

# 高三生物学

本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

## 注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用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。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

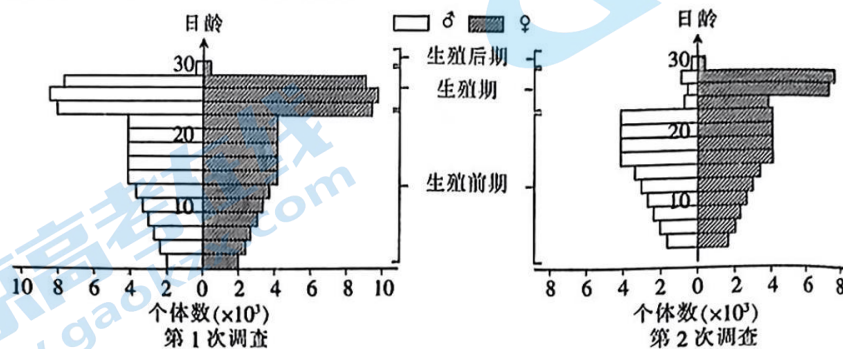
一、选择题:本题共 16 小题,共 40 分。第 1~12 小题,每小题 2 分;第 13~16 小题,每小题 4 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 肠粉是一种非常有名的广东传统食品。其外表面一般是米浆蒸熟后形成的粉皮,粉皮内加上鸡蛋、肉沫、蔬菜粒等裹成肠形,做熟后再淋上酱汁即可食用。下列说法正确的是
  - A. 肠粉的原料全部采用天然食材,不含任何化学元素
  - B. 肠粉中富含糖类,糖类在细胞内的含量多于脂质
  - C. 鸡蛋营养价值很高,与其必需氨基酸的种类数量有关
  - D. 肉类蔬菜种类多样,可为人体细胞提供不同的核酸
2. 肾上腺皮质分泌的糖皮质激素(GC)能提高心肌细胞肾上腺素受体的表达水平。作为药物服用时,血浆中高浓度的 GC 能抑制淋巴细胞的增殖、分化。下列推断不合理的是
  - A. 下丘脑受损伤可能会影响 GC 的分泌
  - B. GC 分泌增加有利于提高人体的应激能力
  - C. GC 作为药物长期服用可使肾上腺皮质萎缩
  - D. 临床上经常将 GC 药物用于艾滋病的治疗
3. 蓝莓酒被称为“液体黄金”“口服化妆品”等。蓝莓酒工业化生产的大致流程如下:蓝莓→破碎→酶解→榨汁过滤→灭菌→主发酵→后发酵→分离提纯。下列叙述中错误的是
  - A. 蓝莓:花青素等成分存在于液泡中
  - B. 灭菌:杀灭杂菌为后续接种作准备
  - C. 主发酵:要随时检测微生物含量
  - D. 后发酵:生成酒精主要在此过程发生
4. 达尔文的生物进化论主要由两大学说组成:共同由来学说和自然选择学说。人们发现了许多支持生物进化论的证据。下列不能作为该理论证据的是
  - A. 生物的所有生命活动都需要依靠能量作为动力来驱动进行
  - B. 蓝细菌的大亚基蛋白基因转入高等植物的叶绿体中能够表达
  - C. 现代欧洲或亚洲血统的人类的基因组约有 1%~4%来自已经灭绝的尼安德特人
  - D. 人的上肢、猫的前肢、鲸的鳍和蝙蝠的翼骨的种类和排列顺序具有一致性
5. 人们对生命现象的认识,很多是在观察到现象后提出假说从而得到发展的。在有关细胞膜结构的科学探索过程中,下列属于事实而非假说的选项是
  - A. 通过电镜下看到细胞膜暗—亮—暗的结构实验,指出细胞膜由三层结构组成
  - B. 通过检测不同物质通过细胞膜的通透性实验,指出细胞膜由脂质组成

C. 通过提取哺乳动物的红细胞膜实验,指出组成细胞膜的脂质有磷脂和胆固醇

D. 通过测量细胞和油—水界面的表面张力实验,指出组成细胞膜的成分还有蛋白质

6. 在我国江南的一片水稻田中生活着某种有害昆虫。为了解虫情,研究人员先后两次(间隔 3 天)对该种群展开了调查,前后两次调查得到的数据统计结果如图所示。在两次调查间隔期内,该昆虫种群最可能遭遇到的事件为



- A. 受寒潮侵袭  
B. 遭杀虫剂消杀  
C. 被天敌捕杀  
D. 被性外激素诱杀
7. 向细胞内注射物质后,细胞膜上不会留下空洞。下列选项中与此现象体现原理相同的是

- A. 在 0.3 g/mL 蔗糖溶液中,紫色洋葱外表皮细胞会通过渗透作用失水  
B. 在菠菜的绿叶色素提取实验中,研磨时要加入二氧化硅、碳酸钙等  
C. 在观察有丝分裂实验中,洋葱根尖细胞经解离、漂洗后用甲紫溶液染色  
D. 在种子萌发过程中,莴苣细胞中的光敏色素在受到光照射后会影响特定基因表达

8. 氨基酸脱氨基产生的氨经肝脏代谢转变为尿素,此过程发生障碍时,大量进入脑组织的氨与谷氨酸反应生成谷氨酰胺,谷氨酰胺含量增加可引起脑组织水肿、代谢障碍,患者会出现昏迷、膝跳反射明显增强等现象。下列说法错误的是

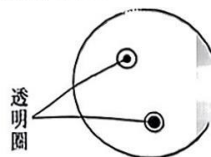
- A. 患者昏迷时其交感神经仍然在参与调节生命活动  
B. 患者能进食后,应该减少蛋白质类食品的摄入  
C. 静脉输入抗利尿激素类药物,可有效减轻脑组织水肿  
D. 膝跳反射增强的原因可能是高级神经中枢对低级神经中枢的控制减弱

9. 某校学生研究小组设计了一系列利用酵母菌对面粉进行发酵的探究实验。他们准备了 3 种品牌的酵母菌(标记为 a、b、c)和 3 种品牌的低筋面粉(标记为甲、乙、丙),其他条件都满足且合适。下列实验设计不合理的是

- A. 将 a 分别与甲、乙、丙混合后操作,观察其发酵效果  
B. 将 a、b、c 分别与甲、乙、丙混合后操作,观察其发酵效果  
C. 在不同温度下将 a 与甲混合后操作,观察其发酵效果  
D. 将 a 与甲混合不同时间后操作,观察其发酵效果

10. 筛选淀粉分解菌需使用以淀粉为唯一碳源的培养基。接种培养后,若细菌能分解淀粉,培养平板经稀碘液处理,会出现以菌落为中心的透明圈(如图),筛选目的菌种的标准是

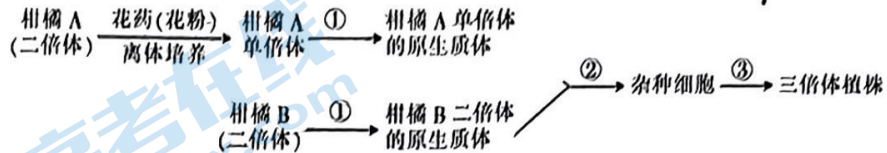
- A. 透明圈直径的值大  
B. 菌落直径的值大  
C. 透明圈直径/菌落直径的值大



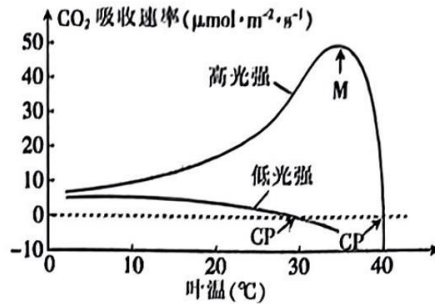


D. 菌落直径/透明圈直径的值大

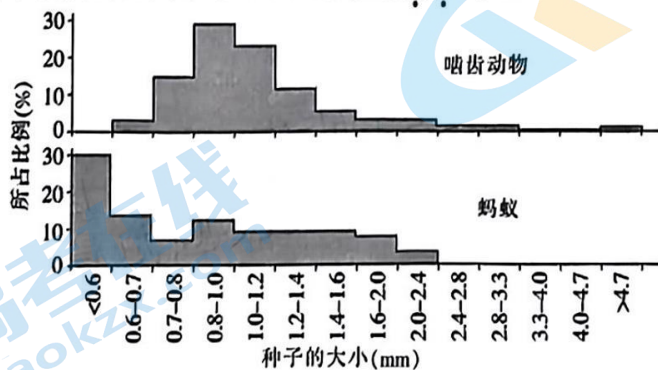
11. 如果哺乳动物的血液中  $\text{Ca}^{2+}$  的含量太低, 动物会出现抽搐等症状。  $\text{Ca}^{2+}$  逆浓度梯度从细胞内运输到细胞外时, 伴随有载体蛋白的磷酸化过程。下列叙述正确的是
- A. 使用呼吸抑制剂时, 不会影响  $\text{Ca}^{2+}$  的跨膜运输
  - B. 该  $\text{Ca}^{2+}$  载体蛋白既有运输作用, 又有催化作用
  - C. 当  $\text{Ca}^{2+}$  载体蛋白磷酸化受阻时, 静息电位差将增大
  - D. 当  $\text{Ca}^{2+}$  载体蛋白磷酸化后, 其空间构象未发生改变
12. 为培育具有市场竞争力的无籽柑橘, 研究者设计如下流程。相关叙述错误的是



- A. 过程①可使用纤维素酶和果胶酶处理
  - B. 过程②可用高  $\text{Ca}^{2+}$ —高 pH 溶液处理
  - C. 过程③的原理是植物细胞具有全能性
  - D. 三倍体植株为可产生无籽柑橘的新物种
13. 在两种光照强度下, 不同温度对某植物  $\text{CO}_2$  吸收速率的影响如图。对此图理解错误的是

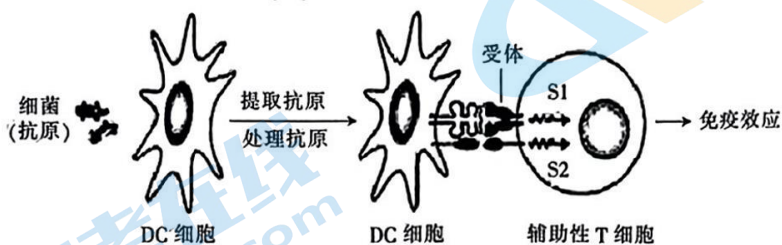


- A. 在高光强下, M 点右侧  $\text{CO}_2$  吸收速率降低的原因是光合酶活性下降
  - B. 在低光强下,  $\text{CO}_2$  吸收速率随叶温升高而下降的原因是呼吸速率上升
  - C. 在图中的两个 CP 点处, 植物的光合作用速率可能不同
  - D. 在图中的 M 点处, 光合速率与呼吸速率的差值最大
14. 近缘种动物常因利用相同的食物资源而种间竞争。为研究亲缘关系较远的啮齿动物和蚂蚁之间是否也存在种间竞争关系, 研究者调查了 5 种啮齿动物与 7 种蚂蚁采食的种子, 统计各种大小不同的种子所占的比例(如图)。以下叙述错误的是



- A. 生态位分化是啮齿动物和蚂蚁共存的必要条件
- B. 应选择有共同活动区域的啮齿动物和蚂蚁调查
- C. 啮齿动物与蚂蚁之间可能存在种间竞争关系

- D. 据图判断啮齿动物与蚂蚁间存在捕食关系
15. 树突状细胞(DC 细胞)能处理和暴露抗原信息,并作用于辅助性 T 细胞表面的特异性受体,再激活信号分子(S1 和 S2),从而激发辅助性 T 细胞发生免疫效应。下图是 DC 细胞参与免疫调节过程的示意图。下列说法错误的是



- A. 辅助性 T 细胞所呈递的抗原信息最终能被浆细胞识别
- B. S1 和 S2 激活后可能会促使辅助性 T 细胞分泌细胞因子
- C. 只有上面示意图展示的途径还不足以激活 B 细胞发生反应
- D. DC 细胞数量下降会导致体液免疫和细胞免疫功能均下降
16. 2023 年的诺贝尔生理学或医学奖颁给了科学家卡塔林·卡里科和德鲁·魏斯曼,以表彰他们在核苷碱基修饰方面的发现,这些发现使针对新冠感染的 mRNA 疫苗的开发成为可能。通过掺入修饰的核苷(特别是修饰的尿苷),有助于抑制合成 mRNA 的免疫应答,从而降低疫苗的毒性并能改善基因的翻译水平,合成更多的蛋白质。下列推断错误的是
- A. 一种 mRNA 疫苗可以编码出多种抗原,有助于针对变异的肿瘤细胞
- B. mRNA 疫苗可引发免疫反应,属于人体免疫系统的组分
- C. mRNA 疫苗进入人体细胞后,会被翻译成病原体的蛋白质
- D. 哺乳动物细胞中的原有 RNA 不被排斥,可能与其碱基被修饰有关

二、非选择题:共 60 分。考生根据要求作答。

17. (12 分)不同发育期对水分的需求会影响作物生长和产量。下表是某种作物 A 在不同时期不同土壤水分条件的有关数据。其中“缺水”用  $T_1$  表示,“适宜水分”用  $T_2$  表示。(光补偿点:光合过程中吸收的  $CO_2$  与呼吸过程中释放的  $CO_2$  等量时的光照强度;光饱和点:光合速率不再随光照强度增加时的光照强度。)

比较项目	苗期		开花期		成熟期	
	$T_1$	$T_2$	$T_1$	$T_2$	$T_1$	$T_2$
光补偿点 ( $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )	91.05	107	55.52	51.05	37.19	30.51
光饱和点 ( $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )	2834.3	3541.3	2284.5	2553.6	2260.8	2258.8

分析表格,回答下列问题:

- (1)作物 A 生长最旺盛的阶段是\_\_\_\_\_,判断依据是\_\_\_\_\_;开花期与成熟期相比,水分的作用是\_\_\_\_\_,更有利于作物 A 积累有机物。
- (2)苗期和开花期水分缺乏时,光饱和点会\_\_\_\_\_,主要原因是\_\_\_\_\_,进而影响了光合作用效率。
- (3)农作物不能长时间被水淹,否则根部会腐烂,原因是\_\_\_\_\_。
- (4)“适宜水分”所指的浇水量因植物种类、发育期不同而不同。在上面研究的基础上,请以



作物 B 为实验材料, 提出一个科学问题: \_\_\_\_\_。

18. (12 分) 自然界中存在一类称为“单向异交不亲和”的玉米, 该性状由 G/g 控制, 其中 G 决定单向异交不亲和。该性状的遗传机制是“含有 G 的卵细胞不能与 g 的花粉结合受精, 其余配子间结合方式均正常”。玉米籽粒颜色紫色和黄色为一对相对性状, 用 A/a 表示, 两对性状独立遗传。研究人员选择纯种紫粒单向异交不亲和品系与正常纯种黄粒品系进行杂交, F<sub>1</sub> 均为紫粒, F<sub>1</sub> 进行自交获得 F<sub>2</sub>。

- (1) 相对性状是指 \_\_\_\_\_。
- (2) 为了让亲本正常杂交, 黄粒品系应作为 \_\_\_\_\_ (填“父本”或“母本”)。
- (3) F<sub>1</sub> 产生的可接受 g 花粉的卵细胞的基因型及比例是 \_\_\_\_\_, F<sub>2</sub> 中纯种育性正常黄粒的比例是 \_\_\_\_\_。
- (4) 科研人员利用转基因技术将一个育性恢复基因 M 导入 F<sub>1</sub> 中, 发现 M 能够使籽粒的紫色变浅成为浅紫色; 只有将 M 导入 G 所在的染色体上才可以使其育性恢复正常。现在利用 F<sub>1</sub> 作母本进行测交实验, 探究 M 基因导入的位置。请预测部分情况下的测交结果:
- ①若 M 导入 G 所在的染色体上, 则子代的籽粒颜色及比例为 \_\_\_\_\_。
- ②若 M 的导入破坏了 A 基因序列, 则子代的籽粒颜色及比例为 \_\_\_\_\_。

19. (12 分) 癌症是当前严重危害人类健康的重大疾病。研究人员利用与癌细胞在某些方面具有相似性的诱导多能干细胞 (iPSC) 进行了抗肿瘤的免疫学研究。

- (1) 癌细胞具有无限 \_\_\_\_\_ 的特点。当体内出现癌细胞时, 可激发机体的免疫系统发挥 \_\_\_\_\_ (填“免疫防御”、“免疫监视”或“免疫自稳”) 作用将其消除。
- (2) 研究人员进行的系列实验如下:

免疫组小鼠: 每周注射 1 次含失去增殖活性的 iPSC 悬液, 连续 4 周;

空白组小鼠: 每周注射 1 次不含失去增殖活性的 iPSC 的缓冲液, 连续 4 周。

实验一: 取免疫组和空白组小鼠的血清分别与 iPSC、DB7 (一种癌细胞) 和 MEF (一种正常体细胞) 混合, 检测三种细胞与血清中抗体的结合率, 结果见下表。

细胞与抗体的结合率 (%)	细胞	iPSC	DB7	MEF
血清				
免疫组		77	82	8
空白组		10	8	9

①比较表中 iPSC 与两组小鼠血清作用的结果可知, 免疫组的数值明显 \_\_\_\_\_ 空白组的数值, 说明 iPSC 刺激小鼠产生了特异性抗体。

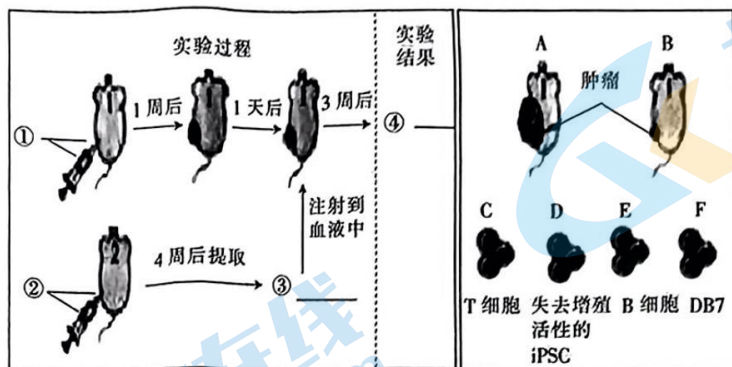
②iPSC 刺激小鼠产生的特异性抗体以胞吐方式分泌出浆细胞, 试述胞吐的特点: \_\_\_\_\_ (答出两点即可)。

③表中 DB7 和 iPSC 与免疫组小鼠血清作用后的检测数据无明显差异, 而 MEF 的差异明显, 说明 \_\_\_\_\_。

实验二: 给免疫组和空白组小鼠皮下注射 DB7, 一周后皮下形成肿瘤。随后空白组小鼠肿瘤体积逐渐增大, 免疫组小鼠肿瘤体积逐渐缩小。由此推测: iPSC 还能刺激机体产生特异性抗肿瘤的细胞免疫。

- (3) 研究人员另取小鼠进行实验, 验证了上述推测。下图为实验组的实验过程及结果示意图。请在下图中选择 A 或 B 填入④处, 从 C~F 中选择字母填入①~③处。





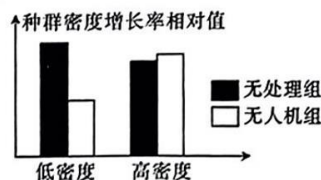
①②③④处依次为\_\_\_\_\_。

(4)依据上述材料请提出 iPSC 的一项用途:\_\_\_\_\_。

20. (12分)高原鼠兔是青藏高原上分布最广泛的一种小型植食性哺乳动物,其挖洞造丘、啃食牧草行为可能引起草地退化。科研人员利用仿生无人机模拟高原鼠兔的捕食者,研究捕食风险对某草地不同种群密度高原鼠兔的影响,实验结果如下图。

(1)高原鼠兔在生态系统中的主要作用是\_\_\_\_\_。

(2)该研究的自变量是\_\_\_\_\_。研究人员认为高密度的高原鼠兔可以有效地降低由于捕食风险带来的繁殖抑制,依据是\_\_\_\_\_ (答出两点即可)。

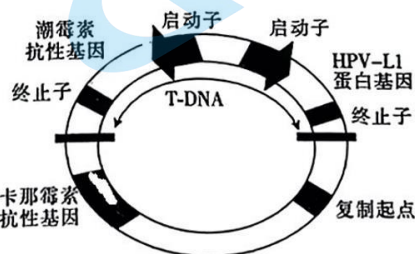


(3)进一步研究发现:在有捕食风险条件下,低密度区高原鼠兔往往采取减少采食时间、适当增加警戒以及洞内躲避时间的策略。对低密度区植被生物量调查发现,与无处理组相比,无人机组的植被生物量增长率较高,导致该现象的原因可能是\_\_\_\_\_ (答出两点即可)。

21. (12分)某研究小组利用水稻细胞培育能产生 HPV(人乳头瘤病毒)-L1 蛋白的水稻胚乳细胞生物反应器,为获得 HPV-L1 蛋白提供一种新的高效、低廉的途径,用于制备 HPV 疫苗。其基本流程包括表达载体的构建、农杆菌转化、水稻细胞转化、转基因植株的筛选等步骤,最终获得能产生含 HPV-L1 蛋白胚乳细胞的转基因水稻。回答下列问题:

(1)PCR 是获取 HPV-L1 基因的一种方法,PCR 反应体系设计的两种引物,在引物间和引物内的碱基都不能互补,其原因是\_\_\_\_\_。

(2)农杆菌转化:科研人员构建了如图所示的表达载体,将其与经过  $Ca^{2+}$  处理后的农杆菌细胞混合,随后将菌液涂布在含\_\_\_\_\_的培养基上培养,挑取菌落进行 PCR 鉴定后再扩大培养待用。



(3)水稻细胞转化:取水稻离体组织置于诱导培养基中发生\_\_\_\_\_过程形成愈伤组织。挑取生长良好的愈伤组织加入到(2)中得到的菌液中共培养,完成转化过程。

(4)转基因水稻的筛选:将转化处理后的水稻愈伤组织放在含\_\_\_\_\_ (抗生素)的培养基中选择培养,并诱导出转基因水稻。

注:T-DNA 中标出的启动子属于真核细胞表达系统

(5)水稻胚乳生物反应器具有提取和处理产物简易、生产成本低和生物安全性高等特点,从而被广泛应用。请在分子水平上提出两个提高水稻胚乳生物反应器产物产量的思路: