

衡阳市 2024 届高三统一考试试题

生物学

本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

注意事项:

- 1.答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
- 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。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 3.考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。
- 4.本试卷主要考试内容:必修 1、2, 选择性必修 1、2、3。

一、选择题:本题共 12 小题,每小题 2 分,共 24 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

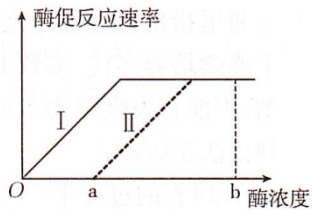
1.免疫球蛋白 G(IgG)是细胞外液中重要的抗体,IgG 的两条 H 链和两条 L 链通过四对二硫键相连接。H 链和 L 链氨基端氨基酸的序列变化较大,此区域称为可变区,羧基端氨基酸的序列相对稳定,此区域称为恒定区。下列分析错误的是

- A.浆细胞中的内质网和高尔基体协作完成 IgG 的加工和分泌
- B.可用 H 标记合成 IgG 的氨基酸来追踪 IgG 在机体内的分布
- C.酒精和高温会破坏 IgG 的二硫键和肽键,从而导致其变性失活
- D.不同抗原刺激机体产生多种 IgG,不同 IgG 可变区氨基酸的序列不同

2.呼吸商指生物体在同一时间内释放的 CO_2 与吸收的 O_2 的体积之比。酵母菌能以葡萄糖、蛋白质和脂肪为底物进行细胞呼吸,在 O_2 充足的条件下的呼吸商如表所示。下列说法错误的是

底物	葡萄糖	蛋白质	脂肪
呼吸商	1.00	0.80	0.71

- A.与葡萄糖相比,等质量的脂肪储存的能量多
 - B.与葡萄糖相比,等质量的脂肪含氢量高导致其对应的呼吸商低
 - C. O_2 浓度低且以葡萄糖为底物时,呼吸商会大于 1.00
 - D.在密闭容器内以脂肪为底物时,容器内的气压会升高
- 3.某些雌性昆虫依赖释放的性外激素吸引雄性昆虫前来交配,而性外激素有物种特异性,仅对同种昆虫起作用。下列说法错误的是
- A.性外激素的实例体现了化学信息对昆虫种群繁衍的调节作用
 - B.使用人工性外激素的目的是增大害虫的死亡率以进行生物防治
 - C.性外激素的物种特异性有利于维持昆虫种群遗传的稳定性
 - D.昆虫依赖性外激素吸引异性交配是长期自然选择的结果
- 4.重金属离子能迅速地与谷氨酸脱羧酶按比例牢固结合,使酶失活。某实验小组在反应物一定的条件下,向反应体系中加入一定量的重金属,酶促反应速率随酶浓度的变化情况如图所示。下列说法正确的是

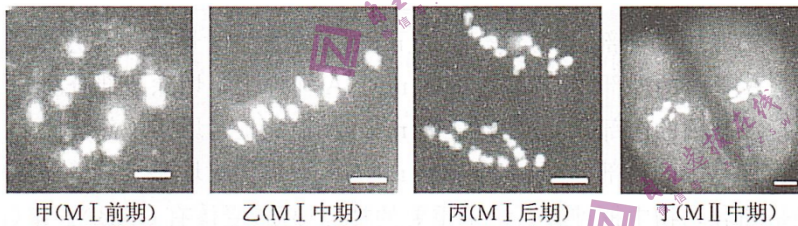


- A. 酶制剂要在最适条件下保存以保留其最大活性
 B. 曲线 II 表示未加重金属时的酶促反应速率
 C. 若增大重金属的用量,则 a 点会向左移动
 D. b 点后加入少量的重金属可能不影响酶促反应速率

5. 蚤是以吸血为生并能传播鼠疫的一类生物。某科研小组对某鼠疫流行区内多种蚤的宿主特异性及宿主选择进行了研究,发现生态位宽度窄的蚤,其宿主特异性高,生态位宽度宽的蚤,其宿主特异性低。生态位宽度是一个种群所利用资源和空间的总和。下列说法正确的是

- A. 蚤的宿主特异性实质上是蚤基因型频率变化的体现
 B. 寄生在同一宿主上的蚤的生态位完全相同
 C. 生态位宽度窄的蚤,种内竞争的强度更小
 D. 生态位宽度宽的蚤,种间竞争的强度更大

6. 抗荧光淬灭剂是一种含有细胞核蓝色荧光染料并能减缓荧光淬灭的试剂,染色后能使染色体发出荧光,常用于染色体的观察。某小组用抗荧光淬灭剂处理水稻($2n=24$)的花粉母细胞,观察减数分裂过程中染色体的行为,得到如图所示的甲~丁四种细胞(甲~丁仅表示一个细胞)。下列分析错误的是

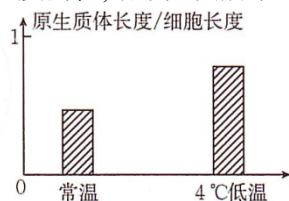


- A. 细胞甲四分体的非姐妹染色单体之间可发生互换
 B. 细胞乙含有 12 条染色体,24 条染色单体
 C. 细胞丙因非同源染色体自由组合而发生基因重组
 D. 细胞丁无同源染色体

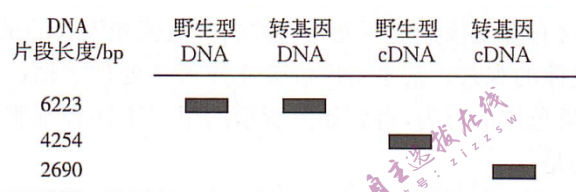
7. 下列与实验操作及实验原理相关的说法,错误的是

- A. 鉴定样液中的蛋白质时,先加双缩脲试剂 A 液以营造碱性环境
 B. 检测酵母菌进行无氧呼吸产生了酒精时,培养时间要适当延长
 C. 观察洋葱根尖细胞有丝分裂时,视野中多数的细胞处于分裂期
 D. 低温诱导染色体数目加倍的实验中,应将根尖先进行低温处理再制成装片

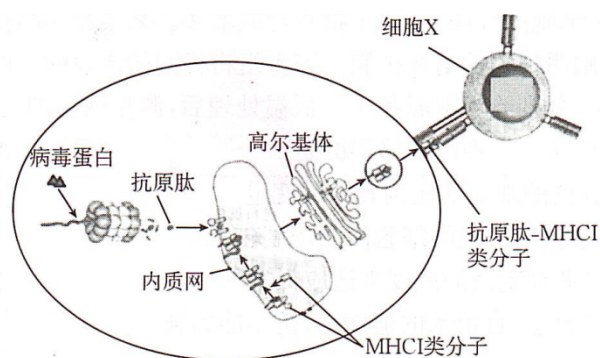
8. 低温胁迫会改变植物细胞的代谢,小分子物质合成增多。某实验小组探究了低温对植物细胞质壁分离的影响,以阐明植物的耐寒机制。该小组将相同的洋葱鳞片叶外表皮置于相同且适宜浓度的蔗糖溶液中,分别给予常温和 4°C 低温处理后,测量两组细胞的原生质体长度/细胞长度的值,结果如图所示。下列说法错误的是



- A.可用出现质壁分离的细胞的比例表示因变量
 B.在渗透平衡时,常温组细胞的细胞液的浓度较低
 C.植物可能通过降低细胞液的浓度来适应低温环境
 D.低温组细胞的结合水/自由水的值增大,抗寒能力强
- 9.艾弗里指出,R型细菌是由S型细菌经过36代培养后分离得到的。R型细菌在抗R的血清中连续培养多代,多数R型细菌能自发恢复为S型细菌,只有R36A菌株为稳定的R型细菌,不能自发恢复为S型细菌。艾弗里选择R36A菌株进行肺炎链球菌的体外转化实验。下列说法正确的是
- A.培养的过程中,S型细菌因出现染色体变异而产生了R型细菌
 B.抗R的血清能诱导R型细菌发生定向突变后恢复为S型细菌
 C.用能自发恢复为S型细菌的R型细菌进行实验能证明DNA是转化因子
 D.用R36A菌株进行实验能证明S型细菌是R36A菌株接受外源DNA后转化产生的
- 10.水稻的抗旱和不抗旱受一对等位基因A/a控制。实验小组向杂合的抗旱水稻的受精卵中导入了一段外源DNA片段X,培育后,该转基因植株的抗旱基因失活而表现为不抗旱。实验小组将该转基因植株和野生型植株的A基因以及两者A基因相应的cDNA(相应mRNA逆转录合成的DNA)扩增后进行电泳,结果如图所示。下列说法正确的是



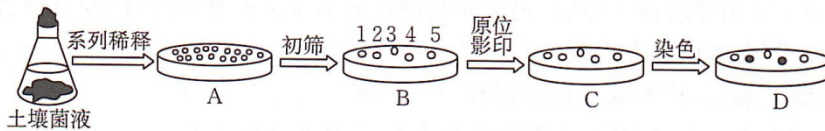
- A.X插入了A基因的内部,导致其合成的mRNA在加工时切除了部分序列
 B.X插入了A基因的外部,导致其合成的mRNA在加工时切除了部分序列
 C.X插入了A基因的内部,导致其合成的mRNA在加工时增添了部分序列
 D.X插入了A基因的外部,导致其合成的mRNA在加工时增添了部分序列
- 11.γ-氨基丁酸是哺乳动物中枢神经系统中重要的神经递质,受体有GABAA和GABA_B两种亚型。γ-氨基丁酸与GABAA受体结合,会激活膜上的Cl⁻通道,促进Cl⁻内流;γ-氨基丁酸与GABA_B受体结合,会激活膜上的K⁺通道,促进K⁺外流。下列说法错误的是
- A.题中两种离子通道介导离子的运输方式都可能是协助扩散
 B.γ-氨基丁酸与GABAA受体结合会抑制神经元产生兴奋
 C.γ-氨基丁酸和GABA_B受体结合会增大神经元的静息电位
 D.γ-氨基丁酸会刺激突触后神经元释放抑制性神经递质
- 12.病毒侵入靶细胞后其抗原会被降解为抗原肽,抗原肽与内质网表面的MHC I类分子结合后会被加工和转运至细胞膜上,引起靶细胞膜的成分发生改变,免疫细胞X活化后能识别并裂解靶细胞,过程如图所示。下列说法错误的是



- A. 辅助性 T 细胞、靶细胞参与细胞 X 的活化
- B. 靶细胞内质网结构被破坏会影响免疫系统正常功能的发挥
- C. 活化的细胞 X 与靶细胞结合引起靶细胞裂解的过程属于细胞坏死
- D. 靶细胞释放出的病毒与抗体结合后可被巨噬细胞吞噬消化

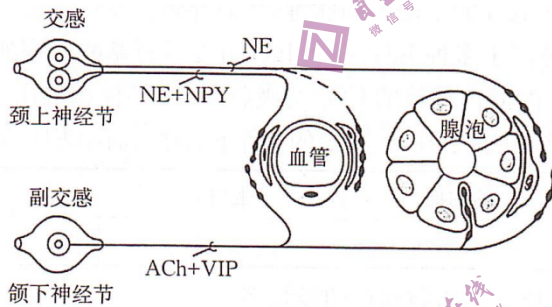
二、选择题: 本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。在每小题给出的四个选项中, 有一项或多项符合题目要求。全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

13. 微生物合成的油脂是制备生物柴油的新型原料。为筛选出产油脂的细菌, 某小组进行了如图所示的实验。物质甲可将菌体内的油脂染成黑色。下列分析正确的是



- A. 应将土壤菌液系列稀释、灭菌后再涂布到培养基 A 上
- B. 培养基 A、B、C 都以油脂作为唯一的碳源
- C. 培养基 B 中的菌落 2 和菌落 4 是产油脂的目的菌
- D. 挑选培养基 B 中的目的菌接种到固体培养基中扩大培养

14. 副交感神经能分泌乙酰胆碱(ACh)和血管活性肠肽(VIP), ACh 能促进唾液分泌, VIP 能使血管舒张, 二者共同作用, 用使唾液腺分泌大量的稀薄唾液。交感神经能分泌去甲肾上腺素(NE)和神经肽 Y(NPY), NE 能促进唾液分泌, NPY 能使血管收缩, 二者共同作用使唾液腺分泌少量的黏稠唾液, 相关机制如图所示。下列分析正确的是



- A. 交感神经和副交感神经调节唾液腺分泌活动的效果是相同的
- B. VIP 舒张血管, 增加唾液腺的血液供应, 有利于唾液淀粉酶的合成
- C. ACh、VIP、NE 和 NPY 共同调节, 使唾液腺的分泌活动更精细
- D. 直接刺激自主神经系统能使血管舒张, 使唾液腺腺泡的分泌活动增强

15. 为研究机械压力对豌豆幼苗出土时上胚轴生长的影响, 科研人员将豌豆幼苗分为实验组和对照组, 实验组在第 15 天施加机械压力, 对照组不施加, 测定豌豆幼苗的乙烯产生量, 结果如图 1 所示。后续进一步进行相关实验, 给豌豆幼苗施加机械压力(分别覆盖厚度为 60mm、90mm、120mm 的玻璃珠), 或使用不同浓度的乙烯(单位为 ppm)处理, 测定上胚轴的直径和长度, 结果如图 2 所示。下列分析正确的是

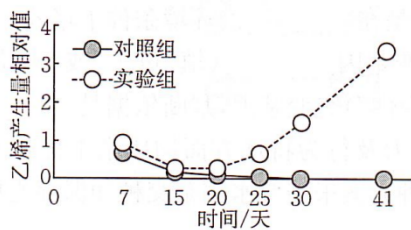


图 1

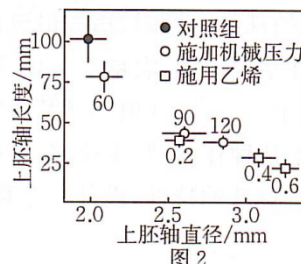
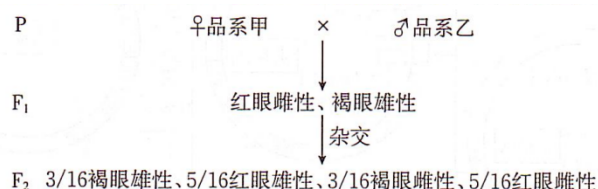


图 2

- A.该实验和比较过氧化氢在不同条件下分解的实验在控制自变量时都采用了“加法原理”
 B.机械压力通过促进乙烯的合成来抑制豌豆幼苗上胚轴的伸长生长,使其缩短变粗
 C.豌豆幼苗上胚轴伸长生长的幅度与机械压力的强度及外源乙烯的浓度都呈正相关
 D.豌豆幼苗萌发时上胚轴缩短变粗是对土壤机械压力刺激的一种适应性生长

16.鸽子的性别决定方式是ZW型,其眼色与虹膜上色素的产生和分布有关,其中A基因控制色素在虹膜上的分布,a基因使色素不能分布在虹膜上而表现出血管的红色,且A/a基因位于常染色体上;B基因控制色素的产生,b基因会抑制色素的产生。现有两个纯合的红眼鸽子品系甲和乙,某实验小组进行了如图所示的杂交实验。下列说法正确的是



- A.亲本的杂交组合为 $aaZ^BW \times AAZ^bZ^b$ 或 $AAZ^BW \times aaZ^bZ^b$
 B.在 F₂ 个体中,红眼雄性鸽子的 b 基因最终都来自品系乙
 C.在 F₂ 的红眼雄性鸽子中,纯合子:杂合子=2:3
 D.若让 F₂ 的褐眼雌、雄鸽子随机交配,则其子代中的褐眼鸽子所占比例为 2/3

三、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分。

17.(12 分)人类大量使用的氯氟烃类化合物会引起大气臭氧层变薄,使到达地面的 UVB 辐射增强,导致农作物的生理代谢产生变化,造成减产。一氧化氮(NO)在调节植物的生长发育和响应胁迫方面有重要的作用,为探讨 NO 对增强 UVB 辐射后的白菜植株代谢的影响,某小组进行了相关实验,部分结果如图 1 所示。回答下列问题:

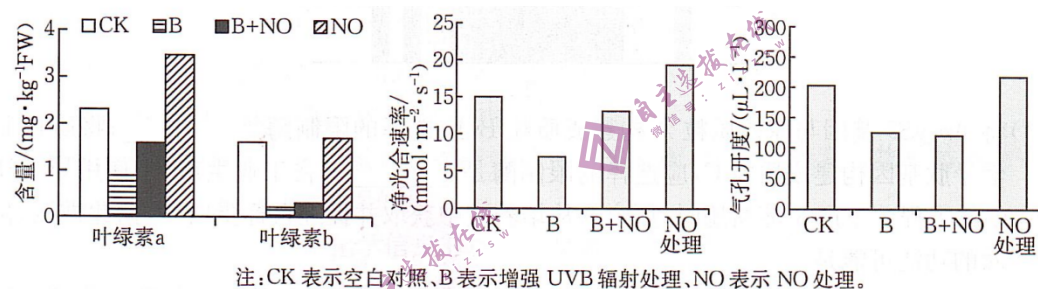


图 1

- (1)与 CK 组相比,增强 UVB 辐射处理后白菜植株的有机物的积累量会_____,其机理是_____。
- (2)NO 对白菜植株经过增强 UVB 辐射处理后的损伤有_____ (填“加强”或“修复”)效果,发挥该效果的机制可能是_____。
- (3)1,5-二磷酸核酮糖羧化酶(Rubisco)是 CO₂ 固定的关键酶。某同学推测增强 UV-B 辐射处理后,NO 的作用效果可能与提高 Rubisco 的活性有关。检测各处理组的 Rubisco 活性结果如图 2 所示。下列三组实验结果中支持该推测的是_____ (多选)。

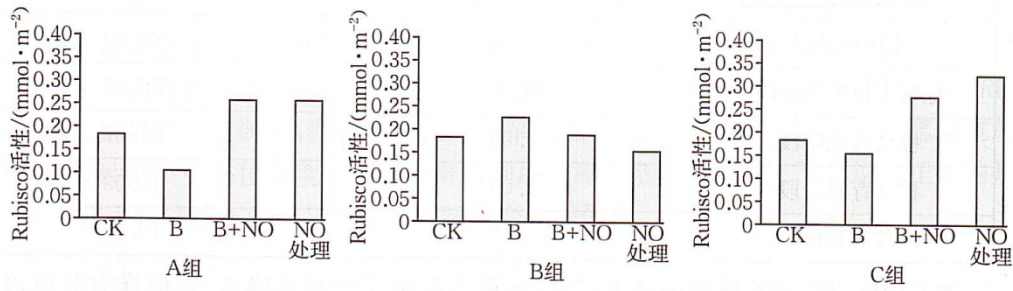


图 2

18.(12分)黄连素是从中药材黄连中分离出来的一种生物碱,有抑菌等作用。脂肪细胞能分泌瘦素和脂联素,瘦素能促进脂肪转化为葡萄糖,脂联素能促进脂肪细胞摄取葡萄糖。某小组探究了黄连素对胰岛素抵抗脂肪细胞的分泌功能的影响。回答下列问题:

(1)分析题意可知,瘦素和脂联素在调节血糖方面表现为_____ (填“相抗衡”或“协同”)。脂肪细胞出现胰岛素抵抗可能与脂联素的含量_____ (填“增多”或“减少”)有关。

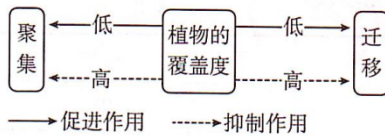
(2)该小组用地塞米松培养基培养脂肪细胞后,获得了胰岛素抵抗脂肪细胞。与正常细胞相比,胰岛素抵抗脂肪细胞的细胞膜的结构可能发生的变化是_____。为验证胰岛素抵抗脂肪细胞是否制备成功,可将等量胰岛素抵抗脂肪细胞(甲组)和正常脂肪细胞(乙组)分别置于_____ (填“高糖”或“低糖”)培养基中培养,并加入适量的_____继续培养 48h,若细胞建模成功,则实验结果为_____。

(3)该小组设置了正常脂肪细胞组、胰岛素抵抗脂肪细胞组、胰岛素抵抗脂肪细胞+黄连素组,并检测三组细胞脂联素和瘦素的表达量,结果如表所示。

组别	脂联素	瘦素
正常脂肪细胞组	1.153	0.575
胰岛素抵抗脂肪细胞组	0.670	1.285
胰岛素抵抗脂肪细胞+黄连素组	0.884	0.976

根据实验结果可推测,黄连素对脂肪细胞的胰岛素抵抗的出现有_____ (填“促进”或“抑制”)作用,判断依据是_____。

19.(12分)蝗虫食性广,取食量大,对植物的破坏性极大。植物不仅是蝗虫食物的直接来源,还为其提供栖息场所,对蝗虫个体行为和种群动态均有重要影响,植物的覆盖度(指植被在地面的垂直投影面积占统计区总面积的百分比)对蝗虫聚集和迁移的影响如图所示。回答下列问题:



(1)植物的覆盖度会影响蝗虫的生态位,蝗虫的生态位是指_____。分析上图可知,植物的覆盖度_____ (填“高”或“低”)时会抑制蝗灾的发生,原因是_____。

(2)椋鸟是一种适合长距离迁移的鸟类,某研究小组调查了椋鸟入住前后,不同阶段鸟巢周围防控点蝗虫的种群密度,结果如表所示。

调查时间	人工置巢区蝗虫密度/(头·m ⁻²)	对照区蝗虫密度/(头·m ⁻²)
无棕鸟阶段	51.00	38.00
棕鸟入住产卵阶段	27.00	36.00
棕鸟孵化阶段	6.00	21.87
棕鸟育雏阶段	2.00	15.53
幼鸟成长阶段	0.73	16.04

①常采用样方法调查跳蝻的密度,为保证调查的可靠性和准确性,选取样方时应该注意的事项有_____ (答出 2 点)。

②根据表中的数据可以得出的结论是_____ (答出 2 点)。

③群居型的蝗虫能释放对鸟类有刺激性的苯乙腈,该物质能吸引蝗虫聚集,散居型蝗虫不能释放苯乙腈。棕鸟对散居型蝗虫的捕食量显著高于群居型蝗虫的,原因可能是_____。

20.(12 分)中国是世界上第一个成功研发和推广杂交水稻的国家。杂交水稻具有个体高度杂合性,杂种后代会出现性状分离,需要年年制种。回答下列问题:

(1)科研人员在水稻自然群体中发现了一株光敏感雄性不育农垦 58S(突变株),这种不育性随日照的长短而发生变化。为探究影响农垦 58S 花粉育性的因素,科研人员用碘-碘化钾对农垦 58S 的花粉进行染色,染成蓝色表示花粉可育,结果如表 1 所示。

表 1

不同的光温条件	花粉的染色率
短日照低温(12 h,22 ℃)	41.9%
短日照高温(12 h,28 ℃)	30.2%
长日照低温(14 h,22 ℃)	5.1%
长日照高温(14 h,28 ℃)	0

分析以上信息,可以得出的实验结论是_____。

(2)分子标记(SSR)是 DNA 中的简单重复序列,常用于染色体的特异性标记,非同源染色体以及不同品种的同源染色体上 SSR 的重复单位和次数不同。科研人员将农垦 58S 与野生型植株 58N 杂交获得 F₁,F₁ 自交获得 F₂,再提取亲本和 F₂ 中单株的叶肉细胞 DNA,利用染色体上特异的 SSR 进行扩增。R2708 是 12 号染色体上的一种分子标记,亲本农垦 58S 的分子标记为 a,野生型 58N 的分子标记为 b,F₂ 群体中 R2708 标记基因型和育性的关系如表 2 所示。

表 2

R2708 基因型	株数	雄性可育植株的比例
aa	28	6.1%
ab	57	75.6%
bb	31	80.9%

①统计 F₂ 植株的育性时,植株最可能是在_____的环境条件下培养。

②根据统计结果可知,农垦 58S 的突变基因_____,(填“位于”或“不位于”)12 号染色体上,且属于_____(填“显性”或“隐性”)突变基因,判断依据是_____。

(3)杂种优势是杂种在体型、生长率、繁殖力及行为特征方面均比亲本优越的现象。请你利用农垦 58S 育性的特性,设计一个育种方案来培育水稻杂交种和保存光敏感雄性不育农垦 58S:_____。

21.(12分)淀粉经淀粉酶催化水解后的产物是重要的工业原料,但工业化生产常需要在高温条件下进行,而现有的淀粉酶耐热性不强。科研人员发现将淀粉酶(AmyS1)第27位的亮氨酸替换为天冬氨酸后,能产生耐热性高的淀粉酶(AmyS2)。科研人员利用蛋白质工程设计并人工合成了 AmyS2 基因,将其导入芽孢杆菌,过程如图 1 所示。最终结果表明,与导入质粒 B 相比,导入质粒 C 的芽孢杆菌的培养液中更易获得并提纯 AmyS2。回答下列问题:

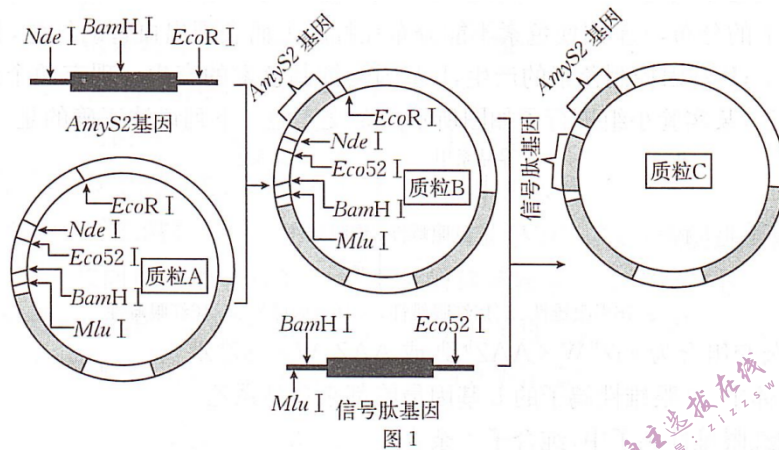


图 1

(1)科研人员利用蛋白质工程对淀粉酶(AmyS2)进行了如下改造:预期 AmyS2 的功能→设计 AmyS2 的结构→设计 AmyS2 的_____→人工合成 AmyS2 基因的_____序列→将获得的 AmyS2 基因导入芽孢杆菌生产 AmyS2。

(2)根据图 2 分析,利用 PCR 技术扩增 AmyS2 基因时,应选择甲、乙、丙、丁四种引物中的_____。若将 1 个基因扩增 4 次,共需要引物_____个。



图 2

(3)将 AmyS2 基因与原始质粒 A 构建成质粒 B,应选择限制酶是_____;将质粒 B 与信号肽基因构建成质粒 C,应选择限制酶是_____。在工业生产中,使用导入质粒 C 的工程菌生产 α -淀粉酶时,更容易从培养液中获取并提纯目标蛋白质,据此推测,信号肽的功能可能是_____。

(4)芽孢杆菌细胞内的 bp 基因会表达出一种胞外蛋白酶,导致胞外 α -淀粉酶被降解。科研人员利用基因编辑技术敲除芽孢杆菌的 bp 基因,构建能高效表达 α -淀粉酶的工程菌。利用 PCR 技术可以检测 bp 基因是否被成功敲除,请简述实验设计思路:_____。