



炎德·英才大联考湖南师大附中 2025 届高三月考试卷(一)

生物学

得分: _____

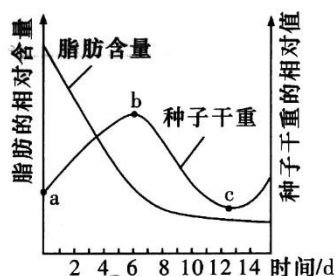
本试题卷包括选择题、非选择题两部分,共 10 页。时量 75 分钟,满分 100 分。

一、单项选择题(本题共 12 小题,每小题 2 分,共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。)

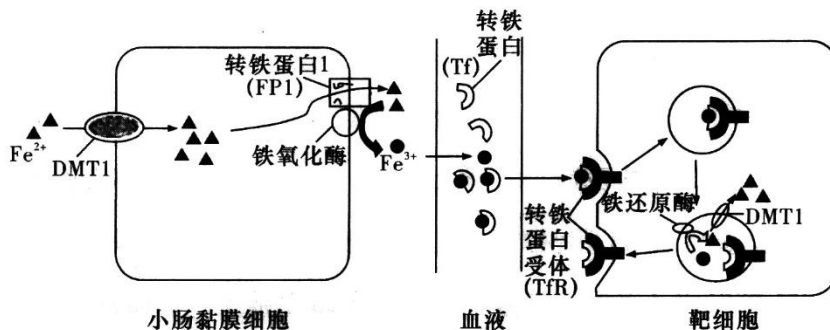
1. 下列关于动、植物细胞结构和功能的叙述,正确的是

- A. 动物细胞没有原生质层,因此不能发生渗透作用
- B. 动物细胞有丝分裂过程中形成的纺锤体蛋白是由中心体合成的
- C. 蓝细菌和硝化细菌都能进行有氧呼吸,但都没有线粒体
- D. 细胞实现细胞间信息交流都必须依赖于细胞膜表面的受体

2. 科研人员将某油料种子置于条件适宜的环境中培养,定期检测种子萌发过程中(含幼苗)的脂肪含量和干重,结果如图所示。下列叙述错误的是



- A. 导致 ab 段种子干重增加的元素主要是氧元素
 - B. 相同质量的豆类种子在萌发时吸水量比油料种子多
 - C. 有机物的氧化分解导致 bc 段种子干重减少
 - D. c 点幼苗开始光合作用,种子干重开始增加
3. 食物是人体获取铁的主要来源,铁离子被小肠黏膜细胞吸收后通过血液循环运至靶细胞,主要过程如图所示。已知当血液中铁含量偏高时,机体通过分泌铁调素来调控血铁含量。下列说法错误的是

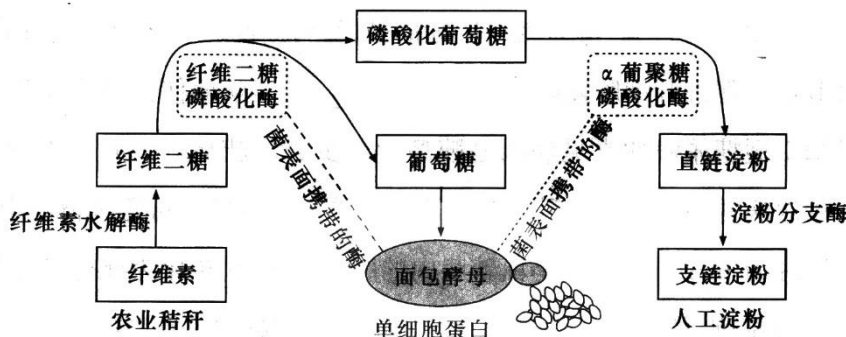


- A. DMT1 和 Tf 在运输铁离子时,均需与铁离子结合
- B. Fe^{3+} 进入靶细胞后需转化为 Fe^{2+} 来发挥作用
- C. 铁离子从小肠黏膜细胞运出和运入靶细胞,均需消耗能量
- D. 铁调素可能通过抑制 FP1 或促进 TfR 的作用来降低血铁含量



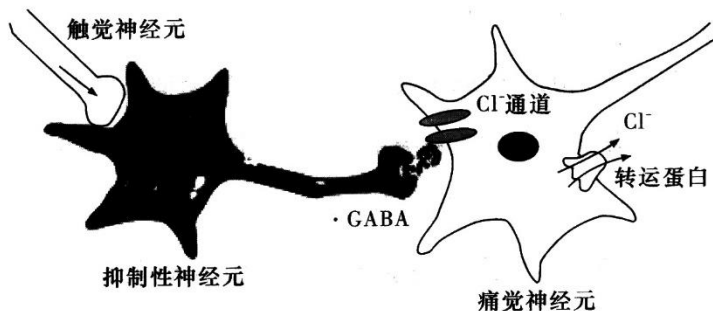
4. 细胞可以通过底物水平磷酸化途径生成 ATP, 如: 葡萄糖在细胞质基质形成丙酮酸的过程中, 甘油醛-3-磷酸脱氢并磷酸化生成甘油酸-1,3-二磷酸, 在甘油酸-1,3-二磷酸中形成一个高能磷酸基团, 在磷酸甘油酸激酶的催化下, 甘油酸-1,3-二磷酸可将高能磷酸基团转给 ADP, 生成甘油酸-3-磷酸与 ATP。下列相关叙述正确的是
- A. 甘油酸-1,3-二磷酸生成甘油酸-3-磷酸是吸能反应
 - B. 因为酶、能量等不同, ATP 的合成和水解不是可逆反应
 - C. 酶促反应中因存在 ATP 供能机制而使酶具有高效性
 - D. 酵母菌能发生底物水平磷酸化, 而乳酸菌细胞中不能发生
5. 葡萄糖-6-磷酸脱氢酶(G6PD)缺乏症又称蚕豆病。患者红细胞中缺乏 G6PD, 食用蚕豆后易发生急性溶血性贫血。有研究表明蚕豆病是一种伴 X 染色体显性遗传病。一对夫妇, 男方患蚕豆病, 女方正常, 他们的女儿患病, 但症状较轻, 体内同时存在 G6PD 正常和 G6PD 缺乏的红细胞。下列关于蚕豆病的分析及推理, 正确的是
- A. 患者中男性多于女性, 女患者的父亲一定患病
 - B. 女性患者的后代中, 女儿都患病, 儿子都正常
 - C. 该夫妇的女儿症状较轻, 原因可能是其细胞中的一条 X 染色体会随机失活
 - D. 基因与环境之间存在着复杂的相互作用, 蚕豆病主要是由饮食结构决定的
6. 癌症的发生涉及原癌基因和抑癌基因一系列遗传或表观遗传的变化, 最终导致细胞不可控的增殖。下列叙述错误的是
- A. 在膀胱癌患者中, 发现原癌基因 *H-ras* 所编码蛋白质的第十二位氨基酸由甘氨酸变为缬氨酸, 表明基因突变可导致癌变
 - B. 在肾母细胞瘤患者中, 发现抑癌基因 *WT1* 的高度甲基化抑制了基因的表达, 表明表观遗传可导致癌变
 - C. 在神经母细胞瘤患者中, 发现原癌基因 *N-myc* 发生异常扩增, 基因数目增加, 表明染色体变异可导致癌变
 - D. 在慢性髓细胞性白血病患者中, 发现 9 号和 22 号染色体互换片段, 原癌基因 *abl* 过度表达, 表明基因重组可导致癌变
7. 流感病毒感染人体后, 可引起流涕等症状, 也可引起肺炎等疾病。下列有关病毒感染后免疫反应的叙述, 错误的是
- A. 抗原呈递细胞表面特异性分子识别 T 细胞, 激活细胞毒性 T 细胞, 启动细胞免疫
 - B. B 细胞活化后, 分化为浆细胞和记忆 B 细胞, 启动体液免疫
 - C. 树突状细胞既可以摄取、加工处理流感病毒, 又可以通过抗原呈递启动特异性免疫
 - D. 流感病毒感染后的流涕等症状是人体免疫过程中非特异性免疫的正常反应

- 8.《本草纲目》记载,樱桃具有利脾、止泻的功效。樱桃中的槲皮素等酚类化合物具有抗氧化活性。我国已经利用组织培养技术繁育樱桃优良品种,满足人们食用和药用需要。下列叙述错误的是
- A. 应用微型繁殖技术可获得大量樱桃脱毒苗
- B. 可以选用樱桃幼嫩的芽原基和叶原基作外植体
- C. 富含色氨酸的培养基有利于樱桃幼嫩的芽合成生长素
- D. 应用樱桃细胞培养可工厂化生产初生代谢产物槲皮素
9. 我国拥有悠久的农业文明史。古籍中描述了很多体现劳动人民伟大智慧的农作行为。下列对相关描述所体现的生物与环境关系的分析,错误的是
- A. “凡种谷,雨后为佳”描述了要在下雨后种谷,体现了非生物因素对生物的影响
- B. “区中草生,芟之”描述了要及时清除田里的杂草,体现了种间竞争对生物的影响
- C. “六月雨后种绿豆,八月中,犁稀杀之……十月中种瓜”描述了可用犁将绿豆植株翻埋到土中肥田后种瓜,体现了对资源的循环利用
- D. “慎勿于大豆地中杂种麻子”描述了大豆和麻子因相互遮光而不能混杂种植,说明两物种没有共同的生态位
10. 为保障粮食安全,我国科研人员以富含纤维素的农业残渣(秸秆)为原料,利用基因工程改造面包酵母使其表面携带相关酶,可同时高效生产人工淀粉和单细胞蛋白。部分生产工艺如下图,下列叙述正确的是



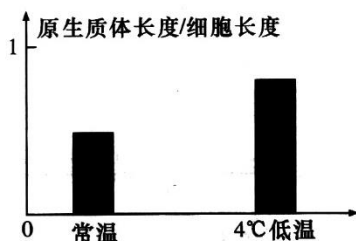
注:酵母增殖的适宜温度为 $28\sim 32\text{ }^{\circ}\text{C}$, 适宜 pH 为 $4.0\sim 5.0$; 酵母发酵的适宜温度为 $24\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$, 适宜 pH 为 $5.0\sim 5.8$ 。

- A. 面包酵母的增殖能促进纤维二糖水解及淀粉合成
- B. 生产单细胞蛋白时选择 $26\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、pH5.5 的条件为宜
- C. 本生产过程最宜在不加通气和搅拌的啤酒发酵罐中进行
- D. 生产前可将培养基进行干热灭菌
11. 轻微触碰时,兴奋经触觉神经元传向脊髓抑制性神经元,使其释放神经递质 GABA。正常情况下,GABA 作用于痛觉神经元引起 Cl^{-} 通道开放, Cl^{-} 内流,不产生痛觉;患带状疱疹后,痛觉神经元上 Cl^{-} 转运蛋白(单向转运 Cl^{-})表达量改变,引起 Cl^{-} 的转运量改变,细胞内 Cl^{-} 浓度升高,此时轻触引起 GABA 作用于痛觉神经元后, Cl^{-} 经 Cl^{-} 通道外流,产生强烈痛觉。针对该过程(如图)的分析,错误的是



- A. 触觉神经元兴奋时,在抑制性神经元上可记录到动作电位
- B. 正常和患带状疱疹时, Cl^- 经 Cl^- 通道的运输方式均为协助扩散
- C. 患带状疱疹后 Cl^- 转运蛋白增多,导致轻触产生痛觉
- D. GABA作用的效果可以是抑制性的,也可以是兴奋性的

12. 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

二、不定项选择题(本题共4小题,每小题4分,共16分。每小题有一个或多个选项符合题目要求,全部选对得4分,选对但不全的得2分,有选错的得0分。)

13. 沙漠化防治一直是困扰人类的难题。为了固定流沙、保障包兰铁路的运行,我国人民探索出将麦草插入沙丘防止沙流动的“草方格”固沙技术。流沙固定后,“草方格”内原有沙生植物种子萌发、生长,群落逐渐形成,沙漠化得到治理。在“草方格”内种植沙生植物,可加速治沙进程。古浪八步沙林场等地利用该技术,成功阻挡了沙漠的侵袭,生态效益显著,成为沙漠化治理的典范。关于“草方格”技术,下列叙述正确的是

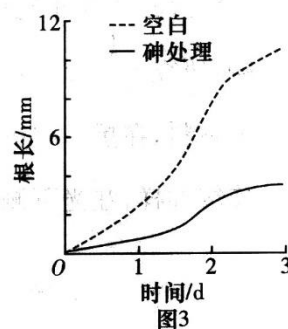
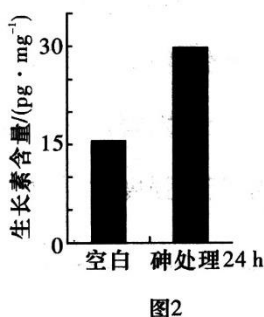
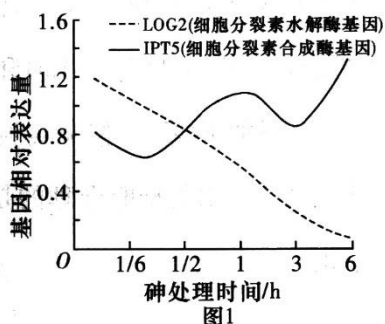
- A. 采用“草方格”技术进行流沙固定、植被恢复遵循了生态工程的自生原理
- B. 在“草方格”内种植沙拐枣、梭梭等沙生植物遵循了生态工程的协调原理
- C. 在未经人工种植的“草方格”内,植物定植、群落形成过程属于初生演替
- D. 实施“草方格”生态工程促进了生态系统防风固沙、水土保持功能的实现



14. 单基因隐性遗传性多囊肾病是 P 基因突变所致。图中所示为某患者及其父母同源染色体上 P 基因的相关序列检测结果(每个基因序列仅列出一条链,其他未显示序列均正常)。患者的父亲、母亲分别具有①、②突变位点,但均未患病。患者的弟弟具有①和②突变位点。下列分析正确的是

	位点①	位点②
父亲	GTCCTCG.....AGGA	GAA
母亲	GTCCTTGG.....AGGA	GAA
患者	GTCCTTGG.....AGGA	GAA
弟弟	GTCCTTGG.....AGGA	GAA

- A. 未突变 P 基因的位点①碱基对为 A-T
- B. ①和②位点的突变均可能导致 P 基因功能的改变
- C. 患者同源染色体的①和②位点间发生交换,可使其产生正常配子
- D. 不考虑其他变异,患者弟弟体细胞的①和②突变位点位于同一条染色体上
15. 萤火虫的荧光素酶能催化 ATP 激活的荧光素氧化发光,这一现象在生物检测和成像方面有重要的应用价值。为了解决天然荧光素酶不能高效催化人工合成的荧光素 DTZ 发光的问题,研究人员采用蛋白质工程(又称为第二代基因工程)对它进行了改造。下列关于蛋白质工程改造天然荧光素酶的叙述,正确的是
- A. 通过化学诱变剂可定向改造天然荧光素酶的基因序列
- B. 改造天然荧光素酶所用的基因表达载体不需要启动子和终止子
- C. PCR 技术可用于检测染色体 DNA 上是否插入荧光素酶基因
- D. 改造后的荧光素酶在一定条件下催化 DTZ 发光是将化学能转化为光能
16. 为研究土壤中重金属砷抑制拟南芥生长的原因,研究者检测了高浓度砷酸盐处理后拟南芥根的部分指标。据图分析,下列推测正确的是



- A. 砷处理 6 h, 根中细胞分裂素的含量会减少
- B. 砷处理抑制根的生长可能与生长素含量过高有关
- C. 增强 LOG2 蛋白活性可能缓解砷对根的毒害作用
- D. 抑制根生长后, 植物因吸收水和无机盐的能力下降而影响生长

选择题答题卡

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	得分
答案																	



三、非选择题

17. (11 分) 光合作用、有氧呼吸、厌氧发酵的和谐有序进行是土壤底栖藻类正常生命活动的基础。某单细胞土壤底栖藻类在黑暗条件下无氧发酵产生醋酸等有机酸(HA), 导致类囊体、线粒体酸化, 有利于其从黑暗向黎明过渡, 相关过程如下图 1, 字母 B~G 代表相关物质。请回答下列问题。

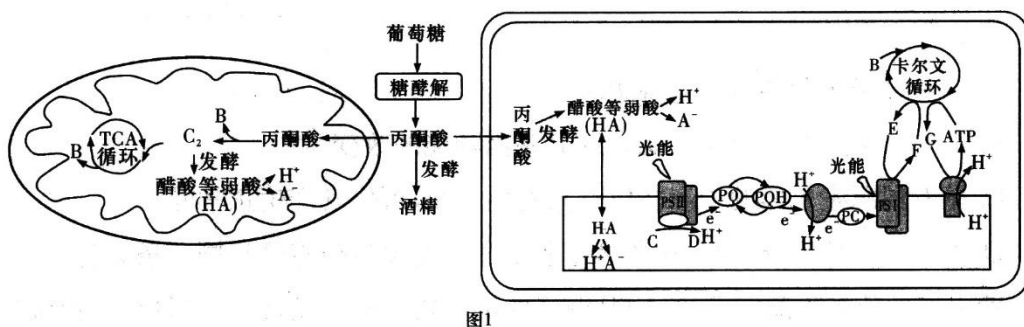


图1

- (1) 物质 B 是 _____, 除 TCA 循环外, 图中能产生物质 B 的过程还有 _____; 物质 C、F 分别是 _____、_____。
- (2) 黑暗条件下, PQ 等电子传递体处于 _____ (填“氧化”或“还原”) 状态。从黑暗转黎明时, 整体光合电子传递速率慢, 导致 _____ 的量成为卡尔文循环的限制因素, 此时吸收的光能过剩, 对电子传递链造成压力。
- (3) 光合色素吸收的光能有三个去向: 用于光合作用、以热能散失、以荧光的形式发光。由光合作用引起的荧光淬灭称之为光化学淬灭(qP), 由热能散失引起的荧光淬灭称之为非光化学淬灭(NPQ)。为了探究厌氧发酵产酸对光能利用的影响, 研究人员以 npq4 突变体(缺失 LHCSR 蛋白, LHCSR 催化 NPQ)和正常藻为材料, 在黑暗中进行厌氧发酵, 发酵 180 min 后添加 KOH。整个实验过程中连续抽样, 在光下测定荧光强度, 结果如下图 2、图 3。相关推断合理的是_____。

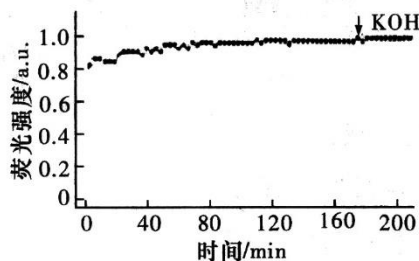


图2 npq4突变体

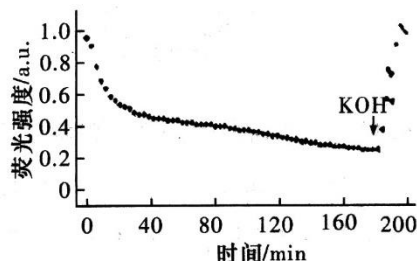


图3 正常藻

- A. 突变体厌氧发酵时间越长, 光化学淬灭越强
- B. 正常藻厌氧发酵后加入 KOH, 非光化学淬灭增强
- C. 正常藻厌氧发酵产生有机酸, 降低类囊体 pH, 促进非光化学淬灭
- D. 正常藻厌氧发酵产生有机酸, 有利于缓解黎明时电子传递链的压力

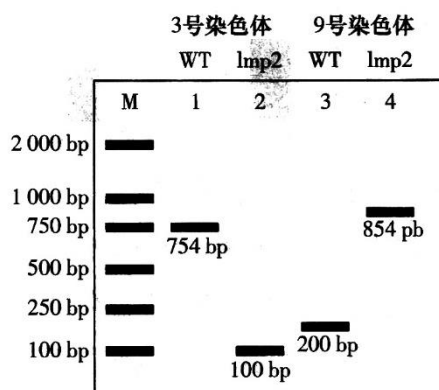


18. (13分)对水稻品种“淮稻7号”诱变,获得白叶枯病“类病变”突变体 *lmp2* (基因型 *aa*),它在没有病原菌侵染的情况下能自发形成类似白叶枯病表型。从突变体中克隆出位于9号染色体上的关键基因 *a* (本题中如涉及更多的基因,名称依次按照 *B/b*、*C/c*、*D/d*……命名)。回答下列问题。

(1)将突变体与表现正常的野生型水稻1(基因型 *AA*)杂交, F_1 表型均为野生型,其基因型为_____; F_1 自交, F_2 中野生型与突变体比例为_____。

(2)分析突变体的 *a* 基因全序列及其编码产物发现,突变体的 *a* 基因是野生型水稻1的 *A* 基因内部插入 654 bp(碱基对)片段形成的,其编码的肽链长度比野生型 *A* 基因编码的肽链短,其原因是_____。

(3)比对水稻基因组发现,野生型水稻(WT)的3号染色体上也存在上述 654 bp 序列。为探究突变体产生的原因,在野生型水稻的3号染色体和突变体水稻的9号染色体上 654 bp 序列外侧各设计一对引物,对野生型、突变体基因组 DNA 进行 PCR,产物的凝胶电泳结果如图(M 为核酸分子量大小的标准参照物)。据图分析突变体 *lmp2* 产生的原因是_____。

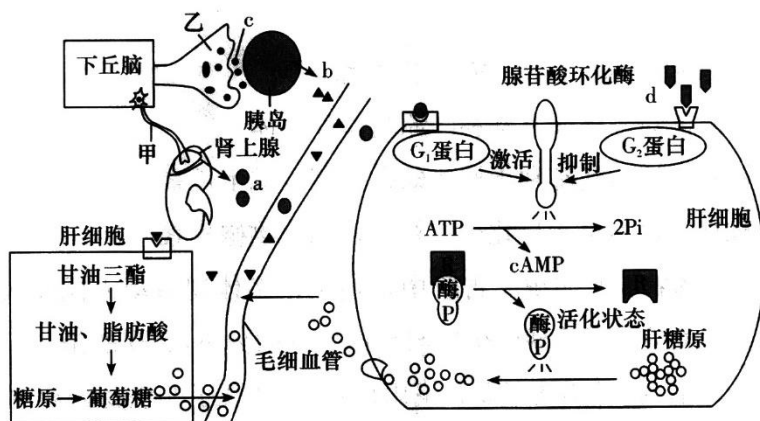


(4)若用该突变体与野生型水稻2杂交, F_1 全为野生型, F_1 自交, F_2 野生型和突变体比例为 15 : 1,则该突变体与野生型水稻1、2 杂交结果存在差异的原因是_____,突变体、野生型水稻1和野生型水稻2的基因型依次为_____、_____和_____。

(5)为了解 *A* 蛋白(由基因 *A* 编码)在自然界的起源和进化,研究人员比较了生物甲、乙、丙……的 *A* 蛋白序列与水稻 *A* 蛋白序列的差异氨基酸个数,并成功解析了各物种间的亲缘关系,结果如下表。如果水稻与上述各种生物的亲缘关系由近而远依次为甲、乙、丙,在下表中填写最合理的数字。

生物名称	甲	乙	丙	丁	戊	……
差异氨基酸个数	2	_____	4	6	8	……

19. (12分) 下图为人体在饥饿时发生的部分血糖调节过程, 其中 a、b、c、d 代表信息分子, 甲和乙代表结构。回答下列问题。



- (1) 血糖平衡调节中枢是_____。当血糖浓度下降后, 一方面, 葡萄糖可以直接作用于胰岛细胞表面的_____, 调节该细胞分泌激素; 另一方面, 通过乙释放的 c _____ (填物质名称) 作用于胰岛细胞, 促使胰岛细胞释放激素 b。
- (2) 在饥饿情况下, 机体还可以通过甲 _____ (填“交感神经”或“副交感神经”) 促使肾上腺髓质分泌激素 a 来发挥调节作用, 激素 a 最可能是_____。
- (3) 由图可知, 激素 a 与受体结合后, 通过_____激活腺苷酸环化酶, 使细胞内 cAMP 浓度升高, 继而激活后续信号通路, 促使酶 P 活化, 促进糖原分解。激素 b 通过促进肝细胞发生_____, 从而使血糖浓度升高。
- (4) 已知 1 型糖尿病的常见病因是胰岛中缺少分泌胰岛素的胰岛 B 细胞。给患 1 型糖尿病的小鼠注射一种名为 mAb-4 的化学物质, 可迅速降低其血糖浓度, 其原理为 mAb-4 能使小鼠胰腺内的胰岛 A 细胞转化为能分泌胰岛素的功能性 B 样细胞, 从而使 1 型糖尿病小鼠的血糖浓度恢复正常。为了验证上述研究, 请完善下列实验步骤。

材料药品: 健康的成年小鼠若干、患有 1 型糖尿病的成年小鼠若干、生理盐水、mAb-4 溶液 (检测仪器及检测的具体操作方法和细节不作要求)。

实验步骤:

- ① 取 10 只健康的成年小鼠记为 A 组, 另取_____均分为两组, 记为 B 组和 C 组。
- ② 三组小鼠均在适宜的环境条件下正常饲养 2 周, 并每天在相同时间给 A、B、C 三组小鼠分别注射适量且等量的生理盐水、_____、_____。
- ③ 第 3 周开始停止注射并每天在饲喂 1 h 后测定各组小鼠的胰岛素浓度和血糖浓度, 记录数据并进行统计分析。

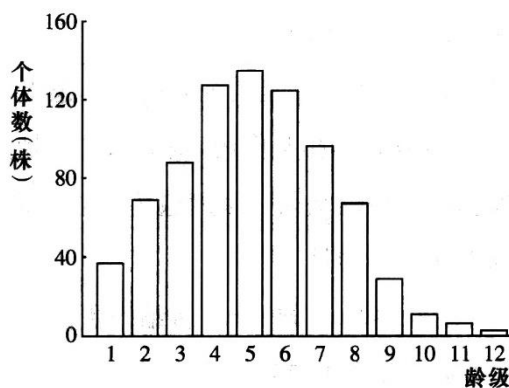


20. (12分)南方铁杉是中国特有树种,其植株高大,材质坚实,适于作建筑、家具等用材,有一定的经济及科研价值。科学家团队对江西武夷山自然保护区内的珍稀濒危植物南方铁杉种群进行了调查,为南方铁杉的保护提供了强有力的科学依据。回答下列问题。

(1)南方铁杉在经济和科研方面的价值,体现了生物多样性的_____价值。保护生物多样性最有效的方法是_____保护。

(2)调查南方铁杉的种群数量和年龄结构,适合采用_____法,而该方法的关键是要做到_____。

(3)科学家根据南方铁杉的胸径,把南方铁杉分成了12个龄级,根据南方铁杉生长规律,其中1~4龄级为幼龄级,5~8龄级为中龄级,9~12龄级为老龄级,具体年龄结构如下图。可以看出,幼龄南方铁杉明显少于中龄,一段时间过后,当中龄树也逐渐进入生理死亡年龄后,推测种群将表现为_____ (填“增长”“稳定”或“衰退”)状态。



(4)观察南方铁杉种群的空间分布,发现幼龄南方铁杉树的聚集程度很高且多聚集在母树周围,导致这种分布状态的原因是_____。幼龄南方铁杉虽然聚集程度高,但总数量并不多,主要原因是幼龄南方铁杉在林下不具有竞争优势,无法获得充足的空间和光照,根据此原因,请提出一个促进武夷山区南方铁杉种群发展的措施:_____。

21. (12分)盐胁迫时大量 Na^+ 进入植物细胞,使 SOS3 与 SOS2 结合,激活质膜和液泡膜上 Na^+/H^+ 反向转运蛋白(SOS1)。SOS1 利用 H^+ 浓度差促使 Na^+ 排出细胞和进入液泡,从而降低细胞质基质中的 Na^+ 浓度。回答下列问题。

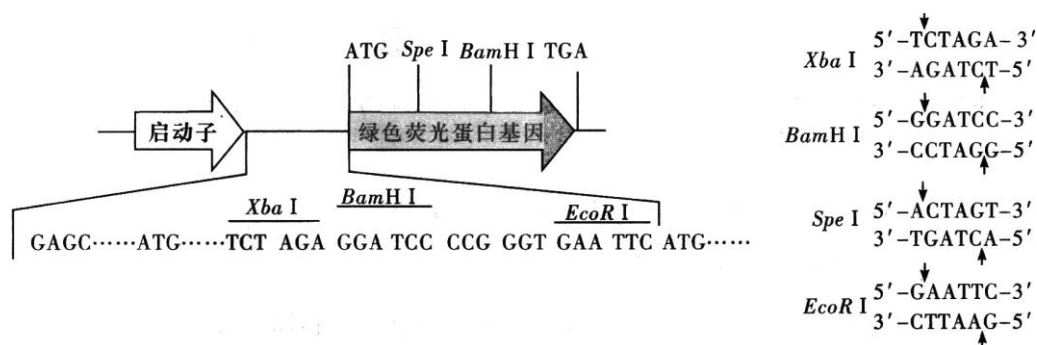
(1)植物利用 SOS 信号通路将 Na^+ 排出细胞外,这种运输方式的特点是_____。

(2)通过基因工程在水稻中过量表达 SOS1 蛋白,以期增强水稻抗盐能力。

①为获得编码 SOS1 蛋白的基因,可提取野生型水稻总 RNA,通过_____获得模板 DNA,再经 PCR 获得 SOS1 基因片段。



②构建表达载体时,在下图所示载体含有的限制酶识别位点插入 SOS1 基因。序列分析发现 SOS1 基因内部有 *Xba* I 的识别序列,为使载体中 SOS1 基因和绿色荧光蛋白基因正确表达,应在 SOS1 基因两端分别添加_____两种限制酶的识别序列;将 SOS1 基因插入载体前,应选用_____两种限制酶对载体酶切。



(3)重组质粒转化水稻后,选取_____的植株,鉴定其抗盐能力是否增强,采取的操作是_____。