

青岛市2023年高三年级第二次适应性检测

生物试题

2023.05

注意事项:

1. 答题前,考生先将自己的姓名、考生号、座号填写在相应位置,认真核对条形码上的姓名、考生号和座号,并将条形码粘贴在指定位置上。

2. 选择题答案必须使用 2B 铅笔(按填涂样例)正确填涂;非选择题答案必须使用 0.5 毫米黑色签字笔书写,绘图时,可用 2B 铅笔作答,字体工整、笔迹清楚。

3. 请按照题号在各题目的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效;在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁,不折叠、不破损。

4. 考试时长 90 分钟,满分 100 分。

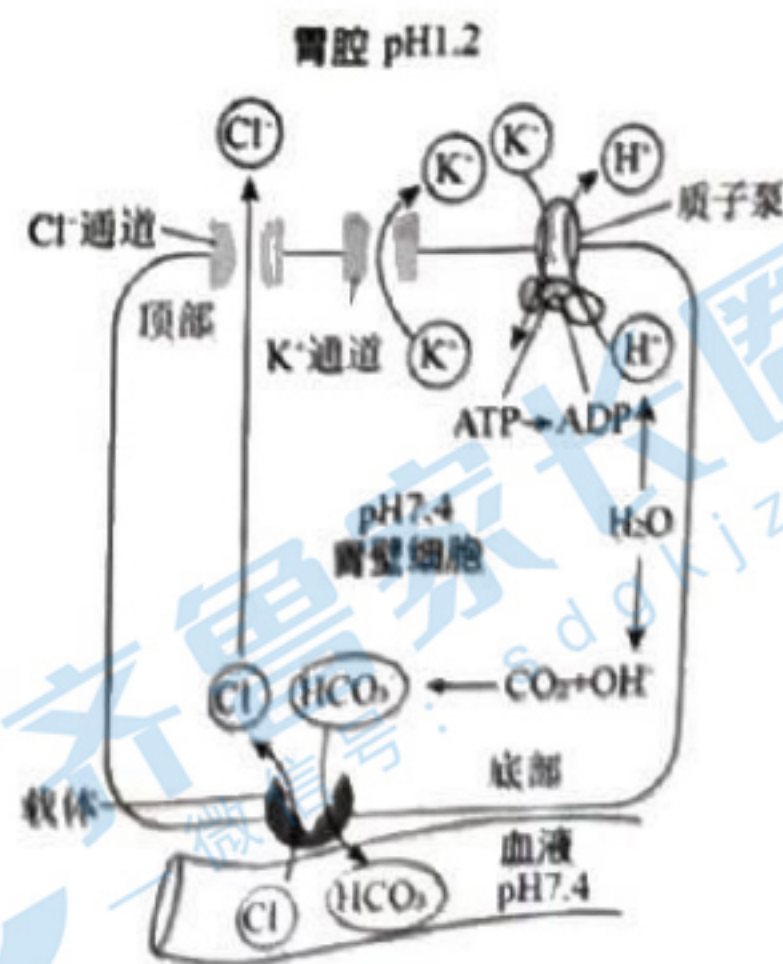
一、选择题:本题共 15 小题,每小题 2 分,共 30 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 鹅膏蕈碱是一种来自毒蘑菇的环状八肽毒素,但一定浓度的鹅膏蕈碱对脑胶质细胞瘤有一定的疗效。鹅膏蕈碱可与 RNA 聚合酶 II、RNA 聚合酶 III 形成复合物,抑制转录过程。但 RNA 聚合酶 I 对其不敏感。RNA 聚合酶 I、II、III 参与转录的产物分别是 rRNA、mRNA、tRNA。下列说法正确的是

- A. 鹅膏蕈碱含有七个肽键且至少含有一个游离的氨基和一个羧基
- B. 人体细胞中三种 RNA 聚合酶发挥作用的场所都是细胞核
- C. 鹅膏蕈碱不会影响人体细胞内核糖体的形成
- D. 鹅膏蕈碱可以作为 RNA 合成抑制剂用于治疗脑胶质瘤

2. 胃酸可杀灭随食物进入消化道的细菌并激活胃蛋白酶原,其分泌过程如图所示。胃壁细胞通过靠近胃腔的细胞膜上的质子泵和 Cl 通道分别将 H^+ 和 Cl^- 排入胃腔,形成盐酸。抑酸药物 PPIs 在酸性环境中被激活后,能够与图示质子泵结合使其空间结构发生改变。下列说法正确的是

- A. 图中 K^+ 和 Cl^- 进出胃壁细胞的方式相同
- B. 图中 H^+ 通过质子泵进入胃腔的方式是协助扩散
- C. 长期服用 PPIs 可避免机体出现消化道细菌感染
- D. 可通过竞争性地结合质子泵上的 K^+ 结合位点来开发新型抑酸药物



3. 在分泌蛋白的合成过程中,游离核糖体最初合成的信号肽借助内质网上的 SRP 受体和 SRP 结合,将核糖体-新生肽引导至内质网继续蛋白质的合成。当错误折叠蛋白在内质网聚集时,磷酸化激酶催化 PERK 发生磷酸化,抑制多肽链进入内质网,同时提高 BiP 的表达量,BiP 可以重新正确折叠错误蛋白并运出内质网。下列说法错误的是

- A. 与分泌蛋白加工及分泌有关的膜结构属于生物膜系统
 B. SRP 受体合成缺陷的细胞中, 分泌蛋白会在内质网腔中聚集
 C. 当 BiP 的表达量增加后, 内质网可产生包裹蛋白质的囊泡
 D. 提高磷酸化激酶活性可促进异常蛋白积累的内质网恢复正常
4. 甜瓜是一种耐淹性较强的品种。为研究其耐淹性机理, 研究人员将甜瓜幼苗进行水淹处理, 一段时间后检测幼苗根部和叶片细胞中酶 a 和酶 b 的活性, 结果如图 1; 图 2 为甜瓜幼苗细胞中存在的部分代谢途径。下列说法正确的是

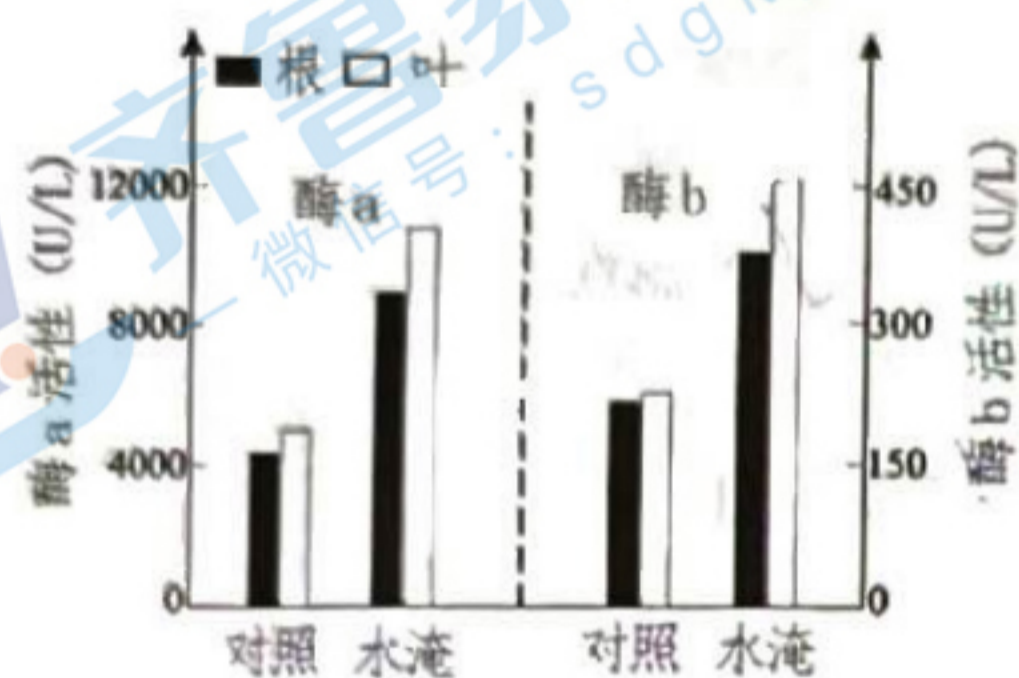


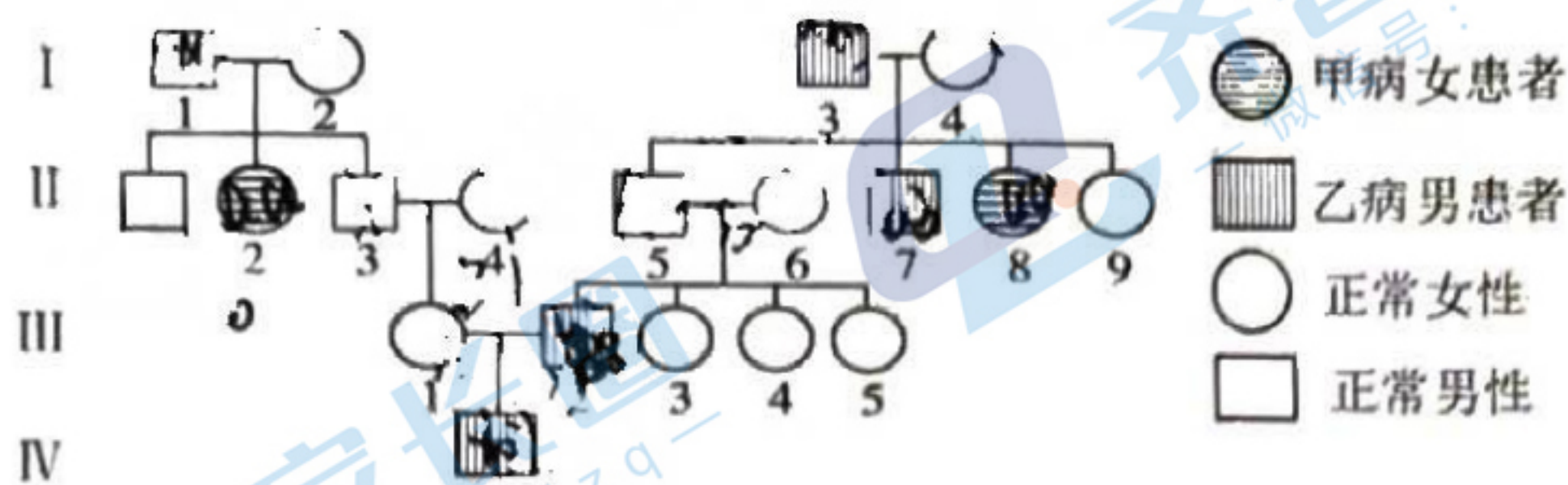
图 1



图 2

- A. 酶 a 和酶 b 均存在于甜瓜幼苗细胞的线粒体基质中
 B. II、III 过程在甜瓜幼苗细胞中均能发生且产生少量 ATP
 C. 水淹前后, 甜瓜幼苗无氧呼吸的产物主要是酒精
 D. 水淹时间越长, 酶 a 和酶 b 的活性越高, 叶的无氧呼吸强度更高
5. 紫外线消毒技术主要是利用短波紫外线对微生物的伤害作用, 其原理是使 DNA 链中相邻的嘧啶形成环丁烷嘧啶二聚体, 阻碍基因的正常复制, 从而导致细菌失活。细菌体内的光复活酶在某一波长可见光的作用下, 可将二聚体裂开, 进行 DNA 的修复, 使失活的细菌重新获得活性, 这就是光复活作用。下列说法错误的是
- A. 光复活作用有助于微生物保持自身遗传物质的稳定
 B. 环丁烷嘧啶二聚体存在于 DNA 的双链之间
 C. 修复 DNA 的损伤能够延缓某些细胞的衰老
 D. 实验室夜间使用紫外线消毒技术效果比较好
6. 调查法是生态学研究的重要方法。下列有关调查过程与方法的说法正确的是
- A. 用黑光灯诱捕调查某种昆虫的密度, 应用的是标记重捕法
 B. 对于土壤中活动能力较强、个体微小的动物常用样方法调查
 C. 调查某区域某种鸟胃中的主要食物种类, 可用于分析其生态位
 D. 记名计算法用于调查物种的数量, 需要按照多度等级来记录数量

7. 下图表示某家系的遗传图谱。已知甲、乙两种遗传病均为单基因遗传病，II-5 只携带甲病的致病基因，甲、乙两种遗传病的相关基因分别用 A/a、B/b 表示，正常人群中 AA:Aa 的比值是 1:1。下列说法错误的是



- A. 甲、乙两病的遗传方式分别是常染色体隐性遗传和伴 X 隐性遗传
 B. 图中 I-1 和 II-5 的基因型相同
 C. III-2 的基因型是 AAX^bY 或 AaX^bY，乙病致病基因来自 II-6
 D. III-1 和 III-2 再次生育，孩子表型正常的概率 54/77
8. 某研究小组利用果蝇进行了如下实验，将同一品系果蝇随机分为甲乙两组，两组果蝇在不同条件下培养。经过若干代培养后，两组果蝇体色产生了较为明显的区别，甲组颜色较浅，乙组颜色较深。研究者从两组果蝇中随机取一部分混合培养，发现混合组果蝇有比较明显的同体色交配偏好。下列说法错误的是
- A. 果蝇体色的改变体现了生物对环境的一种适应
 B. 以上事实不能说明甲乙两组果蝇已经产生了生殖隔离
 C. 混合组果蝇的同体色交配偏好，可能与突变和基因重组有关
 D. 不同条件诱导果蝇产生了定向变异，为进化提供了原材料
9. 研究表明，糖尿病患者血液理化性质改变引起的醛固酮分泌增加能导致肾脏损伤。研究者连续 6 周对糖尿病小鼠进行如下处理，检测小鼠尿液中 UACR（反映肾脏损伤情况，正常值 0~30ug/mg）的水平，结果如下表。下列说法错误的是

组别	甲	乙	丙	丁
处理	生理盐水	醛固酮	醛固酮受体拮抗剂	醛固酮+醛固酮受体拮抗剂
UACR (ug/mg)	450	1500	300	500

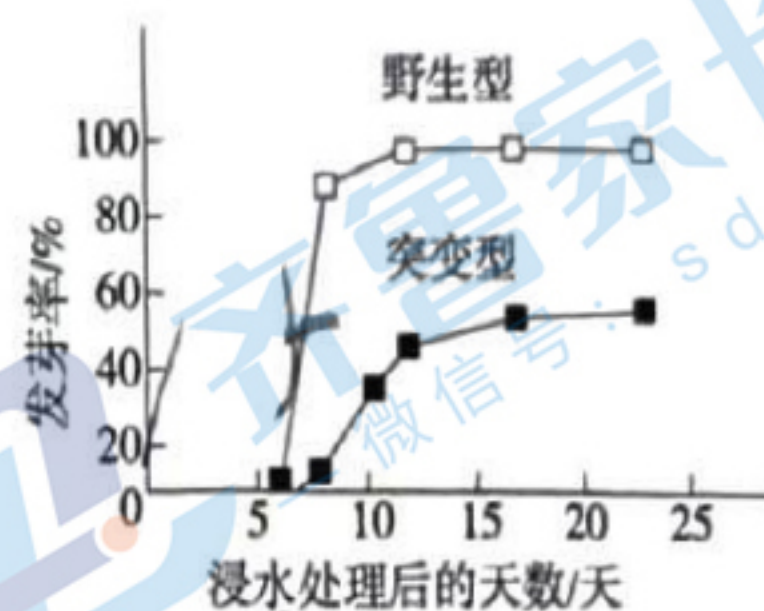
- A. 醛固酮由肾上腺皮质分泌，作用于肾小管和集合管
 B. 醛固酮具有维持内环境钠离子含量和渗透压平衡的作用
 C. 甲组采用正常小鼠作为对照，其余三组为糖尿病小鼠
 D. 可推测，醛固酮引起小鼠肾脏损伤是通过与醛固酮受体结合实现的

10. 过敏反应往往伴随着皮肤瘙痒, 过敏原再次侵入机体, 可引起肥大细胞释放 LTC₄, LTC₄ 与感觉神经元表面受体结合, 引发瘙痒反射。下列说法错误的是

- A. 肥大细胞表面的抗体再次接触相同过敏原时会引起该细胞释放组胺
- B. 肥大细胞表面的抗体与某些 B 细胞膜上的受体能识别同一种过敏原
- C. 过敏者精准地用手指触摸红肿部位, 该反射的神经中枢位于脊髓
- D. LTC₄ 与感觉神经元表面的受体结合使其发生膜电位变化

11. 烟草种子需要在有光的条件下才能萌发, 光敏色素接受光信号刺激被激活后, 进入细胞核降解转录因子 PIF1, 促进种子的萌发。研究者将野生型与突变型(光敏色素合成缺陷型)的烟草种子于白光下浸水培养, 检测到突变型种子内所含脱落酸的浓度远高于野生型, 其发芽率如图所示。下列推测不合理的是

- A. PIF1 可调控相关基因的表达, 抑制种子的萌发
- B. 光敏色素接受光信号刺激, 其空间结构会发生改变
- C. 烟草种子细胞内的脱落酸通过光敏色素调控相关基因的表达
- D. 脱落酸不利于种子的萌发, 与赤霉素具有拮抗作用



12. 我国西北内陆降水较少, 生态系统比较脆弱。人们结合当地实际, 通过退耕还草、植树造林, 发展生态农业, 建成了很多食用菌基地、养殖场和沼气池, 经济效益大幅提高。同时注重生态系统的平衡和可持续发展, 通常不用农药及植物生长调节剂, 生态效益逐步体现。下列说法错误的是

- A. 过度放牧使草原的物种多样性锐减、荒漠化严重, 这属于群落的次生演替
- B. 研究草原上的鼠、蛇和鹰之间的种间关系, 属于种群水平上进行的研究
- C. 从能量角度分析, 生态农业中副产品的循环利用实现了能量的多级利用
- D. 种植单一品种的农作物不利于通过生物之间的捕食关系控制害虫的数量

13. 普洱茶是新鲜茶叶经杀青→揉捻→发酵等工序制成的, 富含多糖、多肽、氨基酸等营养物质。因揉捻使茶叶细胞结构破损, 多酚氧化酶催化茶单宁形成了茶红素, 刚制成时有酒香, 滑润甘甜。下列说法错误的是

- A. 普洱茶制作过程中, 蛋白质等大分子可转化成小分子有机物
- B. “揉捻”破坏茶叶细胞的溶酶体和液泡, 是茶红素形成的前提
- C. “发酵”过程有酒香, 是细胞进行无氧呼吸的结果
- D. 普洱茶制作时首先进行灭菌处理, 有利于保证茶叶的质量

14. SDS 常用于提取生物组织中的 DNA，作为一种阴离子去污剂，它可以溶解细胞膜和核膜蛋白，使染色体离析、蛋白质变性，释放出核酸，获取的核酸可溶于由 Tris 和 EDTA 配制的缓冲溶液中保存备用。下列说法正确的是
- A. 配制研磨液时，需要加入 2mol/L 的 HCl 溶液调节 pH 至 8.0
- B. 提取 DNA 时加入酒精，目的是使不溶于酒精的蛋白质等物质析出
- C. SDS 可加速解聚核膜蛋白，有利于提取叶绿体 DNA 和质粒 DNA
- D. 将提取到的 DNA 与二苯胺溶液充分混匀后，溶液即变为蓝色
15. 在一些肿瘤细胞中，EGFR（表皮生长因子受体）的过度表达，导致细胞异常增殖。利用动物细胞融合技术制备的单克隆抗体，与药物偶联后可用于治疗 EGFR 过量表达的肿瘤。下列说法错误的是
- A. 可以利用 EGFR 作为抗原制备单克隆抗体
- B. 初步筛选后放入多孔板的细胞为杂交瘤细胞，能大量增殖并产生所需抗体
- C. 杂交瘤细胞在培养过程中一般无接触抑制现象，不需要用胰蛋白酶处理
- D. 单克隆抗体药物可特异性降低 EGFR 过量表达的肿瘤细胞的增殖能力

二、选择题：本题共 5 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，全部选对的得 3 分，选对但不全的得 1 分，有选错的得 0 分。

16. 研究表明，葡萄糖能调节类甲基化转移酶 3 (METTL3) 的合成，进而影响细胞的增殖。为进一步探究 METTL3 在葡萄糖诱导下的作用机制，研究人员以大鼠肾小管上皮细胞为材料进行了相关实验，结果如下表。下列说法正确的是

组别	细胞增殖率 (%)	分裂间期各阶段细胞比例 (%)		
		G ₁ 期	S期	G ₂ 期
对照组	100	63.67	27.98	8.35
高糖组	85.96	63.13	25.37	11.51
高糖 + METTL3 合成抑制剂组	94.88	55.94	30.47	13.58

注：对照组和高糖组的葡萄糖浓度分别为 5.5mmol/L 和 35mmol/L

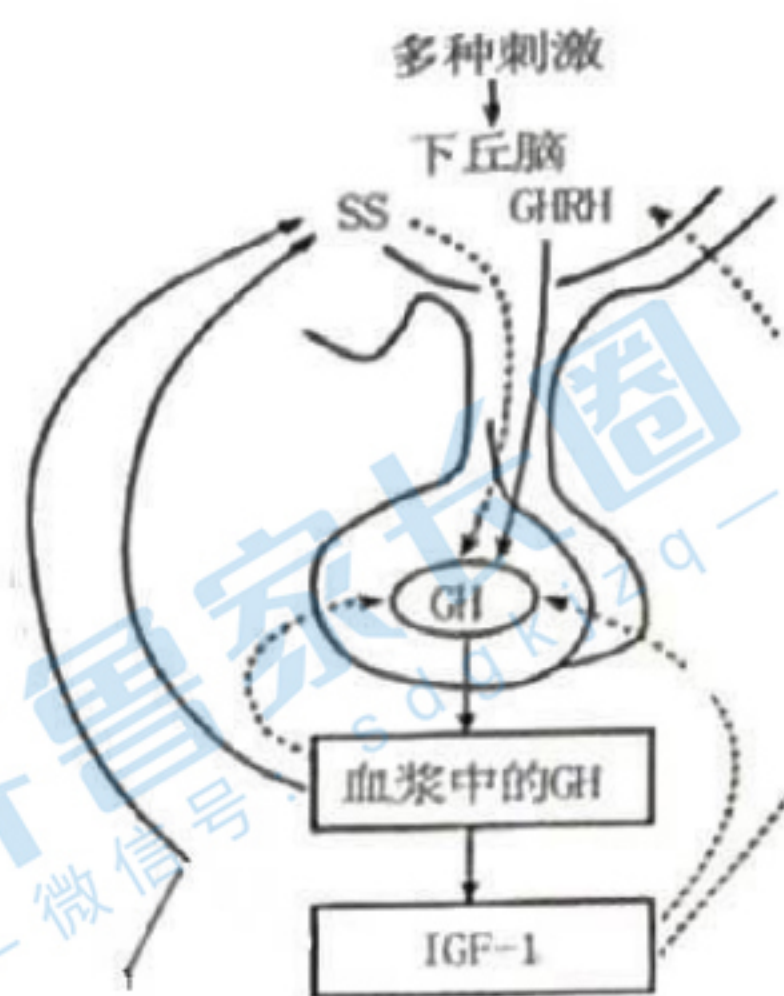
- A. 该实验的自变量是 METTL3 的有无和葡萄糖的浓度
- B. METTL3 会促进细胞从 G₁ 期进入 S 期
- C. 高糖会促进 METTL3 的合成，进而抑制细胞增殖
- D. METTL3 的合成在 G₂ 期进行，需要核糖体的参与

17. 拟南芥是实验室常用的模式植物。研究人员将野生型拟南芥进行诱变，从中筛选出一株半基因突变型个体，将该个体和野生型个体杂交， F_1 全部为野生型， F_1 自交所得 F_2 中野生型:突变型=13:1，研究发现某种基因型花粉存在部分不育现象。下列说法正确的是

- A. 突变型是由显性突变导致的
- B. 含有突变基因的花粉存在部分不育现象
- C. 部分不育花粉不育的概率是 $5/6$
- D. 可利用基因测序技术判断拟南芥的基因型

18. 慢波睡眠等刺激能通过下丘脑影响GH（生长激素）的分泌。研究发现，哺乳动物在进入慢波睡眠时GH的分泌会明显增加。已知下丘脑分泌的GHRH（生长激素释放激素）、SS（生长抑素）和肝细胞分泌的IGF-1均能参与GH分泌的调节。为研究GHRH与SS对垂体细胞的调节作用，切断实验大鼠垂体与下丘脑的血管联系，检测到垂体分泌的GH迅速减少。下列说法错误的是

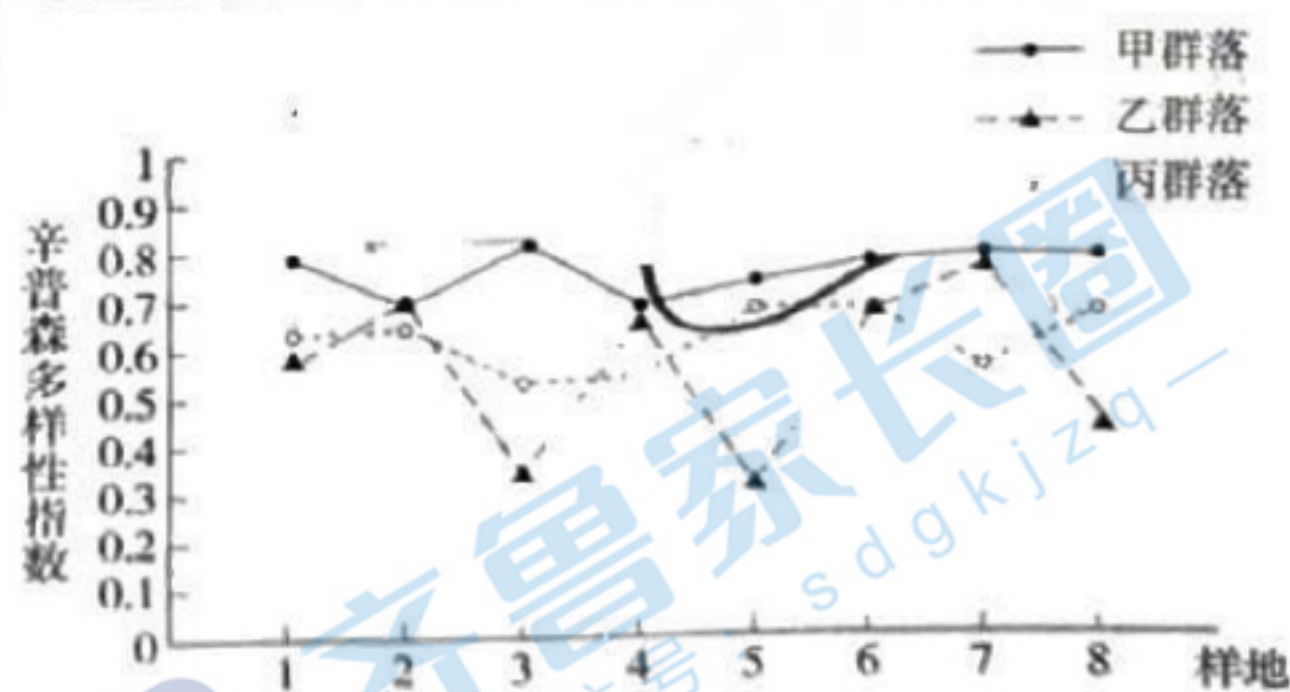
- A. 慢波睡眠可通过促进GHRH的分泌，提高GH的含量
- B. GHRH、SS与GH均能通过肝细胞表面的受体起作用
- C. IGF-1通过负反馈调节影响血浆中GH的含量
- D. 在GHRH与SS对垂体的作用中，GHRH的作用占优势



注：实线代表促进
虚线代表抑制

19. 辛普森多样性指数描述的是从一个群落中连续两次抽样所得到的个体属于不同物种的概率。下图是在甲、乙、丙三个不同群落中的8块样地上取样的结果。下列说法正确的是

- A. 辛普森多样性指数越高，物种丰富度越高
- B. 乙群落比丙群落的物种多样性要高
- C. 在每个样地上都要保证随机取样
- D. 与乙、丙相比，甲群落所在生态系统的恢复力稳定性更高



20. 单细胞蛋白是利用工农业废料等通过人工发酵培养的微生物菌体。科学家研发了一项“智能微胶囊”新型发酵技术，该技术利用微胶囊包裹菌体，细菌在微胶囊中生长达到一定密度后，能感应到胶囊物理空间的局限，自主裂解并从胶囊中释放出相应蛋白，但未裂解的细胞不能释放出来，系统通过培养基的置换重置到起始状态。下列说法错误的是

- A. 该技术能够实现对单细胞蛋白的可持续高效生产
- B. 利用该技术生产单细胞蛋白所用的菌种通常是单一菌种
- C. 该技术的中心环节是灭菌，必须对微胶囊进行严格灭菌
- D. 该技术的优势在于其所使用的培养基可以实现循环利用

三、非选择题:本题包括 5 小题,共 55 分。

21. (10 分) 薇甘菊是外来入侵物种,研究人员测量薇甘菊在不同光照强度下的 ATP 和淀粉含量变化。以 12:00 时的光照强度表示为 100%, 8:00 时的光照强度为 40%, 17:00 时的光照强度为 20%, 18:00 时的光照强度为 0, 结果如图 1 所示。

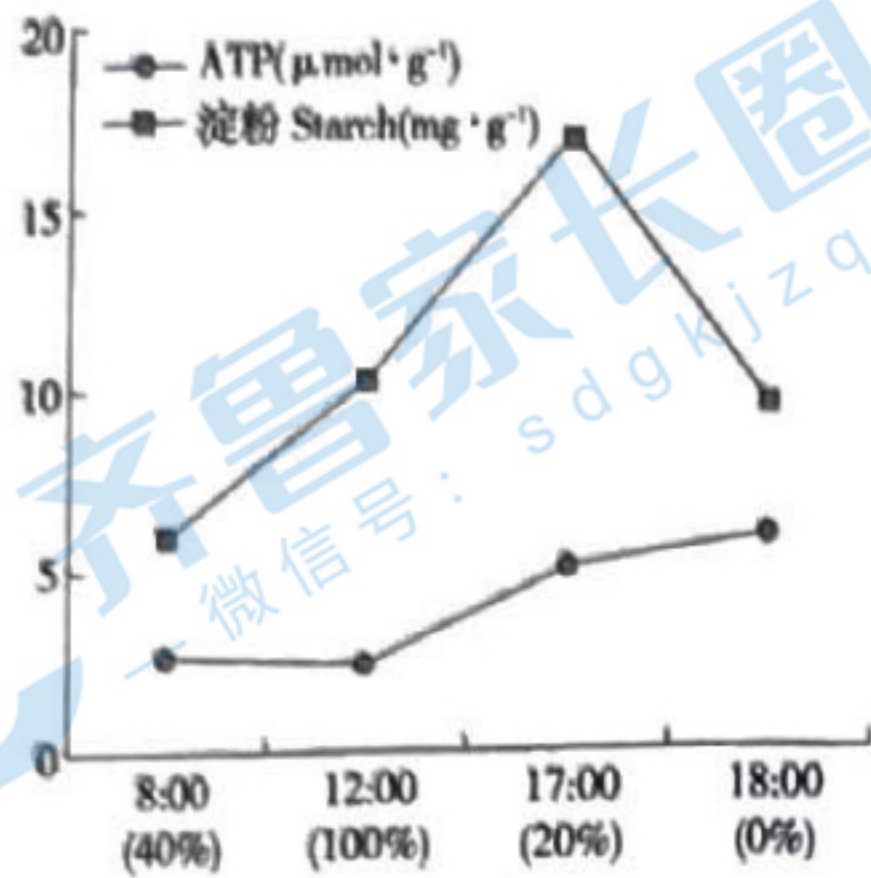


图 1

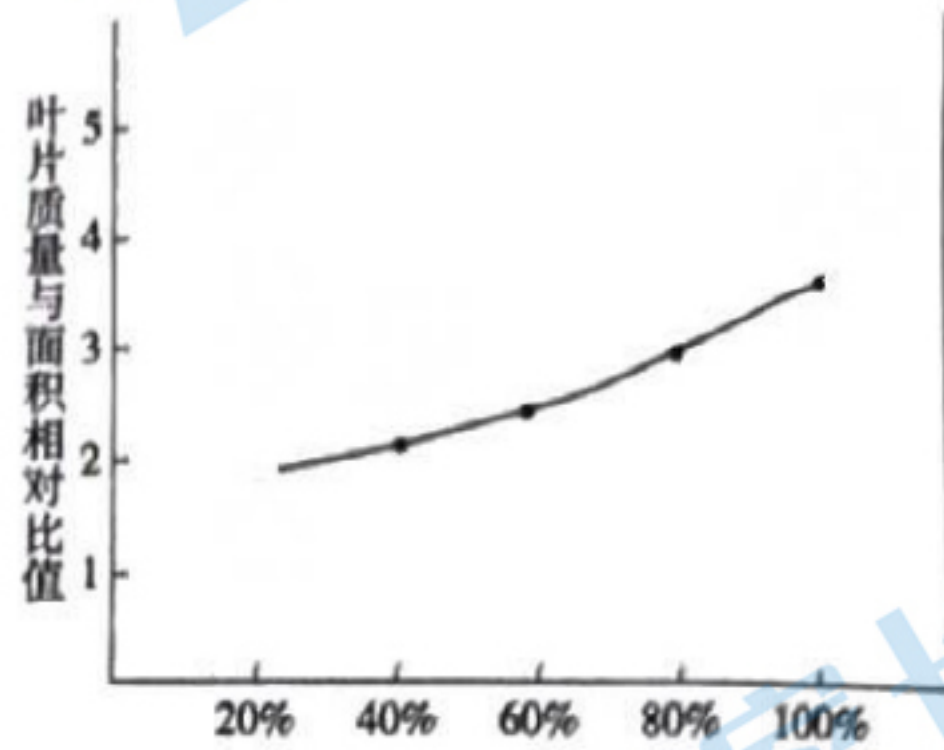


图 2

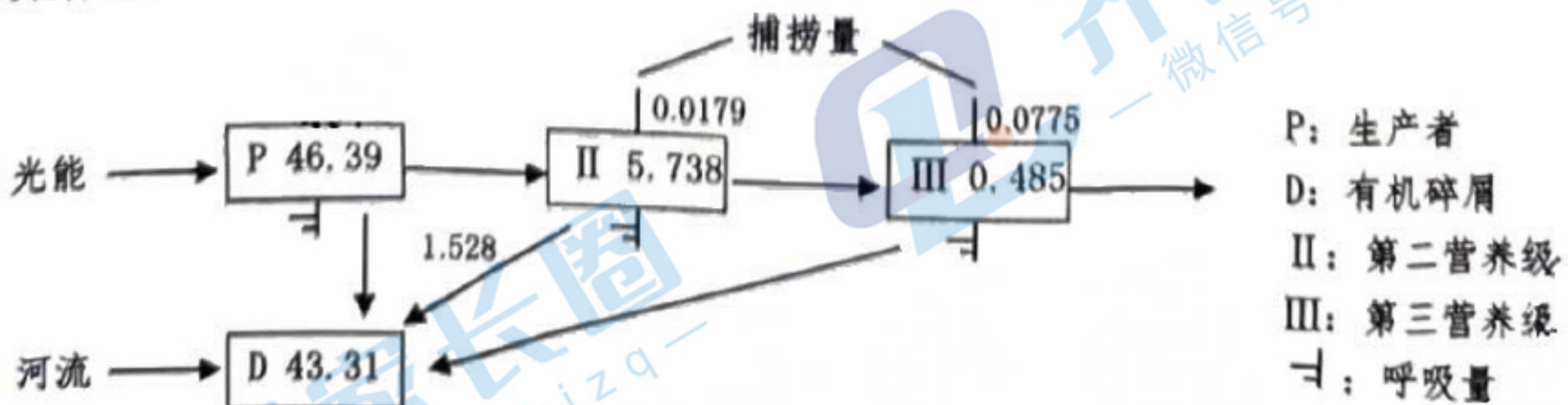
(1) 光照条件下,薇甘菊叶肉细胞中产生 ATP 的场所有_____。17:00 以后及黑暗中,淀粉含量下降,ATP 含量升高,原因是_____。

(2) 图 1 中 8:00~12:00 光合作用速率较高,ATP 含量却未提高,原因是_____。

(3) 已知薇甘菊的叶片在弱光下生长时,会发生叶片厚度、非同化组织占比等方面的变化,以适应弱光环境。研究者将 5 组长势相同的薇甘菊置于不同光照强度下培养一段时间,测量叶片质量与叶面积的相对比值,结果如图 2 所示。结果表明,弱光下单位质量叶片的捕光能力_____ (填“增强”或“减弱”)。这种结构的变化使得叶片中的非同化组织对同化组织的相对比例_____ (填“升高”或“降低”),从有机物消耗的角度分析,其意义是_____。

22. (10 分) 南黄海辐射沙脊群是世界上规模最大的辐射沙脊群。研究者对该沙脊群及邻近海域生态系统进行了研究。

(1) 如图为该水域生态系统某时期能量流动的部分图解,图中数字代表所占系统总能量的百分比。



①流经该生态系统的总能量是指_____。

②第一营养级到第二营养级的能量传递效率约为_____,第II营养级最主要的能量去向是_____。图中所示能量流动的特点是_____。

(2)沿海湿地是巨大的“碳库”,对于碳循环的稳定进行具有重要的作用,这体现了生物多样性的_____价值。试分析湿地被称为“碳库”的原因是_____。

(3)该海域浮游植物密度分别于春季和秋季出现双高峰值的周年变化趋势。已知浮游植物的密度与环境条件和无机营养条件密切相关,试分析出现春季峰值的主要原因是_____。

23. (14分)野生型果蝇表现为刚毛、直翅和灰体,已知控制刚毛、截毛和灰体、黑檀体的基因位于两对同源染色体上。研究人员通过诱变获得了某些突变体果蝇,每个突变体只涉及一对等位基因的改变。研究人员进行了相关杂交实验,结果见下表。 F_2 为 F_1 全部个体随机交配的后代,假定每只果蝇的生殖力相同。

杂交组合	P	F_1	F_2
甲	刚毛黑檀体雌果蝇 × 截毛灰体雄果蝇	刚毛灰体	截毛全部为雄性
乙	截毛灰体雌果蝇 × 刚毛黑檀体雄果蝇	刚毛灰体:截毛灰体 = 1:1	截毛全部为雌性
丙	卷翅突变体 × 卷翅突变体	卷翅:直翅 = 2:1	卷翅:直翅 = 1:1
丁	卷翅突变体 × 野生型	卷翅:直翅 = 1:1	?

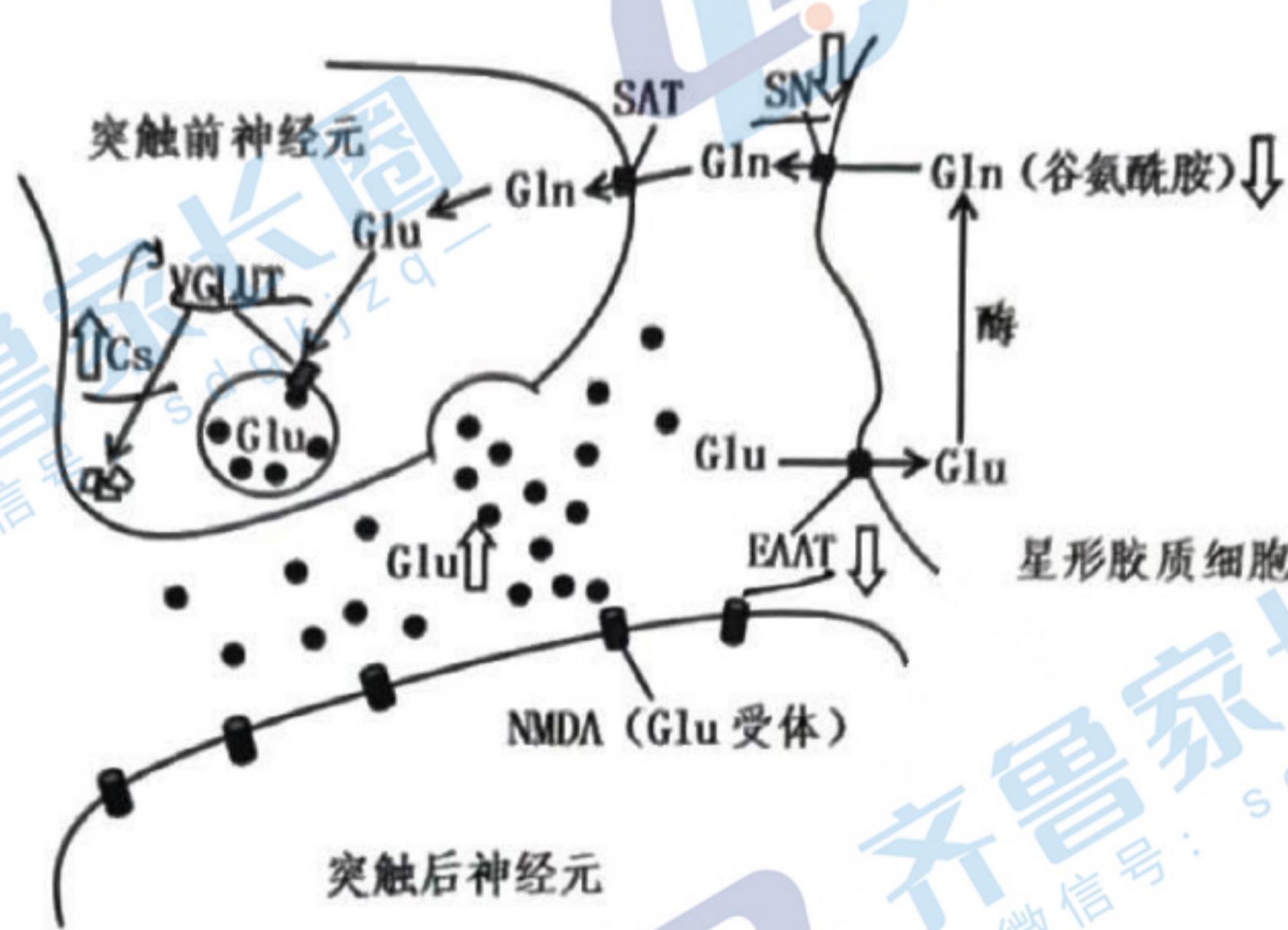
(1)果蝇的黑檀体突变属于_____ (填“显性”或“隐性”)突变,控制该体色的基因位于_____ (填“常”“X”或“Y”)染色体上。

(2)若果蝇的刚毛、截毛和灰体、黑檀体基因分别用D/d和H/h表示,则组合乙中亲本的基因型分别是_____。随机选取甲乙组合 F_2 中截毛雄性和截毛雌性果蝇杂交,得到黑檀体果蝇的概率为_____。

(3)组合丁 F_2 的表型及比例为_____,该比例不符合正常分离比的原因是_____。

(4)研究人员欲判断翅形和体色基因是否位于一对同源染色体上,请利用诱变获得的突变体果蝇为材料,设计杂交实验,写出实验思路并预测结果及结论(不考虑交叉互换)。

24. (10分) 谷氨酸 (Glu) 是中枢神经系统中重要的兴奋性神经递质, 阿尔兹海默病 (AD) 模型小鼠脑中谷氨酸能系统发生异常, 表现为海马组织液中 Glu 含量增加及相关蛋白含量的异常变化, 突触后神经元过度兴奋, 其生理机制如图所示。



注: VGLUT 为囊泡 Glu 转运体, Cs 为降解 VGLUT 的酶, EAAT、SN 分别为星形胶质细胞膜上 Glu、Gln 的转运体。↑ ↓ 表示相关物质的上升和下降。

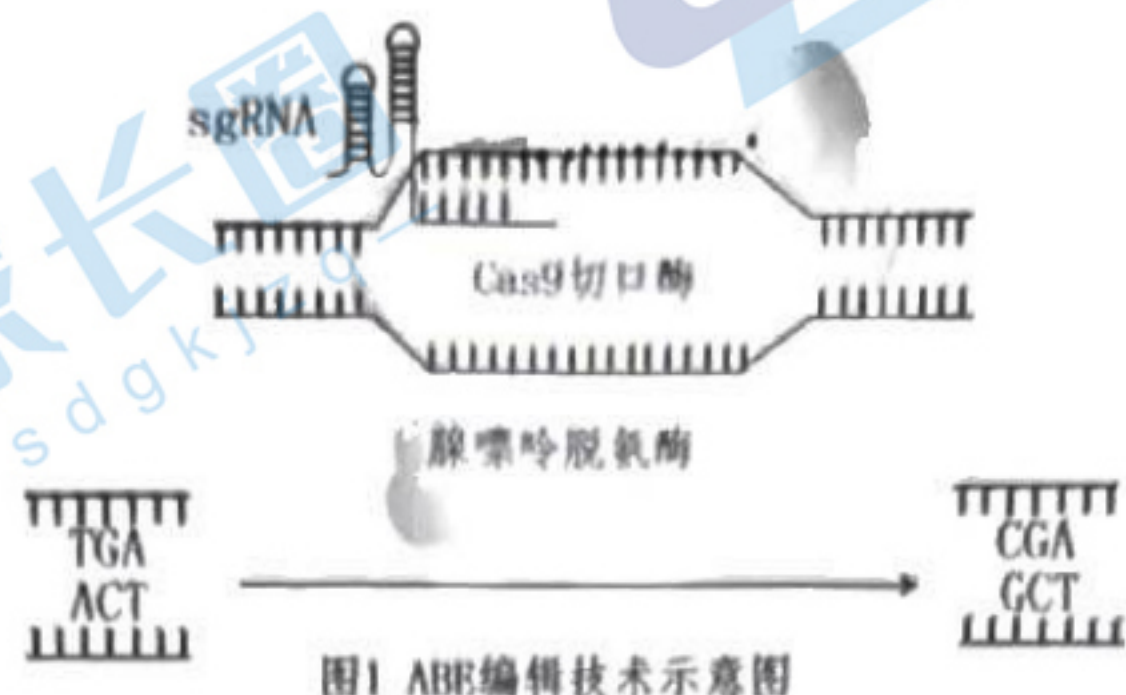
(1) 正常情况下 Glu 主要存在于神经末梢的_____内, 末梢产生兴奋时将其释放到突触间隙, 作用于_____, 完成兴奋传递。

(2) 星形胶质细胞具有许多突起, 伸展填充在神经细胞的胞体及突起之间。围绕突触的星形胶质细胞可以构成一道屏障, 可避免_____。

(3) AD 模型小鼠海马组织液中 Glu 的含量升高, 据图分析其主要原因是_____导致星形胶质细胞摄取的 Glu 减少。而突触前神经元囊泡膜上 VGLUT 减少, 分析其可能的原因是_____。

(4) 研究发现, 很多肿瘤细胞将自己“伪装”成神经细胞, 在脑肿瘤患者的谷氨酸能系统中, 肿瘤细胞可占据星形胶质细胞的位置, 替代星形胶质细胞摄取突触间隙中多余的谷氨酸, 用来促进自身增殖、生长。请以脑肿瘤小鼠为实验动物设计实验, 探究肿瘤细胞是否通过 EAAT 转运体摄取谷氨酸, 简要写出实验思路; _____。

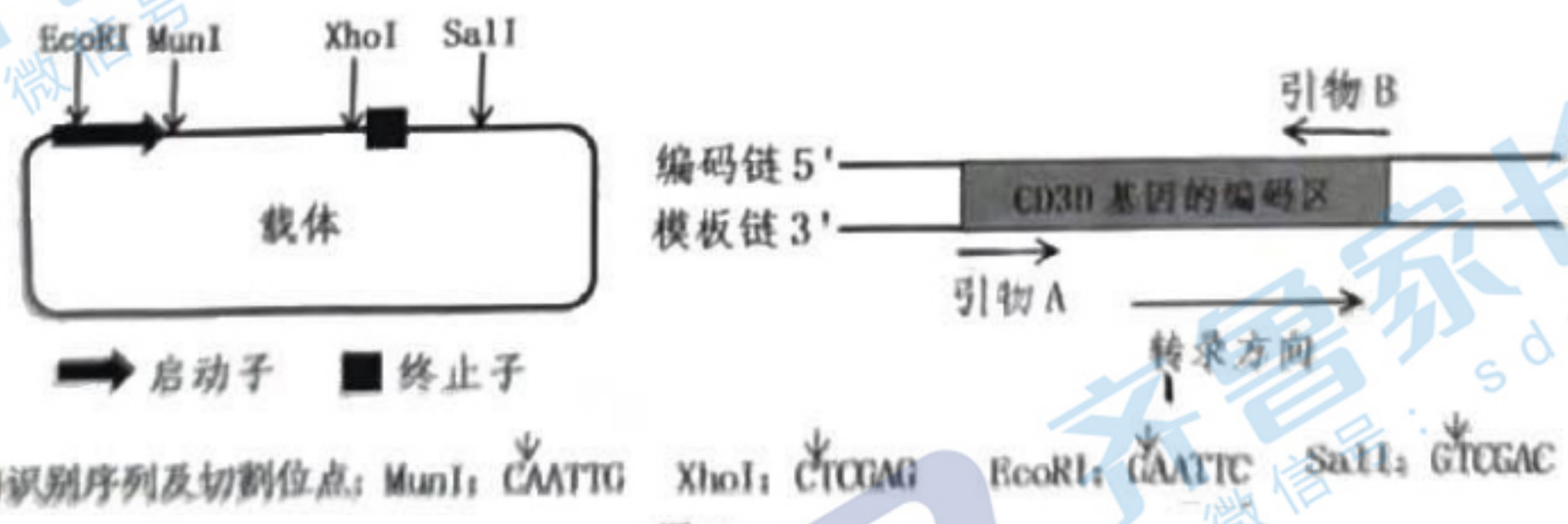
25. (11分) CD3 δ 严重联合免疫缺陷 (SCID) 是由 CD3D 基因突变引起的, 该突变阻止了 T 细胞生长发育所需的 CD3D 蛋白的合成。科研人员对第 3 代 CRISPR/Cas9 基因编辑系统进行改造, 获得一种超精确的腺嘌呤碱基编辑系统 (ABE), 该系统主要由向导 sgRNA、Cas9 切口酶和腺嘌呤脱氨酶组成, 作用机制如图 1。利用该系统在 CD3 δ -SCID 患者的造血干细胞中可以更正约 71.2% 的致病突变。



(1) 研究发现, Cas9 切口酶只能对 DNA 的单链剪切, 腺嘌呤脱氨酶催化腺嘌呤核苷酸转变成次黄嘌呤核苷酸, 次黄嘌呤核苷酸可以和胞嘧啶核苷酸碱基互补配对, 据此推测, 至少通过_____次 DNA 复制可以完成修复。

(2) sgRNA 是人工合成的一段能与靶基因互补配对的特殊序列, 由 23 个连续碱基组成。研究发现, sgRNA 会识别与之匹配的其它区域, 导致 sgRNA 脱靶, 试分析其原因是_____, 对此, 你的解决措施是_____。

(3) 为了对改造后的 CD3D 基因进行研究, 把 CD3D 基因和 His 标签基因 (His 标签由 6 个组氨酸组成) 连接起来构建融合基因, 并构建重组基因表达载体, 图 2 为载体、CD3D 基因的结构、不同限制酶的识别序列及切割位点, 欲将标签基因连接在 CD3D 基因编码区的末端, 已知组氨酸的密码子为 CAU, 终止密码子为 UAG。



①写出 His 的基因编码链的碱基序列 5' _____ 3'。

②为构建融合基因并将其插入载体, 科研人员设计了一对与 CD3D 基因编码区两端序列互补配对的引物, 设计时需在引物_____ (填 "A" 或 "B") 的 5' 端增加相应的限制酶识别序列和 His 基因的编码序列, 请写出该引物开头的 12 个碱基序列: 5' _____ 3'。