

# 莆田市 2026 届高中毕业班第二次质量调研测试试卷

## 生物学

(考试时间: 75 分钟; 满分: 100 分)

温馨提示:

1. 本试卷共 8 页, 20 小题, 包括单项选择题和非选择题两部分。
2. 请将试题答案统一填写在答题卡上。

一、单项选择题: 本题共 15 小题, 其中, 1~10 小题, 每题 2 分; 11~15 小题, 每题 4 分。共 40 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。

1. 下列关于人体脂肪叙述正确的是

- |                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| A. 组成脂肪的化学元素是 C、H、O、N | B. 脂肪是由甘油和脂肪酸组成的多聚体 |
| C. 同等质量的脂肪比糖类含更少的能量   | D. 健康生活既要摄入脂肪又要适量运动 |

2. 乙肝病毒是具有包膜的 DNA 病毒, 其包膜与宿主细胞膜融合后使 DNA 进入细胞, 引起细胞形态改变。下列叙述错误的是

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| A. 乙肝病毒的增殖发生在人体血浆中 | B. 用光学显微镜无法观察病毒的结构 |
| C. 乙肝病毒侵染过程体现膜的流动性 | D. 细胞形态改变可能与细胞骨架有关 |

3. 栗-茶间作是茶园种植的一种模式。板栗是喜光乔木, 茶树是耐阴的小灌木。与单一茶园相比, 该间作模式的害虫数量减少, 害虫的天敌增多。下列叙述错误的是

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| A. 栗-茶间作主要利用群落的垂直结构 | B. 利用天敌控制害虫数量属于生物防治  |
| C. 在茶园生物群落内能够完成物质循环 | D. 栗-茶间作可增大流入该茶园的总能量 |

4. 科学家利用白菜与甘蓝进行植物体细胞杂交, 培育出白菜-甘蓝杂种植株。下列叙述正确的是

- A. 杂种植株的形成证明杂种细胞仍具有全能性
- B. 用果胶酶和几丁质酶处理这两种植物体细胞
- C. 两个原生质体融合形成的细胞即为杂种细胞
- D. 杂种植株可以表达出白菜和甘蓝的所有性状

5. 马达加斯加彗星兰的花距极长, 普通动物无法取食花蜜, 马岛长喙天蛾有极长的喙, 可为其传粉, 二者形成高度特化的专性传粉关系。下列叙述错误的是

- A. 该专性传粉关系是不同物种间长期协同进化的结果
- B. 所有彗星兰个体的长花距基因构成该种群的基因库
- C. 该传粉方式有助于减少长喙天蛾与其他蛾类的竞争
- D. 长喙天蛾数量减少不利于彗星兰形成更多样的变异

6. 下列实验的操作与目的不相符的是

选项	实验	操作	目的
A	植物细胞的质壁分离	选择洋葱鳞片叶外表皮细胞	便于观察液泡的变化
B	调查人群中的遗传病	选择发病率较高的单基因遗传病	更容易推断其遗传方式
C	制作泡菜	向坛盖边沿的水槽中注满水	使坛内形成无菌环境
D	DNA 的粗提取与鉴定	在上清液中加入预冷的酒精溶液	可更好地析出 DNA

7. 红树植物是一类生长在海岸潮间带的木本植物。红树林生态修复主要包括：退塘还湿、红树植物种植以及林间补植挺水植物三个阶段。下列叙述正确的是

- A. 拆除养殖塘恢复自然滩涂，此过程发生的演替属于次生演替
- B. 为了减少种间竞争，宜种植生态位比较相近的当地红树植物
- C. 在稀疏红树林中补植挺水植物，可提高生态系统能量传递效率
- D. 在高-中-低潮滩种植不同树种，主要遵循生态工程的循环原理

8. 下列生理过程与图中所示模型不相符的是



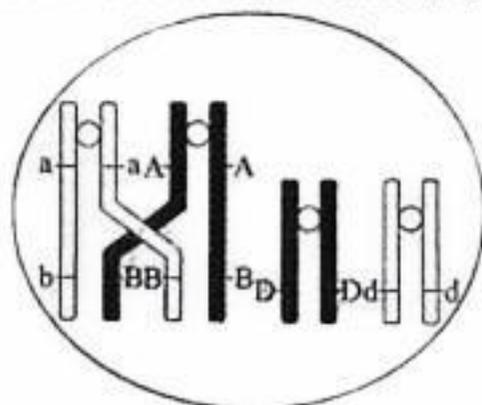
- A. 乙烯促进香蕉成熟
- B. 光诱导莼苕种子萌发
- C. 生长激素促进儿童长高
- D. 乙酰胆碱引起骨骼肌兴奋收缩

9. 阿奇霉素是治疗支原体肺炎的常用药物。它的生产原料由红色糖多孢菌合成，合成产物积累会限制该菌的增殖和产物的进一步合成。为获得高产菌株，科研人员进行紫外线诱变和筛选。下列叙述错误的是

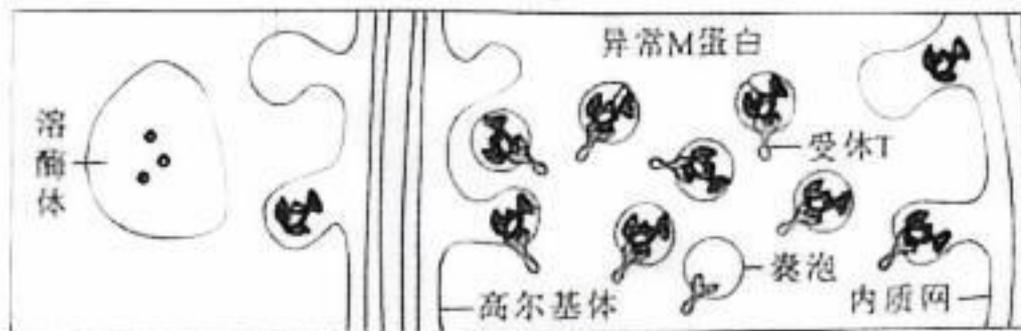
- A. 紫外线属于物理因素，可以提高基因突变的频率
- B. 长期使用阿奇霉素会导致支原体产生耐药性突变
- C. 培养基中添加该原料的结构类似物，有望筛选出高产菌株
- D. 分离纯化高产菌株时，可用稀释涂布平板法获得单菌落并计数

10. 某动物 ( $2N=4$ ) 的基因型为  $AaBbDd$ ，体内一个处于分裂某时期细胞的染色体及基因分布情况如图。不考虑染色体变异，下列叙述正确的是

- A. 该细胞有 2 对同源染色体，4 个染色体组
- B. 形成该细胞的过程中发生了基因突变
- C.  $B/b$  的分离只发生在减数分裂 I 过程
- D. 该细胞分裂最终可产生四种子细胞

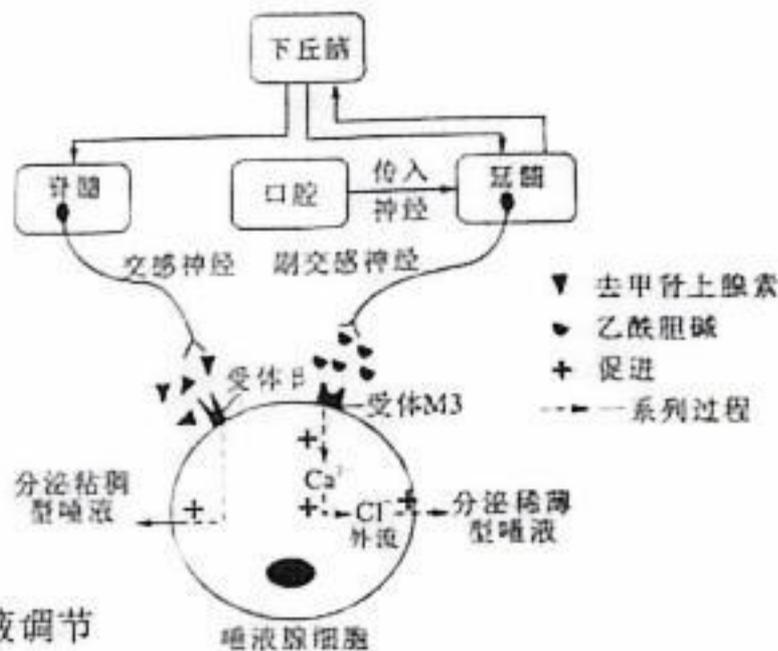


11. M 蛋白是一种跨膜糖蛋白，M 基因突变会使该蛋白在内质网内异常折叠。异常 M 蛋白和受体 T 结合后难以分离而造成运输受阻，无法被运至溶酶体中降解，最终导致肾小管上皮细胞死亡引起肾病，机理如图。下列叙述错误的是



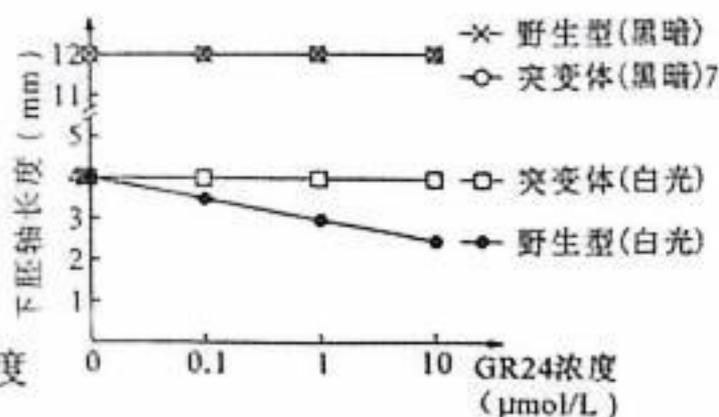
- A. 肾小管上皮细胞内的囊泡可由内质网、高尔基体和细胞膜等多种膜结构形成  
 B. 正常 M 蛋白在核糖体上合成，经过内质网和高尔基体的加工后运到细胞膜上  
 C. 患者中异常折叠的 M 蛋白运输过程受阻，主要堆积在内质网与高尔基体之间  
 D. 溶酶体能降解异常蛋白质，因此增强患者溶酶体的降解功能可治疗这种肾病

12. 人体在进食时，交感神经和副交感神经同时处于兴奋状态，唾液分泌路径如图。粘稠型唾液利于吞咽，稀薄型唾液利于食物消化。原发性干燥综合征是一种自身免疫病，患者唾液腺细胞上的受体 M3 会引发免疫反应产生抗体，导致唾液分泌障碍。下列叙述正确的是



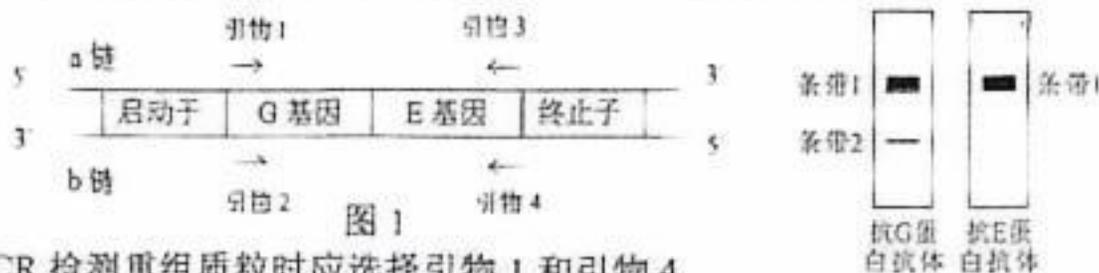
- A. 人体分泌唾液的调节方式属于神经—体液调节  
 B. 交感神经与副交感神经在调节唾液分泌时的作用是相反的  
 C. 患者体内去甲肾上腺素促进粘稠型唾液分泌的过程不受抗 M3 抗体直接影响  
 D. 患者体内产生的抗 M3 抗体可使细胞内的  $Ca^{2+}$  浓度升高，导致唾液分泌障碍

13. 为研究 M 基因的功能，科研人员构建拟南芥 M 基因突变体，用植物生长调节剂 GR24 处理野生型和突变体的幼苗，测量下胚轴的长度，结果如图。下列叙述错误的是



- A. 本实验的自变量为拟南芥类型、光和 GR24 浓度  
 B. 本实验可证明 M 基因编码的 M 蛋白是光的受体  
 C. 光对野生型和突变体的下胚轴生长均为抑制效应  
 D. M 基因介导 GR24 抑制下胚轴的生长需光的刺激

14. 科研人员构建荧光素酶基因(G基因)和增强型绿色荧光蛋白基因(E基因)可融合表达的重组质粒,该质粒的部分结构如图1。重组质粒在受体细胞内正确表达后,用抗G蛋白抗体和抗E蛋白抗体分别检测相应蛋白的表达情况,结果如图2(注:条带粗细代表蛋白质含量,条带1所检出的蛋白质的分子量比条带2大)。下列叙述正确的是



- A. 用PCR检测重组质粒时应选择引物1和引物4  
 B. 表达G-E融合蛋白时是以a链为模板进行转录的  
 C. 出现条带1无法证明受体细胞表达了G-E融合蛋白  
 D. 条带2所检出的蛋白不是由重组质粒上的G基因表达的
15. 太阳鹦鹉为ZW型性别决定,眼色由A/a、B/b基因控制,其中B/b基因位于性染色体上。为了确定眼色的遗传特点,选取甲、乙红眼纯合品系的太阳鹦鹉做正反交实验,F<sub>1</sub>雌雄个体间相互交配,F<sub>2</sub>表型及比值如下表。下列叙述正确的是

表型	棕眼雄	红眼雄	棕眼雌	红眼雌
正交	6/16	2/16	3/16	5/16
反交	3/16	5/16	3/16	5/16

- A. 正交亲本基因型为aaZ<sup>B</sup>Z<sup>B</sup>、AAZ<sup>b</sup>W  
 B. 反交的F<sub>1</sub>雄鹦鹉基因型为AaZ<sup>b</sup>Z<sup>b</sup>  
 C. 正交的F<sub>2</sub>红眼雌鹦鹉基因型共有3种  
 D. 反交的F<sub>1</sub>雌鹦鹉可以产生aZ<sup>B</sup>的配子

二、非选择题: 本题共5小题, 共60分。

16. 高原鼠兔是影响高寒草甸生态系统的关键物种,其挖掘洞穴、采食植物及在固定路线上活动形成“跑道”等行为,最终可能导致草甸退化。回答下列问题:

- (1) 若高寒草甸生态系统被严重破坏,其最终形成的群落类型可能是\_\_\_\_\_群落。  
 (2) 科研人员通过控制每个试验小区的鼠兔密度,从2018年9月开始进行为期五个月的观测研究,结果如下表:

密度控制 (只/区)	2018年9月 跑道数(个)	2019年1月 跑道数(个)	退化斑块 面积增量(%)	退化斑块的 连通指数
0	30.8	29.4	0.5	0.10
7	29.8	29.4	0.8	0.18
14	32.8	38.7	4.2	0.28

注: 连通指数越高,表示各个退化斑块之间连接越紧密

- ①为控制每个试验小区的鼠兔密度,科研人员设置地上围网并在地下安装0.5米深的钢纱网,从种群数量特征的角度分析,此操作的目的是\_\_\_\_\_。  
 ②退化斑块面积增量与鼠兔密度呈\_\_\_\_\_ (填“正相关”或“负相关”),这与连通指数的变化趋势\_\_\_\_\_ (填“一致”或“相反”)。据此分析鼠兔造成草甸退化的原因是\_\_\_\_\_。  
 (3) 研究发现,当退化斑块覆盖率超过21%时,草甸将加剧退化。基于上述研究,为保护草甸应采取的策略是\_\_\_\_\_。从保护生物多样性的角度,分析该策略有利于提高生态系统稳定性的理由\_\_\_\_\_。

17. 光是影响植物生长发育的关键因素, 科研人员以马铃薯为材料展开系列实验。回答下列问题:

(1) 光合色素分布在叶绿体的\_\_\_\_\_上, 常用\_\_\_\_\_ (试剂) 提取。

(2) 科研人员对处于块茎膨大期的马铃薯设置了三种光质处理: 白光 (W)、红光: 蓝光= 1:7 (1R7B)、红光: 蓝光= 7:1 (7R1B), 其他条件相同且适宜, 结果如表 1 (注: 气孔导度与气孔开放程度呈正相关)。

处理	叶绿素含量 (mg/g)	气孔导度 [mmol/(m <sup>2</sup> · s)]	净光合速率 [μmol/(m <sup>2</sup> · s)]	株高 (cm)
W	2.12	343.52	9.97	58
1R7B	2.53	892.31	15.38	35
7R1B	2.22	266.38	7.37	68

表 1

①据表 1 分析, 1R7B 组净光合速率最高的原因是\_\_\_\_\_。

②研究表明 1R7B 组的株高小于其他两组是由高比例的蓝光导致的。为探究蓝光的作用机理, 进行实验如表 2。

组别	实验处理	实验结果
甲	白光+马铃薯苗	测量株高、植物体内 GA 含量及 GA 合成关 键酶基因的表达量。
乙	蓝光+马铃薯苗	
丙	蓝光+马铃薯苗+喷施适量赤霉素 (GA)	

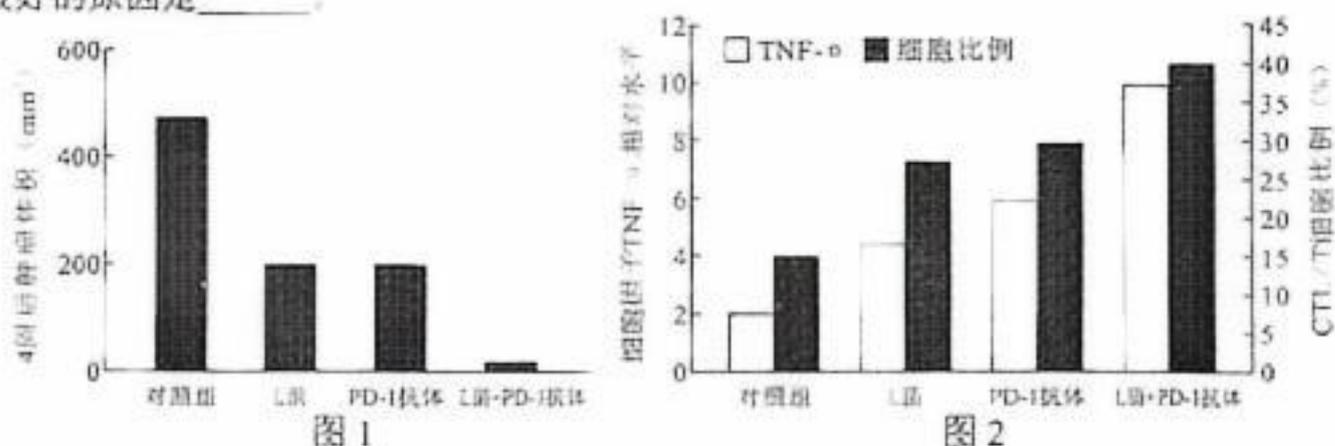
表 2

在进行这个实验时, 科研人员基于的假说是: 蓝光通过\_\_\_\_\_, 从而限制茎的伸长 (株高)。实验结果显示株高: 甲≈丙>乙; 体内 GA 含量及 GA 合成关键酶的含量: 甲\_\_\_\_\_乙≈丙 (填“>”“<”或“=”), 进而证实了这一假说。

(3) 在块茎膨大期, 1R7B 组马铃薯净光合速率最高但株高最小, 这表明高蓝光在提升光合效率的同时限制茎的伸长, 从而使更多的光合产物优先向\_\_\_\_\_运输与积累, 这是植物对资源进行的适应性调整。综合上述研究, 阐述光对植物生长发育的作用\_\_\_\_\_ (写出两点)。

18. PD-1 抗体疗法是近年来肿瘤治疗领域的一项突破，肠道菌群是影响该疗法疗效的关键因素。回答下列问题：

- (1) 细胞毒性 T 细胞 (CTL) 活化后可以杀伤肿瘤细胞，这体现了免疫系统的\_\_\_\_\_功能。肿瘤细胞通过自身过量表达的 PD-L1 与 CTL 表面的 PD-1 结合，逃避 CTL 的杀伤作用。PD-1 抗体可以通过\_\_\_\_\_，使 CTL 正常发挥作用。
- (2) 科研人员以野生型小鼠为实验对象，对其皮下接种结直肠癌细胞，以探究肠道 L 菌对 PD-1 抗体治疗效果的影响，实验分组和结果如图 1、2。图 1 结果说明 L 菌可以增强 PD-1 抗体对结直肠癌的疗效，依据是\_\_\_\_\_。结合图 1、图 2 分析“L 菌+PD-1 抗体”组治疗效果最好的原因是\_\_\_\_\_。



- (3) 吲哚-3-丙酸 (IPA) 是 L 菌的代谢产物，且被证实是 L 菌发挥作用的核心功效成分。Tpex 细胞是一类 CTL 的前体细胞，其数量决定 PD-1 抗体的治疗效果，而 TCF7 基因是促进 T 细胞发育的关键基因。科研人员据此推测 IPA 通过 TCF7 基因调控 Tpex 细胞的生成，并通过如图 3 所示的实验证实了该推测。

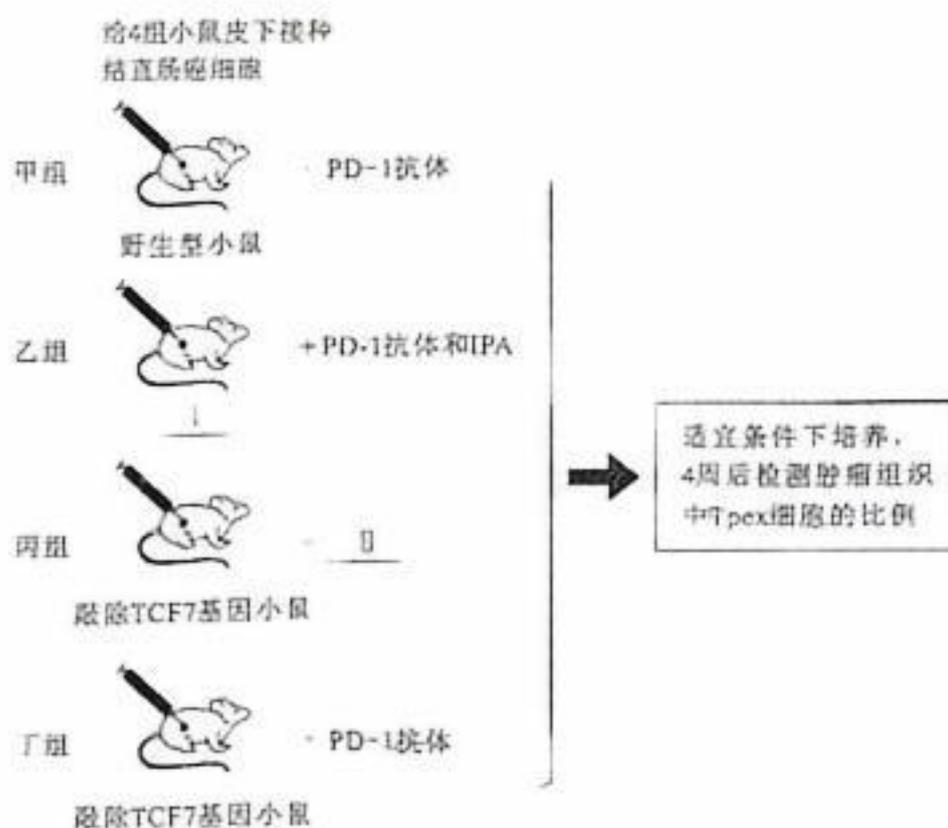


图 3

- ① 补充图 3 中的 I \_\_\_\_\_、II \_\_\_\_\_。
- ② 实验结果：四组肿瘤组织中 Tpex 细胞比例大小为\_\_\_\_\_ (用“>”和“≈”表示)。

19. 番茄果实糖含量受多对等位基因控制。野生型番茄的基因型为  $\Lambda\Lambda BBDD$ ，表现为低糖。为研究果实糖含量的遗传机制，科研人员利用基因编辑技术获得三种均为一对等位基因突变的纯合突变体 1、2、3。回答下列问题：

(一) 番茄果实糖含量与基因  $\Lambda/a$ 、 $B/b$  的关系

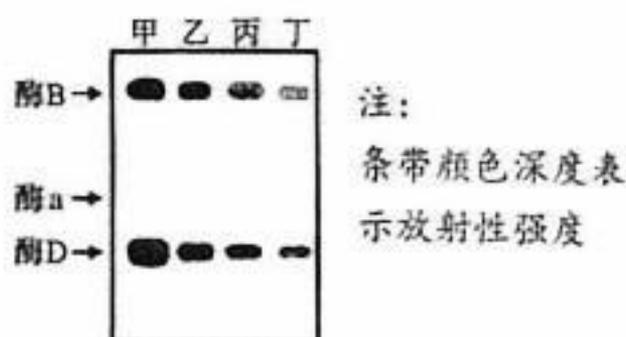
$B$  基因编码的酶  $B$  能促进糖含量升高， $b$  基因无此功能； $\Lambda$  基因编码的酶  $\Lambda$  能使酶  $B$  磷酸化，导致酶  $B$  降解，酶  $a$  无此功能。

- (1) 基因  $\Lambda/a$ 、 $B/b$  通过控制\_\_\_\_\_来控制代谢过程，进而控制番茄果实糖含量。
- (2) 突变体 1 (低糖) 和突变体 2 (高糖) 杂交， $F_1$  果实全部表现为低糖， $F_1$  自交后代  $F_2$  中低糖与高糖的分离比为 13:3，据此分析：
- ① 基因  $\Lambda/a$ 、 $B/b$  的遗传遵循\_\_\_\_\_定律。
- ② 突变体 2 的基因型为\_\_\_\_\_， $F_2$  高糖番茄中纯合子的比例是\_\_\_\_\_。

(二) 番茄果实糖含量与基因  $D/d$  的关系

(1) 研究发现， $D$  基因表达的酶  $D$  对酶  $B$  的作用与酶  $\Lambda$  相同，但  $aaBBDD$  番茄却表现为高糖。为研究该高糖番茄的遗传机制，科研人员利用酶  $a$ 、酶  $B$  和酶  $D$  进行体外磷酸化实验，探究酶  $a$  对酶  $D$  磷酸化酶  $B$  的影响。酶  $\Lambda$  和酶  $D$  自身磷酸化后才能催化酶  $B$  磷酸化。实验分组及处理如表，检测结果如图。

	甲	乙	丙	丁
酶 $a$	-	+	++	+++
酶 $B$	+	+	+	+
酶 $D$	+	+	+	+



注：“-”表示不添加，“+”表示添加，“+”越多表示添加量越多。

- ① 蛋白质磷酸化是指在酶的催化下，ATP 的一个磷酸基团转移到蛋白质上使其发生磷酸化，同时产生 ADP 的过程。在进行体外磷酸化实验时，放射性同位素  $^{32}P$  应标记在 ATP ( $A-P_{\alpha}\sim P_{\beta}\sim P_{\gamma}$ ) 的\_\_\_\_\_位 (填“ $\alpha$ ”、“ $\beta$ ”或“ $\gamma$ )。
- ② 根据上述信息，分析  $aaBBDD$  番茄表现为高糖的分子机制\_\_\_\_\_。
- (2) 研究发现， $d$  基因表达的酶  $d$  不能使酶  $B$  磷酸化，但不抑制酶  $\Lambda$  的作用，所以基因型为  $\Lambda\Lambda BBdd$  的突变体 3 表现为低糖。综合上述信息，欲选育出比突变体 2 糖量更高的能稳定遗传的番茄品种，应选择\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_为亲本 (填“野生型”或“突变体 1”或“突变体 2”或“突变体 3”) 二者杂交得到  $F_1$ ， $F_1$  自交后代  $F_2$  中基因型为\_\_\_\_\_的番茄即为目标品种。

20. 我国科学家将五个降解基因依次整合到海洋细菌 V 的基因组中, 获得能同步降解多种有机污染物的工程菌 V-6。诱导型启动子 P7 能驱动降解基因的表达, 但需依赖外源诱导物 IPTG。回答下列问题:

- (1) 转化时, 一般用\_\_\_\_\_处理细菌 V, 使细菌处于一种能吸收周围环境中 DNA 分子的生理状态。
- (2) 科研人员将 *tfox* 基因插入细菌 V 获得 V-0 菌株, 对比二者摄取并整合外源 DNA 的效率, 结果如表。

外源 DNA \ 菌株	V (转化子数/ $\mu$ gDNA)	V-0 (转化子数/ $\mu$ gDNA)
质粒 (环状 DNA)	$2.5 \times 10^2$	$1 \times 10^4$
线性 DNA (含同源序列 2kb)	未检出	$4 \times 10^2$
线性 DNA (含同源序列 0.5kb)	未检出	20

注: 同源序列为相同或相似的 DNA 序列; 1kb=1000 个碱基对; 转化子数越大表示转化效率越高  
实验结果表明: 与 V 菌株相比, V-0 菌株获得有效摄取并整合\_\_\_\_\_DNA 的新能力, 且对\_\_\_\_\_ (填“较长”或“较短”) 同源序列的整合效率更高。这为后续依次插入五个降解基因提供了可能。

- (3) 同源重组是指两个 DNA 分子的同源序列之间发生片段交换的过程。科研人员利用同源重组技术, 先将降解基因 1 整合到 V-0 菌株的基因组中得到 V-1 菌株, 再将降解基因 2 整合到 V-1 菌株, 得到两个降解基因串联的 V-2 菌株。如此重复, 可获得含有五个降解基因和一个抗性基因的 V-5 菌株, 再敲除抗性基因最终获得工程菌 V-6。部分序列如下图:



注: V-0 和供体 DNA1 的上游同源序列相同; V-0、供体 DNA1、供体 DNA2 的下游同源序列相同

- ①为使降解基因 1 的表达可被 IPTG 调控, 供体 DNA1 必需包含的元件是\_\_\_\_\_。
- ②为筛选降解基因 1 成功整合的 V-1 菌株, 培养基中应加入\_\_\_\_\_ (抗生素)。
- ③为将降解基因 2 正确整合到 V-1 基因组中, 供体 DNA2 的上游同源序列 2 应与 V-1 基因组中 A 点到\_\_\_\_\_点 (在 B、C、D 中选择) 的序列相同, 理由是\_\_\_\_\_。
- (4) 在此研究的基础上, 若想让工程菌 V-6 无需依赖 IPTG 诱导, 且仅在污染环境中自主发挥作用, 请对 V-6 提出一个优化设想\_\_\_\_\_。

# 莆田市 2026 届高中毕业班第二次质量调研测试试卷

## 生物学参考答案

一、单项选择题：本题共 15 小题，其中，1~10 小题，每题 2 分；11~15 小题，每题 4 分。共 40 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。

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

二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

16. (11 分)

(1) 荒漠 (1 分)

(2) ①防止鼠兔迁入或迁出试验小区 (2 分)

②正相关 (1 分) 一致 (1 分) 鼠兔通过形成跑道，增加退化斑块之间的连通，从而使退化斑块面积增大，造成草甸退化。 (3 分)

(3) 控制鼠兔的种群密度 (1 分) 该策略可控制草甸退化，为更多生物提供资源与空间，增加物种多样性，从而提高生态系统的自我调节能力。 (2 分)

17. (11 分)

(1) 类囊体薄膜 (1 分) 无水乙醇 (1 分)

(2) ①1R7B 组的叶绿素含量最高，吸收更多光能提高光反应速率；同时气孔导度最大，CO<sub>2</sub> 供应更充足，暗反应速率加快 (2 分)

②抑制 GA 合成关键酶基因的表达，降低 GA 含量 (2 分) > (1 分)

(3) 块茎 (2 分) 光是植物进行光合作用的能量来源；光作为信号，影响、调控植物生命活动 (2 分)

18. (12 分)

(1) 免疫监视 (1 分) 与 PD-1 特异性结合，阻断 PD-1 与 PD-L1 的结合 (2 分)

(2) 与 L 菌组和 PD-1 抗体组相比，L 菌+PD-1 抗体组的肿瘤体积减小量最大 (2 分)

L 菌可提升细胞因子 TNF- $\alpha$  的相对水平，促进 CTL 分裂、分化，进而提高 CTL 的比例，增强对肿瘤细胞的杀伤作用，肿瘤体积减小 (3 分)

(3) ①野生型小鼠 (1 分) PD-1 抗体+IPA (1 分) ②乙>甲 乙>丙 $\approx$ 丁 (2 分)

19. (12分)

(一) (1) 酶的合成 (1分) (2) ①自由组合 (1分) ② aaBB (1分) 1/3 (1分)

(二) (1) ①  $\gamma$  (1分)

②酶 a 无法自身磷酸化, 不能磷酸化酶 B, 还会通过抑制酶 D 的自身磷酸化,

减弱酶 B 的磷酸化, 进而抑制酶 B 降解, 最终表现为高糖。(3分)

(2) 突变体 2 (1分) 突变体 3 (1分) aaBBdd (2分)

20. (14分)

(1)  $\text{Ca}^{2+}$  (1分)

(2) 线性 (2分) 较长 (1分)

(3) ①启动子 P7 (2分)

②卡那霉素 (2分)

③B (2分) 只有在 AB 之间, 才能实现将降解基因 2 替换卡那霉素抗性基因, 插到降解基因 1 之后。(2分)

(4) 将启动子 P7 替换为污染物诱导的启动子 (2分)