

# 沈阳二中 2022-2023 学年度下学期第五次模拟考试

## 高三（23 届）生物试题

命题人：高三生物组 审校人：高三生物组

说明：1、测试时间：75 分钟 总分：100 分

2、客观题涂在答题纸上，主观题答在答题纸的相应位置上

### 第 I 卷（45 分）

#### 一、单项选择题（本题共 15 个小题，每小题 2 分，共 30 分，每小题只有一个选项符合题目要求）

1. 鲁米诺试剂是鲁米诺与过氧化氢的混合物，铁能催化过氧化氢的分解，氧化鲁米诺并释放出蓝紫色荧光，因此常用于犯罪现场的调查。鲁米诺试剂非常灵敏，哪怕经过了很长时间或仅百万分之一含量的血液也可以检测出来。下列叙述正确的是

- A. 能检测极低浓度的血液说明酶具有高效性
- B. 长时间后仍可检测到说明蛋白质不易变性
- C. 该试剂可用于检测血液是因为血液中含有Fe
- D. 鲁米诺试剂可特异性检测残留的人类血液

2. 下列关于生物学实验的叙述，错误的是

- A. 根据石灰水混浊程度或溴麝香草酚蓝溶液变成黄色的时间长短，可以检测酵母菌培养液中CO<sub>2</sub>的产生情况
- B. 观察细胞质的流动，可用细胞质基质中叶绿体的运动作为标志
- C. PCR扩增的DNA片段在琼脂糖凝胶中迁移的速率与凝胶浓度、DNA分子的大小和构象等有关
- D. 在“探究抗生素对细菌的选择作用”实验中，要从抑菌圈边缘的菌落上挑取细菌，在连续培养几代后，抑菌圈的直径变大

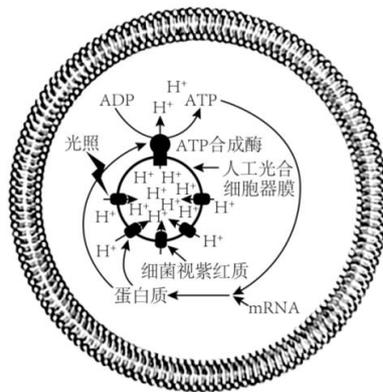
3. 线粒体不仅是细胞的能量工厂，也在细胞凋亡的调控中起重要作用，如下图所示。细胞色素C是参与电子传递链的一种蛋白质，当其溢出时与细胞质中凋亡因子蛋白A结合，能诱导细胞凋亡，以下叙述正确的是



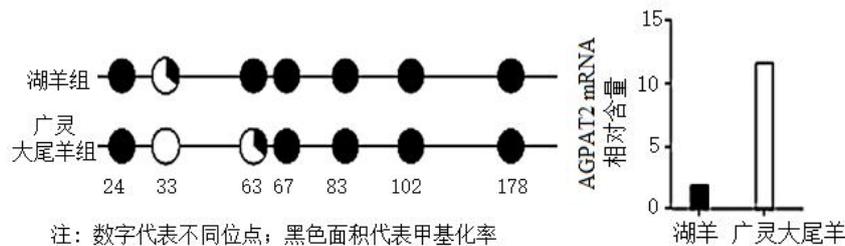
- A. 细胞色素C分布于线粒体基质中
- B. 细胞色素C参与的有氧呼吸第二阶段反应产生了CO<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>O
- C. 细胞凋亡需要消耗ATP，因此ATP越多，细胞凋亡率越高
- D. 细胞凋亡与C-9酶基因，C-3酶基因的表达有关

4. 科学家利用细菌视紫红质和ATP合成酶等构建了一种简单的人工光合细胞，模式图如下图。它可以产生ATP，为细胞代谢提供能量。关于该细胞的叙述，错误的是

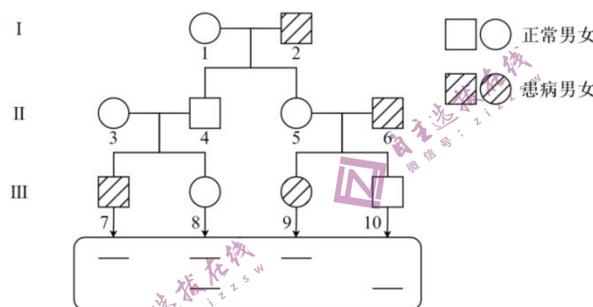
- A. 人工光合细胞器膜类似于叶绿体类囊体膜，能够实现能量转换
- B. H<sup>+</sup>从人工光合细胞器进入细胞质的运输方式属于主动运输
- C. 人工光合细胞合成新的细菌视紫红质和ATP合成酶消耗ATP
- D. 人工光合细胞器与植物细胞的叶绿体结构和功能不完全相同



5. 研究发现，AGPAT2基因表达的下调会延缓脂肪生成。湖羊尾部蓄脂量小，而广灵大尾羊尾部蓄脂量大。研究人员以若干只两种羊的尾部脂肪组织为材料，检测AGPAT2基因启动子区7个位点的甲基化程度及基因表达水平，结果如下图。下列叙述正确的是

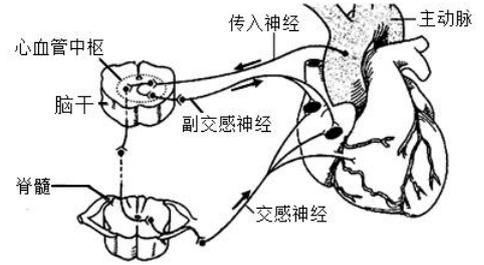


- A. 甲基化程度的差异会导致两种羊脂肪组织中AGPAT2基因的碱基序列不同  
 B. DNA甲基化直接阻碍翻译过程实现了对AGPAT2基因表达的调控  
 C. 第33和63位点上的甲基化差异是影响AGPAT2基因表达量的关键因素  
 D. 两种羊中AGPAT2基因的甲基化程度与其在脂肪组织中的表达量呈正相关
6. 先天性夜盲症是一种单基因遗传病（相关基因用B、b表示），患者视网膜视杆细胞不能合成视紫红质。下图为某家族中此病的患病情况，以及第III代个体的基因检测结果。下列分析错误的是



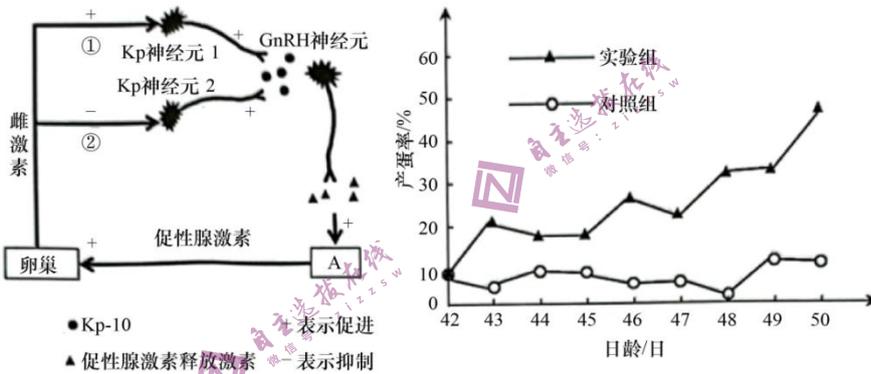
- A. 该病为隐性遗传病，致病基因位于X染色体上  
 B. II-3与II-4均携带致病基因，因此后代III-7患病  
 C. II-5的小肠上皮细胞和初级卵母细胞中均含有致病基因  
 D. 若III-8与正常男性结婚，生育患病后代的概率是1/4
7. GUS基因作为一种报告（标记）基因，编码β-葡萄糖苷酸酶，该酶可催化特定底物水解，产生蓝色化合物，借此用来观察转基因植物中外源基因的表达情况，鉴定转基因植株。下列说法错误的是
- A. GUS基因是有遗传效应的DNA片段，由多个核糖核苷酸构成  
 B. GUS基因编码β-葡萄糖苷酸酶合成的过程包括转录和翻译  
 C. 应将GUS基因和外源基因连接后导入受体细胞以观察表达情况  
 D. 蓝色的深浅可反映外源基因表达量的多少
8. 某些植物中含有一种天然成分—补骨脂素，在紫外线辐射下可以插入DNA特定的碱基对之间并发生交联反应，使DNA双链结构难以打开，同时此反应可能引起皮炎的发生，最终导致皮肤色素沉着。下列叙述错误的是
- A. 补骨脂素的插入可能会影响相关基因的表达水平  
 B. 补骨脂素可特异性识别并嵌入双链DNA的特定部位  
 C. 补骨脂素的插入导致DNA碱基对之间磷酸二酯键断裂  
 D. 皮肤接触富含补骨脂素的物质后应避免在阳光下直晒
9. 研究发现：温度对睡眠有较大影响，夜间温度升高会使人类平均每年减少44小时的睡眠时间，并且影响幅度会随着温度升高逐渐增大，老年人、女性、贫困地区人口睡眠水平受温度上升影响更为明显，到2099年，温度升高可能会使人们的睡眠时间每年减少50—58小时；同时睡姿对温度的保持也有积极作用，下列分析错误的是
- A. 正常情况下，不管是何种睡姿，人体体温都能维持不变  
 B. 在寒冷环境下睡觉时，体内甲状腺激素的含量会适当升高  
 C. 睡眠时，人体主要通过肝、脑等器官的活动来提供热量  
 D. 与“蜷缩型”睡姿相比，“伸展型”睡姿有利于增加散热

10. 如图为心血管中枢调节心脏动脉压力反射的示意图。当血压升高时、动脉血管壁上的压力感受器产生兴奋、由传入神经到达心血管中枢、通过副交感神经和交感神经的共同调节，使心跳正常。下列叙述正确的是



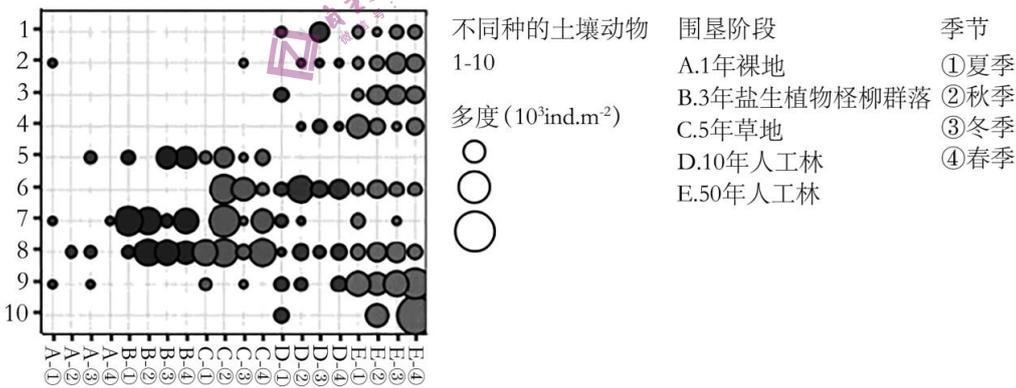
- A. 脑干属于中枢神经系统，脊髓属于外周神经系统
- B. 副交感神经兴奋会使心跳加快，交感神经兴奋会使心跳减慢
- C. 兴奋以电信号的形式沿传入神经→心血管中枢→副交感神经传递
- D. 兴奋在交感神经上的传导方向与膜内电流方向一致

11. Kp-10是Kp神经元1与Kp神经元2产生的肽类激素，它通过调节生物体内雌激素含量来调控生殖活动。如左下图。为研究Kp-10对鹌鹑产蛋的影响，对20日龄的鹌鹑进行连续20日的Kp-10处理，然后从产蛋之日起统计每日的产蛋率，结果下图所示。下列叙述合理的是



- A. 器官A为垂体，分泌的促性腺激素由其光面内质网合成
- B. 饲料中添加Kp-10更能提高鹌鹑的产蛋率
- C. Kp-10不能使鹌鹑产蛋的起始日龄提前
- D. 鹌鹑通过途径②提高排卵期的雌激素水平

12. 滩涂围垦是沿海地区主要的土地利用方式。调查不同围垦阶段的土壤动物群落组成，结果如图。相关叙述正确的是



- A. 可采用标记重捕法调查土壤小动物的丰富度
- B. 不同土壤动物多度均随围垦年限增加而增加
- C. 不同季节土壤动物种类存在差异是群落演替的结果
- D. 影响土壤动物多度的生物因素在不同阶段存在差异

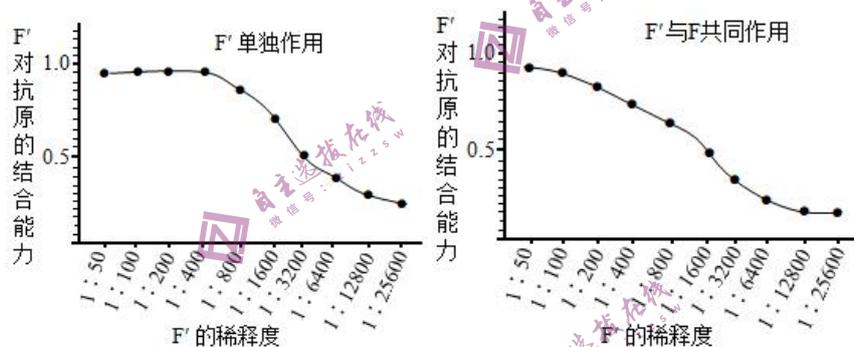
13. 猪笼草往往笼口光滑并能分泌蜜露诱捕昆虫。研究发现，高山地带的一些猪笼草笼口粗糙利于树鼯、鸟类等在笼内排泄。相关叙述错误的是

- A. 高山地带的猪笼草可通过捕食昆虫获取足够营养
- B. 获取动物排泄物有利于猪笼草获得氮、磷等元素
- C. 猪笼草笼口边沿形态的多样性是自然选择的结果
- D. 猪笼草既属于生产者，也可能属于消费者和分解者

14. 一些带动公众低碳减排的公益项目将参与者的低碳行为转化为具体量化指标，可申请在生态亟需修复的地区种下一棵树或者认领保护地。以下说法错误的是

- A. 采用公共交通出行是低碳行为，可以减少温室气体的排放
- B. 认领保护地，扩大了我们的生态足迹，为保护环境做出贡献
- C. 不同地区种植适宜本地环境的植物，体现了生态工程的协调原理
- D. 种植具有防风固沙功能的树种，体现了生物多样性的间接价值

15. 为减少鼠源单克隆抗体可能引起的副作用，某研究团队对鼠源单克隆抗体F进行改造，制备了人-鼠嵌合抗体F'，具体流程为：提取鼠源杂交瘤细胞RNA，逆转录后通过PCR扩增抗体F的基因序列，将其部分序列用人的相应抗体基因序列进行替换，再构建表达载体，在体外制备人-鼠嵌合抗体F'。为检测抗体性质，他们测定了F'单独与抗原作用时对抗原的结合能力以及F'和F同时与抗原作用（F'与F初始浓度相同）时F'对抗原的结合能力，结果如下图所示。下列叙述错误的是

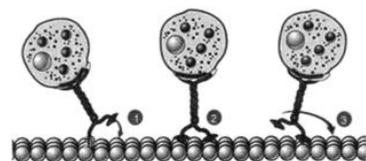


- A. 向小鼠注入抗原后提取B淋巴细胞，与骨髓瘤细胞融合获得杂交瘤细胞
- B. 可通过将基因表达载体导入小鼠细胞制备嵌合抗体F'
- C. 据图推测，抗体基因序列被替换后改变了与抗原的结合位点
- D. 在共同作用实验中，当F'浓度较高时，抗原更多与F'结合

二、不定项选择题（本题共 5 个小题，每小题 3 分，共 15 分，每小题有一个或多个选项符合题目要求，全对得 3 分，少选得 1 分，错选得 0 分。）

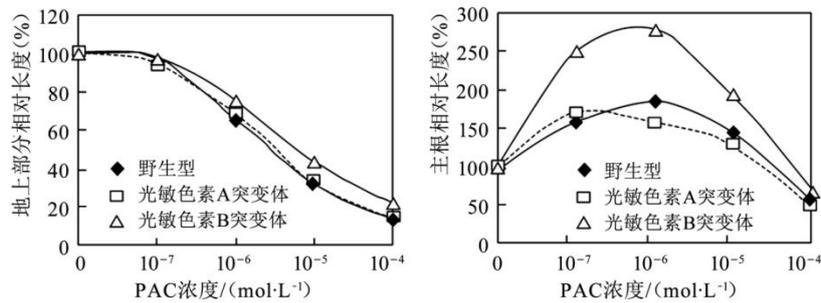
16. 驱动蛋白与细胞内物质运输有关，驱动蛋白家族成员众多，其中典型的驱动蛋白1是由两条轻链和两条重链构成的异源四聚体，具有两个球形的头、一个螺旋状的杆和两个扇子状的尾（如图）。驱动蛋白通过头结合和水解ATP，导致颈部发生构象改变，驱动自身及所携带的“货物”分子沿细胞骨架定向“行走”，将“尾部”结合的“货物”转运到指定位置。下列叙述错误的是

- A. 细胞骨架除参与物质运输外，还与细胞运动、分裂等相关
- B. 典型的驱动蛋白1中至少含有4个游离的氨基、2个游离的羧基
- C. 合成驱动蛋白1和细胞骨架的原料分别是氨基酸、葡萄糖
- D. 驱动蛋白分子既具有运输功能，又具有酶的催化特性



17. 光敏色素是存在于高等植物的所有部位，由植物体本身合成的一种调节生长发育的蓝色蛋白，光敏色素在植物个体发育的过程中能促进种子的萌发、调节幼苗的生长和叶绿体的发育等。为研究赤霉素和光敏色素在水稻幼苗发育中的作用，科研人员将野生型、光敏色素A突变体、光敏色素B突变体的水稻种

子播种在含有不同浓度赤霉素合成抑制剂（PAC）的培养基中，在光照条件下培养8天后测量地上部分和主根长度，得到如图所示结果。下列有关描述，正确的是



- A. 植物具有能接受光信号的分子，光敏色素是其中一种
- B. 本实验的自变量是PAC浓度，因变量是地上部分相对长度和主根相对长度
- C. 由实验结果可知：浓度为10<sup>-5</sup>和10<sup>-4</sup>mol/L的PAC对主根生长均为抑制作用
- D. 适当降低赤霉素含量对三种水稻主根生长均有促进作用

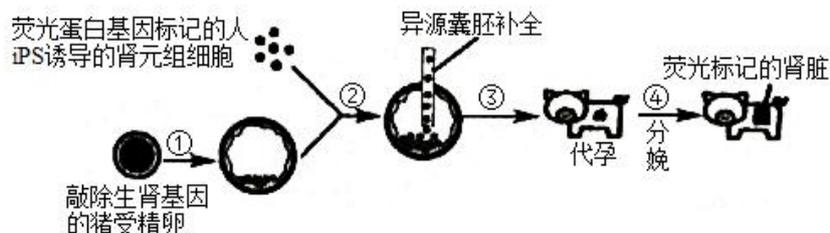
18. 研究发现，人类的 ABO血型决定系统中存在一种被称为顺AB型（cisAB）的现象。cisAB发生的原因是决定血型的基因I<sup>A</sup>和其等位基因I<sup>B</sup>发生连锁，位于同一条染色体上。如果一条染色体上存在这两种基因，则不论另一条染色体基因如何，该个体血型都是AB型。现有一血型为O型（ii）男性和 cisAB女性婚配，不考虑这对夫妇再发生变异的情况，下列说法正确的是

- A. cisAB形成的原因是发生了染色体易位
- B. 该对夫妇再生一个孩子血型为AB型的概率是1/2
- C. 该cisAB女性形成的变异可能发生在减数分裂过程中
- D. 该对夫妇所生孩子血型可能是A型、B型、AB型或O型

19. 黑嘴鸥是迁徙鸟类，为全球性濒危野生动物，因其种群数量极为稀少且行动迅捷隐秘，生态学家对其生活习性及其繁殖习惯知之甚少。研究者对黄河口湿地公园内越冬黑嘴鸥进行了调查分析，发现黑嘴鸥种群数量为42只，其中雄鸟6只，并在其粪便中发现了螃蟹和虾等甲壳类动物残骸。下列说法错误的是

- A. 标记重捕法是该湿地公园内黑嘴鸥种群数量统计的最佳方法
- B. 由上述调查数据可判定未来一段时间该黑嘴鸥种群出生率会下降
- C. 可将黑嘴鸥迁入人工繁育基地进行繁育，待其恢复数量后放回野外
- D. 螃蟹和虾等甲壳类动物属于影响黑嘴鸥种群数量的密度制约因素

20. 研究人员欲采用“异源囊胚补全法”将人源iPS细胞培育出的肾元祖细胞导入去除生肾区既存的肾元祖细胞的囊胚内，培育出100%人源iPS细胞来源的肾单位并实际应用于移植医疗（如图所示）。下列说法正确的是



- A. 培育人源肾元祖细胞需向iPS细胞培养液中加入定向诱导分化剂
- B. 过程②需要将荧光蛋白标记的人源肾元祖细胞植入囊胚的内细胞团
- C. 过程③操作之前需对代孕母猪进行超数排卵和同期发情处理
- D. 该技术培育的人源肾脏不必考虑肾移植个体之间的遗传差异

## 第II卷 (55 分)

### 三、非选择题 (本题共 5 个小题, 共 55 分)

21. 间作是指在同一田地上, 同一生长期, 分行或分带相间种植两种或两种以上作物的种植方式。间作可提高土地利用效率, 由间作形成的作物复合群体可增加对阳光的截取与吸收, 减少光能的浪费。如图1所示为大豆叶片中部分物质的代谢、运输途径, 图2是大豆植株由黑暗转为光照后, 光反应相对速率和热能散失比例随时间变化的曲线。回答下列问题。

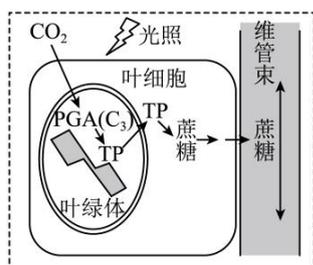


图1

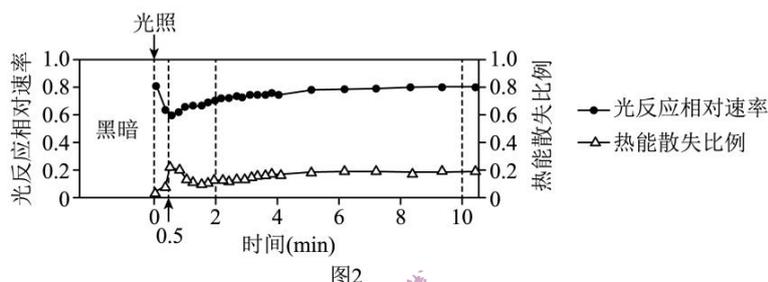


图2

(1) 在大豆叶肉细胞中, 催化合成TP的酶和催化TP合成蔗糖的酶分别存在于\_\_\_\_\_。光合作用的产物有一部分是蔗糖, 还有一部分是\_\_\_\_\_, 其中\_\_\_\_\_可以进入筛管, 通过韧皮部运输到植物各处。

(2) 在强光下, 大豆细胞内叶绿体捕获的能量一部分用于光反应, 一部分在叶绿体中以热能的形式散失。暗反应不需要光但需要被光照激活, 正常情况下, 暗反应一般在光照0.5min后才能被激活。0-0.5min内光反应相对速率下降的原因最可能是\_\_\_\_\_, 分析0.5-2min内热能散失比例的大致变化是\_\_\_\_\_ (填“升高”“不变”或“降低”), 其生物学意义是\_\_\_\_\_。

(3) 为选择适合与玉米套种的大豆品种, 研究人员在相同的条件下分别测定了A、B、C三个品种大豆的光补偿点和光饱和点, 结果如表:

品种	A	B	C
光补偿点 ( $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ )	100	40	60
光饱和点 ( $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ )	1600	1200	1800

表中结果显示最适合与玉米套种的大豆品种是\_\_\_\_\_。增加环境中 $\text{CO}_2$ 浓度后, 测得B的光饱和点显著提高, 但C的光饱和点却没有显著改变, 原因可能是\_\_\_\_\_。

22. 鸽子的眼色为褐色, 育种工作者选育出了两个纯种红眼品系甲和乙。已知鸽子的性别决定方式为ZW型, 用甲、乙品系的鸽子进行如下杂交实验, 结果如下图:



(1) 杂交一和杂交二互为\_\_\_\_\_。

(2) 由杂交结果可以判断鸽子的眼色遗传为\_\_\_\_\_遗传, 判断的依据是\_\_\_\_\_。

(3) 眼色的表型与虹膜中色素的产生和分布有关, A基因控制色素的分布, 其突变基因a导致色素不能分布到虹膜中, 而使虹膜表现出其内血管的红色; 性染色体上的B基因控制色素的产生, 其突变基因b导致色

素无法产生。由上述杂交实验可以推断出控制色素分布的基因在\_\_\_\_\_染色体上。杂交一F<sub>2</sub>中红眼雌性的基因型为\_\_\_\_\_。

(4) 用测交实验证明上述推断，下表中应选择的F<sub>1</sub>代和对应的预期结果分别为\_\_\_\_\_。

F <sub>1</sub> 代	预期结果
A. 褐眼雄性	①红眼雄性：红眼雌性=1：1
B. 红眼雌性	②褐眼雄性：红眼雄性：红眼雌性=1：3：4
C. 褐眼雌性	③褐眼雄性：红眼雄性：褐眼雌性：红眼雌性=1：1：1：1
	④褐眼雄性：红眼雄性：褐眼雌性：红眼雌性=1：3：1：3

23. 阿尔茨海默症（即老年痴呆症，AD）是一种神经退行性疾病，其主要病因和症状是神经系统中APP蛋白增多，APP被酶切割为C99，C99进一步被切割为Aβ，Aβ沉积引起突触损伤和神经炎症，进一步导致认知能力减退。很久以来，人们都认为绿茶中的物质可能参与了神经细胞的保护。

(1) 神经系统结构和功能的基本单位是\_\_\_\_\_，它可以通过形成\_\_\_\_\_电位的形式产生兴奋，传递和处理信息。

(2) 研究者研究了绿茶提取物（GTE）对AD小鼠的影响。

①选取正常小鼠、患\_\_\_\_\_的模型小鼠，将之置于留有逃跑通道的高台，给予刺激，观察其逃跑路径。结果如图1。结果说明，与正常鼠相比，GTE\_\_\_\_\_（从“可完全恢复”、“可部分恢复”、“不可恢复”中选填）模型鼠的认知能力。判断依据是\_\_\_\_\_。



图1

②取上述小鼠的大脑进行切片，用带绿色荧光标记的\_\_\_\_\_通过与Aβ特异性结合对其进行标记，结果如图2，说明GTE可减少模型鼠脑中的Aβ沉积。继续提取脑中蛋白，电泳后用上述方法探索了APP和C99的含量，结果如图3。图中GAPDH是细胞中表达量稳定的一种蛋白，同时检测它的含量可排除实验操作等因素对实验结果的影响。由此推测，GTE减少模型鼠脑中Aβ沉积的原因可能是\_\_\_\_\_。

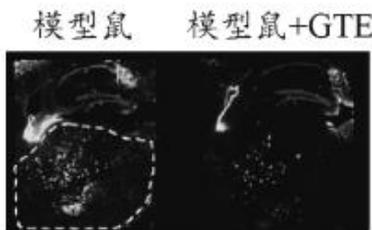


图2

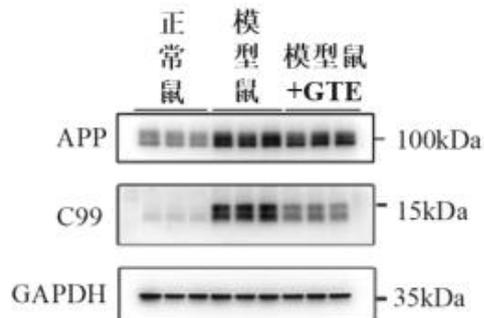


图3

(3) 上述研究在一定程度上揭示了绿茶对AD的缓解功效。结合题目信息，在上述研究的基础上，提出下一步可进行的研究方向\_\_\_\_\_，以进一步探究GTE对AD的作用机制。

24. 调查某栎树林中几种鸟类在不同层次中的相对密度，结果如下表所示。

种名	树冠层高于11.6m	下木层5~11.6m	灌木层1.3~5m	草本层1~1.3m	地表层
林鸽	333	3	3	-	-
长尾山雀	122	183	136	18	9
旋木鸟	32	75	27	17	-
煤山雀	45	108	78	20	-
沼泽山雀	15	111	155	81	7
大山雀	23	74	197	103	2
鹪鹩	-	-	20	140	20

进一步研究发现：林鸽以栎树等高大乔木的核果和种子为食；长尾山雀不停的在树枝之间、叶间跳跃或飞翔，觅食鞘翅目和鳞翅目等昆虫；旋木鸟飞行能力不佳，但擅长在树干上垂直攀爬，觅食昆虫、蜘蛛和其他节肢动物，冬天食物短缺时，也吃植物种子；煤山雀、大山雀常在树枝间穿梭跳跃，主要觅食昆虫；沼泽山雀体形明显比大山雀小，主要觅食各种昆虫及其幼虫、卵和蛹，仅吃少量植物种子；鹪鹩取食毒蛾、螟蛾、天牛和椿象等昆虫。

据上述资料回答下列问题

- (1) 该栎树林中的全部动物、植物、微生物的总和叫\_\_\_\_\_；大多数鸟类可同时利用不同层次的资源，但每种鸟类都有一个自己经常活动和栖息的层次，这种分布称为群落的\_\_\_\_\_结构。
- (2) 表中数据显示煤山雀与旋木鸟在林中的分布大致相同，二者生态位是否完全相同？\_\_\_\_\_（是/否）
- (3) 在这个栎树林中，生态位差异最大的两种鸟是\_\_\_\_\_。
- (4) 栎树林中每种鸟类占据着相对稳定的生态位，有利于各种鸟类\_\_\_\_\_，又能降低相互之间因为生态位的重叠导致的\_\_\_\_\_程度，这是生物与生物之间和生物与环境之间\_\_\_\_\_的结果。

25. 同源重组是指发生在两个DNA分子的同源序列（DNA序列相同或近似）之间直接进行交换的一种重组形式。利用同源重组的方法可以将目的基因插入到表达载体上，如图所示。该操作可通过PCR技术在任一位点实现质粒的线性化，只要将目的基因两端带有与线性化质粒两端同源的DNA序列，在重组酶的作用下即可实现质粒上的同源重组，被称为体外重组。

- (1) 真核生物有性生殖过程中发生在\_\_\_\_\_之间的基因重组，为体外同源重组提供了依据。图中B过程采用PCR技术扩增目的基因时，需要的正向引物和反向引物的序列中都由\_\_\_\_\_两部分组成。

- (2) 通常采用双酶切法构建目的基因表达载体的优点是\_\_\_\_\_。与双酶切法相比，同源重组法构建基因表达载体的突出优点是\_\_\_\_\_。

- (3) 表达质粒线性化和目的基因扩增后电泳结果分别如图甲、乙所示，将获得的目的基因与线性化质粒混合导入受体细胞中，不添加重组酶，该过程称为体内重组。为检测不同细胞的同源重组情况，一段时间后利用相应的引物对三个细胞（标号1、2、3）中DNA进行PCR扩增，电泳结果如图丙所示。根据电泳结果可说明\_\_\_\_\_。

