

# 2025年湖南省普通高中学业水平选择性考试

## 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. T 细胞是重要的免疫细胞。下列叙述错误的是（ ）

- A. T 细胞来自骨髓造血干细胞并在骨髓中成熟
- B. 树突状细胞可将病毒相关抗原呈递给辅助性 T 细胞
- C. 辅助性 T 细胞可参与细胞毒性 T 细胞的活化
- D. T 细胞可集中分布在淋巴结等免疫器官

2. 用替代的实验材料或者试剂开展下列实验，不能达成实验目的的是（ ）

选项	实验内容	替代措施
A	用高倍显微镜观察叶绿体	用“菠菜叶”替代“藓类叶片”
B	DNA 的粗提取与鉴定	用“猪成熟红细胞”替代“猪肝细胞”
C	观察根尖分生区组织细胞 有丝分裂	用“醋酸洋红液”替代“甲紫溶液”
D	比较过氧化氢在不同条件下的分解	用“过氧化氢酶溶液”替代“肝脏研磨液”

- A. A                                      B. B                                      C. C                                      D. D

3. 蛋白 R 功能缺失与人血液低胆固醇水平相关。蛋白 R 是肝细胞膜上的受体，参与去唾液酸糖蛋白的胞吞和降解，从而调节胆固醇代谢。下列叙述错误的是（ ）

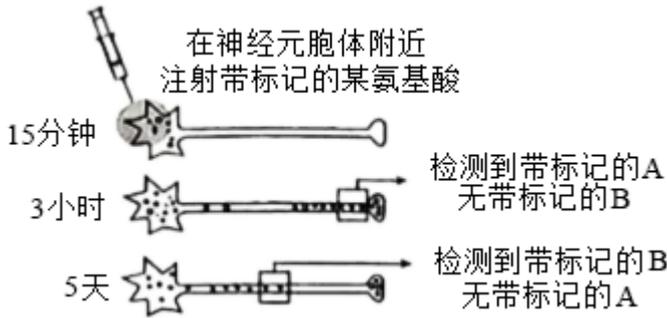
- A. 去唾液酸糖蛋白 胞吞过程需要消耗能量
- B. 去唾液酸糖蛋白的胞吞离不开膜脂的流动
- C. 抑制蛋白 R 合成能增加血液胆固醇含量
- D. 去唾液酸糖蛋白可以在溶酶体中被降解

4. 单一使用干扰素- $\gamma$  治疗肿瘤效果有限。降低线粒体蛋白 V 合成，不影响癌细胞凋亡，但同时加入干扰素- $\gamma$  能破坏线粒体膜结构，促进癌细胞凋亡。下列叙述错误的是（ ）

- A. 癌细胞凋亡是由基因决定的
- B. 蛋白 V 可能抑制干扰素- $\gamma$  诱发的癌细胞凋亡
- C. 线粒体膜结构破坏后，其 DNA 可能会释放

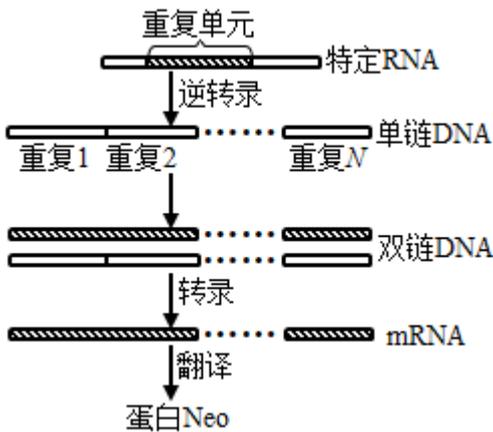
- D. 抑制蛋白 V 合成会减弱肿瘤治疗的效果
5. 采集果园土壤进行微生物分离或计数。下列叙述正确的是 ( )
- A. 稀释涂布平板法和平板划线法都能用于尿素分解菌的分离和计数
- B. 完成平板划线后, 培养时需增加一个未接种的平板作为对照
- C. 土壤中分离得到的醋酸菌能在无氧条件下将葡萄糖分离成乙酸
- D. 用于筛选尿素分解菌的培养基含有蛋白胨、尿素和无机盐等营养物质
6. 酸碱平衡是维持人体正常生命活动的必要条件之一。下列叙述正确的是 ( )
- A. 细胞内液的酸碱平衡与无机盐离子无关
- B. 血浆的酸碱平衡与  $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{H}_2\text{CO}_3$  等物质有关
- C. 胃蛋白酶进入肠道后失活与内环境酸碱度有关
- D. 肌细胞无氧呼吸分解葡萄糖产生的  $\text{CO}_2$  参与酸碱平衡的调节
7. 机体可通过信息分子协调各组织器官活动。下列叙述正确的是 ( )
- A. 甲状腺激素能提高神经系统 兴奋性
- B. 抗利尿激素和醛固酮协同提高血浆中  $\text{Na}^+$  含量
- C. 交感神经兴奋释放神经递质, 促进消化腺分泌活动
- D. 下丘脑释放促肾上腺皮质激素, 增强肾上腺分泌功能
8. 为调查某自然保护区动物资源现状, 研究人员利用红外触发相机记录到多种动物, 其中豹猫、猪獾在海拔分布上重叠度较高。下列叙述错误的是 ( )
- A. 建立自然保护区可对豹猫进行最有效保护
- B. 该保护区的豹猫和猪獾处于相同的生态位
- C. 红外触发相机能用于调查豹猫的种群数量
- D. 食物是影响豹猫种群数量变化的密度制约因素
9. 基因 W 编码的蛋白 W 能直接抑制核基因 P 和 M 转录起始。P 和 M 可分别提高水稻抗虫性和产量。下列叙述错误的是 ( )
- A. 蛋白 W 在细胞核中发挥调控功能
- B. 敲除基因 W 有助于提高水稻抗虫性和产量
- C. 在基因 P 缺失突变体水稻中, 增加基因 W 的表达量能提高其抗虫性
- D. 蛋白 W 可能通过抑制 RNA 聚合酶识别基因 P 和 M 的启动子而发挥作用
10. 顺向轴突运输分快速轴突运输(主要运输跨膜蛋白 L)和慢速轴突运输(主要运输细胞骨架蛋白)两种, 都以移动、停滞反复交替的方式(移动时速度无差异)向轴突末梢运输物质。用带标记的某氨基酸(合成

蛋白 A 和 B 所必需) 分析蛋白 A 和 B 的轴突运输方式, 实验如图。下列叙述正确的是 ( )



- A. 氨基酸通过自由扩散进入细胞
- B. 蛋白 A 是一种细胞骨架蛋白
- C. 轴突运输中, 胞体中形成的突触小泡与跨膜蛋白 L 的运输方向不同
- D. 在单位时间内, 运输蛋白 B 时的停滞时间长于蛋白 A

11. 被噬菌体侵染时, 某细菌以一特定 RNA 片段为重复单元, 逆转录成串联重复 DNA, 再指导合成含多个串联重复肽段的蛋白 Neo, 如图所示。该蛋白能抑制细菌生长, 从而阻止噬菌体利用细胞资源。下列叙述错误的是 ( )



- A. 噬菌体侵染细菌时, 会将核酸注入细菌内
- B. 蛋白 Neo 在细菌的核糖体中合成
- C. 串联重复的双链 DNA 的两条链均可作为模板指导蛋白 Neo 合成
- D. 串联重复 DNA 中单个重复单元转录产生的 mRNA 无终止密码子

12. 在常温 (20°C)、长日照条件下栽培某油菜品种, 幼苗生长至 4~5 叶时, 将部分植株置于低温 (5°C) 处理 6 周后, 立即进行嫁接。然后将所有植株常温栽培。不同处理植株茎尖中赤霉素含量 ( $\text{ng} \cdot \text{g}^{-1}$  鲜重) 及开花情况如表所示。下列叙述正确的是 ( )

低温处理结束后 (天)	检测指标	常温处理植株	低温处理植株	常温处理接穗	常温处理接穗
-------------	------	--------	--------	--------	--------

				常温处理砧木	低温处理砧木
0	赤霉素	90.2	215.3	/	/
15	赤霉素	126.4	632.0	113.8	582.0
50	开花情况	不开花	开花	不开花	开花

- A. 除赤霉素外，低温处理诱导油菜开花不需要其他物质参与
- B. 赤霉素直接参与油菜开花生理代谢反应的浓度需达到某临界值
- C. 将油菜幼苗的成熟叶片置于低温下，其余部位置于常温，不能诱导开花
- D. 若外源赤霉素代替低温也能促进油菜开花，则两者诱导开花的代谢途径相同

**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，有一项或多项符合题目要求。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. 某人擅自在一湖泊中“放生”大量鲢鱼。短期内鲢鱼大量死亡，导致水质恶化，造成生态资源损失，此人被判承担相关责任。下列叙述正确的是（ ）

- A. 鲢鱼同化的能量可用于自身生长发育繁殖
- B. 鲢鱼死亡的原因可能是水体中氧气不足
- C. 鲢鱼死亡与水质恶化间存在负反馈调节
- D. 移除死鱼有助于缩短该湖泊恢复原状的时间

14. 红细胞凝集的本质是抗原—抗体反应。ABO 血型分型依据如表。A 和 B 抗原都在 H 抗原的基础上形成，基因 H 决定 H 抗原的形成，基因 H 缺失者血清中有抗 A、抗 B 和抗 H 抗体。下列叙述错误的是（ ）

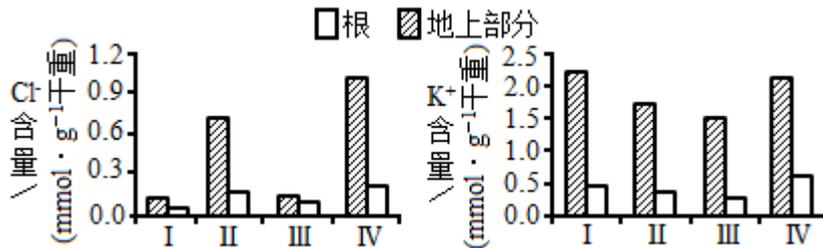
血型	红细胞膜上的抗原	血清中的抗体
A	A	抗 B
B	B	抗 A
AB	A 和 B	抗 A、抗 B 均无
O	A、B 均无	抗 A、抗 B

- A. A 和 B 抗原都是红细胞 分子标签
- B. 若按 ABO 血型分型依据，基因 H 缺失者的血型属于 O 型

C. O型血的血液与A型血的血清混合,会发生红细胞凝集

D. 基因H缺失者的血液与基因H正常的O型血液混合,不会发生红细胞凝集

15. Cl属于植物的微量元素。分别用渗透压相同、Na<sup>+</sup>或Cl<sup>-</sup>物质的量浓度也相同的三种溶液处理某荒漠植物(不考虑溶液中其他离子的影响)。5天后,与对照组(I)相比,II和III组光合速率降低,而IV组无显著差异;各组植株的地上部分和根中Cl<sup>-</sup>、K<sup>+</sup>含量如图所示。下列叙述错误的是( )



注: I对照(正常栽培); II. NaCl溶液; III. Na<sup>+</sup>浓度与II中相同、无Cl<sup>-</sup>的溶液; IV. Cl<sup>-</sup>浓度与II中相同、无Na<sup>+</sup>的溶液

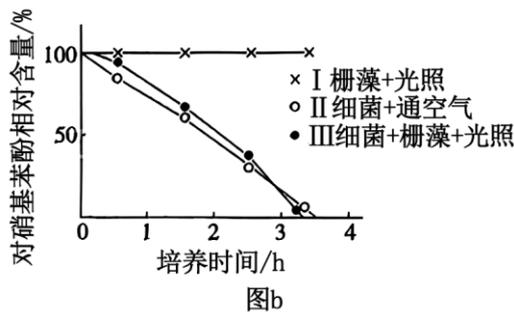
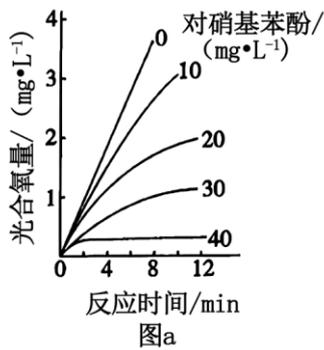
- A. 过量的Cl<sup>-</sup>可能储存于液泡中,以避免高浓度Cl<sup>-</sup>对细胞的毒害
- B. 溶液中Cl<sup>-</sup>浓度越高,该植物向地上部分转运的K<sup>+</sup>量越多
- C. Na<sup>+</sup>抑制该植物组织中K<sup>+</sup>的积累,有利于维持Na<sup>+</sup>、K<sup>+</sup>的平衡
- D. K<sup>+</sup>从根转运到地上部分的组织细胞中需要消耗能量

16. 已知甲、乙家系的耳聋分别由基因E、F突变导致;丙家系耳聋由线粒体基因G突变为g所致,部分个体携带基因g但听力正常。下列叙述错误的是( )

- A. 听觉相关基因在人的DNA上本来就存在
- B. 遗传病是由获得了双亲致病遗传物质所致
- C. 含基因g的线粒体积累到一定程度才会导致耳聋
- D. 甲、乙家系的耳聋是多基因遗传病

### 三、非选择题: 本题共5小题, 共60分。

17. 对硝基苯酚可用于生产某些农药和染料,其化学性质稳定。研究发现,某细菌不能在无氧条件下生长,在适宜条件下能降解和利用对硝基苯酚,并释放CO<sub>2</sub>。在Burk无机培养基和光照条件下,培养某栅藻(真核生物)的过程中,对硝基苯酚含量与栅藻光合放氧量的关系如图a。为进一步分析栅藻与细菌共培养条件下对硝基苯酚(40mg·L<sup>-1</sup>)的降解情况,开展了I、II和III组对比实验,结果如图b。回答下列问题:



(1) 栅藻的光合放氧反应部位是\_\_\_\_\_ (填细胞器名称)。图 a 结果表明, 对硝基苯酚\_\_\_\_\_栅藻的光合放氧反应。

(2) 细菌在利用对硝基苯酚时, 限制因子是\_\_\_\_\_。

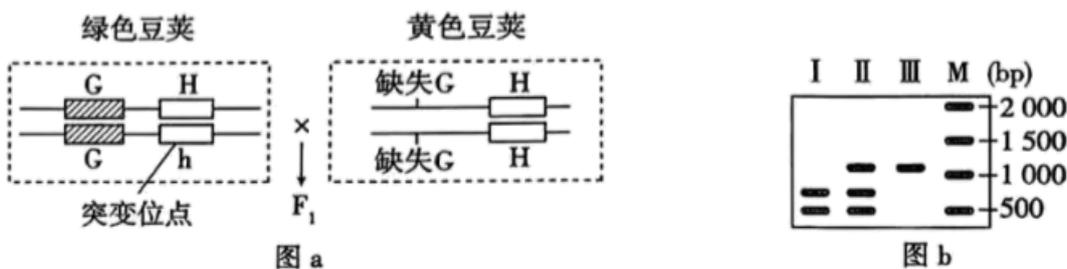
(3) 若 I 中对硝基苯酚含量为  $20\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ , 培养 10min 后, 推测该培养液 pH 会\_\_\_\_\_, 培养液中对硝基苯酚相对含量\_\_\_\_\_。

(4) 细菌与栅藻通过原始合作, 可净化被对硝基苯酚污染的水体, 理由是\_\_\_\_\_。

18. 未成熟豌豆豆荚的绿色和黄色是一对相对性状, 科研人员揭示了该相对性状的部分遗传机制。回答下列问题:

(1) 纯合绿色豆荚植株与纯合黄色豆荚植株杂交,  $F_1$  只有一种表型。 $F_1$  自交得到的  $F_2$  中, 绿色和黄色豆荚植株数量分别为 297 株和 105 株, 则显性性状为\_\_\_\_\_。

(2) 进一步分析发现: 相对于绿色豆荚植株, 黄色豆荚植株中基因 H (编码叶绿素合成酶) 的上游缺失非编码序列 G。为探究 G 和下游 H 的关系, 研究人员拟将某绿色豆荚植株的基因 H 突变为 h (突变位点如图 a 所示, h 编码的蛋白无功能), 然后将获得的 Hh 植株与黄色豆荚植株杂交, 思路如图 a:



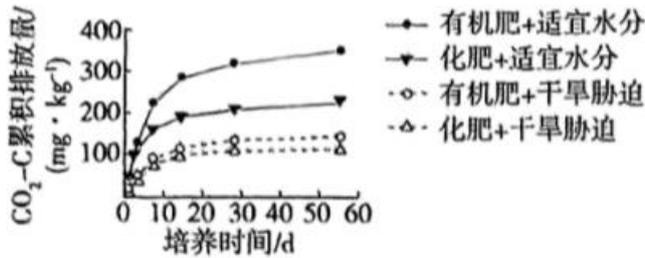
①为筛选 Hh 植株, 根据突变位点两侧序列设计一对引物提取待测植株的 DNA 进行 PCR。若扩增产物电泳结果全为预测的 1125bp, 则基因 H 可能未发生突变, 或发生了碱基对的\_\_\_\_\_; 若 H 的扩增产物能被酶切为 699bp 和 426bp 的片段, 而 h 的酶切位点丧失, 则图 b(扩增产物酶切后电泳结果)中的\_\_\_\_\_ (填“ I ” “ II ” 或“ III ”) 对应的是 Hh 植株。

②若图 a 的  $F_1$  中绿色豆荚: 黄色豆荚=1: 1, 则  $F_1$  中黄色豆荚植株的基因型为\_\_\_\_\_ [书写以图 a 中亲本黄色豆荚植株的基因型 ( $\Delta\text{G}+\text{H}$ ) / ( $\Delta\text{G}+\text{H}$ ) 为例, 其中“ $\Delta\text{G}$ ”表示缺失 G]。据此推测  $F_1$  中黄色豆荚植株产生的

遗传分子机制是\_\_\_\_\_。

③若图 a 的 F<sub>1</sub> 中两种基因型植株的数量无差异，但豆荚全为绿色，则说明\_\_\_\_\_。

19. 为探究施肥方式和土壤水分对微生物利用秸秆中碳的影响，采集分别用有机肥和含等量养分的化肥处理的表层土壤，再添加等量玉米秸秆，在适宜水分或干旱胁迫条件下培养。源于秸秆的 CO<sub>2</sub>-C（表示 CO<sub>2</sub> 中的 C）排放结果如图所示。回答下列问题：



(1) 碳在生物群落内部传递的形式是\_\_\_\_\_。碳循环在生命系统结构层次的\_\_\_\_\_中完成，体现了全球性。

(2) 追踪秸秆中碳的去向可采用\_\_\_\_\_法。

(3) 无论在适宜水分还是干旱胁迫条件下，施用\_\_\_\_\_（填“化肥”或“有机肥”）更能促进秸秆中有机物的氧化分解。

(4) 秸秆用于沼气工程既改善了生态环境，又提高了社会和经济效益，体现了生态工程的\_\_\_\_\_原理。秸秆还可在沙漠中用于防风固沙，使土壤颗粒和有机物逐渐增多，为\_\_\_\_\_的形成创造条件，有利于植被形成，逐渐提高生物多样性。

20. 气味分子与小鼠嗅细胞膜上特定受体结合，激活嗅细胞，嗅觉神经通路兴奋，产生嗅觉。激活小鼠 LDT 脑区细胞，奖赏神经通路兴奋，可使其愉快；而激活 LHb 脑区细胞，惩罚神经通路兴奋，可使其痛苦。实验小鼠的嗅细胞、LDT 和 LHb 脑区细胞可被特殊光源激活。A 和 C 是两种气味完全不同的物品，小鼠嗅细胞 M、嗅细胞 X 分别识别 A、C 中的气味分子。研究人员通过以下实验探讨脑的某些高级功能，实验如表。

回答下列问题：

组别	处理				处理 24h 后放入观测盒中，记录小鼠在两侧的停留时间
	足部反复电击	特殊光源反复刺激			
		嗅细胞 M	LDT	LHb	
对照	-	-	-	-	无差异
I	√	√	-	-	较长时间停留在有 C 的一侧

II	-	√	-	-	无差异
III	-	-	√	-	无差异
IV	-	√	√	-	较长时间停留在有 A 的一侧
V	-	-	-	√	无差异
VI	-	√	-	√	_____?

注：观测盒内正中间用带小孔的隔板分为左右两侧，分别放置物品 A 和 C，小鼠可通过小孔在盒内自由移动。“-”表示未处理，“√”表示处理，两个“√”表示同时实施两种处理。

(1) 当观测盒中 IV 组小鼠接触物品 A 时，产生兴奋的神经通路是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。该组小鼠在建立条件反射的过程中，条件刺激的靶细胞是\_\_\_\_\_。

(2) 推测 VI 组的结果是\_\_\_\_\_。

(3) I 和 IV 组小鼠的行为特点存在差异，从脑的高级功能角度分析，这与小鼠脑内储存的\_\_\_\_\_不同有关。若要实现实验小鼠偏爱物品 C，写出处理措施\_\_\_\_\_（不考虑使用任何有气味的物品）。

21. 非洲猪瘟病毒是一种双链 DNA 病毒，可引起急性猪传染病。基因 A 编码该病毒的主要结构蛋白 A，其在病毒侵入宿主细胞和诱导机体免疫应答过程中发挥重要作用。回答下列问题：

(1) 制备特定抗原

① 获取基因 A，构建重组质粒（该质粒的部分结构如图所示）。重组质粒的必备元件包括目的基因、限制酶切割位点、标记基因、启动子和\_\_\_\_\_等；为确定基因 A 已连接到质粒中且插入方向正确，应选用图中的一对引物\_\_\_\_\_对待测质粒进行 PCR 扩增，预期扩增产物的片段大小为\_\_\_\_\_ bp。



注：P1、P2和P3表示引物

② 将 DNA 测序正确的重组质粒转入大肠杆菌构建重组菌。培养重组菌，诱导蛋白 A 合成。收集重组菌发酵液进行离心，发现上清液中无蛋白 A，可能的原因是\_\_\_\_\_（答出两点即可）。

(2) 制备抗蛋白 A 单克隆抗体

用蛋白 A 对小鼠进行免疫后，将免疫小鼠 B 淋巴细胞与骨髓瘤细胞融合，诱导融合的常用方法有\_\_\_\_\_（答出一种即可）。选择培养时，对杂交瘤细胞进行克隆化培养和\_\_\_\_\_，多次筛选获得足够数量的能分泌所需抗体的细胞。体外培养或利用小鼠大量生产的抗蛋白 A 单克隆抗体，可用于非洲猪瘟的早期诊断。