

2021 年高考模拟考试

生物试题

2021.05

注意事项：

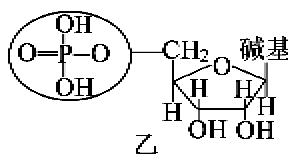
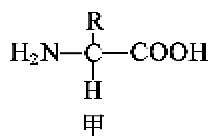
1. 答题前，考生先将自己的姓名、考生号、座号填写在相应位置，认真核对条形码上的姓名、考生号和座号，并将条形码粘贴在指定位置上。

2. 选择题答案必须使用 2B 铅笔正确填涂；非选择题答案必须使用 0.5 毫米黑色签字笔书写，绘图时，可用 2B 铅笔作答，字体工整、笔迹清楚。

3. 请按照题号在各题目的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效；在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁，不折叠、不破损。

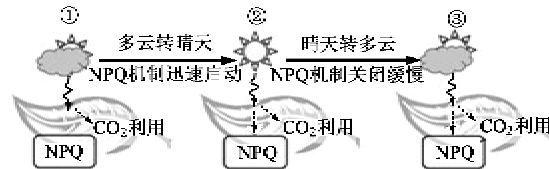
一、选择题：本题共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分。每小题给出的四个选项中，只有一个选项是最符合题目要求的。

1. 小分子物质 a 的分子结构如图甲所示，大分子物质 b 的基本组成单位如图乙所示。关于人体内这两种物质的叙述错误的是

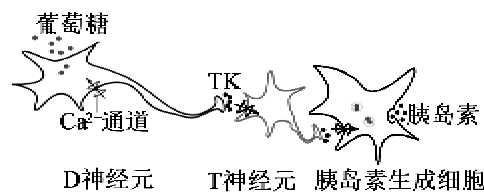


- A. 某些物质 a 可在细胞间传递信息
B. 某些物质 a 可与双缩脲试剂反应
C. 某些物质 b 具有运输物质 a 的功能
D. 某些物质 b 可作为遗传信息的载体
2. 生长在气温 5℃ 以下地带的植物臭菘，其花序在成熟时温度可达 30℃。研究发现，臭菘花序细胞耗氧速率是其它细胞的 100 倍以上，但等量葡萄糖生成 ATP 的量却只有其它细胞的 40%。下列叙述错误的是
- A. O₂ 消耗发生在线粒体内膜
B. 细胞呼吸生成的 ATP 转化成热能
C. 若臭菘细胞吸入 ¹⁸O₂，则在该臭菘呼出的 CO₂ 中可检测到 ¹⁸O
D. 该现象有利于臭菘花序的发育
3. myoD 基因是一个控制肌细胞发育的主导基因，其表达产物 MyoD 蛋白可以调控其他与肌肉发生相关基因的转录，进一步促进 myoD 基因的表达，最终使前体细胞分化为肌细胞。下列叙述错误的是
- A. 含有 myoD 基因的细胞只能分化为肌细胞
B. 前体细胞的分化程度低于肌细胞
C. 前体细胞分化为肌细胞的过程一般不可逆
D. MyoD 蛋白对 myoD 基因的表达存在正反馈调节

4. 植物接受过多光照会对叶绿体造成损害,因此植物需要“非光化学淬灭”(NPQ)的机制来保护自身,在 NPQ 的作用下多余的光能会以热能的形式散失。该机制的启动和关闭特点如下图所示。下列叙述正确的是



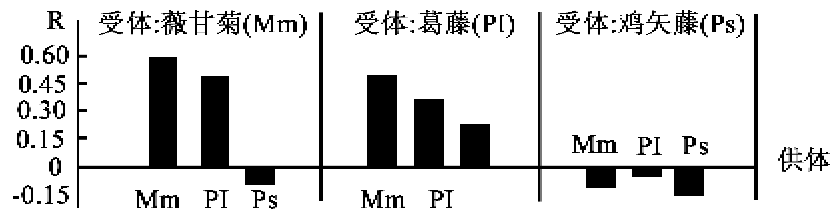
- A. NPQ 直接作用于光合作用中的暗反应阶段,因为该阶段消耗能量
B. 状态①时通过 NPQ 避免叶绿体受创
C. 叶绿体中 ATP 的合成量下降可能导致 NPQ 机制开启
D. 状态③NPQ 机制缓慢关闭过程中 ADP 含量降低
5. 果蝇大脑中的饱觉感受器能够快速探测到血管中升高的葡萄糖,该信息通过神经传导,最终激活胰岛素生成细胞释放胰岛素,从而抑制果蝇进一步进食,具体过程如图所示。下列叙述错误的是



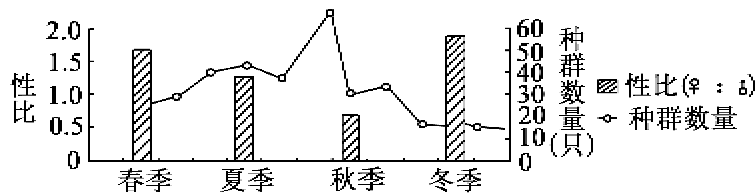
注:细胞接收信息分子→Ca²⁺通道打开→细胞内 Ca²⁺增多→细胞被激活

- A. D 神经元释放的 TK 可能在内环境中被分解
B. 兴奋由 T 神经元单向传递至胰岛素生成细胞
C. 神经递质 TK 释放量减少对果蝇进食的抑制作用增强
D. 抑制饱腹果蝇 D 神经元的活性能模拟饥饿果蝇的表现
6. 研究发现,水稻 3 号染色体上的 Ef-cd 基因可将水稻成熟期提早 7~20 天,该基因兼顾了早熟和高产两方面的特性。含 Ef-cd 基因的水稻氮吸收能力和光合作用相关过程均显著增强。下列叙述错误的是
- A. Ef-cd 基因的作用体现了一个基因可以影响多个性状
B. Ef-cd 基因可能促进植物根细胞 NO₃⁻、NH₄⁺载体基因的表达
C. 应用 Ef-cd 培育早熟高产的小麦新品种需要使用 DNA 重组技术
D. 选育过程使基因向早熟高产发展
7. 化感作用指植物通过分泌化学物质对其他植物产生影响。制备入侵植物薇甘菊及本地物种葛藤和鸡矢藤的叶片水提液(供体),分别处理三种植物幼苗(受体),60 天后计算化感作用效

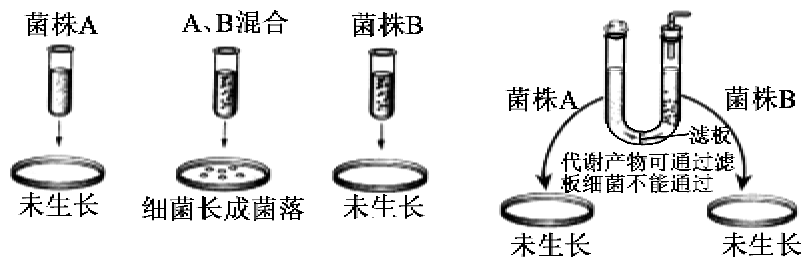
应指数 $R(R = \text{处理组干重}/\text{空白对照组干重} - 1)$ 。下列叙述错误的是



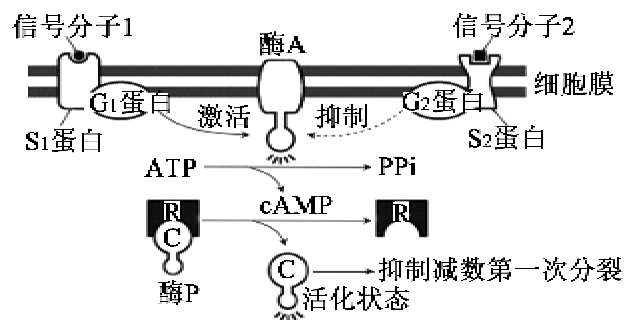
- A. 化感作用存在于种内和种间
B. 入侵植物薇甘菊易形成集群分布
C. 鸡矢藤对其他物种生长均表现抑制性
D. 化感作用是引起群落演替的因素之一
8. 玉米植株的宽叶与窄叶是由单基因控制的一对相对性状。将宽叶与窄叶两种纯合亲本间行种植(玉米间授粉机会均等)得 F_1 , 其中窄叶亲本所结籽粒发育成的植株中宽叶和窄叶均有。现选取 F_1 中部分宽叶植株与窄叶植株杂交所得 F_2 中宽叶:窄叶=7:5。下列叙述错误的是
- A. 玉米植株的窄叶为隐性性状
B. F_1 玉米植株中宽叶所占的比例为 7/12
C. 上述选取 F_1 中部分宽叶植株与窄叶植株杂交所得 F_2 窄叶基因的频率为 17/24
D. 若将 F_1 中选取的那部分宽叶玉米种植, 则后代玉米植株宽叶:窄叶=119:25
9. 科研人员调查统计了某岛屿社鼠种群的种群数量和性别比例, 结果如图所示, 下列叙述错误的是



- A. 种群密度是种群最基本的数量特征
B. 社鼠的繁殖高峰大约在夏秋季之间
C. 秋冬季社鼠的死亡率存在性别差异
D. 冬季传染病对社鼠增长抑制作用最强
10. 榕树通过分泌化学物质吸引榕小蜂进入隐头花序内部完成传粉, 同时榕树的隐头花序为榕小蜂产卵提供场所, 为幼虫发育提供营养; 蚜虫能利用刺吸口器吸食榕树的汁液, 每隔 1—2 分钟, 就会翘起腹部分泌蜜露, 吸引蚂蚁舔食, 蚂蚁能为蚜虫驱赶天敌。下列叙述错误的是
- A. 榕树向榕小蜂传递化学信息, 利于促进个体的繁殖
B. 蚜虫通过寄生危害榕树, 蚜虫和榕树之间共同进化
C. 信息传递能够调节种间关系, 复杂的种间关系有利于维持生态系统的稳定
D. 依据能量传递规律, 蚜虫可获得榕树同化能量的 10%—20%
11. 科学家利用营养缺陷型菌株 A、B, 在缺乏 A、B 相应缺陷营养的培养基上培养, 结果如图所示。下列叙述错误的是

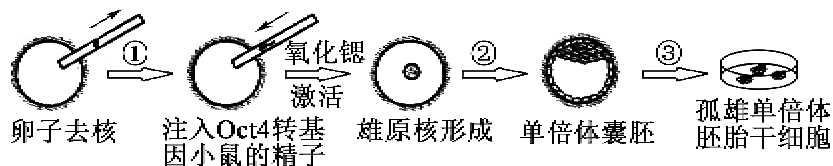


- A. 推测菌株 A、B 可能通过接触发生了基因重组
B. 可以根据菌落的颜色、形状等区分细菌 A、B
C. 本实验可以证明菌株 A、B 释放的代谢产物形成了互补
D. 所用培养基常用高压蒸汽灭菌法灭菌
12. 荧光定量 PCR 技术可定量检测样本中某种 DNA 含量。其原理是在 PCR 体系中每加入一对引物的同时加入一个与某条模板链互补的荧光探针，当相关酶催化子链延伸至探针处，会水解探针，使荧光监测系统接收到荧光信号，即每扩增一次，就有一个荧光分子生成。下列叙述正确的是
- A. 引物是单链 DNA，引物的碱基序列均相同
B. DNA 合成方向是从子链的 3' 端向 5' 端
C. 达到设定荧光强度所经过的循环次数与其起始模板数量无关
D. 该项技术结合逆转录可用于检测某种细胞中不同基因的转录水平
13. cAMP(环化—磷酸腺苷)是细胞内的一种信号分子，对初级卵母细胞完成减数第一次分裂有抑制作用，作用机理如图所示；酶 P 由 C 亚基和 R 亚基构成。下列叙述错误的是



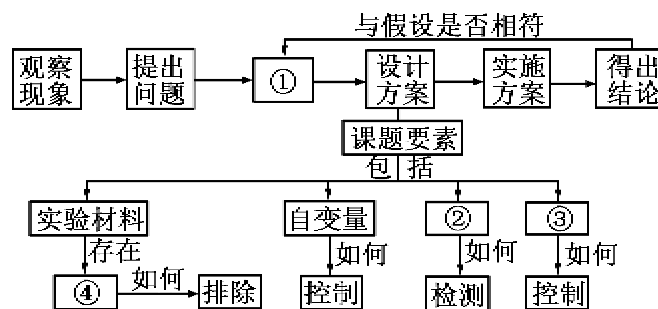
- A. 处于活化状态的酶 A 能催化 ATP 生成 cAMP
B. cAMP 的组成元素是 C、H、O、N 和 P，脱氧核糖是其组成成分
C. cAMP 能促进 C 亚基与 R 亚基的分离，从而激活 C 亚基
D. 若信号分子 2 减少，则会抑制女性次级卵母细胞和极体的产生
14. 在遗传信息的表达过程中，蛋白质与核酸的合成相互依赖。在生命起源之初，究竟是先有核酸还是先有蛋白质，科学家提出了以下假说：最早出现的生物大分子很可能是 RNA，它兼具了 DNA 和蛋白质的功能，既可以像 DNA 一样储存遗传信息，又可以像蛋白质一样催化反应，DNA 和蛋白质则是进化的产物。下列事实不支持该假说的是

- A. 构成核糖体的 rRNA 具有催化肽键形成的功能
 B. 细胞核内的 DNA 必须有 RNA 作为引物才能完成复制
 C. mRNA 是在 RNA 聚合酶的催化下以 DNA 的一条链为模板转录形成的
 D. 四膜虫 rRNA 的前体物能在没有蛋白质参与下进行自我加工、剪切
15. 新冠病毒通过表面刺突蛋白(S 蛋白)的活性域(RBD)与人体细胞表面的 ACE2 受体相互作用感染细胞。科学家设计了一种自然界中不存在的蛋白质 LCB1,可与 S 蛋白的 RBD 紧密结合,以干扰新冠病毒的感染。下列说法不合理的是
- A. LCB1 的结构可能与 S 蛋白的抗体有相似之处
 B. S 蛋白的 RBD 结构可以为设计 LCB1 提供信息
 C. 生产 LCB1 用到了基因工程的操作技术
 D. 可直接从细胞中获取基因用于 LCB1 的生产
- 二、选择题:本题共 5 小题,每小题 3 分,共 15 分。每小题给出的四个选项中,有的只有一个选项正确,有的有多个选项正确,全部选对的得 3 分,选对但不全的得 1 分,有选错的得 0 分。
16. 注射疫苗是预防新冠肺炎的有效手段,新冠疫苗紧急接种程序为接种 2 剂次,至少间隔 14 天。下列叙述错误的是
- A. 新冠疫苗是小分子物质,能被吞噬细胞识别并摄取
 B. 灭活疫苗进入人体后,刺激浆细胞加速增殖产生抗体
 C. 接种 2 剂次能够激发机体产生较多的记忆细胞和抗体,有效提高疫苗作用
 D. 缩短接种 2 剂次间隔时间可以加快记忆细胞产生抗体的速率,提高疫苗作用
17. 早在《诗经·邶风·谷风》中就有“我有旨蓄,亦以御冬”的记载。“旨蓄”就是储藏的美味食品,也就是腌制的酸菜、泡菜。下列叙述正确的是
- A. 制作泡菜时腌制时间过长会引起细菌大量繁殖
 B. 条件适宜时蔬菜中的糖转化成醋酸降低溶液 pH
 C. 可通过控制泡菜的腌制时间控制亚硝酸盐的含量
 D. 可通过向泡菜坛沿边水槽注水保持发酵所需环境
18. 下图是我国科学家制备小鼠孤雄单倍体胚胎干细胞的相关研究流程,其中 Oct4 基因在维持胚胎干细胞全能性和自我更新中发挥极其重要的作用。下列叙述正确的是



- A. 受精卵发育过程中桑椹胚前的细胞都是全能性细胞
 B. 推测 Oct4 基因的表达有利于延缓衰老
 C. 过程③胚胎干细胞细胞核大、核仁明显
 D. 从卵巢中获取的卵母细胞可直接用于过程①

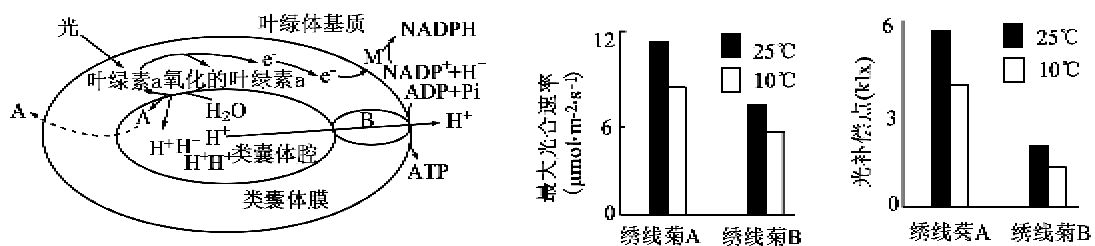
19. 我国科学家利用基因编辑技术获得一只彻底敲除 BMAL1 基因(控制生物节律的核心基因之一)的猕猴甲,发现其出现睡眠紊乱的症状。利用该猕猴的体细胞克隆得到了五只具有睡眠紊乱症状的克隆猴。下列叙述正确的是
- A. 猕猴甲体内各种细胞表达的基因完全相同
- B. 克隆猴的胚胎发育过程中会发生细胞凋亡
- C. 五只克隆猴的获得能够证明动物体细胞具有全能性
- D. 通过上述技术可批量制备疾病动物模型用于科学研究
20. 如图是高中生物探究性实验设计的示意图,下列叙述正确的是



- A. 图中①处应为“演绎推理”,比如“探究植物细胞的吸水和失水”实验,将质壁分离的洋葱细胞浸润在清水中就属于此过程
- B. 图中②处应为“因变量”,比如“探究 pH 对酶活性的影响”实验,有无砖红色沉淀产生就是此变量
- C. 图中③处应为“无关变量”,比如“探究光照强度对光合作用的影响”实验,有机物产生量就是此变量
- D. 图中④处应为“干扰因素”,比如还原糖鉴定实验中,不能用叶肉细胞

三、非选择题:本题包括 5 小题,共 55 分。

21. (9 分)图 1 是发生在绣线菊叶肉细胞的部分代谢过程。为了研究植物对温度变化的反应。将正常生长的绣线菊 A 和绣线菊 B 置于低温下处理一周,分别测定两种植物低温处理前后最大光合速率、光补偿点,结果如图 2 和图 3 所示。研究人员还测定了叶肉细胞叶绿体内蛋白质表达量的变化,如下表。请回答下列问题:

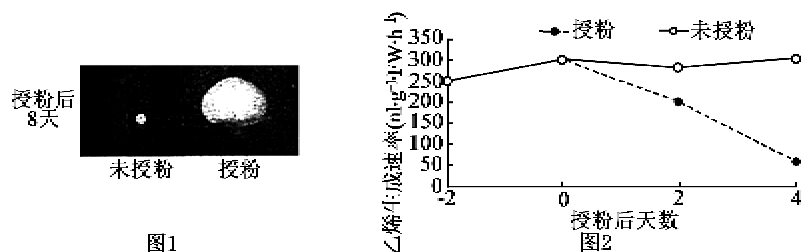


序号	名称	绣线菊 A		绣线菊 B	
		处理前表达量	处理后表达量变化	处理前表达量	处理后表达量变化
①	ATP 合成酶	0.45	不变	0.30	下降
②	固定二氧化碳的 X 酶	0.18	下降	0.14	不变
③	电子传递蛋白	0.52	下降	0.33	下降
④	固定二氧化碳的 Y 酶	0.14	不变	0.00	上升

- (1) 光合色素吸收的光能用途有_____ (答 2 点)。表格中的蛋白质③与图 1 中_____的形成直接相关。
- (2) 从图 1 可知类囊体腔中的 H^+ 进入叶绿体基质的方式与下列_____方式相同。
 A. 水分子进入类囊体腔 B. CO_2 进入叶绿体基质
 C. 葡萄糖进入人体成熟红细胞 D. RNA 聚合酶进入细胞核
- (3) 由图表数据可知, 低温处理后两种绣线菊最大光合速率下降的共同原因是_____。
- (4) 研究结果表明, 绣线菊_____更适合在北方低温弱光环境下生存, 其通过_____来适应低温的环境。

22. (10 分) 番茄果实发育受多种植物激素影响, 请回答下列问题:

- (1) 植物激素是植物细胞之间_____的分子, 对生命活动起_____作用的微量有机物。
- (2) 研究者发现未授粉及授粉 8 天后番茄的子房发育情况差异显著(图 1 所示), 结合生长素的生理作用推断, 授粉后子房发育为果实的原因是_____。



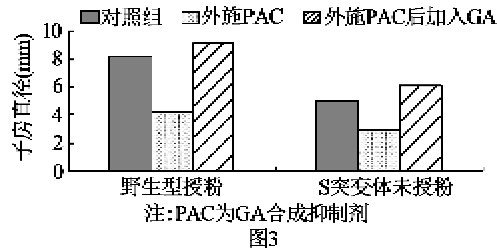
- (3) 检测授粉与未授粉番茄雌蕊产生乙烯的速率结果如图 2 所示。结合图 1 和图 2 推测乙烯对子房发育具有_____作用。在子房发育为果实的过程中, 生长素和乙烯表现为_____关系。
- (4) 为证实乙烯对子房发育的作用, 以野生型番茄为材料进行了下表所示实验, 请完善表格中的实验处理。

授粉情况	授粉	未授粉	授粉	未授粉
实验处理	施加清水	施加 I	施加 II	施加 III
子房是否发育为果实	是	否	否	是

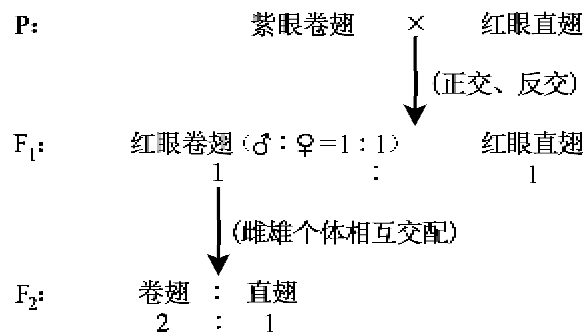
表中 I ~ III 处所需的试剂应分别选用_____ (填选项前字母)。实验结果支持上述推测。

- A. 清水 B. 生长素 C. 生长素运输抑制剂 D. 乙烯利 E. 乙烯受体抑制剂

- (5) 研究还发现野生型番茄授粉后子房内赤霉素(GA)含量升高。为研究 GA 和乙烯对果实发育的影响,以野生型番茄和乙烯受体功能丧失的突变体 S 为材料进行实验,相关处理及结果如图 3 所示。图中结果表明 GA 的作用是_____。在未授粉情况下,S 突变体比野生型体内 GA 合成相关基因表达量高,由此推测未授粉的 S 突变体子房可发育为果实的原因是_____。



23. (16 分) 果蝇是遗传学研究中重要的模式生物。科研人员利用果蝇的紫眼卷翅品系和红眼直翅品系做了以下实验,请回答下列问题:



- (1) 红眼对紫眼为显性,判断的理由是_____。
- (2) 亲代卷翅个体是杂合子,判断依据是_____。
- (3) 科研人员又让亲代的紫眼卷翅果蝇品系连续互交多代,发现其后代始终保持卷翅,没有直翅个体出现。有人提出 2 种假设:

假设一:直翅基因纯合致死。

假设二:在同源染色体中,紫眼卷翅果蝇品系中卷翅基因所在染色体对应的另一条染色体上存在另 1 个隐性致死基因,这种隐性基因纯合导致受精卵不能正常发育。

 - ①通过上图杂交实验可以判断,假设一是错误的,理由是_____。
 - ②若假设二正确,且眼色和翅型的基因符合自由组合定律,则上图中 F₁ 红眼卷翅果蝇雌雄个体相互交配杂交实验中,F₂ 的表现型及比例为_____。
- (4) 已知果蝇的一种隐性性状由单基因 h 控制,但不知基因 h 位于何种染色体上,请以具有该隐性性状的果蝇种群为目标,通过调查统计的方法确定 h 基因的位置,并预测调查结果。(不考虑 X、Y 染色体的同源区段)

调查方案：_____。

预测结果：

①若_____，则 h 基因位于 X 染色体上。

②若_____，则 h 基因位于 Y 染色体上。

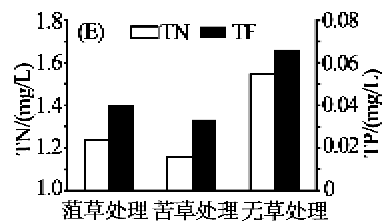
③若_____，则 h 基因位于常染色体上。

24. (9 分)“淡妆浓抹总相宜”的西湖受到了“富营养化”的困扰，科研人员通过种植沉水植物在此进行了生态修复工程。

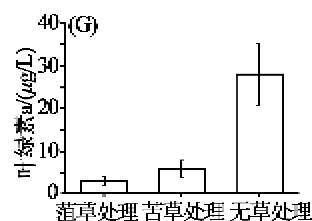
(1)西湖公园中不同的种群通过复杂的_____形成群落。

(2)生态系统的能量生长效率=某营养级生长、发育、繁殖量/该营养级同化量×100%。调查发现，湿地公园的能量生长效率小于 100%，原因是_____。

(3)研究者用菹草、苦草两种沉水植物在西湖不同“实验区”进行种植实验，并测定了各区域水体中的总氮(TN)、总磷(TP)、叶绿素 a 含量等指标，实验结果如图甲、图乙所示。请回答相关问题。



图甲



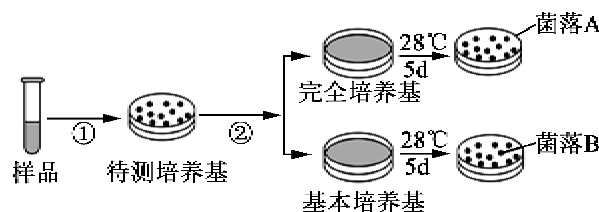
图乙

①图甲结果说明_____。

②水样中的叶绿素 a 含量可代表浮游藻类(单细胞藻类和蓝藻)的数量。由图乙可推测两种植物可能对“水华”的爆发起到_____ (选填“促进”或“抑制”)作用，请结合图甲推测产生该作用的原因_____。

(4)此湿地公园受到轻微污染可保持结构和功能稳定，说明生态系统具有_____。

25. (11 分)安莎霉素是一类主要来源于海洋的稀有放线菌产生的次级代谢产物，具有较高的抗菌活性和药用价值。科研人员通常从深海采集淤泥样本，再分离、纯化并筛选出产安莎霉素的放线菌，其分离培养流程如下图。请分析回答下列问题：



(1)过程①的接种方法为_____。

(2)统计菌落种类和数量时要每隔 24h 观察统计一次，直到各类菌落数目稳定，以防止培养时间不足导致_____。

(3)研究人员发现产安莎霉素的放线菌具有一个普遍的共性——氨基酸缺陷型。从筛选目的分

析,基本培养基与完全培养基存在差异的成分是_____。为了初步鉴定营养缺陷型放线菌菌株,科研人员进行了如下操作:

- ①用接种针挑取_____ (填“菌落 A”或“菌落 B”)接种于盛有完全液体培养基的离心管中,28℃振荡培养 3~5 天后,离心取沉淀物,用无菌水洗涤 3 次制成菌悬液。
- ②吸取 1mL 菌悬液加入无菌培养皿中,倾注 15mL 融化并冷却至 50℃左右的基本培养基,待其冷凝后用记号笔在皿底划分五个区域,标记 A、B、C、D、E。
- ③在划分的五个区域上放入少量分组的氨基酸粉末(如下表所示),经培养后,观察生长圈出现的区域,从而确定属于何种氨基酸缺陷型。

组别	所含氨基酸				
A	组氨酸	苏氨酸	谷氨酸	赖氨酸	亮氨酸
B	精氨酸	天冬氨酸	赖氨酸	甲硫氨酸	苯丙氨酸
C	酪氨酸	谷氨酸	赖氨酸	色氨酸	丙氨酸
D	甘氨酸	天冬氨酸	苏氨酸	色氨酸	丝氨酸
E	半胱氨酸	亮氨酸	苯丙氨酸	丙氨酸	丝氨酸

在上述鉴定实验中,发现在培养基 A、D 区域出现生长圈,说明该氨基酸缺陷型菌株属于_____缺陷型。

- (4)科研人员分离、纯化出产安莎霉素的放线菌后,需要利用 PCR 技术大量扩增其 DNA 上的 16SrRNA 保守片段,然后通过 DNA 序列比对进行菌种亲源关系的鉴定。查找数据库发现该放线菌的 16SrRNA 目的基因片段及相应限制酶识别序列如下图所示:

—CCGAATTCTGGGAT—
 —GGCTTAAGCCCTA—
 16SrRNA 基因片段

限制酶	EcoR I	BamH I	Hind III	Sac I
识别序列和切割位点	G [↓] AATTCG	G [↓] ATCC	A [↓] AGCTT	GAGCT [↓] C

为了获得目的基因 16SrRNA,需要使用的限制酶是_____。得到目的基因以后就可以利用 PCR 技术对 16SrRNA 进行体外扩增,扩增目的基因的原理是_____,此过程需要加入_____催化。