要意义。

(1)机体缺水时，_____受到刺激产生兴奋，经传入神经传递至_____产生渴觉，驱动饮水行为。

(2)大量饮水后，血浆渗透压下降导致 LT 脑区兴奋性降低，垂体部位释放的_____减少，肾小管对水的重吸收减弱，机体通过_____调节机制维持渗透压平衡。

(3)研究者推测“MnPO 与 SFO 核团在同一信号通路且 SFO 核团通过 MnPO 核团发挥作用”。请选择实验方案和支持性证据组合_____。

a. MnPO 功能缺陷小鼠　　b. SFO 功能缺陷小鼠

c.激活 SFO 神经元　　d. 激活 MnPO 神经元

e.有饮水行为　　f.无饮水行为

(4)从稳态维持的角度阐述口渴信号关闭存在三重机制的意义。

18.(12 分)植物通过调节激素水平协调自身生长和逆境响应的关系，研究者对其分子机制进行了探索。

(1)生长素(IAA)和脱落酸(ABA)是植物体内产生的，对植物生长发育有显著影响的_____有机物。

(2)脱落酸(ABA)可提高植物的抗逆性，M 基因编码的蛋白(M)促进 ABA 的合成。研究者利用野生型水稻(WT)和 M 基因功能缺失突变株(m)进行实验，结果如图 1。

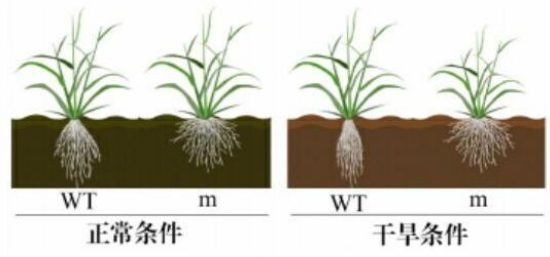


图 1

集中型根系便于其从深层土壤中获取水分。研究人员据图 1 推测，在干旱胁迫时，M 基因表达上升，促使水稻从分散型根系转变为集中型根系，需要补充的证据为_____，进一步证明推测的准确性。

(3)研究人员检测图 1 各组根中 IAA 的含量，据图 2 推测 IAA 与 ABA 两者的关系为_____。为进一步证明两种激素的调控关系，利用 m 与 IAA 合成缺陷突变体设计实验，在图 3“(　)”处补充实验组的处理方式，并在图中相应位置绘出能证明上述结论的结果。

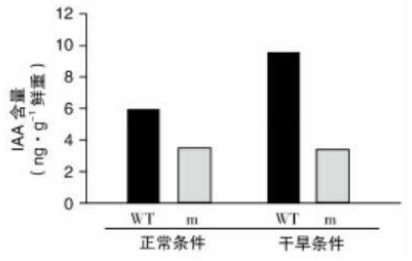


图 2

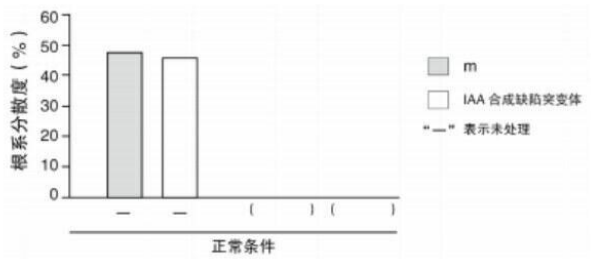


图 3

(4)将 WT 和 m 的根水平放置，比较近地侧与远地侧中的 IAA 含量，据图 4 可知，ABA 处理后 WT 和 m 的 IAA 比值相近且均高于正常条件，说明_____，导致根向重力性生长。

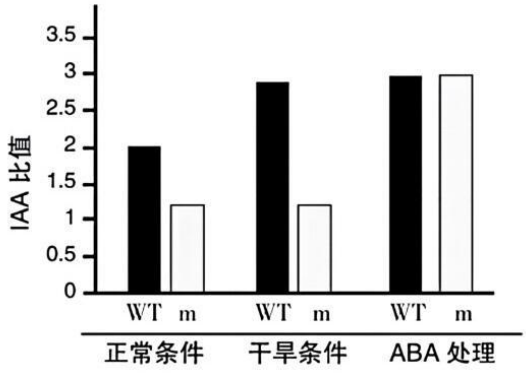


图 4

注:IAA 比值=近地侧 IAA 含量/远地侧 IAA 含量

(5)综合上述信息，IAA 和 ABA 调控水稻的根系生长角度，使植物适应复杂多变的环境。请完善 IAA 和 ABA 调控机制模型(在干旱条件下，以正常条件为对照，在方框中以文字和箭头的形式作答)。

19.(12 分)动物体内的白色脂肪细胞(WAT)转化为棕色脂肪细胞(BAT)即白脂棕色化，可促进脂肪消耗，增加产热，提高瘦肉率。

(1)图 1 所示为有氧呼吸第_____阶段，H^+通过复合体I、III、IV转运至线粒体膜间隙，并顺浓度梯度通过_____(细胞结构)上的 ATP 合酶，生成大量 ATP。

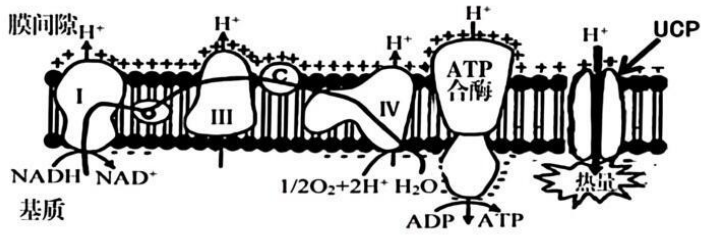


图 1

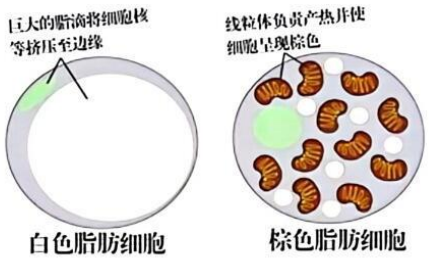


图 2

(2)图 2 是小鼠 WAT 和 BAT 细胞结构模式图，请分析图 1、图 2 回答问题。

①从结构和功能相适应的角度分析，白脂棕色化之后产热效率提高的原因_____。

②N9 是复合体I上的亚基，通过调节 NAD*/NADH 平衡提高白脂棕色化相关基因 UCP 的表达，促进白脂棕色化，进而_____使机体产热增加，加速脂肪消耗补充能量。

(3)线粒体的脱氢酶 DLD 可促进白脂棕色化，为探究 DLD 与 N9 的关系，进行相关实验。

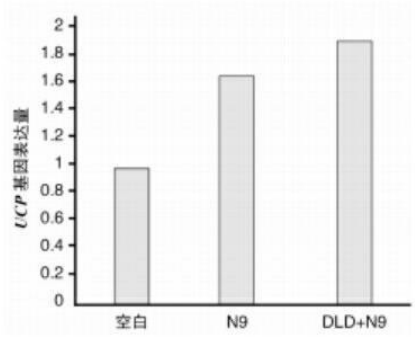


图 3

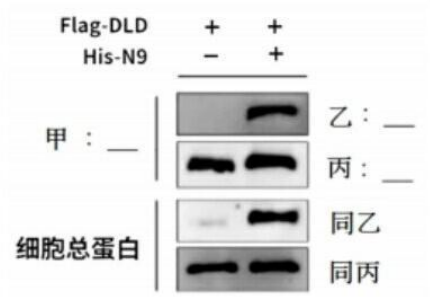


图 4

①将含 DLD 基因或含 N9 基因的过表达载体按不同组合转入细胞中，图 3 结果说明_____。

②利用免疫共沉淀技术研究 DLD 与 N9 的互作情况，构建两种重组质粒分别表达 Flag-DLD 融合蛋白、His-N9 融合蛋白，并获得转入不同质粒组合的细胞。先利用抗体甲偶联磁珠对各组总蛋白进行收集，将收集的蛋白电泳，再分别用抗体乙与抗体丙进行检测，结果如图 4。实验结果表明 DLD 与 N9 存在互作，请根据实验步骤及结果选择对应位置的抗体。

甲：_____乙：_____丙：_____

A.抗 Flag 抗体　B.抗 His 抗体　C.抗 UCP 抗体　D.无关抗体

(4)DLD 基因在哺乳动物中具有保守性，有人提出可通过研发药物提高 DLD 基因表达，达到减肥效果。请从稳态与平衡的角度辩证评价该方案并说明理由。

20.(12 分)肿瘤细胞表面的 PD-L1 蛋白与 T 细胞表面的受体蛋白 PD-1 结合，抑制 T 细胞的活化和增殖，使得肿瘤细胞开启免疫逃逸。为了达到更好的癌症治疗效果，科研人员对此开展系列研究。

(1)机体能通过_____免疫杀伤癌细胞，该过程体现了免疫系统的_____功能。

(2)科研人员欲通过基因编辑技术(CRISPR-Cas9)敲除 T 细胞表面的受体蛋白 PD-1 基因，以达到治疗癌症的目的。

①基因编辑 CRISPR-Cas9 技术系统主要由人工设计的 gRNA 和 Cas9 蛋白组成,gRNA 可与靶序列特异性结合，Cas9 蛋白对靶序列所在 DNA 进行剪切，gRNA 和 Cas9 蛋白复合体的功能类似于_____酶。

②科研人员设计的 gRNA 能靶向识别 PD-1 蛋白基因，与携带 Cas9 基因的 PX330 质粒构建 gRNA 重组质粒。其中 PX330 质粒部分碱基序列及 Bbs1 限制酶识别序列如图 1 所示。

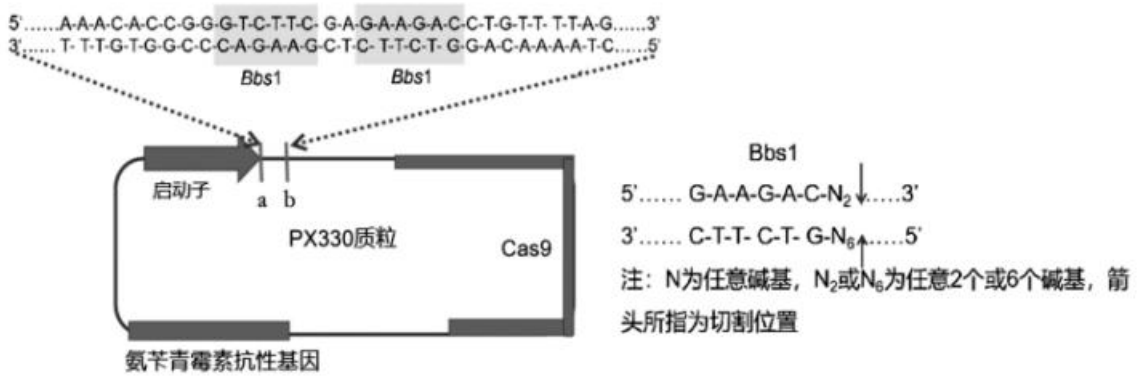


图 1

据图 1 分析，限制酶 Bbs1 切割后质粒 b 处黏性末端序列 (5'→3')为_____。

(3)研究人员以不同的方式处理黑色素肿瘤小鼠(如图 2)。

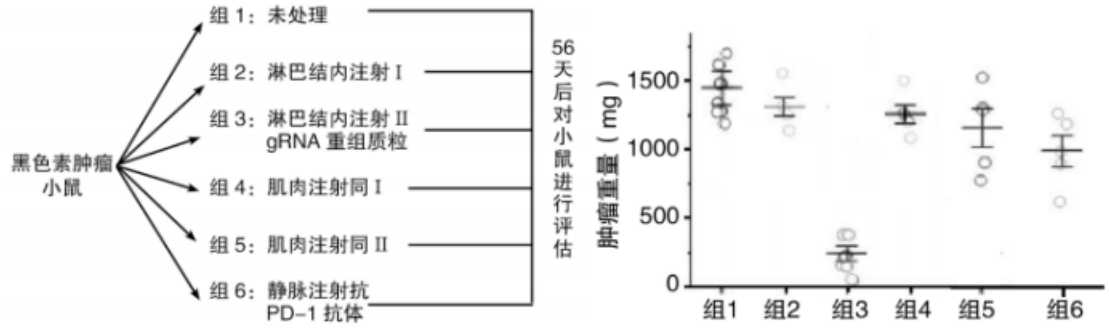


图 2

其中注射物I为_____，组 6 的作用为_____。图 2 结果说明_____。

(4)CRISPR-Cas9 编辑 T 细胞为肿瘤治疗提供了新思路，有人说“科学技术是一把双刃剑，应当审慎地使用基因编辑技术。”请你辩证分析基因编辑技术可能带来的影响。

21.(12 分)大豆是我国重要的粮食作物，大豆种子结构如图 1 所示，研究其种皮颜色形成机制有助于改良外形与营养品质。

(1)现有棕皮棕脐的突变体甲和黄皮黑脐的乙，将甲、乙进行杂交。据图 2 性状分离比推测种皮颜色由_____对等位基因控制，种皮颜色和种脐颜色两种性状遗传_____(填“是”或“否”)遵循基因的自由组合定律。

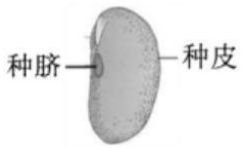


图 1



图 2

(2)种皮颜色形成与花青素含量有关，花青素含量高则呈现黑色，少则呈现棕色，无法合成则为黄色。研究甲、乙种皮颜色形成的分子机制，发现甲中 A 基因发生_____，标记为 a，导致种皮由黑色变为棕色。

(3)研究发现，V 蛋白是催化查尔酮代谢产物合成花青素的关键酶之一，S 蛋白会导致 V 蛋白降解。A 蛋白可与 S 蛋白结合。黄色荧光蛋白基因 L 可分成 nL 与 cL 两部分，两部分表达的蛋白无相互识别能力，但空间上靠近可恢复完整结构并发出荧光。将 S、V 基因分别与 nL、cL 构建表达载体，导入植物细胞，检测荧光强度，结果如图 3。表明 A 蛋白可与 V 蛋白竞争结合 S 蛋白，从而促进花青素合成，支持该结论的理由是_____。

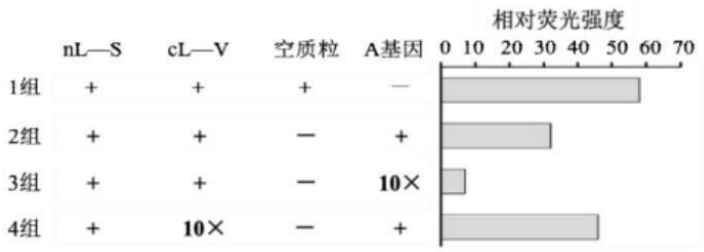


图 3

注：10×表示导入基因含量的倍数

(4)在大豆中 B/b 基因编码的 B/b 蛋白，均可参与合成查尔酮。B 基因存在特殊序列，在某些组织中该序列的转录产物会使 B/b 基因的 mRNA 降解，导致基因沉默而无法产生查尔酮，b 基因不存在该特殊序列。

①研究者推测黄色种皮的形成与上述机制有关。检测以下种子中的 B/b 蛋白含量，结果如表，说明 B 基因表达的特点_____。

B/b 蛋白含量	甲	乙	F_2黄皮黑脐
种皮	+++		—
种脐	+++	++	++

注: “+” 表示有, “-” 表示无

②结合 A/a、B/b 基因的功能，推测黄皮棕脐表型对应的基因型为_____。

③请解释黄皮棕脐表型的形成机制_____。

参考答案

第一部分(选择题 共 30 分)

本部分共 15 题，每题 2 分，共 30 分。

1-5: DBCCD 6-10: DABCB 11-15: BCCAA

第二部分(非选择题 共 70 分)

本部分共 6 题，共 70 分。(除特殊标注外，每空 2 分)

16. (12 分)

(1)第一营养级　　蛋白质、核酸(DNA 或 RNA)

(2) (a-b) /a ×100% (1 分)

方案：种植狐尾藻，依据是狐尾藻的 NH_4^+-N 去除率高于对照组和其它组合种植

(3)狐尾藻可吸收 NNH_4^+-N，减少湖泊中 N 含量，竞争性抑制藻类繁殖；狐尾藻可产生化感类物质，并与假单胞菌联合作用，通过破坏藻类细胞结构，达到抑藻作用；狐尾藻可与蓝藻竞争光照抑制蓝藻光合作用。(3 分)

(4) 协调 (1 分)、 整体 (1 分)

17.(10 分)

(1)(渗透压) 感受器 (2 分)　　大脑皮层 (1 分)

(2)抗利尿激素(1 分)　　负反馈 (神经--体液)(2 分)

(3) acf、bde (2 分)

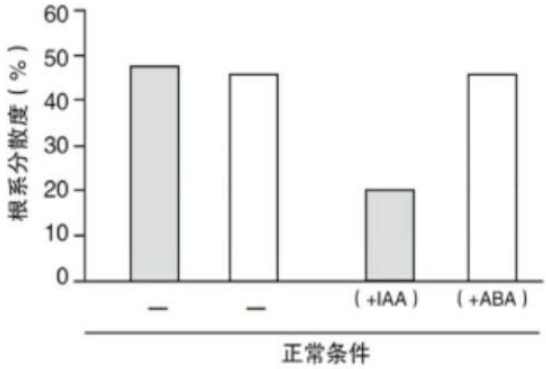
(4)口咽信号能够迅速关闭口渴信号以避免饮水过量，实现快速调节； 胃肠道渗透压信号和血浆渗透压信号可实现精准调节，这三重机制共同维持了机体的渗透压平衡。(2 分)

18.(12 分)

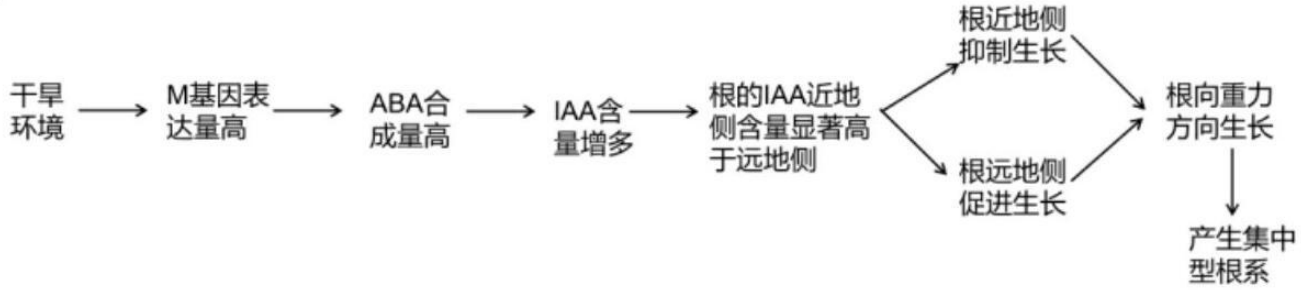
(1) 微量

(2)干旱条件下 M 基因转录的 mRNA 量(M 基因表达量或 M 蛋白量)高于正常条件

(3) ABA 促进 IAA 含量增加(或合成)



(4)ABA 促使根中 IAA 在近地侧含量显著高于远地侧，导致根向重力性生长(5)



19. (12 分)

(1) 三(1 分)； 线粒体内膜 (1 分)

(2)①巨大脂肪滴变为许多小脂肪滴，相对表面积增大易于氧化分解产热；线粒体数量增多，产热增加；

②使 H^+通过 UCP 转运至线粒体基质(减小了 H^+跨膜浓度梯度)，减少 ATP 合成占比

(3) ①DLD 增强了 N9 对 UCP 表达的促进作用 (1 分)

②A、B、A (3 分)

(4)合理：提高 DLD 含量可与 N9 结合共同促进白脂棕色化相关基因 UCP 基因表达，促进白脂棕色化，消耗更多脂肪，达到减肥效果。不合理：UCP 基因表达水平提高后会增加产热，可能会破坏机体体温平衡的稳态。

20.(12 分)

(1)细胞免疫　　免疫监视

(2)①限制酶/限制性核酸内切酶(1 分)　　②G-T-T-T - (1 分)

(3) (3) PX330 或空质粒(1 分)

作为对照，检测基因编辑治疗癌症的效果(1 分)

淋巴结注射 gRNA 重组质粒可显著治疗癌症，效果好于肌肉注射和抗体治疗。(2 分)

(4)有利方面：疾病治疗、作物改良、酶的结构改造等…潜在风险：脱靶(误切割)带来的新的未知基因突变或癌变；安全和伦理问题。(注：有利和风险各 1 分，答案合理即可得分)

21.(12 分)

(1) 两 (2 分)　　否 (1 分)

(2) 基因突变 (2 分)

(3)1 组荧光强度高，说明 S 与 V 可以结合。2、3 组荧光强度低于 1 组，且 A 蛋白含量增加，荧光强度越低，说明 A 蛋白可以抑制 V 与 S 的结合。4 组荧光强度高于 2 组，接近 1 组，说明 V 蛋白含量增加能增强与 S 的结合能力。因此 A 可以与 V 竞争结合 S。(2 分)

(4)①B 基因仅在种脐中表达，不在种皮中表达 (1 分)

② aaBB 和 aaBb (2 分)

③ B 基因在种皮中不表达，无法合成查尔酮，进而无法合成花青素，所以种皮表现为黄色。而 B 基因可在种脐中表达 B 蛋白，产生查尔酮，但 A 基因突变为 a，无法与 V 蛋白竞争结合 S 蛋白，V 蛋白被降解，合成花青素含量少，表现为棕色。(2 分)