

# 2023年皖东智校协作联盟高三10月联考

## 生物学试题

试卷满分:100分

考试用时:75分钟

### 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。

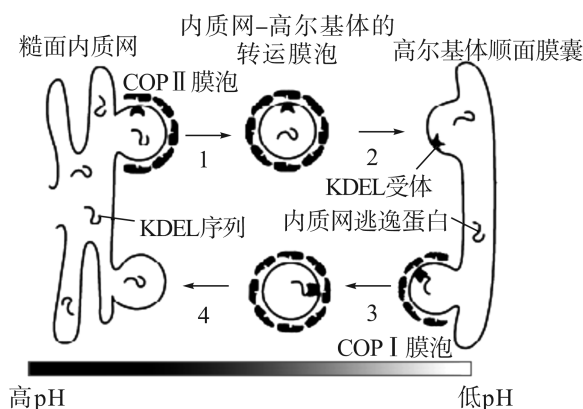
一、选择题:本大题共 20 小题,每小题 2 分,共 40 分。每小题给出的四个选项中,只有一个选项符合题目要求。

1. 核孔复合物(NPC)结构是细胞核的重要结构,近日施一公团队解析了来自非洲爪蟾 NPC 的近原子分辨率结构,取得了突破性进展,通过电镜观察到 NPC“附着”并稳定融合在与细胞核膜高度弯曲的部分。下列相关叙述正确的是  
A. 附着 NPC 的核膜为双层膜结构,且可以与高尔基体膜相联系  
B. NPC 保证了细胞核与细胞质间蛋白质、RNA 等大分子自由进出  
C. 非洲爪蟾 NPC 是双向性核质交换通道,其数目、分布与细胞代谢活性有关  
D. 哺乳动物成熟红细胞中的 NPC 数量较少,因此代谢较弱
2. 以碳链为基本骨架的小分子单体能构成许多不同的多聚体,模式图如下所示。下列相关说法正确的是

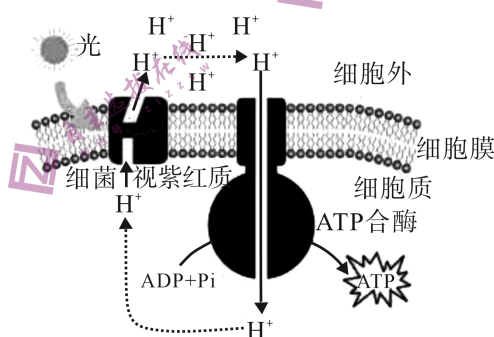


- A. 若图中的多聚体为多糖,则构成它的单体是葡萄糖
  - B. 若图中的多聚体为某蛋白质,则参与其构成的单体一定有 21 种
  - C. 若图中的单体表示核苷酸,则每一个单体都是以碳链为基本骨架
  - D. 若图中的 S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>、S<sub>3</sub>、S<sub>4</sub>……是同一种单体,则该多聚体可以表示脂肪
3. 研究发现,细胞可以通过回收机制使细胞器的驻留蛋白质返回到正常驻留部位。驻留在内质网的可溶性蛋白的羧基端有一段特殊的氨基酸序列称为 KDEL 序列,如果该蛋白被意外地包装进入转运膜泡,就会从内质网逃逸到高尔基体,此时高尔基体顺面膜囊区的

KDEL 受体就会识别并结合 KDEL 序列将它们回收到内质网, KDEL 信号序列和受体的亲和力受 pH 高低的影响(如下图)。下列相关说法错误的是

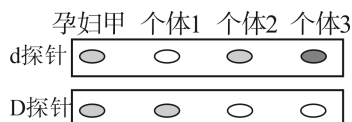


- A. COP I、COP II 和高尔基体的顺面膜囊上均有识别与结合 KDEL 信号序列的受体
  - B. 高 pH 能促进 KDEL 序列与受体蛋白的结合, 低 pH 有利于其从受体蛋白上释放
  - C. 如果内质网的某一蛋白质缺乏 KDEL 序列, 那么该蛋白质将不能返回内质网, 而有可能被分泌到细胞外
  - D. 需要核糖体、内质网、高尔基体参与合成、加工和运输的蛋白质不一定是分泌蛋白
4. 嗜盐厌氧菌的细胞膜存在两种转运  $H^+$  的转运蛋白。细菌视紫红质是一类能被光线激活的蛋白质, 当其中的视黄醛基团被一个光量子激活时, 就能引起构象变化, 导致 2 个  $H^+$  从细胞内运送到细胞外。ATP 合酶可在完成  $H^+$  转运的过程中催化 ATP 的合成。下列相关叙述不正确的是



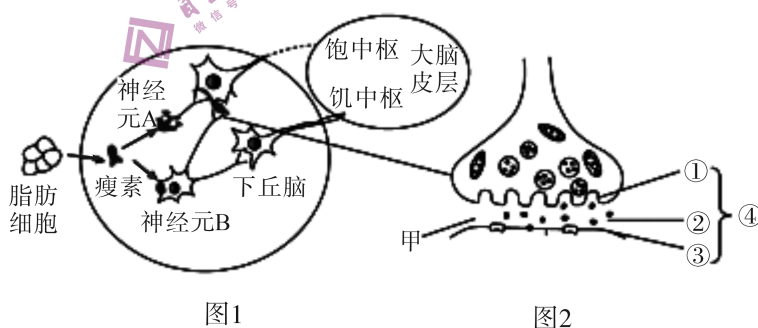
- A. 通过细菌视紫红质运输  $H^+$  的过程属于主动运输, 所需能量来自光能
  - B. ATP 合酶具有物质运输和催化功能, 可将  $H^+$  势能转化为 ATP 中的化学能
  - C. 随着环境中氧气浓度的增加,  $H^+$  运输速率加快, 合成 ATP 的量逐渐增加
  - D. 细菌视紫红质在  $H^+$  的运输过程中会发生空间构象的改变
5. 某植物的花色有红色和白色两种, 该对相对性状可能由一对等位基因(A/a)控制, 也可能由两对等位基因(A/a 和 B/b)控制。让红花植株甲进行自花传粉, 所得子代中红花 : 白花 = 15 : 1。下列推测不支持“15 : 1”的是
- A. 植株甲的基因型为 Aa, 其产生的含 a 基因的雌雄配子可育率都为 1/3

- B. 植株甲的基因型为 AaBb,其产生的可育雌雄配子各有 4 种且比例相同
- C. 植株甲的基因型为 Aa,其产生的含 a 基因的雌配子可育率为 1/7
- D. 植株甲的基因型为 AaBb,其产生的可育雌雄配子均只有 AB、ab 且比例为 2 : 1
6. 某遗传病受 D、d 控制,孕妇甲为该病患者,其丈夫表型正常。现用放射性探针对孕妇甲、其丈夫和他们的双胞胎孩子进行基因诊断(检测基因 d 的放射性探针为 d 探针,检测基因 D 的放射性探针为 D 探针),诊断结果如下图(空圈表示无放射性,深色圈放射性强度是浅色圈的 2 倍)。不考虑基因突变、染色体变异,下列相关说法不正确的是



- A. 个体 1、个体 2 的基因型分别为  $X^D Y$ 、 $X^d Y$
- B. 个体 2 为孕妇甲的丈夫,他们再生一个孩子基因型同个体 3 的概率为 1/4
- C. 个体 1 与正常人结婚,他们所生的女儿一定是患者,儿子一定不是患者
- D. 孕妇甲与丈夫再生一个孩子,可能与图示四个人的基因型都不相同
7. 研究发现,抑癌基因  $p15$ 、 $p16$  过度甲基化会导致细胞周期失常,并最终引起骨髓增生异常综合征(MDS)。DNA 甲基化需要甲基化转移酶的催化,地西他滨(治疗 MDS 的药物)能抑制 DNA 甲基转移酶活性。下列相关叙述正确的是
- A. DNA 甲基化不会改变相关基因的碱基序列,其表型不可遗传
- B. 抑癌基因  $p15$ 、 $p16$  甲基化后可能会阻碍 DNA 聚合酶与启动子结合
- C. 地西他滨通过促进甲基化的 DNA 发生去甲基化,以此来治疗 MDS
- D. 基因中的非编码区发生甲基化,生物的性状也可能发生可遗传的变化
8. 比目鱼又称鲽鱼,平时生活在海底,它经常把身体的一半以上埋进沙子里,露出眼睛观察周围,当猎物出现时就猛然跃出来,向猎物扑去。为了适应这种偷袭的捕食方法以及防御敌人的攻击,比目鱼还要随着周围环境而改变身体颜色。下列相关叙述正确的是
- A. 研究发现,全球海域的比目鱼已是不同物种,造成这种现象的两个外部因素是自然选择和生殖隔离
- B. 由于地质巨变,海底比目鱼濒临灭绝,人类可利用人工授精等生物技术加强对比目鱼的保护
- C. 周围环境的变化,导致比目鱼体色发生了变异
- D. 从变异的来源看,比目鱼的种类具有多样性的根本原因是基因重组产生多种多样的变异
9. 某人因肺部感染出现高烧、少尿的症状,经检查发现其肺组织间隙和肺泡渗出液中有蛋白质等成分,被确诊为感染性肺水肿。下列有关说法正确的是
- A. 患者产热过程受体液调节,散热过程受神经调节

- B. 患者高烧不退说明此时其体内产热一定大于散热
- C. 静脉注射血浆白蛋白可减轻病人水肿症状
- D. 多种激素参与体温调节过程,但水盐调节过程中只有一种激素参与调节
10. 下丘脑、垂体和甲状腺功能的分级调节系统,也称为下丘脑—垂体—甲状腺轴;人和高等动物体内还有“下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴”“下丘脑—垂体—性腺轴”等,人们将下丘脑、垂体和靶腺体之间存在的这种分级调控,称为分级调节。下列有关叙述错误的是
- A. 分级调节可以放大激素的调节效应,形成多级反馈机制,有利于精细调控
- B. 中枢神经系统的不同部位存在着控制同一生理活动的中枢,它们之间也存在分级调节
- C. 肾上腺髓质分泌的醛固酮有促进肾小管和集合管对  $\text{Na}^+$  的重吸收,维持血钠含量平衡的作用
- D. 向切除垂体的幼年小鼠注射垂体提取液后,其可部分恢复甲状腺的大小
11. 疫苗问题关乎国民健康,下列关于疫苗和免疫接种的叙述,正确的是
- A. 接种某疫苗后体温升高,可判断该疫苗是问题疫苗
- B. 多次接种灭活的微生物类疫苗可使人体多次启动体液免疫和细胞免疫
- C. 减毒微生物类疫苗在受体内会增殖而连续起作用,理论上仅需接种一次
- D. 注射核糖核酸疫苗后,该疫苗能直接刺激机体产生特异性免疫反应
12. 瘦素是一种由脂肪组织细胞分泌且与人体肥胖有关的蛋白质类激素,它在血清中的含量与动物脂肪组织大小成正比。瘦素可作用于位于中枢神经系统的受体,从而调控动物的摄食行为,降低体重。图 1 表示瘦素通过下丘脑发挥作用的过程,已知瘦素可分别引起神经元 A 兴奋、神经元 B 抑制;图 2 为图 1 中的某局部模式图。下列相关分析正确的是



- A. 瘦素作用于神经元 B,引起神经元 B 释放抑制性神经递质
- B. 若神经元 B 上缺少与瘦素特异性结合的受体,可能导致机体肥胖
- C. 瘦素与特异性受体结合,发挥作用后将被灭活或重新回收利用
- D. 神经元 B 可释放物质甲,引起图 2 中③处的膜电位变为外负内正
13. 植物侧芽的生长受生长素(IAA)及其他物质的共同影响,某科研小组以豌豆的完整植株为材料进行了以下实验,实验一:分组的豌豆植株进行去除顶芽、去顶并在切口涂抹 IAA

处理,定时测定侧芽长度,结果如图 1 所示;实验二:用 $^{14}\text{C}$  饲喂叶片,测定去顶 8h 时侧芽附近 $^{14}\text{C}$  放射性相对强度和 IAA 含量,结果如图 2 所示。下列相关说法正确的是

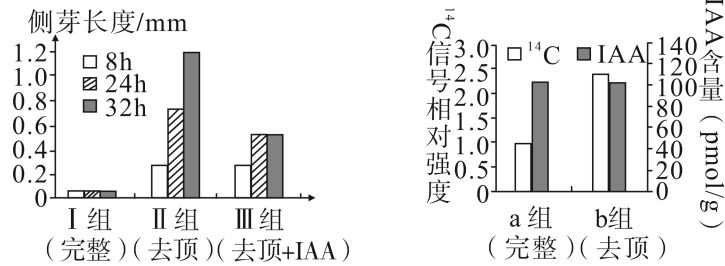
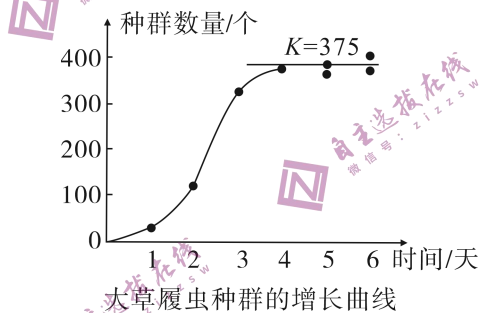


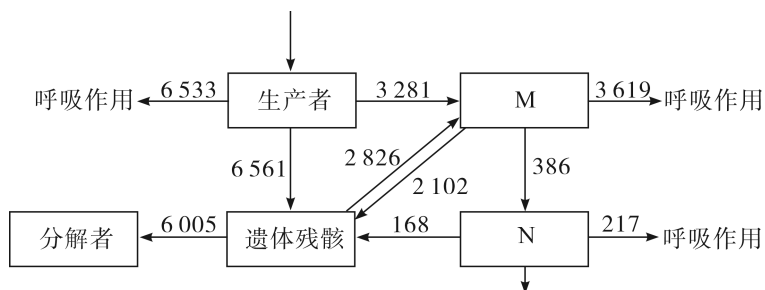
图1

图2

- A. 图 1 中 III 组与 I 组对照,说明人工涂抹的 IAA 对侧芽的生长起促进作用  
 B. 图 1 中,去顶 8h 时, I 组侧芽附近的 IAA 浓度小于 II 组  
 C. 图 2 结果表明豌豆植株去顶后往侧芽分配的光合产物增加  
 D. 顶芽合成的生长素通过极性运输的跨膜运输方式向侧芽运输
14. 生态学家高斯(G. F. Gause)曾经做过一个实验,在 0.5mL 培养液中放入 5 个大草履虫,然后每隔 24h 统计一次大草履虫的数量,经过反复实验,结果如下图所示。从图中可以看出,大草履虫的数量在第二天和第三天增长较快,第五天以后基本维持在 375 个左右。下列相关叙述正确的是

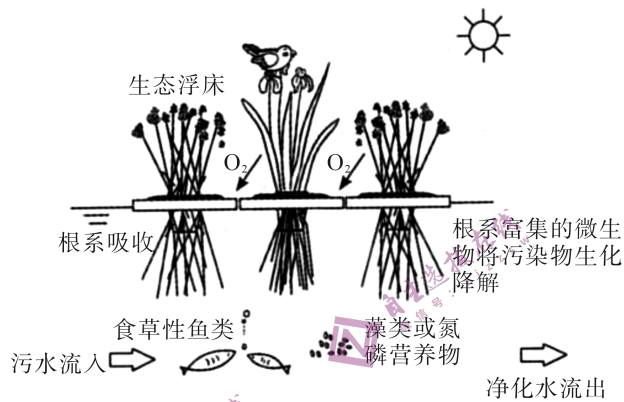


- A. 培养初期(第一天),大草履虫因种内竞争强而增长缓慢  
 B. 该实验中大草履虫种群的增长率先增加后减少  
 C. 若种群起始数量改为 20,则 K 值会变大  
 D. 改变培养温度会影响大草履虫的数量,这属于非密度制约因素
15. 海水立体养殖中,表层养殖海带等大型藻类,海带下面挂笼养殖滤食小型浮游植物的牡蛎,底层养殖以底栖微藻、生物遗体残骸等为食的海参。某海水立体养殖生态系统的能量流动示意图如下,M、N 表示营养级[单位为  $\text{kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ ]。下列相关说法错误的是

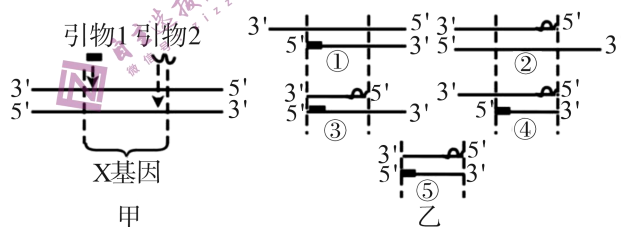


- A. 图中 M 用于生长、发育和繁殖的能量为  $2\ 488\text{kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
- B. 养殖的海带数量过多,会造成牡蛎减产
- C. 海水立体养殖模式运用了群落的空间结构原理
- D. 由 M 到 N 的能量传递效率为  $10.5\%$

16. 生态浮床技术通常用于生态修复、治理水体污染或建设城市湿地等,下图为生态浮床模式图。下列相关说法正确的是



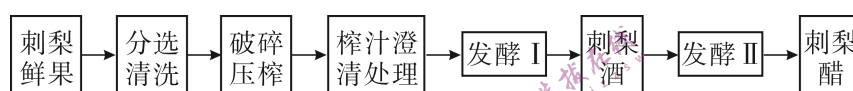
- A. 生态浮床上的植物能够吸收水中的含氮和含磷有机物,缓解水体富营养化现象
  - B. 浮床净化污水体现了生物多样性的直接价值
  - C. 有了生态浮床,可以走“先污染后治理”的路
  - D. 根系处的微生物在降解污染物的过程中会导致水体中溶氧量的降低
17. 科研人员利用 PCR 技术扩增 X 基因片段,需加入两种引物,引物结合位置如图甲所示。PCR 循环后产生五种 DNA 分子,如图乙所示。下列叙述正确的是



- A. 利用 DNA 聚合酶和 DNA 连接酶才能完成 PCR 扩增过程
  - B. 如果加入大量引物 1 和引物 2,会干扰正常的 PCR 过程
  - C. 在第四轮复制后,会出现 8 个⑤片段
  - D. 经过第二轮 PCR 后会出现①②③④⑤五种 DNA 分子
18. 科研人员研究发现,微藻能合成很多独特的对人体有益的生物活性物质,如 EPA 和 DHA 等不饱和脂肪酸。科研人员将自养的绿色巴夫藻和既可自养又能异养的四鞭藻进行融合,经筛选获得融合藻株。在自养培养条件下,测定它们的生长速率和 EPA、DHA 产率,结果见下表。下列有关说法不正确的是

藻体	生长速率(g/L·d)	EPA 产率(%)	DHA 产率(%)
绿色巴夫藻	0.058	0.212	0.073
四鞭藻	0.140	0.058	无
融合藻	0.141	0.067	0.054

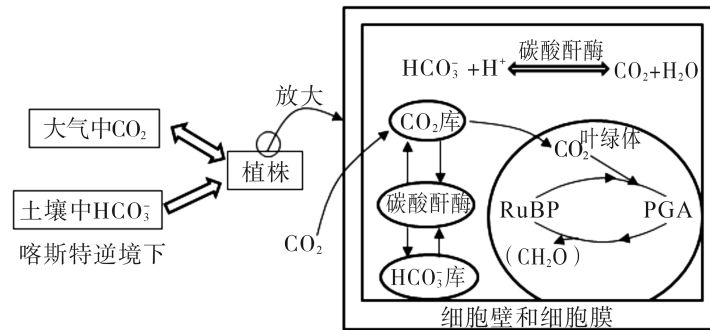
- A. 融合藻具有生长迅速又能合成 EPA 和 DHA 的优点  
 B. 诱导融合前用胰蛋白酶等处理两种藻以获得原生质体  
 C. 细胞诱导融合完成后培养体系中应有 5 种类型的细胞  
 D. 获得的融合藻还需进行克隆化培养和 EPA、DHA 检测
19. 刺梨是云贵川的特有水果,富含超氧化物歧化酶和大量的维生素 C、花青素等,是制作果酒和果醋的优质原料。刺梨酒和刺梨醋的主要生产流程如图所示。下列叙述正确的是



- A. 发酵过程 II 需要氧并产生大量  $\text{CO}_2$   
 B. 图示发酵过程中发酵液 pH 先升高后降低  
 C. 发酵过程 I 的温度比发酵过程 II 高  
 D. 发酵 I、II 是此生产过程的中心环节
20. 三糖铁(TSI)培养基含有牛肉膏、蛋白胨、蔗糖、乳糖、微量葡萄糖、硫酸亚铁、氯化钠、酚红、琼脂等成分,可根据观察单一细菌对三种糖的分解能力及是否产生硫化氢来鉴别细菌的种类。三糖铁(TSI)琼脂试验方法是:使用笔直的接种针挑取待测菌落,将接种针平稳刺入三糖铁固体斜面培养基内,然后沿原穿刺途径慢慢抽出接种针,最后在斜面上进行“之”字划线,36℃下培养 18~24h,观察实验结果。酚红在酸性条件下显黄色,在碱性条件下显红色。细菌产生的硫化氢与铁盐反应生成黑色沉淀。下列叙述正确的是
- A. 穿刺或划线的目的是将纯培养物进行二次传代培养,须严格控制交叉污染  
 B. 若培养基出现黑色沉淀,可推测该细菌不能分解牛肉膏、蛋白胨  
 C. 若细菌能分解乳糖和葡萄糖而产酸、产  $\text{CO}_2$ ,推测斜面为黄色、底层为红色且有气泡  
 D. 三糖铁(TSI)培养基属于选择培养基

**二、非选择题:本题共 4 小题,共 60 分。**

21. (14 分)喀斯特生态系统中,重碳酸盐(含  $\text{HCO}_3^-$ )是碳酸盐岩经岩溶作用( $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+}$ )风化的产物,虽对植物生长代谢有很多负面影响,但也有积极作用。如  $\text{HCO}_3^-$  在干旱等逆境胁迫下可作为植物短期的碳源,促进气孔打开,恢复光合作用,还能通过影响葡萄糖代谢增强植物的抗逆能力,  $\text{HCO}_3^-$  对植物光合作用的回补效应如图所示(PGA:3-磷酸甘油酸;RuBP:核酮糖-1,5-二磷酸)。回答下列问题:



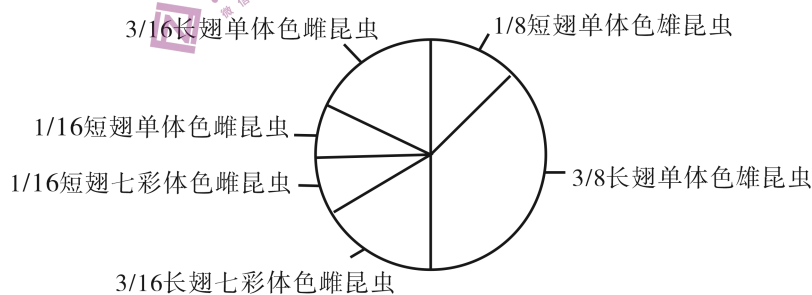
(1)图中表示在叶绿体中发生的部分反应,其发生所需的物质有\_\_\_\_\_等,其中PGA应该是一种\_\_\_\_\_。

(2)研究表明 $\text{HCO}_3^-$  也可光反应部位提供电子,电子传递给\_\_\_\_\_,最终为暗反应提供了\_\_\_\_\_,缓解了光合器官“空转”,促进植物碳同化顺利进行。

(3)强烈的岩溶作用促进了干旱、高重碳酸盐、高 pH 等喀斯特逆境的形成,导致植物叶片气孔关闭,抑制了光合作用。据图分析喀斯特逆境下土壤中高 $\text{HCO}_3^-$  回补植物光合作用的作用机制:\_\_\_\_\_。

(4)植物主要的葡萄糖代谢途径包括糖酵解途径和磷酸戊糖途径。糖酵解途径是葡萄糖被分解为丙酮酸和\_\_\_\_\_的过程,该过程的场所是\_\_\_\_\_。磷酸戊糖途径可产生 NADPH,从而促进光合作用、氮代谢等多种生理过程的进行。推测逆境下 $\text{HCO}_3^-$  可能促使植物优先选择\_\_\_\_\_途径以增强植物的抗逆能力。

22. (16分)某 XY 性别决定型昆虫的长翅和短翅、七彩体色和单体色分别由基因 A/a、B/b 控制,其中有一对基因位于性染色体上。科研人员将长翅七彩体色雌性昆虫与短翅单体色雄性昆虫进行杂交,得到  $F_1$  全为长翅单体色, $F_1$  雌雄个体交配,得到  $F_2$  的表现型及比例如图所示。回答下列问题:



(1)控制体色的基因位于\_\_\_\_\_染色体上, $F_1$  中雌、雄昆虫的基因型分别是\_\_\_\_\_。

(2) $F_2$  长翅单体色雄性个体中纯合子占\_\_\_\_\_,让  $F_2$  中长翅单体色雌雄果蝇随机交配, $F_3$  中长翅单体色雌性个体所占的比例为\_\_\_\_\_。

(3)研究者又研究了该昆虫的眼色遗传,在暗红眼野生型种群中发现了朱砂眼隐性突变体——朱砂眼 a( $h_1h_1$ )和朱砂眼 b( $h_2h_2$ ),将朱砂眼 a 与朱砂眼 b 杂交,观察  $F_1$  的眼色性状,发现\_\_\_\_\_,研究者认为朱砂眼 a 与朱砂眼 b 由不同对等位基因控制。为进一步

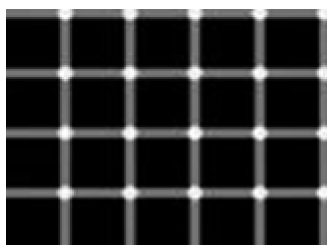


研究朱砂眼基因是否在同一对染色体上,请完善实验思路,预测实验结果。

实验思路:\_\_\_\_\_;

结果预测:\_\_\_\_\_。

23. (16分)俗话说“眼见为实”,但生活中往往出现一些眼见也并非真实的现象。下图是有名的“闪光栅格错觉”,正面近观该图片,格子的交叉点上,余光处会黑白闪烁。回答下列问题:



(1)产生错觉的过程\_\_\_\_\_ (填“是”或“否”)属于条件反射。通常反射弧中的效应器是指\_\_\_\_\_。

(2)针对此现象的研究,科学家提出了“侧抑制理论”,认为激活较弱的神经细胞发出的信号被旁边其他激活较强神经细胞的信号“覆盖”而导致错觉产生。依据“侧抑制理论”推测,视野中央激活信号\_\_\_\_\_ (填“大于”“等于”或“小于”)余光处的激活信号。

(3)视网膜光感受器细胞接受外界光线的刺激后,将光信号转为电信号并逐级传导至视皮质,经大脑皮质分析后,就可以形成视觉。当光感受器细胞膜外钠离子浓度降低时,兴奋强度将会\_\_\_\_\_。

(4)研究表明,有一类蘑菇经人体消化后产生一种具有更强的致幻作用的化学物质(二甲-4-羟色胺)使人产生幻觉,该物质跟血清素长得像,而且极易穿过富含膜结构的神经末梢的细胞膜。血清素的主要功能是在神经细胞间或向肌肉传递信息。据此推测,二甲-4-羟色胺属于\_\_\_\_\_ (填“水溶性”“脂溶性”)物质,且容易与突触后膜上的\_\_\_\_\_受体结合。

(5)人体的生命活动还受到自主神经的调节,其中交感神经和副交感神经均属于\_\_\_\_\_ (填“传入”“传出”或“传入或传出”)神经,它们对同一器官的作用通常是\_\_\_\_\_ (填“相同”或“相反”)的,原因可能是\_\_\_\_\_ (从物质基础和结构基础两方面解释)。

24. (14分)科研人员采用田间试验方法,设置试验 I (单作稻)、II (稻—蟹)和 III (稻—蟹—泥鳅)3种生态系统,研究稻—蟹—泥鳅田生态系统的效益。II、III生态系统放入蟹、泥鳅种后,每天投喂1次饵料,每次按II生态系统河蟹体重的5%~6%(随河蟹体重增加而增加)投喂,已知蟹吃饵料、杂草、昆虫,泥鳅吃蟹粪、残饵。相关试验数据如下表所示。回答下列问题:

生态系统	有机质(mg/g)	碱解氮( $\mu\text{g/g}$ )	有效磷 P( $\mu\text{g/g}$ )	有效钾 $\text{K}_2\text{O}$ ( $\mu\text{g/g}$ )
I	2.12	85	20	310
II	2.29	102	24	349
III	2.15	96	22	334

表1 土壤理化分析

生态系统	水稻产量 ( $\text{kg}/45\text{m}^2$ )	成蟹产量		泥鳅产量	
		( $\text{g}/45\text{m}^2$ )	( $\text{g}/\text{只}$ )	( $\text{g}/45\text{m}^2$ )	( $\text{g}/\text{条}$ )
I	39.0				
II	41.4	2 203.3	76.0		
III	41.0	2 131.3	74.3	656	31.4

表2 水稻、河蟹及泥鳅产量分析

- (1) 水稻、螃蟹和泥鳅都各自生活在一定的空间范围内, 这有利于利用 \_\_\_\_\_, 体现了群落的 \_\_\_\_\_ 结构。
- (2) 若研究河蟹的生态位, 通常需要研究的因素有 \_\_\_\_\_ (多选)。
- A. 河蟹的栖息地                      B. 河蟹的天敌
- C. 河蟹的食物                         D. 河蟹与其他物种的关系
- (3) 表1 结果表明 II、III 生态系统的土壤肥力比单作稻田 \_\_\_\_\_, 其原因是 \_\_\_\_\_。
- (4) 表2 结果表明 II、III 生态系统水稻产量均高于 I 生态系统, 从种间关系分析其原因是 \_\_\_\_\_。
- (5) 表2 结果表明 III 生态系统输出较多的泥鳅, 经济效益明显比 II 生态系统高, 从能量流动的角度分析, 其原因是 \_\_\_\_\_。
- 稻—蟹—泥鳅田生态系统还具有良好的生态效益, 其原因是 \_\_\_\_\_。