

江苏省仪征中学 2021 届高三生物模拟练习（六）

范围：期中考试进度 时间：90 分钟 出题人：周金露 日期：2020.10.27

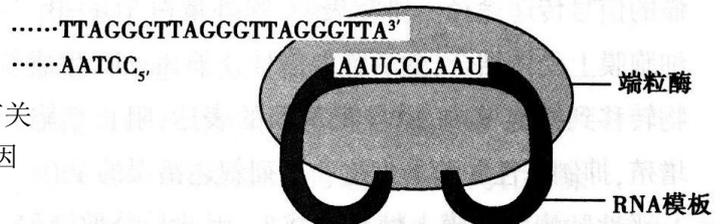
一、单项选择题。

- 有些细菌可向环境中分泌青霉素酶，因而具有抗青霉素的能力。下列说法错误的是
 - 青霉素酶是在核糖体上合成的
 - 青霉素酶需经过内质网、高尔基体加工分泌到细胞外
 - 青霉素酶合成过程需要 ATP 直接提供能量
 - 青霉素酶合成原料是氨基酸、模板是 mRNA
- 下列关于物质 X 跨膜运输的描述，错误的是
 - 若 X 是水分子，则其既能通过磷脂双分子层又能通过相应通道进入细胞
 - 若 X 是葡萄糖，则在顺浓度梯度的情况下可通过协助扩散进入细胞
 - 若 X 是钠离子，则其进入细胞的方式一定是主动运输且与氧气浓度有关
 - 若 X 是苯，则其跨膜运输的方式是自由扩散且与氧气浓度无关
- 胰腺癌死亡率高达 90%，近来发现胰腺癌患者血液中有一种含量较多的特殊物质——一种名为 HSAT II 的非编码 RNA（即不编码蛋白质的 RNA），这一特殊 RNA 可以作为胰腺癌的生物标记，用于胰腺癌的早期诊断。下列有关叙述正确的是
 - 核膜上的核孔可以让蛋白质和此种特殊的 RNA 自由进出
 - 这种特殊的非编码 RNA 彻底水解后可得到 6 种终产物
 - 作为胰腺癌生物标记的 RNA，其翻译成的蛋白质中含有 20 种氨基酸
 - 这种特殊的非编码 RNA 在胰腺癌患者细胞的细胞质内合成
- 乳糖酶可催化乳糖水解。有两项与此相关的实验，实验中无关变量相同且适宜，实验结果如下表所示。下列相关叙述正确的是

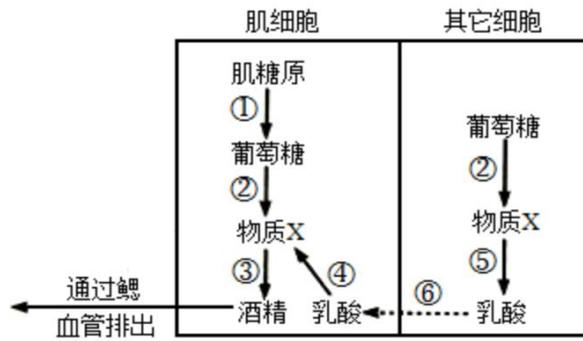
| | | | | | | |
|-------------------|-----------|---|----|----|-----|-----|
| 实验一(质量分数为 10%的乳糖) | 酶的质量分数/% | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 相对反应速率 | 0 | 25 | 50 | 100 | 200 |
| 实验二(质量分数为 2%的乳糖酶) | 乳糖的质量分数/% | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| | 相对反应速率 | 0 | 25 | 50 | 65 | 65 |

- 实验一若继续增加酶浓度，相对反应速率不再增大
 - 实验一若继续增加乳糖浓度，相对反应速率将降低
 - 实验二若继续增加乳糖浓度，相对反应速率不再增大
 - 实验二若将反应温度提高 5℃，相对反应速率将增大
5. 人体细胞中的染色体 DNA 会随着复制次数增加而逐渐缩短。在生殖系细胞和癌细胞中存在端粒酶(由 RNA 和蛋白质形成的复合物)，能够将变短的 DNA 末端重新加长。端粒酶作用机理如图所示。下列相关叙述不正确的是

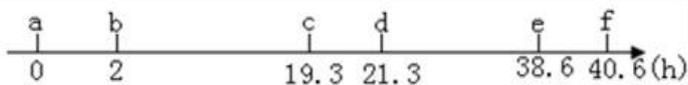
- 抑制端粒酶的作用可抑制癌细胞增殖
- 端粒酶中的蛋白质能够催化染色体 DNA 的合成
- 细胞衰老与染色体 DNA 随复制次数增加而缩短有关
- 人体生殖系细胞以外的其他细胞不含端粒酶基因



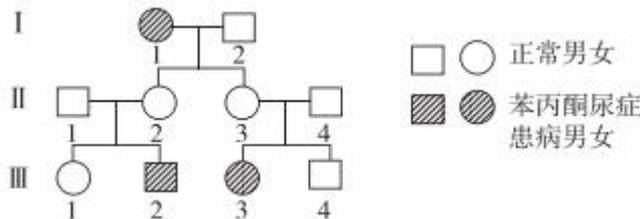
6. 金鱼能在严重缺氧环境中生存若干天，肌细胞和其他组织细胞中无氧呼吸产物不同，右图表示金鱼缺氧状态下，细胞中部分代谢途径。相关叙述错误的是



- A. “物质 X”是丙酮酸，由 3 种元素组成
 B. 过程①②③⑤均有能量释放，用于合成 ATP
 C. 不同类型细胞中无氧呼吸产物不同是因为酶种类不同
 D. 在肌细胞中将乳酸转化成酒精并排出有利于防止酸中毒
7. 科学家用被 ^{32}P 标记的磷酸盐溶液浸泡蚕豆幼苗，追踪蚕豆根尖细胞分裂情况，得到蚕豆根尖分生区细胞连续分裂数据如下图所示，以下说法正确的是

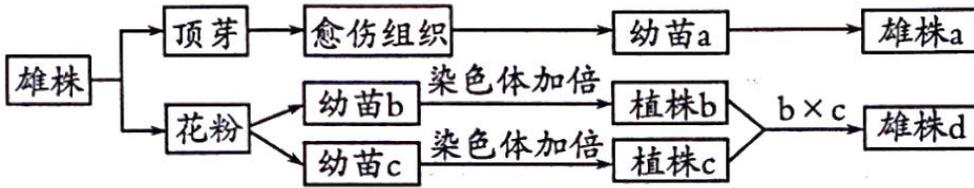


- A. 若蚕豆根尖体细胞的染色体数为 $2N$ ，则该蚕豆根尖细胞有丝分裂后期染色单体数为 $4N$
 B. 用 ^{32}P 的磷酸盐作为标记物，主要是标记蚕豆幼苗细胞中的蛋白质和 DNA
 C. 上图数据显示，蚕豆根尖细胞分裂时，其细胞周期为 19.3h
 D. 蚕豆根尖分生区细胞分裂间期比分裂期时间短
8. 若某哺乳动物毛色由 3 对位于常染色体上且独立遗传的等位基因决定，其中 A 基因编码的酶可使黄色素转化为褐色素，B 基因编码的酶可使该褐色素转化为黑色素，D 基因的表达产物能完全抑制 A 基因的表达，相应的隐性等位基因 a、b、d 的表达产物没有上述功能。若选用该种动物的两个纯合黄色个体为亲本进行杂交， F_1 均为黄色， F_2 中毛色表现型出现了黄：褐：黑 = 52：3：9 的数量比，则杂交亲本的基因型组合是
- A. $aabbDD \times aabbdd$ 或 $AAbbDD \times aabbdd$
 B. $aaBBDD \times aabbdd$ 或 $AAbbDD \times aaBBDD$
 C. $AABBdd \times aabbDD$ 或 $AAbbdd \times aaBBDD$
 D. $AAbbDD \times aaBBdd$ 或 $AABBDD \times aabbdd$
9. 假如图中 III₁ 和 III₄ 由于对优生知识的匮乏，而步入婚姻的殿堂。他们生育患病孩子的概率远大于普通人群（已知这种隐形基因携带者在正常人群中的概率是 1/1000）。以下说法错误的是



- A. 该病属于常染色体隐性遗传病
 B. III₁ 和正常人婚配后代发病率为 1/6000
 C. III₁ 和 III₄ 婚配生育患病女孩的概率为 1/9
 D. III₁ 和 III₄ 婚配后代发病率远大于普通人群的原因是从共同的祖先继承来相同的隐性致病基因在后代纯合机会增大
10. 某雌雄异株植物，雄株性染色体组成为 XY 或 YY，雌株性染色体组成为 XX。以下为两种培育雄株的

技术路线，有关叙述正确的是



- A. 花粉是未分化的细胞，全能性高于体细胞
- B. 雄株 a 和雄株 d 的培育过程中均发生了基因重组
- C. 幼苗 b、c 的性染色体都是 Y
- D. 适当提高生长素与细胞分裂素的比值有利于诱导根的分化

11. 下列关于几种酶的说法，正确的是

- A. 基因工程中用到的工具酶有限制酶、DNA 连接酶、载体
- B. 限制酶和 DNA 聚合酶都作用于磷酸二酯键
- C. E·coli DNA 连接酶既可以连接黏性末端，也可以连接平末端
- D. 限制酶能在 DNA 复制和 PCR 过程中破坏氢键

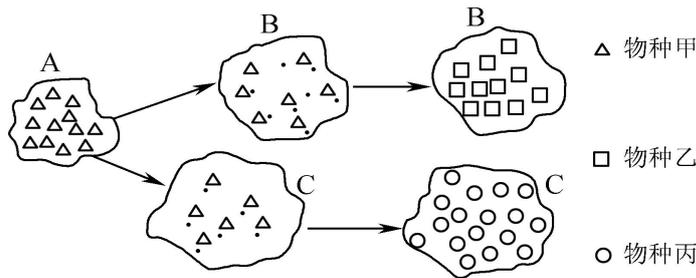
12. 转座子是一段可移动的 DNA 序列，可在染色体内部和染色体间转移，也可在细菌的拟核 DNA、质粒或噬菌体之间自行移动。有的转座子中含有抗生素抗性基因，可传播到其他细菌细胞。下列推测合理的是

- A. 转座子的基本组成单位是核糖核苷酸
- B. 转座子可引起细菌染色体变异
- C. 转座子可引起细胞的基因重组
- D. 细菌的抗性基因均来自转座子

13. 下列关于生物育种技术操作合理的是

- A. 用红外线照射青霉菌会使青霉菌的繁殖能力增强
- B. 年年栽种年年制种推广的杂交水稻一定是能稳定遗传的纯合子
- C. 单倍体育种时需用秋水仙素处理其萌发的种子或幼苗
- D. 马铃薯、红薯等用营养器官繁殖的作物只要杂交后代出现所需性状即可留种

14. 如图，A、B、C 表示自然条件有差异、存在地理隔离的 3 个地区。物种甲的部分个体从 A 地区迁移到 B、C 地区，经长期进化逐渐形成两个新物种乙、丙(乙、丙两群体数量较多，雌雄比例相当)。下列相关叙述正确的是



- A. 上述过程说明地理隔离是新物种形成的必要条件
- B. 甲、丙存在地理隔离，但两种群的基因频率相同
- C. 可遗传变异的差异是决定乙、丙进化方向的根本原因
- D. 若种群丙中 $X^B X^B$ 占 18%， $X^B X^b$ 占 24%，则 $X^b Y$ 约占 20%

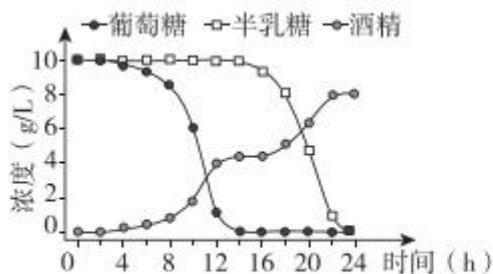
15. 1944 年艾弗里 (Avery) 等人利用肺炎链球菌的转化实验证明了在不同肺炎链球菌之间传递的转化因素是 DNA。该实验的证据之一来自酶降解实验。对 S 型菌株分别进行如下处理：①利用脱氧核糖核酸酶降解 DNA 成分；②利用核糖核酸酶降解 RNA 成分；③利用蛋白酶降解蛋白质组分。然后与 R 型菌株混合培养，检测 R 型菌株转化为 S 型菌株的能力。结果发现，RNA 和蛋白质发生降解后菌株的转化能力不受影响，而脱氧核糖核酸酶处理后的 S 型菌株几乎完全丧失了转化 R 型菌株的能力。所以推测，将一种基因型的细胞中的 DNA 掺入到另一种不同基因型的细胞中，可引起稳定的遗传变异；DNA 赋有特定的遗传

特性，是遗传物质。以下说法错误的是

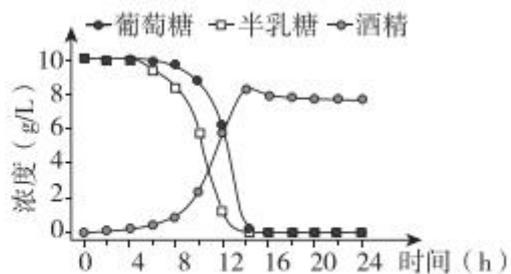
- A. 该实验控制自变量采用的是（与常态比较人为去除某种影响因素的）加法原理
- B. 该实验中 R 型菌株转化为 S 型菌株的原理是基因重组
- C. 该实验证明 DNA 是肺炎链球菌的遗传物质，RNA、蛋白质等不是遗传物质
- D. 本实验的顺利进行需要以细菌培养技术、物质分离提纯技术为前提，所以科学探究是一个不断深化的过程，技术进步对于科学的发展具有重要作用。

二. 多选题。

16. 马奶中含有的糖类主要为乳糖。某些微生物可将乳糖水解为葡萄糖和半乳糖，酵母菌可利用这些单糖发酵产生酒精，从而制成马奶酒。科研人员研究野生型酵母菌和马奶酒酵母菌的发酵情况，结果分别如图所示。下列相关叙述不正确的是



野生型酵母菌发酵过程中的物质变化



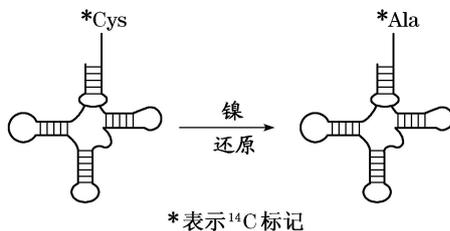
马奶酒酵母菌发酵过程中的物质变化

- A. 发酵前期图中酒精浓度增长均较慢的原因是野生型酵母菌和马奶酒酵母菌只进行有氧呼吸
- B. 野生型酵母菌首先利用葡萄糖进行发酵，葡萄糖耗尽后立即利用半乳糖发酵产生酒精
- C. 与野生型酵母菌相比，马奶酒酵母菌首先利用半乳糖发酵，随后同时利用半乳糖和葡萄糖发酵，产生酒精速度快
- D. 推测野生型酵母菌比马奶酒酵母菌能更好地适应富含乳糖的生活环境

17. 草莓是蔷薇科草莓属的一种多年生草本植物，主要有二倍体 ($2n=14$)、四倍体 ($4n=28$)、八倍体 ($8n=56$) 等类型。下列相关叙述错误的有

- A. 研究人员用 γ 射线处理二倍体黄毛草莓选育大果型黄毛草莓属于基因工程育种
- B. 二倍体黄毛草莓和八倍体红颜草莓杂交得到的 F_1 植株是单倍体，高度不育
- C. 一定浓度的秋水仙素处理二倍体草莓幼苗可抑制其细胞分裂时中心体形成纺锤体
- D. 四倍体黄毛草莓比二倍体黄毛草莓茎秆粗壮，叶片、果实大，营养物质含量增加

18. 在体外用 ^{14}C 标记半胱氨酸-tRNA 复合物中的半胱氨酸(Cys)，得到 $^*Cys-tRNA^{Cys}$ ，再用无机催化剂镍将其中的半胱氨酸还原成丙氨酸(Ala)，得到 $^*Ala-tRNA^{Cys}$ (见图，tRNA 不变)。如果该 $^*Ala-tRNA^{Cys}$ 参与翻译过程，那么下列说法正确的是()



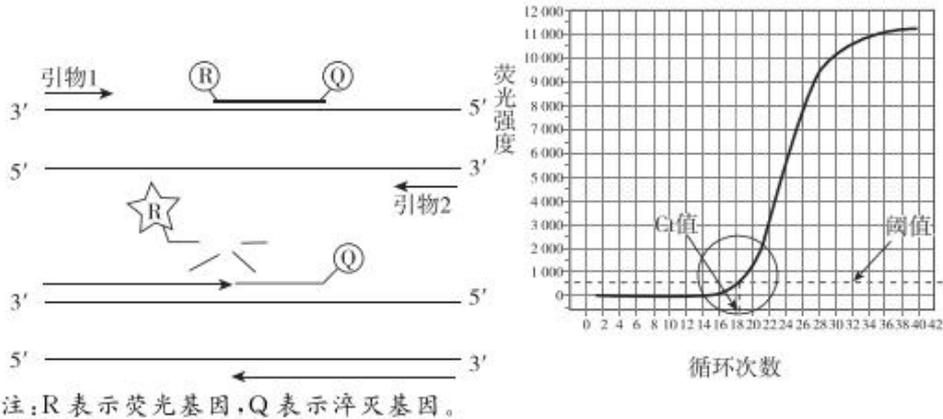
- A. 在一个 mRNA 分子上可以同时合成多条被 ^{14}C 标记的多肽链
- B. 反密码子与密码子的配对由 tRNA 上结合的氨基酸决定
- C. 新合成的肽链中，原来 Cys 的位置会被替换为 ^{14}C 标记的 Ala
- D. 新合成的肽链中，原来 Ala 的位置会被替换为 ^{14}C 标记的 Cys

19. 秋季枫树等植物的叶片变为红色，主要是由于花青素增多而叶绿素含量降低所致，实验小组对此进行实验验证：用无水乙醇提取叶片中色素，用层析液进行分离，结果滤纸条上出现四条色素带，靠近层析液的两条色素带非常窄，有关推断合理的是

- A. 变窄的是叶黄素和叶绿素 a

- B.低温叶绿素容易被破坏
- C.滤纸条未显现花青素的原因可能是花青素为水溶性色素
- D.叶绿素易溶于无水乙醇

20. 实时荧光定量 PCR 简称 qPCR，灵敏度高特异性好，是目前检测微小残留病变的常用方法。将标有荧光素的 Taqman 探针与待测样本 DNA 混合后，在变性、复性、延伸的热循环中，与待测样本 DNA 配对结合的 Taqman 探针被 Taq 酶切断，在特定光激发下发出荧光（如图所示），随着循环次数的增加，荧光信号强度增加，通过实时检测荧光信号强度，可得 Ct 值（该值与待测样本中目的基因的个数呈负相关）。下列相关叙述正确的有

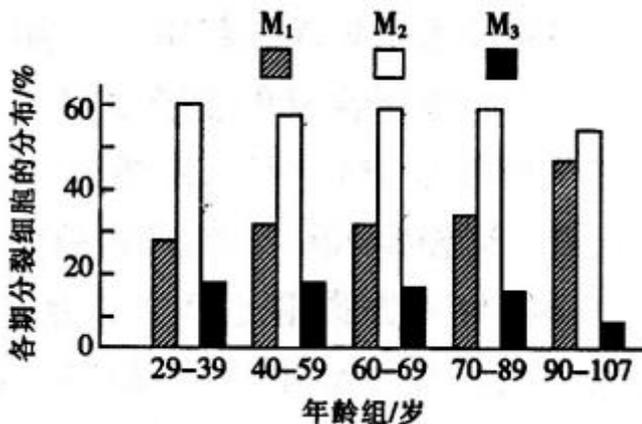


- A. 每个模板 DNA 分子含有 2 个游离的磷酸基团
- B. 做 qPCR 之前，需要先根据目的基因的核苷酸序列合成引物和 Taqman 探针
- C. 在反应过程中，ATP 为新链的合成提供能量
- D. 荧光信号达到设定的阈值时，经历的循环数越少，说明含有的病变的概率越小

三. 填空题。

21. 为研究细胞衰老与个体衰老的关系，科研人员设计实验比较不同年龄组人群的细胞周期，主要实验过程及结果如下。分析回答：

- ①样本来源：采集某地区 20—107 岁健康成年人的外周血淋巴细胞，分成 5 个年龄组。
- ②细胞培养：将血细胞接种到含有 20% 小牛血清培养基中，在 37℃ 下培养 20—24 h 后，加入少量 5-溴脱氧尿嘧啶核苷 (BrdU，可代替胸腺嘧啶整合到复制形成的子代 DNA 中，并通过特异性染色显示含 BrdU 的染色体，依据染色深浅判断增殖速度)，继续培养至 72h，在收获前 6h 加入适宜浓度的秋水仙素。
- ③判断与比较细胞周期：取经染色的细胞制成临时装片，每组观察 100 个中期细胞，根据细胞染色体上姐妹染色单体的染色深浅，分别记录为 M₁、M₂、M₃ 期的细胞数，求出各期细胞的百分比。结果统计如下图。其中细胞染色体的两条姐妹染色单体均被深染；M₂ 期细胞中两条姐妹染色单体一条被深染，一条被浅染；M₃ 期细胞中姐妹染色单体均被浅染的细胞数占 1/2 或更多。



- (1) 步骤①“外周血淋巴细胞”中的 T 细胞和 B 细胞是由造血干细胞经_____形成的。
- (2) 步骤②培养液中加入小牛血清的作用是_____。加入适宜浓度秋水仙素的目的是_____。
- (3) 步骤③选择中期细胞观察染色体的原因是_____。M₁ 期细胞中两条姐妹染色单体均被深染的原因是_____。
- (4) 根据实验结果，可以得出的结论有①_____，②_____。

22. (8 分) 在农业生产中，高温会导致作物产量下降，甚至死亡。下面是关于不同程度高温对黄瓜幼苗光合速率的影响及相关机制的研究。请回答下列问题。

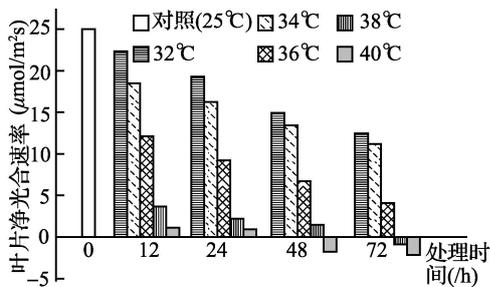


图 1 高温对黄瓜净光合速率的影响

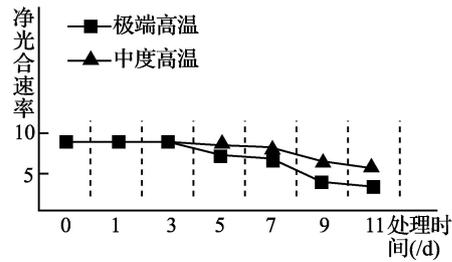


图 2 恢复生长 5 天后的净光合速率

(1) 由图 1 可知，随着温度升高和高温持续时间延长，黄瓜叶片净光合速率_____，由此推测可能的原因有_____。

(2) 欲探究高温造成的损伤是否可恢复，研究人员又进行了如下实验：将各组植株幼苗在中度高温、极端高温条件下分别处理 1、3、5、7、9、11 天，再转入正常温度条件下恢复生长，5 d 后测定其净光合速率，得到图 2 所示结果。分析图 2 可得出结论：中度高温_____对作物造成的损伤可基本恢复，极端高温_____对作物造成的损伤可完全恢复。

(3) 研究人员发现高温还能诱导细胞产生自由基从而影响到膜的稳定性，同时发现热激蛋白 (HSP) 是机体受到高温伤害时，合成量迅速增加的一类应激蛋白。据此分析：

①一方面 HSP 可以帮助变性的蛋白质恢复_____进而恢复功能，或者促进变性的蛋白质降解；另一方面，一些 HSP 与膜脂结合，限制了膜脂分子的运动，降低膜的_____性，以稳固膜的结构。

②通过进一步研究发现，高温热害初期可通过外施一定浓度的 Ca^{2+} 来缓解高温热害对作物减产的影响，可能的原因是 Ca^{2+} 通过_____来维持膜结构和功能的稳定性。

23. (8 分) 大肠杆菌中直接编码乳糖代谢所需酶类的基因叫结构基因，包括基因 lacZ、基因 lacY、基因 lacA，结构基因的上游有 3 个对结构基因起调控作用的核苷酸序列，其中操纵基因 (O) 对结构基因起着“开关”的作用，直接控制结构基因的表达，调节基因 (R) 能够调节操纵基因状态，从而对“开关”起着控制作用，下图 1 是科学家提出的一种基因表达调控假设。请据图回答下列问题：

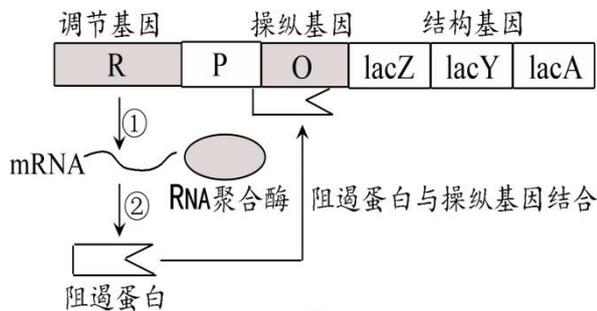


图 1

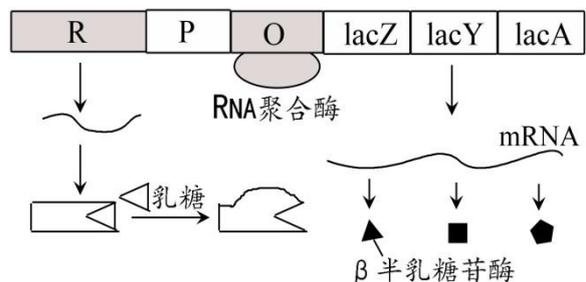
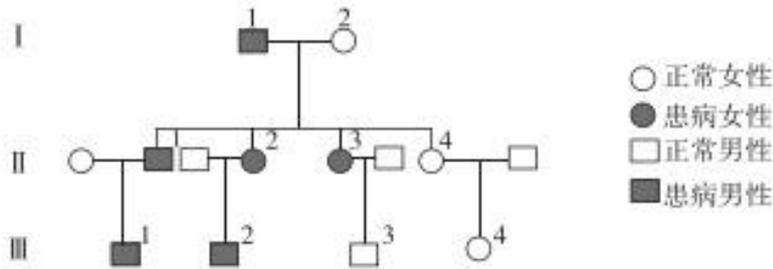


图 2

(1) 研究发现，当大肠杆菌培养基中仅有葡萄糖而没有乳糖存在时，调节基因的表达产物—阻遏蛋白会与操纵基因结合，阻碍 RNA 聚合酶与_____ (P) 结合，在_____ (填“转录”或“翻译”) 水平上抑制结构基因的表达。该调节机制既保证了大肠杆菌能量的供应，又可以避免_____。

- (2) 在阻遏蛋白产生的过程中，②阶段除需 mRNA 提供信息指导外，还需要的 RNA 有_____。
- (3) 当培养基中没有葡萄糖仅有乳糖时，大肠杆菌必须合成乳糖代谢酶，下图 2 表示了这一诱导过程。据图可知，如果乳糖与_____结合，使其_____改变而失去功能，则结构基因表达，合成乳糖代谢酶，催化乳糖分解。乳糖被分解后又可导致结构基因_____（填“表达”或“不表达”），该调节机制为_____调节。

24. (8 分) 青光眼是导致人类失明的三大致盲眼病之一，其中发育性青光眼（婴幼儿型和青少年型）具有明显家族遗传倾向。如图是某家系发育性青光眼的系谱图。



- (1) 经检测发现 I₂ 无致病基因，可知发育性青光眼是_____遗传病。在患者家族中男女发病率_____（填“不同”或“相同”）。
- (2) 检查发现，发育性青光眼患者角膜小梁细胞中 M 蛋白异常。为研究其病因，研究者用含红色荧光蛋白基因 R 的质粒、正常人 M 蛋白基因 (M⁺) 或青光眼患者 M 蛋白基因 (M⁻)，构建基因表达载体，分别导入动物细胞中进行培养，实验分组及检测结果如表。

(—R—M— 表示含荧光蛋白基因和 M 蛋白基因的质粒片段，此时两基因表达的产物是一个整体)

| | | 1 组 | 2 组 | 3 组 |
|------------|-----|---|---|---|
| 导入动植物细胞的质粒 | | — R — | — R — M⁺ — | — R — M⁻ — |
| 荧光检测 | 细胞内 | 有红色荧光 | 有红色荧光 | 有红色荧光 |
| | 培养液 | 无荧光 | 有红色荧光 | 无荧光 |

- ①红色荧光蛋白在此实验中的作用是_____。
- ②据表推测发育性青光眼的病因_____。
- ③为验证 M⁺ 和 M⁻ 的显隐性关系，有同学提出将第 2 组和第 3 组的质粒同时导入一个细胞中（基因型为 M⁺M⁻），此时的荧光分布应为_____。系谱图 III 世代中与其结果不同的个体是_____。
- ④现不知基因型为 M⁺M⁻ 个体角膜小梁细胞中是否含有正常 M 蛋白和异常 M 蛋白，通过荧光检测得以证明。请写出实验思路：_____。

25. 下图 1 表示某 DNA 片段遗传信息的传递过程，其中①~⑦表示物质或结构，a、b、c 表示生理过程；图 2 是 DNA 复制示意图，其中一条链首先合成较短的片段(如 a₁、a₂、b₁、b₂等)，然后再由相关酶连接成 DNA 长链，请据图回答下列问题：(可能用到的密码子：AUG—甲硫氨酸、GCU—丙氨酸、AAG—赖氨酸、UUC—苯丙氨酸、UCU—丝氨酸、UAC—酪氨酸)

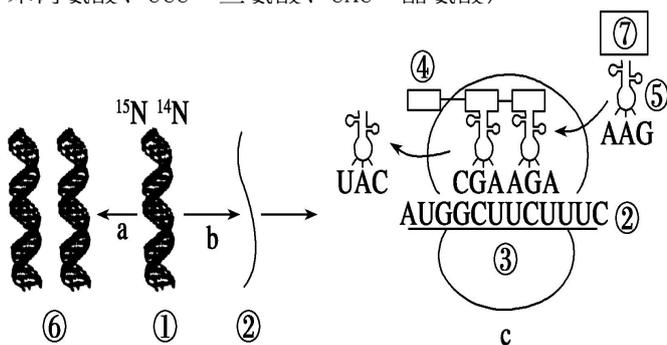


图 1

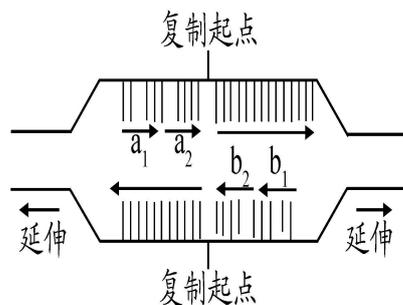


图 2

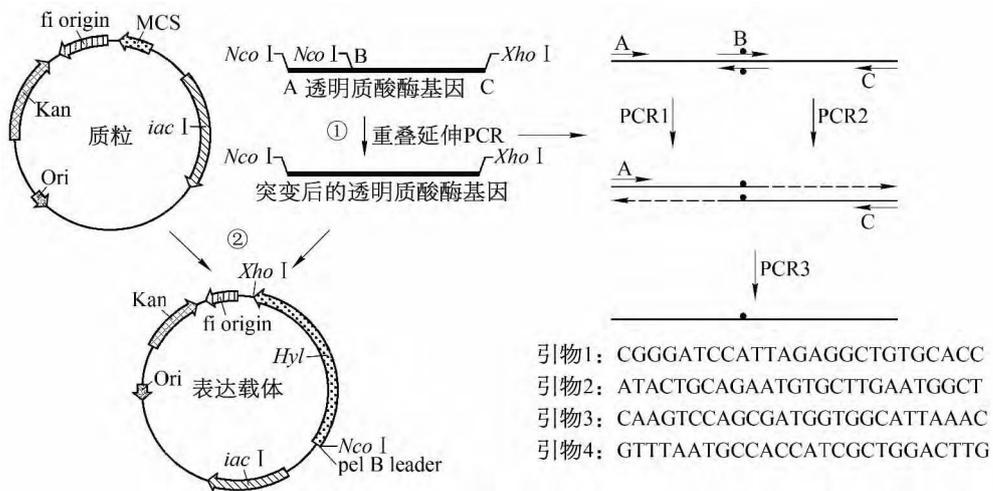
(1) 图 1 各物质或结构中含有核糖的是_____ (填图中数字), a、b 过程中碱基配对的不同点是_____ , c 过程中结构③的移动方向为_____。

(2) 图 2 与图 1 中的生理过程_____ (填字母) 相同, 其中复制起点在一个细胞周期中可起始_____ 次。

(3) 若某个精原细胞中核 DNA 分子共含 5000 个碱基对, 其中腺嘌呤占 20%, 将该细胞放在仅含 ^{14}N 的培养基中进行减数分裂, 则需要游离的胞嘧啶脱氧核苷酸_____ 个。已知其中一对同源染色体上的两个 DNA 分子都如图中①所示 (DNA 两条链中 N 分别为 ^{15}N 和 ^{14}N), 则最终形成的 4 个细胞中含有 ^{15}N 的细胞个数是_____。

(4) 若图 1 中某基因发生了一对碱基替换, 导致 c 过程翻译出的肽链序列变为: 甲硫氨酸—丙氨酸—丝氨酸—酪氨酸--, 则该基因转录模板链中发生的碱基变化是_____。

26. (8 分) 透明质酸酶临床常用作药物渗透剂, 目前市场上出售的透明质酸酶主要从动物组织中提取, 成本高且提纯困难。科研人员尝试将透明质酸酶基因 (*Hyl*) 高效表达; 重叠延伸 PCR 是一种定点突变技术, 主要设计思路是用具有互补配对片段的引物, 进行 PCR1 和 PCR2 获得部分重叠的两种 DNA 片段, 再在随后的扩增反应中通过重叠部分的互补和延伸获得目的基因。其过程如下图所示, *Nco* I 和 *Xho* I 为限制酶识别位点。请分析回答下列有关问题:



制酶识别位点。请分析回答下列有关问题:

- 步骤②中所用到的工具酶有_____ , *Nco* I 切割_____ 键。
- 步骤①进行定点突变的目的是_____ , 将透明质酸酶基因转入大肠杆菌使其高效表达, 利用了大肠杆菌的_____ 特点, 导入大肠杆菌时, 首先要用_____ 处理。
- 在利用重叠延伸 PCR 进行定点突变时需要如图所示四种引物, 若 PCR1 所用引物为引物 1 和引物 3, 则 PCR2 时 B 点所选用的引物是图中的_____ , 如果突变后的透明质酸酶基因进行 PCR, 所选的引物为_____。
- 谷丙转氨酶和天冬氨酸转氨酶是长期用于病毒性肝炎患者肝功能的检测指标。最近, 研究者提出检测空腹血清透明质酸酶水平了解肝硬化患者的肝损害程度, 请分析其机理。