

福建省部分地市 2022 届高三毕业班 4 月诊断性联考

生物试题

一、选择题

1. 下列关于细胞内生物大分子的叙述，错误的是（ ）
- A. 多糖是细胞能吸收利用的主要能源物质
- B. 蛋白质是细胞生命活动的主要承担者
- C. DNA 是所有细胞生物的遗传物质
- D. 核酸、蛋白质和多糖都由相应的单体聚合而成
2. 下列关于细胞呼吸原理及其应用的叙述，错误的是（ ）
- A. 中耕松土的目的是促进根部细胞进行有氧呼吸
- B. 皮肤被锈钉扎伤后应紧密包扎以避免病菌感染
- C. 剧烈运动时所需的能量由无氧呼吸和有氧呼吸提供
- D. 将果蔬置于低温低氧的环境中可延长储存时间
3. 生物科学发展离不开科学思维与科学研究方法的运用，下列叙述错误的是（ ）
- A. 鲁宾和卡门运用同位素标记法发现了光合作用暗反应的过程
- B. 沃森和克里克运用模型的方法构建了 DNA 的结构模型
- C. 摩尔根运用假说—演绎法将基因定位在染色体上
- D. 孟德尔运用统计学方法和概率论发现了分离定律
4. 关于真核细胞线粒体的起源，科学家提出了一种假说：某种真核细胞吞噬了原始的需氧细菌，被吞噬的细菌没有被消化分解，最终演化为真核细胞内专门进行细胞呼吸的细胞器。支持上述假说的证据不包括（ ）
- A. 线粒体能像细菌一样进行分裂增殖
- B. 线粒体内存在与细菌 DNA 相似的环状 DNA
- C. 线粒体内绝大多数蛋白质由细胞核 DNA 指导合成
- D. 线粒体内膜的成分与细菌细胞膜的成分相似
5. 下列关于生物学实验的叙述，错误的是（ ）

	实验	实验操作
A	植物细胞吸水或失水实验	撕取紫色洋葱鳞片叶外表皮，制成临时装片

B	探究酵母菌种群数量的变化	吸取酵母菌培养液，滴在血细胞计数板计数室中，盖上盖玻片，然后进行计数
C	探究酵母菌的细胞呼吸方式	先用 10%的 NaOH 溶液除去空气中的 CO ₂ ，再通入酵母菌培养液
D	观察植物细胞的有丝分裂	统计多个视野中处于各时期的细胞数，计算每一时期细胞数占计数细胞总数的比例

A. A B. B C. C D. D

6. 珍稀植物鹅掌楸是一种多年生的高大落叶乔木，高度可达 40 米，胸径 1 米以上。为探究鹅掌楸种群的数量特征，对某地区鹅掌楸种群进行调查，结果如下图所示。下列分析错误的是（ ）

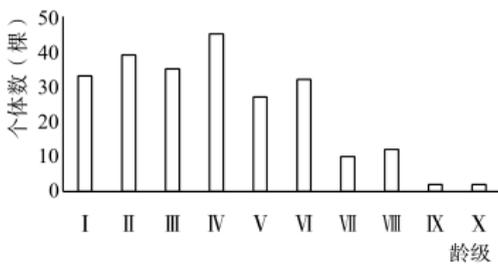


图 1 鹅掌楸种群年龄级结构

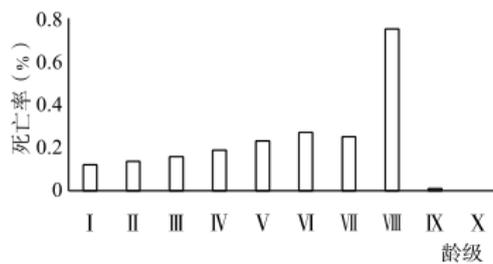


图 2 不同龄级鹅掌楸的死亡率

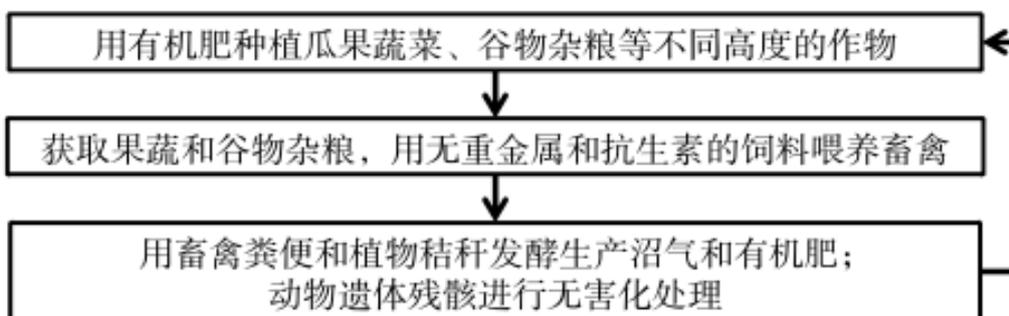
A. 该地区鹅掌楸种群的年龄组成为增长型，未来种群数量可能会增加

B. 第VIII龄级的鹅掌楸死亡率急剧上升可能是人类活动干扰造成的，应加强保护

C. 大龄级鹅掌楸的个体数少是因为其对资源的竞争能力下降造成的

D. 提高鹅掌楸种子萌发率与幼苗存活率是促进种群数量增长的有效措施

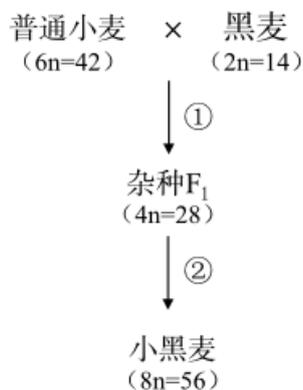
7. 生态农业实现了资源的高效利用，既促进了可持续发展又保护了生物多样性，其模式如下图所示。下列分析错误的是（ ）



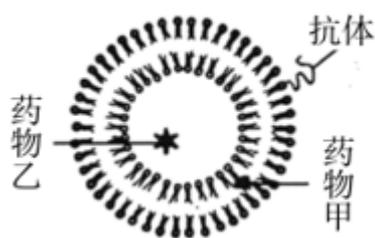
A. 种植不同高度的作物能够提高资源与空间的利用率

B. 用畜禽粪便和植物秸秆发酵生产沼气，能够提高能量利用率

- C. 使用发酵生产的有机肥可减少化肥的使用，实现绿色发展
- D. 该农业生态系统发展至稳定阶段后，无需外界再提供能量
8. 小黑麦（ $8n=56$ ）产量高，有较强的抗逆性和抗病性，适于高寒山区种植。小黑麦由普通小麦（ $6n=42$ ）和黑麦（ $2n=14$ ）杂交，并经染色体加倍而获得，其培育过程如右图所示。下列分析正确的是（ ）



- A. 普通小麦与黑麦之间不存在生殖隔离
- B. F_1 为四倍体，可通过减数分裂产生正常配子
- C. 过程②获得小黑麦所使用的技术是单倍体育种
- D. 过程②获得小黑麦所依据的原理是染色体变异
9. 阿尔茨海默症是一种神经系统退行性疾病，临床表现为记忆力衰退、语言功能衰退等。患者体内乙酰胆碱含量偏低。乙酰胆碱在乙酰胆碱酯酶的作用下被分解，分解产物可被突触前膜回收。石杉碱甲是我国科学家研发的一种乙酰胆碱酯酶抑制剂，对阿尔茨海默症的治疗有一定的疗效。下列相关叙述错误的是（ ）
- A. 患者记忆力衰退，可能与突触的功能异常有关
- B. 患者语言功能衰退，可能与大脑皮层 S 区异常有关
- C. 石杉碱甲抑制乙酰胆碱酯酶的活性，进而促进乙酰胆碱分解产物的回收
- D. 提升患者乙酰胆碱的分泌量也是一种治疗阿尔茨海默症的思路
10. 脂质体是由磷脂双分子层构成的封闭球状结构，可作为某些药物的载体，如下图所示。下列分析错误的是（ ）



- A. 位于磷脂双分子层间的药物甲是水溶性的

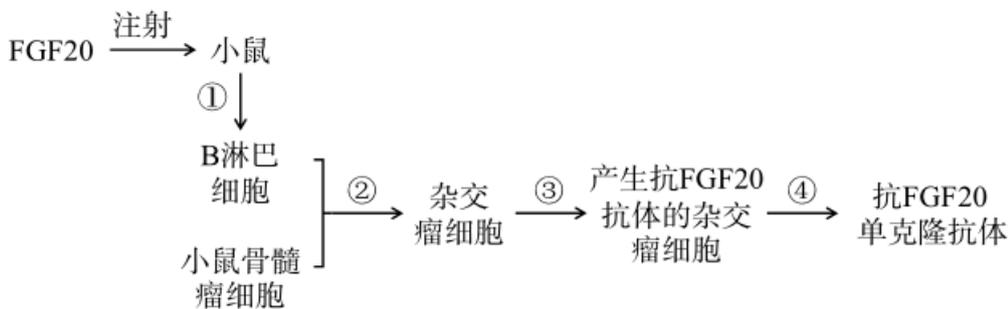
- B. 脂质体与细胞融合可以将药物乙转移到细胞内
- C. 脂质体与细胞膜的融合体现了生物膜的流动性
- D. 脂质体外层的抗体有助于将药物运送到靶细胞

11. 磷酸肌酸是一种高能磷酸化合物，它能在肌酸激酶的催化下将自身的磷酸基团转移到 ADP 分子中来合成 ATP。研究者对蛙的肌肉组织进行短暂电刺激，检测对照组和实验组（肌肉组织用肌酸激酶阻断剂处理）肌肉收缩前后 ATP、ADP 和 AMP（腺嘌呤核糖核苷酸）的含量，结果如表所示。下列分析正确的是（ ）

	对照组 ($10^{-6}\text{mol}\cdot\text{g}^{-1}$)		实验组 ($10^{-6}\text{mol}\cdot\text{g}^{-1}$)	
	收缩前	收缩后	收缩前	收缩后
ATP	1.30	1.30	1.30	0.75
ADP	0.60	0.60	0.60	0.95
AMP	0.10	0.10	0.10	0.30

- A. 对照组肌肉收缩消耗的能量直接来源于磷酸肌酸
- B. 对照组肌肉细胞中没有 ATP 和 ADP 的相互转化
- C. 实验组肌肉细胞中的 ATP 只有远离腺苷的高能磷酸键发生断裂
- D. 实验表明磷酸肌酸可维持细胞中 ATP 含量相对稳定

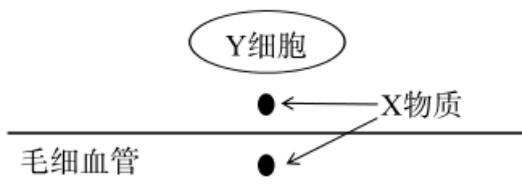
12. 成纤维细胞生长因子 (FGF20) 会在肺癌、胃癌及结肠癌细胞中过量表达，可作为潜在的肿瘤标志物。因此抗 FCF20 抗体可以用于癌症早期诊断筛查及预后评估。研究者设计如下流程制备抗 FCF20 单克隆抗体。下列叙述错误的是（ ）



- A. ①过程可用胰蛋白酶处理剪碎后的小鼠脾脏
- B. ②过程应先用聚乙二醇或灭活病毒诱导细胞融合
- C. ②③过程筛选相关细胞时都需用选择培养基

D ④过程可将细胞注射到小鼠腹腔内或体外培养

13. 模型是人们为了某种特定目的对认识对象所作的一种简化的概括性描述。运用下图的模型阐述有关人体内环境的调节过程，不合理的是（ ）



	环境变化	X 物质	Y 细胞	X 物质的流向及含量变化
A	初入寒冷环境	促甲状腺激素	垂体细胞	从 Y 细胞进入毛细血管的量增大
B	饥饿时	胰岛素	胰岛 B 细胞	从 Y 细胞进入毛细血管的量增大
C	受惊吓时	肾上腺素	心肌细胞	从毛细血管流向 Y 细胞的量增大
D	摄入过多盐分	抗利尿激素	肾小管上皮细胞	从毛细血管流向 Y 细胞的量增大

A. A B. B C. C D. D

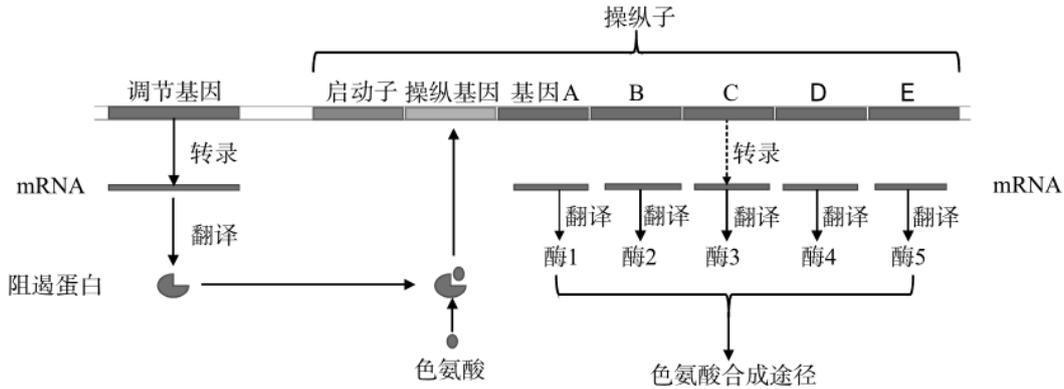
14. 莠苣种子对红光 反应远比远红光敏感。科学家用红光和远红光依次照射的方法，对一批莠苣种子进行处理，然后置于暗处。一段时间后，这些莠苣种子的发芽情况如下表所示。下列分析错误的是（ ）

组别	光照处理方式	发芽情况
对照组	无光照	不发芽
1	红光	发芽
2	红光→远红光	不发芽
3	红光→远红光→红光	发芽
4	红光→远红光→红光→远红光	不发芽
5	红光→远红光→自然光	?

- A. 依据 1~4 组的实验结果推测，5 组的种子会发芽
- B. 红光可打破远红光对种子萌发的抑制作用
- C. 种子既能接受红光的信息，也能接受远红光的信息

D. 实验表明红光通过为植物生长提供能量来促进种子萌发

15. 大肠杆菌色氨酸操纵子控制色氨酸合成酶的合成，包含启动子、操纵基因和五个色氨酸合成途径所需酶的编码基因（A、B、C、D、E），结构如下图所示。缺乏色氨酸时，调节基因编码的阻遏蛋白失活，不能与操纵基因结合，操纵子中的编码基因正常转录，色氨酸正常合成；色氨酸存在时，其与阻遏蛋白结合，激活阻遏蛋白并结合到操纵基因上，从而抑制编码基因转录，色氨酸停止合成。下列分析错误的是（ ）



- A. 若调节基因突变，阻遏蛋白合成异常，则存在色氨酸时，色氨酸合成路径不关闭
- B. 若启动子突变，RNA 聚合酶无法与之结合，则缺乏色氨酸时，色氨酸合成路径不开启
- C. 若操纵基因突变，阻遏蛋白无法与之结合，则存在色氨酸时，色氨酸合成路径不关闭
- D. 若编码基因 B 突变，酶 2 合成异常，则缺乏色氨酸时，合成的其他酶也异常

16. 果蝇性染色体组成与性别和育性的关系如下表。将白眼雌蝇和红眼雄蝇交配，子代雌蝇为红眼，雄蝇为白眼，但研究人员发现，大约每 2000 个子代，就会出现一只白眼雌蝇或红眼雄蝇。以下解释最合理的是（ ）

染色体组成	XX	XXY	XO	XY	XYY	XXX/OY/YY
性别	雌性	雌性	雄性	雄性	雄性	死亡
育性	可育	可育	不育	可育	可育	

- A. 子代红眼雄蝇的出现是父本减数分裂时性染色体不分离导致的
- B. 子代白眼雌蝇的出现是母本减数分裂时性染色体不分离导致的
- C. 子代红眼雄蝇的出现是母本减数分裂时白眼基因发生突变导致的
- D. 子代白眼雌蝇的出现是父本减数分裂时红眼基因发生突变导致的

二、非选择题

17. 紫花苜蓿是一种多年生的优良牧草，广泛种植在我国西北旱区牧场，在畜牧业发展和生态保护中发挥

着重要作用。研究表明秋季土壤含水量与苜蓿越冬后存活率密切相关。为探究越冬前灌溉策略对苜蓿抗寒性的影响，科研人员用不同含水量的土壤培养苜蓿 28 天后，恢复正常灌溉 14 天，再用低温处理 28 天（模拟越冬）。分别在第 29 天、第 43 天和第 71 天测定相关数据，结果如下。

	净光合速率 ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)		叶绿素含量 ($\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$)		气孔导度 ($\text{mmol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)		可溶性糖 ($\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$)	越冬存活率 (%)
	第 29 天	第 43 天	第 29 天	第 43 天	第 29 天	第 43 天	第 71 天	第 71 天
正常灌溉	20.2	4.8	15.7	14.8	0.15	0.24	385	36.67
中度干旱	11.5	7.6	16.2	16.8	0.12	0.36	421	66.67
重度干旱	7.2	3.7	12.1	12.7	0.08	0.30	372	25.67

注：正常灌溉、中度干旱、重度干旱处理下的土壤含水量分别为 80%~90%，50%~60%、20%~30%

回答下列问题：

- (1) 第 29 天的数据表明随土壤含水量下降苜蓿净光合速率随之下降，其主要原因是_____。
- (2) 据表分析，_____处理方式能提高苜蓿的越冬成活率，原因可能是①_____；
②_____。
- (3) 依据实验结果，在苜蓿越冬前，牧场应采取的灌溉策略是_____。

18. 免疫排斥是器官移植技术面临的重大难题，其部分机制如图 1 所示。脑部分泌的褪黑素具有调节免疫系统的功能。为探究褪黑素影响免疫排斥的机理，我国科研人员以移植心脏后的大鼠为材料开展相关实验，部分数据如表所示。

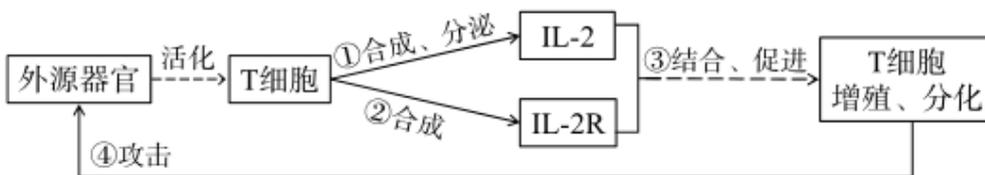


图1 外源器官引起免疫排斥的部分过程

注：IL-2 是一种淋巴因子；

IL-2R 是位于 T 细胞细胞膜表面的 IL-2 受体。

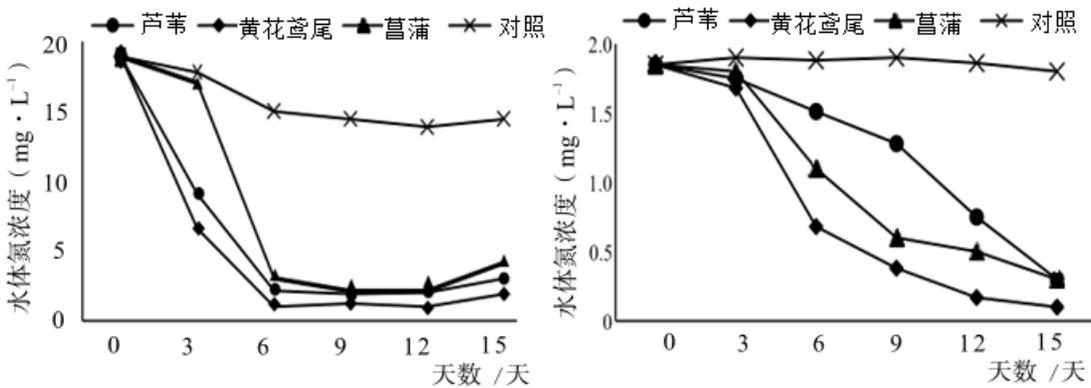
移植心脏后的大鼠部分生理指标

	对照组	实验组
血液中 IL-2 平均含量 (ng/mL)	22.00	13.09
移植后存活平均天数 (d)	6.17	11.83

回答下列问题：

- 图 1 中外源器官相当于_____，其引起的免疫排斥属于_____（非特异性/特异性）免疫。
- 实验组的处理是对大鼠灌胃适量褪黑素，对照组的处理是_____。表 1 数据表明，褪黑素可能是抑制了图 1 中_____（填图中序号）过程，从而降低了对外源心脏的免疫排斥。为确定褪黑素对②过程是否有影响，实验中还应增加检测_____。
- CD8⁺细胞是一种能特异性杀伤靶细胞的 T 细胞。有人推测褪黑素通过抑制 CD8⁺细胞的形成进而降低免疫排斥反应。请以移植心脏后的大鼠为材料，设计实验以验证该推测。简要写出实验思路和预期结果_____。

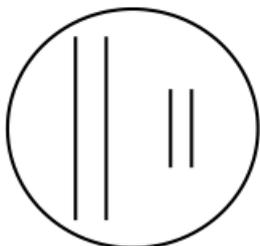
19. 某湖泊由于受到污染，氮、磷含量上升，造成水体富营养化。为选择合适的水生植物修复水体，科研人员取该湖泊水样，分别种植了芦苇、黄花鸢尾、菖蒲等挺水植物，每 3 天测定一次水体中氮、磷的浓度，其结果如下。



回答下列问题：

- 水体富营养化，导致大量生物死亡，该生态系统的_____能力降低。
- 据图分析，净化水体效果最佳的植物是_____，判断依据是_____。
- 实验后期，植物根部存在腐烂现象，且有叶片掉落水中。据此推测第 12~15 天，水体中氮浓度略有上升的原因是_____。
- 研究发现，种植挺水植物还能抑制浮游藻类繁殖，请从种间关系的角度分析其原因是_____。
- 挺水植物不仅能净化水体，还能美化湖泊景观，这体现了生物多样性的_____价值。

20. 茄子 ($2n=24$) 是我国主要蔬菜品种之一, 其果皮和果肉的颜色是重要的农艺性状。茄子果皮颜色主要有紫皮、绿皮和白皮, 果肉颜色有绿白肉和白肉。为研究茄子果皮和果肉颜色的遗传规律, 科研人员用纯合紫皮绿白肉茄子与纯合白皮白肉茄子杂交, F_1 表现为紫皮绿白肉, F_2 的表现型及比例为紫皮绿白肉: 紫皮白肉: 绿皮绿白肉: 白皮白肉=9: 3: 3: 1。回答下列问题:



- (1) 茄子果肉颜色中_____为显性性状, 判断依据是_____。
- (2) 茄子果皮颜色至少受_____对等位基因控制, 其遗传遵循_____定律; 只考虑果皮颜色, F_2 中紫皮茄子的基因型有_____种。
- (3) F_2 中未出现白皮绿白肉和绿皮白肉的性状, 推测其原因可能是: 控制果皮颜色的其中一对基因和控制果肉颜色的基因位于同一对染色体上。请依据上述推测, 将 F_1 果皮和果肉颜色的相关基因标注在右图的染色体上, 并做简要说明。(相关基因用 A/a、B/b、C/c.....表示)
- (4) 请从 F_1 和 F_2 中选择合适的个体, 设计一代杂交实验验证 (3) 中的推测_____。(要求: 写出实验方案和预期结果。)

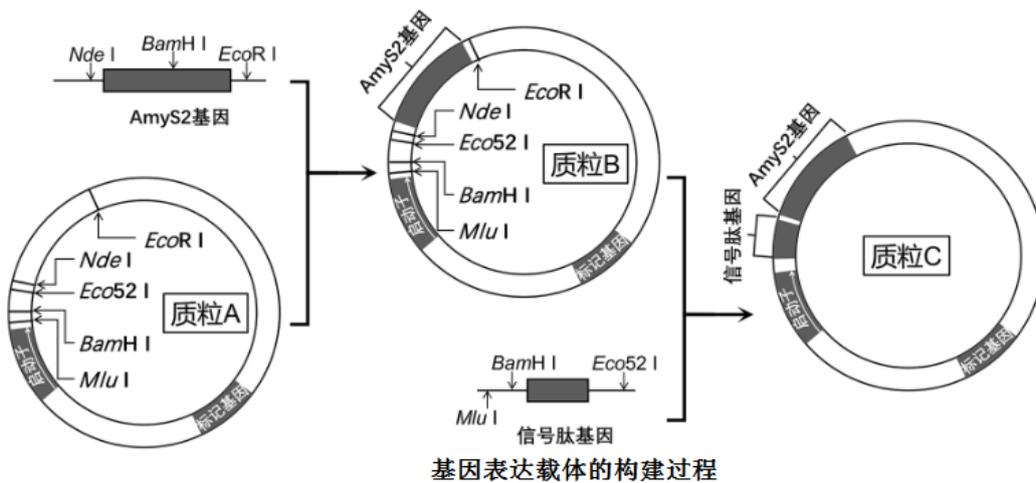
21. 淀粉是食物的重要成分, 也是一种重要的工业原料, 其水解产物广泛用于糖类及酒精发酵等行业。目前, 工厂化水解淀粉需在高温条件下进行, 因此开发具有自主知识产权的耐热性 α -淀粉酶并实现大规模生产, 对我国淀粉深加工产业的发展具有重要意义。为了实现 α -淀粉酶的高效表达和分泌, 我国科研人员以芽孢杆菌构建工程菌开展研究。

回答下列问题:

(1) 科研人员从某热泉的细菌中发现一种 α -淀粉酶 (AmyS1), 利用蛋白质工程对其进行改造, 获得了具有更高热稳定性和催化效率的重组耐高温 α -淀粉酶 (AmyS2)。其基本操作流程是_____ (从下列操作或思路中, 选择正确的序号并排序)

- | | |
|------------------------|------------------------|
| ①人工合成 AmyS1 基因; | ②人工合成 AmyS2 基因; |
| ③分子设计目标蛋白的氨基酸序列; | ④预期 AmyS1 功能; |
| ⑤预期 AmyS2 功能; | ⑥设计目标蛋白 三维结构; |
| ⑦将获得的基因导入受体细胞生产 AmyS1; | ⑧将获得的基因导入受体细胞生产 AmyS2。 |

(2) 获取 AmyS2 基因后, 构建基因表达载体的过程如图所示。该过程中, 将目的基因与原始质粒 A 构建成质粒 B, 应选择的限制酶是_____; 将质粒 B 与信号肽基因构建成质粒 C, 应选择的限制酶是



- (3) 信号肽是一段能够引导目标蛋白质分泌到细胞外的肽链。据此推测，与质粒 B 相比，在工业生产中使用导入质粒 C 的工程菌生产 α -淀粉酶的优势是_____。
- (4) 研究发现，芽孢杆菌会分泌一种胞外蛋白酶（控制其合成的基因是 *bcp*），导致胞外 α -淀粉酶被降解。请从改造工程菌的角度提出一条解决该问题的思路_____。
- (5) 检测获得的 α -淀粉酶的特性，结果如下图所示。在工厂化生产中，利用该酶水解淀粉时，应设置的温度是_____ $^{\circ}\text{C}$ ，理由是_____。

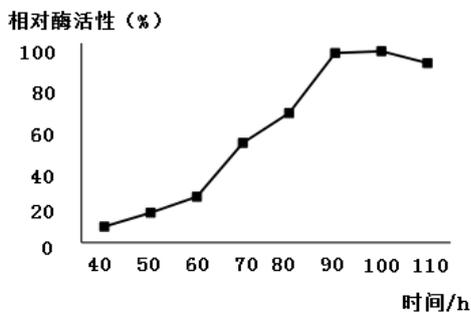


图2 重组耐高温 α -淀粉酶的最适反应温度

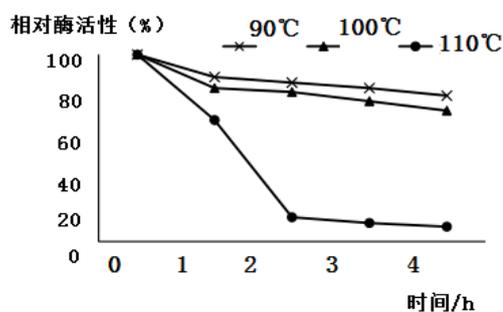


图3 重组耐高温 α -淀粉酶的温度稳定性