

绝密★启用前

## 2023 届高三适应性模拟考试

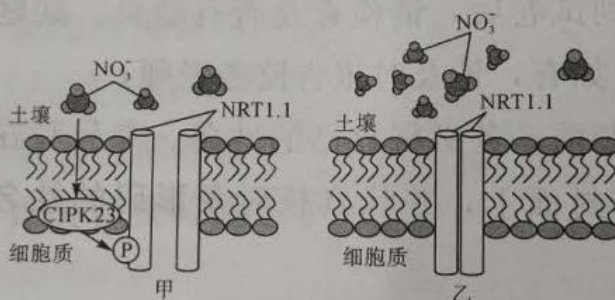
# 生物学

一、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. 核酸和蛋白质都是重要的生物大分子，下列相关叙述错误的是

- A. 都是以碳链为基本骨架
- B. 都是染色体、线粒体的组成成分
- C. 组成元素都含有 C、H、O、N
- D. 核酸的合成不需要蛋白质的参与

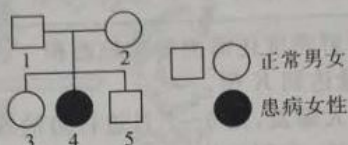
2. 研究发现，根系吸收  $\text{NO}_3^-$  依赖于根细胞膜上的载体蛋白(NRT1.1)，蛋白激酶 CIPK23 是调控 NRT1.1 蛋白磷酸化状态的关键酶，该酶可引起 NRT1.1 第 101 位苏氨酸(T101)磷酸化，从而引起 NRT1.1 结构的改变，使其与  $\text{NO}_3^-$  结合后将  $\text{NO}_3^-$  运进根细胞内(消耗 ATP)，该过程受  $\text{NO}_3^-$  浓度的影响，如图甲、乙所示。下列分析正确的是



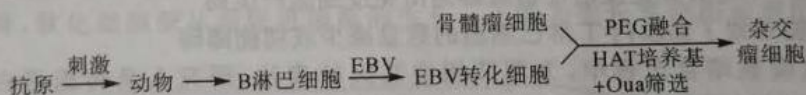
- A. 低浓度的  $\text{NO}_3^-$  可引起 CIPK23 磷酸化，加速细胞吸收  $\text{NO}_3^-$
  - B. 根细胞利用膜上的 NRT1.1 以主动运输方式吸收  $\text{NO}_3^-$
  - C. 当植物处于高浓度的  $\text{NO}_3^-$  环境中时，可通过促进 CIPK23 的活性影响根细胞吸收  $\text{NO}_3^-$
  - D. 上述运输过程主要体现了细胞膜的结构特点
3. 细胞色素 C(CytC)是位于线粒体内膜上、参与细胞呼吸的多肽。正常情况下，外源性 CytC 不能通过细胞膜进入细胞，但在缺氧时，细胞膜的通透性增加，CytC 可进入细胞及线粒体内。下列叙述错误的是
- A. 细胞内合成 ATP 的过程不一定都需要 CytC
  - B. CytC 参与 NADPH 与氧气结合生成水的过程
  - C. 在相对缺氧条件下，肌细胞  $\text{CO}_2$  释放量与  $\text{O}_2$  吸收量相等
  - D. CytC 在临床上可用于组织细胞缺氧急救的辅助治疗
4. 某研究小组对基因型为 CcDd(两对基因独立遗传)的二倍体动物( $2n=6$ )进行了减数分裂与受精作用的相关研究：用  $^{15}\text{N}$  分别将一个卵原细胞和一个精原细胞的 DNA 完全标记，卵原细胞在不含  $^{15}\text{N}$  的培养液中培养得到卵细胞甲，精原细胞在含  $^{15}\text{N}$  的培养液中培养得到精子乙，再将甲、乙受精形成受精卵丙。若细胞分裂过程中不存在染色体互换现象，下列叙述正确的是

【高三生物学 第 1 页(共 7 页)】

- A. 甲、乙细胞染色体上的每条 DNA 单链均含有<sup>15</sup>N  
 B. 若乙基因型为 CD, 则同时产生的另外 3 个精子的基因型分别为 Cd、cD、cd  
 C. 丙细胞染色质上有 9 条 DNA 单链被<sup>15</sup>N 标记  
 D. 若丙细胞在不含<sup>15</sup>N 的培养液中进行 1 次有丝分裂, 则子细胞中含<sup>15</sup>N 标记的染色体数为 3 条或 6 条
5. 2019 年 3 月 28 日, 研究人员发现了一种新型的常染色体上的单基因遗传病, 它是由 PANX1 基因发生突变引起的 PANX1 通道异常激活, 加速了卵子内部 ATP 的释放, 使卵子出现萎缩、退化的现象, 最终导致不育, 研究人员将其命名为“卵子死亡”。某女子婚后不孕, 确诊该病, 家庭遗传系谱图如下, 基因检测显示 1、4、5 号含有致病基因, 2、3 号不含致病基因。下列相关叙述正确的是



- A. 该病的遗传方式为常染色体隐性遗传  
 B. 该基因在男性个体中不表达  
 C. 4 号与不携带致病基因的男性婚配, 生一个患病孩子的概率为 1/2  
 D. “卵子死亡”的直接原因是 PANX1 基因突变
6. 下列有关生物变异与进化的叙述, 错误的是
- A. 生物繁殖和进化的基本单位都是种群  
 B. 化石是研究生物进化最直接、最重要的证据  
 C. 基因重组会改变种群的基因频率  
 D. 自然选择直接作用于生物的表型
7. 为解决杂交瘤细胞在传代培养过程中出现来自 B 淋巴细胞的染色体丢失问题, 研究者将抗原刺激后的 B 淋巴细胞用 EBV(一种病毒颗粒) 感染, 获得“染色体核型稳定”的 EBV 转化细胞。EBV 转化细胞能够在 HAT 培养基中存活, 但对乌本苷(Oua) 敏感。骨髓瘤细胞在 HAT 培养基中不能存活, 但对 Oua 不敏感。下图表示操作过程, 下列有关分析错误的是

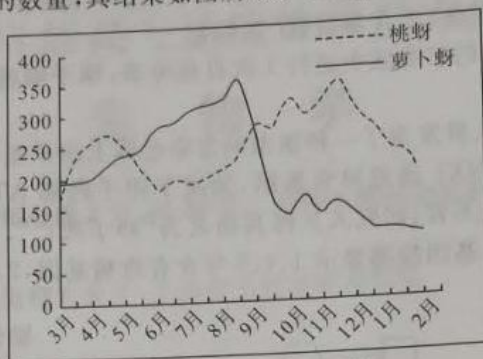


- A. B 淋巴细胞来源于抗原刺激后动物的淋巴结和脾脏等  
 B. HAT 培养基可去除未与 EBV 转化细胞融合的骨髓瘤细胞和自身融合的骨髓瘤细胞  
 C. 杂交瘤细胞染色体丢失可能会导致抗体的产生能力下降  
 D. 杂交瘤细胞具有持续产生抗 EBV 抗体的能力
8. 有些人的牙齿遇到寒冷刺激时会有刺痛感觉, 研究发现, 这可能与成牙本质细胞中 TRCP5 基因过量表达有关。寒冷刺激时, TRCP5 蛋白会打开成牙本质细胞膜上的钙离子通道, 使钙离子进入细胞, 最终导致神经发出的电信号增强, 进而引起疼痛。下列有关叙述正确的是
- A. 钙离子通道开放或关闭时, 会发生通道蛋白肽键数目和空间构象的改变  
 B. 寒冷刺激引起刺痛感觉的过程属于反射  
 C. 临床上丁香油治疗牙疼的原理可能是促进了 TRCP5 蛋白的形成  
 D. 牙齿对冷刺激的敏感可能是人体保护受损牙齿的一种方式

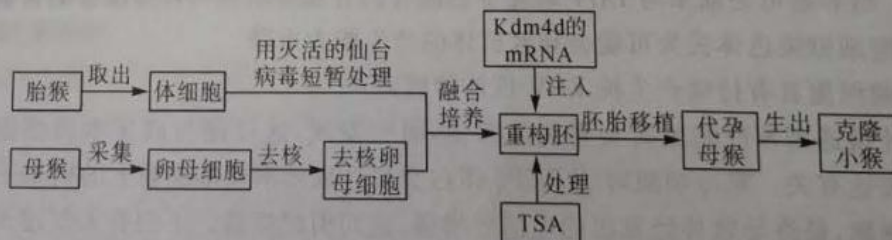
【高三生物学 第 2 页(共 7 页)】



9. 蔬菜种植时易受蚜虫的啃食导致减产。为研究蚜虫种群数量变化规律,某地植保员调查了大白菜地中两种主要蚜虫的数量,其结果如图所示。下列叙述错误的是



- A. 要计算得出两种蚜虫的种群密度还需测量菜地面积  
 B. 在8月时,萝卜蚜种群数量达到K值  
 C. 若要在4~12月控制桃蚜大爆发,则6~7月进行防治效果最好  
 D. 引入蚜虫天敌进行生物防治,有利于将蚜虫数量控制在较低水平
10. 北京2022年冬奥会通过建立动植物监测系统、低碳能源利用、低碳交通保障体系、垃圾回收利用体系等多项举措,兑现了“绿色办奥”的庄严承诺,成为历史上首个关注“碳中和”(一段时间内空气中CO<sub>2</sub>含量未增加)的冬奥会。下列说法正确的是  
 A. “碳中和”是指生产者的CO<sub>2</sub>吸收量等于所有生物的CO<sub>2</sub>释放量  
 B. 垃圾回收再利用提高了生态系统的能量传递效率  
 C. 冬奥会工程建设遵循协调、循环、整体等生态学原理  
 D. 北京地区生物多样性的直接价值远大于间接价值
11. 肠上皮细胞间的紧密连接构成了肠道机械屏障。肠道上皮内的淋巴细胞和Peyers淋巴结等构成肠道黏膜免疫系统,能够抵制细菌、病毒等病原体的入侵。研究发现,射线会使肠道黏膜受损,黏膜分泌的免疫球蛋白(sIgA)含量下降,肠源性感染加重。用白细胞介素-4(IL-4)治疗后,sIgA含量明显升高,免疫功能有一定程度的恢复。下列说法正确的是  
 A. 肠道机械屏障是阻挡病原体入侵的第二道防线  
 B. 产生sIgA的浆细胞只能由一种B细胞增殖分化而来  
 C. sIgA、IL-4等所有免疫活性物质都是由免疫细胞产生的  
 D. 射线可能导致了黏膜内T淋巴细胞的数量减少或功能障碍
12. 在体细胞克隆猴培育过程中,为调节相关基因的表达,研究人员将组蛋白去甲基化酶Kdm4d的mRNA注入了重构胚,同时用组蛋白脱乙酰酶抑制剂(TSA)处理,使胚胎的发育率和妊娠率提高,具体培育流程如图所示。下列说法错误的是



- A. 去核的实质是去除卵母细胞中的纺锤体—染色体复合物  
 B. 胚胎移植前应对代孕母猴进行同期发情处理  
 C. 将组蛋白去甲基化和去(脱)乙酰化,有利于重构胚的分裂和发育  
 D. 形成重构胚后可加入化学药物将其激活,待发育至桑葚胚或囊胚再进行胚胎移植

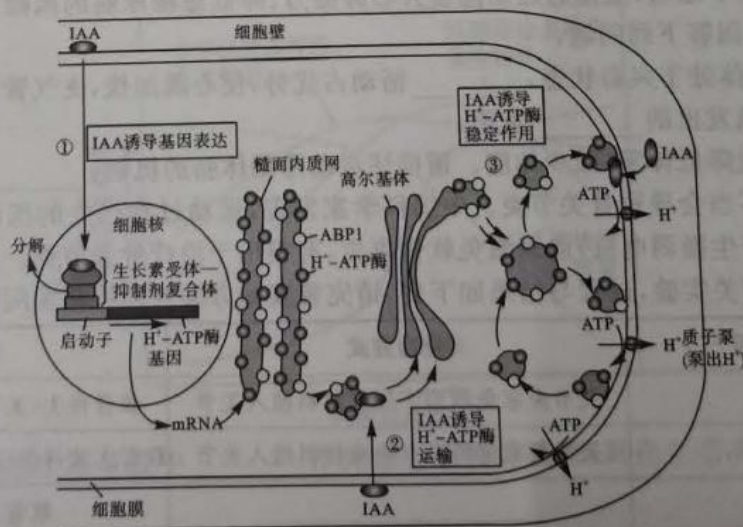
【高三生物学 第3页(共7页)】

二、选择题:本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。在每小题给出的四个选项中,有的只有一项符合题目要求,有的有多项符合题目要求。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. 加酶洗衣粉常通过添加碱性蛋白酶增强其去污能力并适应洗衣环境,而液体洗涤剂中的碱性蛋白酶易发生热失活和自溶失活,过程如下图所示。下列叙述错误的是



- A. 碱性蛋白酶的本质是蛋白质
  - B. 碱性蛋白酶对常见的污渍如奶渍、血渍、油渍都有很好的效果
  - C. 自溶失活是受到洗涤剂影响的碱性蛋白酶分子自我分解导致的
  - D. 在使用加酶洗衣粉时,可使用温水提升去污速度,但要注意控制温度不能过高
14. 真核细胞中,成熟 mRNA 的形成需经过 RNA 剪接体的加工。RNA 剪接体主要由蛋白质和 RNA 组成,可对转录出的 RNA 分子进行剪切加工,并将剩余部分相连。被剪去的部分不会成为翻译的模板,对应 DNA 序列称为内含子,相连部分对应 DNA 序列称为外显子。下列说法正确的是
- A. 被初步降解的内含子形成 6 种水解产物,在细胞核内重新参与转录过程
  - B. 基因的外显子转录出的 mRNA 中一定包含起始密码子
  - C. 用多种 RNA 剪接体加工可让一段基因表达出数种蛋白
  - D. 大部分情况下,内含子发生基因突变对表达蛋白质无影响
15. 细胞壁松散学说认为生长素能够促进  $H^+$  向细胞膜外的细胞壁进行主动运输,使细胞壁周围 pH 下降,软化细胞壁从而促进细胞的生长。下图为生长素作用示意图,下列说法错误的是



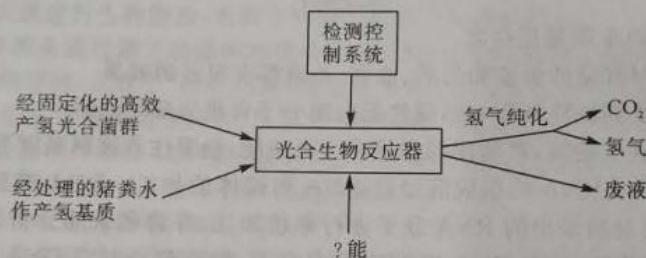
【高三生物学 第 4 页(共 7 页)】



- A. 生长素既能促进细胞伸长生长,也能诱导细胞分化  
 B. 生长素起作用都需要与细胞膜上的受体结合  
 C. 将植物细胞置于适宜 pH 的酸性缓冲液中,有利于细胞的生长  
 D. 图示体现了植物激素调节影响  $H^+ - ATP$  酶的基因表达调控
16. 黄酒在发酵过程中除了产生乙醇外,还会产生不利于人体健康的氨基甲酸乙酯(EC),EC 主要由尿素与乙醇反应形成。下列说法正确的是
- A. 黄酒发酵过程中主要由酵母菌发酵产生酒精  
 B. 大规模发酵时,选育出优良菌种后即可进行接种  
 C. 为减少黄酒中 EC 的含量,可加入适量脲酶  
 D. 黄酒发酵过程中要随时检测微生物的数量,可使用细菌计数板计数

三、非选择题:共 60 分。

17. (12 分)光合生物制氢是利用光合细菌通过光合作用产生氢气的特点,在常温常压的温和条件下生产氢气。该过程既能利用废弃物解决环境污染问题,又能生产清洁能源。图示为光合生物制氢反应器工艺流程。回答下列问题:



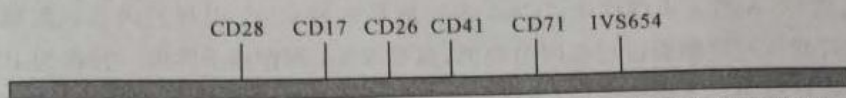
- (1) 图中“? 能”应为\_\_\_\_\_。相比于绿色植物,光合细菌没有\_\_\_\_\_但也能进行光合作用,这是因为其细胞中具有\_\_\_\_\_。
- (2) 为保证光合细菌的光合作用正常进行,图中检测控制系统应检测的指标有\_\_\_\_\_ (至少写出两点)。研究发现,光合细菌即便在黑暗环境下也可利用葡萄糖和水生成氢气,试写出其反应式:\_\_\_\_\_。
- (3) 氢气除了来自光合细菌的代谢外,一部分还来自废水中厌氧微生物的发酵。在反应器中,\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)用可分解水产氢的蓝细菌替换光合细菌,这是因为\_\_\_\_\_。
18. (12 分)生命在于运动,规律的运动能提升心肺能力、降低患糖尿病的风险、控制体重和缓解心理压力等。回答下列问题:
- (1) 运动时,机体处于兴奋状态,\_\_\_\_\_ 活动占优势,使心跳加快,支气管扩张,而运动行为本身由大脑发出的\_\_\_\_\_ 支配。
- (2) 适量运动能降低体重,减少体脂。请描述运动降低体脂的机制:\_\_\_\_\_。
- (3) 运动姿势不当会导致骨关节炎。中国科学家发现,运动过程产生的压电刺激(受到力的作用后能产生微弱电流)能刺激兔软骨再生,有望用于治疗骨关节炎。为验证此发现,科学家进行相关实验,过程与结果如下表,请完善实验方案并回答相关问题:

分组	处理方式	结果
甲	关节炎家兔模型+压电材料植入关节	软骨再生(关节活动略有影响)
乙	关节炎家兔模型+绝缘材料植入关节	软骨无法再生(关节活动略有影响)
丙	_____	软骨无法再生

【高三生物学 第 5 页(共 7 页)】

- ①补充表中横线处处理方式：\_\_\_\_\_。  
 ②在运动过程中，人体中的\_\_\_\_\_细胞能产生压电刺激。  
 ③乙组的作用是\_\_\_\_\_。

19. (14分)地中海贫血是一种单基因遗传病，包括 $\alpha$ -地中海贫血和 $\beta$ -地中海贫血。下图为 $\beta$ -地中海贫血患者致病基因上最常见的六个突变位点，含一个突变基因为轻型地中海贫血，含两个突变基因为重型地中海贫血，其中重型地中海贫血终生需要输血且死亡率高，目前暂无有效的根治方法。回答下列问题：

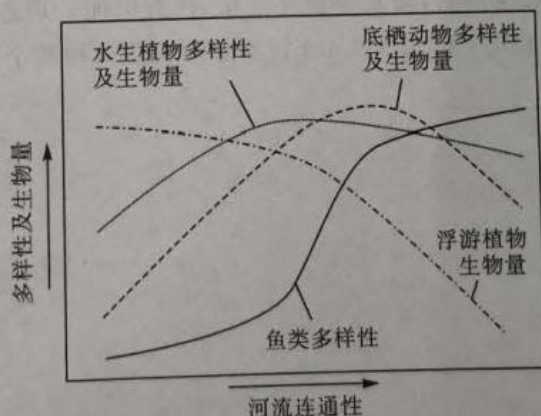


- (1)六个突变位点可能由于发生了碱基对的\_\_\_\_\_而产生对应的致病基因。致病基因经过\_\_\_\_\_两个过程产生异常蛋白。  
 (2)下表为两个病例的家庭情况，1号患者家庭中胎儿患上重型地中海贫血的概率为\_\_\_\_\_。仅考虑这六个突变位点，一个致病基因中多个位点突变的概率极低，理论上在人群中重型地中海贫血的基因型有\_\_\_\_\_种。请画出2号家庭的遗传图解(要求写出配子)\_\_\_\_\_。

病例编号	父亲基因型	母亲基因型	胎儿基因型
1	CD17/N	CD41/N	_____
2	CD41/N	IVS654/N	IVS654/N

(注：本题中仅考虑 $\beta$ -地中海贫血致病基因的影响，N表示正常基因。)

- (3)试运用PCR技术，设计实验方案确定某位轻型地中海贫血患者体内突变位点类型，写出实验思路：\_\_\_\_\_。  
 20. (10分)长江中下游平原是中国乃至世界最重要的生态系统之一，但正面临多重严重威胁，导致产生了严重的生态危机。沿江大部分湖泊修建了闸坝，从而失去了与干流的自由连通，产生了江湖阻隔。相关生态学者调查并汇总了湖泊的河流连通性和湖泊中部分生物多样性、生物量的关系，结果如下图。回答下列问题：



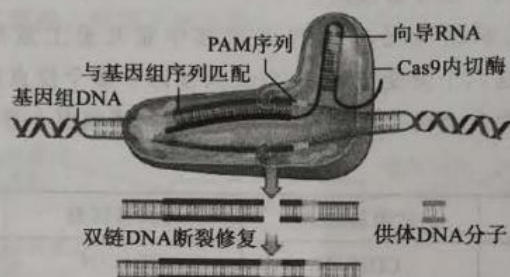
- (1)图中所示湖泊生态系统中\_\_\_\_\_作为生态系统的基石，其在生态系统中的主要作用是\_\_\_\_\_。

【高三生物学 第6页(共7页)】



- (2)鱼类会定期洄游到湖泊中进行产卵,受河流连通性的影响巨大,因此每年湖泊中生物群落的物种组成会发生改变,这属于湖泊生物群落的\_\_\_\_\_。
- (3)湖泊修建闸坝形成水库,具有防洪抗旱、灌溉、发电等作用,具有\_\_\_\_\_价值。请你帮当地的水利部门对闸坝的管理提出合理意见:\_\_\_\_\_。

21. (12分)CRISPR/Cas9 是一种基因编辑技术,可用于基因敲除、定向基因突变和插入外源 DNA 分子。CRISPR 具有靶向特异性,这是由两部分决定的,一部分是向导 RNA 和靶 DNA 之间的碱基配对,另一部分是 Cas9 蛋白复合体和一个短 DNA 序列(PAM 序列),序列通常在靶 DNA 的 3' 末端作用。Cas9 内切酶是一种 RNA 引导的内切核酸酶,用于通过产生序列特异性双链断裂进行基因组编辑,向导 RNA 则作用于体内一种称为 RNA 编辑的后转录修饰过程中。下图为借助 CRISPR/Cas9 基因编辑技术插入外源基因的过程图,回答下列问题:



- (1)CRISPR 是在细菌 DNA 中发现的一些重复序列,外来病毒 DNA 往往会被整合到这段序列附近并转录出向导 RNA 以引导 Cas9 内切酶切割病毒 DNA。细菌细胞中的\_\_\_\_\_也能起到类似 Cas9 内切酶的作用,使脱氧核苷酸之间的\_\_\_\_\_断开。Cas9 内切酶\_\_\_\_\_ (填“会”或“不会”)切割细菌自身 DNA,原因是\_\_\_\_\_。
- (2)在对目的细胞进行基因编辑时,需要构建含 Cas9 蛋白基因和设计好的向导 RNA 基因的\_\_\_\_\_并导入受体细胞内,使其在细胞中表达出 Cas9 蛋白和向导 RNA,并进入细胞核发挥作用。研究发现,即便向导 RNA 与目的序列完全互补,在 PAM 序列突变的情况下也无法引导 Cas9 内切酶,结合上图推测 PAM 序列的作用是\_\_\_\_\_。
- (3)真核细胞的 DNA 被切割后,会发生修复连接,便有可能实现连入供体 DNA 分子,也可能不会连入。若要利用 CRISPR/Cas9 技术敲除实验动物某个致病基因获得正常细胞,试提出操作思路:\_\_\_\_\_。

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



Q 自主选拔在线

