

(在此卷上答题无效)

2023~2024 学年福州市高三年级第一次质量检测 生物试题

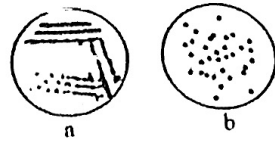
(完卷时间 75 分钟; 满分 100 分)

一、单项选择题 (1-10 题每题 2 分, 11-15 每题 4 分, 共 40 分。仅有一项答案最符合题意)

1. 在人体内, 下面哪一组物质不可能在同一个细胞中产生
A. 胰岛素和血红蛋白
B. DNA 聚合酶和 RNA 聚合酶
C. ATP 水解酶和呼吸酶
D. 钠离子通道蛋白和钾离子通道蛋白
2. 关于氢键, 下列说法正确的是
A. 水分子间的氢键不断地断裂又形成不利于内环境稳态维持
B. 氨基酸分子间氢键的断裂不影响酶的活性
C. PCR 过程中伴随着氢键的断裂和形成
D. RNA 分子碱基间不能形成氢键
3. 下列关于原核生物的叙述正确的是
A. 肺炎链球菌具有核膜、核糖体等结构
B. 蓝细菌的光合色素分布在细胞质基质中
C. 大肠杆菌部分遗传信息储存于拟核 DNA 外
D. 支原体细胞内没有核糖体和 RNA 的复合物
4. 经过辐射处理的免疫缺陷小鼠单独注入 B 细胞后不能产生抗体, 同时注入 B 细胞和 T 细胞后才能产生抗体。前者不能产生抗体的原因是缺乏下列哪种细胞
A. 记忆细胞
B. 抗原呈递细胞
C. 辅助性 T 细胞
D. 细胞毒性 T 细胞
5. 右图为某二倍体动物精巢中一个细胞的染色体组成和基因分布 (不考虑染色体互换与基因突变), 下列叙述正确的是
A. 该细胞处于减数第二次分裂
B. 该细胞的细胞质会发生不均等分裂
C. 该细胞含有 4 个四分体, 8 条染色单体
D. 该细胞分裂后产生两种不同基因型的子细胞



6. 某研究小组用马铃薯琼脂培养基对新酿米酒中的酵母菌进行初步分离，下图，下列叙述正确的是



- A. 图 a 中下一次划线总是从上一次划线的首端开始
- B. 配制马铃薯琼脂培养基时，其 pH 值需要调节到中性
- C. 浸泡在酒精中消毒的涂布器使用前需要在火焰上灼烧
- D. 图 a、图 b 的方法都可以实现对酵母菌的分离和计数

7. 下列关于凝胶电泳实验操作，叙述错误的是

- A. 加样孔应靠近负极端，以便带负电的 DNA 分子向正极移动
- B. 接通电源后电泳一段时间，离加样孔越近的 DNA 分子越小
- C. 紫外灯照射下，凝胶上条带的荧光强度与 DNA 含量正相关
- D. 通过观察指示剂在凝胶中迁移的位置来判断何时停止电泳

8. 朱红毛斑蛾是榕树的食叶害虫，榕树叶片被取食后会释放 β -罗勒烯，以吸引雌性花胸姬蜂，雌蜂还能产生性外激素吸引雄蜂，交配后将卵产入朱红毛斑蛾幼虫体内。下列相关分析错误的是

- A. 朱红毛斑蛾与榕树、花胸姬蜂之间分别是捕食和寄生的关系
- B. 用性外激素干扰花胸姬蜂交配可防治朱红毛斑蛾对榕树的危害
- C. “榕树-朱红毛斑蛾-花胸姬蜂”的营养系统是协同进化的结果
- D. β -罗勒烯作为化学信息调节种间关系，维持生态系统稳定

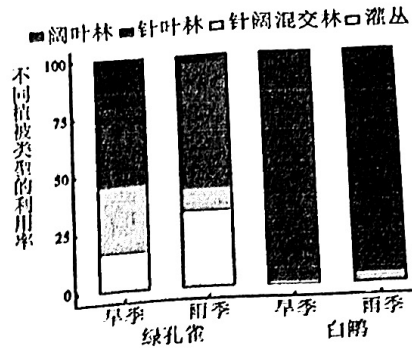
9. 由于光合作用相关的基因部分丢失，紫金舌唇兰光合作用能力减弱，其海藻糖水解酶基因在整个生命周期持续表达，种子萌发阶段完全通过分解真菌的海藻糖获取有机养料，叶片发育成熟后仍通过真菌获取部分有机养料。以下表述错误的是

- A. 光为紫金舌唇兰的生命活动提供能量和信息
- B. 紫金舌唇兰与真菌之间形成原始合作关系
- C. 紫金舌唇兰的营养方式有利于适应低光环境
- D. 部分基因丢失没有降低兰科植物的物种多样性

10. 动物细胞中的脱氢酶可将 NADPH 转化为 NADH。骨关节炎是一种常见的退行性疾病，其软骨细胞表现出能量和 NADPH 耗竭。2022 年中国科学家的研究成果登上了《自然》杂志，他们成功从菠菜中提取类囊体，用膜包裹后将其递送到小鼠退变的软骨细胞内，改善了软骨细胞的代谢。下列说法错误的是

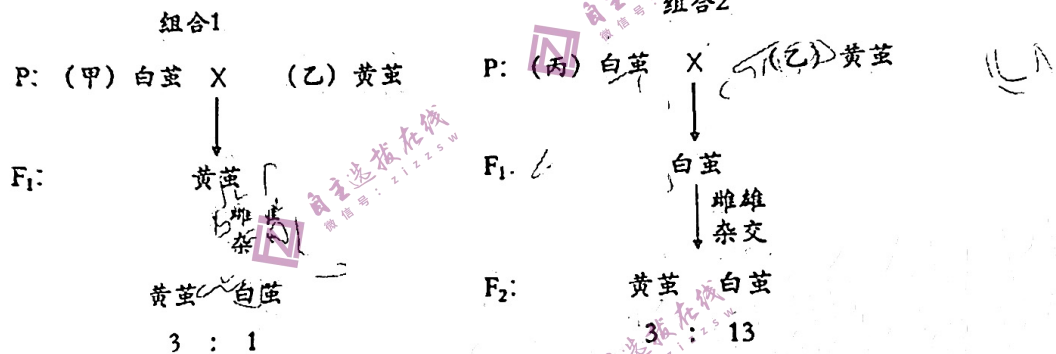
- A. 将类囊体转入软骨细胞应用了膜流动性的原理
- B. 用红光照射改造过的软骨细胞，可产生 NADPH
- C. 光照下被改造的软骨细胞可利用 CO_2 制造有机物
- D. 转入的类囊体可以提高软骨细胞有氧呼吸的速率

11. 绿孔雀与白鹇同属雉科动物，均为典型的热带亚热带林栖物种，体型食性相近。研究人员调查某地同一区域内的绿孔雀和白鹇对不同植被类型的利用率，结果如图。以下表述错误的是



- A. 可用红外相机调查两者对植被的利用
- B. 绿孔雀的活动区域在雨季比旱季集中
- C. 旱季绿孔雀与白鹇的生态位高度重叠
- D. 白鹇对阔叶林的利用率高于其他植被

12. 家蚕结黄茧与结白茧由常染色体上的一对等位基因 A、a 控制，还受到常染色体上的另一对等位基因 B、b 的影响，B 会抑制 A 的作用。以三个家蚕品系 (甲、乙、丙) 开展杂交实验，如下图所示。下列叙述正确的是



- A. 甲的基因型是 aabb，丙的基因型是 AA bb
- B. 组合 2 的 F₂ 代白茧中杂合子的比例是 9/13
- C. 组合 2 的 F₁ 与甲杂交，子代白茧 : 黄茧 = 3 : 1
- D. 组合 1 的 F₁ 与丙杂交，子代白茧 : 黄茧 = 1 : 1

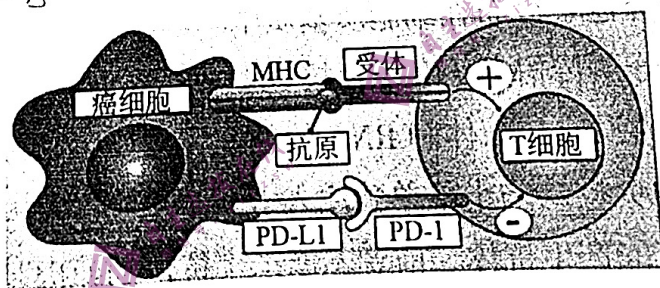
13. 果蝇位于 X 染色体上的 *SXL* 基因，若能表达出正常的 *SXL* 蛋白，胚胎则发育为雌性。雄果蝇的 *SXL* 基因碱基序列与雌果蝇相同，但形成的成熟 mRNA 上多了一小段序列，翻译的蛋白氨基酸序列却短许多，且不具活性。下列叙述错误的是

- A. 性染色体为 XX 的受精卵中 *SXL* 基因均失活则可能发育为雄果蝇
- B. 性染色体为 XY 的果蝇不能合成具有活性的 *SXL* 蛋白而发育为雄性
- C. 雄果蝇 *SXL* 蛋白氨基酸序列变短可能是 mRNA 提前出现终止密码子
- D. 果蝇发育为雄性是因为 *SXL* 基因发生基因突变导致缺乏正常的 S

14. 促红细胞生成素 (EPO) 作用于骨髓, 能够促进红细胞的生成, 成人 85% 的 EPO 由肾脏产生。以大鼠为材料研究肾脏供氧对血浆 EPO 浓度的影响, 结果如下表。切除与肾脏相连的神经后, 3、4 组的 EPO 水平显著下降。以下叙述错误

组别	实验处理	血浆 EPO 浓度 (mU/ml)
1	正常条件下	20±6
2	限制肾脏血流量	69±24
3	机体处于低氧环境	431±68
4	机体处于低氧环境同时限制肾脏血流量	931±91

- A. 进入高原之后人体肾脏分泌的 EPO 会增多
 B. 肾血流量减少是促进 EPO 分泌的主要因素
 C. 肾以外的组织氧供给减少也会促进 EPO 的分泌
 D. 肾分泌 EPO 的过程受到神经和体液的共同调节
15. T 细胞表面的 PD-1 与其配体 PD-L1 结合后会抑制 T 细胞的增殖分化。癌细胞表面既有能激活 T 细胞的抗原, 也有 PD-L1, 它们与 T 细胞的作用如下。以下叙述错误的是



- A. 癌细胞表面抗原激活细胞毒性 T 细胞, 体现了免疫监视的功能
 B. 抗 PD-1 抗体能够提高免疫力治疗癌症, 抗 PD-L1 抗体则相反
 C. 过度阻断 PD-1/PD-L1 信号通路存在免疫过强而导致自身免疫病的风险
 D. 细胞中的 PD-L1 表达量提高使癌细胞实现免疫逃逸而大量增殖

二、非选择题 (共 60 分)

16. (13 分) 红树林具有非常好的生态价值, 在净化海水、防风消浪、维持生物多样性、固碳储碳等方面发挥着极为重要的作用。为应对互花米草对罗源湾滩涂生态系统的入侵, 有关部门种植秋茄等本土红树植物以修复生态环境。

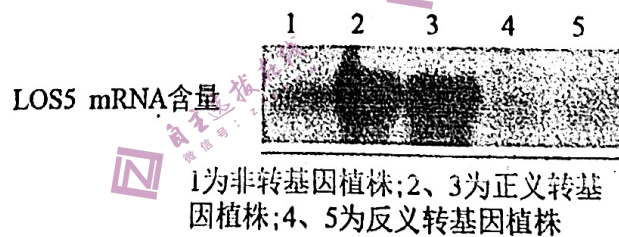
(1) 红树植物作为生产者在生态系统中的作用是_____，因而是生态系统的基石。

(2) 红树林具有强大的固碳储碳能力。大气中 CO_2 通过光合作用固定在红树植物体内, 此外, 碳元素还可以凋落物的形式储存在_____中, 由于周期性潮汐淹浸形成的缺氧环境, _____, 使得其中的碳能够被长期大量保存。

(3) 为兼顾渔业效益, 增加农民收入, 有关部门创造性地对红树林进行分割, 预留滩涂作为渔业养殖区, 这体现了生态工程建设的_____原理, 原因是这不仅考虑了自然生态系统的规律, 同时还考虑_____等系统的影响力。

(4) 无瓣海桑是原产于纬度更低地区的红树植物, 能在贫瘠的滩涂快速生长, 并改善滩涂环境。若要在罗源湾引种无瓣海桑需要考虑哪些因素, 请简要说明。_____ (与出两点, 3 分)

17. (10 分) 花生具有一定的耐盐能力, 这与脱落酸的作用有关。LOS5 基因是脱落酸合成途径的关键基因, 将花生 LOS5 基因、反义 LOS5 基因导入模式生物 (烟草) 中分别制备正义 LOS5 转基因植株和反义 LOS5 转基因植株, 不同植株的 LOS5 表达量如下图。

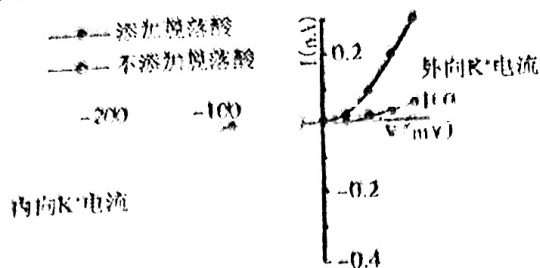


(1) 脱落酸主要由植物体的_____等部位产生。在干旱条件下, 植物体内脱落酸增多, 能促进气孔_____, 从而降低植物的_____作用以减少水分散失。

(2) 据图分析 1-5 中 LOS5 基因表达量较低的两种是_____。将上述植株分别培养在高盐培养基中, 观察植株的萎蔫程度, 预期实验结果:_____。

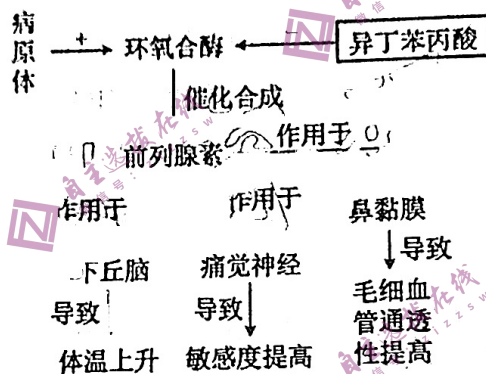
(3) 植物的气孔由一对保卫细胞构成, 保卫细胞吸水膨胀使气孔开

气孔则关闭。植物细胞质的渗透压与钾离子浓度密切相关，保卫细胞的质膜上含有内向与外向两种钾离子通道。记录单个离子通道的电流，研究脱落酸对两种离子通道活性的影响，结果如图所示。



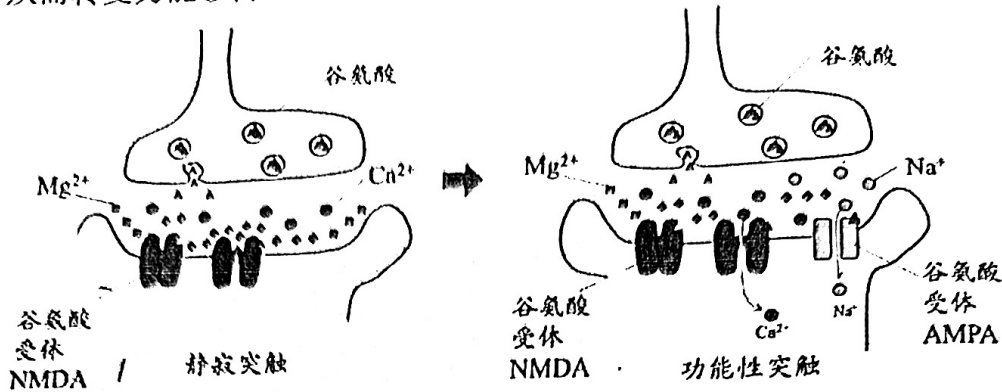
据图分析，脱落酸影响气孔导度的原理是_____。

18. (10分) 病原体侵染导致的发热、疼痛、鼻塞等现象与内环境中的前列腺素含量提高有关。环氧合酶是前列腺素合成的关键酶，异丁苯丙酸是常见的解热镇痛药物，通过抑制环氧合酶的活性起作用。回答以下问题：



- 前列腺素使毛细血管通透性提高，由血浆进入_____的蛋白质增多，从而导致鼻黏膜肿胀（鼻塞）。
- 前列腺素导致痛觉敏感度提高的原因是神经细胞静息电位绝对值降低，据此推测前列腺素可以_____（“降低”或“提高”）神经细胞 K^+ 通道活性使 K^+ 外流减少，因此神经细胞产生_____电位所需的刺激强度减弱。
- 下丘脑中决定正常体温的标准称为体温调定点，前列腺素通过提高体温调定点，导致体温升高。
 - 在前列腺素的作用下，下丘脑通过增加产热，_____散热，导致体温升高。其中导致产热增加的途径包括_____。
 - 发热后服用异丁苯丙酸如何通过影响体温调定点达到退烧的效果，_____。

19. (12分) 谷氨酸是中枢神经系统中的主要兴奋性神经递质，突触中的离子型谷氨酸受体有 NMDA 和 AMPA 两种。在神经系统发育早期，中枢神经系统中的大部分兴奋性突触只有 NMDA 受体，其离子通道被 Mg^{2+} 阻塞，使突触后膜不能产生兴奋（称为静寂突触）。随着神经系统不断发育，静寂突触上出现 AMPA 受体，从而转变为能够传递信息的功能性突触。



(1) 在静寂突触中，谷氨酸与 NMDA 结合后，突触后膜的膜内外电位是_____。NMDA 受到 Mg^{2+} 阻塞的原因与膜内外的电位有关，功能性突触出现 AMPA 受体后，谷氨酸激活 AMPA 受体的同时也解除 Mg^{2+} 对 NMDA 受体的阻塞，原因是谷氨酸与 AMPA 受体结合后，使_____通道打开，膜内外电位变为_____。这种电位变化促使 Mg^{2+} 从 NMDA 受体的离子通道中脱离。

阿片类药物能够抑制突触小泡的转移，是重要的镇痛药物，但会影响某些人脑干的功能引发严重的副作用。阿片类药物作用于突触_____膜，使兴奋性递质的释放量_____，从而起到镇痛效果。

(3) 临床上常用阿片受体拮抗剂缓解阿片类药物的副作用，但也会抵消阿片类药物的镇痛效果。药物 LCX 的作用位点是 AMPA 受体（与阿片类药物不同）。TH 可以模拟阿片类药物的作用，用大鼠开展实验，探究 LCX 对抗阿片类药物副作用的效果，结果如下图（箭头指示给予不同药物处理的时间）。

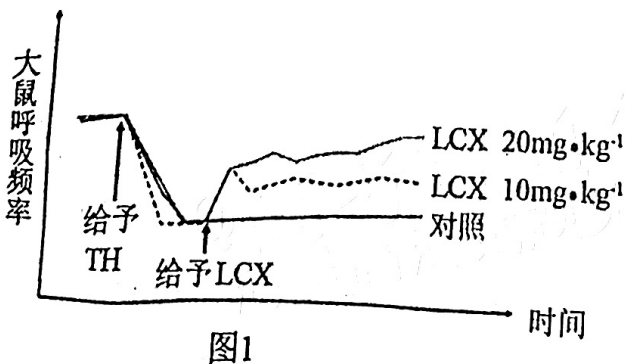


图1

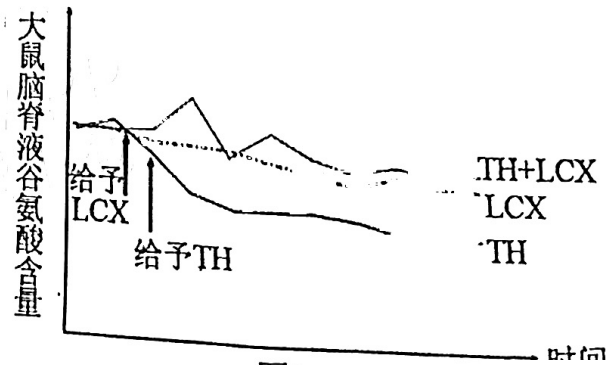
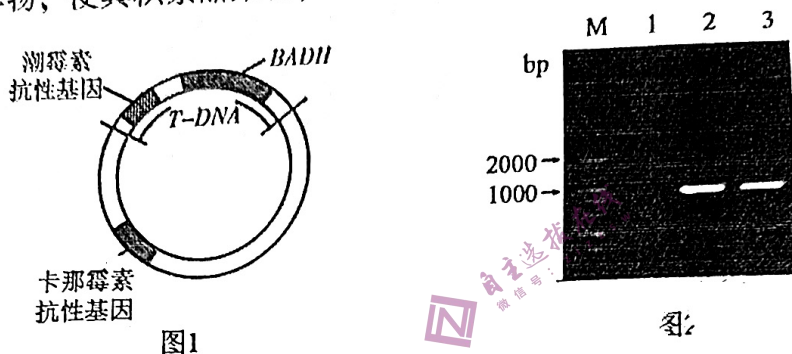


图2

据图分析：

- ①对某些人，阿片类药物会_____（“促进”或“抑制”）脑中调节_____功能的中枢，从而危及患者生命。
- ②有人从实验结果中得出结论，LCX 能够促进突触中谷氨酸的释放来对抗 TH 的副作用。你是否认同这个观点，说明理由：_____。
- ③本研究在临床上的意义在于_____。

20. (15分) 甜菜碱是重要的渗透调节物质。马铃薯自身不能积累甜菜碱，利用基因工程技术，可以把与甜菜碱合成相关的关键酶甜菜碱醛脱氢酶 (*BADH*) 基因转入农作物，使其积累甜菜碱，将有可能达到增强农作物抵抗逆境的目的。



(1) 根据 *BADH* 基因的序列，甲同学设计了特异性引物进行 PCR 扩增以获取目的基因，他的引物设计如下（只标注了引物的部分碱基序列）
引物 1: ...CAAGACCT...3'，引物 2: 5'...AGGTCCTA...3'

此引物设计不合理，说明理由：_____。

(2) 马铃薯外植体经_____形成愈伤组织，将其放入成功转入图 1 所示表达载体的农杆菌液中浸泡后，再在培养基中加入_____从而筛选出_____。

(3) 图中所示的基因表达载体需含有启动子，它是_____识别并结合的位点。现有两种启动子：组成型启动子和逆境诱导型启动子。组成型启动子能够持续、高效地启动目的基因在植物各种组织中表达，因此也会增加物质和能量的消耗，阻碍植物的生长发育。选择逆境诱导型启动子（目的基因只有在逆境诱导下才能表达）的优点是_____。

(4) 为了检测目的基因是否成功导入，以马铃薯细胞提取的 DNA 为模板，PCR 扩增_____片段，电泳结果如图 2。（1 为空白对照，2、3 为转基因马铃薯植株）。与 3 号相比，2 号马铃薯株系抵抗逆境能力没有增强，可利用 PCR 技术检测 *BADH* 基因是否转录出 mRNA，此次 PCR 过程第一阶段需要增加_____过程。