

## 生物学试卷

2024. 4

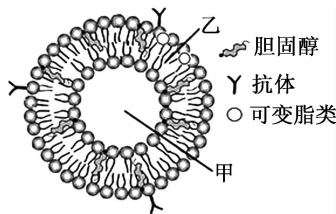
## 注意事项:

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分,考试时间 75 分钟。
2. 考生作答时,请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑;非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效,在试题卷、草稿纸上作答无效。
3. 本试卷命题范围:高考范围。

一、单项选择题:本题共 12 小题,每小题 2 分,共 24 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. 细胞中有一些相对分子很大、发挥特定功能的有机物,称为生物大分子。它们构成细胞生命大厦的基本框架。下列关于生物大分子的叙述正确的是
  - A. 生物大分子都含有 C、H、O、N,且以碳链为骨架
  - B. 脂肪、RNA 等生物大分子都由许多单体连接而成
  - C. DNA 和蛋白质可分别用甲紫溶液和双缩脲试剂检测
  - D. 细胞核和细胞质中都存在核酸——蛋白质复合物
2. 如图是交联了抗体的脂质体,是多种靶向药物的运载体。其中胆固醇分子的尾部比磷脂的尾部长,可将磷脂分子隔离以保持细胞膜的柔韧性。红豆杉中的紫杉醇是珍贵抗肿瘤特效药。它难溶于水,易溶于有机溶剂。下列相关叙述错误的是

- A. 脂质体中加入胆固醇可保持柔韧性,从而减少药物渗漏
- B. 被包裹的药物能进入靶细胞需依赖于脂质体和细胞膜的流动性
- C. 紫杉醇易渗到脂质体以外,将它放在甲处最适合
- D. 抗体具特异性,有助于药物作用于靶细胞以减轻药物的副作用



3. ATP 生物荧光检测仪广泛应用于物品表面清洁度测评。原理是利用荧光素酶测定环境物体表面 ATP 的含量,再通过检测仪器上的荧光强度反映环境中微生物的数量。下列叙述错误的是

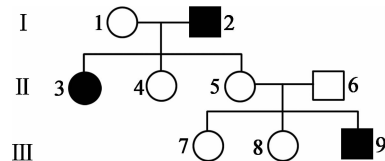
- A. 萤火虫发光的原理是荧光素接受 ATP 提供的能量被激活被氧化而发光
- B. 荧光素的激活属于吸能反应过程,与 ATP 水解相关联
- C. ATP 生物荧光检测仪的发光值大反映出微生物菌体储存大量 ATP
- D. ATP 生物荧光检测仪的发光值与物体表面的污染程度呈正相关性

4. 科学家为研究“遗传信息如何从 DNA 传递到蛋白质”,进行了如下实验:用噬菌体侵染培养在含<sup>14</sup>C 标记的尿嘧啶的培养基中的细菌。培养一段时间后,裂解细菌、离心并分离出 mRNA 与 rRNA。实验结果显示:分离出的部分 mRNA 含有<sup>14</sup>C 标记,而 rRNA 上没有。把含有<sup>14</sup>C 标记的 mRNA 分子分别与细菌的 DNA 和噬菌体的 DNA 杂交,发现其可与噬菌体的 DNA 形成 DNA-RNA 杂交分子,但不能与细菌的 DNA 结合。通过实验分析,下列叙述正确的是

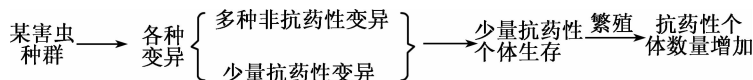
- A. 添加<sup>14</sup>C 标记的尿嘧啶的目的是检测 RNA 的合成
- B. 合成 RNA 所需的 RNA 聚合酶是由噬菌体提供的
- C. 噬菌体侵染细菌后,细菌新合成了含<sup>14</sup>C 的 rRNA
- D. 含<sup>14</sup>C 标记的 mRNA 分子是由细菌的 DNA 转录而来的

5. 蚕豆病是一种遗传性红细胞葡萄糖-6-磷酸脱氢酶(G6PD)缺乏症,与该遗传病相关的基因是 G、g,患者平时不发病,但食用青鲜蚕豆后会引发缺乏 G6PD 的红细胞破裂而出现急性溶血症状,常见于小儿,特别是 5 岁以下男童,自然人群中,男女患病比例约为 15 : 1。如图为某家族蚕豆病的遗传系谱图。下列分析错误的是

- A. 蚕豆病是一种伴 X 染色体隐性遗传病
- B. 9 号患者的致病基因可以来自 1 号也可以来自 2 号
- C. 8 号与一正常男性婚配子代男孩患病的概率是 1/4
- D. 9 号一直未出现溶血症状最可能的原因是从未食用青鲜蚕豆



6. 在农业生产上,害虫的防治是夺得高产的重要措施。人们在害虫防治的过程中发现,一种农药使用若干年后,它对某种害虫的杀伤效果逐年减小,害虫对该农药产生了抗药性。害虫抗药性产生的原因图解如下。下列有关叙述中正确的是



- A. 害虫抗药性产生时间落后于农药使用的时间
- B. 农药定向选择害虫,使种群基因频率定向改变
- C. 以上过程增加了生物多样性,对人类是有利的

- D. 抗药性个体后代全为抗药性,不可能出现非抗药性个体
7. 流行性感冒的病原体简称流感病毒(RNA 病毒),其表面有血凝素(HA)和神经氨酸酶(NA)两种类型的抗原蛋白。甲型流感病毒的 HA 有 18 个亚型,NA 有 11 个亚型,HA 和 NA 可以随机组合,如  $H_1N_1$ 、 $H_1N_9$ 。下列相关叙述错误的是
- A. 甲型流感病毒的增殖过程需要宿主细胞提供氨基酸、核糖核苷酸等原料
- B. 免疫系统可通过识别流感病毒的 HA 和 NA,从而引起机体免疫反应
- C. 机体针对流感病毒  $H_1N_1$ ,进行免疫反应产生的抗体,对  $H_1N_9$  也会有一定的抵抗力
- D. 流感病毒侵入人体后,B 淋巴细胞在流感病毒的刺激下即可产生相应的抗体
8. 为研究外源脱落酸(ABA)对干旱胁迫下小麦的影响,科研人员将小麦分别进行如下处理:对照组:向根部施加营养液;干旱胁迫组:向根部施加聚乙二醇(PEG);干旱胁迫和 ABA 组:根部施加 PEG 和叶片喷洒 ABA 结合处理。一段时间后检测叶片中叶绿素的含量,结果如下表。下列有关叙述错误的是

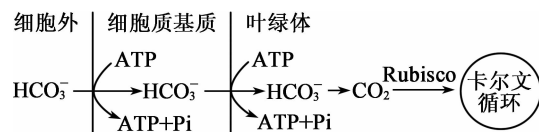
组别	对照组	干旱胁迫组	干旱胁迫和 ABA 组
叶片叶绿素含量(mg/g · FW)	0.65	0.42	0.62

- A. 实验前需要用清水配制适宜浓度的 PEG 和 ABA 溶液
- B. 脱落酸能促进气孔关闭以及叶和果实的衰老和脱落
- C. 向叶片喷洒适量的细胞分裂素,也会增加叶绿素含量
- D. ABA 处理能够缓解由于干旱造成的叶绿素含量的损失
9. 河北塞罕坝林场的建设者们在“黄沙遮天日,飞鸟无栖树”的荒漠沙地上艰苦奋斗、甘于奉献,创造了荒漠变林海的人间奇迹,是推动生态文明建设的一个生动范例,下列有关叙述错误的是
- A. 在一定条件下,群落可按照不同于自然演替的方向和速度进行演替
- B. 荒漠生态系统的组成成分是生产者、消费者和分解者
- C. 最初阶段,随着森林覆盖率上升塞罕坝林场固定的太阳能逐渐增加
- D. 演替过程中植物的垂直结构为动物创造了栖息空间和食物条件
10. “山水画卷,郴州相见”,郴州以第二届旅发大会为契机,践行绿水青山就是金山银山的理念,打造了一幅绝美郴州画卷。仰天湖大草原是中国最南端的高山草原,一度因过度开发和放牧,草场损毁、土地沙化流失。通过实施禁牧封育、生态修复等措施,仰天湖水面面积由 20 多亩增至近 70 亩,草原覆盖率由 64% 提高至 91%,成为郴州一张靓丽名片、打卡胜地。下列叙述错误的是
- A. 禁牧封育有利于提高生态系统的抵抗力稳定性
- B. 仰天湖生态修复过程可能体现了生态系统整体、协调、自生等原理
- C. 仰天湖景区的美景激发作家的创作灵感属于其间接价值
- D. 在发展旅游业的同时应注重人与自然的和谐发展

11. 植物细胞工程在农业、医药工业等方面有着广泛的应用,下列相关叙述正确的是
- 细胞产物的工厂化生产是利用植物细胞培养技术获得次生代谢物
  - 利用植物顶端分生组织培养的脱毒苗具有抗病毒的特点
  - 利用花药离体培养获得玉米幼苗,直接从中选择出具有优良性状的个体
  - 快速繁殖花卉过程中,可以改良植物的性状
12. 生活饮用水中大肠杆菌超标会引起肠道外感染和急性腹泻,严重时危及生命。某研究小组利用表中的培养基对生活饮用水中的大肠杆菌进行培养和计数,下列叙述正确的是

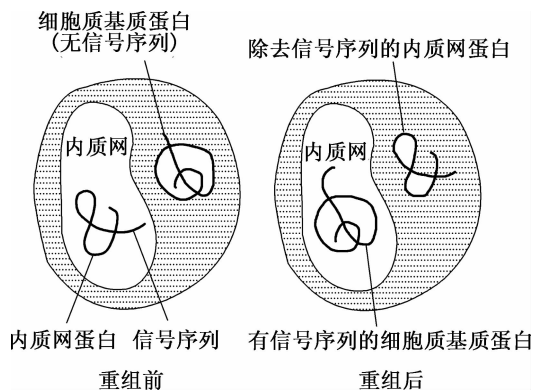
成分	蛋白胨	蔗糖	乳糖	K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	显色剂(伊红—亚甲蓝)	琼脂
含量	10.0g	5.0g	2.0g	2.0g	0.2g	12.0g
将上述物质溶解后,用蒸馏水定容到 1000mL						

- 按照用途划分,该培养基属于选择培养基
  - 配置培养基时,应先进行灭菌后再调节 pH 值
  - 计数时,应采用稀释涂布平板法进行接种
  - 为防止杂菌污染,应向培养基中添加适量抗生素
- 二、不定项选择题:本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。每小题给出的四个选项中,有的只有一个选项正确,有的有多个选项正确,全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。
13. Rubisco 酶是一种能催化 CO<sub>2</sub> 固定的酶,在低浓度 CO<sub>2</sub> 条件下,催化效率低。某种藻类能够吸收水体中的 CO<sub>2</sub> 和 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>,使细胞中无机碳含量高出胞外 500~1000 倍以上,极大地提高了 Rubisco 酶所在局部空间位置的 CO<sub>2</sub> 浓度,促进了 CO<sub>2</sub> 的固定。下列相关叙述正确的是

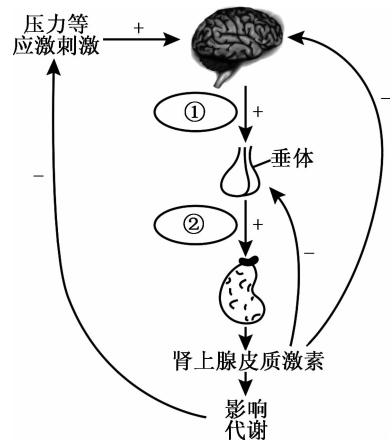


- Rubisco 酶催化 CO<sub>2</sub> 固定的过程发生在叶绿体基质中
  - 由图可知,该藻类可以通过主动运输方式吸收并积累 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>
  - 光合作用中卡尔文循环过程所需的 ATP 全部来自于细胞呼吸
  - 若培养液中加入一定量 H<sup>14</sup>CO<sub>3</sub><sup>-</sup>,追踪放射性可验证图中碳的转移途径
14. 正常细胞中进入内质网的蛋白质含有信号序列,没有进入内质网的蛋白质不含信号序列。科研小组除去内质网蛋白的信号序列后,将信号序列和细胞质基质蛋白重组,重组前和重组后蛋白质在细胞中的分布如图所示。据图分析,下列叙述错误的是

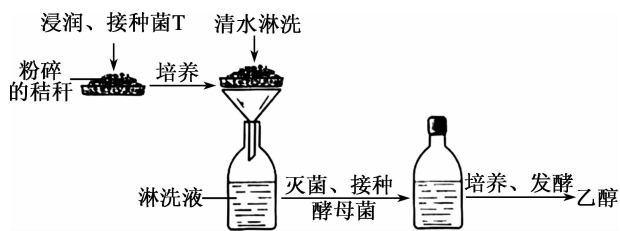
- A. 核糖体上合成的蛋白质能否进入内质网取决于蛋白质是否有信号序列
- B. 该实验说明信号序列对所引导的蛋白质有很强的特异性
- C. 从内质网输出的蛋白质不含信号序列, 推测其原因可能是在细胞质基质中被剪切掉
- D. 葡萄糖激酶催化葡萄糖转化为丙酮酸, 推测核糖体合成的该酶没有信号序列



15. 下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴功能亢进导致的激素分泌紊乱是精神类疾病的重要表现, 如图所示。海马体是焦虑和抑郁等精神类疾病发生发展的关键靶区, 同时也是肾上腺皮质激素受体的高表达脑区, 更易受到下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴影响。已知肾上腺皮质激素能缓解机体受到的压力刺激, 下列叙述正确的是



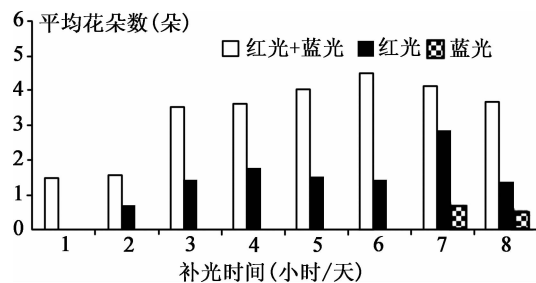
- A. 图中②是由垂体分泌的相关激素, 其代表的是促肾上腺皮质激素释放激素
- B. 健康人体内肾上腺皮质激素不会过多分泌, 原因是人体激素存在分级调节
- C. 海马体脑区肾上腺皮质激素受体高表达有利于缓解机体受到的压力刺激
- D. 当人长期受到压力刺激, 机体可能会出现下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴功能亢进
16. 某研究小组设计了一个利用作物秸秆生产燃料乙醇的小型实验。其主要步骤是: 先将粉碎的作物秸秆堆放在底部有小孔的托盘中, 喷水浸润、接种菌 T, 培养一段时间后, 再用清水淋洗秸秆堆(清水淋洗时菌 T 不会流失), 在装有淋洗液的瓶中接种酵母菌, 进行乙醇发酵(酒精发酵)。实验流程如图所示。下列叙述正确的是



- A. 菌 T 能够分泌纤维素酶, 纤维素酶能将纤维素最终分解为葡萄糖
- B. 灭菌的目的是杀死淋洗液中的微生物, 以免干扰实验
- C. 接种酵母菌后, 发酵罐温度要控制在  $30\sim 35^{\circ}\text{C}$
- D. 生产中是否有酒精的产生, 可用酸性重铬酸钾来检验

三、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分。

17. (13 分)海南是我国火龙果的主要种植区之一,由于火龙果是长日照植物,冬季日照时间不足导致其不能正常开花,在生产实践中需要夜间补光,使火龙果提前开花,提早上市。某团队研究了同一光照强度下,不同补光光源和补光时间对火龙果成花的影响,结果如图。回答下列问题。

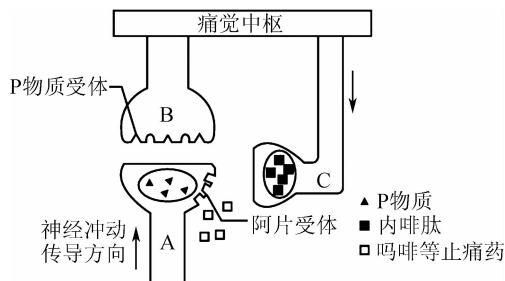


(1) 火龙果中与光合作用有关的色素分布在\_\_\_\_\_ , 用纸层析法分离叶绿体色素的原理是\_\_\_\_\_。

(2) 本次实验结果表明,三种补光光源中最佳的是\_\_\_\_\_,该光源的最佳补光时间是\_\_\_\_\_小时/天,判断该光源是最佳补光光源的依据是\_\_\_\_\_。

(3) 现有可促进火龙果增产的三种不同光照强度的白色光源,设计实验方案探究成花诱导完成后提高火龙果产量的最适光照强度(简要写出实验思路)。  
\_\_\_\_\_。

18. (13 分)如图中神经元 A、B 与痛觉传入有关,神经元 C 能释放内啡肽。内啡肽是一种抑制疼痛的神经递质。结合如图示回答下列问题。



(1) 神经冲动传导到 A 神经元末端时会引发其释放 P 物质,该过程发生的信号变化是\_\_\_\_\_。P 物质与 B 神经元上的\_\_\_\_\_结合,使其膜电位变为\_\_\_\_\_,从而将神经冲动传递给 B 神经元。

(2) 痛觉中枢位于\_\_\_\_\_,内啡肽止痛的机制是其与 A 神经元上的阿片受体结合后促进 A 神经元上的\_\_\_\_\_外流,从而阻断其将神经冲动传递给 B 神经元。

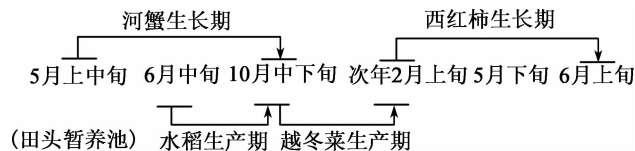
(3) 吗啡是一种阿片类毒品,也是麻醉中常用的止痛药,其止痛的机制与内啡肽相同。长期使用吗啡可使体内内啡肽的分泌量\_\_\_\_\_,从而形成对吗啡

的依赖,一旦突然停止使用会出现更强烈的痛觉,分析原因可能是\_\_\_\_\_。

19. (10分)近年来,越来越多的大学生毕业后回乡创业,如将荒山变果林,将洼地变鱼塘,以及在山中放养土鸡等。请回答下列问题:

(1)将荒山变果林,洼地变鱼塘,这属于群落的\_\_\_\_\_演替。

(2)如图是某大学生毕业回乡后,利用稻田的群落特征,建立的“河蟹—稻田—番茄立体生态农业模式及其周年生产”示意图,其中水稻为河蟹提供了摄食、栖息的环境,河蟹可摄食稻田中的害虫,减少病虫害的发生。



①由图可知,立体农业就是利用\_\_\_\_\_的原理,进行的立体复合种养模式。

②西红柿叶遭遇蚜虫时,为评估蚜虫所造成的危害程度,往往采取\_\_\_\_\_法调查其种群密度。西红柿叶会释放某种化学物质引来蚜虫的天敌消灭蚜虫,这体现了信息传递在生态系统中具有\_\_\_\_\_的功能。

③根据能量流动的特点,害虫的同化量不能百分之百地流入到河蟹中,原因是\_\_\_\_\_。

20. (12分)某种雌雄同花植物的花色同时受 A、a 与 B、b 两对独立遗传的基因控制。基因型为 A\_bb 的植株开蓝花,基因型为 aaB\_ 的植株开黄花。将一株蓝花植株(♀)与一株黄花植株(♂)杂交,取 F<sub>1</sub> 红花植株自交得 F<sub>2</sub>, F<sub>2</sub> 的表型及其比例为红花:黄花:蓝花:白花=7:3:1:1。

(1)F<sub>1</sub> 红花的基因型为\_\_\_\_\_。

(2)对 F<sub>2</sub> 出现的表型及其比例有两种不同的观点加以解释。

观点一:F<sub>1</sub> 产生的配子中某种雌雄配子同时致死。

观点二:F<sub>1</sub> 产生的配子中某种雌配子或雄配子致死。

你支持上述观点\_\_\_\_\_,基因组成为\_\_\_\_\_的\_\_\_\_\_(填“雌”或“雄”或“雌雄”)配子致死。亲本中蓝花植株的基因型是\_\_\_\_\_。

(3)某研究小组想进一步设计实验验证你支持的观点,请利用 F<sub>1</sub> 和 F<sub>2</sub> 作为实验材料,帮助他们完成。(写出简要的验证思路即可)\_\_\_\_\_

21. (12分)表观遗传调节异常是肿瘤发生发展的重要因素之一,N<sup>6</sup>-甲基腺苷(m<sup>6</sup>A)是真核生物 mRNA 上最常见的一种修饰。研究发现,胃癌细胞中存在 m<sup>6</sup>A 去甲基化酶(ALKBH5)过表达和 STC2(癌症相关基因)mRNA 的 m<sup>6</sup>A

修饰水平降低的异常现象。科研人员利用基因工程技术实现 ALKBH5 基因沉默和 STC2 基因的过表达,以研究 ALKBH5 介导的 m6A 甲基化修饰对胃癌细胞迁移的影响。请回答下列问题:

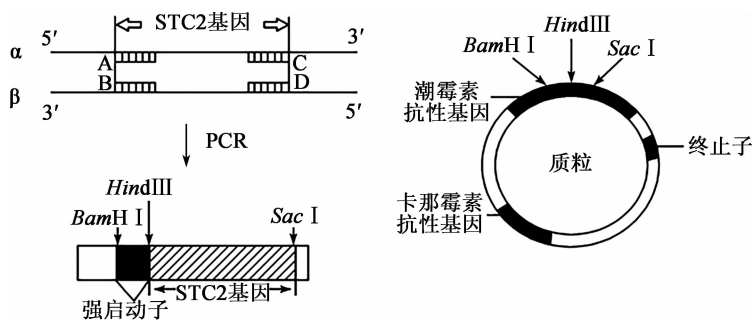


图1  
注:A、B、C、D为四种引物序列:*Bam*H I、*Hind*III、*Sac* I为限制酶

(1)已知 STC2 基因的  $\alpha$  链为转录的模板链,据图 1 分析,利用 PCR 扩增目的基因时,需要在引物\_\_\_\_\_的 5'端添加 *Bam*H I 识别序列和强启动子序列,在引物\_\_\_\_\_的 5'端添加 *Sac* I 识别序列。目的基因两端用不同限制酶切割的原因是\_\_\_\_\_。

(2)为确保目的基因正确插入质粒,需要选择\_\_\_\_\_限制酶切割质粒。将重组质粒导入大肠杆菌时,可利用潮霉素和卡那霉素筛选出导入重组质粒的大肠杆菌,试简要表述筛选思路:\_\_\_\_\_。

(3)研究人员分别用不同方式处理胃癌细胞,并测得胃癌细胞迁移标志蛋白含量如下:



根据结果推测 ALKBH5 基因影响胃癌迁移的机理是\_\_\_\_\_。