

绝密★启用前

2026 年茂名市高三年级第二次综合测试

生物学试卷

试卷共 8 页,卷面满分 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的钢笔或签字笔将自己的姓名、考生号、考场号和座位号填写在答题卡上。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 铅笔在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的钢笔或签字笔作答,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,请将答题卡交回。

一、选择题:本题共 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,在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 习近平总书记在茂名柏桥村视察时指出,要把荔枝特色产业和特色文化旅游发展得更好,让乡亲们的生活像“荔枝一样红红火火”!为实现农业和文旅产业共同发展,政府积极推进“荔枝林-食用菌-家禽”生态农业模式,有效促进农户增产增收。下列对该生态农业模式的叙述,正确的是
A. 食用菌属于第二营养级
B. 实现了物质的自给自足
C. 提高了能量的传递效率
D. 遵循生态工程整体原理
2. 细胞是生命活动的基本单位,以下生命活动可以不依赖活细胞的是
A. DNA 合成
B. 病毒增殖
C. 膝跳反射
D. 血糖调节
3. 19 世纪末,巴斯德坚信发酵必须由完整的活酵母细胞参与;而李比希则认为发酵是酵母细胞中的某些物质引起的化学反应,这些物质在细胞死亡裂解后依然能发挥作用。下列方案中能直接验证双方观点的是
A. 比较煮沸前后的酵母细胞,在葡萄糖溶液中的发酵能力
B. 比较有氧和无氧条件下,酵母细胞在葡萄糖溶液中的发酵能力
C. 比较完整活酵母细胞与酵母细胞提取液,在葡萄糖溶液中的发酵能力
D. 在含有活酵母细胞的葡萄糖溶液中添加酵母提取液,比较发酵速率是否加快
4. 科研人员在探究叶绿体中光系统 I (PS I) 和光系统 II (PS II) 的功能时,发现某突变体的 PS II 反应中心色素(叶绿素 a,吸收、传递光能)结构异常,导致水的光解受阻;PS I 的结构未发生改变,但 NADP^+ 还原效率显著下降。由此可推断
A. PS II 不影响 NADP^+ 还原过程
B. 该突变体的 O_2 释放速率下降
C. NADPH 在 PS II 上合成
D. PS II 的功能不受 PS I 影响

5. 为将尾菜(蔬菜废弃物)转化为优质饲料,研究人员常使用乳酸菌、酵母菌等进行混合发酵。下列叙述正确的是
- 发酵前对尾菜进行高温处理,为发酵提供了合适的温度
 - 发酵过程中控制 pH 稳定,有利于维持酶的空间结构和活性
 - 为获得优质乳酸菌,需用以纤维素为唯一碳源的选择培养基
 - 采用平板划线法计数,可有效监测发酵液中菌种数量的变化
6. G_0 期细胞是指暂时停止分裂,受到特定信号刺激又能重新进入细胞周期的细胞。有些癌细胞会进入 G_0 期。下列关于这类癌细胞的叙述,错误的是
- 其分裂分化的能力比其他癌细胞更强
 - 对抑制 DNA 复制的化疗药物不敏感
 - 遗传信息与正常的体细胞一定不相同
 - 可能导致治疗结束后肿瘤的再次发生
7. MiMe 技术可通过基因编辑将植物减数分裂改为类似有丝分裂的过程,产生与母本基因型相同的二倍体配子。下列最不可能作为该技术编辑靶点的是
- 诱导减数分裂 I 进入减数分裂 II 的基因
 - 诱导减数分裂 I 前期 DNA 双链断裂而发生互换的基因
 - 维持减数分裂 I 姐妹染色单体黏连蛋白不被降解的基因
 - 编码减数分裂 II 协调姐妹染色单体分离的驱动蛋白基因
8. 个体发育过程中存在基因的选择性表达。下列基因不表达的是
- 巨噬细胞的溶菌酶基因
 - 胰岛 A 细胞的胰岛素基因
 - 心肌细胞的 ATP 合成酶基因
 - 神经细胞的甲状腺激素受体基因
9. 玉米雌雄同株。纯种甜、非甜玉米间行种植,甜玉米果穗有甜和非甜籽粒,非甜果穗只有非甜籽粒。下列叙述错误的是
- 性状遗传遵循基因分离定律
 - 甜粒与非甜粒为一对相对的性状
 - 非甜玉米上的非甜粒都是纯合子
 - 此现象存在玉米自交与杂交
10. 近年中山大学团队在广东云开山国家级自然保护区发现了一种辛氏疣螈。辛氏疣螈曾被长期误认为是细痣疣螈,但研究表明二者存在生殖隔离。下列相关叙述正确的是
- 辛氏疣螈各种变异的发生都是对云开山特定环境的适应
 - 辛氏疣螈形成是其种群与云开山独特环境长期协同进化的结果
 - 自然选择直接作用于辛氏疣螈基因型,导致种群基因频率改变
 - 辛氏疣螈和细痣疣螈之间存在生殖隔离是它们进化的必要条件
11. 桔小实蝇是危害多种水果的害虫,成虫在果实将成熟时用尾针刺破其表皮产卵,幼虫孵化后取食寄主组织致果实腐烂落果。某芒果园桔小实蝇种群数量如图 1 所示,该地区温度、湿度对桔小实蝇生长发育无影响。下列叙述错误的是

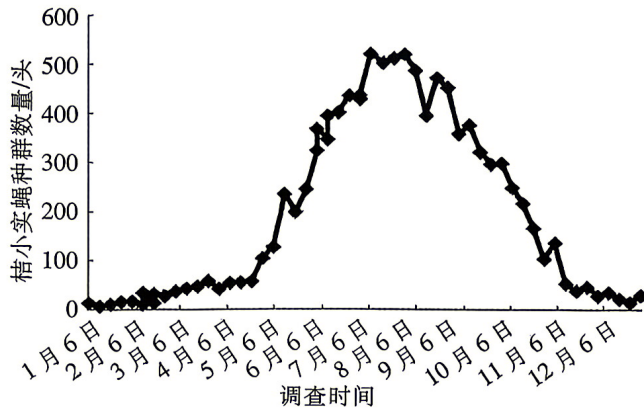


图 1

- A. 可采用性引诱剂诱捕法监测桔小实蝇的种群数量
 B. 非生物因素导致桔小实蝇种群数量在夏季出现峰值
 C. 及时清理果园落果可减少桔小实蝇的种群数量
 D. 种植多种水果的果园中可能出现多个种群数量峰值
12. 桥本甲状腺炎是一种自身免疫病。患者的免疫系统会产生攻击甲状腺的抗体,如抗甲状腺球蛋白抗体(TGAb)和抗甲状腺过氧化物酶抗体(TPOAb)。临床发现,部分患者早期出现甲亢相关症状,而疾病后期多数患者会逐渐表现为甲减。下列叙述错误的是
 A. TGAb 和 TPOAb 可能导致患者的甲状腺激素分泌减少
 B. 早期甲亢可能是甲状腺细胞被破坏后释放大量甲状腺激素所致
 C. 甲减状态下促甲状腺激素的含量通常低于正常水平
 D. 桥本甲状腺炎患者后期通常需要口服甲状腺激素治疗
13. 菊花是短日照植物,短肽 *GAST1* 是调控其开花的关键因子,敲除 *GAST1* 基因会导致开花延迟。某团队发现钙离子感应蛋白 CAM7 与赤霉素信号抑制因子 GAI 形成的蛋白复合体,可抑制 *GAST1* 基因的转录。短日照能诱导茎顶端分生组织胞质 Ca^{2+} 浓度升高,而外源赤霉素(GA_3)处理可促进 GAI 降解。下列叙述错误的是
 A. Ca^{2+} 浓度升高可能通过促进 CAM7 降解,减弱对 *GAST1* 转录的抑制作用
 B. GA_3 通过促进 GAI 降解,解除对 *GAST1* 基因的抑制以促进开花
 C. 长日照条件下菊花植株内 GA_3 的降解可能受到抑制
 D. 菊花植株在长日照条件下,额外施加适宜浓度的 GA_3 也可能提前开花
14. 新生儿良性家族性惊厥(BFNC)是一种罕见的原发性癫痫综合征。我国科学家对某 BFNC 家系(图 2)进行研究,发现 *KCNQ2* 基因突变导致了 BFNC。携带该致病基因的个体中,约有 80% 的可能表现出相关临床症状。图 3 是该家系部分成员基因检测结果示意图。下列叙述错误的是

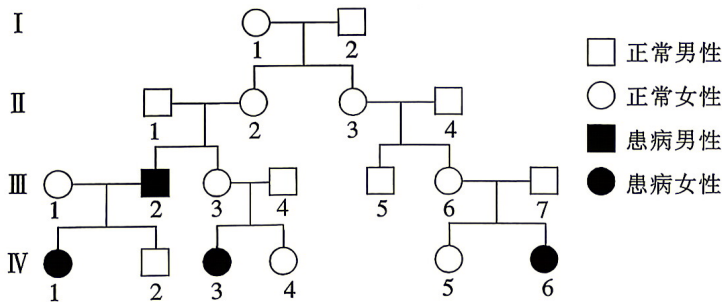


图 2

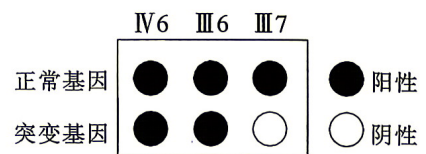


图 3

- A. BFNC 的遗传方式可能是常染色体显性遗传
 B. III5 个体可能携带 *KCNQ2* 突变基因
 C. III6 和 III7 再生一个正常孩子的概率是 1/2
 D. 该病不能通过产前 B 超检查进行预防
15. 光敏色素 B(phyB) 是植物感受光信号的关键蛋白,光激活后可抑制蛋白 BP 的降解,进而抑制脱落酸(ABA)合成关键基因 *N9* 的表达,最终促进种子萌发。某拟南芥突变体光照下种子萌发率显著低于野生型,且体内 ABA 含量过高,但施加 ABA 合成抑制剂后萌发率可恢复。下列叙述错误的是
- A. 红光处理可以促进野生型拟南芥的种子萌发
 B. *phyB* 基因功能缺失,BP 含量下降导致 *N9* 基因表达水平升高
 C. *BP* 基因功能缺失,*N9* 表达上升,导入外源 *phyB* 能促进其萌发
 D. 该拟南芥突变体可能是 *phyB* 基因或 *BP* 基因发生突变
16. 研究人员将 MP 水解酶基因(*mpd*)和报告基因导入大肠杆菌构建了一种检测土壤农药甲基对硫磷(MP)的“细菌传感器”(部分结构如图 4)。MP 被酶解为对硝基酚(PNP)后,可诱导报告基因表达并产生荧光信号。实验发现,在黑土中,携带 *rfp*(红色荧光蛋白)报告基因的工程菌检测灵敏度明显低于携带 *amilCP*(紫色荧光蛋白)报告基因的工程菌;而在含有 MP 的细菌液体培养基中,两者检测灵敏度相当。*rfp* 工程菌在黑土检测中灵敏度低,最合理的解释是因为黑土



图 4

- A. 某些成分抑制 lac I 启动子的活性,导致 *mpd* 基因表达量不足
 B. 改变了重组质粒的拷贝数,导致 *rfp* 工程菌中的质粒数量降低
 C. 某些物质在红光波段有自发荧光,干扰了信号的特异性检测
 D. 降低了 MP 水解酶的活性,导致 MP 无法被有效降解为 PNP

二、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分。

17. 玉米是我国重要的粮食作物,但其生长常受干旱胁迫影响。研究人员发现了一个与玉米抗旱性相关的基因 *DapF1*。为探究其作用机制,研究人员构建了 *DapF1* 基因敲除突变体(KO)和过表达(OE)株系,并在干旱条件下,测定其存活率,结果如图 5 所示,其中 WT 为野生型玉米。

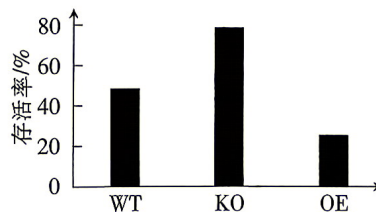
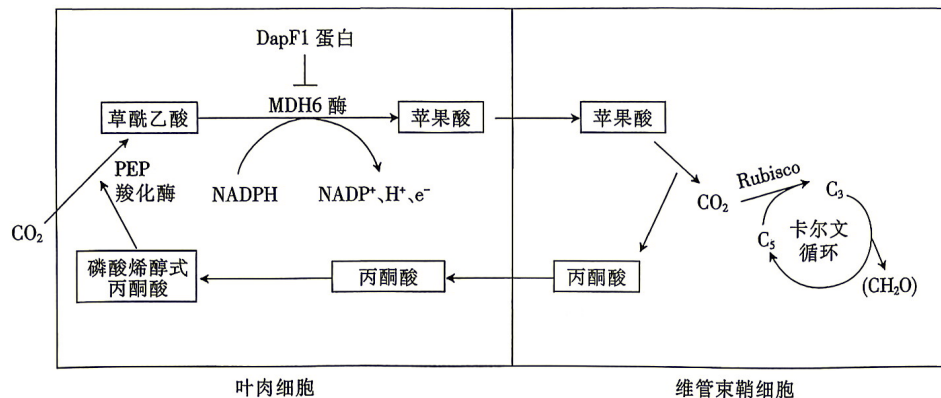


图 5

回答下列问题:

- (1) 干旱胁迫下,玉米根毛细胞的_____浓度会升高,有利于细胞从土壤溶液中吸水。据图 5 分析,*DapF1* 基因会_____玉米的抗旱能力,判断依据是_____。
- (2) 研究人员检测了_____,若无显著差异,说明 *DapF1* 基因不是通过调节水分散失调控抗旱性。

(3) 与普通植物相比,玉米具有如图 6 所示的独特光合途径。该途径中 PEP 羧化酶对 CO_2 的亲合力远高于 Rubisco。在干旱环境下,玉米比普通植物具有一定生长优势,据图分析其原因是:_____。



注:—|表示抑制,草酰乙酸、苹果酸为 C_4 化合物,丙酮酸和磷酸烯醇式丙酮酸为 C_3 化合物

图 6

(4) 研究表明,玉米长期处于干旱时,光反应产生的电子会在叶绿体中积累,进而通过一系列反应产生活性氧(ROS),损伤光合结构。结合上述信息,推测 *DapF1* 基因影响玉米抗旱性的机制是_____。

18. 为探究草莓果实颜色形成的分子机制,研究人员通过诱变处理二倍体森林草莓(RG,果实为红色)得到一株草莓突变体(*rg*,果实为粉红色),其自交性状不分离;与 RG 杂交, F_1 果实为红色。

回答下列问题:

- 果实粉红色为_____ (填“显性”或“隐性”)性状。研究发现,两种草莓叶片中的总可溶性糖含量无明显差异,但 *rg* 成熟果实中糖含量较低,推测这可能是由于果实发育后期_____增强,消耗了部分糖分。
- 进一步研究发现,突变体的 *F* 基因发生了碱基对的替换,研究人员推测这是粉红色果实形成的主要原因,并设计了下表所示的验证实验,将表格中的结果①补充完整。

实验	主要操作	实验结果
RNAi 干扰	利用农杆菌将 RNAi 表达载体(能特异性降解 <i>F</i> 基因的 mRNA)导入森林草莓	果实颜色变浅或者出现白色区域
转基因回补	将森林草莓的 <i>F</i> 基因重新导入突变体草莓	①_____

(3) 花青素是使草莓呈现红色的主要色素。*F* 基因是花青素合成途径的一个关键酶基因,其突变使相关酶催化底物转化的能力_____。为确定 *F* 基因与调控花青素合成的另一个基因 *M* 的作用关系,研究人员利用相应的单突变体杂交得到子代,基因组成及果实颜色如下表。

基因组成	F_M_	ffM_	F_mm	ffmm
果实颜色	红色	粉红色	白色	白色

推测两个基因调控花青素合成的作用途径是_____。(用箭头和文字表示)

(4) 研究人员选择白色草莓与粉红色草莓作为亲本, 杂交得到 F_1 (全为红色), 再利用 F_1 进行测交, 若后代表型及比例为 _____, 则可同时证明: ①上述 M 、 F 基因调控作用途径成立; ②亲本中的白色草莓基因型为 _____。

19. 低温暴露能诱导白色脂肪组织褐变为米色脂肪组织, 显著提升线粒体产热能力与全身能量消耗。为研究低温暴露引发白色脂肪组织褐变的相关机制, 研究人员利用 c-Fos 免疫染色(一种精准检测神经元激活状态的技术)对低温暴露处理小鼠的下丘脑不同脑区进行了检测, 结果如图 7。

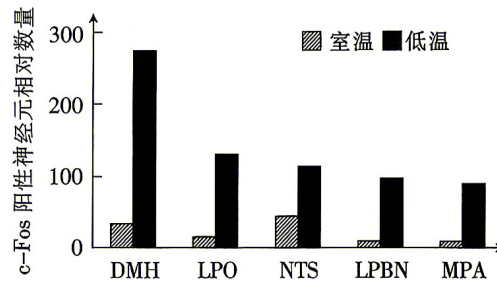


图 7

回答下列问题:

- 寒冷刺激时, 小鼠 _____ 产生兴奋并传递到下丘脑体温调节中枢, 相关神经兴奋后可以促进 _____ 等激素的释放, 使肝及其他组织细胞的代谢活动增强, 增加产热。
- 研究人员推测对寒冷刺激作出响应的区域为下丘脑的 _____ 区, 图 7 中支持该推测的实验结果是 _____。
- 下丘脑 DMH 区有 GABA 能和谷氨酸能神经元。为明确低温暴露激活的神经元类型, 研究人员利用基因工程技术构建了工具鼠: 甲鼠仅 GABA 能神经元表达 Cre 重组酶, 乙鼠仅谷氨酸能神经元表达 Cre 重组酶。将含有图 8 所示元件的腺病毒分别注射到低温暴露小鼠甲和乙的 DMH 区, 检测注射前后米色脂肪体积变化。



注: DIO: 特异性启动子, 可被 Cre 重组酶识别并激活
TetTox: 破伤风毒素基因, 能使神经元永久性失活

图 8

- 在注射腺病毒的实验中, 需要补充的对照实验设计为 _____。
- 检测发现与正常小鼠相比甲鼠米色脂肪体积变小; 乙鼠无显著变化, 说明寒冷暴露激活的是 DMH 区域的 _____ 神经元。
- 研究发现, 下丘脑 DMH 区功能复杂, 具有调控体温、应激、睡眠等多种生理功能。有人提出, 通过干预下丘脑 DMH 区中相应神经元的活动, 能为肥胖的治疗提供新策略。你是否支持这一观点并说明理由: _____。

20. 互花米草是海边潮间带常见的外来入侵植物。为探究富营养化条件下蟹类活动对互花米草生长的影响,研究人员在某海边咸水沼泽设置了相关样地,以额外施加氮肥模拟富营养化环境,用塑料网隔离螃蟹(不妨碍其摄食芦苇和互花米草),进行了相关实验,部分结果如下表所示。

分组	芦苇				互花米草			
	不施氮		施氮		不施氮		施氮	
	有蟹	无蟹	有蟹	无蟹	有蟹	无蟹	有蟹	无蟹
地上生物量($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$)	2208	2789	2299	3155	1408	2102	4052	2654
地下生物量($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$)	3169	5528	2455	4319	4426	5092	5492	5885
植物茎密度($\text{株} \cdot \text{m}^{-2}$)	60	80	65	100	266	305	456	355

回答下列问题:

- (1) 调查发现互花米草通过根系释放某种化学物质抑制周围植物生长,该物质属于生态系统中的_____。当地原有的芦苇群落已被芦苇和互花米草的混合群落取代,这种现象称为_____。
- (2) 结合上表信息,无蟹环境中,_____的生长更占优势,判断依据是_____。
- (3) 科研人员进一步检测了土壤中无机氮的含量,结果如图9。据图分析,在施氮条件下,螃蟹活动显著_____土壤无机氮的含量,不同植物样地中这种影响_____ (填“有”或“无”)差别。

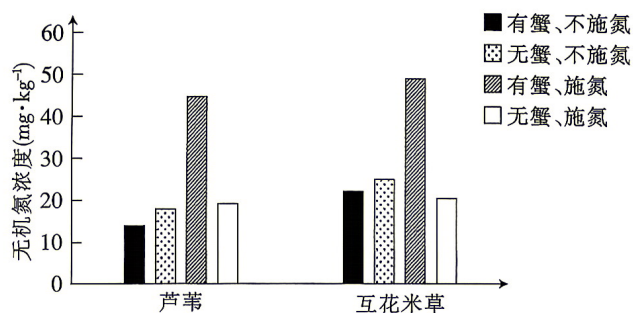


图9

- (4) 结合图表分析,在施氮条件下,螃蟹活动能促进互花米草生长,抑制芦苇生长的原因是_____。

21. 细菌肿瘤治疗是利用细菌作为药物载体的免疫疗法。ClyA 是一种细菌外膜蛋白,能促进细菌对肿瘤细胞的黏附与侵入,从而实现靶向递送。Noxa 蛋白可诱导肿瘤细胞凋亡。研究人员在 *ClyA* 基因与 *Noxa* 基因的一端设计互补序列实现无缝连接,通过重叠延伸 PCR 技术将两者进行融合(如图10),并将其与温控元件相连构建热诱导表达载体(部分结构如图11),导入非致病性大肠杆菌中用于靶向治疗肿瘤。

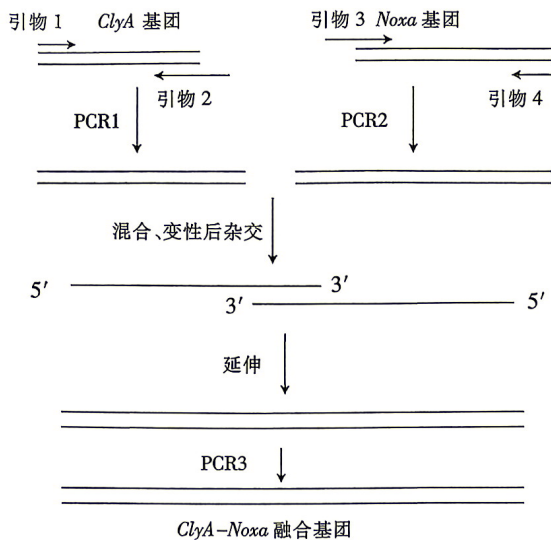


图 10

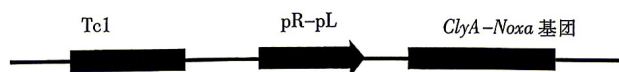


图 11

注:pR-pL 为启动子;Te1 为温控调节元件,可抑制下游基因表达,热诱导可解除其抑制作用。

回答下列问题:

- (1)图 10 中 PCR1 与 PCR2 不能在同一个反应体系中进行,原因是引物 2 和引物 3 的碱基序列_____ ,上述 4 种引物中能作为 PCR3 过程的引物是_____。
- (2)研究人员将重组的 *ClyA-Noxa* 基因分别插入带有温控元件 a 和 b 的不同载体中,通过_____法导入大肠杆菌中构建了工程菌 a 和 b,分别在 37 °C 和 42 °C 条件下培养,检测 Noxa 蛋白的表达情况,结果如图 12 所示,其中 WT 表示未导入重组质粒的大肠杆菌。应选择工程菌_____进行后续的实验,理由是_____。

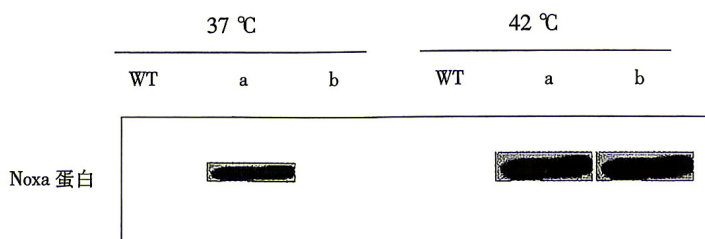


图 12

- (3)研究人员将筛选的工程菌通过尾静脉注射到肿瘤小鼠体内,检测不同器官及肿瘤组织中工程菌的分布情况,下表的结果能否说明成功构建了工程菌,请作出判断并说明原因。_____

小鼠组织	注射后 12 小时					注射后 72 小时				
	心	肝	脾	肺	肿瘤	心	肝	脾	肺	肿瘤
工程菌数量 (“+”越多,数量越多)	+++	+++++	+++++	+++	+++++	+	++	+	++	+++++

- (4)近红外光热疗法利用光敏感材料的光热转换能力高热杀伤肿瘤细胞,但多数材料肿瘤靶向性差、疗效不佳。结合上述实验结果提出一种新的肿瘤治疗思路:_____。

生物学模拟题（二）参考答案

一、单项选择

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

二、非选择题

17. (共 12 分)

(1) 细胞液 (1 分) 降低或减弱 (1 分) 干旱条件下, KO 株系存活率高于 WT, OE 株系低于 WT (2 分)

(2) 干旱条件下, 各株系的气孔开闭程度 (2 分)

(3) 在干旱环境下, 气孔部分关闭、CO₂供应不足, 在玉米叶肉细胞中的 PEP 羧化酶的催化作用下能高效固定低浓度 CO₂, 形成 C₄化合物, 转运到维管束鞘细胞后分解, 释放出 CO₂参与卡尔文循环, 维持较强的光合作用, 所以玉米比普通植物具有一定生长优势。

(3 分)

(4) *DapF1* 基因表达 DapF1 蛋白抑制 MDH6 酶的活性, NADP⁺生成量减少, 光反应产生的电子与 NADP⁺结合减少, 导致电子积累产生 ROS, 损伤光合结构, 降低玉米的抗旱能力。(3 分)

18. (共 12 分)

(1) 隐性 (1 分) 呼吸作用 (或有氧呼吸) (1 分)

(2) 果实恢复红色 (2 分)

(3) 降低 (2 分) 白色 $\xrightarrow{\text{M 基因}}$ 粉红色 $\xrightarrow{\text{F 基因}}$ 红色 (2 分)

(4) 红色: 粉红色: 白色 = 1:1:2 (2 分) FFmm (2 分)

19. (共 12 分)

(1) 冷觉感受器 (1 分) 甲状腺激素、肾上腺素 (2 分)

(2) DMH (1 分) 寒冷刺激时, DMH 区域的 c-Fos 阳性神经元相对数量增加比例最高, 表明该区域被激活的神经元最多。(2 分)

(3) ①将含 DIO 启动子和 TetTox 的腺病毒注射到不表达 Cre 重组酶的正常小鼠的 DMH

区，并在相同条件下进行低温暴露处理。（2分） ② GABA 能（1分）

（4）支持。下丘脑 DMH 区 GABA 能神经元可显著提升线粒体产热能力与全身能量消耗，证明干预相关神经元能有效治疗肥胖。

不支持。下丘脑 DMH 区功能复杂，直接干预该区神经元可能引发体温失调等副作用。（3分，观点 1 分，理由 2 分，合理即可）

20. （共 12 分）

（1）化学信息（1分） 群落演替（次生演替）（1分）

（2）互花米草（2分） 与芦苇相比，互花米草植株茎密度大，生物总量高（2分）

（3）增加（1分） 无（2分）

（4）在施氮条件下，螃蟹活动增加了土壤无机氮的含量，与芦苇相比互花米草能更好地吸收氮进行生长，抵消其受到螃蟹的摄食伤害，实现地上生物量的增加。（3分）

21. （共 12 分）

（1）具有互补的碱基片段（1分） 引物 1 和引物 4 （2分）

（2）Ca²⁺ 处理法（1分） b （2分） 工程菌 b 的 Noxa 蛋白在 37℃ 不表达，仅在 42℃ 热诱导条件下表达。（2分）

（3）成功，该工程菌能够靶向小鼠体内的肿瘤组织。（2分）

（4）将工程菌介导的细菌肿瘤疗法与近红外光照射的光热治疗结合进行联合治疗。（2分）

2026 茂名二模评分细则

17 题评分细则（共 12 分）

题号	参考答案	补充答案	特别说明或提醒
17 (1)	细胞液 (1 分)	液泡 (1) 分	唯一答案
	降低或减弱 (1 分)	抑制 (1 分)	
	干旱条件下, KO 株系存活率高于 WT, OE 株系低于 WT (2 分)	存活率 KO>WT (1 分), OE<WT (1 分)	与 WT 相比, KO 组的存活率更高, 而 OE 组的存活率更低 (2 分)
17 (2)	干旱条件下, 各株系的气孔开闭程度 (2 分)	三组玉米的气孔导度 (2 分)	测合组的水分, 渗透压, 蒸腾作用给 1 分
17 (3)	在干旱环境下, 气孔部分关闭、CO ₂ 供应不足, 在玉米叶肉细胞中的 PEP 羧化酶的催化作用下能高效固定低浓度 CO ₂ , 形成 C4 化合物, 转运到维管束鞘细胞后分解, 释放出 CO ₂ 参与卡尔文循环, 维持较强的光合作用, 所以玉米比普通植物具有一定生长优势。(3 分)		干旱条件 CO ₂ 少 (1 分), PEP 羧化酶对 CO ₂ 的亲合力高, 能将(少量)的 CO ₂ 转化为 C4 化合物(1 分), 在维管束鞘细胞中有较强的光合作用(或有更多的 CO ₂ 用于光合作用或合成更多的有机物) (1 分)
17 (4)	DapF1 基因表达 DapF1 蛋白抑制 MDH6 酶的活性, NADP ⁺ 生成量减少, 光反应产生的电子与 NADP ⁺ 结合减少, 导致电子积累产生 ROS, 损伤光合结构, 降低玉米的抗旱能力。(3 分)		DapF1 蛋白抑制 MDH6 酶的活性 (1 分), 光反应产生的电子与 NADP ⁺ 结合减少(或抑制光反应产生的电子合成 NADPH 或作为电子受体的 NADP ⁺ 减少) (1 分), 导致电子积累产生 ROS (1 分)

18. 题评分细则（共 12 分）

小题号	答案	评分细则及补充答案
(1)	①隐性（1分）	唯一答案
	②呼吸作用（或有氧呼吸）（1分）	补充答案：细胞呼吸、呼吸（1分）
(2)	果实恢复红色（2分）	补充答案：果实颜色恢复红色/变红/变深均给2分； 多答：出现粉红色区域、白色区域颜色变深等不扣分； 只答果实颜色变回粉红色或白色或不变色不得分
(3)	①降低（2分）	补充答案：下降、减弱等得2分
	②白色 $\xrightarrow{M\text{基因}}$ 粉红色 $\xrightarrow{F\text{基因}}$ 红色 (2分)	<p>补充答案：F 基因表达 $\xrightarrow{(\text{促进})}$ M 基因表达 $\xrightarrow{(\text{促进})}$ 花青素合成或 F 基因表达的酶 \rightarrow M 基因 \rightarrow 花青素（给2分）；</p> <p>白色 $\xrightarrow{M\text{基因}}$ 粉红色 $\xrightarrow{F\text{基因}}$ 红色（给2分）</p> <p>答案中只有文字描述，无箭头，箭头反向，逻辑错误均不得分</p>
(4)	①红色：粉红色：白色 = 1:1:2（2分）	性状顺序可改变，但比例需一一对应；只写白色：粉红色：红色：红色给1分， 如果性状及比例错误均不给分
	② FFmm(2分)	唯一答案

19 题评分细则（共 12 分）

题号	参考答案	补充答案	特别说明或提醒
19 (1)	冷觉感受器 (1 分)	(皮肤) 冷觉感受器 (1 分)	有错别字 0 分
	甲状腺激素、肾上腺素 (2 分)	甲状腺激素、肾上腺素, 每个 1 分; 写对 1 个给 1 分 甲状腺激素写成“TH”(1 分) 肾上腺素写成“Epi”(1 分)	每种激素, 相应的激素有错别字 0 分, 扣完为止; 多写其他激素不扣分
19 (2)	DMH(1 分)	DMH (区) (1 分)	有错别字 0 分 字母小写 0 分
	寒冷刺激时, DMH 区域的 c-Fos 阳性神经元相对数量增加比例最高, 表明该区域被激活的神经元最多。(2 分)	DMH 区域的 c-Fos 阳性神经元相对数量 (1 分), 增加比例最高 (1 分)。	寒冷刺激时, (不做要求) 表明该区域被激活的神经元最多。(不做要求)
19 (3)	将含 DIO 启动子和 TetTox 的腺病毒注射到不表达 Cre 重组酶的正常小鼠的 DMH 区, 并在相同条件下进行低温暴露处理。(2 分)	将含 DIO 启动子和 TetTox 的腺病毒 (1 分) 注射到不表达 Cre 重组酶的正常小鼠的 DMH 区 (1 分) 得分点 2 个: (1) 含 DIO 启动子和 TetTox 的腺病毒 (1 分); (2) 注射到不表达 Cre 重组酶的正常小鼠 (1 分)	并在相同条件下进行低温暴露处理。 (不做要求) DMH 区(不做要求)
	GABA 能 (1 分)	GABA (1 分)	有错别字 0 分 字母小写 0 分
19 (4)	支持。下丘脑 DMH 区 GABA 能神经元可显著提升线粒体产热能力与全身能量消耗, 证明干预相关神经元能有效治疗肥胖。 不支持。下丘脑 DMH 区功能复杂, 直接干预该区神经元可能引发体温失调等副作用。(3 分, 观点 1 分, 理由 2 分, 合理即可)	观点 (1 分), 理由 (2 分) 支持 (1 分), 理由 2 个得分点: (1) 下丘脑 DMH 区 GABA 能神经元 (1 分) (核心: DMH 区 GABA 能神经元) (2) 可显著提升线粒体产热能力与全身能量消耗, (1 分) (核心: 提升线粒体产热能力与全身能量消耗) (注意: 该得分点是主题干原文, 不能漏写) 不支持 (1 分)。 理由 2 个得分点: (1) 下丘脑 DMH 区功能复杂 (1 分), (注意: 该得分点是主题干原文, 不能漏写) 直接干预该区神经元可能引发体温失调等副作用 (1 分)。(合理类似可得分)	(3 分, 观点 1 分, 理由 2 分, 合理即可) 支持, 观点中的“证明干预相关神经元能有效治疗肥胖。” (不做要求)

20 题评分细则（共 12 分）

题号	参考答案	补充答案	特别说明或提醒
20（1）	化学信息（1分）		唯一答案
	群落演替（1分）	（次生演替）	
20（2）	互花米草（2分）	施氮互花米草（2分）	
	与芦苇相比，互花米草植株茎密度大，生物总量高（2分）	生物总量高（不做要求）	
20（3）	增加（1分）	提高/增强	
	无（2分）		
20（4）	在施氮条件下，螃蟹活动增加了土壤无机氮的含量（1分），与芦苇相比互花米草能更好地吸收氮进行生长（1分），抵消其受到螃蟹的摄食伤害，实现地上生物量的增加（1分）	答到：螃蟹对芦苇的摄食抑制了芦苇的生长也可以得1分，满分3分	

21. 题评分细则（满分 12 分）

题号	参考答案	补充答案	特别说明或提醒
----	------	------	---------

21 (1)	具有互补的碱基片段 (1分)	碱基互补配对 (1分) 具有互补的碱基片段 (1分) 部分互补配对 (1分) 互补 (1分) 配对 (1分)	
	引物 1 和引物 4 (2分)	只答“引物 1”或“引物 4”(0分) 答“引物 1 和引物 3”(0分)	顺序颠倒不扣分。
21 (2)	Ca ²⁺ 处理法 (1分)	感受态细胞法 (0分)	唯一答案, 有错别字 0 分
	b (2分)	工程菌 b (2分)	唯一答案
	工程菌 b 的 Noxa 蛋白在 37°C 不表达 (1分), 仅在 42°C 热诱导条件下表达 (1分)。	仅答一点得 1 分 答反 (如 “37°C 表达、42°C 不表达”) 不得分; 答 “符合热诱导表达” 但未结合温度条件 (1 分) 答 “a 在两种温度下都表达, 无法实现热诱导调控” (1 分)	
21 (3)	成功 (1分), 该工程菌能够靶向小鼠体内的肿瘤组织。(1分)	工程菌在肿瘤组织中的数量显著高于其他器官/组织 (1分) 原因需体现 “肿瘤组织中数量多 / 富集 / 靶向分布” (1分) 若判断为 “不能”, 整问 0 分;	
21 (4)	将工程菌介导的细菌肿瘤疗法与近红外光照射的光热治疗结合进行联合治疗。(2分)	“利用工程菌靶向肿瘤组织, 再用近红外光照射肿瘤部位, 一方面通过光热杀伤肿瘤细胞, 另一方面通过热诱导激活工程菌表达 Noxa 蛋白, 进一步诱导肿瘤细胞凋亡” (2分) 核心: “工程菌靶向 + 近红外光热 + 热诱导 Noxa 表达”, 三点答全给 2 分; 答出 “联合使用两种疗法 / 工程菌靶向后用光热治疗”, 给 2 分;	