

湖南师大附中 2024 届高三三月考试卷(三)

生物学

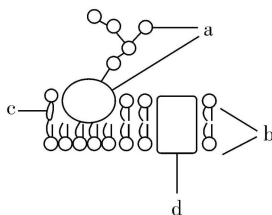
得分: _____

本试题卷包括选择题、非选择题两部分,共 10 页。时量 75 分钟,满分 100 分。

第 I 卷 选择题(共 40 分)

一、单项选择题(本题共 12 小题,每小题 2 分,共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。)

- 关于 DNA 和 RNA 的叙述,正确的是
 - DNA 有氢键, RNA 没有氢键
 - 原核生物的遗传物质是 RNA
 - 叶绿体、线粒体、核糖体都含有核酸
 - 一种病毒同时含有 DNA 和 RNA
- 下图是辛格和尼科尔森在 1972 年提出的关于生物膜分子结构的流动镶嵌模型。下列相关叙述不正确的是

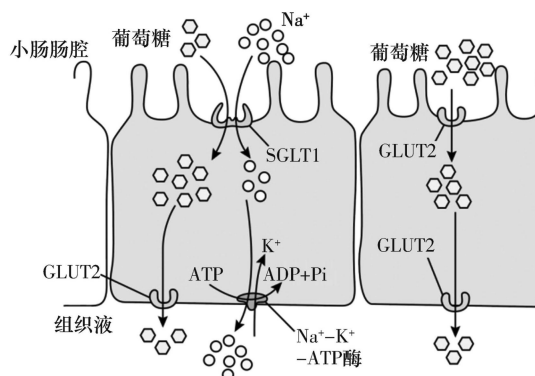


- 与细胞识别有关的结构是 a
 - c 分子的特点是有亲水的脂肪酸尾部和疏水的磷酸头部
 - 生物膜具有选择透过性与图中 b、d 有关
 - 构成生物膜的 b、d 大都是可以运动的
- 下列有关酶与 ATP 的叙述,正确的有
 - 在低温、高温和过低、过高 pH 条件下,酶都会因空间结构改变而失活
 - 消化道内胃蛋白酶发挥作用需要消耗 ATP
 - ATP 由腺嘌呤、脱氧核糖和三分子磷酸基团组成
 - ATP 的合成总是与放能反应相联系,ATP 的水解总是与吸能反应相联系
 - 人肠腔中的葡萄糖经小肠上皮细胞吸收进入血液由两种特异性转运蛋白——SGLT1 和 GLUT2 共同完成,如下图所示。SGLT1 从肠腔中逆浓度梯度转运葡萄糖,小肠上皮细胞内的葡萄糖再经 GLUT2 转运进入组织液,然后进入血液。当进食一段时间后,小肠肠腔局部的葡萄糖浓度可达 50~300 mmol/L(高于小肠上皮细胞内),此时 GLUT2 数量增加,小肠上皮细胞吸收和输出葡萄糖都由 GLUT2 参与

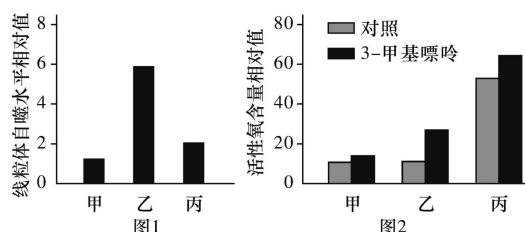
生物学试题(附中版) 第 1 页(共 10 页)

号
学
名
姓
内
线
封
密
班
级
校
学

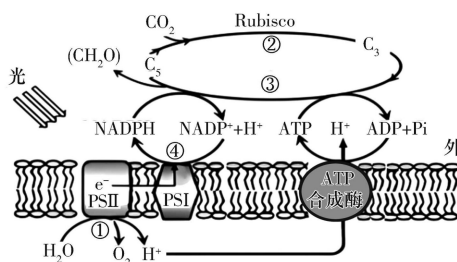
转运;当葡萄糖被大量快速吸收后,小肠肠腔局部的葡萄糖浓度降低到 2 mmol/L (低于小肠上皮细胞内)时,SGLT1 活性增强。下列相关说法正确的是



- A. SGLT1 能同时转运葡萄糖和 Na^+ , 因此其不具有特异性
 - B. 肠腔葡萄糖浓度降至 2 mmol/L 时, 主要依赖 SGLT1 吸收葡萄糖
 - C. 加入 ATP 水解酶抑制剂不会影响 SGLT1 运输葡萄糖的速率
 - D. SGLT1 和 GLUT2 的作用都会降低膜两侧葡萄糖分子的浓度差
5. 线粒体对缺氧敏感, 高海拔低氧可引起线粒体氧化应激平衡失调, 严重低氧可导致细胞死亡。研究人员将大鼠细胞分别用常氧(甲)、适度低氧(乙)和严重低氧(丙)处理 24 h 后, 三类细胞受损线粒体的自噬情况如图 1 所示; 三类细胞经 3-甲基腺嘌呤处理相同时间后细胞内活性氧(一种自由基)含量情况如图 2 所示。下列叙述错误的是

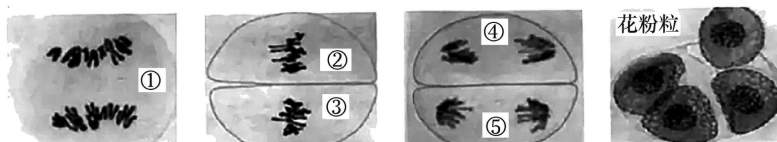


- A. 受损线粒体可经自噬途径被细胞中的溶酶体降解
 - B. 细胞自噬可能是初进高原缺氧细胞损伤过程中的重要保护方式
 - C. 由图示结果可推测适度低氧能促进受损线粒体自噬, 使细胞的活性氧较低
 - D. 3-甲基腺嘌呤可能是通过促进细胞的自噬水平加重细胞损伤
6. 下图是某种植物叶绿体中进行光合作用示意图, PS I (光系统 I) 和 PS II (光系统 II) 是由蛋白质和光合色素组成的复合物。下列相关叙述正确的是



生物学试题(附中版) 第 2 页(共 10 页)

- A. 图中的生物膜名称是叶绿体内膜
 B. 光合细菌如硫细菌进行光合作用时不会产生氧气,由此推测此类细菌可能不具备 PS I
 C. 光合作用发现过程中的希尔反应发生在离体的叶绿体中,类似于图中过程①
 D. 若 CO_2 浓度降低,则图中电子传递速率会升高
7. 如图是玉米($2n=20$)的花粉母细胞减数分裂过程中几个特定时期的显微照片,①~⑤代表不同的细胞(不考虑变异)。下列叙述正确的是

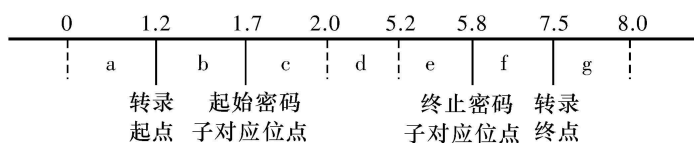


- A. 细胞①处于减数第一次分裂后期,细胞中有 10 个四分体
 B. 细胞②中同源染色体的非姐妹染色单体之间可能发生互换
 C. 细胞④和⑤处于减数第二次分裂后期,细胞中染色体数目是 10
 D. 若细胞①中有一对同源染色体未分离,则形成的四个花粉粒都异常
8. 水稻的育性由细胞核基因(R_f 、 r_f)和细胞质基因(N 、 S)共同控制,在细胞质基因为 S 、细胞核基因为 $r_f r_f$ 时,水稻表现为雄性不育,基因型写作 $S(r_f r_f)$,其他情况下均表现为雄性可育。除不育系外还有保持系和恢复系。保持系与不育系杂交后代为不育系;恢复系与不育系杂交可使子代全为正常可育。生产上常用不育系做母本和恢复系做父本杂交得到杂交种。下列叙述错误的是
- A. 保持系的基因型为 $N(r_f r_f)$ 或者 $S(r_f r_f)$
 B. 恢复系的基因型为 $N(R_f R_f)$ 或 $S(R_f R_f)$
 C. 杂交种自交,后代会出现性状分离,故需年年制种
 D. 以 $S(R_f r_f)$ 为父本, $N(R_f r_f)$ 为母本进行杂交,后代均表现为雄性可育
9. 下列说法正确的是
- A. 摩尔根果蝇杂交实验证明了基因在染色体上且呈线性排列
 B. “基因位于染色体上,染色体是基因的载体”可作为萨顿假说的依据
 C. 萨顿通过观察蝗虫细胞的染色体变化规律,推论出基因在染色体上的假说
 D. 摩尔根通过 F_1 红眼雌蝇和白眼雄蝇的测交实验,验证了白眼基因位于 X 染色体上,Y 染色体上无等位基因
10. 小鼠 Y 染色体上的 S 基因决定雄性性别的发生,在 X 染色体上无相应等位基因,但带有 S 基因的染色体片段可转接到 X 染色体上,含 S 基因的受精卵均发育为雄性,不含 S 基因的均发育为雌性。已知发生缺失或易位的染色体能正常联会、分离,产生的配子均具有受精能力,但含有两个 Y 染色体的受精卵不发育。一只基因

型为 XY^{-} (Y 染色体上 S 基因缺失记作 Y^{-}) 雌性小鼠与一只基因型未知的雄鼠杂交得 F_1 , F_1 小鼠雌雄间随机交配得 F_2 。下列叙述错误的是

- A. 若 F_2 小鼠中雌雄比例为 8 : 3, 则雄鼠的基因型为 X^sY^s
- B. 若 F_2 小鼠中雌雄比例为 4 : 3, 则雄鼠的基因型为 XY^s
- C. 若 F_2 小鼠中雌雄比例为 3 : 4, 则雄鼠的基因型为 X^sY^{-}
- D. 若 F_2 小鼠中雌雄比例为 7 : 8, 则雄鼠的基因型为 X^sX

11. 下图的基因模型为控制某种酶的基因内部和周围的 DNA 片段情况。距离以千碱基对(kb)表示, 但未按比例画出, 基因长度共 8 kb, 人为划分 a~g 共 7 个区间, 转录直接生成的 mRNA 中 d 区间所对应的区域会被加工切除, 成为成熟的 mRNA。下列分析正确的是



- A. 图中成熟 mRNA 的长度是 3.1 kb
 - B. 起始密码子对应位点是 RNA 聚合酶结合的位点
 - C. 终止密码子是最后一个氨基酸结合到核糖体的位点
 - D. mRNA 上某一特定位置需要的氨基酸可以由几种特定的 tRNA 将它转运到核糖体上
12. 在 DNA 复制时, 5-溴尿嘧啶脱氧核苷 (BrdU) 可作为原料, 与腺嘌呤配对, 掺入新合成的子链。用 Giemsa 染料对复制后的染色体进行染色, DNA 分子的双链都含有 BrdU 的染色单体呈浅蓝色, 只有一条链含有 BrdU 的染色单体呈深蓝色。现将植物根尖放在含有 BrdU 的培养液中培养, 取根尖用 Giemsa 染料染色后, 观察分生区细胞分裂中期染色体的着色情况。下列推测错误的是
- A. 第一个细胞周期的每条染色体的两条染色单体都呈深蓝色
 - B. 第二个细胞周期的每条染色体的两条染色单体着色都不同
 - C. 第三个细胞周期的细胞中染色单体着色不同的染色体均为 1/4
 - D. 根尖分生区细胞经过若干个细胞周期后, 还能观察到深蓝色的染色单体

二、不定项选择题 (本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。每小题有一个或多个选项符合题目要求, 全部选对得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。)

13. 冬季很多蔬菜需要在塑料大棚中种植, 下列相关叙述正确的是
- A. 晴朗的中午, 农民将塑料大棚开口, 可以提高大棚内 CO_2 的浓度
 - B. 大棚种植时, 选择红色的薄膜更有利于增产
 - C. 阴雨天, 应提高大棚的温度
 - D. 大棚施加农家肥, 既有利于提高土壤肥力, 又可以提高棚内 CO_2 的浓度

14. 某大豆突变株表现为黄叶,其基因组成为 rr 。为进行 R/r 基因的染色体定位,用该突变株作父本,与不同的三体($2N+1$)绿叶纯合体植株杂交,选择 F_1 中的三体与黄叶植株杂交得 F_2 ,下表为部分研究结果(不考虑由于染色体异常致死问题)。以下叙述错误的是

母本	F_2 表型及数量	
	黄叶	绿叶
9-三体	21	110
10-三体	115	120

- A. F_1 中三体的概率是 $1/2$
 B. F_1 中的 10-三体自交后代黄叶的概率为 $1/36$
 C. 突变株基因 r 位于 9 号染色体上
 D. 三体绿叶纯合体的基因型为 RRR 或 RR
15. 噬藻体是一种寄生在蓝细菌中的 DNA 病毒,其增殖过程与 T_2 噬菌体类似。某兴趣小组做了噬藻体侵染蓝细菌的实验,操作如下:①检测放射性;②搅拌、离心;③用 ^{32}P 标记噬藻体;④标记的噬藻体与未被标记的蓝细菌混合培养。下列有关叙述不正确的是
- A. 步骤③的具体做法是先在含 ^{32}P 的培养基中培养蓝细菌,再用该蓝细菌培养噬藻体
 B. 实验中用到了噬藻体培养技术、同位素标记技术等
 C. 步骤②中搅拌的目的是使噬藻体与蓝细菌分离,此次离心的结果是上清液中的放射性较高
 D. 实验操作的正确顺序是③④②①,该实验可证明噬藻体的遗传物质就是 DNA
16. 某雌雄同株植物的花色有三种表型,受三对独立遗传的等位基因 R/r 、 B/b 、 D/d 控制,已知基因 R 、 B 和 D 三者共存时表现为红花(分为深红花、浅红花两种表型)。选择深红花植株与某白花植株进行杂交, F_1 均为浅红花, F_1 自交, F_2 中深红花:浅红花:白花= $1:26:37$ 。下列关于 F_2 的说法错误的是
- A. 浅红花植株的基因型有 8 种,白花植株的基因型有 19 种
 B. 白花植株之间杂交,后代可能出现浅红花植株
 C. 浅红花植株自交,后代中不会有白花植株出现
 D. 浅红花和白花植株杂交,后代中会有深红花植株出现

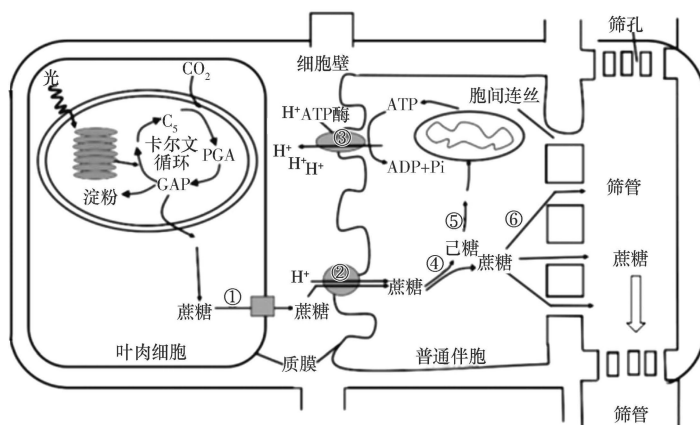
选择题答题卡

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	得分
答案																	

第 II 卷 非选择题(共 60 分)

三、非选择题

17. (11 分)叶肉细胞(源)中合成的蔗糖,首先运进普通伴胞,然后经胞间连丝进入筛管,进行长距离运输(如图所示)。请回答:



- (1)叶肉细胞中光反应阶段水被分解为氧和 H^+ , H^+ 与氧化型辅酶 II 结合生成 _____,场所是 _____。光合产物从叶片中输出的速率升高,叶片的光合速率会 _____。
- (2)过程②中蔗糖进入普通伴胞的直接动力来自 _____。蔗糖经过程④水解成己糖(六碳糖),己糖经一系列反应分解为 _____,然后进入线粒体彻底氧化分解。
- (3)科研人员研究了不同叶(源)果(库)比对苹果光合作用和果实品质的影响,结果如下表。其中光合产物输出比是指叶片输出有机物的量占光合产物总量的百分比,其他叶片是指距果实 20 cm 以外的叶片。

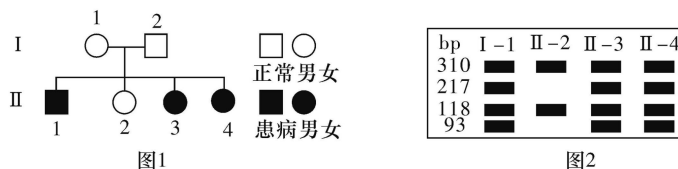
	叶果比	叶绿素含量 /($mg \cdot g^{-1}$)	光合速率/ ($\mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$)	Rubisco 酶活性/ [$\mu mol(CO_2) \cdot g^{-1} \cdot min^{-1}$]	光合产物 输出比/%	单果质 量/g
CK	50 : 1 (不摘叶)	2.14	14.46	8.31	25%	231.6
T1	20 : 1 (均匀摘叶)	2.27	15.33	7.26	10%	203.9
T2	20 : 1 (只摘其他叶)	2.35	16.12	7.26	17%	210.4
T3	30 : 1 (均匀摘叶)	2.42	16.23	8.12	22%	222.8
T4	30 : 1 (只摘其他叶)	2.38	15.81	9.68	40%	248.7
T5	40 : 1 (均匀摘叶)	2.29	15.42	9.37	35%	244.2
T6	40 : 1 (只摘其他叶)	2.23	15.03	8.75	30%	237.4

生物学试题(附中版) 第 6 页(共 10 页)

- ①实验开始前需要对结果枝进行基部环剥处理,其目的是_____。
_____。
- ②根据该实验结果,给生产中苹果树整形修剪的具体建议是:_____。
_____。

18. (11分)哺乳动物常染色体数目增加的个体常常是无法存活的,而 X 染色体数目的增加或减少则可能只影响个体的正常发育,如性染色体组成为 XXY、XXX、XO (“O”代表缺少一条 X 染色体)的个体仍然是可以存活的,在哺乳动物中存在一种机制可以补偿 X 染色体的超量,这种机制叫剂量补偿效应。根据剂量补偿原则,不论一个细胞中有几条 X 染色体,只有一条不失活,其余的都失活并以巴氏小体形式出现且 1 条 X 染色体形成 1 个巴氏小体。回答下列问题。

- (1)一只黑色雌猫($X^B X^B$)与一只黄色雄猫($X^b Y$)交配生下一只毛色黄黑相间($X^B X^b Y$)的雄猫,该雄猫毛色形成的原因是_____。
若该雄猫与黄色雌猫杂交(三条性染色体联会后,任意两条染色体分别移向两极,第三条染色体随机移向一极),假设子代均能成活,则后代毛色为黄黑相间且细胞中能观察到 2 个巴氏小体的个体所占的比例是_____。
- (2)人体内也存在剂量补偿效应,下图 1 为某肾上腺脑白质营养不良(ALD)患者家族遗传系谱图,已知该病是伴 X 染色体隐性遗传病(致病基因用 a 表示),女性杂合子中有 5%的个体会患病。利用图中 4 位女性细胞中与此病有关的基因片段进行 PCR,产物经酶切后的电泳结果如图 2 所示(A 基因含一个限制酶切位点,a 基因新增了一个酶切位点,bp 为碱基对)。



- ① II-3 个体的基因型是_____,患 ALD 的原因可能是_____。
- ② A 基因切割后得到的两个片段长度分别是_____, a 基因酶切后会出现_____个大小不同的 DNA 片段,新增酶切位点位于_____ bp 的片段中。

19. (14分)若某一性状受两对等位基因控制,其中一对等位基因控制的性状受另一对等位基因的抑制,这种非等位基因间的抑制作用称为上位效应,其中起抑制作用的基因称为上位基因,被抑制的基因称为下位基因。玉米胚的颜色有紫色、红色和白色三种,受 A/a、B/b 这两对独立遗传的等位基因控制。纯合紫色胚玉米和纯合白色胚玉米杂交, F_1 全为紫色胚, F_1 自交得 F_2 , F_2 中玉米胚出现紫色、红色和白色。

- (1)如果一对呈显隐性关系的等位基因,两者同时存在时出现了介于两者之间的中间性状,则两者之间为不完全显性。某同学认为 F_2 中出现红色胚可能是不完

全显性的结果,该观点是_____ (填“正确”或“错误”),理由是_____。

(2)若控制玉米胚的两对等位基因间存在上位效应,其中 A、a 为下位基因,分别控制紫色和红色,b 基因为上位基因,则 F₂ 中红色胚的基因型为_____ ;让 F₂ 中红色胚玉米和白色胚玉米杂交,后代的表型及比例为_____。

(3)在(2)所给条件的基础上,已知下位基因位于玉米的 9 号染色体上,玉米的另一对相对性状非甜(E)对甜味(e)为显性。现有纯合紫色甜味玉米、纯合红色非甜玉米、纯合白色非甜玉米若干,欲探究 E、e 基因是否也位于 9 号染色体上,请设计实验,并预期实验结果及结论。

实验:_____

预期实验结果及结论:_____

20. (10 分)原核生物中,大多数基因表达的调控是通过操纵子机制实现的。如大肠杆菌中,结构基因 E、D、C、B、A 直接编码色氨酸合成所需酶类,其上游的操纵基因对这些基因起着“开关”的作用,直接控制它们的表达,调节基因能够对“开关”起着控制作用。图 1 表示环境中没有色氨酸时,阻遏蛋白无活性,操纵子开启;图 2 表示有色氨酸时,阻遏蛋白与之结合到操纵基因上,操纵子关闭。请回答下列问题:

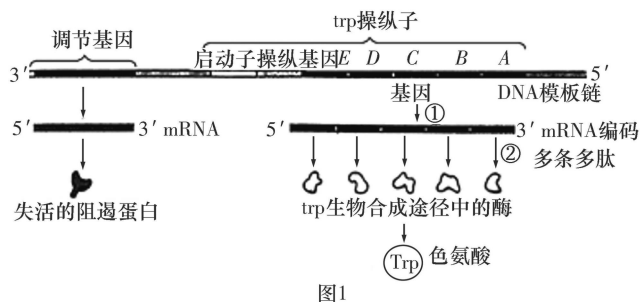


图1

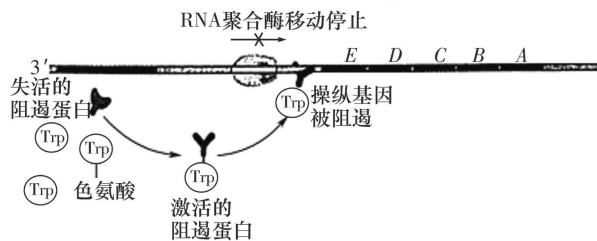
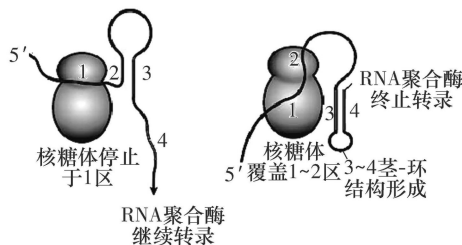


图2

(1)在大肠杆菌中①②过程能同时发生,其原因是_____。

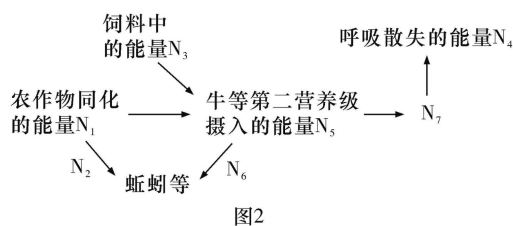
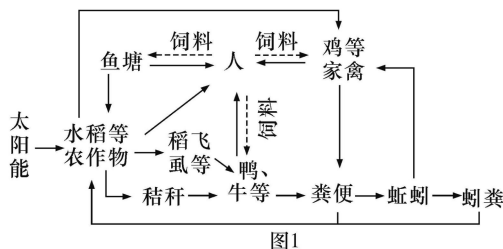
(2)启动子是一段特殊结构的 DNA 片段,它的作用是_____,当培养基中存在色氨酸时,色氨酸与阻遏蛋白结合,使其功能被激活,被激活的阻遏蛋白与操纵基因结合,进而使 RNA 聚合酶移动停止,在_____ (填“转录”或“翻译”)水平抑制了结构基因的表达。

(3) 研究者发现色氨酸合成相关基因转录后形成的 mRNA 的 _____ 端有一段编码出的多肽非色氨酸合成酶的“前导序列”，其包含 4 个区域，1 中富含色氨酸的密码子，当细胞中缺乏色氨酸时，核糖体停止于 1 区，此时 2、3 区配对，RNA 聚合酶继续转录，当色氨酸充足时，核糖体覆盖于 1~2 区，3、4 区配对形成发卡结构，RNA 聚合酶终止转录，试推测“前导序列”的作用是 _____。



(4) “前导序列”在代谢过程中起到了一种“RNA 开关”功能，将这种“RNA 开关”类似的调控序列导入人的癌细胞中，对癌症治疗有积极作用，其原理是 _____。

21. (14 分) 在 2023 年中央一号文件关于“加强高标准农田建设”的专门章节中，出现了“严厉打击盗挖黑土、电捕蚯蚓等破坏土壤行为”的明确表述，关于野生蚯蚓对土壤的价值及生物多样性在人类农业发展中起到的作用，再次引起人们思考。图 1 为某人工生态系统的示意图，图 2 表示该生态系统中部分能量流动图解，其中 $N_1 \sim N_7$ 表示能量值。回答下列问题：



(1) 据图 1 回答，人们把水稻等农作物的秸秆喂牛，体现了生态工程 _____ 的原理，将蚓粪作为有机肥施用到农田、果园中有诸多好处，从物质利用的角度分析，好处有 _____。（答 2 点）

(2) 鱼塘中不同的鱼类在该生态系统中占据的生态位有所差异，当两个物种的生态位重叠时会发生竞争，且生态位重叠越 _____（填“多”或“少”），竞争越

- 激烈;当两个物种的生态位有重叠时,往往通过_____作用而发生生态位分化。
- (3)稻飞虱中的碳元素可通过_____ (生理过程)最终流向水稻。稻飞虱刺吸水稻茎、叶组织的汁液,使水稻减产或失收。苏云金杆菌对稻飞虱等多种害虫具有杀虫活性,可被制成杀虫剂,与吡虫啉等人工合成的化学农药相比,上述杀虫剂的优点有_____。
- (4)饲养在庭院里的公鸡通过垂下翅膀,伸长脖子围着母鸡边转半圈边抖动翅膀跳舞来求偶,该事例中的信息类型为_____,该事例说明信息传递对_____有着极其重要的作用。
- (5)图 2 中 N_7 可表示_____, $N_7/N_1 \times 100\%$ _____ (填“能”或者“不能”)表示第一营养级与第二营养级间的能量传递效率。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

