

# 湖南省 2022 年普通高中学业水平选择性考试

## 生物

注意事项:

- 1.答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试卷和答题卡上。
- 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 12 小题,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. 胶原蛋白是细胞外基质的主要成分之一,其非必需氨基酸含量比血清蛋白高。下列叙述正确的是 ( )

- A. 胶原蛋白的氮元素主要存在于氨基中
- B. 皮肤表面涂抹的胶原蛋白可被直接吸收
- C. 胶原蛋白的形成与内质网和高尔基体有关
- D. 胶原蛋白比血清蛋白的营养价值高

2.  $T_2$  噬菌体侵染大肠杆菌的过程中,下列哪一项不会发生 ( )

- A. 新的噬菌体 DNA 合成
- B. 新的噬菌体蛋白质外壳合成
- C. 噬菌体在自身 RNA 聚合酶作用下转录出 RNA
- D. 合成的噬菌体 RNA 与大肠杆菌的核糖体结合

3. 洗涤剂中的碱性蛋白酶受到其他成分的影响而改变构象,部分解折叠后可被正常碱性蛋白酶特异性识别并降解(自溶)失活。此外,加热也能使碱性蛋白酶失活,如图所示。下列叙述错误的是 ( )



- A. 碱性蛋白酶在一定条件下可发生自溶失活
- B. 加热导致碱性蛋白酶构象改变是不可逆的
- C. 添加酶稳定剂可提高加碱性蛋白酶洗涤剂的去污效果

D. 添加碱性蛋白酶可降低洗涤剂使用量, 减少环境污染

4. 情绪活动受中枢神经系统释放神经递质调控, 常伴随内分泌活动的变化。此外, 学习和记忆也与某些神经递质的释放有关。下列叙述错误的是 ( )

A. 剧痛、恐惧时, 人表现为警觉性下降, 反应迟钝

B. 边听课边做笔记依赖神经元的活动及神经元之间的联系

C. 突触后膜上受体数量的减少常影响神经递质发挥作用

D. 情绪激动、焦虑时, 肾上腺素水平升高, 心率加速

5. 关于癌症, 下列叙述错误的是 ( )

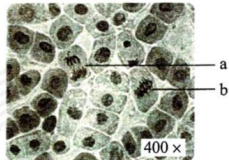
A. 成纤维细胞癌变后变成球形, 其结构和功能会发生相应改变

B. 癌症发生的频率不是很高, 大多数癌症的发生是多个基因突变的累积效应

C. 正常细胞生长和分裂失控变成癌细胞, 原因是抑癌基因突变成原癌基因

D. 乐观向上的心态、良好的生活习惯, 可降低癌症发生的可能性

6. 洋葱根尖细胞染色体数为 8 对, 细胞周期约 12 小时。观察洋葱根尖细胞有丝分裂, 拍摄照片如图所示。下列分析正确的是 ( )



A. a 为分裂后期细胞, 同源染色体发生分离

B. b 为分裂中期细胞, 含染色体 16 条, 核 DNA 分子 32 个

C. 根据图中中期细胞数的比例, 可计算出洋葱根尖细胞分裂中期时长

D. 根尖培养过程中用 DNA 合成抑制剂处理, 分裂间期细胞所占比例降低

7. “清明时节雨纷纷, 路上行人欲断魂。借问酒家何处有, 牧童遥指杏花村。” 徜徉古诗意境, 思考科学问题。下列观点错误的是 ( )

A. 纷纷细雨能为杏树开花提供必需的水分

B. 杏树开花体现了植物生长发育的季节周期性

C. 花开花落与细胞生长和细胞凋亡相关联

D. “杏花村酒”的酿制, 酵母菌只进行无氧呼吸

8. 稻-蟹共作是以水稻为主体、适量放养蟹的生态种养模式, 常使用灯光诱虫杀虫。水稻为蟹提供遮蔽场所和氧气, 蟹能摄食害虫、虫卵和杂草, 其粪便可作为水稻的肥料。下列叙述正确的是 ( )

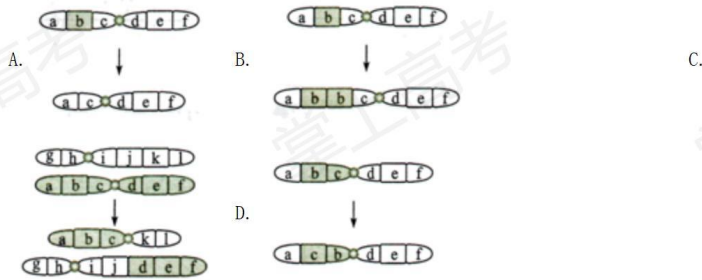
A. 该种养模式提高了营养级间的能量传递效率

B. 采用灯光诱虫杀虫利用了物理信息的传递

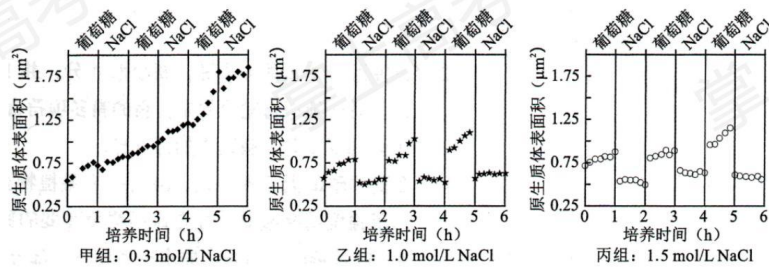
C. 硬壳蟹（非蛻壳）摄食软壳蟹（蛻壳）为捕食关系

D. 该种养模式可实现物质和能量的循环利用

9. 大鼠控制黑眼/红眼的基因和控制黑毛/白化的基因位于同一条染色体上。某个体测交后代表现型及比例为黑眼黑毛:黑眼白化:红眼黑毛:红眼白化=1:1:1:1。该个体最可能发生了下列哪种染色体结构变异（ ）

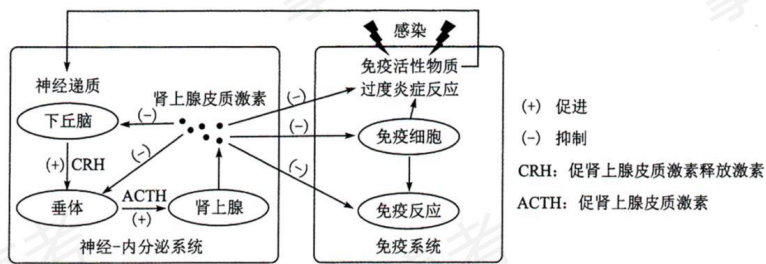


10. 原生质体（细胞除细胞壁以外的部分）表面积大小的变化可作为质壁分离实验的检测指标。用葡萄糖基本培养基和 NaCl 溶液交替处理某假单胞菌，其原生质体表面积的测定结果如图所示。下列叙述错误的是（ ）



- A. 甲组 NaCl 处理不能引起细胞发生质壁分离，表明细胞中 NaCl 浓度  $\geq 0.3 \text{ mol/L}$
- B. 乙、丙组 NaCl 处理皆使细胞质壁分离，处理解除后细胞即可发生质壁分离复原
- C. 该菌的正常生长和吸水都可导致原生质体表面积增加
- D. 若将该菌先  $65^\circ\text{C}$  水浴灭活后，再用 NaCl 溶液处理，原生质体表面积无变化

11. 病原体入侵引起机体免疫应答，释放免疫活性物质。过度免疫应答造成机体炎症损伤，机体可通过一系列反应来降低损伤，如图所示。下列叙述错误的是（ ）



- A. 免疫活性物质可与相应受体结合，从而调节神经-内分泌系统功能  
B. 适度使用肾上腺皮质激素可缓解某些病原体引起的过度炎症反应  
C. 过度炎症反应引起的免疫抑制会增加机体肿瘤发生风险  
D. 图中神经递质与肾上腺皮质激素对下丘脑分泌 CRH 有协同促进作用

12. 稻蝗属的三个近缘物种①日本稻蝗、②中华稻蝗台湾亚种和③小翅稻蝗中，①与②、①与③的分布区域有重叠，②与③的分布区域不重叠。为探究它们之间的生殖隔离机制，进行了种间交配实验，结果如表所示。下列叙述错误的是（ ）

| 交配<br>(♀×♂)  | ①×② | ②×① | ①×③ | ③×① | ②×③ | ③×② |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 交配率(%)       | 0   | 8   | 16  | 2   | 46  | 18  |
| 精子传<br>送率(%) | 0   | 0   | 0   | 0   | 100 | 100 |

注:精子传送率是指受精囊中有精子的雌虫占确认交配雌虫的百分比

- A. 实验结果表明近缘物种之间也可进行交配  
B. 生殖隔离与物种的分布区域是否重叠无关  
C. 隔离是物种形成的必要条件  
D. ②和③之间可进行基因交流

二、选择题:本题共 4 小题，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。

13. 在夏季晴朗无云的白天，10 时左右某植物光合作用强度达到峰值，12 时左右光合作用强度明显减弱。光合作用强度减弱的原因可能是（ ）

- A. 叶片蒸腾作用强，失水过多使气孔部分关闭，进入体内的  $\text{CO}_2$  量减少  
B. 光合酶活性降低，呼吸酶受影响，呼吸释放的  $\text{CO}_2$  量大于光合固定的  $\text{CO}_2$  量  
C. 叶绿体内膜上的部分光合色素被光破坏，吸收和传递光能的效率降低  
D. 光反应产物积累，产生反馈抑制，叶片转化光能的能力下降

14. 大肠杆菌核糖体蛋白与 rRNA 分子亲和力较强，二者组装成核糖体。当细胞中缺乏足够的 rRNA 分子时，核糖体蛋白可通过结合到自身 mRNA 分子上的核糖体结合位点而产生翻译抑制。下列叙述错误的是（ ）

- A. 一个核糖体蛋白的 mRNA 分子上可相继结合多个核糖体，同时合成多条肽链
- B. 细胞中有足够的 rRNA 分子时，核糖体蛋白通常不会结合自身 mRNA 分子
- C. 核糖体蛋白对自身 mRNA 翻译的抑制维持了 RNA 和核糖体蛋白数量上的平衡
- D. 编码该核糖体蛋白的基因转录完成后，mRNA 才能与核糖体结合进行翻译

15. 果蝇的红眼对白眼为显性，为伴 X 遗传，灰身与黑身、长翅与截翅各由一对基因控制，显隐性关系及其位于常染色体或 X 染色体上未知。纯合红眼黑身长翅雌果蝇与白眼灰身截翅雄果蝇杂交，F<sub>1</sub> 相互杂交，F<sub>2</sub> 中体色与翅型的表现型及比例为灰身长翅:灰身截翅:黑身长翅:黑身截翅=9:3:3:1。F<sub>2</sub> 表现型中不可能出现（ ）

- A. 黑身全为雄性
- B. 截翅全为雄性
- C. 长翅全为雌性
- D. 截翅全为白眼

16. 植物受到创伤可诱导植物激素茉莉酸 (JA) 的合成，JA 在伤害部位或运输到未伤害部位被受体感应而产生蛋白酶抑制剂 I (PI-II)，该现象可通过嫁接试验证明。试验涉及突变体 m1 和 m2，其中一个不能合成 JA，但能感应 JA 而产生 PI-II；另一个能合成 JA，但对 JA 不敏感。嫁接试验的接穗和砧木叶片中 PI-II 的 mRNA 相对表达量的检测结果如表所示。



| 嫁接类型   | $\frac{WT}{WT}$ |     | $\frac{m1}{m1}$ |   | $\frac{WT}{m1}$ |     | $\frac{m1}{WT}$ |     | $\frac{m2}{m2}$ |   | $\frac{WT}{m2}$ |   | $\frac{m2}{WT}$ |     |
|--------|-----------------|-----|-----------------|---|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|---|-----------------|---|-----------------|-----|
| 砧木叶片创伤 | 否               | 是   | 否               | 是 | 否               | 是   | 否               | 是   | 否               | 是 | 否               | 是 | 否               | 是   |
| 接穗叶片   | ++              | +++ | -               | - | +               | +++ | -               | -   | -               | - | +               | + | ++              | +++ |
| 砧木叶片   | ++              | +++ | -               | - | -               | -   | ++              | +++ | -               | - | -               | - | ++              | +++ |

注:WT 为野生型，m1 为突变体 1，m2 为突变体 2；“……”代表嫁接，上方为接穗，下方为砧木；“+”“-”分别表示有无，“+”越多表示表达量越高

下列判断或推测正确的是（ ）

- A. m1 不能合成 JA，但能感应 JA 而产生 PI-II
- B. 嫁接也产生轻微伤害，可导致少量表达 PI-II

- C. 嫁接类型 m1/m2 叶片创伤, m1 中大量表达 PI-II  
 D. 嫁接类型 m2/m1 叶片创伤, m2 中大量表达 PI-II

三、非选择题:包括必考题和选考题两部分。第 17~20 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 21、22 题为选考题,考生根据要求作答。

(一) 必考题:此题包括 4 小题,共 45 分。

17. 将纯净水洗净的河沙倒入洁净的玻璃缸中制成沙床,作为种子萌发和植株生长的基质。某水稻品种在光照强度为  $8\sim 10\ \mu\text{mol}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$  时,固定的  $\text{CO}_2$  量等于呼吸作用释放的  $\text{CO}_2$  量;日照时长短于 12 小时才能开花。将新采收并解除休眠的该水稻种子表面消毒,浸种 1 天后,播种于沙床上。将沙床置于人工气候室中,保湿透气,昼/夜温为  $35^\circ\text{C}/25^\circ\text{C}$ ,光照强度为  $2\ \mu\text{mol}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$ ,每天光照时长为 14 小时。回答下列问题:

- (1) 在此条件下,该水稻种子\_\_\_\_(填“能”或“不能”)萌发并成苗(以株高 $\geq 2$ 厘米,至少 1 片绿叶视为成苗),理由是\_\_\_\_\_。
- (2) 若将该水稻适龄秧苗栽植于上述沙床上,光照强度为  $10\ \mu\text{mol}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$ ,其他条件与上述实验相同,该水稻\_\_\_\_(填“能”或“不能”)繁育出新的种子,理由是\_\_\_\_\_ (答出两点即可)。
- (3) 若该水稻种子用于稻田直播(即将种子直接撒播于农田),为防鸟害、鼠害减少杂草生长,须灌水覆盖,该种子应具有\_\_\_\_\_特性。

18. 当内外环境变化使体温波动时,皮肤及机体内部的温度感受器将信息传入体温调节中枢,通过产热和散热反应,维持体温相对稳定。回答下列问题:

- (1) 炎热环境下,机体通过体温调节增加散热。写出皮肤增加散热的两种方式\_\_\_\_\_。
- (2) 机体产热和散热达到平衡时的温度即体温调定点,生理状态下人体调定点为  $37^\circ\text{C}$ 。病原体感染后,机体体温升高并稳定在  $38.5^\circ\text{C}$  时,与正常状态相比,调定点\_\_\_\_(填“上移”“下移”或“不变”),机体产热\_\_\_\_\_。
- (3) 若下丘脑体温调节中枢损毁,机体体温不能维持稳定。已知药物 A 作用于下丘脑体温调节中枢调控体温。现获得 A 的结构类似物 M,为探究 M 是否也具有解热作用并通过影响下丘脑体温调节中枢调控体温,将 A、M 分别用生理盐水溶解后,用发热家兔模型进行了以下实验,请完善实验方案并写出实验结论。

| 分组 | 处理方式        | 结果 |
|----|-------------|----|
| 甲  | 发热家兔模型+生理盐水 | 发热 |
| 乙  | 发热家兔模型+A 溶液 | 退热 |

|   |             |    |
|---|-------------|----|
| 丙 | 发热家兔模型+M 溶液 | 退热 |
| 丁 | ①_____      | 发热 |

②由甲、乙、丙三组实验结果，得出结论\_\_\_\_\_。

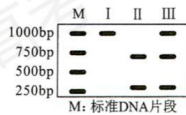
③由甲、乙、丙、丁四组实验结果，得出结论\_\_\_\_\_。

19. 中国是传统的水稻种植大国，有一半以上人口以稻米为主食。在培育水稻优良品种的过程中，发现某野生型水稻叶片绿色由基因 C 控制。回答下列问题：

(1) 突变型 1 叶片为黄色，由基因 C 突变为 C<sub>1</sub> 所致，基因 C<sub>1</sub> 纯合幼苗期致死。突变型 1 连续自交 3 代，F<sub>3</sub> 成年植株中黄色叶植株占\_\_\_\_\_。

(2) 测序结果表明，突变基因 C<sub>1</sub> 转录产物编码序列第 727 位碱基改变，由 5' -GAGAG-3' 变为 5' -GACAG-3'，导致第\_\_\_\_\_位氨基酸突变为\_\_\_\_\_，从基因控制性状的角度解释突变体叶片变黄的机理\_\_\_\_\_。（部分密码子及对应氨基酸：GAG 谷氨酸；AGA 精氨酸；GAC 天冬氨酸；ACA 苏氨酸；CAG 谷氨酰胺）

(3) 由 C 突变为 C<sub>1</sub> 产生了一个限制酶切位点。从突变型 1 叶片细胞中获取控制叶片颜色的基因片段，用限制酶处理后进行电泳（电泳条带表示特定长度的 DNA 片段），其结果为图中\_\_\_\_\_（填“Ⅰ”“Ⅱ”或“Ⅲ”）。

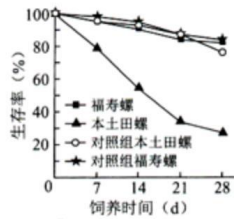


(4) 突变型 2 叶片为黄色，由基因 C 的另一突变基因 C<sub>2</sub> 所致。用突变型 2 与突变型 1 杂交，子代中黄色叶植株与绿色叶植株各占 50%。能否确定 C<sub>2</sub> 是显性突变还是隐性突变？\_\_\_\_\_（填“能”或“否”），用文字说明理由\_\_\_\_\_。

20. 入侵生物福寿螺适应能力强、种群繁殖速度快。为研究福寿螺与本土田螺的种间关系及福寿螺对水质的影响，开展了以下实验：

实验一：在饲养盒中间放置多孔挡板，不允许螺通过，将两种螺分别置于挡板两侧饲养；单独饲养为对照组。结果如图所示。

实验二：在饲养盒中，以新鲜菜叶喂养福寿螺，每天清理菜叶残渣；以清洁自来水为对照组。结果如表所示。



| 养殖天数 (d) | 浑浊度 (FTU) |      | 总氮 (mg/L) |      | 总磷 (mg/L) |      |
|----------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
|          | 实验组       | 对照组  | 实验组       | 对照组  | 实验组       | 对照组  |
| 1        | 10.81     | 0.58 | 14.72     | 7.73 | 0.44      | 0.01 |
| 3        | 15.54     | 0.31 | 33.16     | 8.37 | 1.27      | 0.01 |
| 5        | 23.12     | 1.04 | 72.78     | 9.04 | 2.38      | 0.02 |
| 7        | 34.44     | 0.46 | 74.02     | 9.35 | 4.12      | 0.01 |

注：水体浑浊度高表示其杂质含量高

回答下列问题：

- (1) 野外调查本土田螺的种群密度，通常采用的调查方法是\_\_\_\_\_。
- (2) 由实验一结果可知，两种螺的种间关系为\_\_\_\_\_。
- (3) 由实验二结果可知，福寿螺对水体的影响结果表现为\_\_\_\_\_。
- (4) 结合实验一和实验二的结果，下列分析正确的是\_\_\_\_\_（填序号）。
  - ①福寿螺的入侵会降低本土物种丰富度
  - ②福寿螺对富营养化水体耐受能力低
  - ③福寿螺比本土田螺对环境的适应能力更强
  - ④种群数量达到  $K/2$  时，是防治福寿螺的最佳时期
- (5) 福寿螺入侵所带来的危害警示我们，引种时要注意\_\_\_\_\_（答出两点即可）。

(二) 选考题：请考生从给出的两道题中任选一题作答。如果多做，则按所做的第一题计分。

[选修1:生物技术实践]

21. 黄酒源于中国，与啤酒、葡萄酒并称世界三大发酵酒。发酵酒的酿造过程中除了产生乙醇外，也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，各国对酒中的 EC 含量有严格的限量标准。回答下列问题：

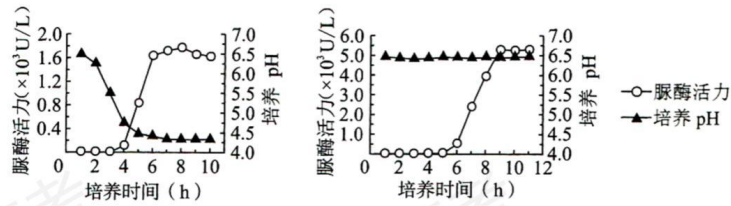
- (1) 某黄酒酿制工艺流程如图所示，图中加入的菌种 a 是\_\_\_\_\_，工艺 b 是\_\_\_\_\_（填“消毒”或“灭菌”），采用工艺 b 的目的是\_\_\_\_\_。



- (2) 以尿素为唯一氮源的培养基中加入\_\_\_\_\_指示剂，根据颜色变化，可以初步鉴定分解尿素的细菌。尿素分解菌产生的脲酶可用于降解黄酒中的尿素，脲酶固定化后稳定性和利用效率提高，固定化方法有\_\_\_\_\_（答出两种即可）。
- (3) 研究人员利用脲酶基因构建基因工程菌 L，在不同条件下分批发酵生产脲酶，结果如



图所示。推测\_\_\_\_\_是决定工程菌L高脲酶活力的关键因素,理由是\_\_\_\_\_。

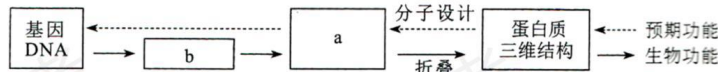


(4) 某公司开发了一种新的黄酒产品,发现 EC 含量超标。简要写出利用微生物降低该黄酒中 EC 含量的思路\_\_\_\_\_。

**[选修 3:现代生物科技专题]**

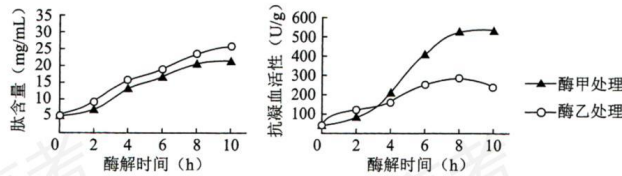
22. 水蛭是我国的传统中药材,主要药理成分水蛭素为水蛭蛋白中重要成分之一,具有良好的抗凝血作用。拟通过蛋白质工程改造水蛭素结构,提高其抗凝血活性。回答下列问题:

(1) 蛋白质工程流程如图所示,物质 a 是\_\_\_\_\_,物质 b 是\_\_\_\_\_。在生产过程中,物质 b 可能不同,合成的蛋白质空间构象却相同,原因是\_\_\_\_\_。



(2) 蛋白质工程是基因工程的延伸,基因工程中获取目的基因的常用方法有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和利用 PCR 技术扩增。PCR 技术遵循的基本原理是\_\_\_\_\_。

(3) 将提取的水蛭蛋白经甲、乙两种蛋白酶水解后,分析水解产物中的肽含量及其抗凝血活性,结果如图所示。推测两种处理后酶解产物的抗凝血活性差异主要与肽的\_\_\_\_\_ (填“种类”或“含量”)有关,导致其活性不同的原因是\_\_\_\_\_。



(4) 若要比较蛋白质工程改造后的水蛭素、上述水蛭蛋白酶解产物和天然水蛭素的抗凝血活性差异,简要写出实验设计思路\_\_\_\_\_。