

2020-2021 学年第二学期扬州市高考模拟试题（5月）

一、单选题（共14题，每小题2分，共28分）

1. 下列关于细胞中化合物的叙述，错误的是

- A. 糖原、纤维素酶和脂肪酸的组成元素都主要是C、H、O
- B. 细胞中合成淀粉、蛋白质及核酸的过程都会产生水
- C. dATP可为DNA分子复制提供原料和能量
- D. 通过“食盐补碘”可以有效预防“大脖子病”的发生

2. 以下关于生物学实验和技术的叙述，正确的是

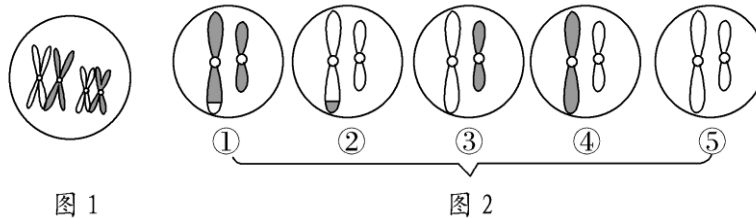
- ①检测生物组织中的还原糖 ②用高倍显微镜观察叶绿体
- ③噬菌体侵染细菌实验 ④现代分子生物学技术将基因定位在染色体上
- ⑤低温诱导染色体加倍 ⑥小鼠细胞和人细胞融合实验

- A. ②⑥均可体现细胞膜流动性 B. ③⑤均需制备固体培养基
- C. ①⑤均需使用酒精溶液 D. ④⑥均需利用荧光标记技术

3. 渗透调节是植物通过积累一些渗透调节物质，以提高植物的抗性和对逆境的适应性。渗透调节物质主要分为两大类：一类是细胞内合成的有机溶质；另一类是植物从外界环境吸收的无机盐离子。下列相关叙述错误的是

- A. 植物细胞从外界环境吸收 Cl^- 、 Ca^{2+} 等渗透调节物质时需消耗能量
- B. 细胞液的浓度高于外界盐渍土壤的浓度，有利于植物适应盐渍环境
- C. 细胞内合成的渗透调节物质都需核糖体、内质网、高尔基体直接参与
- D. 渗透调节可维持细胞与外界环境的渗透平衡，保持细胞功能的稳定性

4. 图1表示某生物的1个初级精母细胞，图2表示该生物的5个精细胞。根据图中的染色体类型和数目判断，形成这5个精细胞所需的初级精母细胞数量至少为



- A. 1个 B. 2个 C. 3个 D. 4个

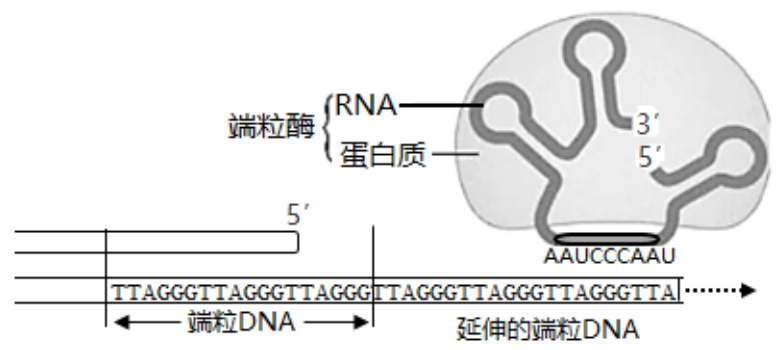
5. 科学家利用营养缺陷型菌株A、B，在缺乏A、B所需营养物质的培养基上培养，结果如下图所示。下列叙述不正确的是



- A. 各组实验所用的培养基均需灭菌处理
- B. 菌株A、B混合后能在上述培养基上生长
- C. U型管实验证明菌株A、B释放的代谢产物形成了互补
- D. 推测菌株A、B通过接触发生了遗传物质重新组合。

6. 端粒是存在于真核细胞染色体末端的一小段DNA蛋白质复合体，细胞的每次分裂都会使端粒长度缩短，当端粒不能再缩短时，细胞就无法继续分裂，而端粒酶能延伸端粒DNA，其过程如下图所示。下列叙述不

正确的是



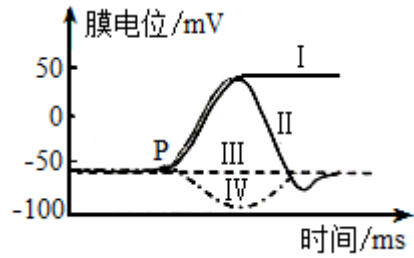
- A. 端粒酶的 RNA 作为新合成端粒 DNA 的模板 B. 端粒酶的蛋白质可能具有逆转录酶活性
C. 端粒酶能够延长的重复序列为 TTAGGG D. 端粒酶在肿瘤细胞中的活性被抑制

7. 父母表现正常，儿子患某种显性遗传病。对该患病男子进行基因组测序后，发现与该病有关联的 N 基因发生变异，变异位点在 X 染色体的以下碱基序列区段中。

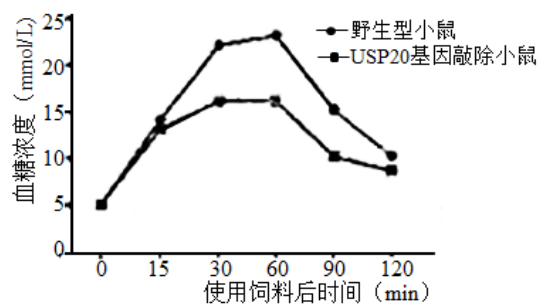
正常序列····CTTCTGCTGCACCTGCCTCGA····
患者序列····CTTCTGCTGCACCTGCCTCGA····

下列叙述正确的是

- A. 变异的 N 基因来源于该男子自身突变或其母亲的基因突变
B. 进行基因组测序时要测定该男子的 23 条染色体的碱基序列
C. 在人群中调查该病的发病率发现患者中男性多于女性
D. 若该男子与正常女性结婚，生育正常女孩的概率是 1/2
8. 下图表示在离体条件下，突触后膜受到不同刺激或处理后的膜电位变化曲线。下列分析正确的是

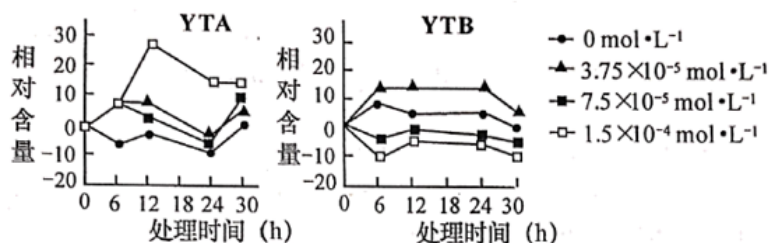


- A. 在 P 点用药物促使突触后膜 Cl^- 通道开放，会促进突触后膜神经元兴奋
B. 曲线 II 的下降段是 Na^+ 以被动运输方式外流所致
C. P 点时用药物阻断突触后膜 Na^+ 通道，并给予适宜刺激，则膜电位变化应为曲线 III
D. 降低突触间隙中 Na^+ 浓度，在 P 点时给予适宜刺激，膜电位变化如曲线 IV 所示
9. 为了探究 USP20 基因在人体细胞代谢中的功能，研究人员用高糖高脂饲料喂养野生型小鼠和 USP20 基因敲除小鼠，120 min 内血糖浓度变化如图，在追踪观察的 21 周内，相比于野生型小鼠，USP20 基因敲除小鼠体温偏高，体重明显减轻。下列相关叙述错误的是



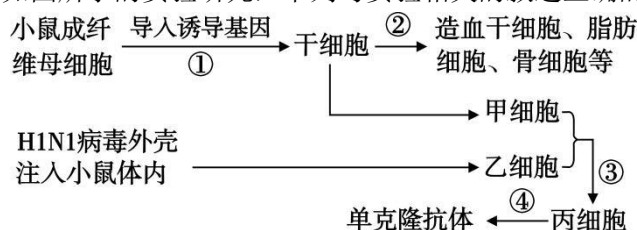
- A. USP20 基因敲除后, 可能提高了对胰岛素的敏感度
- B. USP20 可能在血糖转化为脂肪 过程中起促进作用
- C. USP20 基因敲除小鼠肝脏中的脂肪堆积增加
- D. USP20 抑制剂可开发用作降脂药物

10. 水杨酸是植物体内一种重要的内源激素, 能诱导植物体内产生某些与抗病有关的蛋白质, 提高抗病能力。为探究水杨酸对不同品系 (YTA、YTB) 水稻幼苗叶片中蛋白质含量的影响, 研究人员所做相关实验的结果如下图。下列分析正确的是



不同浓度的水杨酸处理水稻幼苗后叶片中蛋白质含量变化

- A. 水杨酸是细胞合成的能催化水稻细胞中蛋白质合成的有机物
 - B. 相同浓度的水杨酸处理不同水稻幼苗后的实验结果基本相同
 - C. 水杨酸对 YTA 水稻幼苗叶片中蛋白质合成的作用具有两重性
 - D. 在实验处理浓度范围内, 品系 YTB 对水杨酸的浓度变化更敏感
11. 生态浮床技术利用水生植物根系吸收 N、P、重金属及根系微生物降解有机物, 以收获植物体的形式将其搬离水体, 保护了生态环境。下列描述错误的是
- A. 水生植物能净化水质, 体现了生物多样性的直接价值
 - B. 浮床能提高群落对环境资源的利用能力
 - C. 浮床下方水体中藻类植物的数量少于无浮床的区域
 - D. 生态浮床既可供鸟类筑巢, 也可为水生生物提供栖息环境, 体现了群落的垂直结构
12. 研究者将苏云金芽孢杆菌(Bt)的 Cry1Ab 基因导入水稻细胞培育成抗螟虫的克螟稻, 克螟稻与普通水稻杂交, 子代抗螟虫与不抗螟虫的比例为 3:1。相关叙述正确的是
- A. 可能原因是两条非同源染色体上整合了 2 个 Cry1Ab 基因
 - B. 克螟稻与普通水稻都是杂合子, 后代发生性状分离
 - C. 转入的 Cry1Ab 基因位于细胞质中的质粒上
 - D. 克螟稻降低了农药的使用量, 害虫不会出现抗药性
13. 某实验室做了如图所示的实验研究, 下列与实验相关的叙述正确的是

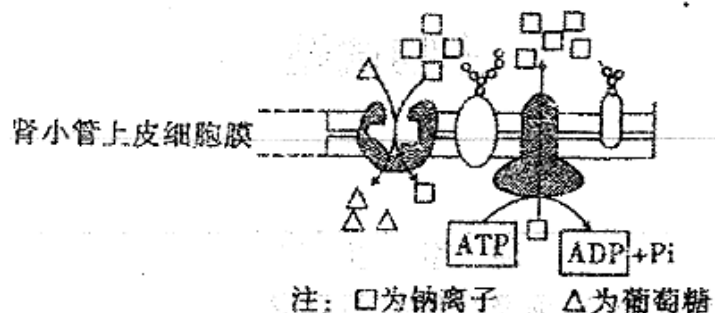


- A. 过程①导入的诱导基因使成纤维母细胞发生基因突变
 - B. 丙细胞既能持续分裂, 又能分泌单一的抗体
 - C. 过程②的培养过程中实现了动物细胞的全能性
 - D. 过程③④所用的培养基中都含有聚乙二醇
14. 我国大陆首例由试管婴儿分娩的“试管婴儿二代宝宝”在北京大学第三医院诞生, 他的母亲是我国大陆首例试管婴儿。试管婴儿技术的不断进步, 为许多不孕不育患者实现了做父母的心愿。下列相关叙述错误的是
- A. 试管婴儿技术所获得的胚胎必须通过胚胎移植给受体才能获得后代

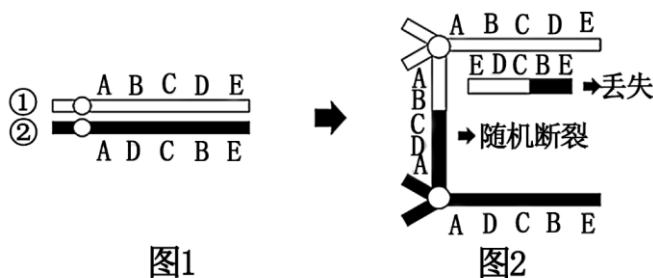
- B. 胚胎移植实质上是早期胚胎在相同生理环境条件下空间位置的转移
- C. 采集的卵母细胞和精子都要进行相应的处理才能完成体外受精过程
- D. 精子接触透明带时，卵细胞会发生阻止多精子入卵的透明带反应

二、多项选择题（共 5 题，每小题 3 分，共 15 分）

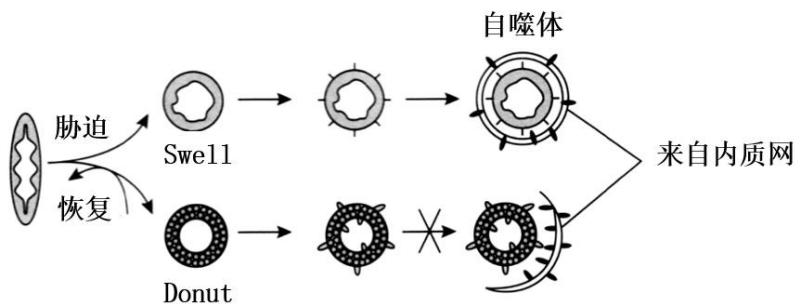
15. 下图为肾小管上皮细胞重吸收葡萄糖过程的示意图。下列相关叙述错误的是



- A. 图中膜上各种蛋白质结构不同的根本原因是基因的选择性表达
 - B. 图中钠离子进出细胞的运输方式分别是主动运输和协助扩散
 - C. 图中肾小管上皮细胞重吸收葡萄糖消耗能量
 - D. 图中膜上的蛋白质具有运输、催化及信息交流等多种功能
16. 如图 1 所示，某精原细胞中①、②为一对同源染色体，其中①为正常染色体。该对染色体联会后交叉互换导致产生图 2 所示情况，形成异常配子。下列叙述正确的是



- A. 图 1 中②发生了染色体结构变异中的倒位
 - B. 图 2 所示细胞正处于减数第一次分裂过程中
 - C. 该精原细胞产生的配子中染色体数目与正常配子相同
 - D. 该精原细胞产生含有正常染色体的配子比例为 1/2
17. 血清饥饿胁迫条件下，线粒体会转化形成 Swell 和 Donut 两种形态。Swell 线粒体丢失膜电势并表达部分基因，从而促进其自噬降解；而 Donut 线粒体保持膜电势从而抵抗线粒体自噬，即便使用化学药物使 Donut 线粒体丢失膜电势，虽不能供能但仍能抵抗自噬。胁迫条件解除后，Donut 线粒体能恢复正常状态。下列推测正确的是



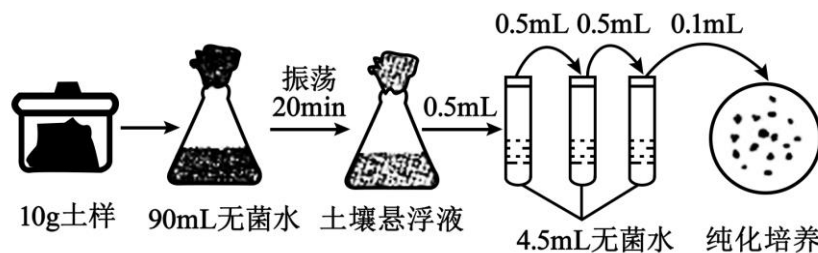
- A. 受血清饥饿胁迫时，衰老、受损的线粒体更容易转化成 Swell 线粒体

- B. Swell 线粒体成为自噬体后与溶酶体融合被水解
C. 线粒体能否抵抗自噬取决于能否保持膜电势
D. Swell 线粒体与 Donut 线粒体的不同是由于发生基因突变

18. 《说文》云：鹈知天将雨则鸣，故知天文者冠鹈。春雨过后，白沙河入海口的长趾滨鹈回归。作为一种中小型涉禽，长趾滨鹈除繁殖期外，常成群或混群活动于湿地、沼泽、稻田与海滩等地，性较胆小而机警，以甲壳动物、昆虫和植物等为食，加强对湿地生态系统的科学管理能提高长趾滨鹈种群数量。下列叙述正确的是

- A. 在长趾滨鹈相对集中的区域，采用标志重捕法以估算其数量
B. 长趾滨鹈种群数量增加说明该湿地群落的丰富度增加
C. 长趾滨鹈体内的碳元素能以二氧化碳的形式传递给绿色植物
D. 长趾滨鹈同化的能量用于自身呼吸作用消耗和生长发育繁殖

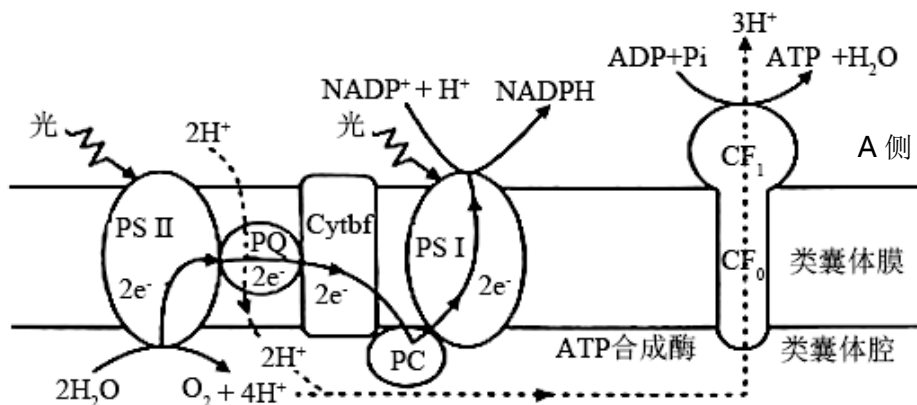
19. 某生物兴趣小组完成了“土壤中分解尿素的细菌的分离和计数”的实验，具体操作流程如图所示。下列相关叙述正确的是



- A. 在酒精灯火焰附近称取土壤并将其倒入锥形瓶中
B. 梯度稀释时可用移液管或微量移液器进行操作
C. 振荡的目的是为了增加尿素分解菌的浓度
D. 由图示菌落计数结果可知 10 克土样中的菌株数约为 1.6×10^7 个

三、非选择题：本部分包括 5 题。共计 57 分。

20. （本题 11 分）下图为类囊体薄膜上发生的光反应示意图，PS I 和 PS II 分别是光系统 I 和光系统 II，是叶绿素和蛋白质构成的复合体，能吸收利用光能进行电子的传递，PQ、Cytbf、PC 是传递电子的蛋白质，其中 PQ 在传递电子的同时能将 H^+ 运输到类囊体腔中，图中实线为电子的传递过程，虚线为 H^+ 的运输过程，ATP 合成酶由 CF_0 和 CF_1 两部分组成，在进行 H^+ 顺浓度梯度运输的同时催化 ATP 的合成。请回答下列问题：



- (1) 图中类囊体膜下方表示类囊体腔，那么类囊体膜上方 A 侧表示_____。
(2) 分析图中电子传递的整个过程可知，最初提供电子的物质为_____，最终接受电子的物质为_____，图中过程的能量转化_____。
(3) 光反应产生的氧气去向是_____ (2 分)，其离开叶绿体，需要穿过_____层膜；图中用于暗反应的物质是_____；
(4) 合成 ATP 依赖于类囊体薄膜两侧的 H^+ 浓度差，图中使膜两侧 H^+ 浓度差增加的过程有_____

(2分)。

(5) 研究发现, 叶绿素中含有镁元素, PS I 中含铁元素, PC 中含铜元素, PS II 中含锰元素, 由此推测, 通过_____可防止光合作用的效率降低。

21. (11分) 野生型果蝇眼色是暗红色, 暗红色源自于棕色素与朱红色素的叠加。棕色素与朱红色素的合成分别受 B/b 、 N/n 基因的控制。

(1) 品系甲为一种棕色素与朱红色素合成均受抑制的白眼纯合突变体。

① 研究人员用品系甲与野生型果蝇进行正反交实验, 所得 F_1 均为暗红眼。推测控制眼色色素合成的两对基因均位于_____ (填“常”或“性”) 染色体上, 品系甲的基因型为_____。

② 进一步将 F_1 个体与品系甲进行正反交实验, 所得 F_2 的表现型如下表所示。

杂交组合	父本	母本	F_2 表现型及比例
I	F_1	品系甲	暗红眼: 白眼 = 1:1
II	品系甲	F_1	暗红眼: 棕色眼: 朱红眼: 白眼 = 43:7:7:43

根据 F_2 的表现型及比例, 推测这两对基因的位置关系是_____。根据表中数据, 推测组合 I 与组合 II 的 F_1 表现型及比例不同的原因是_____ (2分)。

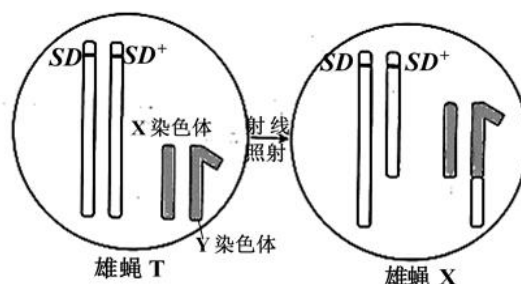
(2) 多次重复上述杂交组合 I 时, 发现极少数实验中所得到 F_2 全为暗红眼, 而重复杂交组合 II, 所得 F_2 的表现型及比例不变。初步推测有个别 F_1 雄蝇所产生的携带_____基因的精子不育, 这种 F_1 雄蝇被称为雄蝇 T。

(3) 野生型果蝇及品系甲均为 SD^+ 基因纯合子, 研究人员发现雄蝇 T 的一个 SD^+ 基因突变为 SD 基因, SD 基因编码 G 蛋白, G 蛋白可与特定的 DNA 序列结合, 导致精子不育。

① 据此判断 SD 基因相对于 SD^+ 基因为_____ (填“显性”或“隐性”)。

② 研究人员将雄蝇 T 与品系甲杂交, 选取子代中的雄果蝇与品系甲雌果蝇杂交, 所得后代全为暗红眼, 由此推测 SD 基因与 B/b 、 N/n 基因在染色体上的位置关系为_____。

③ 进一步用射线照射雄蝇 T, 得到一只变异的雄蝇 X, 两者体内部分染色体及等位基因 (SD 、 SD^+) 如下图所示。将 X 与品系甲的雌果蝇杂交, 所得子代全为雌果蝇, 且暗红眼与白眼比例约为 1:1。据此推测, 精子不育现象与染色体上一段 DNA 序列 r 有关 (其同源染色体上相同位置对应的序列记为 R), 请在雄蝇 X 的图中标注序列 r 和序列 R 可能的位置_____。



(4) 在雄蝇 T 的次级精母细胞中均可检测到蛋白 G, 且次级精母细胞数目与普通 F_1 雄蝇无显著差异。推测雄蝇 T 特定类型精子不育的机理是_____ (2分)。

22. (12分) 研究人员以小麦种子为实验材料, 研究赤霉素对小麦种子萌发的影响。

(1) 赤霉素属于一种_____, 在小麦种子萌发过程中自身_____ (选填“能”或“不能”) 合成。

(2) 研究者用一定浓度的赤霉素 (GA) 溶液和等量清水处理处于适宜环境下的_____ 的两组未萌发小麦种子。处理 2 天后, 与对照组相比, GA 处理组种子的萌发率和胚根的平均长度均增加。由

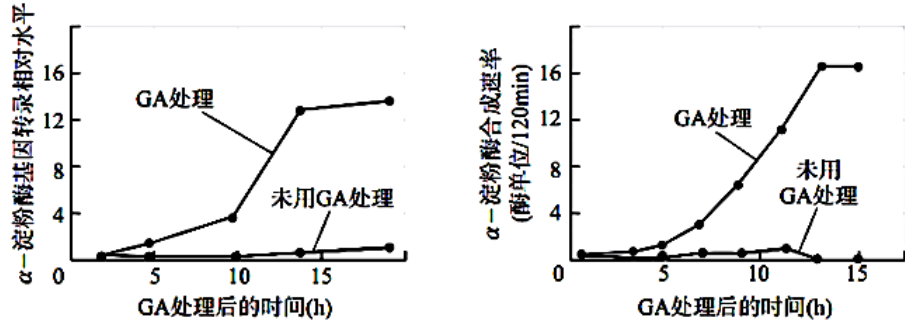
此可以得出“赤霉素能促进小麦种子萌发”的结论。请问，该结论是否准确？并解释其理由。

_____。(2分)

(3) 在种子萌发过程中需要由可溶性糖提供能量，细胞中的 α -淀粉酶可将淀粉分解成_____。

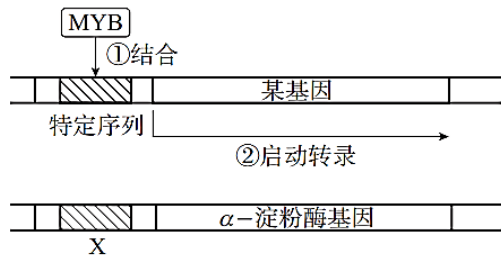
研究发现， α -淀粉酶在种子萌发时才开始合成。据此人们推测赤霉素能促进种子萌发的原因可能是_____。

为此，研究者通过实验进行了相关研究：他们检测了GA处理种子(10-6mol/LGA 浸泡大麦种子 8h)与未处理种子(蒸馏水浸泡大麦种子 8h)中 α -淀粉酶 mRNA 合成量与 α -淀粉酶的合成速率，结果如下图所示：

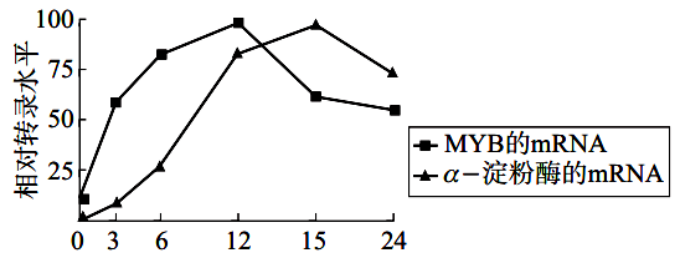


根据图中结果，可初步得出的结论是：GA 通过促进_____来促进_____的合成，进而促进种子萌发。

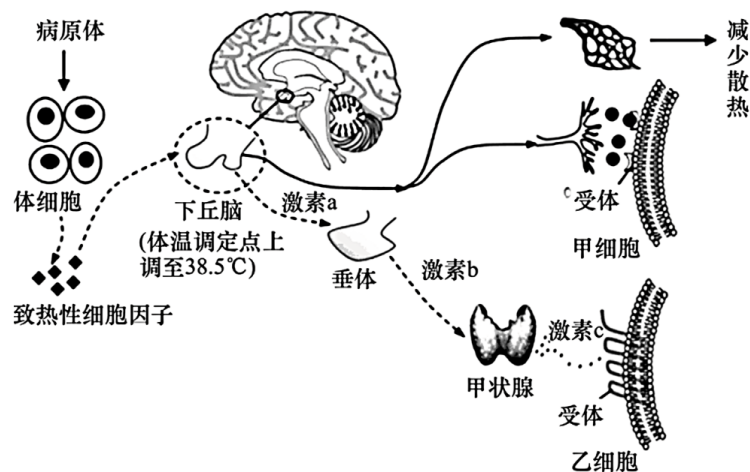
(4) MYB 蛋白是真核细胞中的一类转录因子，它们在结构上都有一段保守的氨基酸序列，能与特定的 DNA 序列结合，启动相关基因的转录。研究发现， α -淀粉酶基因启动子中的一段序列(X)与 MYB 蛋白能特异结合的 DNA 序列很相似(如图所示)，因此推测，MYB 蛋白对 α -淀粉酶合成过程所起的作用可能是_____。



随后，科学家通过实验得到了如下图的结果，由结果可知： α -淀粉酶基因转录的 mRNA 量可能受_____影响，但两个基因的转录水平都要受到_____调控。



23. (本题 10 分) 2019 新冠病毒引发的新冠肺炎对人们的健康和生活造成了极大的影响。新冠肺炎的典型症状是发热、干咳、肌肉酸痛、腹泻等。正常人感染病原体引起的发热过程分为体温上升期、高温持续期和体温下降期。下图为体温上升期病人体温调节过程示意图，其中体温调定点为调节体温处于恒定状态时，下丘脑体温调节中枢预设的一个温度值，正常生理状态下为 37℃。请回答下列问题：



- (1) 据图分析，病人的体温上升过程中，激素 c 的作用是_____，图中过程体现了激素 c 分泌的_____调节特点。
- (2) 体温上升期，机体会感觉到发冷，机体产生冷觉的中枢位于_____。当病人处于体温下降期时，机体主要通过_____、_____来增加散热。
- (3) 新冠病毒的特定蛋白可作为抗原，与_____共同作用使机体 B 淋巴细胞增殖分化成记忆细胞和浆细胞，浆细胞靠_____对该病毒进行作战，这种方式称为_____免疫。
- (4) 病原体入侵机体后在下丘脑的参与下可引起甲细胞做出规律性的应答即反射，此时甲细胞受体接收的信号分子是_____。
- (5) 由上述过程可以看出机体维持内环境稳态的调节机制是_____网络。

24. (本题 13) 阅读下列材料，并回答问题：纤维素酶的分子改造先后经历了以下 3 个阶段：以定点突变为基础的“定点理性设计”；以易错 PCR 等技术主导的“定向进化”；以数据驱动设计或结构生物学信息学指导的“构理性设计”。20 世纪 80 年代，随着定点突变技术的快速发展，纤维素酶理性改变策略应运而生。该技术的基本思路是：先研究分析纤维素酶的三维结构信息，再基于对其结构与功能关系的理解，选定特定的氨基酸进行改造，找到并改变相对应的脱氧核苷酸序列（基因）。常用的定点突变技术是重叠延伸 PCR（过程如图 1），可对目的基因特定碱基进行定点替换、缺失或者插入，实现对目的蛋白的改造。

然而，目前仅获得了纤维素酶家族的少数成员三维结构，通过定点突变为代的理性设计进行纤维素酶分子的改造在短期内仍难以获得广泛的成效。因此，采用“非理性”设计就成为一种重要的研究手段。所谓“非理性”设计，即定向进化，就是在对蛋白质的三维结构及催化机制不是很清楚条件下，模拟自然进化过程，利用易错 PCR 等技术对基因进行随机突变，提高基因突变频率和基因突变的多样性，并与定向筛选策略结合，最终获得具有某些优良特性的酶分子（过程如图 2）。

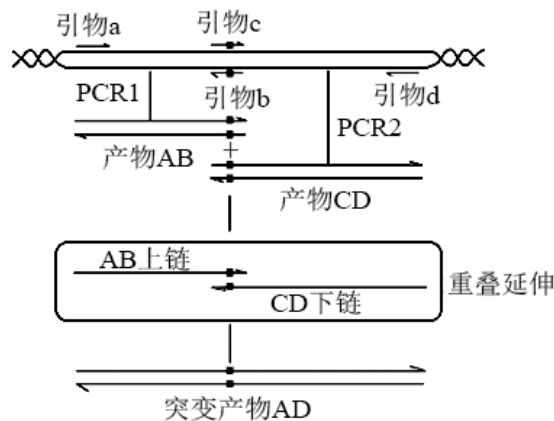
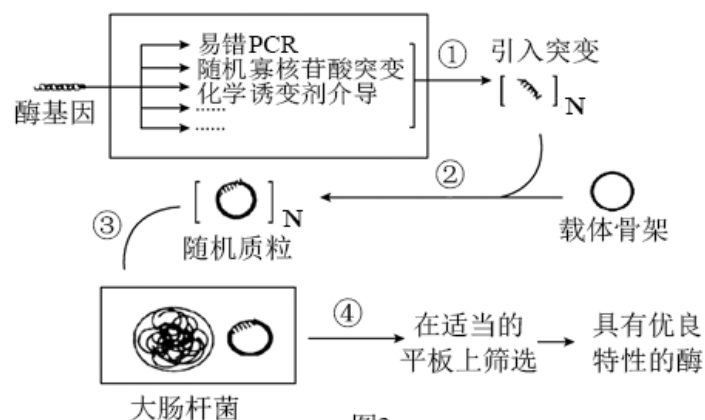


图1



尽管定向进化技术在对纤维素酶进行改造时可能会得到意想不到的“有益收获”，但由于对要改造的蛋白质分子结构信息并不清楚，因此操作起来具有明显的“盲目性”。

近十年随着计算机运算能力大幅提升以及先进算法不断涌现，计算机辅助蛋白质设计改造得到了较大的重视和发展，形成了“构理性设计”的新策略。这一策略借助蛋白质保守位点及蛋白质的三维结构分析，通过非随机的方式选取若干个氨基酸位点作为改造点，并结合有效密码子的理性选用。构建“小而精”的突变体文库。与定向进化相比，“结构理性设计”可提供明确的改造方案，大幅降低建立、筛选突变体文库所需的工榨量，增大理性设计成功的概率。

(1) 纤维素酶的分子改造过程属于_____工程。

(2) 根据图 1 所示的叠延伸 PCR 过程，回答下列问题。

①PCR 扩增 DNA 的过程中，引物 a、b、c、d 中，PCR1 应选择引物_____，PCR2 应选择引物_____，重叠延伸时应选择引物_____。

②重叠延伸 PCR 通过_____实现定点突变，引物 b 和 c 上的突变位点的碱基应_____。

PCR1 和 PCR2 需要分别进行的原因是_____。

(3) 请据图 2 写出用定向进化策略改造纤维素酶的操作过程：_____ (2 分)。

(4) 用定向进化策略改造纤维素酶，下列哪些说法正确？_____ (2 分)

- A. 定向进化策略可以使纤维素酶朝着人们需要的方向进化
- B. 定向进化策略获得的纤维素酶的基因序列在筛选前是已知的
- C. 定向进化策略的实质是达尔文进化论在分子水平上的延伸和应用
- D. 与定点诱变相比，定向进化策略不需解析酶的结构和功能，更接近自然进化过程
- E. 基因工程技术是定向进化策略改造纤维素的基础

(5) 有人认为，以数据驱动设计或结构生物信息学指导的“结构理性设计”必将成为纤维素酶的分子改造的主流方向，该说法是否正确，请结合本文作出判断，并撰写一段文字，向公众进行科学解释。_____ (2 分)