

# 海南中学 2023 届高三第 7 次月考

## 生物试题

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. 风干牛肉起源于古代蒙古，风干牛肉既有利于保存牛肉，又方便了蒙古人的游牧生活。下表为某品牌牛肉干的主要营养成分。下列分析正确的是（ ）

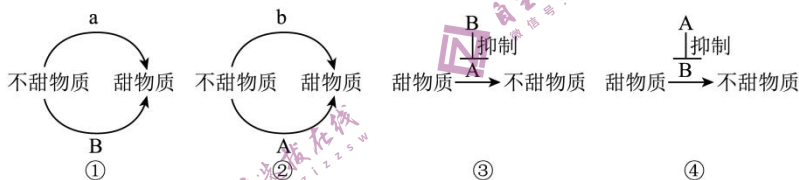
成分名称	蛋白质	脂肪	糖类	胆固醇
含量(每 100 g)	55.69	8.0g	15.0g	120.0 mg

- A. 牛肉干提供给人体的氨基酸都是必需氨基酸
- B. 牛肉干中脂肪的水解产物是甘油和不饱和脂肪酸
- C. 胆固醇以协助扩散的方式被小肠上皮细胞吸收
- D. 牛肉干中的蛋白质、脂肪和糖彻底氧化分解过程中都产生水
2. 下列有关细胞的物质组成和结构及其功能的叙述，正确的是（ ）
- A. 核糖体、内质网、高尔基体和线粒体都与发菜的蛋白质合成有关
- B. 线粒体和染色体中都含有 DNA 和蛋白质，拟核中也有 DNA 和蛋白质
- C. 叶绿体、液泡中都含有光合色素，且都能借助光学显微镜观察到
- D. 物质进出内质网、液泡和细胞核时，都要直接从磷脂双分子层穿过
3. 农业谚语是劳动人民口口相传的生产实践经验，其中蕴藏着丰富的生物学原理，下列相关分析错误的是（ ）
- A. “玉米带大豆，十年九不漏”——玉米和大豆间作，可以促进增产
- B. “春天粪堆密，秋后粮铺地”——粪肥中的能量流向植物，促进粮食增产
- C. “寸麦不怕尺水，尺麦但怕寸水”——作物不同时期需水量不同，应合理灌溉
- D. “稻子出在犁头上，勤耕深耕长得壮”——中耕松土有利于植物根细胞吸收无机盐

4. 在人食管癌细胞的培养液中加入青蒿琥酯(Art), 随着其浓度升高, 细胞内凋亡蛋白 Q 含量增多, 细胞凋亡率升高。以下说法错误的是 ( )

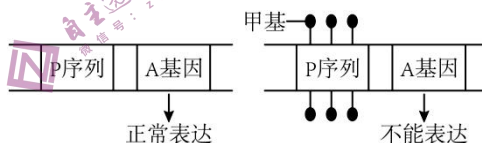
- A. 可通过显微镜观察细胞的形态变化初步了解 Art 对癌细胞的影响  
 B. 实验用凋亡蛋白 Q 饲喂患癌鼠, 探究该蛋白能否在动物体内诱导癌细胞凋亡  
 C. 为确认 Art 对凋亡蛋白 Q 含量的影响, 需设置培养液中不含 Art 的对照实验  
 D. 在癌细胞培养液中加入用放射性同位素标记的 Art, 可确定 Art 能否进入细胞

5. 在种质资源库中挑选某二倍体作物甲、乙两个高甜度纯合品系进行杂交,  $F_1$  均表现为甜,  $F_1$  自交的得到的  $F_2$  出现甜:不甜=13:3, 假设不甜植株的基因型为 AAbb 和 Aabb, 下图中, 能解释杂交实验结果的代谢途径有 ( )



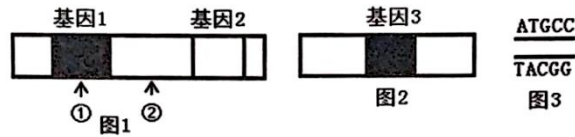
- A. ①③      B. ①④      C. ②③      D. ②④

6. 蛋白 D 是某种小鼠正常发育所必需, 缺乏时表现为侏儒鼠。小鼠体内的 A 基因能控制该蛋白的合成, a 基因则不能。A 基因的表达受 P 序列 (一段 DNA 序列) 的调控, 如图所示。P 序列在精子中是非甲基化, 传给子代能正常表达; 在卵细胞中是甲基化, 传给子代不能正常表达。有关叙述错误的是 ( )



- A. 侏儒雌鼠与侏儒雄鼠交配, 子代小鼠不一定是侏儒鼠  
 B. 从基因型为 Aa 的小鼠表现为侏儒鼠, 可判断 A 基因来自于母本  
 C. 降低甲基化酶的活性, 发育中的小鼠侏儒症状都能一定程度上缓解  
 D. A 基因转录形成的 mRNA 通常会结合多个核糖体, 产生氨基酸序列相同的多条肽链

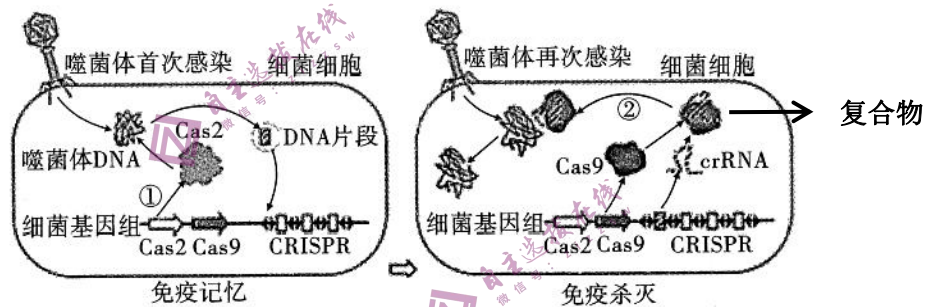
7. 基因敲除技术是目前分子生物学应用十分广泛的技术。有一种研究思路是当基因中插入某一个基因时, 可造成被插入基因不能表达, 从而起到敲除基因的作用。图 1、图 2 为不同生物染色体上的片段, 图 3 为一小段 DNA 片段。下列分析正确的是 ( )



- A. 图 1 中基因 1 对应的两条链在减数第一次分裂各自移向细胞两极
- B. 图 2 中的基因 3 插入图 1 的②位置引起的变异，本质属于基因重组
- C. 图 3 片段插入图 1 的位置①引起的变异属于易位
- D. 图 3 片段插入图 1 的位置②可引起 DNA 结构的改变，属于基因突变

8. 科学家发现细菌体内存在与 CRISPR/Cas (基因编辑技术)类似的机制以抵御噬菌体的感染。具体过程如下图所示，Cas2 核酸内切酶随机低效切断入侵的噬菌体 DNA 双链，并将切下的 DNA 片段插入 CRISPR 位点，形成“免疫记忆”，当再次遭遇同种噬菌体时，细菌则会将其“免疫杀灭”。

下列说法正确的是 ( )



- A. 细菌利用“免疫杀灭”噬菌体的过程应该不具有特异性
- B. “免疫杀灭”过程中，最终通过 crRNA “杀灭”噬菌体
- C. 在“免疫记忆”过程中发生了磷酸二酯键的断裂但不形成磷酸二酯键
- D. 据题目相关信息分析图中①②过程应该均发生了碱基的互补配对

9. 间歇性断食 (IF) 是近些年来兴起的饮食策略，长期的间歇性断食会增加机体氧化应激并产生较多的自由基，机体脂肪酸代谢的中间产物酮酸含量上升，从而影响健康。下列错误的是 ( )

- A. 机体产生的自由基攻击蛋白质均引发雪崩式反应，使蛋白质活性下降导致细胞衰老
- B. 机体脂肪酸代谢的中间产物酮酸含量上升，会影响内环境稳态进而影响健康
- C. 断食期间，机体可通过胰高血糖素、肾上腺素等激素调节血糖含量的相对稳定
- D. 剧烈运动时下丘脑主要通过调节皮肤毛细血管舒张和汗腺分泌活动增强来维持体温恒定

10. 化感作用是指植物在生长过程中, 通过植物、微生物或残体分解产生的化学物质对该种植物或周围植物、微生物等产生间接或直接的有害或有利的作用。香豆素是植物产生的一种具有化感作用的物质, 具有抗有害微生物、抑制杂草的效应。据此分析, 下列叙述错误的是 ( )

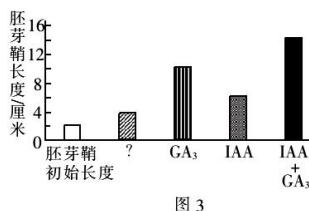
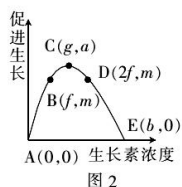
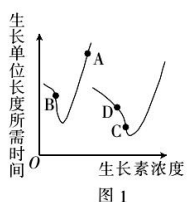
- A. 植物产生的香豆素属于化学信息
- B. 香豆素作为信息能够调节生物的种间关系
- C. 对植物产生调节作用的信息源只来自植物自身
- D. 香豆素的释放有利于植物在种间竞争中占据优势

11. 某些动物的生殖活动与日照时数的长短有密切关系, 如狐狸、家猫、野兔等。下图表示日照时长对狐狸生殖活动的影响, 下列相关叙述正确的是 ( )



- A. 据图分析狐狸可能属于长日照繁殖的动物
- B. 该途径有神经调节的参与, 效应器为性腺
- C. 短日照促使褪黑素的分泌属于神经一体液调节
- D. 去甲肾上腺素作为体液调节的信号分子参与调控该途径

12. 将正常生长的植株幼苗水平放置时, 受重力的影响, 根向地生长、茎背地生长。图 1 表示水平放置的幼苗根和茎的生长与生长素浓度的关系, 图 2 为生长素浓度与茎生长关系的曲线图, 图 3 表示不同的激素处理方式与胚芽鞘生长之间的关系。下列说法错误的是 ( )



- A. 图 1 中, 曲线上的点 A、B 依次可对应根的近地侧和根的远地侧
- B. 推测图 3 中“?”的处理方式可以是不加激素或加等量的蒸馏水
- C. 据图中信息可推测 IAA 和  $GA_3$  在促进胚芽鞘生长方面呈相抗衡作用

D. 若茎的近地侧生长素浓度为图 2 中的  $2f$ ，则其远地侧生长素浓度的范围是小于  $f$

13. 鼎湖山国家级自然保护区（总面积约 1133 公顷）位于广东省，是中国第一个自然保护区，主要保护对象为南亚热带地带性森林植被。该保护区内生物多样性丰富，是华南地区生物多样性最丰富的地区之一，被生物学家称为“物种宝库”和“基因储存库”。下列叙述正确的是（ ）

- A. 保护生物多样性就是保护该地区物种的多样性
- B. 森林植被能利用  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  制造有机物和  $\text{O}_2$
- C. 鼓励人们进入自然保护区给鸟类喂食和建巢
- D. 在保护区建立隔离带防止不同地带互相干扰

14. 烟粉虱是一种常见的农业害虫，通常聚集在植物幼嫩叶片的背面吸食汁液，使植物减产；植物在被烟粉虱取食时会产生苦味物质茉莉酸，引起烟粉虱厌食，达到抗虫的效果。下列正确的是（ ）

- A. 烟粉虱与植物之间的种间关系是捕食
- B. 理论上烟粉虱可获取植物 10%~20% 的能量
- C. 采用样方法调查烟粉虱种群密度时应选择分布均匀的部位
- D. 植物产生茉莉酸抗虫体现了化学信息调节种间关系的功能

15. 青霉菌处在葡萄糖浓度不足的环境中时，会通过分泌青霉素杀死细菌，以保证自身生存所需的能量供应。目前已实现青霉素的工业化生产，在工业化生产过程中，下列说法正确的是（ ）

- A. 发酵液中的碳源最好使用葡萄糖
- B. 可用深层通气液体发酵技术提高产量
- C. 青霉素具有杀菌作用，因此发酵罐不需严格灭菌
- D. 青霉素是青霉菌生命活动所必需的初生代谢产物

二、非选择题：本题共 5 小题，共 55 分。

16. (10 分)

光照下，植物通过叶绿体吸收光能实现光能到有机物中稳定化学能的转化。光能是植物光合作用的必要条件，充分利用光能，有利于提高植物光合作用产量；但若吸收过量的光能，则会对植物造成损伤，从而影响植物生长。在长期的进化过程中，植物形成了多种光保护机制。

(1) 常见的植物叶肉细胞中捕获光能的色素主要有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两大类，叶绿体中的类囊体薄膜总面积巨大的意义是\_\_\_\_\_。

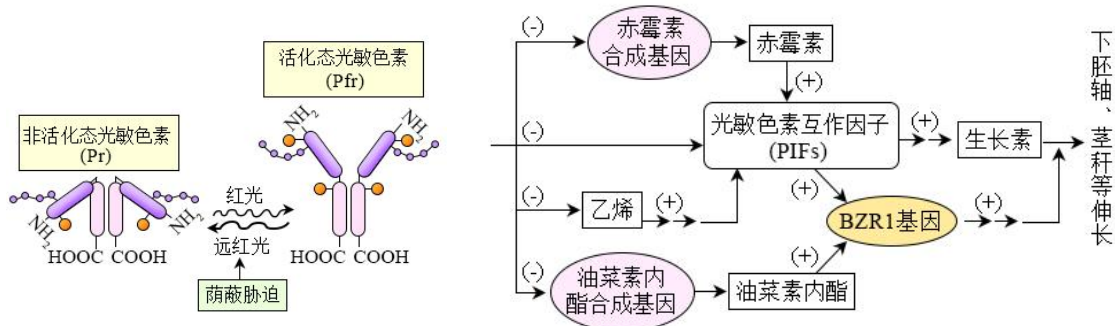
(2) “转光膜”是新型高科技功能膜，其生产原材料中添加了能将紫外光和绿光转换为蓝紫光和红光的“转光色母粒”，用“转光膜”覆盖后，大棚作物能提高产量，其原因是\_\_\_\_\_。

(3) 在低  $\text{CO}_2$  环境和较强光照条件下，叶片气孔部分关闭，叶绿体中  $\text{NADPH}/\text{NADP}^+$ 、 $\text{ATP}/\text{ADP}$  的值会\_\_\_\_\_，光反应阶段产生的高能电子会激发形成自由基，损伤叶绿体；而光呼吸过程中叶绿体、线粒体等多种细胞器共同完成消耗  $\text{O}_2$ ，生成  $\text{CO}_2$ ，从而将光反应中积累的大量  $\text{NADPH}$  和  $\text{ATP}$  消耗掉，以防止它们的积累影响植物代谢。据此分析，光呼吸的存在能避免叶绿体等被强光破坏，原因是\_\_\_\_\_。

(4) 此外，在强光下，叶黄素循环被激活，让过量的光能耗散，以保护叶片等免受伤害；当叶片被遮蔽时，叶黄素循环关闭，但叶黄素循环的关闭需要几分钟。研究者设法缩短了大豆叶黄素循环关闭所需的时间，从而使大豆的产量提高了 20% 以上，缩短大豆叶黄素循环关闭的时间能提高大豆产量的原因是\_\_\_\_\_。

### 17. (11 分)

光敏色素是一类能接受光信号的分子，主要吸收红光和远红光，具有非活化态 (Pr) 和活化态 (Pfr) 两种类型。农田中玉米-大豆间作时，高位作物 (玉米) 对低位作物 (大豆) 具有遮阴作用，严重时引发“荫蔽胁迫”，此时，低位植物体内的光敏色素及多种激素共同响应荫蔽胁迫。请回答下列问题。



注：图中“+”表示促进，“-”表示抑制

(1) 光敏色素是一类\_\_\_\_\_ (化学本质)。不同的光照条件能改变光敏色素的\_\_\_\_\_, 从而导致其类型发生改变, 这一变化的信息会经过信息传递系统传导到\_\_\_\_\_内, 影响特定基因的表达, 从而表现出生物学效应。

(2) 自然光被植物滤过后, 其中红光 (R) /远红光 (FR) 的值会下降, 原因是\_\_\_\_\_。发生荫蔽胁迫时, 低位植物体内的光敏色素主要以\_\_\_\_\_形式存在。此形式的光敏色素可\_\_\_\_\_ (选填“减弱”或“增强”) 对光敏色素互作因子 (PIFs) 的抑制作用, 有利于多种激素共同响应荫蔽胁迫。在调控下胚轴和茎秆伸长方面, 图中四种激素之间具有\_\_\_\_\_作用。

(3) 荫蔽胁迫引发低位植物的下胚轴及茎秆等出现过度伸长, 这有利于植物\_\_\_\_\_, 以适应环境的变化。玉米-大豆间作时, 受荫蔽胁迫的大豆产量明显降低, 原因是\_\_\_\_\_。(写两点)

18. (12 分)

在果蝇中存在典型的双元表达系统 GAL4-UAS, 即 GAL4 (酵母转录因子基因) 受特定 UAS 序列控制, 反过来, GAL4 可以激活包含 UAS 序列的基因。已知野生型果蝇基因组中无 GAL4 基因和 UAS 序列, 科研人员利用基因工程技术改造无色翅的野生果蝇, 得到一只雄性果蝇 (甲) 和一只雌性果蝇 (乙), 甲果蝇的一条 3 号染色体上含有 GAL4 基因, 在乙果蝇的某条染色体上插入含 UAS 序列的绿色荧光蛋白基因, 两只果蝇的翅均为无色透明。现将甲、乙果蝇杂交得到 F<sub>1</sub>, F<sub>1</sub>中绿色荧光翅: 无色翅=1:3。回答下列问题:

(1) 果蝇常作为遗传实验的材料, 原因是\_\_\_\_\_ (至少两点)。亲本雌、雄果蝇的翅不表现绿色荧光的原因是\_\_\_\_\_。

由 F<sub>1</sub>的表型及比例\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”) 确定两个基因插入一对同源染色体还是两对同源染色体, 理由是\_\_\_\_\_。

(2) 科研人员欲利用 F<sub>1</sub>中的绿色荧光翅果蝇探究亲本雌果蝇细胞中外源基因插入的位置 (不考虑插入性染色体, 也不考虑发生染色体片段的交换), 请提出实验方案 (思路) 并预测实验结果:

实验方案：\_\_\_\_\_。

预测实验结果：

若  $F_2$  中绿色荧光翅：无色翅=\_\_\_\_\_，则雌果蝇细胞中外源基因插入到 3 号染色体上；

若  $F_2$  中绿色荧光翅：无色翅=\_\_\_\_\_，则雌果蝇细胞中外源基因未插入到 3 号染色体上。

(3) 若已知雌果蝇细胞中外源基因插入到 3 号染色体上，继续将 (2) 问  $F_2$  中的雌雄个体随机交配，则  $F_3$  的表型及比例为\_\_\_\_\_。

19. (11 分)

松瘿小卷蛾通过一定方式确定落叶松的位置，然后将受精卵产在落叶松上，孵化出的幼虫以落叶松当年新生嫩枝为食，造成植物从被害部位以上枯死。革腹茧蜂和长体茧蜂通过落叶松挥发的化学物质定位松瘿小卷蛾，将受精卵产在松瘿小卷蛾的幼虫体内，孵化出的成虫以植物汁液和花蜜为食。科研人员进行下列实验，以落叶松中含量较高的几种物质作为气味源，检测松瘿小卷蛾和茧蜂的趋向行为反应，实验结果如下表：

挥发物	松瘿小卷蛾雌蛾	松瘿小卷蛾雄蛾	革腹茧蜂	长体茧蜂
月桂烯	-	-		
3-萜烯	+	-		
(S)- $\alpha$ -蒎烯	-	-	+	+
叶醇			+	+
罗勒烯	-		-	-
水芹烯	+		-	-

注：“+”表示引诱，“-”表示驱逐

(1) 落叶松流向分解者的能量中包括枯枝落叶及自身遗体残骸能量和\_\_\_\_\_中的能量。

(2) 茧蜂与松瘿小卷蛾的种间关系是\_\_\_\_\_。

(3) 根据图表信息分析松瘿小卷蛾是如何定位落叶松的？\_\_\_\_\_。

(4) 据表分析人工合成表中挥发物可以对松瘿小卷蛾进行\_\_\_\_\_防治，合成哪种挥发物防治最好？\_\_\_\_\_，原因是\_\_\_\_\_。

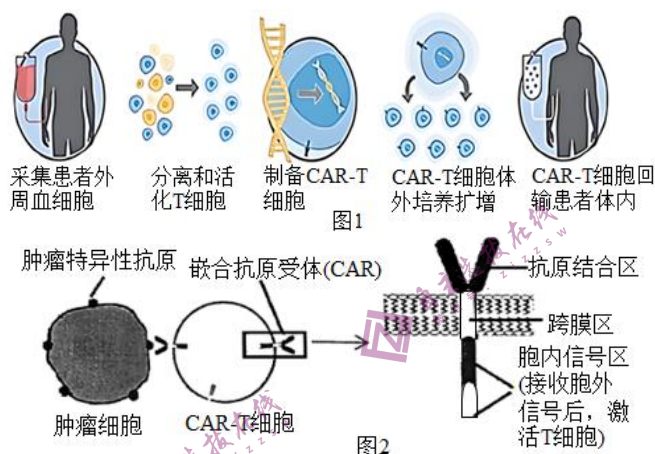
\_\_\_\_\_。由此可以体现生态系统信息传递的作用是\_\_\_\_\_。



## 20. (11 分)

CAR-T 疗法又称嵌合抗原受体 T 细胞免疫疗法，是一种治疗肿瘤的新型精准靶向疗法。研究人员通常需要从患者体内分离采集得到 T 细胞，通过基因工程技术，使其表达特定的 CAR（肿瘤嵌合抗原受体），即 CAR-T 细胞。该细胞能专门识别体内肿瘤细胞，并通过免疫作用释放大量的多种效应因子，从而高效地杀灭肿瘤细胞而不会攻击自身正常细胞，达到治疗恶性肿瘤的目的。

图 1 为 CAR-T 细胞免疫治疗流程，图 2 为 CAR-T 细胞及 CAR 的结构。请回答下列问题：



(1) 在 CAR-T 疗法中，CAR 的作用是\_\_\_\_\_。

(2) 实现 CAR 在 T 细胞的表达，是制备 CAR-T 细胞的关键。制备 CAR-T 细胞时，研究者需要构建一种重组质粒（载体），该载体的作用是\_\_\_\_\_，并使 CAR 基因在 T 细胞发挥作用。该载体包括了复制原点、启动子、终止子和荧光素酶基因等，其中荧光素酶基因的作用是\_\_\_\_\_。该载体进入 T 细胞后，启动子被\_\_\_\_\_识别和结合，驱动转录过程，最终表达得到 CAR。

(3) 为使 CAR-T 细胞大量扩增至治疗所需剂量，需要对其进行体外培养。培养时，除满足营养等条件外，培养箱培养参数应设置为：温度约 37°C、95%空气和 5%的\_\_\_\_\_。

(4) 从图 1 可知，该疗法要用患者自身的 T 细胞才能构建出富有疗效的 CAR-T 细胞（否则，回输后会产生多种免疫病），这使得该疗法的个性化很强且价格昂贵。为满足广大人民群众的需求，研究人员正在努力开发通用型的 CAR-T 细胞。与制备常规 CAR-T 细胞技术不同的是，制备通用型 CAR-T 细胞需要对 CAR-T 细胞进行基因编辑以避免\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。