

1. C 【命题点】蛋白质的结构及功能

【解析】胶原蛋白的氮元素主要存在于肽键中，A 错误；胶原蛋白属于大分子物质，涂在皮肤表面不能被细胞直接吸收，B 错误；根据题干信息可知，胶原蛋白属于细胞外基质中的主要成分之一，其形成需要内质网和高尔基体参与，C 正确；根据题干信息“其非必需氨基酸含量比蛋清蛋白高”可判断胶原蛋白比蛋清蛋白的营养价值低，D 错误。

关键点拨 解答本题时，注意抓关键信息，如胶原蛋白是“细胞外基质”的主要成分——结构蛋白，“非必需氨基酸含量比蛋清蛋白高”——必需氨基酸是人体细胞不能合成的，食物中必需氨基酸含量少时其营养价值低。

2. C 【命题点】T2 噬菌体侵染大肠杆菌的实验

【解析】T2 噬菌体侵染大肠杆菌时，其 DNA 进入大肠杆菌中，而蛋白质外壳留在大肠杆菌外，并以进入大肠杆菌中的 DNA 作为模板，合成新的 DNA 及新的蛋白质外壳，A、B 正确；噬菌体自身无 RNA 聚合酶，C 错误；合成的噬菌体 RNA 以大肠杆菌的核糖体为场所，合成蛋白质外壳，D 正确。

刷有所得 T2 噬菌体侵染大肠杆菌时，只有 T2 噬菌体的 DNA 进入大肠杆菌中，并以大肠杆菌中的脱氧核苷酸和氨基酸等为原料。

3. B 【命题点】酶的作用及本质

【解析】根据题干信息，洗涤剂中的碱性蛋白酶受到其他成分的影响而改变构象，部分解折叠后可被正常碱性蛋白酶特异性识别并降解（自溶）失活，可知，碱性蛋白酶在一定条件下可发生自溶失活，A 正确；根据题图信息可知，部分解折叠的碱性蛋白酶降温后还可以转化为天然状态，因此加热导致碱性蛋白酶构象改变不是完全不可逆的，B 错误；添加酶稳定剂可减少碱性蛋白酶构象改变的现象，从而防止碱性蛋白酶失活，有利于提高洗涤剂的去污效果，C 正确；碱性蛋白酶具有高效性，因此添加碱性蛋白酶可降低洗涤剂使用量，减少环境污染，D 正确。

关键点拨 解答本题的关键是审题和审图，从二者中获得有效的解题信息。

4. A 【命题点】神经—体液调节

【解析】剧痛、恐惧时，人表现为警觉性升高，反应敏感，A 错误；边听课边做笔记是通过大脑皮层言语区的综合作用实现的，需要依赖神经元的活动及神经元之间的联系，B 正确；突触后膜上受体数量的减少，常影响神经递质与受体的结合，进而影响神经递质发挥作用，C 正确；情绪激动、焦虑时，经神经的调节，肾上腺素水平升高，进而使心率加速，D 正确。

➤ **刷有所得** ①神经递质与突触后膜上受体结合后才能发挥作用。②肾上腺素既是一种激素,也可以是一种神经递质。

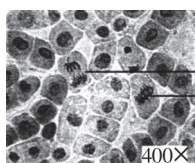
5. C 【命题点】细胞的癌变

【解析】成纤维细胞癌变后变成球形,其形态、结构和功能都会发生相应改变, **A 正确**; 正常人体细胞中均有抑癌基因和原癌基因,癌变是原癌基因或抑癌基因发生突变的结果,且是多个基因突变的累积效应, **B 正确**、**C 错误**; 乐观向上的心态、良好的生活习惯,可提高人体免疫力,从而降低癌症发生的可能性, **D 正确**。

➤ **易错警示** ①正常人体细胞中均有抑癌基因和原癌基因,并非其他基因突变而来。②癌变是多个原癌基因或抑癌基因突变的累积效应。

6. B 【命题点】有丝分裂

【题图解读】



细胞中染色体移向细胞两极,为有丝分裂后期

细胞中染色体的着丝粒排列在赤道板上,为有丝分裂中期,此时含有染色体16条,核DNA分子32个, **B 正确**

【解析】图示为洋葱根尖细胞有丝分裂,洋葱根尖细胞不能进行减数分裂,不会出现同源染色体的分离, **A 错误**; 已知细胞周期时长,根据各时期细胞数目的所占的比例可计算各时期的时间,但是本题中只根据显微镜的一个视野进行统计计算,误差偏大, **C 错误**; 根尖培养过程中用 DNA 合成抑制剂处理, DNA 的合成受到抑制,会使细胞停留在间期,分裂间期的细胞所占比例升高, **D 错误**。

➤ **刷有所得** 有丝分裂的特点

- (1) 间期: G_1 期进行有关 RNA 和蛋白质的合成; S 期进行 DNA 的复制; G_2 期进行有关 RNA 和蛋白质的合成。
- (2) 前期: 核膜、核仁消失, 染色体、纺锤体出现, 染色体散乱分布。
- (3) 中期: 染色体的着丝粒排列在赤道板上。
- (4) 后期: 着丝粒分裂, 姐妹染色单体分离, 分别移向细胞两极。
- (5) 末期: 核膜、核仁重现, 染色体、纺锤体消失, 细胞一分为二。

7. D 【命题点】细胞的增殖、细胞凋亡、酵母菌的呼吸方式等

【解析】雨水可以为杏树的生命活动(开花)提供水分, **A 正确**; 杏树随着四季的更替, 会出现生长发育的周期性, 杏树的开花是杏树生殖现象的体现, **B 正确**; 花开花落是杏树的正常生命现象, 从细胞的角度分析, 与细胞的增殖、分化和凋亡等有关, **C 正确**; 酿酒的原理是利用酵母菌无氧呼吸产生酒精, 但是在发酵的初期需要提供有氧条件使酵母菌迅速增殖, **D 错误**。

8. B 【命题点】生态系统的功能、种间关系

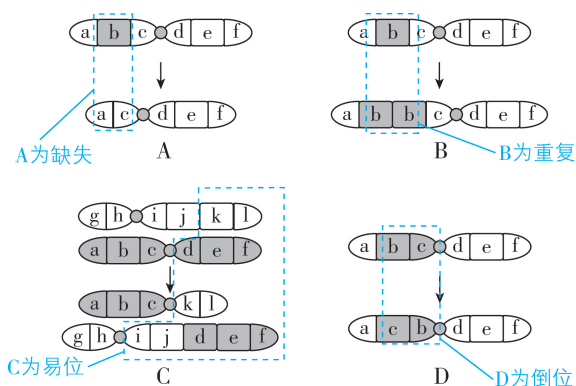
【解析】稻—蟹共作模式可以提高生态系统中能量的利用率, 而不能提高能量在营养级之间的传递效率, **A 错误**; 采用灯光

诱虫是利用了害虫的趋光性,光为物理信息,**B 正确**;蟹蜕壳为软壳蟹,会被硬壳蟹(非蜕壳)摄食,为种内关系,而非种间的捕食关系,**C 错误**;稻—蟹共作模式在一定程度上可以实现物质的循环利用,但是在生态系统中能量流动是单向传递的,不能循环利用,**D 错误**。

刷有所得 ①生态农业是按照生态学原理和经济学原理,运用现代科学技术成果和现代管理手段,以及传统农业的有效经验建立起来的,能获得较高的经济效益、生态效益和社会效益的现代化农业。②生态农业能实现物质和能量的多级利用。

9. C 【命题点】基因的自由组合定律、染色体结构的变异

【题图解读】

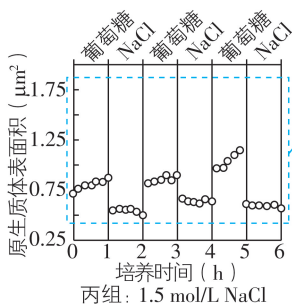
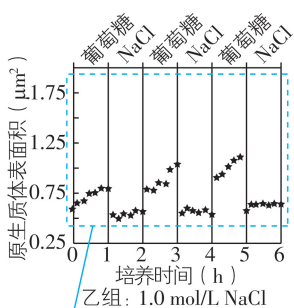
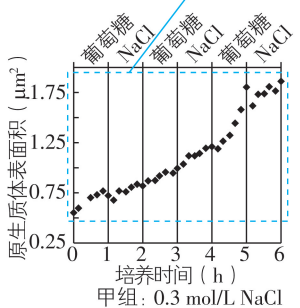


【解析】黑眼/红眼的基因和控制黑毛/白化的基因位于同一条染色体上,这两对相对性状的遗传不遵循自由组合定律,而某个体测交后代表现型及比例为黑眼黑毛:黑眼白化:红眼黑毛:红眼白化=1:1:1:1,出现该比例的原因可能是①该个体发生了交叉互换,产生了4种基因组成不同的配子,为基因重组的结果;②该个体发生了染色体易位,导致控制眼色和毛色的基因位于两对同源染色体上,故选C。

10. A 【命题点】质壁分离及质壁分离的复原

【题图解读】

甲组葡萄糖基本培养基和NaCl溶液交替处理，原生质体表面积在一直增加，未引起细胞的质壁分离，表明此时细胞内的溶质的浓度 $\geq 0.3\text{mol/L}$ ，而非细胞中NaCl浓度 $\geq 0.3\text{mol/L}$ ，A错误



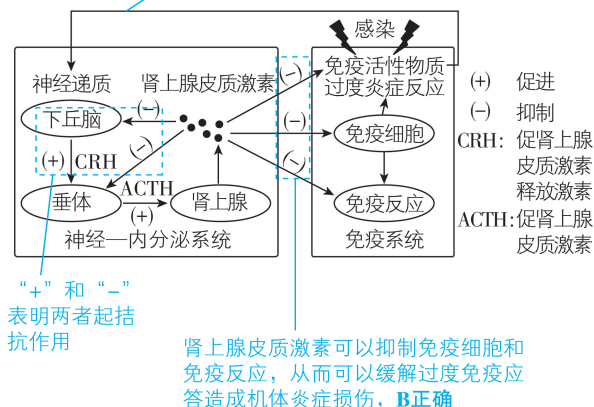
乙、丙组中处于葡萄糖基本培养基中时原生质体表面积增加，换用NaCl溶液处理后，原生质体表面积减少，说明发生了质壁分离，再次换用葡萄糖基本培养基时原生质体表面积增加，说明乙、丙组细胞仍具活性，处理解除后细胞可发生质壁分离复原，B正确

【解析】该菌的正常生长和吸水都可导致原生质体体积增大，原生质体表面积也会随之增加，C正确；若将该菌先 $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ 水浴灭活，细胞膜失去了选择透过性，不能发生质壁分离与复原，再用NaCl溶液处理，原生质体表面积无变化，D正确。

11.D 【命题点】神经—体液—免疫调节

【题图解读】

免疫活性物质属于信号分子，需要与相应受体结合才能发挥作用，图中表示免疫活性物质可以调节神经递质的释放，从而调节神经—内分泌系统功能，A正确



【解析】免疫系统可以及时监控和清除癌细胞，从而降低肿瘤发生的风险，但是过度炎症反应会引起免疫抑制，使得肿瘤发生的风险升高，C正确；从图中可知，神经递质促进下丘脑分泌CRH，而肾上腺皮质激素抑制下丘脑分泌CRH，两者是拮抗作用，D错误。

➤ 刷有所得 下丘脑是神经中枢，可受到神经递质的促进作用，下丘脑→垂体→肾上腺之间属于分级调节且同时存在负反馈调节。肾上腺皮质激素对免疫细胞、免疫活性物质以及免疫反应都有抑制作用。

12. D 【命题点】隔离及其在物种形成中的作用

【题表解读】

②和③无论是正交还是反交，精子传送率都为100%，可以进行交配，说明近缘物种之间也可以进行交配，A正确

交配 (♀ × ♂)	① × ②	② × ①	① × ③	③ × ①	② × ③	③ × ②
交配率(%)	0	8	16	2	46	18
精子传送率(%)	0	0	0	0	100	100

【解析】①与②、①与③的分布区域有重叠，②与③的分布区域不重叠，但三个不同物种之间存在生殖隔离，说明生殖隔离与物种的分布区域是否重叠无关，B 正确；突变和基因重组、自然选择和隔离是物种形成的三个环节，其中隔离是物种形成的必要条件，C 正确；自然条件下，②和③之间存在生殖隔离，基因不能进行交流，D 错误。

➤刷有所得 一个物种是指能够在自然条件下相互交配并且产生可育后代的一群生物。

13. AD 【命题点】光合作用

➤思路分析 本题关键需要以光合作用各阶段的物质变化为切入点，充分理解中午光照强度增加所导致的叶片气孔关闭现象及其对光合作用光反应和暗反应阶段的影响。

【解析】夏季正午光照强度过大，气温过高，由于蒸腾作用强，失水过多，植物叶片的气孔会部分关闭，从而减少水分散失，导致 CO_2 的吸收量减少，植物光合作用的强度会减弱，A 正确；环境温度变化对光合酶和呼吸酶的活性均会产生一定影响，12 时左右呼吸释放的 CO_2 量可能会增多，但不会大于光合固定的 CO_2 量，B 错误；光合色素存在于叶绿体的类囊体薄膜上而非叶绿体内膜上，C 错误； CO_2 的吸收量减少，暗反应速率随之降低，导致光反应产物因消耗减少而积累，产生反馈抑制，叶片转化光能的能力下降，D 正确。

➤刷有所得 光合作用过程中，光反应和暗反应既有区别又紧密联系，是缺一不可的整体。 CO_2 供应不足会抑制光反应；光照强度变化也会通过影响光反应产物 ATP 和 $[\text{H}]$ 的供应，从而影响暗反应 C_3 的还原过程。

14. D 【命题点】基因的表达、核糖体的结构及功能

【解析】为提高翻译的效率，一个 mRNA 分子上可以相继结合多个核糖体，同时进行多条肽链的合成，A 正确；据题干“当细胞中缺乏足够的 rRNA 分子时，核糖体蛋白可通过结合到自身 mRNA 分子上的核糖体结合位点而产生翻译抑制”可知，当细胞中有足够的 rRNA 分子时，核糖体蛋白通常不会结合自身 mRNA 分子，B 正确；根据细胞内 rRNA 的存在情况，细胞能调节核糖体蛋白翻译过程，从而维持 rRNA 和核糖体蛋白数量上的平衡，C 正确；大肠杆菌为原核生物，可以边转录边翻译，D 错误。

刷有所得

真核生物 mRNA 在细胞核内完成转录,通过核孔进入细胞质中,与核糖体结合进行翻译;原核生物无核膜,可以在转录未完成时与核糖体结合,启动翻译。

15. AC 【命题点】遗传基本规律的应用、基因与染色体的位置关系

【解析】根据 F_2 中体色与翅型的表现型及比例为灰身长翅:灰身截翅:黑身长翅:黑身截翅 = 9:3:3:1 可知,控制体色与翅型两对性状的相关基因位于两对同源染色体上,遵循自由组合定律,且灰身对黑身为显性,长翅对截翅为显性。设红眼基因为 W、白眼基因为 w,灰身基因为 A、黑身基因为 a,长翅基因为 B、截翅基因为 b。三对基因与染色体

关键点

的位置关系可能为①三对基因位于三对同源染色体上;②眼色基因和体色基因连锁,均位于 X 染色体上,与翅型基因自由组合;③眼色基因和翅型基因连锁,均位于 X 染色体上,与体色基因自由组合。若为情况①,体色与翅型基因均位于常染色体上,不会出现伴性现象。若为情况②,则亲本纯合红眼黑身长翅雌果蝇基因型为 $BBX^{W_a}X^{W_a}$,白眼灰身截翅雄果蝇基因型为 $bbX^{w_A}Y$, F_1 基因型为 $BbX^{W_a}X^{w_A}$ 和 $BbX^{W_a}Y$, F_2 中有关眼色和体色基因型及比例为 $X^{W_a}X^{W_a}:X^{W_a}X^{w_A}:X^{w_A}X^{W_a}:X^{w_A}X^{w_A}:X^{W_a}Y:X^{w_A}Y = 1:1:1:1$, $X^{W_a}X^{W_a}$ 和 $X^{W_a}Y$ 均为黑身,A 符合题意;若为情况③,则亲本纯合红眼黑身长翅雌果蝇基因型为 $aaX^{W^B}X^{W^B}$,白眼灰身截翅雄果蝇基因型为 $AAX^{w^b}Y$, F_1 基因型为 $AaX^{W^B}X^{w^b}$ 和 $AaX^{W^B}Y$, F_2 中有关眼色和翅型基因型及比例为 $X^{W^B}X^{W^B}:X^{W^B}X^{w^b}:X^{w^b}X^{W^B}:X^{w^b}X^{w^b}:X^{W^B}Y:X^{w^b}Y = 1:1:1:1$, $X^{w^b}Y$ 表现为白眼截翅雄性,其他均为红眼长翅,B、D 不符合题意,C 符合题意。

高分要诀

基因连锁是指两对(或两对以上)等位基因位于一对同源染色体上,在遗传时位于同一条染色体上的不同(非等位)基因常常连在一起不分离,进入同一配子中的现象。

16. BD 【命题点】植物激素调节

【解析】据表格分析可知,WT/WT 组 PI-Ⅱ 的 mRNA 相对表达量说明野生型能产生 JA 并对 JA 敏感;WT/m1 和

关键点

m1/WT 组 m1 中 PI-Ⅱ 的 mRNA 相对表达量说明突变体 m1 对 JA 不敏感,不能感应 JA 而产生 PI-Ⅱ,但能合成 JA,A 错误。WT/WT 组在砧木叶片未创伤情况下产生少量 PI-Ⅱ 的 mRNA,说明嫁接也产生轻微伤害,可导致少量表达 PI-Ⅱ,B 正确。m2/WT 组 PI-Ⅱ 的 mRNA 相对表达量说明突变体 m2 能感应 JA 而产生 PI-Ⅱ,但由 WT/m2 组可知,其本身不能合成 JA,若嫁接类型 m1/m2 砧木叶片创伤,m2 本身不能合成 JA,m1 对 JA 不敏感,故不会大量表达 PI-Ⅱ,C 错误。若嫁接类型 m2/m1 砧木叶片创伤,m1 会合成 JA,运输到 m2,m2 感应 JA 而大量表达 PI-Ⅱ,D 正确。

17. (除标注外,每空 2 分,共 12 分)

(1)能 活种子;萌发条件适宜;胚乳的贮藏物质可满足发

芽后幼苗早期生长成苗(3分)

(2)不能 光照强度太弱,不能满足植株正常生长;缺乏矿质营养;日照时长不能满足开花要求(3分)

(3)耐低氧、高活力

【命题点】环境因素对植物光合作用和呼吸作用的影响

【解析】(1)该水稻种子为活种子,种子萌发需要水分、适宜的温度、空气等条件,在题中所给条件下,种子是可以正常萌发的。种子萌发形成幼苗的过程中,消耗的能量主要来自种子胚乳中储存的有机物,种子能萌发成苗。

(2)从题干信息可知,该水稻在光照强度为 $8\sim 10\ \mu\text{mol}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$ 时,固定的 CO_2 量等于呼吸作用释放的 CO_2 量,即光合作用

关键点

强度等于呼吸作用强度,净光合速率为零。而且在夜晚,植物只进行呼吸作用,消耗植株本身的有机物,所以植物不能正常生长;沙床缺乏矿质营养;该水稻在日照时长短于 12 小时才能开花,每天光照时长为 14 小时是不能开花的,所以不能繁育出新的种子。

(3)稻田直播后灌水覆盖,使种子在水淹条件下萌发,则要求该水稻种子能耐低氧、高活力。

18. (除标注外,每空 2 分,共 11 分)

(1)汗腺分泌增加,汗液蒸发;皮肤血管舒张,血流量增加

(2)上移(1分) 增加 (3)①损毁发热家兔模型的下丘脑体温调节中枢+M 溶液 ②M 具有解热的作用 ③M 通过影响下丘脑体温调节中枢调控体温

【命题点】体温调节

【解析】(1)机体热量的散失主要通过汗液的蒸发、皮肤血管的舒张,其次还有呼气、排尿和排便等。其中汗腺分泌增加;汗液蒸发;皮肤血管舒张,血流量增加是通过皮肤增加散热的两种方式。

(2)由题意可知,机体产热和散热达到平衡时的温度即体温调定点。病原体感染后,机体体温升高,并且在 $38.5\ ^\circ\text{C}$ 保持稳定,即此状态下的体温调定点为 $38.5\ ^\circ\text{C}$,与正常状态相比,体温调定点上移,机体产热增加。

(3)① 本实验的目的是探究 M 是否也具有解热作用并通过

关键点

影响下丘脑体温调节中枢调控体温,因此设计的四组实验中,甲、乙是对照组,丙、丁是实验组,其中甲、乙、丙组对照探究的是 M 是否也具有解热作用,甲、乙、丙、丁组对照探究的是 M 是否通过影响下丘脑体温调节中枢调控体温,因此丁组处理方式损毁发热家兔模型的下丘脑体温调节中枢+M 溶液。②对比分析甲、乙、丙三组实验结果,可以得出 M 与 A 的作用类似,即 M 具有解热的作用。③对比分析甲、乙、丙、丁四组实验结果,可以得出 M 通过影响下丘脑体温调节中枢调控体温,进而达到解热的作用。

刷有所得 发热时体温的调节过程

由于致热源的作用使体温调节中枢体温调定点上移而引起的调节性体温升高(超过正常值 0.5°C)称为发热。在发热过程中,来自体温调节中枢的信号一方面通过运动神经引起骨骼肌紧张度增高或战栗使产热增加,另一方面,经交感神经系统引起皮肤血管收缩,散热减少,使机体产热大于散热,体温升至与调定点相适应的水平,表现为体温上升。

高分要诀 实验设计类的题目一定首先要分析实验的自变量、因变量,并结合题干分析是探究性实验还是验证性实验。本题属于探究性实验,目的是探究 M 是否也具有解热作用并通过影响下丘脑体温调节中枢调控体温,本题中结合实验探究的目的和各组实验结果,对比分析每组的处理方式,并进一步结合实验结果得出实验结论是得分的关键点。

19. (除标注外,每空 1 分,共 13 分)

(1) $\frac{2}{9}$ (2 分)

(2) 243 谷氨酰胺 基因突变导致叶绿素合成的相关酶结构异常,使叶绿素不能合成,从而导致叶片变黄 (2 分)

(3) III (2 分)

(4) 能 若 C_2 是隐性突变,则突变型 2 的基因型为 C_2C_2 ,与突变型 1 (C_1C) 杂交的子代表现型及比例为黄:绿 = 1:1,与杂交结果相符;若 C_2 是显性突变,则突变型 2 的基因型为 C_2C ,与突变型 1 (C_1C) 杂交的子代表现型及比例为黄:绿 = 3:1,与杂交结果不符 (4 分)

【命题点】基因突变、基因工程等

【解析】(1) 基因 C_1 纯合幼苗期致死,所以突变型 1 的基因型为 C_1C ,其连续自交 3 代, F_3 中基因型为 C_1C 的比例为 $\frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$, 基因型为 CC 的比例为 $\frac{1}{2} \times (1 - \frac{1}{8}) = \frac{7}{16}$, 故 F_3 中基因型比例为 $C_1C:CC = 2:7$, 所以黄色叶植株占 $\frac{2}{9}$ 。

(2) 突变基因 C_1 转录产物编码序列第 727 位碱基由 G 变为 C, mRNA 上三个相邻的碱基决定一个氨基酸,所以 mRNA 上第 727~729 位碱基构成第 243 位密码子,该密码子由 GAG(谷氨酸)变为 CAG(谷氨酰胺),对应蛋白质中 243 位氨基酸由谷氨酸变为谷氨酰胺。叶绿素的化学本质不是蛋白质,从基因控制性状的角度去解释为基因需通过控制酶的合成来控制相关代谢进而控制叶绿素的合成。

(3) 由 C 突变为 C_1 产生了一个限制酶酶切位点,所以突变基因 C_1 用限制酶处理后电泳应显示两条条带,基因 C 用限制酶处理后电泳应显示一条条带,突变型 1 的基因型为 C_1C ,条带数应为三条,故图中 III 为突变型 1 的处理结果。

(4) 若 C_2 为隐性突变,则突变型 2 的基因型为 C_2C_2 才能表现为黄叶;若 C_2 为显性突变,则突变型 2 只需要有一个基

因是 C_2 就可表现为黄叶;根据基因突变低频性的特点,这种情况下突变型 2 的基因型为 C_2C 。按照以上两种假设推测突变型 2 与突变型 1 杂交子代的性状分离比,可确定 C_2 为隐性突变。

20. (除标注外,每空 2 分,共 9 分)

(1)样方法(1 分) (2)竞争

(3)随着养殖天数的增加,福寿螺导致水体的浑浊度和营养化程度逐渐增加,导致水质不断恶化

(4)①③

(5)引入外来物种时,不能危害本地生物多样性,不能破坏本地生态环境(言之有理即可)

【命题点】种群密度的调查方法、种间关系、生物多样性

【解析】(1)本土田螺活动能力弱,活动范围小,调查其种群密度宜采用样方法。

(2)实验一结果显示,与单独饲养相比,混合饲养时,本土田螺数量大幅度下降,而福寿螺数量与单独饲养时相比变化不明显,挡板不允许螺通过,可排除捕食和寄生关系,所以二者种间关系为竞争。

(3)实验二结果显示,与对照组相比,随着养殖天数的增加,实验组水体浑浊度升高,水体总氮和总磷水平提高,水体富营养化水平提高,导致水质不断恶化。

(4)福寿螺与本土田螺属于种间竞争关系,会导致本土田螺大幅度减少甚至灭绝,则其他与本土田螺协同进化的相关生物也会受到影响,①正确。根据实验二结果可知,福寿螺可提高水体富营养化水平,结合实验一结果,随着饲养时间延长,相比单独饲养,混合饲养时本土田螺数量大幅度下降,而两种饲养条件下福寿螺数量变化相似,说明其对富营养化水体耐受能力强,②错误,③正确。防治福寿螺的最佳时期应根据福寿螺本身生长特点、繁殖速率、防治方法的应用条件和效果等而定,且有害生物的防治应以防为主,因此不应等到种群数量达到 $\frac{K}{2}$ 时再进行防治,④错误。

(5)引入外来物种时,不能危害本地生物多样性,若外来物种适应当地气候,又缺乏天敌,常常会在引入环境中大量繁殖,从而危害到引入地原有物种生存,使生物多样性下降,其代谢还有可能使引入地非生物环境改变。

刷有所得 水体富营养化是水体中 N、P 等营养含量过多而引起的水质污染现象。

水体出现富营养化现象时,浮游藻类大量繁殖,形成水华或赤潮。当浮游藻类铺满水面时可能会导致水中植物因缺乏光照而死亡,水中动物则因缺乏氧气或由于有毒物质积累而死亡,从而进一步使水体污染加剧,水质恶化,最终可能导致水中生物全部死亡。

21. (除标注外,每空 2 分,共 15 分)

(1)酵母菌(1 分) 灭菌 杀死黄酒中的全部微生物,包括芽孢和孢子,防止成品酒变酸或腐败变质

(2)酚红 化学结合法和物理吸附法

(3)培养 pH 不同条件下脲酶活力随培养时间变化规律相

似,但与培养 pH 不断降低相比,当培养 pH 保持在 6.5 左右时脲酶活力更高

(4)利用脲酶基因构建基因工程菌 L,将发酵产生的脲酶固定化制成反应柱,再使新的黄酒产品流经反应柱以降低尿素含量,从而降低 EC 含量

【命题点】酒精发酵、微生物的培养及应用、基因工程

思路分析 利用微生物生产的酶来降低材料中的某种成分,注意不要简单地向材料中加入微生物或酶,因为这样会改变材料的组成,合理的思路是通过酶的固定化技术或活细胞固定化技术处理材料达到最终目的。

【解析】(1)酵母菌无氧条件下可发酵产生酒精,所以酿酒工艺中采用的菌种 a 为酵母菌;工艺 b 为灭菌,可以杀死酒中的全部微生物,包括芽孢和孢子,防止成品酒变酸或腐败变质。

(2)脲酶可将尿素分解成氨,氨会使培养基中的碱性增强,pH 升高,培养基中加入的酚红指示剂将变红;酶分子很小,容易从包埋材料中漏出,更适合采用化学结合法和物理吸附法固定化。

(3)题中两图中横轴均为培养时间,脲酶活力随培养时间变化趋势相似,在培养 pH 逐渐下降条件下,酶活力最高为 1.8×10^3 U/L 左右,而培养 pH 保持在 6.5 左右时,酶活力最高为 5.0×10^3 U/L 左右。所以培养 pH 是决定高脲酶活力的关键因素。

(4)EC 主要由尿素与乙醇反应形成,所以降低 EC 含量需要降低酒中的尿素含量。利用脲酶基因构建基因工程菌 L,使其能生产脲酶,根据酶固定化技术制成该酶反应柱后,再让黄酒流经该反应柱,即可降低黄酒中的尿素含量。

22. (除标注外,每空 2 分,共 15 分)

(1)氨基酸序列多肽链(1 分) mRNA(1 分) 密码子具有简并性,不同 mRNA 中密码子不同,但是指导翻译的氨基酸可能相同

(2)从基因文库中获取 通过 DNA 合成仪用化学方法人工合成 DNA 双链复制

(3)种类(1 分) 酶解后生成的多肽链中氨基酸种类、数目和排列顺序不同

(4)每组材料分别加入等量的改造后的水蛭素、用酶甲处理过的水蛭蛋白酶解产物、用酶乙处理过的水蛭蛋白酶解产物、天然水蛭素,相同条件下观察凝血需要的时间,时间越长,抗凝血活性越高

【命题点】蛋白质工程、PCR 技术

【解析】(1)蛋白质工程根据中心法则逆推以确定目的基因的碱基序列,从而对蛋白质结构和功能进行改进,其基本途径:

关键点

从预期的蛋白质功能出发→设计预期的蛋白质结构→推测应有的氨基酸序列→找到相对应的脱氧核苷酸序列(基因),最终通过基因工程实现 DNA 的转录和翻译,合成预期的蛋白质。所以 a 是预期氨基酸序列多肽链,b 是改造后的 DNA 转录形成的 mRNA。在生产过程中,因为密码子具有

简并性,物质 b 可能不同,不同 mRNA 中密码子不同,但是指导翻译的氨基酸可能相同,所以合成的蛋白质空间构象可能相同。

(2)蛋白质工程是基因工程的延伸,基因工程中获取目的基因的常用方法有从基因文库中获取、利用 PCR 技术扩增和通过 DNA 合成仪用化学方法人工合成。PCR 技术利用的**关键点**
原理是 DNA 双链复制,遵循碱基互补配对原则。

(3)据图分析,两种蛋白酶水解后水解产物的肽含量变化趋势相同,但是不同蛋白酶水解后水解产物的抗凝血活性差异较大,根据酶具有专一性可知,抗凝血活性差异与肽含量无关,主要与肽的种类有关,肽的种类取决于多肽链中的氨基酸种类、数目和排列顺序。

(4)抗凝血活性可通过观察凝血时间来确定。为比较不同物质的抗凝血活性差异,可以设计向四组材料中分别加入等量改造后的水蛭素、用酶甲处理过的水蛭蛋白酶解产物、用酶乙处理过的水蛭蛋白酶解产物、天然水蛭素,相同条件下观察凝血需要的时间,凝血时间越长,抗凝血活性越高。