



试卷整体分析

2024 年天津市普通高中学业水平等级性考试抢分卷

生物学(2-押题卷)

本试卷分为第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分,共 100 分,考试用时 60 分钟。第Ⅰ卷 1 至 4 页,第Ⅱ卷 5 至 8 页。

答卷前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号和座位号填写在答题卡上,并在规定位置粘贴考试用条形码。答卷时,考生务必将答案涂写在答题卡上,答在试卷上的无效。考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

祝各位考生考试顺利!

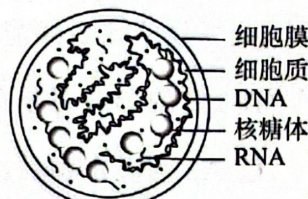
第Ⅰ卷

注意事项:

1. 每题选出答案后,用铅笔将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。
2. 本卷共 12 题,每题 4 分,共 48 分。在每题给出的四个选项中,只有一项是最符合题目要求的。

1. 肺炎支原体是引起人类支原体肺炎的病原体。阿奇霉素是首选的抗肺炎支原体感染的药物。下列相关叙述正确的是 ()

- A. 肺炎支原体的核酸初步水解和彻底水解的产物都是 8 种
- B. 肺炎支原体可利用人体细胞的核糖体合成自身的蛋白质
- C. 肺炎支原体可以通过有丝分裂在短时间内实现大量繁殖
- D. 溶菌酶与阿奇霉素混合使用,可以增强阿奇霉素治疗肺炎支原体的效果



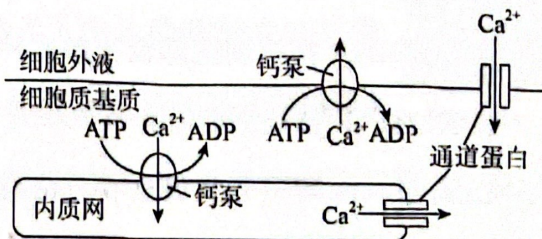
支原体结构模式图

2. 实验操作顺序直接影响实验结果。表中实验操作顺序正确的是 ()

选项	高中生物学实验内容	操作步骤
A	检测生物组织中的蛋白质	将现配的双缩脲试剂 A 液、B 液混合后再加入待测样液
B	探究温度对酶活性的影响	室温下将淀粉溶液与淀粉酶溶液混匀后,在设定温度下保温
C	低温诱导植物细胞染色体数目加倍	低温诱导处理的根尖经固定、酒精冲洗后,再制作装片
D	培养液中酵母菌种群数量的变化	在血细胞计数板中央滴加培养液,盖上盖玻片,用滤纸吸去多余的菌液后进行显微观察、计数

3. 骨骼肌细胞处于静息状态时,钙泵可使细胞质基质中的 Ca^{2+} 浓度维持在较低水平。骨骼肌细胞中 Ca^{2+} 主要运输方式如图所示。下列叙述正确的是 ()

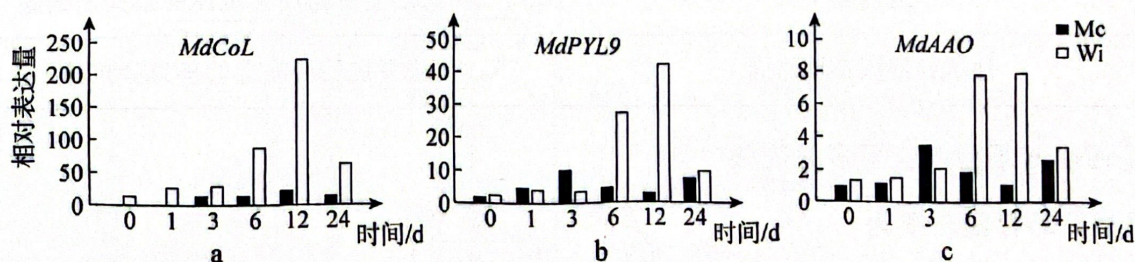
- A. Ca^{2+} 与钙泵结合,会激活钙泵 ATP 合成酶的活性
- B. Ca^{2+} 进入内质网过程中,钙泵去磷酸化导致其空间结构发生变化



- B. Sr^{2+} 浓度为 0 时有丝分裂指数不足 4%，这是由于大多数细胞没有进入细胞周期
- C. Sr^{2+} 能抑制细胞分裂，且 Sr^{2+} 的浓度与其对细胞分裂的抑制作用呈正相关
- D. Sr^{2+} 可诱导根尖分生区细胞出现程度不同的染色体断裂，进而形成微核细胞
3. 植物中一个胚囊母细胞通过分裂分化，得到 4 种不同生理功能的细胞，协同完成受精作用。完成受精后，助细胞随即解体。下列叙述错误的是 ()
- A. 精子和卵细胞结合体现了细胞膜的流动性和细胞间的信息交流
- B. 胚囊母细胞和 4 种不同生理功能的细胞都具有细胞的全能性
- C. 来源于胚囊母细胞的 4 种细胞的 DNA 和 mRNA 种类不同
- D. 助细胞解体是特定基因表达的结果，有利于生物体的生存
4. 某药物是一种鸟嘌呤类似物，可抑制 DNA 聚合酶的活性。下列关于该药物的说法正确的是 ()
- A. 不宜与嘧啶类药物合用
- B. 只能在细胞核中发挥作用
- C. 可作为翻译过程的原料
- D. 可抑制烟草花叶病毒的繁殖
5. A 基因位于人类第 21 号染色体上，有 A_1 、 A_2 、 A_3 和 A_4 四种等位基因。一名唐氏综合征患者的基因型为 $A_2A_2A_4$ ，其母亲的基因型是 A_2A_3 ，父亲的基因型是 A_2A_4 。下列有关该患者的叙述错误的是 ()
- A. 可能其母亲卵细胞形成过程中减数分裂 II 异常
- B. 可以通过产前诊断对该病进行筛查
- C. 可能其父亲精细胞形成过程中减数分裂 I 异常
- D. A_2 与 A_4 基因的遗传遵循自由组合定律
6. 柱型苹果树体型矮小，腋芽萌发为大量短枝，是苹果矮化育种的重要种质资源。柱型苹果树型与 *MdCoL* 基因的表达量呈正相关。研究人员用外源脱落酸(ABA)喷施普通型苹果幼苗(Mc)和柱型苹果幼苗(Wi)，检测不同时间相关基因的表达量，结果如下图所示。



视频讲解



注：*MdCoL* 为控制柱型性状的关键基因、*MdPYL9* 为控制 ABA 受体合成基因、*MdAAO* 为控制 ABA 合成关键基因。

下列叙述错误的是

()

- A. 喷施外源 ABA 有利于促进普通苹果树型向柱型转变
- B. 喷施外源 ABA 一段时间内可能会提高内源 ABA 的效果
- C. 柱型苹果幼苗对外源 ABA 调控内源 ABA 合成的响应更敏感
- D. 柱型苹果幼苗 *MdCoL*、*MdPYL9*、*MdAAO* 三种基因的表达量呈正相关

7. 调节性 T 细胞具有避免免疫反应过度的重要功能。调节性 T 细胞内 Na^+ 浓度升高会干扰其有氧呼吸第三阶段,从而抑制正常功能。下列叙述错误的是

()

- A. 调节性 T 细胞和辅助性 T 细胞的来源、成熟部位相同,但功能不同
- B. 高浓度 Na^+ 会使调节性 T 细胞 ATP 含量降低,导致免疫缺陷病发生
- C. 低钠饮食会促进肾上腺皮质分泌醛固酮,以调节对 Na^+ 的重吸收
- D. Na^+ 能够调节人体内环境的渗透压和维持神经肌肉细胞的兴奋性

8. 稻—蟹—泥鳅立体复合生态种养模式的原理是用稻护蟹,蟹吃饵料、有机碎屑、杂草、昆虫等,泥鳅吃残饵、蟹粪,泥鳅粪肥田。下列说法正确的是

()

- A. 该种养模式合理利用了生态工程中的循环原理
- B. 蟹仅属于该生态系统组成成分中的消费者
- C. 输入该生态系统总能量是生产者固定的太阳能
- D. 泥鳅粪可为水稻提供能量,提高了能量利用率

9. 下表为抗丙肝病毒的单克隆抗体制备过程中的操作步骤及其目的或结果。下列叙述错误的是

()

操作步骤	目的或结果
取出注射了丙肝病毒特定抗原的小鼠的脾脏	①
诱导上述细胞与②融合	产生多种融合细胞
在特定的选择培养基上培养	③
进行④	筛选出能分泌所需抗体的杂交瘤细胞
注射到健康小鼠体内	获得抗丙肝病毒的单克隆抗体

- A. ①是促使 B 细胞产生更多的抗体
- B. ②是小鼠的骨髓瘤细胞
- C. ③是淘汰未融合的细胞及同种融合细胞
- D. ④是抗原—抗体检测

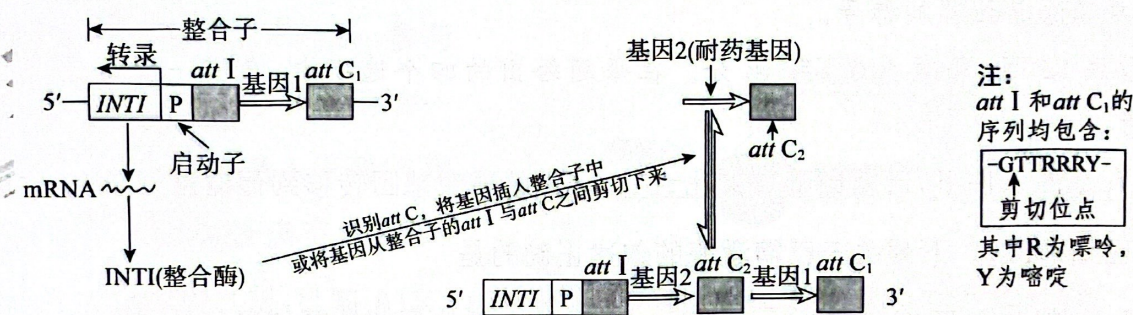
阅读下列材料,回答 10~12 题。

抗性基因的水平转移

水平基因转移(HGT)是指在不同物种之间或单个细胞内部的细胞器之间以及细胞器和细胞核之间所进行的遗传物质的流动。HGT 在生物界普遍存在,在许多原核生物中,HGT 贡献了 0.5%~25% 的基因,是生物进化的主要动力之一。

抗性基因进入细菌体内会显著增强自然菌株的耐药性,从而导致超级细菌的产生。HGT 被认为是细菌耐药性传播的主要驱动因素。

可移动遗传元件是抗性基因发生 HGT 的必要条件,如质粒、整合子等。整合子是一种可移动性 DNA 分子,含有 3 个主要结构:5'端整合酶基因(*INTI*)表达整合酶;中间可变区,可以携带一个或多个相同或不同的耐药基因;3'端结构因整合子的类型不同而异。外源抗性基因在位点 *att I* 和 *att C* 之间的可逆性捕获和剪切过程如下图。整合子若定位在细菌拟核 DNA,可将携带的耐药基因“垂直”传播给子代;若定位于质粒上,则可实现耐药基因跨物种的“水平”传播。



10. 从遗传和变异的类型分析,水平基因转移(HGT)属于 ()

- A. 基因突变 B. 表观遗传 C. 基因重组 D. 染色体变异

11. 下列有关抗性基因水平转移的说法中,错误的是 ()

- A. 整合酶兼具限制酶和 DNA 连接酶的功能
B. 经水平转移后的抗性基因不能再进行“垂直”传播
C. 不同整合子所能携带的抗性基因种类和数量不同
D. 整合子对耐药基因的捕获和剪切能促进 HGT

12. 超级细菌对多种抗生素都具有耐药性。下列叙述正确的是 ()

- A. 抗生素对细菌的耐药性进行了人工选择,从而产生超级细菌
B. 连续使用抗生素,导致细菌发生抗药性变异,提高耐药基因频率
C. 耐药基因的“垂直”传播是产生超级细菌的根本原因
D. HGT 可将不同耐药基因整合到同一细菌中,进而产生超级细菌

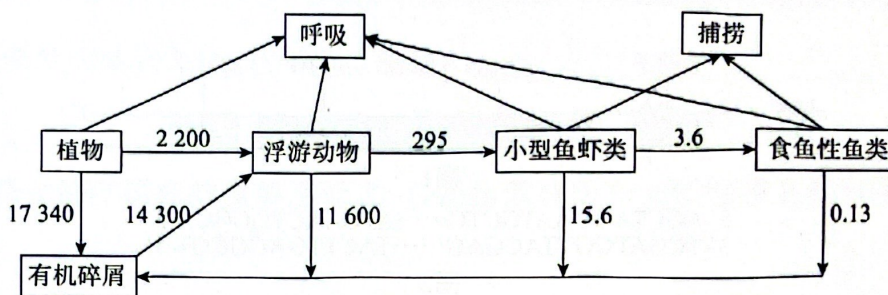
第 II 卷

注意事项:

1. 用黑色墨水的钢笔或签字笔将答案写在答题卡上。

2. 本卷共 5 题, 共 52 分。

13. (10 分) 如图是某人工湿地生态系统中各营养级间的能量流动关系简图, 相关数值用有机物干物质质量表示[单位: $t/(km^2 \cdot a)$]。回答下列问题:



- (1) 湿地中从岸边到中央区域, 生物分布也有明显差异, 这体现了群落的_____结构, 在建造过程中, 人工湿地生态系统的生物群落发生较大的变化, 这种变化属于群落_____演替。从生态系统成分的角度分析, 湿地中小型鱼虾类可以作为_____。
- (2) 若该湿地在相同环境及养殖条件下, 鱼虾总投放量不变, 增加食鱼性鱼类的投放比例, 则小型鱼虾类的产量将_____ (填“升高”“不变”或“降低”)。小型鱼虾类的能量只有 1.2% 传递给食鱼性鱼类, 该数据不在 10%~20% 这一范围, 据图分析, 最可能的原因是_____。由此可知, 对生态系统的利用应该适度, 不应超过生态系统的_____ , 否则容易导致湿地生态系统稳定性下降。
- (3) 湿地生态系统中存在两种食物链, 一种是通过生物间捕食关系形成的捕食食物链, 还有一种是以死亡生物或有机碎屑为起点的腐生食物链, 使能量有效地被利用, 不仅可以实现对能量的多级利用, 还能让能量更多地流向_____, 二者同时存在, 各有侧重。植物直接流入浮游动物的能量仅占浮游动物总能量的_____% (保留 2 位小数), 这说明_____食物链在湿地生态系统能量流动中起更重要作用。
14. (10 分) 一氧化氮(NO)是一种生物信号分子, 由一氧化氮合酶(NOS)催化 L-精氨酸生成, 在神经-体液-免疫调节中发挥重要功能。下图 1、2 分别表示 NO 在神经系统和免疫系统中的作用。请据图回答问题:

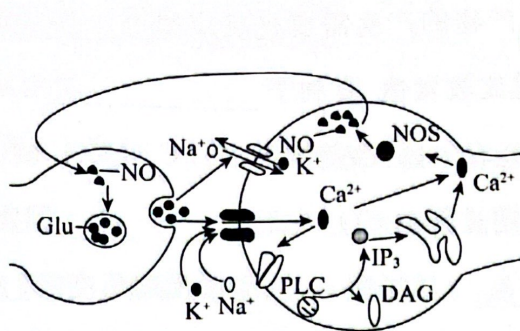


图1

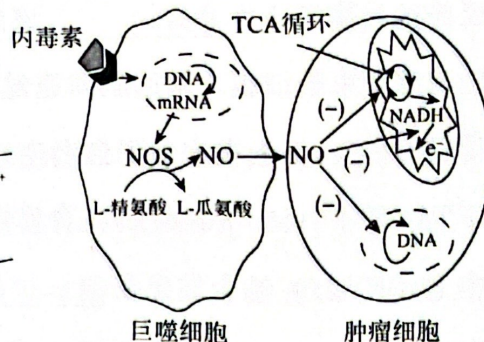


图2

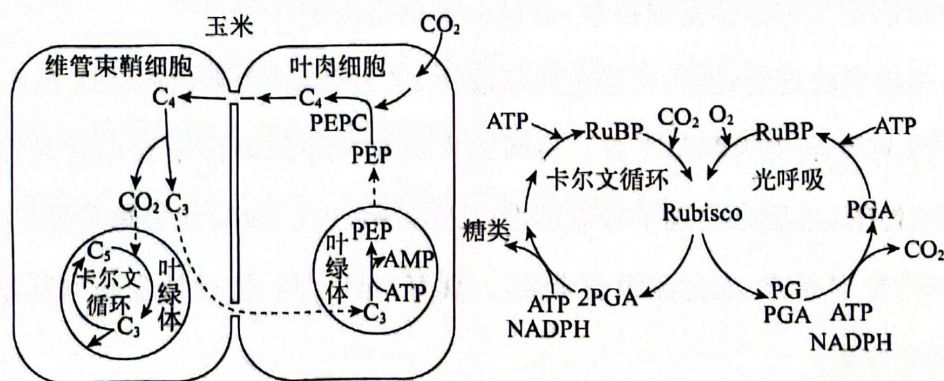
(1)人的血压受多种因素的调节。在医院测量的血压往往比在家里测量的低,这可能是由于情绪紧张导致_____神经兴奋,心跳加快而使血压升高。当血管内皮细胞接受血管神经末梢释放的递质信号,经系列信号转导,刺激 NOS 催化释放 NO,NO 进入邻近平滑肌细胞,激活系列酶促反应,导致血管平滑肌_____,使血压降低。

(2)研究发现高血压患者常出现胰岛素抵抗从而导致 2 型糖尿病,降压药物 ACEI 可在一定程度上降低血糖。此药物可扩张血管,抑制水、钠潴留以_____循环血量从而降低血压;还可通过_____ (填“增强”或“减弱”)靶细胞对胰岛素的敏感性降低血糖。

(3)图 1 中,谷氨酸(Glu)从_____ (填结构名称)释放后,与突触后神经元细胞膜上特异性受体结合,使该神经元内 Ca^{2+} 浓度升高,促进 NO 合成,NO 从突触后神经元作为逆行信使进入突触前神经元,引起_____,形成长时间增强效应。

(4)图 2 中,当内毒素与巨噬细胞上的受体结合后,激活产生 NOS,进而合成 NO。NO 通过_____方式进入周围的细胞后,抑制细胞核内_____以及线粒体内的_____,从而杀伤肿瘤细胞。

15. (10 分)夏季晴朗白天同一地区种植的水稻出现光合午休现象,而玉米没有此现象。卡尔文循环(暗反应)的关键酶 Rubisco 对 CO_2 的 K_m 为 $450 \mu mol/L$ (K_m 越小,酶对底物的亲和力越大),该酶既可催化 RuBP 与 CO_2 反应,进行卡尔文循环,又可催化 RuBP 与 O_2 反应,进行光呼吸(绿色植物在光照下消耗 O_2 并释放 CO_2 的反应)。回答下列问题:



- (1)玉米暗反应的具体场所为_____，该产物的产生需要光反应提供_____。玉米叶肉细胞与维管束鞘细胞之间的胞间连丝比较发达，有利于_____。
- (2)在夏季晴朗的白天，玉米在中午不会出现光合午休，由此推测 PEPC 对 CO_2 的 K_m _____ (填“高于”或“低于”) $450 \mu\text{mol/L}$ ，光合作用过程中 CO_2 先后被_____固定。
- (3)光呼吸中 RuBP 与 O_2 结合发生在_____ (填场所)。从能量代谢角度看，光呼吸和有氧呼吸最大区别是_____。
- (4)蓝细菌也具有与玉米相似的 CO_2 浓缩机制，研究者将蓝细菌的 CO_2 浓缩机制相关基因导入水稻，水稻叶绿体中 CO_2 浓度大幅提升，其他生理代谢不受影响，但在光饱和条件下水稻的光合作用强度无明显变化，其原因可能是_____。

16. (10 分)实验是生物学研究的重要手段之一，根据教材所学知识回答下列与遗传和变异有关实验的问题：

- (1)果蝇作为常用的遗传学材料，是因为其具有_____ (答出两点)等特点。研究人员在果蝇的野生型种群中发现两种朱砂眼隐性突变体——朱砂眼 m 和朱砂眼 n，已知相关基因位于常染色体上。现要通过一次杂交实验判断控制两种朱砂眼的突变基因是否为一对等位基因，请你写出实验思路并预测实验结果及结论。

①实验思路：_____。

②预期结果和结论：

若 F_1 全部表现为野生型，则说明控制两种朱砂眼的突变基因不是一对等位基因；

若_____，则说明控制两种朱砂眼的突变基因是一对等位基因。

- (2)某植物种子的颜色有黄色和绿色之分，受多对等位基因控制，多对等位基因依次用 A 和 a、B 和 b、C 和 c 等表示。现有一个绿色种子的纯合品系 X，让 X 与一纯合黄色种子的植物杂交， F_1 都是黄色，让 F_1 自交， F_2 中黄色：绿色 = 27：37。根据上述实验结果，可初步推断该植物种子的颜色受三对等位基因控制，请写出 X 的基因型_____。

- (3)鸡是 ZW 型性别决定的动物，性染色体组成为 ZZ 是公鸡，性染色体组成为 ZW 是母鸡，性染色体组成为 WW 表现为胚胎不育。有研究人员在饲养的鸡群中发现有只母鸡逐渐出现了公鸡的第二性征，再后来出现了公鸡的性行为，并有子代，和其他公鸡外观别无二致，这种现象叫性反转(性别反转，染色体组型未变)。现有一只公鸡，请设计实验判断是否是性反转得到的，并加以分析：

①实验思路：_____，观察它们子代的性别，并统计比例。

②结果分析：

若子代雌：雄=_____，则这只公鸡是通过性反转得到的；

若子代雌：雄=1：1，则这只公鸡不是通过性反转得到的。

17. (12分)猪繁殖与呼吸综合征病毒(PRRSV)通过与猪细胞膜上的受体 CD163 结合而导致猪患病。为实时监控受体 CD163 的表达和转运过程,科研人员将红色荧光蛋白基因 *RFP* 与 *CD163* 基因拼接在一起,如图 1 所示,使其表达为一条多肽。图 2 表示用 PCR 扩增后的 *CD163* 基因的部分碱基序列。回答下列问题:

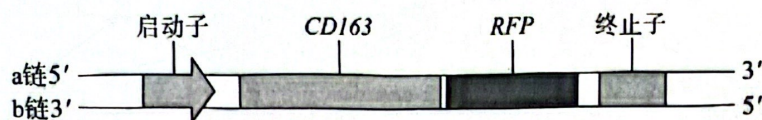


图1

5'-AGCTAGCAATGCTC.....ATGAACTGCGCA-3'
3'-TCGATCGTTACGAG.....TACTTGACGCGT-5'

图2



视频讲解

- (1)为了完整的扩增 *CD163* 基因序列,科研人员设计了一对碱基数量相等的引物,其中一个引物序列为 5'-TGC GCAGT-3',另一个引物序列为_____。在 PCR 扩增过程中引物与两条单链 DNA 结合时的温度一般要控制在_____℃左右。

- (2)为了扩增后的 *CD163* 基因能够与 *RFP* 基因拼接在一起,科研人员从图 3 的三种限制酶中选择了两种,然后对 *CD163* 基因进行切割,切割结果如图 3 所示。科研人员选择的限制酶是_____,判断的依据是_____。

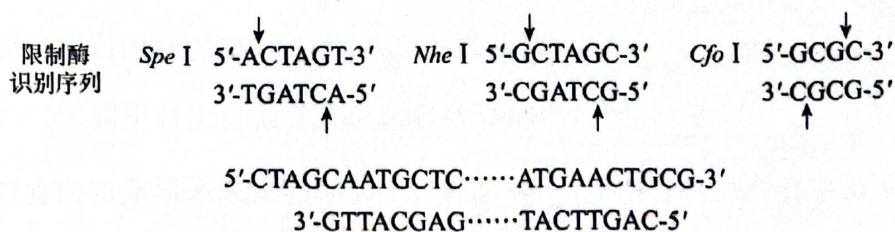


图3 三种限制酶及酶切后的序列

- (3)根据图 1 分析,为了使拼接后的重组基因能够表达成一条多肽,需要除去 *CD163* 基因中编码_____ (填“起始密码子”或“终止密码子”)的序列。
- (4)将图 1 所示表达载体导入猪的受体细胞后,该表达载体转录时以_____ (填“a”或“b”)链为模板;翻译时,*RFP* 蛋白与 *CD163* 蛋白合成的顺序是_____。