

1. A 【命题点】细胞中的元素和化合物及基因的表达产物

【解析】帝企鹅蛋的卵清蛋白分子式未知,因此其中 N 元素和 C 元素的质量分数大小无法判断, **A 错误**;帝企鹅的核酸、多糖和蛋白质都是生物大分子,单体聚合形成生物大分子的过程中有水的产生, **B 正确**;帝企鹅蛋孵化过程中,存在基因的选择性表达,所以此过程中有 mRNA 和蛋白质种类的变化, **C 正确**;脂肪是主要的储能物质,由题意可知,雄帝企鹅孵蛋期间不进食,因此雄帝企鹅孵蛋期间主要靠消耗体内脂肪以供能, **D 正确**。

2. C 【命题点】细胞的结构与功能

【解析】细胞骨架是由蛋白质纤维构成的,与细胞的运动、分裂、**关键点**分化以及物质的运输等生命活动有关, **A 正确**;核仁与某种 RNA 的合成和核糖体的形成有关, RNA 的合成需要以 DNA 为模板进行转录,且需酶的催化,因此核仁含有 DNA、RNA 和蛋白质等组分, **B 正确**;线粒体内膜含有丰富的酶,是有氧呼吸第三阶段生成 H_2O 的场所,而有氧呼吸生成 CO_2 的场**关键点**所在线粒体基质, **C 错误**;内质网具有单层膜结构,是一种膜性管道系统,是蛋白质合成、加工场所及运输通道, **D 正确**。

快解 线粒体是有氧呼吸的主要场所,由有氧呼吸第三阶段在线粒体内膜生成 H_2O ,有氧呼吸第二阶段在线粒体基质生成 CO_2 ,可快速判断 C 错误。

有氧呼吸	第一阶段	第二阶段	第三阶段
场所	细胞质基质	线粒体基质	线粒体内膜
反应物	葡萄糖	丙酮酸 + H_2O	$[H] + O_2$
生成物	丙酮酸 + $[H]$	$CO_2 + [H]$	H_2O

3. D 【命题点】基因与性状的关系

【解析】由题干可知,乙醇在人体内先转化为乙醛,ALDH2 可**关键点**以使乙醛转化为乙酸,乙酸再经过一系列反应最终转化成 CO_2 和水,若 ALDH2 基因突变,则可导致 ALDH2 活性下降或丧失,高加索人群中该突变的基因频率不足 5%,而东亚人群中高达 30%~50%,所以相对于高加索人群,东亚人群饮酒后面临的风险更高, **A 正确**;头孢类药物能抑制 ALDH2 的活性,所以患者在服用头孢类**关键点**药物期间,应避免摄入含酒精的药物或食物, **B 正确**;ALDH2 基因突变人群体内的 ALDH2 活性下降或丧失,对酒精耐受性下降,说明基因通过控制酶的合成来控制代

谢过程,进而间接控制生物体的性状,且绝大多数酶的化学本质是蛋白质,因此基因突变后引起生物性状改变可表明基因通过蛋白质控制生物性状,**C 正确**;ALDH2 酶制剂可催化乙醛转化为乙酸,但饮酒前口服会使酶的空间结构被破坏,无法预防酒精中毒,**D 错误**。

4. C 【命题点】群落、生态系统的信息传递及生物进化

【解析】油菜花的黄色(物理信息)吸引蜂蝶,油菜花分泌的化学物质产生清香味(化学信息)也吸引蜂蝶,**A 正确**;油菜花开吸引蜂蝶采蜜,为蜂蝶提供食物,同时蜂蝶为油菜花**关键点**播种,三者之间存在协同进化,**B 正确**;蜂蝶与油菜分开后,各自能独立生活,因此两者的种间关系不属于互利共生,**C 错误**;秸秆和菜籽饼作为肥料还田,肥料中的有机物能够被土壤微生物分解,微生物数量和种类增加,故可提高土壤物种丰富度,**D 正确**。

5. C 【命题点】微生物的实验室培养及应用

【解析】干制食品的含水量低,不利于微生物生长和繁殖,有利于延长食品保存时间,**A 正确**;腌制过程中制造高渗环境,细胞易失水过多死亡,以抑制微生物的生长和繁殖,**B 正确**;低温可以降低酶的活性,从而抑制微生物的生命活动,适合保**常考点**存食品,但是过低的温度保存某些食品时,如果蔬类食品被破坏植物组织,会过度损失营养成分和风味,**C 错误**;高温能杀死食品中绝大部分的微生物,但同时也会破坏蛋白质的空间结构,使食品中的酶类变性,**D 正确**。

高分要诀 本题通过食物保存考查微生物生长的条件,微生物生长的基本条件包括碳源、氮源、水、无机盐和生长因子、适宜温度、pH 等。

6. D 【命题点】内环境稳态与动物生命活动调节

【解析】由图可知,甲状腺 C 细胞分泌 CT,CT 促进成骨细胞活动且抑制破骨细胞活动,从而增加骨量,降低血钙,**A 正确**。甲状旁腺功能亢进时,分泌 PTH 增多,促进破骨细胞活动,从而降低骨量,引起骨质疏松,**B 正确**。破骨细胞活动异常增强,最终会导致血钙过高,血钙过高时,甲状腺 C 细胞会分泌大量的 CT 以降低血钙,**C 正确**。若长时间高血钙,会刺激甲状腺 C 细胞持续分泌 CT,导致甲状腺 C 细胞活动异常增**强**;若长时间低血钙,会刺激甲状旁腺持续分泌 PTH,以维**持血****关键点**钙正常,此时甲状旁腺活动异常增强导致增生,**D 错误**。

7. D 【命题点】基因调控的细胞凋亡

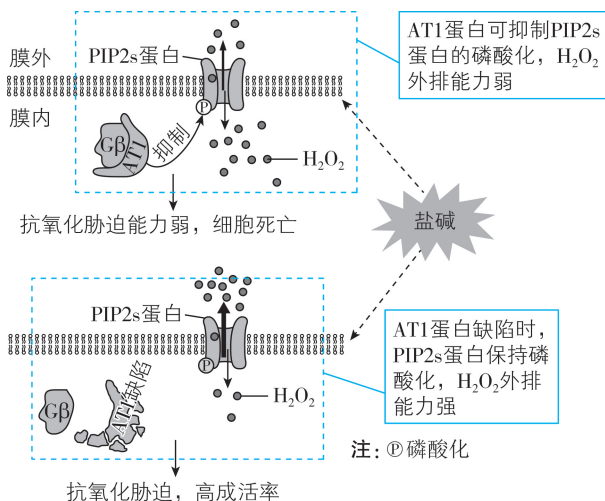
思路分析 从细胞凋亡率的结果分析, siRNA 干扰 *TRPM7* 基因实验组的 *TRPM7* 基因无法表达或表达量低, 其细胞凋亡率很高, 由此得出 *TRPM7* 基因的功能是抑制细胞凋亡。

【解析】细胞的衰老和凋亡都是正常的细胞生命历程, 都受遗传信息的调控, **A 正确**; 根据题意 *Bax* 基因促进细胞凋亡, 结合图示的结果可看出无功能 siRNA 组比 siRNA 干扰 *TRPM7* 基因组的 *Bax* 基因的表达量和细胞凋亡率均明显更低, 所以 *TRPM7* 基因可能通过抑制 *Bax* 基因的表达来抑制细胞凋亡, **B 正确**; 根据题意 *Bcl-2* 基因抑制细胞凋亡, 结合图示的结果可看出抑制 *TRPM7* 基因表达时, *Bcl-2* 基因的表达量比对照组低, 而细胞凋亡率高, 所以 *TRPM7* 基因可能通过促进 *Bcl-2* 基因的表达来抑制细胞凋亡, **C 正确**; 因为 *TRPM7* 基因的功能是抑制细胞凋亡, 所以应该特异性抑制癌细胞中 *TRPM7* 基因的表达来促进癌细胞的凋亡从而达到治疗癌症的目的, **D 错误**。

关键点

8. B 【命题点】物质跨膜运输和植物抗性之间的关系

【题图解读】



【解析】由“题图解读”可知, PIP2s 蛋白保持高磷酸化, 是其提高 H₂O₂ 外排能力所必需的, **A 正确**; PIP2s 蛋白的磷酸化被抑制时, 也会抑制 H₂O₂ 外排, 植物的抗氧化胁迫能力弱, 细胞死亡, **B 错误**; 敲除 *AT1* 基因或降低其表达导致 *AT1* 缺陷, PIP2s 蛋白保持高磷酸化, H₂O₂ 外排能力强, 可提高禾本科农作物的耐盐碱能力, **C 正确**; 基因工程是指按照人们的愿望, 通过转基因等技术, 赋予生物新的遗传特性, 创造出更符合人们需要的新的生物类型和生物产品, 可以从特殊物种中发掘逆境胁迫相关基因, 通过基因工程技术改良农作物的抗逆性, **D 正确**。

关键点

9. B 【命题点】减数分裂过程中的异常情况

【解析】如果用 A 基因表示患病基因, 根据题意可知, 父亲的基因型为 X^AY, 母亲的基因型为 X^aX^a, 正常情况下儿子的基因型应该是 X^aY。假如父亲的初级精母细胞在减数分裂 I 四分体时期, X 和 Y 染色体片段交换, A 基因可能换到 Y 染色体上, 并随着精子遗传给儿子, 儿子的基因型为 X^aY^A, 表现为患病, **A 正确**; 假如父亲的次级精母细胞在减数分裂 II 后期, 性染色体未分离, 则会产生 X^AX^A 或 YY 的精子, 受精

关键点

后儿子的基因型为 X^aYY , 不会患病, **B 错误**; 假如母亲的卵细胞形成过程中, $SHOX$ 基因发生了突变, 即产生基因型为 X^A 的卵细胞, 则儿子的基因型为 X^AY , 表现为患病, **C 正确**; 假如该男孩在胚胎发育早期, 有丝分裂时 $SHOX$ 基因发生了突变, 即突变为 X^AY , 则表现为患病, **D 正确**。

高分要诀 本题属于遗传推理题, 适合采用假说—演绎法进行推断。

10. D 【命题点】信号分子的合成与分泌及作用机制

【解析】激素是由内分泌器官或细胞分泌的化学物质, 有时一种内分泌器官可分泌多种激素, 如下丘脑可以分泌促甲状腺激素释放激素、促性腺激素释放激素、促肾上腺皮质激素释放激素等多种激素, **A 正确**。肾上腺素作为激素时, 可以由肾上腺髓质合成、分泌; 作为神经递质时, 可以由某些突触前神经元合成、释放, **B 正确**。胰高血糖素、肾上腺素以及甲状腺激素协同作用升高血糖, **C 正确**。激素是通过与靶细胞的特异性受体相互识别, 并发生特异性结合而发挥作用的, 绝大多数激素的受体都在细胞膜上, 但有些激素的受体在细胞内, 如性激素, **D 错误**。

11. B 【命题点】细胞呼吸与免疫调节

【解析】破伤风是由破伤风芽孢杆菌引起的, 破伤风芽孢杆菌是厌氧细菌, 为了防止感染, 伤口清理后, 不能密闭包扎, **A 错误**; 过敏反应属于免疫防御功能过强, **B 正确**; 浆细胞产生和分泌大量抗体, 记忆细胞不能产生抗体, 但可以迅速增殖、分化成浆细胞, 再由浆细胞分泌抗体, **C 错误**; 破伤风抗毒素属于抗体, 而破伤风类毒素是抗原, 抗原可以引起机体产生特异性免疫, 使机体产生抗体和记忆细胞, 对人体的保护时间长于注射抗体(破伤风抗毒素), **D 错误**。

12. C 【命题点】基因表达及调控

【解析】转录时, RNA 聚合酶识别和结合相关基因的启动子并驱动转录, **A 正确**; 肽链合成时, 核糖体沿 mRNA 从 5' 端向 3' 端移动, **B 正确**; 若抑制 $CsrB$ 基因的转录, 即非编码 RNA 分子 $CsrB$ 减少, $CsrA$ 与 $CsrB$ 结合减少, $CsrA$ 与 glg mRNA 结合增多, 最终导致 glg mRNA 降解, 从而抑制 UDPG 焦磷酸化酶的表达, 即抑制细菌糖原合成, **C 错误**; $CsrA$ 蛋白都结合到 $CsrB$ 上, $CsrA$ 蛋白就不与 glg mRNA 结合, 不会导致 glg mRNA 降解, 因此促进了 UDPG 焦磷酸化酶的合成, 有利于细菌糖原合成, **D 正确**。

13. D 【命题点】生态工程及其应用

【解析】由题干可知, 一体化保护可以增大物种丰富度, 使生态系统的营养结构更加复杂, 有利于提高生态系统的抵抗力稳定性, **A 正确**。一体化保护考虑了自然、社会和经济的情况, 体现了生态系统的整体性和系统性, **B 正确**。生态足迹是指在现有技术条件下, 维持某一人口单位(一个人、一个城市、一个国家或全人类)生存所需的生产和吸纳废物的土地及水域的面积。坚持一体化保护和系统治理协同推进降碳, 有助于协调生态足迹与生态承载力的关系, **C 正确**。自生是由生物组分而产生的自组织、自我优化、自我调

节、自我更新和维持,运用自生原理无法从根本上达到一体化保护和系统治理,D 错误。

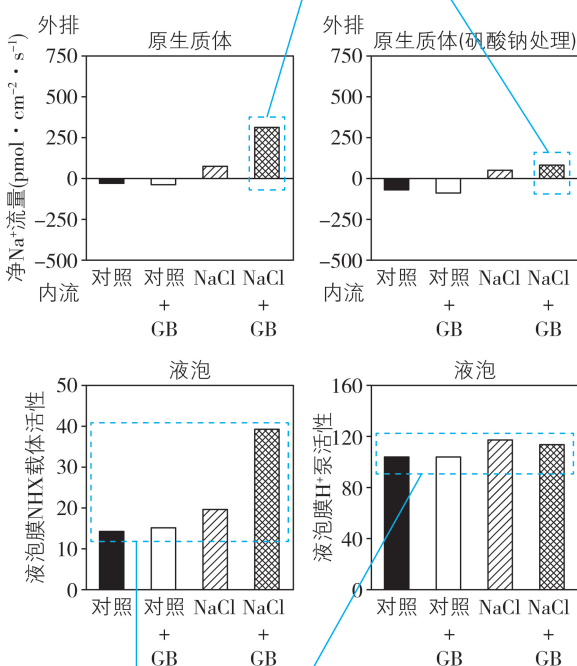
易错警示 生态工程基本原理的判断方法

- ①强调物质循环、废物利用、减轻环境污染→循环原理。
- ②体现物种多,营养关系复杂;涉及结构、功能、系统组分间的比例关系→自生原理。
- ③强调生物与环境的协调与平衡,涉及环境承载力→协调原理。
- ④考虑自然、经济和社会三方面的效益,如林业生态工程建设→整体原理。

14. BD 【命题点】物质跨膜运输

【题图解读】

硫酸钠是质膜H⁺泵的专一抑制剂,右图净Na⁺流量显著降低,说明GB可能通过调控质膜H⁺泵活性增强Na⁺外排,从而减少细胞内Na⁺积累,B正确



液泡膜NHX载体活性相差较大,液泡膜H⁺泵活性相差不大,GB引起盐胁迫下液泡中Na⁺浓度显著变化,与液泡膜H⁺泵活性无关,可能与NHX载体有关,C错误

【解析】溶质的跨膜转运可能会引起细胞膜两侧该溶质浓度的变化,但细胞膜两侧的渗透压受多种物质影响,溶质的跨膜转运不一定会引起细胞膜两侧渗透压的变化,A 错误;盐胁迫下细胞质基质中 Na⁺ 排出细胞或转入液泡都有助于维持细胞质基质 Na⁺ 稳态,增强植物的耐盐性,D 正确。

15. ACD 【命题点】基因定位

信息提炼 根据测序结果可知,纯合抗虫水稻亲本的 6 个位点均为 A/A;纯合易感水稻亲本的 6 个位点均为 G/G;抗虫水稻 1 和纯合抗虫水稻亲本相比,位点 1 和位点 2 不同,其余均相同;抗虫水稻 2 和纯合抗虫水稻亲本相比,虽然第 6 个位点均不同,但是前 5 个位点均有一条染色体序列相同;易感水稻 1 和纯合易感水稻亲本相比,位点 1 和位点 6 不同,其余位点相同。

纯合抗虫水稻亲本	抗虫水稻1	抗虫水稻2
<div> <div>A</div><div>T</div><div>A</div><div>T</div><div>A</div><div>T</div><div>A</div><div>T</div><div>A</div><div>T</div><div>A</div><div>T</div> </div>	<div> <div>G</div><div>C</div><div>G</div><div>C</div><div>A</div><div>T</div><div>A</div><div>T</div><div>A</div><div>T</div><div>A</div><div>T</div> </div>	<div> <div>A</div><div>T</div><div>G</div><div>C</div><div>A</div><div>T</div><div>G</div><div>C</div><div>A</div><div>T</div><div>G</div><div>C</div> </div>
一对同源染色体	一对同源染色体	一对同源染色体
纯合易感水稻亲本	易感水稻1	
<div> <div>G</div><div>C</div><div>G</div><div>C</div><div>G</div><div>C</div><div>G</div><div>C</div><div>G</div><div>C</div><div>G</div><div>C</div> </div>	<div> <div>A</div><div>T</div><div>G</div><div>C</div><div>G</div><div>C</div><div>G</div><div>C</div><div>G</div><div>C</div><div>A</div><div>T</div> </div>	
一对同源染色体	一对同源染色体	

【题图解读】

	…位点 1…	位点 2…	位点 3…	位点 4…	位点 5…	位点 6…	
测序结果	A/A	A/A	A/A	A/A	A/A	A/A	纯合抗虫水稻亲本
	G/G	G/G	G/G	G/G	G/G	G/G	纯合易感水稻亲本
	G/G	G/G	A/A	A/A	A/A	A/A	抗虫水稻1
	A/G	A/G	A/G	A/G	A/G	G/G	抗虫水稻2
	A/G	G/G	C/G	G/G	G/G	A/A	易感水稻1

完全不同，但均抗虫

完全不同，但均抗虫

位点2…交换位点a……交换位点b…位点6

抗虫基因位于之间

【解析】比较抗虫水稻1与纯合抗虫水稻亲本的位点，位点1和位点2均不同，位点3~6相同，说明位点2~3之间发生过交换；同理，易感水稻1的位点1~2及5~6之间发生过交换，**A正确，B错误**。由“题图解读”可知，**C、D正确**。

16. ACD 【命题点】植物的激素调节

【解析】据题干“果实发育过程中种子的脱落酸和乙烯含量达到峰值时间均早于果肉”可知，番茄种子的成熟期早于果肉，这种发育模式可以保证种子在果实成熟前就达到自身萌发的条件，有利于种群的繁衍，**A正确**。脱落酸可在根冠、萎蔫的叶片等部位合成，因此果实发育过程中脱落酸生成时（如在根冠生成），果实中不一定有NCED1酶的合成，**B错误**。由乙烯含量的变化图可知，当用NDGA（抑制NCED1酶活性）处理后，与对照组相比，乙烯含量的增加是从处理后10天左右开始，而对照组是6天左右，因此NCED1酶失活，ACO1基因（乙烯合成的关键基因）的表达可能延迟，**C正确**。由乙烯含量变化图可知，脱落酸处理组的乙烯含量开始合成时间早于对照组，含量峰值高于对照组，可推知脱落酸诱导了乙烯的合成；脱落酸+1-MCP处理组

中,乙烯合成量不仅低于脱落酸处理组,还低于对照组,说明外源和内源脱落酸的诱导效应均可被 1-MCP 消除,D 正确。

17. (除标注外,每空 2 分,共 12 分)

(1)3-磷酸甘油醛 蔗糖(1 分) 韧皮部(1 分)

(2)高于 ①在干旱、高光照强度环境下,水稻关闭大部分气孔,CO₂ 的吸收减少,而玉米的 PEPC 酶对 CO₂ 的亲合力更大,提高了玉米固定 CO₂ 的能力,在 CO₂ 的吸收减少时,还可以为暗反应提供足够的 CO₂;②水稻中的 Rubisco 酶在 CO₂ 吸收减少时,催化 RuBP 与 O₂ 反应进行光呼吸,从而使水稻暗反应固定的 CO₂ 减少,而玉米的光呼吸较弱甚至没有;③玉米的光合产物可以通过维管束鞘细胞及时转移,从而提高光合速率(3 分)

(3)①光合色素含量的限制;②与光合作用有关的酶含量和酶活性的限制;③在光饱和点时,水稻的光呼吸较强,限制其光合速率(3 分)

【命题点】植物光合作用的原理及其应用

信息提炼 C₃ 植物(水稻)、C₄ 植物(玉米)的比较

特征	C ₃ 植物(水稻)	C ₄ 植物(玉米)
与 CO ₂ 结合的物质	RuBP(C ₅)	PEP
CO ₂ 固定的最初产物	C ₃	C ₄
光反应的场所	叶肉细胞类囊体薄膜	叶肉细胞类囊体薄膜
卡尔文循环的场所	叶肉细胞的叶绿体基质	维管束鞘细胞的叶绿体基质
有无光合午休	有	无

【解析】(1)卡尔文循环的还原过程是指 C₃ 在 NADPH 和 ATP 作用下被还原,图中未列出玉米中卡尔文循环的详细过程,但类比水稻中的卡尔文循环过程图可知,玉米卡尔文循环中第一个光合还原产物是 3-磷酸甘油醛;3-磷酸甘油醛跨叶绿体膜转运到细胞质基质后合成蔗糖;光合作用的产物有一部分是淀粉,还有一部分是蔗糖,蔗糖可以进入筛管,再通过韧皮部长距离运输到植株其他组织器官。

(2)在干旱、高光照强度环境下,水稻为减少蒸腾作用,关闭大部分气孔,导致 CO₂ 的吸收减少,光合作用减弱,而玉米由于以下原因光合作用强度高于水稻:①玉米为 C₄ 植物,其 PEPC 酶提高了固定 CO₂ 的能力(PEPC 酶对 CO₂ 的 K_m 远小于 Rubisco 酶对 CO₂ 的 K_m),在 CO₂ 的吸收减少时,还可以为暗反应提供足够的 CO₂;②水稻中的 Rubisco 酶在 CO₂ 吸收减少时,催化 RuBP 与 O₂ 反应进行光呼吸,从而使水稻暗反应固定的 CO₂ 减少,而玉米的光呼吸较弱甚至没有;③玉米为 C₄ 植物,其光合产物可以通过维管束鞘细胞及时转移,从而提高光合速率。

(3)水稻细胞叶绿体中 CO₂ 浓度大幅度提升,在光饱和条件

下,光合作用强度无明显变化的原因可能有:①光合色素含量的限制;②与光合作用有关的酶含量和酶活性的限制;③由题干可知,Rubisco 酶的酶促反应方向受 CO_2 和 O_2 相对浓度的影响, CO_2 相对浓度大时,RuBP 更多与 CO_2 结合,此时在光饱和条件下,光反应加强, O_2 浓度上升,RuBP 与 O_2 结合增强,水稻的光呼吸增强,限制其光合速率。

链接真题 相似高考题趁热打铁:2021 年辽宁卷·22、2022 全国甲卷·29。

18. (每空 2 分,共 12 分)

(1)正

(2) Na^+

(3)①有 α 位突变为天冬氨酸后,阻断 Ca^{2+} /钙调蛋白复合体与 L 蛋白的结合,但 L 蛋白具有更强活性,推测发生了相较于正常小鼠强度更大的 L 蛋白自我激活,使突触后膜的 AMPA 受体敏感度更高,数量更多 ②抑制 ③丁

【命题点】长时记忆相关调控机制

【解析】(1)由题图可知,LTP 发生的机制是由于神经递质与突触后膜上受体结合后会导致突触前神经纤维持续释放神经递质以及突触后膜上受体的敏感性增强、数量增多,所以 LTP 的发生属于正反馈。

(2)若阻断 NMDA 受体作用,则 Ca^{2+} 不能内流,不能与钙调蛋白结合,不能使未激活的 L 蛋白变构磷酸化,也不会产生 NO 增强递质释放,不会引起 LTP 的发生,但出现了突触后膜电现象,据图推断,该电现象与 Na^+ 内流有关。

(3)①由表格可知,小鼠乙 α 位突变为天冬氨酸,阻断 Ca^{2+} /钙调蛋白复合体与 L 蛋白的结合,但 L 蛋白活性更强,说明发生了 L 蛋白自我激活,进而可以增强 AMPA 敏感性并增加突触后膜上 AMPA 数量,同时 Ca^{2+} /钙调蛋白复合体虽未与 L 蛋白结合,但也促进了 NO 合成酶催化 NO 产生的过程,增强递质释放,故小鼠乙在高频刺激后有 LTP 现象。

②小鼠甲 α 位不发生自身磷酸化,L 蛋白活性极强(4 个“+”),而正常小鼠 α 位自身磷酸化,L 蛋白活性较弱(1 个“+”),可以得出 α 位自身磷酸化对 L 蛋白的活性有抑制作用。

③由实验结果得出,不发生 LTP 的组没有 β 位的自身磷酸化,甲、乙有 LTP 的发生,丁没有 LTP 的发生,所以丁组无 L 蛋白 β 位自身磷酸化。

19. (除标注外,每空 2 分,共 12 分)

(1)常染色体隐性遗传 $\frac{1}{32}$

(2) $5'-\text{ATTCCA}-3'$ (3 分) 310 bp、302 bp 和 8(3 分)

(3)0.4~1.0

【命题点】自由组合定律与基因工程

题图解读 题图 I-1 与 I-2 正常,而 II-2、II-4 患病,可知此家系先天性耳聋的遗传方式是隐性遗传,又由于 I-1 正常,而 II-4(女性)患病,由此可推知该病为常染色体隐性遗传病。

【解析】(1)由“题图解读”可知,此家系先天性耳聋的遗传方式是常染色体隐性遗传,假设用 A/a 表示控制先天性耳聋的相关的基因,B/b 表示控制胎儿神经管缺陷的相关基

因,则由图可知,Ⅰ-1和Ⅰ-2的基因型都为AaBb,二者生育一个甲和乙突变基因双纯合体(aabb)女儿的概率为 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{32}$ 。

(2)依题意有已知引物5'-GGCATG-3'是与基因的右侧“……CCATGCCAG-3'”的“……CATGCC-3'”配对,因此另一条引物应该与左侧序列的互补链配对,即与基因的左侧“5'-ATTCCAGATC……”的互补链“3'-TAAG-GTCTAG……”配对,引物可以为5'-ATTCCA-3',再有限制酶切割后,由于切割位点为“-GA↓TC-”的平末端,所以正常基因切割后的产物长度为302 bp和8 bp,突变基因切割后的产物长度为310 bp。

(3)由题意可知,孕妇Ⅱ-1的关于乙的基因型为+/-,属于一般人群,Ⅲ-2的关于乙的基因型为-/-,而女性乙基因纯合突变才会增加胎儿NTDs风险,且未有过NTDs生育史,因此Ⅱ-1的叶酸补充剂量为0.4~1.0 mg·d⁻¹。

20. (除标注外,每空2分,共11分)

(1)400(1分) 红豆杉是濒危植物,个体数量较少,且是高大乔木,所以样方面积要适当选择大一些 增长型(1分)

(2)树龄≤5年的红豆杉幼苗植株低矮、枝叶细嫩,会被牛、羊等取食,人为干扰生境中的放牧使树龄≤5年的红豆杉幼苗比例低于无人干扰生境 红豆杉是喜阳喜湿的高大乔木,郁闭度对其生长有重要影响,人为干扰会使部分上层乔木遭破坏,使郁闭度减小,阳光会变得充足,6~25年树龄的红豆杉适合生长而比例提高 高(1分)

(3)①③④

【命题点】种群的特征与数量变化

【解析】(1)调查红豆杉野生种群密度采用的是样方法,红豆杉是濒危植物,个体数量非常少,且是高大乔木,样方的面积要适当选择大一些,若样方的面积太小,可能有大量样方中没有红豆杉,最终的统计结果没有实际意义,所以题述样方面积中最适合的是400 m²;由图可知,无人干扰生境中,红豆杉树龄为0~5年的幼年个体数较多,所以无人干扰生境中红豆杉种群年龄结构类型为增长型。

(2)树龄≤5年的红豆杉幼苗植株低矮、枝叶细嫩,会被牛、羊等取食,人为干扰生境中的放牧使树龄≤5年的红豆杉幼苗比例低于无人干扰生境;红豆杉是喜阳喜湿的高大乔木,郁闭度对其生长有重要影响,人为干扰会使部分上层乔木遭破坏,使郁闭度减小,阳光会变得充足,6~25年树龄的红豆杉适合生长而比例提高;与红豆杉生态位重叠度越高的植物,与红豆杉竞争越激烈,所以选择性采伐与红豆杉生态位重叠度高的部分植物,有利于红豆杉野生种群的自然更新。

(3)选择性采伐和放牧等活动会使红豆杉林的垂直结构和水平结构受到影响,还会改变群落演替速度,①正确;由第(2)问分析可知,郁闭度对6~25年树龄的红豆杉比例影响很大,无人干扰生境的郁闭度较大,播撒红豆杉种子难以提高6~25年树龄植株的比例,②错误;气候、干旱和火灾等非生物因素对种群的影响不受种群密度的制约,属于非密度制约因素,③正确;红豆杉是喜阳喜湿的高大乔木,气

候变湿润有利于其种群的繁衍,并增加种群数量,④正确;保护红豆杉野生种群最有效的措施是就地保护,建立自然保护区,⑤错误。

常考点

21. (除标注外,每空 2 分,共 13 分)

(1)淀粉、无机盐

(2)金黄色葡萄球菌、枯草芽孢杆菌 1.73~3.45

(3)淀粉酶编码基因发生了基因突变;淀粉酶编码基因的相关启动子结构异常

(4)适宜的气体环境、无菌无毒 否(1 分)

(5)②③④⑥

【命题点】结合微生物培养、基因工程和动物细胞培养技术进行的药物筛选

【解析】(1)培养基的基本成分应该包含水、无机盐、碳源和氮源,若从植物根际土壤中筛选分解淀粉的固氮细菌,就要选择不含氮源的培养基,即只含有水、无机盐、淀粉,能够在此培养基上生长的细菌即为能够分解淀粉的固氮细菌。

常考点

(2)从抑菌效果表可知,当抗菌肽的浓度达到 $3.45 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时,就能抑制金黄色葡萄球菌和枯草芽孢杆菌的繁殖,说明该抗菌肽对金黄色葡萄球菌和枯草芽孢杆菌有较好的抑制效果,若要确定其有抑菌效果的最低浓度,需在 $1.73 \sim 3.45 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 浓度区间进一步实验。

(3)在成功构建基因工程菌 A 后,在传代培养过程中,大肠杆菌不断进行细胞增殖,DNA 复制过程中有可能发生碱基的缺失、增添或替换,导致相关序列无法发挥作用,如淀粉酶编码基因 M 发生了基因突变导致无法合成淀粉酶 M,或者淀粉酶编码基因 M 前的启动子结构异常,导致无法结合 RNA 聚合酶,淀粉酶编码基因 M 无法表达。

(4)动物细胞培养的条件:适宜的营养条件,无菌、无毒的环境,适宜的温度、pH 和渗透压,适宜的气体环境。肺类装配体形成过程中模拟的是细胞增殖分化形成不同组织细胞并组装结合的过程,没有发生细胞融合。

常考点

(5)本题涉及的是耐药菌 MRSA,为了防止其严重危害人类健康,探究解淀粉芽孢杆菌 H 抗菌肽是否对 MRSA 引起的肺炎有治疗潜力。

需要有构建好的 MRSA 感染的肺类装配体,另设置生理盐

关键点

水组作为空白对照组,万古霉素(抗 MRSA 的药物)作为药物处理对照组和用解淀粉芽孢杆菌 H 抗菌肽处理作为实验组,三组对比即可得出结论。