锦宏教育微信公众号：jh985211　　锦宏教育客服微信：18117901643

秘密★ 启用前 【考试时间：2025 年 10 月 31 日 17:00—18:15】

绵阳市高中 2023 级第一次诊断性考试

生 物 学

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的班级、姓名、考号填写在答题卡上。
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。写在本试卷上无效。
3. 回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
4. 考试结束后，将答题卡交回。

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 生物体内的核酸对于生命活动的正常进行十分重要。下列选项不属于核酸功能的是

A. 与抗原结合　　B. 催化化学反应　　C.储存遗传信息　　D.转运氨基酸

2. 线粒体内有多种核基因编码的蛋白质，这些蛋白质通过线粒体外膜复合体（TOM）和内膜复合体（TIM）输入线粒体基质，这一跨膜转移过程具有很高的选择性。若该过程异常可引发人类神经退行性疾病、代谢综合征等。下列叙述错误的是

A.失去定位序列的前体蛋白质不能进入线粒体内部

B.线粒体内由核基因编码的蛋白质是在核糖体上合成的

C.细胞核中的核仁负责线粒体所需蛋白质的 mRNA 的合成

D.解析 TOM 和 TIM 的结构有助于开发靶向线粒体蛋白转移的药物

3. 活细胞内外离子浓度显著不同，见下表，这对于细胞生存和执行功能是至关重要的。下列关于这种离子浓度差异分布的叙述，错误的是

A.浓度差与细胞膜脂双层内部所具有的疏水性特征有关

B.细胞转运这些离子时，既有主动运输，又有被动运输

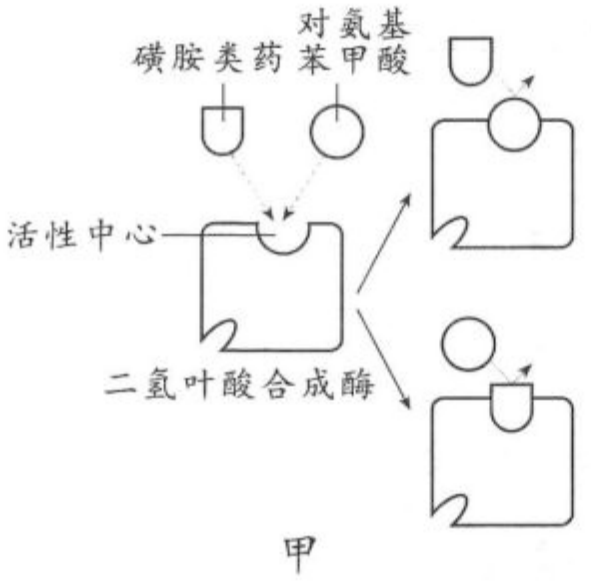
C.浓度差的维持主要是通过载体蛋白消耗 ATP 来实现的

D.只要相应离子通道关闭，现存的浓度差就将保持不变

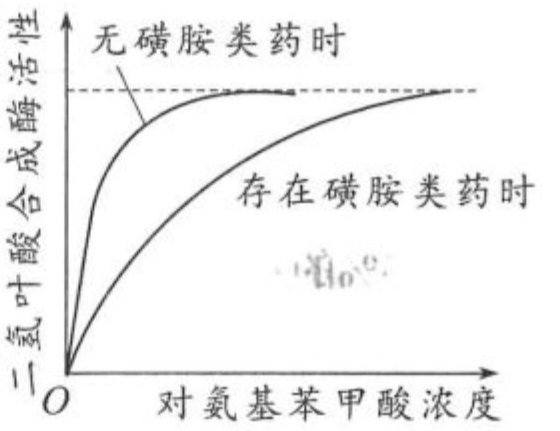
典型哺乳类动物细胞内外部分离子浓度的比较

组分	细胞内浓度/mmol.L^{-1}	细胞外浓度/mmol.L^{-1}
Na^+	5~15	145
K^+	140	5
Mg^{2+}	0.5	1~2
Ca^{2+}	10^{-4}	1~2
H^+	7×10^{-5}（pH=7.2）	4×10^{-5}（pH=7.4）
Cl^-	5~15	110

4. 已知叶酸是细菌合成 DNA 所必需的物质，某些细菌不能直接利用环境中的叶酸，只能在细菌体内以对氨基苯甲酸等为原料合成二氢叶酸，进而用二氢叶酸合成叶酸。磺胺类药与对氨基苯甲酸结构相似，与其竞争二氢叶酸合成酶的活性中心，从而抑制二氢叶酸的合成，起到抑菌作用，竞争机制如图甲所示。科研工作者测定对氨基苯甲酸浓度对二氢叶酸合成酶活性的影响，结果如图乙所示。下列叙述正确的是



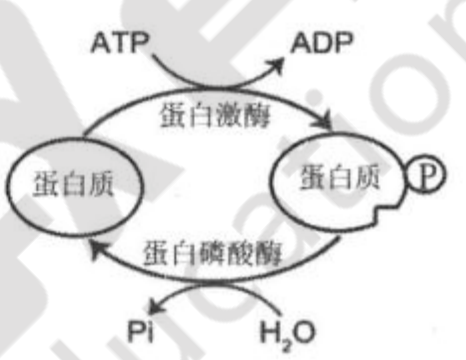
甲



乙

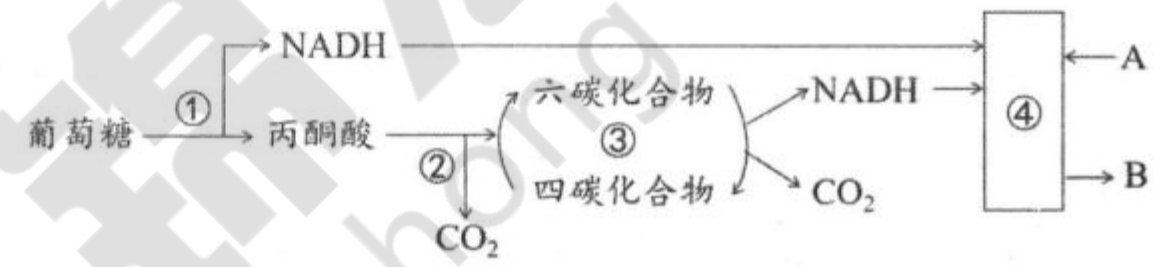
A.二氢叶酸合成酶既能与抑制剂结合又能与底物结合，不具有专一性
B.磺胺类药使细菌无丝分裂过程中 DNA 合成受阻，从而起到抑菌作用
C.服用磺胺类药物时，适当加大剂量可加强药物在人体内的抑菌作用
D.据图乙可知，随底物浓度的升高，二氢叶酸合成酶的活性不断增加

5. 可逆磷酸化修饰是一种广泛存在的调控蛋白质活性和功能最基本且关键的机制（如下图所示），下列分析正确的是



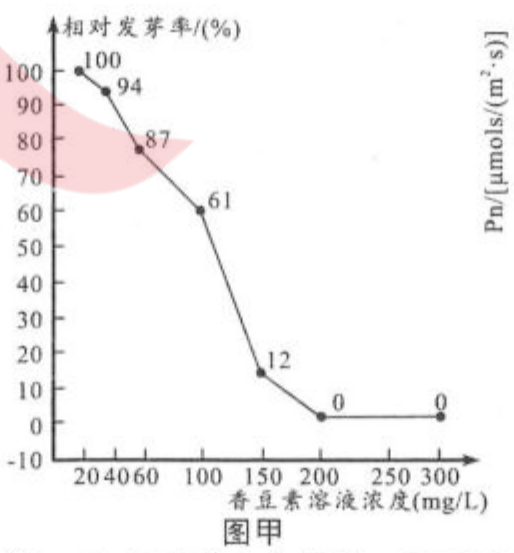
A.细胞可通过该机制，传导信号以调节细胞代谢
B.磷酸化时 ATP 中靠近腺苷的磷酸基团发生转移
C.蛋白质磷酸化吸能，导致空间结构改变而失活
D.该机制的正常运行需要细胞中含有大量的 ATP

6. 在有氧条件下，人体骨骼肌细胞中的葡萄糖主要通过下图所示途径进行氧化分解。图中①~④表示主要的反应过程。下列分析错误的是

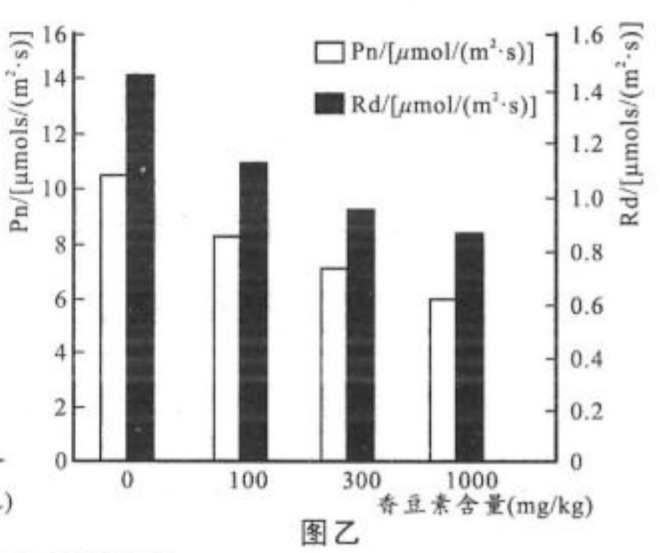


A. 图中的物质 A 代表氧气，物质 B 代表水
B. 图中过程释放的能量大部分用于合成 ATP
C. 图中 ①~④ 步反应中，发生在线粒体中的有②③④
D. 过程 ④ 产生大量 ATP 与线粒体内膜上有大量 ATP 合成酶有关

7. 白花鬼针草是一种外来入侵农林植物。研究人员采用不同浓度的香豆素溶液处理其种子，检测相对发芽率的变化（结果如图甲）；同时，在幼苗生长基质中添加香豆素，处理一段时间后测定幼苗的净光合速率与呼吸速率（结果如图乙）。下列分析正确的是



图甲



图乙

注：*Pn* 表示净光合速率，*Rd* 表示呼吸速率。

A. 香豆素溶液浓度升高至 100 mg/L，种子相对发芽率下降至 50%
B. 香豆素含量为 300 mg/kg 时，幼苗的净光合速率大于呼吸速率
C. 随着生长基质中香豆素含量的增加，幼苗的呼吸速率逐渐增强
D. 在香豆素含量为 1000mg/kg 的基质中生长的幼苗，干重将逐渐减小

锦宏教育微信公众号：jh985211　　锦宏教育客服微信：18117901643

8. 酒精在日常生活中有消毒的作用，在实验过程中还有其他特殊用途。下列生物学实验中关于酒精应用的叙述，正确的是

A.可用无水乙醇作溶剂，提取和分离绿叶中的色素

B.体积分数为 95%的酒精处理根尖可固定细胞形态

C.酒精和葡萄糖均能与酸性重铬酸钾溶液发生颜色反应

D.用体积分数为 50%的酒精溶解脂肪，以便于检测脂肪

9. 人在胚胎时期，要经历有尾的阶段，后来尾部细胞自动死亡，尾才消失，这与细胞凋亡有关；当人体长时间未进食，肝脏细胞会分解自身储存的部分蛋白质和衰老线粒体以获取能量，这与细胞自噬有关。下列叙述正确的是

A. 细胞凋亡过程是由基因决定的，不受环境的影响

B. 溶酶体内合成的多种水解酶参与了细胞自噬过程

C. 细胞自噬会破坏自身结构和物质，从而使细胞寿命缩短

D. 细胞凋亡一定引起细胞死亡，细胞自噬可能引起细胞死亡

10. 孟德尔在一对相对性状的杂交实验结果的分析中，通过严谨的推理和大胆的想象，提出了假说理论，该理论解释了

A. F_2 出现 3:1 的性状分离比的原因　　B. 体细胞中的遗传因子成对的原因

C. 形成配子时遗传因子分离的原因　　D. 控制性状的遗传因子的化学本质

11. 已知某红眼雄果蝇基因型为 X^RY，下列推测正确的是

A. X 和 Y 在减数分裂过程中可以联会形成四分体

B. 果蝇的 X 染色体上只有 R 基因而 Y 上没有基因

C. 后代眼色相同的个体中雌雄性别比例必定相等

D. 因细胞中 R/r 不成对而不遵循孟德尔分离定律

12. 染色体是 DNA 的主要载体，每条染色体的两端都有一段特殊序列的 DNA—蛋白质复合体，称为端粒。DNA 复制一次，端粒就缩短一段，因而端粒序列限制了 DNA 的复制次数。生殖细胞和癌细胞中有高活性的端粒酶（由 RNA 和蛋白质组成），其中的 RNA 可以充当合成端粒序列的模板。下列有关染色体上 DNA 复制的叙述中，错误的是

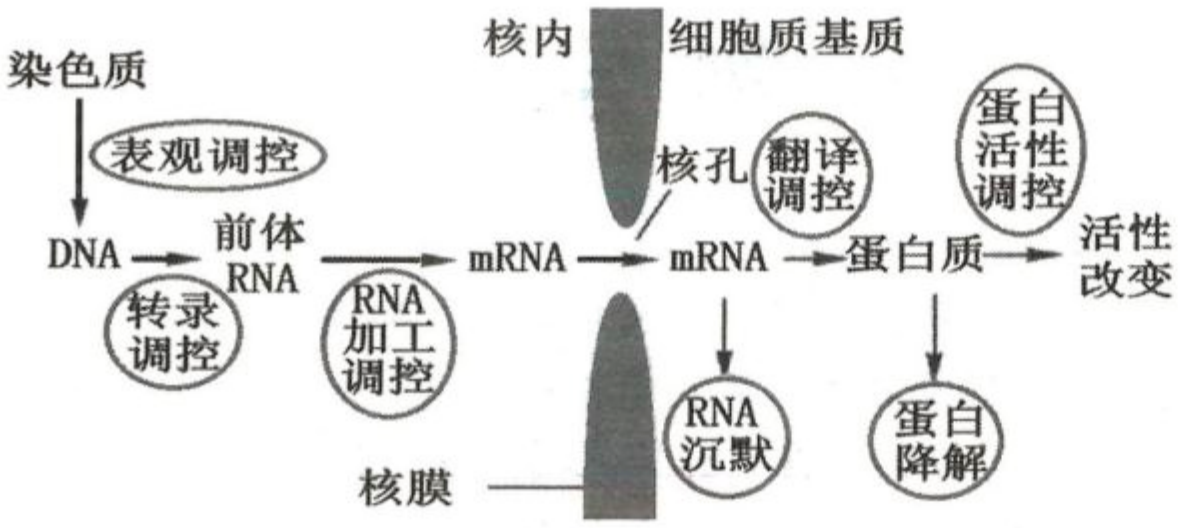
A. DNA 复制过程也是间期染色体形成姐妹染色单体的过程

B. DNA 复制时子链延伸都是 5'→3'，且有一条与解旋同向

C. 端粒序列因复制而缩短的情况最先发生在子链的 3'端

D. 癌细胞的端粒可以被端粒酶修复，因而能无限次复制

13. 真核生物的基因表达要受细胞核内和细胞质基质中的多级水平调控，其机制如下图所示。下列叙述错误的是



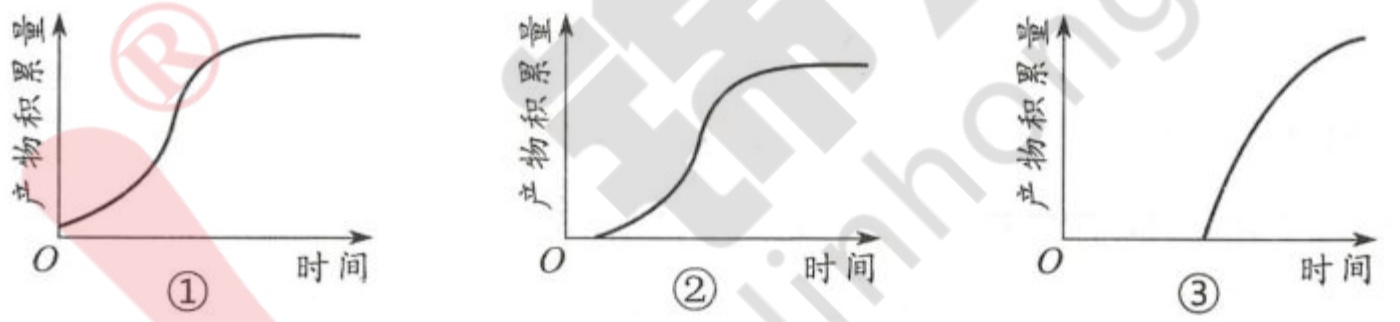
A. 一条 mRNA 上结合多个核糖体可以提高表达水平，属于翻译水平调节

B. DNA 甲基化可抑制基因转录从而改变性状，而且可以遗传给子代

C. 染色体的组蛋白乙酰化有利于 DNA 与组蛋白的解离，提高 DNA 转录活性

D. 延迟 mRNA 降解属于转录水平的调节，加速蛋白质降解属于翻译水平的调节

14. 生物活性发酵粉（主要成分为酵母菌）、谷氨酸和抗生素都是利用发酵工程生产的产品。生产这些产品发酵过程基本一致，但发酵条件不同。下图表示三者在发酵过程中产物积累示意图。下列叙述



A. 图①为生物活性发酵粉的产物积累示意图

B. 在中性或弱酸性条件下，有利于图②中所示产物的积累

C. 抗生素为微生物的次级代谢产物，不是其生长繁殖所必需的物质

D. 发酵工程用的菌种大多是单一菌种，培养基和发酵设备需严格灭菌

15. 科学家发现，仙台病毒、腮腺炎病毒等可促使动物细胞融合，这些病毒可以与细胞质膜发生作用，使细胞紧密凝集，直至融合。下列叙述正确的是

A. 动物细胞融合依赖于质膜的选择透过性

B. 仙台病毒也能诱导植物细胞原生质体的融合

C. 只有同种动物的细胞间才可能发生细胞融合

D. 与融合前相比，融合细胞发生了遗传物质的改变

锦宏教育微信公众号：jh985211　　锦宏教育客服微信：18117901643

二、非选择题：共5题，共55分。

16.（10分）研究发现，适量的脂肪酸摄入有益于人体健康。一方面，脂肪酸可用于合成机体需要的有机物，还可通过氧化分解为机体供能；另一方面，脂肪酸在肝脏内氧化分解产生的中间代谢物——酮体，可抑制机体内癌细胞的增殖。回答下列问题。

（1）脂肪酸可通过小肠上皮细胞吸收进入人体细胞，人体细胞中含有脂肪酸链的有机物有_____（答出2点即可）。

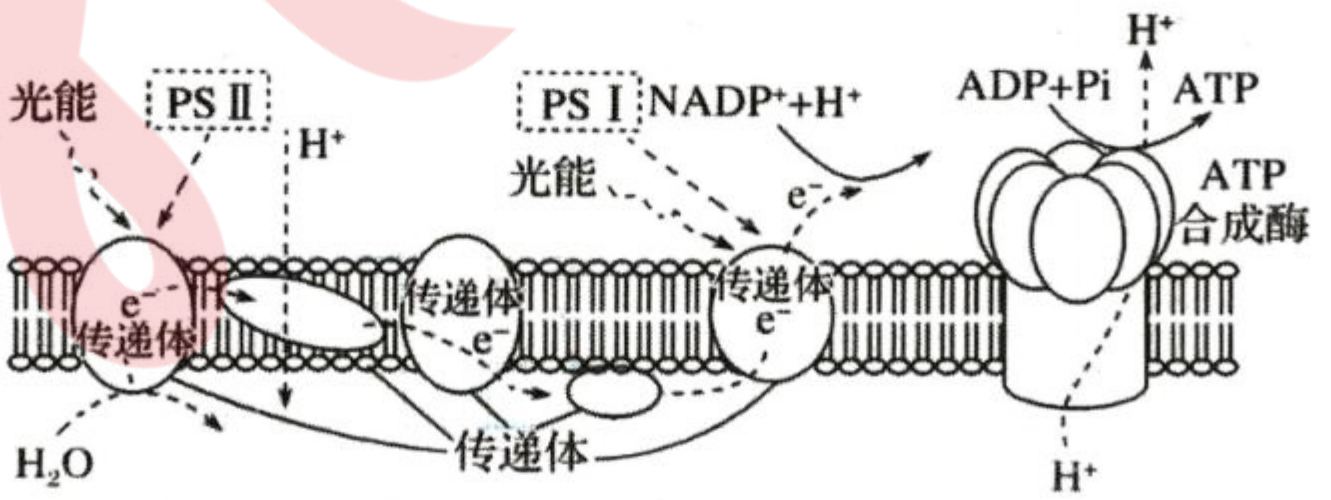
（2）脂肪酸的β-氧化是指通过一系列连续的酶促反应，从脂肪酸的羧基端β-碳原子开始，每次循环切除一个二碳单位——乙酰辅酶A，同时使脂肪酸链缩短两位碳原子，以产能的代谢过程。对于一个软脂酸分子（含有16个碳原子的饱和脂肪酸）来说，需要经过_____次β-氧化循环，最终所有碳原子均生成乙酰辅酶A。与糖类相比，等质量的脂肪酸彻底氧化分解的耗氧量_____（填“较少”“相等”或“较多”），原因是_____。

（3）正常细胞可以在葡萄糖浓度较低时，利用酮体供能，但多数恶性肿瘤细胞的线粒体因缺乏分解酮体的一种或多种关键酶，不能利用酮体供能。某研究小组以正常干细胞和恶性肿瘤细胞为实验材料，通过检测培养后细胞的数量和细胞凋亡比例，研究在较低葡萄糖含量（5mmol/L）的细胞培养液中添加酮体对正常干细胞和恶性肿瘤细胞的影响，进行了以下实验：

实验材料	组别	葡萄糖浓度（mmol/L）	β-羟基丁酸浓度（mmol/L）	说明
正常干细胞	①	25	0	（1）β-羟基丁酸是一种常见的酮体； （2）培养正常干细胞和恶性肿瘤细胞时，常使用25mmol/L的葡萄糖细胞培养液。
	②	25	25	
	③	5	0	
	④	5	25	
恶性肿瘤细胞	⑤	25	0	
	⑥	25	25	
	⑦	5	0	
	⑧	5	25	

分析以上实验，设置第④组实验的目的是_____。与第⑥组比较，若第⑧组实验结果为_____，则证明较低葡萄糖含量（5mmol/L）的细胞培养液中添加酮体对恶性肿瘤细胞有明显的抑制作用。

17.（10分）光系统Ⅱ（PSⅡ）和光系统Ⅰ（PSI）是植物类囊体膜上与光反应密切相关的结构，它们均是由色素和蛋白质构成的复合体。PSⅡ裂解水，PSI还原$NADP^+$（如下图）。回答下列问题。



注：图中e^-表示电子

锦宏教育微信公众号：jh985211　　锦宏教育客服微信：18117901643

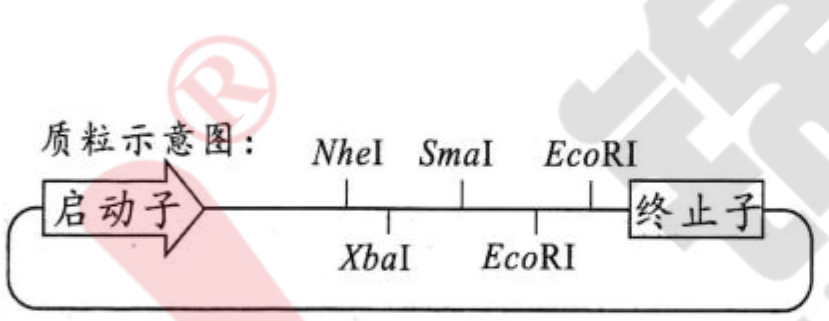
（3）现有一白花植株，拟判定基因型，进行实验二：取该植株的花瓣制备提取液（有生物活性），均分为甲、乙两组，甲组加入酶 A，乙组加入中间产物 X，观察提取液颜色变化。当实验结果为_____，则说明酶 A 就是酶 2，该白色植株基因型为 AAbb 或 Aabb；若需进一步确定其基因型，可让该白花植株与_____（填表型）植株杂交，若子代出现_____则说明基因型为 Aabb。

（4）花瓣的多少受另一对独立遗传的基因 D/d 控制。基因型 DD 的植株花瓣多，表型为大花，Dd 花瓣少，表型为小花，dd 无花瓣。现用基因型 AaBbDd 自交，子代表型有_____种，蓝色大花中纯合植株比例为_____。

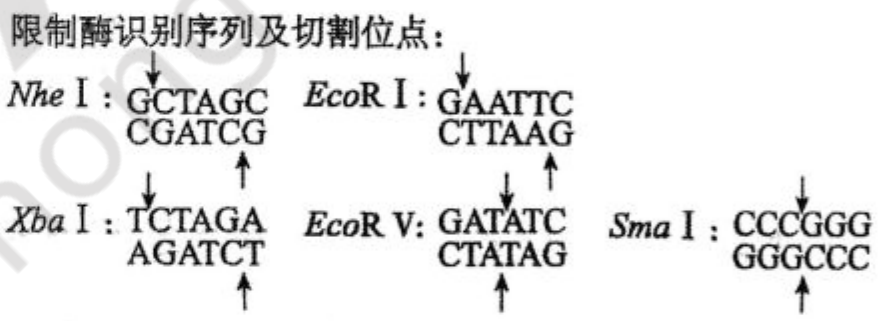
19.（10 分）在现代生物科学技术中，基因工程技术和蛋白质工程技术有着广泛的应用。某科研小组欲通过合成基因 *A* 来生产一种具有特殊功能的蛋白质，该蛋白质能显著提高农作物的抗逆性，从而提高粮食产量。回答下列问题。

（1）基因 *A* 合成后，可采用_____技术对基因 *A* 进行大量扩增，该过程中需要加入的酶是_____。

（2）已知质粒中位于启动子与终止子之间的酶切位点（图甲），以及限制酶的识别序列和切割位点（图乙）。在构建基因表达载体时，若用的是 *E.coli* DNA 连接酶，为了基因 *A* 能高效地与质粒连接并保证方向正确，需要在基因 *A* 的上游和下游分别添加_____（填限制酶的名称）的识别序列。



甲



乙

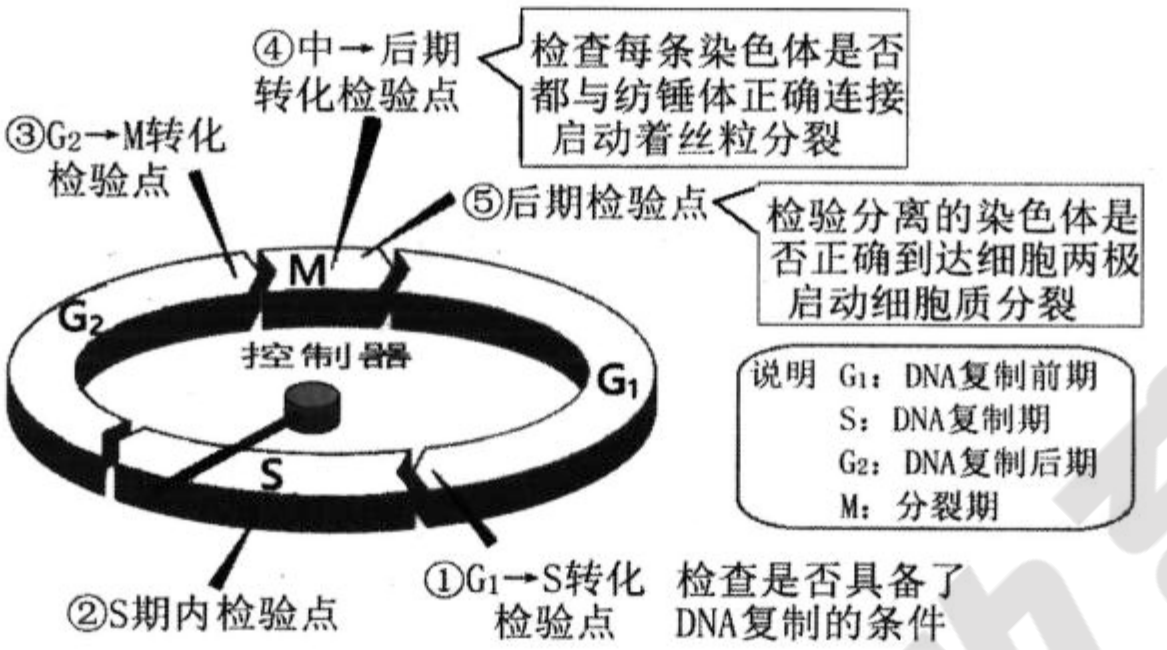
（3）基因表达载体构建完成后，为确定基因 *A* 已连接到质粒中且插入方向正确，应选用下图中的一对引物_____对待测质粒进行扩增，扩增产物一般通过_____凝胶电泳来鉴定。

注：P1、P2和P3表示引物。

（4）用含有重组质粒的农杆菌侵染某农作物的愈伤组织细胞时，_____转移到被侵染细胞并将其整合到该细胞的染色体 DNA 上。筛选出成功转化的愈伤组织，经诱导再分化过程，培育出转基因植株，为检测基因 *A* 是否在培育的新植株中翻译出该特殊蛋白，可用_____技术。

锦宏教育微信公众号：jh985211　　锦宏教育客服微信：18117901643

20.（13 分）下图表示细胞周期中阶段检验点(①-⑤)以及部分检验点的功能。只有当相应的阶段正常完成，细胞周期才能通过检验点进入下一个阶段运行。某研究人员据图中机制，在体外培养条件下培养淋巴母细胞样细胞，对其细胞分裂规律及药物作用机理进行了研究。回答下列问题。

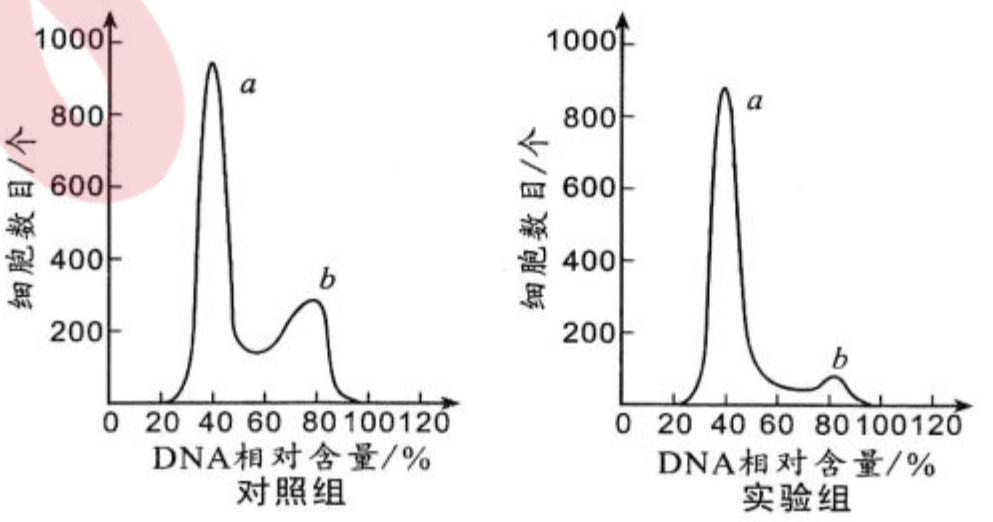


（1）M 期的主要分裂方式是_____，主要作用是_____。

（2）推测减数第一次分裂_____（填“需要”或“不需要”）检查点④。

（3）诱导细胞周期同步化（利用一定方法使细胞群体处于细胞周期的同一阶段），可以使研究更加科学高效。

①根据细胞周期检验点的功能分析，用一定浓度的秋水仙素处理培养的细胞，细胞周期将不能通过检验点_____（在“①—⑤”中选择）而同步到_____（填具体时期）期。

②已知过量的胸苷(TdR)可抑制细胞核 DNA 的复制，而对其他过程无影响，若洗脱胸苷，更换新鲜培养液后，细胞 DNA 复制可恢复正常。现将过量 TdR 加入细胞培养液，培养一定时间($t \geq G_2+M+G_1$）后，所有细胞会同步在 G_1 期终点和_____（填具体时期）期；要实现所有细胞同步到一个时间点，需根据细胞周期规律和 TdR 的作用特点，进行后续处理。请补充完整处理：洗脱 TdR，更换新鲜培养液继续培养细胞，_____即可同步在 G_1 期的终点。

（4）用某抗癌药物处理体外培养的细胞。24 h 后检测细胞中核 DNA 含量，结果如下图所示。据图分析该药物作用机理的可能是_____。