

全市高三第二次模拟测试

生物学试题

本试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分,满分100分,考试时间90分钟。

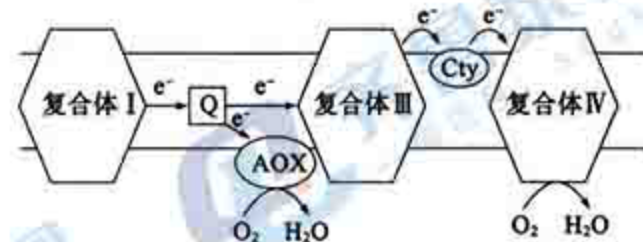
注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。
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。

第I卷(选择题 共45分)

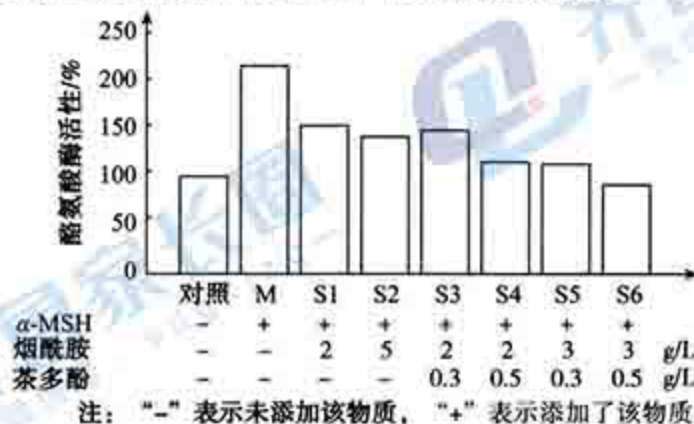
一、选择题:本题共15小题,每小题2分,共30分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 内吞体是指细胞经胞吞作用形成的具膜小泡,可通过分裂等方式调控转运物质的分选,进而影响其胞内运输途径(包括进入溶酶体进行降解及转运至细胞膜或高尔基体循环利用)。研究发现,内吞体内P3P和P4P的相互转换与其分裂有关。敲除来源于高尔基体的S囊泡膜上的S蛋白,内吞体内的P3P含量下降,P4P含量上升,引起内吞体的分裂受阻。下列相关叙述错误的是
 - A. 内吞体转运的物质需被溶酶体降解后才能被利用
 - B. S蛋白的合成需要游离核糖体的参与
 - C. 内吞体内P4P向P3P转换有利于其完成分裂
 - D. 高尔基体在内吞体的分裂过程中发挥关键调控作用
2. 抗氰呼吸是指当植物体内存在影响细胞色素氧化酶COX(复合体IV)活性的氰化物时,仍能继续进行的呼吸,该过程产生的ATP较少,抗氰呼吸与交替氧化酶(AOX)密切相关,其作用机理如图所示。不能进行抗氰呼吸的植物缺乏AOX。研究发现,生长在低寒地带的沼泽植物臭菘的花序中含有大量的交替氧化酶。下列相关叙述错误的是
 - A. 抗氰呼吸是一种不彻底的氧化分解,因此该过程生成的ATP较少
 - B. 细胞色素氧化酶和交替氧化酶均能催化O₂与NADH结合生成水
 - C. 与细胞色素氧化酶相比,交替氧化酶对氰化物的敏感性较低
 - D. 臭菘花序可能产生更多的热量促进挥发物质挥发,吸引昆虫传粉



- A. 抗氰呼吸是一种不彻底的氧化分解,因此该过程生成的ATP较少
- B. 细胞色素氧化酶和交替氧化酶均能催化O₂与NADH结合生成水
- C. 与细胞色素氧化酶相比,交替氧化酶对氰化物的敏感性较低
- D. 臭菘花序可能产生更多的热量促进挥发物质挥发,吸引昆虫传粉

3. 促黑激素(α -MSH)能够促进黑色素合成,使皮肤及毛发颜色加深;烟酰胺和茶多酚是化妆品中常见的成分,具有美白等作用。科研人员研究了 α -MSH、烟酰胺以及茶多酚对酪氨酸酶活性的影响,相关实验结果如图所示。下列说法正确的是
 - A. 人体中酪氨酸酶积累过多会引起雀斑以及少白头等问题
 - B. 茶多酚和烟酰胺通过抑制 α -MSH的作用使酪氨酸酶活性降低
 - C. 实验结果表明烟酰胺在低浓度时能提高酪氨酸酶活性,高浓度时降低其活性
 - D. 实验结果表明烟酰胺和茶多酚均能在一定程度上降低酪氨酸酶的活性



- A. 人体中酪氨酸酶积累过多会引起雀斑以及少白头等问题
 - B. 茶多酚和烟酰胺通过抑制 α -MSH的作用使酪氨酸酶活性降低
 - C. 实验结果表明烟酰胺在低浓度时能提高酪氨酸酶活性,高浓度时降低其活性
 - D. 实验结果表明烟酰胺和茶多酚均能在一定程度上降低酪氨酸酶的活性
4. m⁶A是真核生物RNA中的一种表观遗传修饰方式,近日,我国科学家阐明了m⁶A修饰在鱼类先天免疫过程中的分子调控机制。NOD1是鱼类体内一种重要的免疫受体,去甲基化酶FTO可以“擦除”NOD1 mRNA的m⁶A修饰,进而避免m⁶A识别蛋白对NOD1 mRNA的识别和降解。下列相关说法正确的是
 - A. DNA甲基化、RNA甲基化等表观遗传遵循孟德尔遗传定律
 - B. m⁶A修饰未改变基因的碱基序列,因此这种修饰不能遗传给后代
 - C. m⁶A修饰能够影响mRNA的稳定性,进而影响NOD1基因的转录
 - D. 抑制去甲基化酶FTO的活性会导致鱼的免疫能力和抗病能力下降
 5. 人类9号染色体三体(T9)分为嵌合型T9和完全型T9,前者部分细胞为9号染色体三体,后者所有体细胞为9号染色体三体。嵌合型T9可分为两种:一种是三体自救型,即完全型T9的部分细胞丢失第三条染色体,形成正常细胞;一种是分裂错误型,即由于早期胚胎部分细胞分裂过程中一条9号染色体不分离,形成只含一条9号染色体的细胞和三体细胞,只有三体细胞存活,与正常细胞形成嵌合型。某嵌合型T9胎儿的父母表型均正常,基因型为Aa(位于9号染色体上,不考虑基因突变和染色体片段互换)。下列说法正确的是
 - A. 若该胎儿为三体自救型,则其体内可能存在aaa和Aa两种体细胞
 - B. 若该胎儿为分裂错误型,则其体内可能存在AAa和aa两种体细胞
 - C. 该嵌合型T9胎儿的体内可能同时存在三种基因型的体细胞
 - D. 该胎儿胚胎发育早期只有部分细胞分裂时能发生等位基因的分离

6. 某植物的茎秆上是否有刺、刺的大小受三对独立遗传的等位基因 A/a、B/b、D/d 控制,当三种显性基因同时存在时表现为有刺(显性纯合子表现为大刺,杂合子表现为小刺),选择大刺植株与无刺隐性纯合植株杂交得 F₁,F₁ 自交得 F₂。下列相关叙述错误的是

- A. F₁ 全为小刺植株,F₂ 中小刺植株所占的比例为 13/32
- B. F₂ 中无刺植株的基因型共有 19 种,纯合子有 4 种
- C. F₂ 中的有刺植株和无刺植株杂交,后代不会出现大刺植株
- D. F₂ 中无刺植株杂交,后代可能会出现有刺植株

7. 辣椒素受体 (TRPV1) 是一种阳离子通道受体,广泛分布于人类口腔和皮肤细胞中,TRPV1 被辣椒素或较高温度激活后,细胞产生电信号沿传入神经上传至大脑,大脑将之解读为“疼痛”的刺激感。辣椒素所带来的疼痛,会促使身体分泌大量的内啡肽,内啡肽是一种蛋白质类激素,能与吗啡受体结合,产生跟吗啡类似的止痛效果和快感,从而让人越吃越上瘾。下列有关叙述正确的是

- A. 吃辣椒让人上瘾的过程属于神经—体液—免疫调节
- B. 吃辣椒后喝冷饮可以减轻因 TRPV1 被激活而产生的疼痛感
- C. 长期口服富含内啡肽的药物会导致相应的药物依赖
- D. 兴奋沿传入神经传至大脑皮层形成痛觉的过程属于非条件反射

8. 产后抑郁症是指女性产后发生的明显抑郁症状,近年来发病率呈现上升趋势。科研人员对产后抑郁和非抑郁产妇的血清进行检测,结果如表所示。下列说法错误的是

组别	T4/(nmol·L ⁻¹)	T3/(nmol·L ⁻¹)	TSH/(ng·mL ⁻¹)	Cor/(μg·dL ⁻¹)
抑郁组	124	2.14	1.87	28.24
正常组	128	2.32	2.20	26.06

注:甲状腺激素是氨基酸衍生物,主要成分是 T4 和 T3,Cor 为肾上腺分泌的皮质醇。

- A. T3、T4 和 Cor 都需借助体液运输作用于特定的细胞
- B. 口服一定量的甲状腺激素有助于缓解产后抑郁
- C. 甲状腺激素对垂体的负反馈调节导致抑郁组 TSH 含量低
- D. 肾上腺分泌的皮质醇对垂体的分泌活动可能存在抑制作用

9. 鲢鱼性极活泼,善跳跃,易使标记物脱落,不宜用标记重捕法调查其种群数量。调查小组用去除取样法(原理:在一个封闭的种群中,用同样的方法连续捕捉被调查动物,随着连续的捕捉,种群内个体数逐渐减少,每次捕获数逐次递减)对一个体积为 25 000 m³ 的鱼塘中鲢鱼的种群数量进行调查,第一天捕获 1 000 条,第二天捕获 800 条。下列说法错误的是

- A. 若用标记重捕法调查,得到的鲢鱼种群数量比实际值大
- B. 调查生境相对开放的野生动物的种群密度时不宜选择此法
- C. 根据去除取样法原理估算该鱼塘中鲢鱼的种群密度约为 30 条/100 m³
- D. 当单次捕获数降到 0 时,捕获的总累积数约等于该种群的总个体数

10. 植物的顶端优势受多种植物激素的共同调控。研究发现,蔗糖也能作为信号分子调控植物的顶端优势,其作用机制如图所示。下列有关叙述错误的是



- A. 蔗糖和独脚金内酯在调控侧芽生长过程中相抗衡
 - B. 可通过对休眠的侧芽施加细胞分裂素来解除顶端优势
 - C. 可以推测,休眠的侧芽中蔗糖的含量可能较低
 - D. 生长素含量与细胞分裂素含量的比值较高时有利于侧芽的生长
11. 种间关联是不同物种在空间分布上的相互关联性,通常是由群落生境的差异影响了物种的分布而引起的。若将群落均匀分成若干样方,两个物种出现在同一方中的概率较高,二者为正关联,反之则是负关联。下列叙述错误的是
- A. 捕食和竞争往往会导致负关联
 - B. 互利共生往往会导致正关联
 - C. 物种之间的关联是长期协同进化的结果
 - D. 正关联、负关联的物种之间均存在信息传递
12. 人们用木质纤维素类生物材料生产燃料乙醇的过程中需要将纤维素转化为单糖,再将单糖发酵转化为乙醇。科研人员分离得到了一种能将纤维素直接转化为乙醇的菌株 A 用于生产,发酵工艺经过优化后,乙醇的产量可达 70%。下列叙述错误的是
- A. 筛选菌株 A 时可以使用以纤维素为唯一碳源的选择培养基
 - B. 可通过向培养基中添加较高浓度的乙醇来筛选产乙醇能力强的菌种
 - C. 纤维素转化为单糖和单糖发酵产生乙醇的过程都只产生少量能量
 - D. 优化后的发酵工艺不仅降低了生产成本,还降低了杂菌污染的风险
13. 科研人员将印度野牛的成纤维细胞的细胞核注入去核的家牛卵母细胞中,构建了重组细胞,并最终获得了健康的克隆后代。下列相关叙述错误的是
- A. 重组细胞需在体外培养到桑葚胚或囊胚期才能进行胚胎移植
 - B. 对受体雌性家牛进行免疫抑制处理可以提高移植胚胎的成活率
 - C. 卵母细胞去核可采用的方法有显微操作法、梯度离心等
 - D. 克隆后代的遗传物质主要来自印度野牛成纤维细胞的细胞核
14. 为了制备鹅细小病毒 VP2 蛋白的特异性单克隆抗体,科研人员构建了含有融合基因 (VP2 基因与一段引导序列 NES) 的大肠杆菌表达载体,受体细胞经过诱导后能表达 VP2 蛋白并将其分泌到细胞外。利用纯化的 VP2 蛋白免疫小鼠,采用杂交瘤技术制备了 3 株可稳定分泌 VP2 蛋白的单克隆抗体 (VP2 单抗) 的杂交瘤细胞株。下列叙述错误的是

- A. 引导序列 NES 的作用可能是介导 VP2 蛋白分泌到细胞外
 B. VP2 单抗的制备利用了重组 DNA 技术、细胞融合等技术
 C. 体外培养该免疫小鼠的单个 B 淋巴细胞也能得到 VP2 单抗
 D. VP2 单抗可用于鹅细小病毒病的诊断和治疗

15. 液体深层培养是指以获得大量发酵产物为目的的发酵罐大容量液体培养, 可通过调节培养液的 pH 和温度、营养条件以及气体环境促使微生物迅速生长, 产生大量代谢产物, 是发酵工业生产的基本培养方法。下列相关叙述错误的是

- A. 在进行液体深层培养前需要对发酵罐中的培养基进行严格灭菌
 B. 在培养厌氧微生物时, 前期密封保持无氧, 后期可根据产物不同决定是否放气
 C. 若发酵产品是微生物代谢产物, 发酵结束后, 可通过过滤、沉淀等方法获得
 D. 液体深层培养过程中要密切关注培养液的 pH、温度以及营养物质的消耗情况

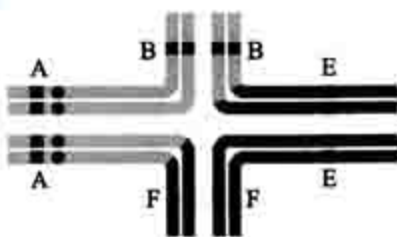
二、选择题: 本题共 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 分。每小题有一个或多个选项符合题目要求, 全部选对得 3 分, 选对但不全的得 1 分, 有选错的得 0 分。

16. 科研人员于 1983 年发现了诱导细胞进入分裂期所必需的周期蛋白。周期蛋白必须与 CDK 激酶结合才能发挥其调控细胞周期的作用, CDK 激酶的活性又受到其氨基酸 Thr14、Tyr15、Thr161 磷酸化和非磷酸化的影响, 过程如图所示。下列说法错误的是



- A. Thr14、Tyr15、Thr161 磷酸化是 CDK 激酶表现活性所必需的
 B. CDK 激酶与周期蛋白结合后就可以诱导细胞由分裂间期进入分裂期
 C. 周期蛋白的含量在连续分裂的细胞中呈周期性变化
 D. 抑制 CDK 激酶的磷酸化能延长细胞周期的分裂间期

17. 科研人员在进行玉米杂交实验时发现, 某种育性异常的植株减数分裂时, 存在如图所示的异常联会情况, 减数分裂 I 后期, 异常联会的染色体两两分离, 形成的配子中基因存在缺失或重复时表现不育。不考虑其他变异和环境因素的影响。下列说法正确的是



- A. 育性异常的植株出现的原因是发生了染色体结构变异
 B. 图中染色体两两分开的方式有 3 种, 产生 6 种配子, 其中有 2 种可育

- C. 该种育性异常的植株自由交配, 子代中染色体组成与亲本相同的比例占 1/4
 D. 图中变异不利于生物繁殖, 进化中导致该不育性状的基因频率会逐渐降低

18. 多种肿瘤细胞表面表皮生长因子受体(EGFR)的数量远高于正常细胞, 相应信号分子与 EGFR 结合后, 向肿瘤细胞传递生长信号, 使肿瘤细胞无限增殖。光免疫疗法是一种新兴的肿瘤靶向光疗法, 科研人员将针对 EGFR 的西妥昔单抗与光敏剂结合构成抗体—药物偶联物, 当用近红外光照射时, 该复合物能产生热量并破坏细胞膜, 从而释放肿瘤相关性抗原, 激活免疫系统。下列分析正确的是

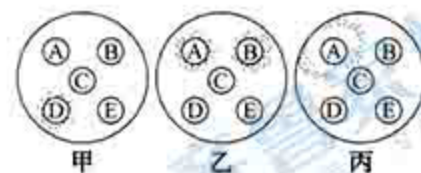
- A. 该疗法依赖光敏剂的特异性, 靶向杀伤肿瘤细胞, 从而减少了对正常细胞的损伤
 B. 西妥昔单抗与肿瘤相关性抗原结合后能够破坏靶细胞膜从而引发细胞凋亡
 C. 单独注射西妥昔单抗也可以阻碍信号分子与 EGFR 结合, 抑制肿瘤细胞增殖
 D. 光免疫疗法可能会激活患者免疫功能, 使免疫自稳功能过强从而导致过敏

19. 梨小食心虫是果园的主要害虫之一, 为控制其危害, 需要多次喷药防治, 增加了环境污染的风险。科研人员利用性信息素迷向技术在田间高剂量、多位点释放梨小食心虫性信息素, 掩盖雌虫释放的性信息素气味, 使雄虫无法找到雌虫, 降低成虫交配概率, 以达到防治目的。下列叙述正确的是

- A. 多次、大量喷施农药会导致梨小食心虫种群的抗药性增强
 B. 性信息素迷向技术通过改变梨小食心虫的性别比例来降低其出生率
 C. 梨小食心虫的性信息素属于化学信息, 性信息素迷向技术属于生物防治
 D. 性信息素影响梨小食心虫的交配, 说明种群的繁衍离不开信息的传递

20. 当某单一营养缺陷型菌株所需的营养大类确定后, 就要确定其生长所需的特殊营养物质。首先对特殊营养物质进行编组, 如表是对 15 种特殊营养物质进行的编组, 编组完成后, 将沾有组合特殊营养物质的滤纸片放在涂有试验菌甲、乙、丙的培养基上, 培养并观察其生长情况, 三种试验菌的生长谱如图所示。据图分析, 下列叙述正确的是

组别	组合特殊营养物质				
A	1	2	3	4	5
B	2	6	7	8	9
C	3	7	10	11	12
D	4	8	11	13	14
E	5	9	12	14	15



- A. 实验中所用的培养基应为不含特殊营养物质的基本培养基
 B. 试验菌甲、乙自身分别不能合成特殊营养物质 13、2
 C. 若单缺的特殊营养物质为 10、11 中的一种, 则在培养基上均会出现两个生长圈
 D. 试验菌丙的生长谱结果可能是由于所加营养物质浓度过高, 产生了抑菌圈

第 II 卷(非选择题 共 55 分)

三、非选择题:本题共 5 小题,共 55 分。

21. (9 分)为研究低温和干旱胁迫对番茄幼苗的影响,科研人员将在适宜条件下生长了 10d 的番茄幼苗随机均分为四组:对照组(CK)、干旱胁迫组(D)、低温胁迫组(C)、干旱和低温双胁迫组(DC),一段时间后测定各组番茄幼苗的光合参数,结果如表所示。

组别	叶绿素含量 ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)	气孔导度 ($\mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$)	净光合速率 ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)
CK	2.68	186.88	10.64
D	2.51	154.47	5.34
C	1.61	148.70	2.32
DC	2.47	143.62	1.93

(1)叶绿素主要分布在叶绿体的_____上,用纸层析法分离光合色素,获得的叶绿素条带位于第_____条(从离滤液细线最近的条带算起)。

(2)与对照组相比,干旱胁迫组番茄幼苗的净光合速率下降,主要原因是_____,使得暗反应为光反应提供的_____减少,光合速率降低。

(3)寒冷天气时,减少浇水有助于缓解低温对番茄幼苗的影响,原因是减少浇水可以避免气温下降时_____,使叶绿素含量降低;同时,减少浇水可以降低_____,使植物抵抗寒冷环境的能力增强。

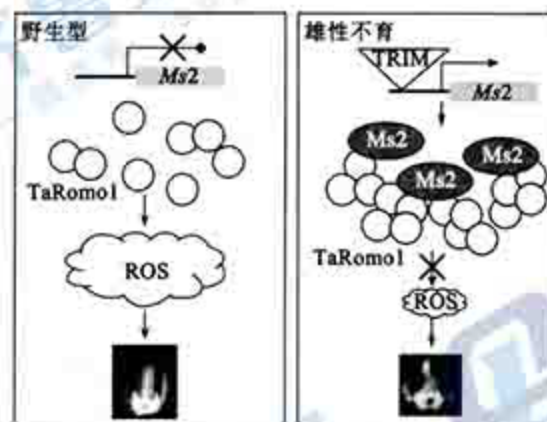
22. (16 分)太谷核不育小麦是我国在小麦中首次发现的显性基因控制的雄性不育突变体,其不育性状受显性雄性不育基因 M_s2 (简称 M)控制,该基因位于小麦的 4 号染色体上。

(1)太谷核不育小麦与野生型小麦杂交时,太谷核不育小麦作_____ (填“父本”或“母本”),杂交后代中 50%可育、50%雄性不育,原因是_____。无法通过杂交获得纯合太谷核不育小麦的原因是_____。

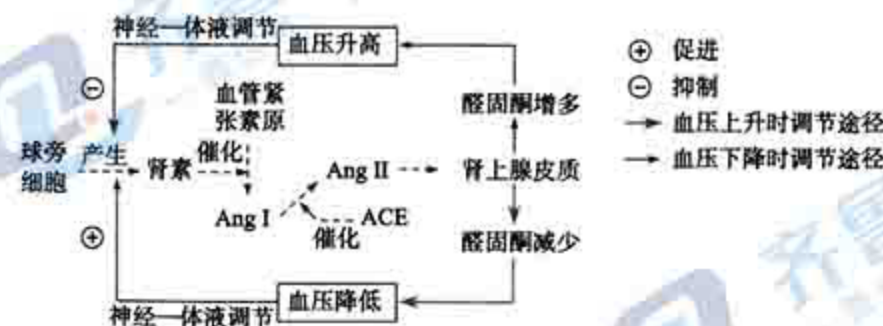
(2)为了简化雄性不育的筛选工作,科研人员以太谷核不育小麦为材料,培育了显性雄性不育基因(M)与显性矮秆基因(N)位于同一条染色体上的双杂合小麦品种,命名为矮败。矮败小麦与野生型小麦杂交,后代矮秆植株雄性不育,高秆植株雄性可育,但是有时后代中偶尔会出现矮秆雄性可育植株和高秆雄性不育植株,出现这种现象的原因最可能是_____。

(3)科研团队利用转基因技术将其他植株的一个可育基因 R 导入矮败小麦幼胚细胞中,发育的植株表现为矮秆雄性可育。请设计实验探究基因 R 是否整合到 4 号染色体上,写出实验思路并预期结果及结论:_____。

(4)科研人员发现了太谷核不育小麦花药在发育早期败育的机理(如图所示)。与野生型小麦相比,太谷核不育小麦中 M_s2 基因的调控区插入了一段 DNA 序列(TRIM), TRIM 的插入能够_____, M_s2 蛋白引起 TaRomol 蛋白的多聚化,使其活性受到抑制,从而特异性地降低花药中活性氧(ROS)信号水平,最终导致太谷核不育小麦花药在发育早期败育。



23. (10 分)原发性醛固酮增多症(PA)是指肾上腺皮质分泌过多的醛固酮,导致血容量增大,潴钠排钾,肾素-血管紧张素系统活性受抑制,临床表现为高血压和低血钾的综合征,是继发性高血压的常见原因。



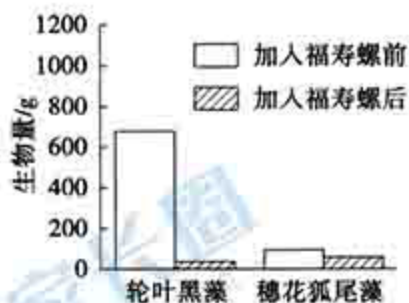
(1)在神经-体液调节网络的作用下,正常机体的血压维持相对稳定,这种稳定依赖于机体的_____调节机制。

(2)PA 引发的低血钾会引起神经细胞的兴奋性下降,原因是_____。

(3)醛固酮增多引起血容量增大的原因是_____。

(4)血浆中的肾素活性变化是诊断 PA 的依据之一。为验证某模型小鼠患有 PA,科研人员将模型小鼠的血浆分为对照组和测定组,分别置于 4℃ 冰浴和 37℃ 温浴中,一段时间后测定血管紧张素 I (Ang I) 浓度,用测定组 Ang I 浓度与对照组 Ang I 浓度的差值表示肾素活性,将结果与正常小鼠的测定结果进行比较,若_____ ,则 PA 模型小鼠构建成功。科研人员发现,在实验时添加适量的 ACE 抑制剂能提高检测的灵敏度,原因是_____。

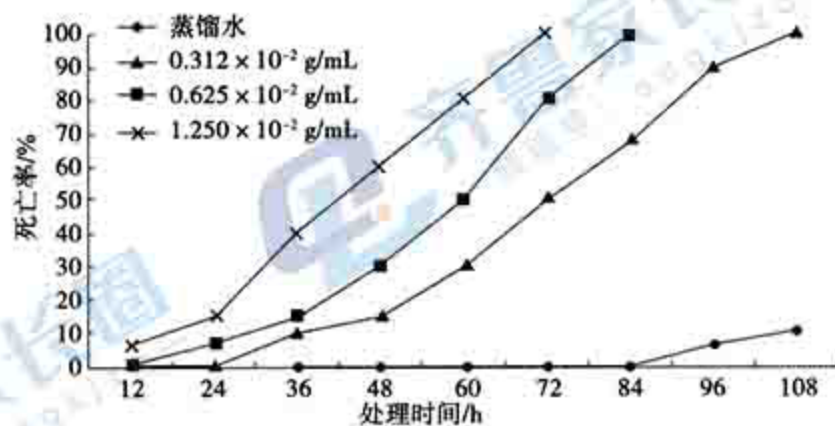
24. (10 分)外来种福寿螺牧食量大且繁殖速度快,对栖息地水生植物的现存量构成威胁。轮叶黑藻、穗花狐尾藻常用于浅水富营养化水体治理。为研究福寿螺对上述两种沉水植物的牧食情况,科研人员在栽培轮叶黑藻和穗花狐尾藻的水桶中放入福寿螺,测得两种植物的生物量变化如图所示。



(1)水体富营养化是由于水体中 N、P 等物质富集,引起蓝细菌、绿藻等大量繁殖,导致水质污染。引入轮叶黑藻、穗花狐尾藻使水体富营养化问题能够得到控制,该治理措施遵循的生态学基本原理主要有_____ ,轮叶黑藻、穗花狐尾藻应具备的条件有_____ (至少答出两条)。

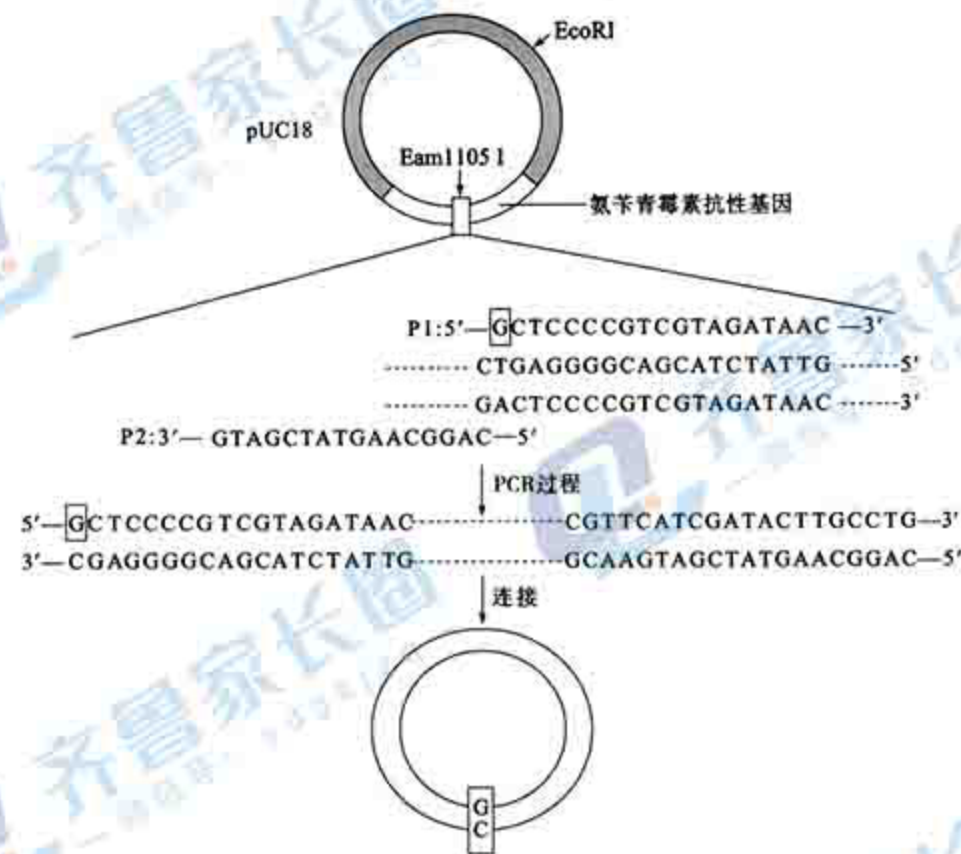
(2)福寿螺对藻类种群密度的影响属于_____ (填“密度”或“非密度”)制约因素。据图分析,福寿螺偏好取食_____ ,福寿螺对两种沉水植物间的竞争关系造成的影响是_____。

(3)大蒜种植区域中,福寿螺存在逃逸现象,研究发现大蒜分泌的大蒜素可以有效杀死福寿螺,为进一步研究大蒜素的作用,科研人员利用不同浓度的大蒜素处理福寿螺,结果如下图所示:



根据实验结果可得到的结论有_____。

25. (10 分)环状定点诱变技术通过设计特定引物进行 PCR,来实现目标载体的单碱基突变,从而生产出满足需求的质粒载体。质粒 pUC18 中含有限制酶 Eam1105 I (识别序列为 5'-GACGGGGAGTC-3')和 EcoR I 的识别序列。为使质粒 pUC18 不能被限制酶 Eam1105 I 识别,但依然具有氨苄青霉素抗性,现对质粒 pUC18 第 1695 个碱基(图方框中的碱基)进行诱变,设计了具有诱变位点的引物 P1 和不具有诱变位点的引物 P2。具体操作流程如图所示。



(1)为使诱变后的质粒不能被限制酶 Eam1105 I 识别,但依然具有氨苄青霉素抗性,选择质粒突变位点时应注意_____。

(2)进行上述 PCR 反应,缓冲液中需提供 pUC18 质粒, P1、P2 两种引物以及_____ ,同时通过控制温度使 DNA 复制在体外反复进行,至少经过_____ 个循环,会出现双链均被诱变的线性质粒。扩增得到的线性质粒需在_____ 酶的作用下才能连接成环状质粒。

(3)提取连接产物(环化后的质粒),经过 EcoR I、Eam1105 I 双酶切,然后进行电泳,可根据结果判断质粒 pUC18 的第 1695 个碱基诱变是否成功,判断的理由是_____。