

答案详解

选择性必修1 第八单元 稳态与调节

第1讲 人体的内环境与稳态

考点1

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. (1)细胞内液 (2)细胞外液 (3)组织液 (4)血浆
 2. (1)细胞外液 (2)血浆 血浆 淋巴液 血浆 血细胞
 3. 血浆 组织液 血浆、淋巴液 血浆、组织液 淋巴液、组织液
 二、1. 无机盐 蛋白质 水 2. (1)血浆 (2)蛋白质
 三、无机盐、蛋白质 7.35~7.45 HCO_3^- 、 H_2CO_3 37℃
 四、1. 内环境 2. 各个系统 3. 内环境

教材开发

提示:渗透压的大小取决于单位体积溶液中溶质微粒的数目,血浆中蛋白质的含量高,但蛋白质的分子量大,微粒数目少,而无机盐的分子量小,虽然含量少,但微粒数目多。

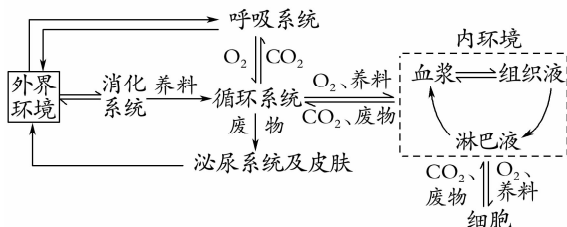
规范表述

提示:血钠不足,细胞外液渗透压降低,水分扩散进入脑细胞内

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:



瞄准高考·强化迁移应用

1. B $[\text{CO}_2]$ 作为细胞呼吸的产物,需通过细胞外液运输,在细胞外液中可形成 H_2CO_3 等,参与血浆 pH 的调节,A 正确;由于血浆中有 HCO_3^- 、 H_2CO_3 等缓冲物质,乳酸会和 HCO_3^- 发生反应,生成乳酸钠和碳酸,pH 不会持续下降,B 错误; CO_2 刺激呼吸运动加深加快的过程属于反射,所以 CO_2 刺激呼吸运动加深加快的过程依赖完整的反射弧,C 正确;脑脊液、血浆中存在碳酸等缓冲物质及 CO_2 等代谢产物,而脑脊液、血浆都属于内环境,所以脑脊液、血浆中的碳酸及 CO_2 等都属于内环境的组成成分,D 正确。]
2. D [图中①和②分别表示组织液和血浆,A 正确;Hb 能与 CO_2 和 H^+ 结合,进而保持红细胞内 pH 的相对稳定,B 正

确; HCO_3^- 出红细胞的同时 Cl^- 进入红细胞,可维持离子平衡,C 正确;随着 CO_2 的进入,细胞内容质增加,渗透压增大,红细胞可能会出现轻微吸水现象,D 错误。]

考点2

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. 化学成分 理化性质 神经—体液—免疫 一定限度的正常生命活动
 三、分裂和分化 结构和功能

教材开发

提示:尿毒症是内环境稳态失调引起的疾病,尿毒症患者肾功能出现障碍,体内代谢废物积累。治疗尿毒症的方法有血液透析法、腹膜透析法和肾移植法等。

规范表述

提示:细胞内液和血浆蛋白外渗,使组织液的渗透压升高,组织液渗透吸水

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:代谢增强,消耗氧气过多,无氧呼吸增强,产生过多的乳酸和热量。低温环境的刺激,使机体产热作用增强、毛细血管收缩、散热减少,最终导致机体内热量不能及时散出。

瞄准高考·强化迁移应用

B [稳态是正常机体通过调节作用,在各器官、系统协调作用下实现的,是机体的一种适应和保护性调节机制,A 正确;稳态现象表明人体稳态的调节能力具有一定的灵活性,B 错误;负反馈调节可以维持稳态,稳态与稳态的调节过程都存在反馈调节机制,C 正确;移居高原后人体血氧处于较高水平是人体可适应外环境的持续改变而建立新稳态的结果,D 正确。]

真题体验·感悟高考

1. D [ATP 的分子结构由一个腺苷和三个磷酸基团组成,这些磷酸基团之间通过特殊的化学键连接,当 ATP 完全水解时,会释放出三个磷酸分子,A 错误;脑脊液和血浆之间通过血脑屏障进行物质交换,这种浓度差异(脑脊液中无机磷酸盐的浓度低于血浆)是正常的生理现象,有助于维持脑组织的正常生理功能,而不是稳态失调,B 错误;血浆渗透压的大小主要与无机盐、蛋白质的含量有关,C 错误;无机磷酸盐在人体内具有多种生理功能,其中之一就是通过参与酸碱平衡调节来维持内环境稳态,故无机磷酸盐在维持人体酸碱平衡方面起着重要作用,D 正确。]
2. C [脑脊液是脑细胞生活的直接环境,是脑细胞与血浆进行物质交换的媒介,其与组织液都属于内环境,A 正确;水可通过自由扩散和协助扩散方式进出细胞,且脑脊液中的水主要通过协助扩散进出细胞,B 正确;脑脊液中绝大部分是水,

Na^+ 浓度较高(约为神经细胞的 10 倍),蛋白质含量很少,神经细胞的 Na^+ 浓度低,但其中蛋白质含量高,因此神经细胞的渗透压与脑脊液中渗透压基本相等,否则神经细胞不能维持正常状态,C 错误;脑脊液是一种组织液,与组织液相比,血浆中蛋白质的含量更高,D 正确。]

第 2 讲 神经调节的结构基础及基本方式

考点 1

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. 大脑皮层 最高级中枢 身体平衡 体温 水平衡 生物节律 维持生命 低级中枢 2. (1)头面部 内脏器官 躯干、四肢 中枢神经系统 意识 不随意 (2)意识 交感神经 副交感神经 相反的 兴奋 安静
- 二、1. 树突 细胞体 轴突 (1)细胞体 突起 树突 轴突 (2)髓鞘 2. (1)神经元 (2)10~50 (3)支持、保护、营养和修复

教材开发

提示:效应器细胞膜上接受神经递质的受体种类不同。

规范表述

提示:正常情况下,副交感神经的抑制作用强于交感神经对心脏的兴奋作用

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:有些神经元的树突很多,有利于充分接受信息;轴突很长,这有利于将信息输送到远距离的支配器官。

瞄准高考·强化迁移应用

1. A [支配躯体运动的神经为传出神经,运动员也不例外,A 错误;小脑的主要功能是协调运动,维持身体平衡,因此,运动员比赛动作协调与平衡的控制中枢位于小脑,B 正确;运动员投掷动作的完成与大脑皮层中央前回的躯体运动中枢有关,该部位支配着躯体所有的运动,C 正确;心跳加快、呼吸急促等内脏器官的活动主要受自主神经系统支配,同时也会受到高级中枢的调节,D 正确。]
2. A [神经元树突短而多,轴突相对较长,轴突末梢存在突触小体,可将兴奋传递给其他神经元、肌肉或腺体等,A 正确;人的中枢神经系统包括脑和脊髓,其中位于脊髓的低级中枢受脑中相应的高级中枢的调控,大脑皮层 S 区受损会使人患运动性失语症,B 错误;感觉在大脑皮层产生,因此痛觉是在大脑皮层产生的,C 错误;下丘脑不仅能在神经调节中作为神经中枢发挥作用,在体温调节和水盐平衡调节过程中还能作为感受器、效应器发挥作用,D 错误。]

考点 2

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. (1)中枢神经系统 (3)反射弧 2. (1)传入神经 神经中枢 传出神经 效应器 (2)不可以;膝跳反射的反射弧中无 D 中间神经元 (3)a 不偏转,b 发生两次方向相反的偏转 (4)传出神经末梢和它支配的肌肉或腺体
- 二、2. (1)学习和训练 (2)非条件刺激 无关刺激 非条件刺激 大脑皮层 复杂环境

教材开发

提示:前者反射弧中突触数量较多(前者神经中枢在大脑皮层,后者神经中枢在脊髓,由低级中枢脊髓传至高级中枢需要一定时间)。

规范表述

提示:皮肤、呼吸道或消化道上的温觉感受器→传入神经→下丘脑中的体温调节中枢→传出神经→传出神经末梢及所支配的皮肤血管

内化知识·提升素养能力

素养提升

1. 提示:人类从听到声音到做出反应起跑需要经过反射弧的各个结构,完成这一反射活动所需的时间至少需要 0.1 秒。
2. 提示:该同学的验证实验缺少对照,对照实验的过程和结果应为:在传入神经的中央处剪断,电刺激传入神经的外周段,效应器不发生反应。

瞄准高考·强化迁移应用

1. B [反射需要完整的反射弧和适宜的刺激,刺激 1 处作出的反应未经过完整的反射弧,不属于反射,A 错误;由于 c 处表示抑制,敲击髌骨下韧带会使 c 处后膜发生 Cl^- 内流、 K^+ 外流,形成静息电位,B 正确;由于 c 处表示抑制,b 处表示兴奋,所以敲击髌骨下韧带,在 1、2 处均能检测到动作电位,3 处不能检测到动作电位,C 错误;由于 2、3 各在不同的突触中,且伸肌属于 2 连接的效应器,刺激 2、3 处后观察伸肌的反应,不能用来证明兴奋在突触处单向传递,D 错误。]
2. 解析:(1)进食时唾液分泌明显增多,此时唾液分泌的过程是食物刺激下引起的,这属于神经调节的过程,进食过程中,食物对舌、口腔的机械性和温热性刺激引起唾液分泌为非条件反射,该反射活动是与生俱来的。(2)唾液中含有溶菌酶,具有一定的防御功能,溶菌酶的作用不具有特异性,这属于人体的非特异性免疫。(3)相关刺激引发细胞内 IP_3 增多,引起 Ca^{2+} 释放,胞内 Ca^{2+} 浓度升高可增强唾液腺细胞分泌,主要为量多而蛋白质含量少的稀薄唾液。结合图示可知,去甲肾上腺素(NE)作用于腺细胞膜上的 β 受体,该激素与受体的结合可提高细胞内 cAMP 水平,从而调控蛋白质(如淀粉酶等)的合成过程,因此,此时分泌的唾液中的蛋白质含量高。(4)“望梅止渴”这种条件反射是在大脑皮层的参与下形成的,其途径可表示为:通过视觉中枢将兴奋传至大脑皮层,大脑皮层作用于延髓唾液分泌中枢,进而引起副交感神经分泌 ACh,作用于腺细胞表面的受体,促进唾液分泌,进而唾液的分泌量增大。(5)唾液为无色无味、近于中性(pH 6.6~7.1)的低渗液体,说明唾液中的唾液淀粉酶在 pH 为中性条件下活性较高,唾液淀粉酶随食物入胃后,由于胃内的 pH 为强酸环境,使唾液淀粉酶在该条件下空间结构改变,失去活性。

答案:(1)神经调节 非条件 (2)非特异性 (3)去甲肾上腺素(NE)作用于腺细胞膜上的 β 受体结合可提高细胞内 cAMP 水平,从而调控蛋白质的合成过程,因此,唾液中的蛋白质含量高 (4)“望梅止渴”这种条件反射通过大脑

皮层作用于延髓唾液分泌中枢,进而引起副交感神经分泌 ACh,作用于腺细胞,使其分泌量增大 (5)唾液淀粉酶的最适 pH 近于中性,在酸性的胃液中变性失活,因此失去作用

真题体验·感悟高考

1. **D** [大脑皮层是调节机体活动的最高级中枢,A 正确;中枢神经系统的脑和脊髓中含有大量的神经元,B 正确;位于脊髓的低级中枢通常受脑中相应的高级中枢调控,C 正确;膝跳反射的神经中枢是低级神经中枢,在脊髓中,故脊髓完整时可完成膝跳反射,D 错误。]

2. **解析**:(1)图中有两条反射弧:感受器(肌梭)→传入神经→脊髓→伸肌运动神经元→伸肌;感受器(肌梭)→传入神经→脊髓→屈肌运动神经元→屈肌;故图中反射弧的效应器为伸肌、屈肌及其相应的运动神经末梢;若肌梭受到适宜刺激,兴奋传至抑制性中间神经元时,使得抑制性中间神经元上有兴奋的传导,发生电位变化,从而使 a 处膜内外电位表现为外负内正。(2)伸肘时,图中抑制性中间神经元接受上一个神经元传来的兴奋,从而发生电位变化,但释放的是抑制性神经递质,从而使屈肌运动神经元无法产生动作电位,使屈肌舒张。(3)太极拳等运动可提高肌细胞对胰岛素的敏感性,在胰岛素水平相同的情况下,该激素能更好地促进肌细胞氧化分解血糖,进入肌肉并合成肌糖原,从而降低血糖浓度。(4)甲状腺激素的分泌存在分级调节,下丘脑分泌 TRH(促甲状腺激素释放激素)作用于垂体,促使垂体分泌 TSH(促甲状腺激素)作用于甲状腺,从而使甲状腺分泌甲状腺激素。激素通过体液运输,可通过检测血液中 TSH、甲状腺激素、TRH 等激素的含量评估相应分泌器官的功能,从而判断老年人的内分泌功能。其中 TSH 水平可以作为评估垂体功能的指标之一。

答案:(1)伸肌、屈肌 外负内正 (2)释放抑制性神经递质,导致屈肌运动神经元抑制 (3)氧化分解血糖,进入肌肉并合成肌糖原 (4)垂体

第 3 讲 神经冲动的产生和传导、神经系统的分级调节及人脑的高级功能

考点 1

研读教材·夯实必备知识

一、内负外正 内正外负 局部电流 动作电位 电位差 双向传导 相反 相同

二、1. (1)d 突触前膜、e 突触间隙、f 突触后膜 (2)神经元的轴突末梢经过多次分枝,最后小枝末端膨大,呈杯状或球状 (3)B A 2. (1)神经递质 扩散 电位 降解或回收 (2)化学信号 (3)兴奋 抑制 胞吐 兴奋或抑制 (4)细胞体或树突 突触后膜 化学信号

三、1. (1)合成和释放 (2)结合 (3)酶的活性

2. (1)提高 (2)增强 运动速度 3. 海洛因 可卡因 瘾癖 麻醉 精神

教材开发

提示:停止传导。兴奋以电信号的形式在神经纤维上传导时只能由兴奋区(部位)到静息区(未兴奋部位),当两神经冲动在神经纤维上传导至中点并相遇时,中点两侧附近分别是两冲动的兴奋区,故两神经冲动都不再向前传导(或停止传导)。

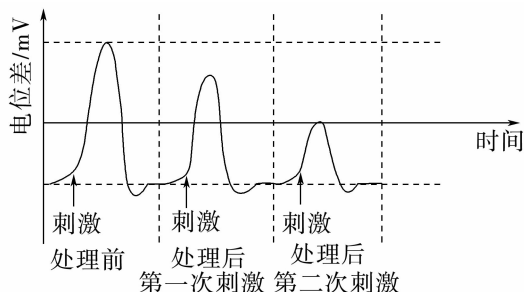
规范表述

提示:短时间内释放大量神经递质,使突触后膜产生电位变化,有利于神经冲动快速传递

内化知识·提升素养能力

素养提升

1. 提示:



2. **提示**:连接正常 Ca^{2+} 浓度任氏液中的神经纤维与生物信号采集仪,对坐骨神经施加一定刺激,记录采集仪所显示的电位变化;然后降低任氏液中 Ca^{2+} 浓度,其他条件不变,重复实验。

瞄准高考·强化迁移应用

1. **B** [从图中看出在神经细胞动作电位发生期间, Na^+ 的通透性先增强后减弱再稳定, Na^+ 通透性变化的时间较 K^+ 短, A、C 项正确。在开始的 0.6 ms,细胞膜对 Na^+ 的通透性远远高于 K^+ ;在 0.6~2 ms,细胞膜对 K^+ 的通透性高于 Na^+ , B 项错误。在静息电位和动作电位形成过程中, K^+ 外流、 Na^+ 内流,因此, gK 和 gNa 分别表示 K^+ 外流和 Na^+ 内流的通透性, D 项正确。]

2. **解析**:(1)突触小体内的 ACh 存在于突触小泡内,通过胞吐的方式进入突触间隙。(2)ACh 为兴奋性递质,突触间隙的 ACh 与突触后膜上的 AChR 结合,将兴奋传递到肌细胞,从而引起肌肉收缩,这个过程中可将 ACh 携带的化学信号转化为突触后膜上的电信号。(3)AChE 能将突触间隙中的 ACh 分解,若有机磷杀虫剂(OPD)能抑制 AChE 活性,则导致突触间隙中的 ACh 分解速率减慢,使突触间隙中会积累大量的 ACh,导致副交感神经末梢过度兴奋,使瞳孔收缩加剧。(4)①C5a 的抗体可与 C5a 发生特异性结合,使 C5a 不能与受体 C5aR1 结合,进而不能激活巨噬细胞,降低因巨噬细胞对运动神经元的攻击而导致的损伤,因此可延缓 ALS 的发生及病情加重。②C5b 与其他补体在突触后膜上形成膜攻击复合物,引起 Ca^{2+} 和 Na^+ 内流进入肌细胞,大量离子的进入导致肌细胞渗透压增加,从而吸水破裂。

答案:(1)胞吐 (2)收缩 化学 电 (3)ACh 收缩加剧 (4)①C5a 的抗体能与 C5a 发生特异性结合,从而使 C5a 的抗体不能与受体 C5aR1 结合,不能激活巨噬细胞

胞,减少因巨噬细胞对运动神经元的攻击而造成的损伤

② Ca^{2+} 和 Na^{+} 内流进入肌细胞,会增加肌细胞内的渗透压,导致肌细胞吸水增强,大量吸水会导致细胞破裂

考点 2

研读教材·夯实必备知识

一、1. 第一运动区 2. (2)倒置

二、1. (1)自主神经系统 缩小 2. 低级 3. 并不完全自主

三、2. 反射 3. (1)写字 看懂文字 讲话 听懂话

教材开发

提示:由于尿液对尿道的刺激可反射性地加强排尿中枢的活动,所以排尿反射过程中的反馈调节使尿液顺利排出。

规范表述

提示:脑干中的呼吸中枢受大脑皮层相应高级神经中枢的调控

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:单胺氧化酶抑制剂能抑制单胺类神经递质降解酶的活性,阻止脑内神经递质降解,使突触间隙中神经递质的浓度升高,从而提高了突触后神经元的兴奋性。

瞄准高考·强化迁移应用

1. A [S区为运动性语言中枢,损伤后,患者与讲话有关的肌肉和发声器官完全正常,能发出声音,但不能表达,A错误;下丘脑是生物的节律中枢,损伤发生在下丘脑时,患者可能出现生物节律失调,B正确;损伤导致上肢不能运动时,大脑皮层的躯体运动中枢受到损伤,此时患者的缩手反射仍可发生,因为缩手反射的低级中枢在脊髓,C正确;排尿的高级中枢在大脑皮层,低级中枢在脊髓,损伤发生在大脑时,患者可能会出现排尿不完全,D正确。]

2. 解析:(1)从图(b)中可以看出低焦虑大鼠在压力状态下获得奖励的次数增加,而高焦虑大鼠在压力状态下获得奖励的次数减少,而获得奖励的次数越多,表示大鼠的努力动机越强,因此实验结果可以说明低焦虑大鼠在压力状态下努力动机提高,而高焦虑大鼠在压力状态下努力动机会下降。(2)为证明“不同焦虑状态下的大鼠在相同压力下努力动机的变化可能与CRHR1表达量的差异有关”这一猜测是否正确,则实验的自变量为不同焦虑状态的大鼠和大鼠脑中CRHR1的表达量,因变量为努力动机,即大鼠获得奖励的次数,结合已有的实验,设计实验为:组号①②的大鼠类型都为低焦虑大鼠,组号③④的大鼠类型都为高焦虑大鼠,因为在相同压力状态下,高焦虑大鼠脑中CRHR1的表达量较正常状态显著降低,而低焦虑大鼠脑中CRHR1的表达量较正常状态显著升高,故使组号①的低焦虑大鼠脑中CRHR1的表达量降低,组号③的高焦虑大鼠脑中CRHR1的表达量升高,组号②④的大鼠,不干扰其脑中CRHR1的表达,作为对照组。因为实验的因变量为努力动机,即大鼠获得奖励的次数,故检测指标为统计大鼠在操作式条件反射箱中获得奖励的次数。若证明假设是正确的,即要符合“高焦虑大鼠脑中CRHR1的表达量较正常状态显著降低,而低焦虑大鼠脑中CRHR1的表达量较正常状态显著升高”,则大鼠脑中

CRHR1的表达量越高,大鼠的努力动机越强。因为组号①的低焦虑大鼠脑中CRHR1的表达量比组号②低焦虑大鼠脑中CRHR1的表达量更低,故实验结果为第2组大鼠获得奖励的次数高于第1组大鼠;因为组号③的高焦虑大鼠脑中CRHR1的表达量比组号④高焦虑大鼠脑中CRHR1的表达量更高,故实验结果为第3组大鼠获得奖励的次数高于第4组。(3)从题中实验可以分析出在压力状态下,低焦虑大鼠的努力动机增加,高焦虑大鼠的努力动机降低,因此在学习和生活中也应该调整焦虑状态,这样在压力下会有更加强烈的努力意愿,不会轻言放弃。

答案:(1)与正常状态相比,相同压力状态下,低焦虑大鼠的努力动机会提高,而高焦虑大鼠的努力动机会下降(2)低焦虑大鼠 高焦虑大鼠 使大鼠脑中CRHR1的表达量降低 统计大鼠在操作式条件反射箱中获得奖励的次数 若第2组大鼠获得奖励的次数高于第1组大鼠,第3组大鼠获得奖励的次数高于第4组(3)在学习和生活中要保持低焦虑的状态,这样在压力下会有更加强烈的努力意愿,不会轻言放弃

真题体验·感悟高考

1. A [记忆是脑的高级功能,而交感神经活动增加时,会导致心跳加快,支气管扩张,不直接涉及记忆功能改善,A符合题意。]

2. A [分析题意可知,只有脑干呼吸中枢具有自主节律性,而脊髓呼吸中枢直接支配呼吸运动的呼吸肌,故若仅有脑干功能正常而脊髓受损,也无法完成自主节律性的呼吸运动,A错误;脑干和大脑皮层中都有调节呼吸运动的神经中枢,故脑可通过传出神经支配呼吸肌,B正确;正常情况下,呼吸运动既能受到意识的控制,也可以自主进行,这反映了神经系统的分级调节,睡眠时呼吸运动能自主进行体现了脑干对脊髓的分级调节,C正确; CO_2 属于体液调节因子,体液中 CO_2 浓度的变化可通过神经系统对呼吸运动进行调节,如 CO_2 浓度升高时,可刺激脑干加快呼吸频率,从而有助于 CO_2 排出,D正确。]

3. C [该神经递质可从突触前膜以胞吐方式释放出来,A正确;该神经递质与其受体结合后,可改变突触后膜对离子的通透性,导致阴离子内流,进而使静息电位的绝对值更大,表现为抑制作用,B正确;药物W可激活脑内某种抑制性神经递质的受体,进而增强了该神经递质的抑制作用,即药物W不是通过阻断突触前膜对该神经递质的重吸收而增强抑制作用的,C错误;药物W可激活脑内某种抑制性神经递质的受体,增强该神经递质的抑制作用,因此,药物W可用于治疗因脑内神经元过度兴奋而引起的疾病,D正确。]

4. 解析:(1)人体中血糖可通过进食、肝糖原水解、脂肪等非糖物质转化为葡萄糖提供。某种细胞破坏而导致血糖升高,说明胰岛素分泌不足,推测这种细胞为胰岛B细胞。

(2)C组培养液中加入75 mmol/L葡萄糖溶液后,细胞吸水、体积变大,这说明加入的75 mmol/L葡萄糖溶液后细胞培养液的渗透压降低。B、C两组都加入75 mmol/L的试剂(或溶液),分析图甲,与A组(对照组)相比,B组加入的75 mmol/L的X试剂对结果没有干扰,据此可以排除渗透压

的变化对C组结果的影响。由A组实验结果可知,低糖体液环境下,*cPKCγ*基因敲除与否,不影响神经元自噬水平;由C组实验结果可知,高糖体液环境下,敲除*cPKCγ*基因的神经元自噬水平下降更多。(3)由题意知,过度磷酸化的蛋白Tau可使记忆力减退,细胞自噬可使过度磷酸化的蛋白Tau降解,从而恢复记忆力。四组小鼠中,正常小鼠记忆力最高,敲除*cPKCγ*基因的TD小鼠记忆力最低。逃避潜伏期与记忆能力呈负相关,图乙中a、b、c、d组小鼠逃避潜伏期依次降低,记忆能力依次升高,故b组为TD小鼠,a组为敲除*cPKCγ*基因的TD小鼠。

(4)由题意可知,由于糖尿病导致小鼠记忆力减退,所以可通过降低血糖使小鼠记忆力得到提高,即通过注射胰岛素或使*cPKCγ*基因过量表达从而达到提升记忆力的作用。

答案:(1)进食、肝糖原水解、脂肪等非糖物质转化为葡萄糖
胰岛B细胞 (2)降低 没有 低糖体液环境下不影响自噬水平,高糖体液环境下提高自噬水平 (3)④③ (4)注射胰岛素;使*cPKCγ*基因过量表达

第4讲 体液调节

考点1

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. 神经 2. 化学 胰液的分泌是促胰液素调节的结果
- 二、内分泌器官 化学物质
- 三、(2)胰腺 胰岛 胰岛提取液 胰蛋白
- 四、1. 细胞 内分泌腺 2. (1)内环境稳定 (2)物质和能量 (3)生长发育 生殖 3. 垂体 抗利尿 生长发育 生长发育 生长发育 神经 醛固酮、皮质醇 水盐 有机物 应激能力 肝糖原 非糖类物质转化变成糖 氧化分解 糖原 甘油三酯 肝糖原分解 生殖器官 卵细胞 第二性征 生殖器官 精子 第二性征

教材开发

提示:稀盐酸 $\xrightarrow{\text{注入}}$ 同一条狗的静脉;小肠黏膜 $\xrightarrow{\text{研磨}}$ 提取液 $\xrightarrow{\text{注入}}$ 同一条狗的静脉。

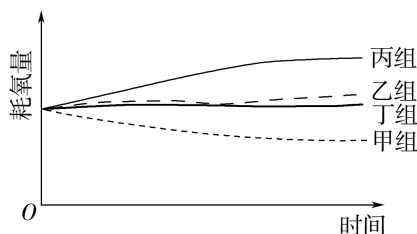
规范表述

提示:细胞利用葡萄糖供能出现障碍,分解脂肪供能增加,产生大量酮体

内化知识·提升素养能力

素养提升

1. 提示:



2. 提示:选取生理状态相同的健康小鼠若干只,随机均分为甲、乙、丙三组,分别测量每组小鼠的血钙浓度;甲组小鼠做手术但不摘除甲状旁腺,乙组小鼠和丙组小鼠都摘除甲状旁腺,一段时间后分别测量各组小鼠的血钙浓度;给丙组小鼠注射适

量的PTH,甲组小鼠和乙组小鼠注射等量的生理盐水,一段时间后再分别测量各组小鼠的血钙浓度。

瞄准高考·强化迁移应用

1. B [激素Ⅱ甲状腺激素能促进细胞的新陈代谢,其靶细胞几乎是全身的细胞,激素Ⅲ抗利尿激素作用的靶细胞主要是肾小管和集合管的细胞,A错误;胰岛素能促进肌细胞摄取、利用葡萄糖,也能使肌细胞合成肌糖原,而胰高血糖素只能促进肝糖原的分解,因此,靶细胞为肌细胞时,激素Ⅰ为胰岛素,B正确;地方性甲状腺肿大,患者体内缺少碘元素,激素Ⅱ含量偏少,则促甲状腺激素释放激素和促甲状腺激素增加,使得甲状腺肿大,C错误;当人饮水过多时,细胞外液渗透压下降,可导致抗利尿激素的分泌减少,即下丘脑通过垂体释放激素Ⅲ的量减少,进而肾脏对水的重吸收能力减弱,使尿量增多,D错误。]
2. D [贝利尤单抗抗体本质为蛋白质,饲喂会被消化道内的蛋白酶分解,实验组的处理方式连续灌胃等量一定浓度的甲状腺激素29天并注射适量贝利尤单抗,A错误;模型组雄鼠甲状腺激素水平高于正常值,由于甲状腺激素可促进物质氧化分解,提高神经系统的兴奋性,因此模型组雄鼠将表现出饮水量增多、体重减轻、易怒、好斗等特征,B错误;实验组的甲状腺激素水平高于模型组,促甲状腺激素水平低于模型鼠,说明贝利尤单抗能够促进甲状腺激素的分泌,增加的甲状腺激素会抑制垂体分泌促甲状腺激素,C错误;贝利尤单抗可以促进甲状腺激素的分泌,因此贝利尤单抗可用于研发治疗某种部分甲状腺细胞缺乏的疾病,D正确。]

考点2

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. (1)肝糖原 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{能量}$ 肝糖原、肌糖原 (2)组织细胞 进入肝、肌肉 甘油三酯 肝糖原 肝糖原 (3)神经-体液调节 反射弧效应器 (4)胰岛素
2. (1)效果 信息 (2)机体维持稳态 3. (1)促甲状腺激素释放激素 促甲状腺激素 (3)肾上腺皮质 性腺 (4)调节效应 多级反馈

二、1. 体液 3. 信使 4. 微量和高效

教材开发

提示:靶细胞对胰岛素不敏感(或靶细胞表面的受体受损),血糖浓度高,导致血液中胰岛素含量升高。

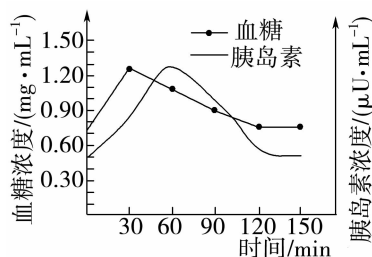
规范表述

提示:原尿中含有的葡萄糖多,使原尿的渗透压增大,肾小管和集合管对水分的重吸收能力降低,从而使尿量增加

内化知识·提升素养能力

素养提升

1. 提示:



2. 提示:取饥饿的健康小鼠若干均分为3组,编号为甲、乙、丙,分别测定胰岛素浓度并作记录;甲组静脉注射适量GIP溶液,乙组静脉注射等量高浓度葡萄糖溶液,丙组静脉注射等量高浓度葡萄糖溶液和GIP溶液;一段时间后,分别测定甲、乙、丙组小鼠的胰岛素浓度并计算平均值。

瞄准高考·强化迁移应用

1. C [①血糖浓度升高直接作用于胰岛B细胞,促进胰岛B细胞分泌胰岛素增多;②血糖浓度升高作用于下丘脑,通过兴奋迷走神经支配胰岛B细胞分泌胰岛素增多,A正确。②是兴奋迷走神经释放的神经递质与胰岛B细胞上的受体结合支配胰岛B细胞,③通过神经递质与胃肠上的相应受体结合进行调节的,二者都体现了神经细胞与内分泌细胞间的信息交流,B正确。①调节胰岛素水平的方式是体液调节,③调节胰岛素水平的方式是神经—体液调节,C错误。在血糖调节过程中,胰岛素的作用结果会使血糖水平下降到正常水平,此时血糖水平会反过来抑制胰岛素的进一步分泌,防止血糖过度下降;胰高血糖素也是如此,故在血糖调节过程中存在反馈调节,D正确。]

2. 解析:(1)由题图可知,生长激素(GH)和胰岛素样生长因子1(IGF-1)均能促进软骨细胞生长,说明软骨细胞具有GH受体和IGF-1受体。(2)IGF-1基因缺失小鼠不能合成IGF-1,不能通过反馈调节抑制垂体分泌GH,所以垂体的分泌活动不会受到抑制,GH水平应高于正常小鼠。(3)①以无生长激素受体的小鼠软骨细胞为实验材料,则B组培养液中添加GH,不能促进软骨细胞生长。正常小鼠去垂体后的血清中无GH,使D组小鼠的两种途径都受阻,不能促进软骨细胞生长。②该实验是验证生长激素可通过IGF-1促进软骨细胞生长,即GH通过促进肝脏分泌IGF-1进而促进软骨细胞生长,推测E组培养液中添加的物质为正常小鼠的血清。

答案:(1)GH受体和IGF-1受体 (2)高于 IGF-1基因缺失小鼠不能合成IGF-1,不能通过反馈调节抑制垂体分泌GH,所以垂体的分泌活动不会受到抑制 (3)①BD ②正常小鼠的血清

3. B [胃泌素可促进胃黏膜壁细胞分泌胃酸和胃蛋白酶,同时胃酸和胃蛋白酶的分泌还受神经的直接支配,因此,调节胃酸和胃蛋白酶分泌的过程中既有神经调节也有体液调节,A正确;胃泌素作为激素,其分泌后进入血浆,通过血液循环运输到全身各处的组织细胞,只是胃黏膜壁细胞表面有该激素的受体,因此胃泌素只在该细胞处起作用,B错误;结合图示可以看出,迷走神经发出的兴奋既能作用于幽门黏膜G细胞,也能作用于胃黏膜壁细胞,C正确;若幽门黏膜G细胞受损,则胃酸和胃蛋白酶分泌过程无法受到胃泌素的调控,因而胃酸和胃蛋白酶的分泌活动均可能受到影响,D正确。]

考点3

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. 激素 体液 2. NO、CO等 3. 体液运输 反射弧 较缓慢 迅速 较广泛 准确、比较局限 比较长 短暂 化学 中枢神经系统 发育和功能

二、1. 有机物的氧化放能 传导 下丘脑 大脑皮层

2. 热觉 冷觉 下丘脑 自主神经系统的调节和肾上腺等腺体的分泌 收缩 减少 散热 增加 增加 肝及其他组织细胞代谢活动加强 产热

- 三、1. 神经—体液 下丘脑 大脑皮层 渗透压感受器 下丘脑 下丘脑 肾小管和集合管 促进肾小管和集合管对Na⁺的重吸收,维持血钠含量的平衡 2. (1)升高 降低 大脑皮层 渗透压感受器 抗利尿激素 (2)减少 降低

教材开发

提示:呕吐和腹泻导致细胞外液渗透压升高,垂体释放的抗利尿激素增多,促进肾小管和集合管对水分的重吸收。

规范表述

提示:内分泌腺受中枢神经系统的调节,内分泌腺分泌的激素也会影响神经系统的功能

内化知识·提升素养能力

素养提升

1. 提示:一方面褪黑素浓度增高通过反馈调节抑制下丘脑的活动,使褪黑素分泌减少;另一方面,褪黑素发挥作用后被灭活,含量下降。
2. 提示:不合理,半小时后检测并比较两组大鼠的尿量差异的同时,还要检测并比较两组大鼠抗利尿激素的含量。

瞄准高考·强化迁移应用

1. 解析:(1)在炎热的环境中时,皮肤中的热觉感受器受到刺激后,将兴奋传递至下丘脑的体温调节中枢,通过中枢的调节,使皮肤中的毛细血管舒张,皮肤血流量增多,同时也使汗液的分泌增多等,从而增加散热。(2)机体产热和散热达到平衡时的温度即体温调定点,此时产热量和散热量相等,生理状态下人体调定点为37℃。病原体感染后,机体体温升高并稳定在38.5℃时,与正常状态相比,调定点上移,但机体产热量和散热量仍然相等,因此,产热量和散热量均增加。(3)由表格中信息可知,甲组为空白对照,发热家兔模型会出现发热的症状;乙组是加了等量用生理盐水溶解的A溶液,已知药物A作用于下丘脑体温调节中枢调控体温,因此发热家兔模型会退热;丙组是加了等量生理盐水溶解的M溶液,也出现退热现象,说明M与药物A一样也具有解热作用;丁组小鼠出现发热症状,由于要探究M通过影响下丘脑体温调节中枢调控体温,实验需要遵循单一变量原则,与丙组相比,丁组的处理是损毁下丘脑的发热家兔模型+M溶液,损毁了下丘脑体温调节中枢后,M不能起到调控体温的作用。由甲、乙、丙三组实验结果,得出结论:M与药物A一样也具有解热作用。由甲、乙、丙、丁四组实验结果,得出结论:M与药物A一样具有解热作用并通过影响下丘脑体温调节中枢调控体温。

答案:(1)汗液的蒸发、皮肤中毛细血管舒张 (2)上移 增加 (3)①损毁下丘脑的发热家兔模型+M溶液 ②M与药物A一样也具有解热作用 ③M与药物A一样具有解热作用并通过影响下丘脑体温调节中枢调控

体温

2. C [醛固酮能够促进肾小管和集合管对 Na^+ 的重吸收, 因此醛固酮分泌过少可能导致血液中 Na^+ 浓度降低, A 错误; 据题干“醛固酮分泌增加, 与肾小管、集合管上皮细胞内的受体结合后”可知, 醛固酮的受体在细胞内, B 错误; 醛固酮分泌增多, 肾小管、集合管对 Na^+ 的重吸收增多, 血浆渗透压增大, 导致下丘脑合成分泌、垂体释放的抗利尿激素增加, C 正确; 由题干可知, 醛固酮是固醇类激素, 具有脂溶性, 以自由扩散的方式运出细胞, D 错误。]

3. 解析: (1) GH 是由垂体细胞分泌的, 所以 A 代表垂体细胞; 由题意可知该过程有神经递质, 也有激素分泌, 所以属于神经和体液调节。(2) 由图知, GH 可作用于肝脏, 可促进肝脏合成分泌 IGF-1。研究表明, GH 能促进软(成)骨细胞增殖, IGF-1 促进软(成)骨细胞分化, 这说明 GH 与 IGF-1 在功能上具有协同作用。(3) 骨折后 GH 分泌增多促进 IGF-1 增加, GH 和 IGF-1 促进成骨细胞分裂和分化, 有利于骨的愈合。若成年人体内 GH 分泌过多, 可能会引起肢端肥大症。(4) 本实验目的是探究柴胡提取物能改善睡眠质量, 促进动物生长, 所以给小鼠灌胃不同物质是自变量。①配置溶液, 用蒸馏水配置; ②是对照组, 蒸馏水是空白对照, 药物 X 是确定能促进动物深度睡眠, 也是对照, 所以应用等量纯净水和药物 X 溶液分别灌胃 B、C 组小鼠, 实验时间及饲养条件等无关变量与实验组相同。支持“柴胡提取物改善睡眠质量, 促进动物生长”的预期结果是灌胃柴胡提取液的 A 组小鼠和灌胃药物 X 的 C 组小鼠平均深度睡眠时长、GH 浓度和体长增加量均明显高于 B 组。

答案: (1) 垂体细胞 神经调节和体液 (2) 肝脏 协同 (3) GH 分泌增多促进 IGF-1 增加, GH 和 IGF-1 促进成骨细胞分裂和分化, 有利于骨的愈合 肢端肥大 (4) ①配制溶液 ②用等量纯净水和药物 X 溶液分别灌胃 B、C 组小鼠, 实验时间及饲养条件与实验组相同 A、C 组小鼠平均深度睡眠时长、GH 浓度和体长增加量均明显高于 B 组

真题体验·感悟高考

1. B [机体出汗时, 水分蒸发会带走热量, 从而有利于散热, A 正确。正常机体排尿可以排出部分水分、尿素等代谢废物, 但葡萄糖一般不会出现于尿液中, 除非血糖过高超过肾糖阈值, B 错误。当摄入和排出的水量合适时, 身体里细胞周围液体的浓度会维持相对稳定, 即内环境渗透压的稳定。如果摄入或排出的水过多或过少, 就会打破这个平衡, 可能会影响身体的正常功能, C 正确。水参与许多化学反应, 促进物质代谢, 对保障机体正常的生理功能有重要意义, D 正确。]

2. D [空腹时血糖的重要来源是肝糖原分解为葡萄糖进入血液, 非糖物质也可以转化为血糖, 使血糖保持动态平衡, 但不是绝对的恒定, A 错误; 空腹时糖尿病患者的细胞供能不足, 糖尿病患者的胰岛 A 细胞会分泌胰高血糖素促进肝糖原的分解和非糖物质转化为血糖供能, B 错误; 运动时血液中的葡萄糖消耗的同时, 胰高血糖素促进肝糖原分解和非糖物质转化为葡萄糖, 对血糖进行补充, C 错误; 紧张时交感神经兴

奋, 会使肾上腺素增多, 促进血糖升高, D 正确。]

3. 解析: (1) 自主神经包括交感神经和副交感神经, 运动时, 交感神经的活动占优势, 表现为心跳加快, 支气管扩张等。(2) 人体的呼吸中枢位于脑干, 剧烈运动时, 血液中二氧化碳增多, 刺激感受器产生兴奋, 传至呼吸中枢, 导致呼吸加深加快, 肺的通气量增加, 排出体内过多的二氧化碳。(3) 胰高血糖素是机体内能够升高血糖的激素之一, 该激素主要作用于肝, 促进肝糖原分解成葡萄糖进入血液, 促进非糖物质转变成糖, 使血糖回升到正常水平。(4) 细胞外液渗透压升高时, 抗利尿激素分泌增多, 可以促进肾小管、集合管对水的重吸收, 使渗透压恢复正常; 醛固酮是由肾上腺皮质分泌的一种激素, 其主要生理功能是促进肾小管和集合管对 Na^+ 的重吸收, 维持血钠含量的平衡。

答案: (1) 交感神经 (2) 人体剧烈运动时, 呼吸作用增强, 耗氧量增大, 同时产生的 CO_2 增多, 刺激呼吸中枢, 加快呼吸运动的频率 (3) 促进肝糖原分解成葡萄糖, 促进非糖物质转变成糖 (4) 抗利尿激素 促进肾小管和集合管对 Na^+ 的重吸收, 维持血钠含量的平衡

第 5 讲 免疫调节

考点 1

研读教材·夯实必备知识

一、1. 免疫细胞 T 细胞 清除衰老 防御 2. (1) 辅助性 T 细胞 吞噬、呈递 呈递 (2) 树突状细胞 巨噬细胞 摄取和加工处理 暴露在细胞表面 3. 体液 淋巴

二、1. 溶菌酶 特异性免疫 2. 防御 自稳 监视

教材开发

提示: 抗原不一定是蛋白质, 有的抗原是其他物质, 如纤维素、多糖等。抗原一般是外来异物, 如病原体、移植的组织或细胞等; 抗原也可能是自身的组织或细胞, 如癌变的细胞。

规范表述

提示: 其表面的特定分子发生变化并与 B 细胞结合, 这是激活 B 细胞的第二个信号

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示: 树突状细胞的细胞膜上具有很多突起; 细胞膜上有多种抗原受体。

瞄准高考·强化迁移应用

1. D [根据题干信息“干扰素几乎能抵抗所有病毒引起的感染”, 说明巨噬细胞产生干扰素不具有特异性, 属于非特异性免疫, A 错误; 溶酶体分解病毒, 是将大分子分解为小分子, 而细胞毒性 T 细胞抵抗病毒的机制是细胞毒性 T 细胞将靶细胞裂解, 使病毒失去“藏身之所”, B 错误; 巨噬细胞对病毒的识别作用不具有特异性, 所以再次接触相同抗原时, 巨噬细胞参与免疫反应的速度不会加快, C 错误; 干扰素是免疫细胞产生的具有免疫作用的物质, 属于免疫活性物质, D 正确。]

2. D [由图可知, 图中甲细胞能合成并分泌抗体, 说明其为浆细胞, 其内质网发达, 不具备识别抗原的能力, A 正确; 分泌型抗体 IgA(sIgA) 穿过黏膜上皮细胞到达黏膜表面, 可与相应病原体结

合形成复合物,随气管黏膜分泌物排出体外,说明 sIgA 通过阻断相应病原体对黏膜上皮细胞的黏附发挥抗感染作用,B 正确;第一道防线:皮肤、黏膜的屏障作用及皮肤、黏膜的分泌物(泪液、唾液)的杀灭作用,C 正确;sIgA 分泌及参与清除病原体的过程实现了免疫系统的防御功能,D 错误。]

考点 2

研读教材·夯实必备知识

一、1. 蛋白质 2. 受体

二、1. B 细胞 辅助性 T 细胞 浆细胞 2. 树突状细胞、B 辅助性 T 3. (1)病原体和 B 细胞接触

三、1. 细胞毒性 辅助性 3. 加速细胞毒性 T 细胞的分裂和分化

四、1. 乙酰胆碱 甲状腺激素 干扰素 2. 神经递质 激素 细胞因子 特异 蛋白质

教材开发

提示:不会。通常情况下,一个 B 细胞只针对一种特异的病原体,活化、增殖后只产生一种特异性的抗体。

规范表述

提示:首次感染后产生的埃博拉病毒抗体、记忆 B 细胞和记忆 T 细胞的数量有限及存活时间有限;埃博拉病毒是单链 RNA 病毒,易变异,原有的抗体没有作用

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:单信号活化的 B-1 细胞只产生浆细胞分泌抗体,不产生记忆 B 细胞。

瞄准高考·强化迁移应用

1. 解析:(1)人体的免疫系统由免疫细胞、免疫器官和免疫活性物质组成。病毒是胞内寄生物,当 HPV 进入宿主细胞之后,人体需通过体液免疫和细胞免疫相结合才能清除病毒。(2)图 1 中的①细胞能合成并分泌穿孔素作用于靶细胞,从而使靶细胞裂解,抗原暴露,即细胞①是细胞毒性 T 细胞,其功能的具体表现是识别并与靶细胞接触,使其裂解死亡。图 2 所示过程是体液免疫,该过程中起免疫作用的物质是抗体 F,其是由浆细胞分泌的,即图中的 D,同时在体液免疫过程中还需要辅助性 T 细胞分泌的细胞因子促进 B 淋巴细胞的增殖过程,因此该过程中,能够产生免疫活性物质的细胞有浆细胞(D)和辅助性 T 细胞(B)。(3)①CART 细胞免疫疗法的机理是将嵌合抗原受体(CAR)导入 T 细胞中,从而使 T 细胞表面的抗原受体(CAR)与肿瘤细胞表面的抗原特异性结合,进而产生特异性免疫反应,该机理保证了对肿瘤细胞的靶向治疗。②实验目的是探究机体清除肿瘤细胞是否与体液免疫有关,据此可推测实验的自变量为是否存在体液免疫,因变量是肿瘤体积的大小,为此实验设计如下:将肿瘤体积大小相同的若干小鼠(体内已有的免疫细胞和造血干细胞已被射线杀死)均分为 A、B 两组,A 组做手术但不破坏骨髓(保留体液免疫),B 组做手术且破坏骨髓(无体液免疫),一段时间后比较两组小鼠肿瘤体积大小。但该实验方案不能达到探究目的,虽然控制了自变量,但 B 组破坏骨髓后缺乏造血干细胞,B 细胞和 T 细胞均无法形成,导致体液免疫和细胞免疫都丧失,不能确认是否与体液免疫有关。

答案:(1)免疫器官、免疫细胞、免疫活性物质 细胞免疫和体液免疫 (2)细胞毒性 T 细胞 识别并接触靶细胞,使其裂解死亡 体液 [B]辅助性 T 细胞和[D]浆细胞 (3)①抗原受体(CAR)导入 T 细胞中后,T 细胞表面的抗原受体(CAR)能与肿瘤细胞表面的抗原特异性结合 ②B 组破坏骨髓后缺乏造血干细胞,B 细胞和 T 细胞均无法形成,导致体液免疫和细胞免疫都丧失,不能确认是否与体液免疫有关

2. 解析:(1)灭活疫苗及细胞表达的 S 蛋白,均可以在人体内作为抗原刺激机体免疫系统;能产生抗体的细胞是浆细胞。(2)①据图 2 可知,柱状图的横坐标包括加强免疫前和加强后 14 天两个阶段,处理是 2 剂灭活疫苗初免+1 剂 Ad5 载体疫苗加强、2 剂灭活疫苗初免+1 剂灭活疫苗加强,因变量是体内抗体水平,实验设计应遵循对照与单一变量原则,且遵循无关变量一致,故据此推测该科研团队进行序贯加强免疫实验的设计思路是:将若干名已完成 2 剂灭活新冠疫苗免疫者随机分为 2 组并检测抗体水平,6 个月后分别用 1 剂腺病毒载体疫苗或灭活疫苗进行加强免疫,并于 14 天后再次检测抗体水平。②接种第 3 针灭活疫苗(同源加强)后 14 天,体内抗体水平也能提高约 14 倍,是由于灭活疫苗连续接种相当于二次免疫反应,相同抗原刺激下,灭活疫苗刺激记忆 B 细胞快速增殖分化为浆细胞,浆细胞产生大量抗体。③由于腺病毒载体新冠疫苗含有 S 蛋白的基因,可在人体内持续表达 S 蛋白,诱发机体持续产生抗体,故接种第 3 针腺病毒载体重组疫苗(序贯加强)产生的抗体数量约是同源免疫加强的 6 倍。(3)本实验目的是探究黄芩—金银花中药制剂与 BRⅡ-196+BRⅡ-198 对新冠病毒感染的联合治疗效果,则实验的自变量是黄芩—金银花中药制剂与 BRⅡ-196+BRⅡ-198 及两者的联合作用,因变量是对新冠病毒感染的联合治疗效果,可通过机体内抗体的水平测定,实验还应设置对照组,设计的表格见答案。

答案:(1)抗原 浆 (2)①将若干名已完成 2 剂灭活新冠疫苗免疫者随机分为 2 组并检测抗体水平,6 个月后分别用 1 剂腺病毒载体疫苗或灭活疫苗进行加强免疫,并于 14 天后再次检测抗体水平 ②灭活疫苗刺激记忆 B 细胞快速增殖分化为浆细胞,浆细胞产生大量抗体

③腺病毒载体新冠疫苗含有 S 蛋白的基因,可在人体内持续表达 S 蛋白,诱发机体持续产生抗体

(3)

组别	体内抗体水平/(U·mL ⁻¹)		发热比例/%	
	前测	后测	前测	后测
模型组				
治疗组	黄芩—金银花中药制剂			
	BRⅡ-196+BRⅡ-198			
	黄芩—金银花中药制剂+BRⅡ-196+BRⅡ-198			

3. C [题意显示,肿瘤患者血液中的 EPCs 细胞会演变成 CD45+EPCs 细胞,而没有像健康细胞一样最终分化成红细胞,据此可推测,与健康小鼠相比,荷瘤小鼠因 EPCs 细胞失去正常分化能力而导致红细胞数量减少,而出现贫血,A 正确;肿瘤内的 CD45+EPCs 细胞,可通过产生 ROS 抑制 T 细胞介导的免疫应答,可推测荷瘤小鼠的 CD45+EPCs 细胞分泌 ROS 的水平显著高于健康小鼠,B 正确;CD45+EPCs 细胞是通过产生 ROS 发挥作用的,如果抑制 ROS 的分泌,CD45+EPCs 细胞就无法抑制 CD8+T 细胞介导的免疫应答,进而起到增强免疫功能的作用,C 错误;若设法诱导 CD45+EPCs 细胞分化成成熟的红细胞,则成熟红细胞的数目会增加,细胞中活性氧的含量下降,对 CD8+T 细胞介导的免疫应答的抑制能力减弱,因而荷瘤小鼠可能恢复正常的免疫功能,D 正确。]

考点 3

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. (1)免疫 相同 (2)消化道黏膜 组胺 扩张 增强 增多 (3)快慢 遗传倾向 2. 组织和器官 自身成分
3. (2)基因突变
二、1. 灭活的或减毒的病原体 抗体和记忆细胞 2. 蛋白质 白细胞抗原 组织相容性抗原(HLA) 免疫抑制剂

教材开发

提示:与抗体结合,阻断抗原抗体反应;稳定肥大细胞,阻止其释放组胺;与组胺竞争受体结合位点。

规范表述

提示:免疫系统对新的、高致病性病原体的过激反应

内化知识·提升素养能力

素养提升

1. 提示:取未接触过物质 A 的该品系小鼠若干只分成相等数量的对照组和实验组,将一定量的物质 A 注射到实验组小鼠体内,注射后若干天未见小鼠出现明显的异常表现,一段时间后再向该组实验小鼠体内注射物质 A,小鼠很快发生了呼吸困难等症状。
2. 提示:(1)研制出一种能够有效消灭 HIV 病毒的新型药物;(2)将病毒控制在宿主细胞内,这些细胞会通过细胞凋亡的方式自主死亡;(3)通过药物有效抑制 HIV 的复制;(4)研制特异性抑制逆转录的药物等。

瞄准高考·强化迁移应用

1. D [分析题图可知,免疫活性物质可与相应受体结合,从而调节神经—内分泌系统功能,A 正确;由图可知,肾上腺分泌肾上腺皮质激素,反馈性的抑制下丘脑、垂体的活动,同时抑制机体免疫细胞、免疫反应来降低损伤,可知适度使用肾上腺皮质激素可缓解某些病原体引起的过度炎症反应,B 正确;免疫系统可以识别和清除突变的细胞,防止肿瘤的发生,而过度炎症反应引起的免疫抑制可能会增加机体肿瘤发生风险,C 正确;图中神经递质作用于下丘脑,促进下丘脑分泌 CRH,肾上腺皮质激素对下丘脑分泌 CRH 具有抑制作用,故两者对下丘脑分泌 CRH 作用效果相反,D 错误。]

2. C [免疫训练对特异性免疫有一定的影响,A 错误;通过题干信息可知,免疫训练不是依赖记忆 B 细胞和记忆 T 细胞的参与,B 错误;注射卡介苗可引发机体特异性免疫,产生相应的记忆 B 细胞和抗体,故注射卡介苗可能会提高机体对流感病毒的免疫能力,C 正确;题干未体现免疫训练表明非特异性免疫可以转变为特异性免疫,D 错误。]

真题体验·感悟高考

1. A [细胞毒性 T 细胞不能直接裂解乙脑病毒,A 错误;吞噬细胞表面受体可以识别乙脑病毒表面特定蛋白,并通过内吞形成吞噬溶酶体消化降解病毒,B 正确;抗体是浆细胞分泌产生的分泌蛋白,可以通过体液的运输,与抗原乙脑病毒结合,从而抑制该病毒的增殖并发挥抗感染作用(或对人体细胞的黏附),C 正确;乙脑疫苗是一种抗原,可以刺激机体产生特异性抗体、记忆 B 细胞和记忆 T 细胞,预防乙脑病毒的感染,D 正确。]
2. D [细胞毒性 T 细胞介导的定向抗肿瘤作用属于细胞免疫,细胞免疫主要依靠细胞毒性 T 细胞作战,A 正确;活化的 T 细胞表面的 PD-1 能与癌细胞表面的 PD-L1 结合完成识别,该过程体现了细胞膜具有进行细胞间信息交流的功能,B 正确;肿瘤细胞可通过过量表达 PD-L1 来逃避细胞毒性 T 细胞的识别和攻击,使用抗体阻断肿瘤细胞的 PD-L1,可以恢复细胞毒性 T 细胞对肿瘤细胞的识别,有利于细胞毒性 T 细胞尽快及时杀灭肿瘤细胞,C 正确;自己的免疫系统能够监视发生变异的细胞(癌细胞),细胞毒性 T 细胞识别和清除肿瘤细胞体现了免疫系统的免疫监视功能,D 错误。]
3. 解析:(1)兴奋是以电信号的形式传至神经末梢的,因此神经肌肉接头突触前膜 Na^+ 内流,随后 Ca^{2+} 内流使神经递质 ACh 以胞吐的形式释放至突触间隙,与突触后膜上的 AChR 结合使骨骼肌细胞兴奋,产生收缩效应。(2)①若患者 AChR 基因突变,不能合成 AChR,也就不能在突触后膜成簇组装,使神经肌肉接头功能丧失,导致肌无力。②若患者 AChR 基因未突变,即能合成 AChR,但又不能形成成熟的神经肌肉接头,很可能是存在 A 抗体,造成 A 不能与肌细胞膜蛋白 I 结合形成复合物,无法与膜蛋白 M 结合触发肌细胞内信号转导,使 AChR 不能在突触后膜成簇组装。③将患病动物随机分为甲、乙两组,甲组动物定期肌肉注射过量的蛋白 A,乙组动物注射等量的生理盐水,一段时间后,观察两组动物的症状。
答案:(1) Na^+ 胞吐 (2)①AChR ②A A 不能与肌细胞膜蛋白 I 结合形成复合物,无法与膜蛋白 M 结合触发肌细胞内信号转导,使 AChR 不能在突触后膜成簇组装 ③将患病动物随机分为甲、乙两组,甲组动物定期肌肉注射过量的蛋白 A,乙组动物注射等量的生理盐水,一段时间后,甲组动物肌无力症状有所缓解,乙组动物无变化
4. 解析:(1)免疫细胞是免疫系统的重要组成部分,其中 T 细胞成熟的场所是胸腺。体液免疫过程中,只有浆细胞能产生特异性的抗体。(2)体液免疫过程中,抗体和病毒特异性结合后形成沉淀,再被巨噬细胞吞噬消化。(3)记忆 B 细胞可

以在病毒消失后存活几年甚至几十年,当同一种病毒再次感染机体,记忆B细胞能迅速增殖分化,快速产生大量抗体,使抗体浓度激增。(4)分析图示可知,二次免疫比初次免疫产生的抗体更多,故为了获得更好地免疫效果,接种疫苗时可多次接种,使机体产生更多的抗体和记忆细胞。

答案:(1)胸腺 浆细胞 (2)抗体与病毒特异性结合形成沉淀,被巨噬细胞吞噬消化 (3)病毒再次感染时,机体内相应的记忆B细胞迅速增殖分化,快速产生大量抗体 (4)多次接种

第6讲 植物生命活动的调节

考点1

研读教材·夯实必备知识

1. 尖端 尖端 单侧光 背光 鲍森·詹森 拜尔 不均匀 温特 对照 琼脂块 化学物质 促进生长
2. 单侧光照射 背光 多于 两侧生长不均匀 3. 植物体内 微量有机物
- 二、色氨酸 叶 种子 胚芽鞘 上端 下端 输导组织 生长旺盛
- 三、传达信息 伸长生长 细胞分化 受体 特定基因
- 四、低 促进 侧芽 高 抑制 ②>③>④>①

教材开发

提示:单侧光照射引起某些抑制生长的物质分布不均(或单侧光照射引起某些抑制生长的物质在向光侧分布多而在背光侧分布少)。

规范表述

提示:顶芽产生的生长素逐渐向下运输,枝条上部的侧芽处生长素浓度较高,侧芽的发育受到抑制,植物因而表现出顶端优势

内化知识·提升素养能力

素养提升

1. 提示:生长素与受体结合,激活了膜上 H^+ 泵,将 H^+ 从细胞内转运到细胞膜外,降低 pH,促进细胞壁伸长,进而细胞生长。
2. 提示:将多株生长状况相同的幼苗平均分成 A、B、C 三组, A 组不做处理, C 组去除顶芽, B 组侧芽涂抹适量细胞分裂素。 B 组侧芽生长速度与 C 组接近且均比 A 组快。

瞄准高考·强化迁移应用

1. C [由题干信息可知,黑暗、弱光、强光条件下测得的 α 分别为 0° 、 17.5° 、 35.5° ,这一结果体现了根具有背光生长的特性, A 正确。与弱光相比,强光对生长素分布的影响程度更大, B 正确。分析图 2 可知,黑暗条件下两侧生长素的总量为 $700.0 \text{ ng} \cdot \text{g}^{-1}$,而弱光、强光条件下生长素的总量分别为 $539.8 \text{ ng} \cdot \text{g}^{-1}$ (即 $138.2+401.6$)、 $506.6 \text{ ng} \cdot \text{g}^{-1}$ (即 $92.2+414.4$),推测单侧光可能引起向光侧生长素的分解;弱光、强光条件下背光侧生长素的含量分别为 $401.6 \text{ ng} \cdot \text{g}^{-1}$ 、 $414.4 \text{ ng} \cdot \text{g}^{-1}$,均大于黑暗条件下的一侧生长素含量($350.0 \text{ ng} \cdot \text{g}^{-1}$),故推知单侧光引起生长素的横向运输,部分生长素由向光侧向背光侧运输,故水稻根向光侧生长素含量下降与两方面有

关(单侧光引起向光侧生长素的分解、单侧光引起生长素的横向运输), C 错误。由题图分析可知,单侧光照射后,水稻根向光侧生长素含量少,生长快,背光侧生长素含量多,反而生长慢,说明水稻根在单侧光照射后的生长状况与生长素低浓度促进根生长,高浓度抑制根生长有关, D 正确。]

2. C [结合图示可知,淀粉体在重力作用下沉降到内质网上,促进内质网释放大量的 Ca^{2+} ,进而产生一系列的调节作用, A 错误;细胞质基质中 Ca^{2+} 增多,会激活无活性的钙调蛋白,被激活的钙调蛋白可激活钙泵和生长素泵, B 错误;钙泵和生长素泵只能转运特定的物质,体现了特异性,由题目信息可知,钙泵是一种 ATP 水解酶,又由于在钙泵和生长素泵的作用下,钙离子和生长素聚积在根冠下侧细胞壁处,由此可判断钙泵和生长素泵转运物质需要消耗 ATP, C 正确;重力导致根下侧细胞生长素的浓度高于上侧,因根对生长素更敏感,故高浓度的生长素会抑制根下侧细胞的生长,表现为根向地弯曲生长, D 错误。]
3. C [该实验需要未经外源生长素处理的胚芽鞘作为对照组, A 错误;使用其他酸性物质处理也能使胚芽鞘切段出现第一阶段反应,可以推测第一阶段快速生长是细胞外呈酸性引起的,即可能是 IAA 促进 H^+ 运出细胞, B 错误;据题干可知, RNA 合成抑制剂或蛋白质合成抑制剂处理胚芽鞘切段可显著抑制第二阶段的生长反应,所以可能是 IAA 促进了蛋白质的合成, C 正确;据题可知酸性物质只能促进胚芽鞘第一阶段快速生长, D 错误。]

考点2

研读教材·夯实必备知识

- 一、种子萌发 根尖 关闭 衰老 脱落 休眠
- 二、2. 共同调控 3. 相对含量 4. 顺序性
- 三、1. 调节 2. 容易合成 效果稳定 3. (2) 分子结构
4. 提示: A—d B—a C—b D—c E—e 5. (2) 浓度 部位

教材开发

提示:植物生长调节剂使用不当,则可能影响作物产量和产品质量;过量使用植物生长调节剂,还可能对人体健康和环境带来不利影响等。

规范表述

提示:促进儿童性发育的激素是性激素,与催熟水果的乙烯利化学成分不同,靶细胞结合的受体分子不同

内化知识·提升素养能力

素养提升

1. 提示:赤霉素能够促进 DEL 蛋白的降解,解除 DEL 蛋白对 SPL 蛋白作用的阻止,而 SPL 蛋白直接激活 SOC 编码基因转录、翻译产生 SOC 蛋白,进而促进植物开花。
2. 提示:用标记的细胞分裂素分别处理拟南芥突变体和正常植株的去掉根尖的切口,检测侧芽的放射性大小。

瞄准高考·强化迁移应用

1. C [pla3 种子中 ABA 合成酶基因的表达量与 WT 种子中相同,而 ABA 降解酶基因和 ABA 作用抑制因子基因的表达量分别为 WT 种子的 15 倍和 32 倍,因此在 WT 种子中,

PLA3 基因的作用是通过抑制 ABA 的分解和抑制 ABA 作用抑制因子基因的表达来抑制种子萌发,A 正确;综合四组实验结果可知,在有 ABA 情况下,pla3 种子的萌发率高于 WT 种子,因此 pla3 种子对 ABA 的敏感性降低,B 正确;题中没有提到赤霉素的合成情况,C 错误;在 WT 种子中,PLA3 基因抑制了 ABA 作用抑制因子基因的表达,使得 ABA 的作用增强,萌发变慢,D 正确。]

2. C [IAA 和 GA 都是植物激素,激素作为信息分子,不能提供能量,A 错误;用激素处理时,应用 IAA 处理茎芽尖端而不是加在培养液中,原因是在幼嫩组织中,生长素只能进行极性运输,由形态学上端运输到形态学下端,B 错误;A 组和 B 组、C 组比较,A 组中赤霉素的作用更显著,可能是因为离体时间短的茎芽中的内源 GA 含量较高,C 正确;B、C 两组数据显示单独使用 GA 和 IAA 均能促进茎芽的伸长,且促进效果均比两种激素联合使用效果差,据此可推测 IAA 和 GA 对茎芽伸长生长的作用存在协同关系,D 错误。]

3. D [由图可知,多效唑可以增强 AGPase 活性,促进鳞茎中淀粉的合成,间接参与细胞代谢,A 错误;由题“适量赤霉素和植物生长调节剂多效唑的粉末分别溶于少量甲醇后用清水稀释”可知,对照组应使用等量的甲醇—清水稀释液处理,B 错误;由曲线可知,与对照组相比,喷施赤霉素会使用 AGPase 的活性下降,所以喷施赤霉素不能提高鳞茎产量,反而使得鳞茎产量减少,C 错误;与常态比较,人为增加某种影响因素的称为“加法原理”,用外源激素赤霉素和植物生长调节剂多效唑处理遵循了实验变量控制中的“加法原理”,D 正确。]

考点 3

实验基础

1. (2)一系列 生长状况相同 插条生根状况 2. (1)升高 乙烯 (2)催熟

对应练习

B [单独使用 IAA 处理,图中曲线对应的 IAA 浓度对主根的伸长都表现为促进作用(比 IAA 浓度为 0 时处理长得好),A 错误。BL 含量为 100 nM 的虚线即 BL 与 IAA 同时处理的曲线,在 IAA 浓度为 0~10 nM 时,虚线明显低于实线,说明 BL 对主根伸长的抑制作用逐渐增强,B 正确。在 IAA 浓度为 10 nM 时,两者同时处理主根长度小于对照组,说明 BL 与 IAA 同时处理对主根的作用是抑制作用,C 错误。由图可知,BL 对 IAA 促进主根伸长的最适浓度有影响,单独使用 IAA 处理,促进主根伸长的最适浓度在 100 nM 左右;两者同时使用时,IAA 促进主根伸长的最适浓度大于或等于 1 000 nM,D 错误。]

考点 4

研读教材·夯实必备知识

一、1. (2)信号 2. (1)分生组织 (2)光敏色素 生物学效应
二、1. (1)种子萌发 (2)地域性 2. (2)运输生长素 不均衡
(3)淀粉体

教材开发

提示:这样可以避免出现在冬季来临之前开花从而无法正常结果的情况。

规范表述

提示:在春夏季细胞分裂快、细胞体积大,在树干上形成颜色较浅的带;在秋冬季细胞分裂慢、细胞体积较小,树干上形成颜色较深的带

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:利于捕获更多的光,提高植物遮阴时光合作用强度,为生长发育提供物质能量。

瞄准高考·强化迁移应用

1. C [据图分析,将图中从左向右分别标号 1、2、3、4、5、6,结合 2、3 可知,暗期用红光照射,可以抑制短日植物开花,而促进长日照植物开花,A 正确;光敏色素是一类色素—蛋白复合体,主要吸收红光和远红光,在受到某种波长的光照射时,光敏色素的结构会发生变化,这一变化会影响到细胞核内特定基因的表达,从而表现出生物学效应,调节植物的生长发育,B 正确;当光照时间小于长日照植物的临界日长,在暗期给予一定光照时,长日照植物也能开花,这说明长夜闪光对于植物能否开花有影响,C 错误;据图可知,当末次光照是 R 时,长日照植物开花,短日照植物不开花,当末次光照是 FR 时,短日照植物开花,长日照植物不开花,即短日照植物和长日照植物是否开花取决于末次光照类型,D 正确。]

2. C [据题意可知,淀粉体也含有自己的环状 DNA 分子,可能会进行基因的表达过程,A 正确;结合题干和所学知识可知,平衡石细胞中的“淀粉体”会沿着重力方向沉降,引起植物体内一系列信号分子的改变,如通过生长素的运输导致生长素沿着重力刺激的方向不对称分布,说明“淀粉体”能将重力信号转换成运输生长素的信号,B 正确;植物茎的背地生长是由于近地侧浓度大,生长比浓度低的远地侧更快,都是促进作用,没有体现生长素低浓度促进生长,高浓度抑制生长,C 错误;由于重力的作用,根的近地侧生长素分布较多,细胞生长受抑制,根的远地侧生长素分布较少,细胞生长快,使根向地生长,D 正确。]

真题体验·感悟高考

1. D [生长素的产生部位主要是植物幼嫩的芽、叶和发育中的种子,色氨酸是合成生长素的原料,A 正确;植物激素都是由产生部位运输到作用部位并发挥作用的,B 正确;植物激素之间相互协调、互相配合,共同影响植物的生命活动,调节植物的生长发育,C 正确;生长素是信号分子,不是催化剂,D 错误。]

2. B [为提高扦插枝条的成活率,插条一般保留 3~4 个芽,因为芽能产生生长素,有利于插条生根,A 错误;当插条上叶片较多时,蒸腾作用过于旺盛,导致插条失水过多而死亡,因此应剪去多数叶片以降低蒸腾作用,B 正确;较高浓度的 NAA 可以选用沾蘸法,低浓度 NAA 可以选用浸泡法,C 错误;为降低插条的蒸腾作用,同时又可以使其进行光合作用,常常在弱光下进行扦插,D 错误。]

3. B [AUX1 缺失突变体导致生长素不能正常运输,顶端优势消失,分蘖可能增多,A 正确;分蘖发生部位生长素浓度过高时会分蘖产生抑制,导致分蘖减少,B 错误;在成熟组织

中,生长素可以通过韧皮部进行非极性运输,C正确;根对生长素的敏感程度高于芽,同一浓度的生长素可能会促进分蘖的生长,却抑制根的生长,D正确。]

4. B [甲是细胞分裂素,合成部位主要是根尖,A错误;乙是赤霉素,可通过某些微生物发酵获得,B正确;丙是生长素,丁是脱落酸,成熟的果实中,丙的作用减弱,丁的作用增强,C错误;乙是赤霉素,夏季炎热条件下,乙可促进小麦种子发芽,丁抑制发芽,D错误。]

大概念升华课 5

等级考要求 1

概念检测

B [图中 a、b、c、d 分别表示细胞内液、组织液、淋巴液、血浆,4 种液体中,蛋白质含量最高的是 a,A 错误;组织细胞即 a_1 中代谢旺盛,产物积累在 b 处会导致 b 处液体增多从而出现组织水肿,B 正确;液体 c 中的物质从左右锁骨下静脉处直接汇入 d 中,不需要穿过生物膜,C 错误;毛细血管壁细胞生活的内环境是 b 和 d,D 错误。]

等级考要求 2

概念检测

1. D [垂体分泌的主要激素有生长激素、促甲状腺激素、促性腺激素等,除作用于性腺外也作用于其他相应的靶细胞或靶器官,A 错误;给性成熟雌鱼饲喂雌激素,性激素浓度升高,这个信息又会反馈给下丘脑和垂体,从而抑制下丘脑和垂体的分泌活动,这样激素就可以维持在相对稳定水平,B 错误;下丘脑通过释放促性腺激素释放激素,来促进垂体合成和分泌促性腺激素,C 错误;性成熟鱼的垂体提取液含有促性腺激素,注射到同种性成熟鱼体内可促使其配子成熟,D 正确。]

2. 解析:(1)血糖调节的方式为神经—体液调节,其神经调节的中枢在下丘脑,即血糖调节中枢。当胰岛素与靶细胞表面的受体结合发挥作用后,就会被灭活,因此人体需要源源不断地产生激素。(2)分析题图可知,胰岛素促进含有 GLUT4 的囊泡与细胞膜融合,来增加脂肪细胞膜上葡萄糖转运蛋白的数量,从而提高转运葡萄糖能力。2 型糖尿病患者血液中胰岛素含量并不低,可能原因为靶细胞中储存 GLUT4 的囊泡转运至细胞膜过程受阻,或者胰岛素并不能与相应受体结合,故靶细胞上胰岛素受体异常,导致胰岛素信号不能正常传递。(3)该实验目的为验证盐酸二甲双胍能够降低胰岛素抵抗水平,实验自变量为饲喂的不同药剂,因变量为血糖浓度和胰岛素水平,故实验设计步骤如下:将模型小鼠随机均分为甲、乙两组;分别测定两组小鼠空腹时的血糖水平及胰岛素水平,并计算胰岛素抵抗水平;甲组给予二甲双胍片治疗,乙组给予安慰剂治疗;一段时间后分别测定两组小鼠空腹时的血糖水平及胰岛素水平,计算并比较胰岛素抵抗水平的变化。

答案:(1)血糖调节中枢 激素一经靶细胞接受并起作用后就被灭活 (2)靶细胞上胰岛素受体异常,导致胰岛素信号不能正常传递 (3)将模型小鼠随机均分为甲、乙两组;分别测定两组小鼠空腹时的血糖水平及胰岛素水平,并计算胰岛

素抵抗水平;甲组给予二甲双胍片治疗,乙组给予安慰剂治疗;一段时间后分别测定两组小鼠空腹时的血糖水平及胰岛素水平,计算并比较胰岛素抵抗水平的变化

等级考要求 3

概念检测

D [多巴胺发挥作用后会被突触前膜的多巴胺转运载体回收,使突触间隙中的多巴胺减少,因此多巴胺转运载体能调节突触间隙中多巴胺的浓度,A 正确;据题意可知,冰毒可阻断神经递质的再摄取,因此其可能与多巴胺转运载体结合抑制突触间隙内多巴胺的回收,B 正确;多巴胺属于兴奋性神经递质,多巴胺与多巴胺受体结合后会引引起突触后膜由外正内负的膜电位变为外负内正的膜电位,C 正确;多巴胺在突触间隙中向突触后膜的转移不需要消耗 ATP,D 错误。]

等级考要求 4

概念检测

1. A [植物生长调节剂只对植物起调节作用,对人和动物都安全无害,A 正确;由图 1 可知,当浓度为 $10 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,干旱组地上部分鲜重较正常组减少最少,为进一步探究该调节剂增产的最适浓度,应选取 $1 \sim 100 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的浓度范围进一步缩小浓度梯度进行实验,B 错误;图 1 中,与 $0 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 相比可知,适宜浓度该调节剂处理会减缓干旱胁迫对玉米幼苗地上部分鲜重的减少,C 错误;由图 2 可知,当浓度在 $100 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 之前,随着浓度增加,叶绿素含量增加,表明该调节剂通过增加叶绿素含量,缓解干旱胁迫引起的鲜重下降,D 错误。]
2. B [IAA 是吲哚乙酸,不是蛋白质,A 基因表达不能直接生成 IAA,A 错误;IAA 是由色氨酸经一系列变化转变而来的,据图可知,野生型水稻受粉后初级颖果的 IAA 含量远高于次级颖果,因此初级颖果中利用色氨酸的量远多于次级颖果,B 正确;据图 2 可知,次级颖果也含有 IAA,只是含量比初级颖果含量低,说明次级颖果中该基因也表达了,因此次级颖果发育迟缓和营养物质含量低与 A 基因的表达量有关,而不是选择性表达有关,C 错误;据图 2 可知,野生型水稻中初级颖果的 IAA 含量高,次级颖果的 IAA 含量低,D 错误。]

选择性必修 2 第九单元 生物与环境

第 1 讲 种群及其动态

考点 1

研读教材·夯实必备知识

一、增长型 稳定型 衰退型 年龄结构 出生率 死亡率 性别比例 1. 种群密度 2. 出生率和死亡率 迁入率和迁出率 3. 出生率和死亡率 出生率

二、1. 分布范围小 个体较大 2. 随机取样 $N = \frac{N_1 \times N_2}{N_0}$

教材开发

提示:标志物导致乌鱼行动不便,更易被捕;标志到重捕的时间间隔过短。

规范表述

提示:为了确保所选择的样方具有代表性,不受主观因素的影响,使通过样方统计的结果更接近真实的情况

内化知识·提升素养能力

素养提升

- 提示:与非繁殖期比,非洲野狼在繁殖期会分配更多的时间用于防御。保证非洲野狼繁殖成功率更大,以维持物种的延续。
- 提示:(1)调查方法改为样方法;(2)取样方法改为从样方棉株的每株上随机选取5张叶片;(3)计数对象改为计数虫卵、若虫、伪蛹和成虫。

瞄准高考·强化迁移应用

- B** [某省的人口密度大,但可能其面积小,故该省的人口数量不一定多,A正确;春节期间影响城市人口数量的主要因素是迁入率和迁出率,对应图中的③和④,B错误;分析题图可知,①是出生率,⑤是性别比例,出生率偏低和性别比例失调均会导致我国幼年个体偏少,从而导致老龄化出现,C正确;⑥是年龄结构,可以预测种群数量,在没有生育政策等因素干扰下,⑥对于预测未来人口数量有重要意义,D正确。]
- A** [由题“根据所捕获动物占该种群总数的比例可估算种群数量”,假设该种群总数为 x ,则有 $1\ 000/x=950/(x-1\ 000)$,计算得出 $x=2\times 10^4$,即该鱼塘中鱼的初始数量为 2×10^4 条,A正确,B、C、D错误。]

考点2

研读教材·夯实必备知识

一、1. 建立数学模型 2. 数学形式

1. 食物和空间 该种群数量是前一年种群数量的倍数
2. 资源、空间 $K/2$ 环境容纳量 增大 降低 $K/2$ 前

三、1. 波动 种群爆发 2. 下降 3. 衰退、消亡

四、林冠层 光照强度 气温降低 气候干旱 种内竞争

教材开发

提示:渔网网目过小会捕捞大量未成年个体,影响鱼种群的年龄结构进而使种群的出生率降低,影响来年鱼产量。

规范表述

提示:鼠的种群密度越大,越容易造成食物短缺,流行病越容易传播,种群数量随之减少;种群数量减少后,对食物的竞争减少,疾病不容易传播,种群数量又会慢慢增加

内化知识·提升素养能力

素养提升

- 提示:禁牧休牧、植树造林可以提高土壤含水量,不利于蝗虫产卵、出生率降低;禁牧休牧、植树造林使鸟类等天敌数量增加,增大了蝗虫被捕食的概率。
- 提示:可根据“集群信息素”的结构设计拮抗剂,阻止蝗虫的聚集(或使用干扰“集群信息素”接收的化学物质)。

瞄准高考·强化迁移应用

- D** [某地蝗虫的数量呈现“S”形曲线状态,由于 $K/2$ 值时种群增长速率最大,则防治期应在 $K/2$ 值之前,A错误;在自然环境中,种群的数量变动中会出现P增长模式,外来物种(如某岛屿环颈雉)在一定时期内的种群数量的增长曲线符合“J”

形,B错误;环境容纳量也称 K 值,是指一定环境条件所能维持的种群最大数量,种群数量可能会超过 K 值,C错误;培养瓶中的酵母菌种群数量出现Q增长,达到 K 值后由于营养物质缺乏和有害物质积累会导致数量下降,故在达到 K 值后稳定时间的长短与培养液中营养物质的含量有关,D正确。]

- D** [调查濒危动物的年龄结构,预测种群数量变化趋势,进而采取合理的保护对策,A正确;渔业上,捕捞剩余量在 $K/2$ 左右有利于持续获得较大的鱼产量,B正确;降低有害动物的 K 值,可使有害动物危害得到有效防治,C正确;黑光灯诱捕农业害虫,降低种群数量,而不是改变种群的性别比例,D错误。]
- C** [气温对种群的作用强度与该种群的密度无关,因此被称为非密度制约因素;蝗虫原本就会在秋季死亡,降温使它们死亡前没有产生后代,导致出生率下降,所以C合理,A、B、D不合理。]

考点3

实验基础

1. (1)成分 温度 (2)“J” “S” 2. (1)液体 无菌 (2)均匀 (3)盖玻片边缘 计数室底部 3. “S”形 下降

对应练习

D [振荡培养的主要目的是加速二氧化碳溶解于培养液中,增大培养液中的溶二氧化碳量,A错误;在血细胞计数板上,盖好盖玻片,取等量藻液滴加到盖玻片边缘,让其自行渗入计数室,稍待片刻后再计数,B错误;若一个小格内小球藻过多,应进行稀释,一般稀释到每小格10个左右较为合适,C错误;为了分析小球藻种群数量变化总趋势,需连续统计多天的数据,D正确。]

真题体验·感悟高考

- D** [种群是指生活在一定区域的同种生物全部个体的集合,根据题意“对某地灰松鼠群体中某年出生的所有个体进行逐年观察,并统计了这些灰松鼠的存活情况”可知,观察的并不是该地的全部灰松鼠,A错误;标记重捕法是调查种群密度的一种估算法,B错误;据题中信息无法判断在研究期间其他个体的数量变化情况,故据图不能推测出该地的灰松鼠种内竞争随时间的变化情况,C错误;据图分析,0~1岁的幼小灰松鼠存活数下降明显(曲线斜率大),所以保护时应更加关注其幼体,D正确。]
- D** [红外触发相机监测野生动物是一种新型调查手段,特别适用于对活动隐秘的大中型、珍稀兽类、鸟类的记录,通过对数据的分析和处理,可以了解保护区内大型野生哺乳动物物种数目的多少,即物种丰富度,A正确;标记重捕法需要捕捉动物并标记,放归一段时间后再次捕捉,故与标记重捕法相比,采用该技术进行调查对野生哺乳动物的生活干扰相对较小,B正确;采用红外触发相机拍摄技术可获得保护区内东北豹的种群数量和分布情况,即可调查生活在该自然保护区内东北豹的种群密度,C正确;该技术能调查保护区内东北豹种群中各年龄段的个体数量,D错误。]
- A** [布氏田鼠种群数量达到 $K/2$ 时,增长速率最大,但不能说明种内竞争最小,A错误;布氏田鼠种群数量低的年份,环

境容纳量可能不变,因为环境容纳量主要受到环境的影响,B正确;布氏田鼠种群数量爆发年份,由于数量增加,天敌捕食成功的概率提高,C正确;由题干可知,布氏田鼠种群密度对种群数量变化起负反馈调节作用,D正确。]

4. C [有丝分裂是真核细胞的增殖方式,细菌是原核细胞,进行二分裂,所以培养基中的细菌不能通过有丝分裂进行增殖,A正确;Ⅱ期由于资源充足,细菌经过一段时间的调整适应,种群增长可能会短暂出现“J”形的增长,B正确;Ⅲ期细菌的增殖速率和死亡速率基本相等,总数保持相对稳定,C错误;Ⅳ期培养基中营养物质含量减少和代谢产物积累,细菌种群数量会下降,D正确。]

第2讲 群落及其演替

考点1

研读教材·夯实必备知识

一、各种生物种群

二、不同群落 物种数目 组成 越丰富

三、提示:①—c—Ⅲ ②—b—Ⅳ ③—d—I ④—a—Ⅱ
⑤—e—V

四、生物种群 分层 镶嵌 光照 栖息空间和食物条件
自身生长的特点 自然资源

五、外貌 结构 物种组成 空间结构

六、空间位置 占用资源 栖息地 天敌 种群密度 相对
稳定 协同进化 环境资源

教材开发

提示:四大家鱼在池塘中占据着不同的生态位,有利于充分利用环境资源。

规范表述

提示:可引起林场生物多样性的改变,适度砍伐后,形成林窗,会改变林场局部原有的环境(阳光、通风、湿度等),从而引起林场物种的变化,适当砍伐形成的林窗可因上述改变,增加林场生物多样性

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:蚤蝇科。各程度干扰强度下蠓科生态位都较大,而生态位又可反映某一物种对环境资源的利用和适应能力。

瞄准高考·强化迁移应用

1. A [结合两图可知,在放入螺之前,甲藻数量多,乙藻数量其次,丙藻数量较少,放入螺之后,甲藻的数量减少明显,乙藻其次,丙藻数量增加,说明螺捕食藻类的喜好为甲藻>乙藻>丙藻,且三种藻的竞争能力为甲藻>乙藻>丙藻,A正确,B错误;图示L中使乙藻数量在峰值后下降的主要原因是引入了螺的捕食,使乙藻数量下降,C错误;生态系统是由生物群落与它的非生物环境相互作用而形成的统一整体,甲、乙、丙藻和螺只是该空间内的部分生物,D错误。]

2. 解析:(1)分析不同群落特征的重要依据是群落的物种组成。在常牧、休牧、禁牧三种情况下此家庭牧场都没有出

现草场退化的趋势,但常牧和禁牧样地未发现灌木,而休牧样地出现灌木,放牧是人类活动,这说明人类的放牧活动可以影响演替的速度。(2)由图可知,多年生根茎禾草功能群在各放牧样地出现的物种均为中生植物,多年生丛生禾草在休牧样地出现中生和旱生两种水分生态型物种。研究区草地群落中多年生杂草之间存在分层现象,即存在垂直结构,该种结构可以显著提高群落利用阳光等环境资源的能力。(3)据图分析可知,与长期禁牧、常牧相比,休牧提高了草地群落的物种多样性,增加了食物网的复杂程度,食物网越复杂,生态系统的自我调节能力就越强,进而提高了生态系统的稳定性。

答案:(1)物种组成 速度 (2)中生 中生和旱生 存在群落利用阳光等环境资源的能力 (3)与长期禁牧、常牧相比,休牧提高了草地群落的物种多样性,增加了食物网的复杂程度,提高了自我调节能力,进而提高了生态系统的稳定性

3. A [生态位相似说明生物对生存所必需的生态环境需求也相似,所以生态位相似但存在地理隔离的种群,由于利用的生态资源相似,常会进化出相似的生理结构,A正确;由“生态位表示生态系统中每一种生物生存所必需的生态环境的最小阈值”可推测,生态位与物种所处的空间位置、占用资源的情况、与其他物种的关系有关,所以生态系统中的种群生态位差异越大,群落的结构一般越复杂,抵抗力稳定性越强,B错误;生活在相同空间内的两个种群可能因所占用资源的情况、与其他物种的关系有差异而导致生态位不同,C错误;生态位宽度大的种群可利用的资源多,遇到外来物种入侵时,由于可以利用各种不同的资源来躲避敌害,一般不易被淘汰,D错误。]

考点2

实验基础

1. (2)取样器 (3)记名计算法 2. 取样器 酒精 体视显微镜 记名计算 目测估计

对应练习

- D [在各层次中林窗的土壤动物丰富度均高于林下,A不符合题意;由图可知,随着枯落物层以及土壤深度的增加,土壤动物种类数逐渐减少,由此可推知,光照明显影响了土壤动物群落的垂直结构,B不符合题意;林窗和林下土壤动物种类随深度的增加而减少,C不符合题意;林窗和林下不同层次的土壤动物种类有差别,但是不能推测某物种种群密度的大小,D符合题意。]

考点3

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. 群落的外貌 物种组成 2. 不均匀 物种少 物种繁多
3. (1)水分、温度 (2)非生物环境 种间关系 不同物种
二、1. 另一个群落代替 2. 彻底 土壤条件 种子 繁殖体
长 短 3. (2)生物的迁入、迁出 (3)种群相互关系
4. (2)方向 速度

教材开发

提示:只能发展到草本植物阶段或稀疏的灌木阶段。由于处于干旱的荒漠地区,受水分影响,弃耕农田最可能演替到草本植物阶段或稀疏的灌木阶段。

规范表述

提示:它们都能适应所处的非生物环境,同时,群落中不同种群之间通过复杂的种间关系,相互依存、相互制约形成有机整体,从而维持种群之间的协调和平衡

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:种植适合本地土壤条件的植物;合理施肥改良土壤;引入土壤微生物,改善土壤状况等。

瞄准高考·强化迁移应用

- D** [生活在草原群落中的有些生物也能生活在森林里,A错误;同一群落中的不同物种都能适应它们所处的非生物环境,但是由于空间和资源有限,还是会存在种间竞争,B错误;各个群落中的生物与各自的环境相适应,各种生物适应环境的方式各有差别,C错误;不同生物群落,其生态环境不同,生物群落中的生物与环境相适应,D正确。]
- D** [人类活动会使群落演替按照不同自然的演替速度和方向进行,人工播种在一定程度上可加快群落演替速度,A正确;人工播种干预选用植物应该满足的条件是①能够适应当地的环境条件且生长速度快的本地植物,②不会对本地物种造成破坏,同时优先选用具有固氮能力的植物会更好,有利于土壤营养的恢复,B正确;滑坡体群落演替过程中食物网逐渐趋于复杂,营养结构趋于复杂,不同物种生态位重叠程度增加,C正确;生态系统营养结构的复杂化会加速群落的演替,滑坡体周边的动物取食植物使该区域营养结构复杂化,会加速群落演替速度,促进滑坡体自然修复,D错误。]
- B** [火灾过后群落的演替为次生演替,A正确;未发生火灾时优势植物为乔木层植物,B错误;由图可知,三种更新方式下群落演替的方向相同,都是草本→灌木→乔木,但是演替的速度不同,C正确;人工促进更新方式恢复生态群落的效果最优,物种数接近未发生火灾的数值,D正确。]

真题体验·感悟高考

- A** [①森林群落的分层现象在占地面积相同的情况下提供了更多的空间,提高了生物对阳光等环境资源的利用能力,①正确;②森林植物从上到下可分为不同层次,最上层为乔木层,②错误;③影响植物群落垂直分层的主要因素是光照,因此,垂直方向上森林中植物分层现象与对光的利用有关,③正确;④森林群落中动物的分层现象与食物和栖息空间有关,④正确;⑤群落垂直结构的分层现象、群落的水平结构等都是自然选择的结果,⑤正确;⑥群落中植物垂直分层现象的形成主要是由光照决定的,⑥错误。]
- 解析:**(1)退耕农田自然演替有生物定居,为次生演替,火山岩上进行的群落演替为初生演替。初生演替比次生演替经历的时间长,速度较缓慢。(2)记名计算法是指在一定面积(体积)的样地中,直接数出各个种群的个体数目,这一般用

于个体较大、种群数量有限的物种。(3)图示曲线为三种植物的相对多度与演替时间的关系,而相对多度为该植物的个体数占该群落所有植物个体总数的百分比,第30年至第50年群落进行演替,群落中所有植物个体总数的变化未知,乙种群相对多度下降,不能确定其个体总数的变化,即不能确定其种群密度的变化。(4)该农田退耕前后的变化,说明人类活动往往会使群落演替按照不同于自然演替的方向和速度进行。
答案:(1)时间短,速度较快;趋向于恢复原来的群落;经历的阶段相对较少 (2)个体较大、种群数量有限 (3)不能确定群落中该时间段植物个体总数的变化未知 (4)人类活动会使群落演替按照不同于自然演替的方向和速度进行

第3讲 生态系统的结构及其稳定性

考点1

研读教材·夯实必备知识

1. 生物群落 组成成分 营养结构 物质循环、能量流动和信息传递
2. (1)物质和能量 (2)自养 腐生细菌和真菌 物质循环 3. 非生物的物质和能量 生产者 消费者 分解者
- 二、1. (1)初级 四 (2)五 (3)生产者 最高 (4)自然选择
2. (1)复杂营养关系 (3)物质循环和能量流动 (4)捕食和种间竞争

教材开发

提示:各个营养级的生物都会因呼吸作用消耗掉大部分能量,其余能量有一部分流入分解者,只有一小部分能够被下一个营养级的生物利用。流到第五营养级时,余下的能量很少,甚至不足以养活一个种群,因此食物链上一般不会超过五个营养级。

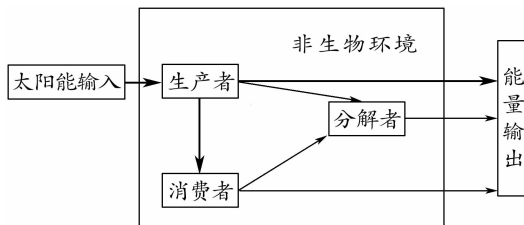
规范表述

提示:将动植物遗体和动物的排遗物分解成无机物

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:生态系统的结构模型可以有多种形式。在不考虑物质的输入和输出的情况下,可以表示为下图所示的简化模型。



瞄准高考·强化迁移应用

- B** [生态系统的组成成分之一为分解者,因此该生态养殖系统中,需要分解者参与,将有机物转化为无机物重新回到无机环境,A错误;图示为人工生态系统,故输入该系统的能量有蔬菜光合作用固定的光能和向鱼塘中投放的饵料中的化学能,B正确;人工湿地中的细菌作为分解者可利用鱼塘中的有机污染物,但蔬菜为植物,不能直接利用有机污染物,只能利用有机物分解产生的无机物,C错误;增

加水生蔬菜的种类可采用立体栽培模式,喜阳喜阴类型合理搭配,优化结构,提高光能利用率,D错误。]

2. C [a在食物链的起点,是生产者,c能捕食b等,属于消费者,A错误;b在食物链的起点,是生产者,B错误;c和f都能捕食生产者a、b,也都能捕食消费者e,所以c和f属于杂食动物,C正确;d是植食动物,f属于杂食动物,D错误。]
3. C [由图示可知,磷虾、须鲸、鱿鱼、阿德利企鹅等生物之间建立起以营养关系为纽带的食物网,A正确;若居民大量捕捞须鲸,据图分析可知,须鲸大量减少,由于捕食者数量减少,故短时间内磷虾数量将增多,B正确;海洋生态系统生产者大部分是藻类,固定的太阳能低于陆地生态系统,所以海洋生态系统短时期内有机物积累量低于陆地生态系统,C错误。在南极洲海域进行人工养殖磷虾,可在养殖海域内利用种间关系,发展生物防治技术,以减少对南极洲海域生态的影响,D正确。]

考点 2

研读教材·夯实必备知识

- 一、结构和功能 各组分 生产—消费—分解 有机物
- 二、维持或恢复 自我调节 负反馈调节 有限
- 三、1. 外界干扰 保持原状 保持 外界干扰 恢复到原状 恢复 2. 抵抗力 恢复力 3. 多 强 高 低
- 四、2. (1)自我调节能力 (2)物质、能量 结构与功能

教材开发

提示:在利用自然生态系统时,要根据不同类型生态系统抵抗力稳定性的差异,合理控制对生态系统的干扰强度,干扰不能超过生态系统抵抗力稳定性的范围;在保护自然生态系统时,要根据不同类型生态系统恢复力稳定性的差异,合理确定保护对策,如采取封育措施,补充相应的物质、能量,修补生态系统的结构,增强生态系统的恢复力。

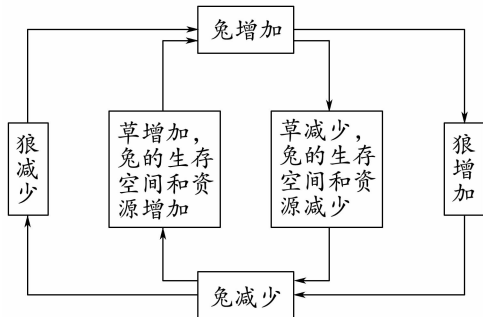
规范表述

提示:退耕还林还草能增加生物的多样性,使营养结构变得复杂,自我调节能力增强

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:



瞄准高考·强化迁移应用

1. D [据生态系统稳定性的含义可知,生态系统的稳定性,强调的是生态系统维持生态平衡的能力,A正确;信息传递能调节生物之间的种间关系,维持生态系统的平衡与稳定,B

正确;负反馈调节在生态系统中普遍存在,是生态系统具备自我调节能力的基础,生态系统的稳定主要是通过负反馈调节方式进行的,C正确;生态系统相对稳定时有结构平衡,能量输入和散失平衡,以及收支平衡,D错误。]

2. D [依据题干信息,“连接指数”是反映系统内部联系复杂程度的指标,因此食物网连接指数越大说明生态系统的抵抗力稳定性越强,A正确;正是由于生态系统各组成成分之间的紧密联系,才使生态系统成为一个统一整体,具有一定的结构和功能,B正确;由题表中食物网连接指数、食物网平均路径长度、物质循环指数都呈下降趋势可知,太湖生态系统的稳定性受到了干扰,C正确;对抗破坏或干扰使生态系统恢复平衡的调节机制是负反馈调节,D错误。]

考点 3

实验基础

1. (1)四 分解者 (2)物质 能量 (3)数量 (4)透明
2. (6)直接 (7)种类及数量

对应练习

C [生态瓶是观赏性的小生态瓶,是较为特殊的生态系统,各营养级的能量和数量不一定呈金字塔形,A错误;碳元素以有机物的形式通过食物链进行传递,在生物群落与非生物环境之间以二氧化碳的形式流动,B错误;生态缸中生物的种类和数量要保持合适的比例,这样有利于其稳定,故设计生态缸时需考虑系统内不同营养级生物之间的合适比例,C正确;能量传递效率是指相邻两个营养级之间同化量的比值,增加小鱼的数量是增加了消费者数量,但不能提高生态系统的能量传递效率,D错误。]

真题体验·感悟高考

1. C [杂食动物既会捕食植物,又会捕食动物,如果捕食植物,就是第二营养级,如果捕食动物,就是第三营养级或更高营养级,所以同种动物在不同食物链中可能属于不同营养级,A正确;绿色植物进行的是光合作用,能量来源于太阳,B正确;次级消费者是第三营养级,初级消费者是第二营养级,生产者是第一营养级,C错误;因为第一营养级是绿色植物,第二营养级是动物等,食物链是单向的,能量流动也是单向的,D正确。]
2. C [荷塘中的动物、植物和微生物共同构成生物群落,不能构成完整的生态系统,A错误;调查荷塘中蜻蜓目昆虫的种类数不能采用五点取样法,原因是昆虫的活动能力强、活动范围广,B错误;群落的垂直结构是指群落在垂直方向的配置状况,其在垂直方向上具有明显的分层现象,挺水的莲、浮水的睡莲及沉水的水草体现了群落的垂直结构,C正确;影响荷塘中“鸥鹭”等鸟类分布的主要因素是食物条件和栖息空间,D错误。]

第 4 讲 生态系统的功能

考点 1

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. 输入、传递、转化和散失 2. 固定的太阳能总量 食物链和食物网 化学能 化学能 热能

- 二、1. (1)b (2)不属于 上一个 分解者 (3)呼吸作用以热能形式散失的能量(d) 用于生长、发育和繁殖的能量(e)
(4)分解者利用的能量($f-c$) 下一营养级同化的能量(i) 2. 分解者 呼吸作用

三、1. 热能 2. 10%~20% 呼吸消耗

四、上窄下宽 上窄下宽 倒置

五、2. 人工生态系统 3. 能量流动 对人类最有益

教材开发

提示:能量在流动过程中逐级递减,指的是流入各营养级的能量。能量守恒定律可以用于衡量流入各营养级的总能量,总能量=储存在生态系统(生物体的有机物)中的能量+被各个营养级的生物利用、散发至非生物环境中的能量。因此,虽然能量在流动过程中逐级递减,但总能量依然遵循能量守恒定律。

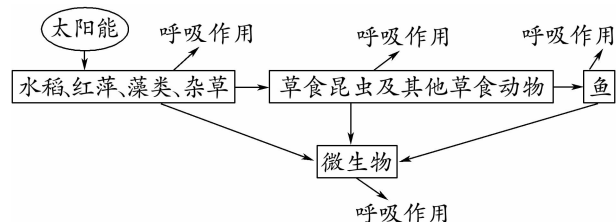
规范表述

提示:可以帮助人们将生物在时间、空间上进行合理配置,增大流入某个生态系统的总能量

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:



瞄准高考·强化迁移应用

1. **C** [a_1 和 a_2 表示生产者与初级消费者的呼吸量,主要以热能的形式散失,A 正确;生产者的同化量为 $a_1+b_1+c_1+d_1$,初级消费者的同化量= b_1 -粪便量,故两个营养级之间的能量传递效率为 $(b_1-\text{粪便量})/(a_1+b_1+c_1+d_1) \times 100\%$,B 正确;初级消费者的粪便量属于生产者所固定能量中 b_1 的一部分,C 错误;由于生态系统能量传递过程中,具有逐级递减的特点,所以一般来说,生产者的生物量通常大于初级消费者的生物量,D 正确。]
2. **B** [能量传递效率是指相邻两个营养级之间同化量的比值,该模式提高了能量的利用率,但不能提高能量的传递效率,A 错误;生态系统的物理信息有光、声、温度、湿度、磁力等,采用灯光诱虫杀虫利用了光,是物理信息的传递,B 正确;捕食关系是指群落中两个物种之间的关系,硬壳蟹(非蛻壳)和软壳蟹(蛻壳)属于同一物种,两者之间的摄食关系不属于捕食,C 错误;生态系统中的能量传递是单向的,不能循环利用,D 错误。]
3. **B** [从题图中看出,流经该生态系统的总能量是该生态系统中的生产者固定的太阳能和补偿输入的有机物中的能量,A 错误;由植食动物流入肉食动物的能量为 $14+2-4-9-0.5=2.5 \times 10^3 \text{ kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$,肉食动物需补偿输入的能量为 $0.25+0.05+2.1+5.1-2.5=5.0 \times 10^3 \text{ kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$,B 正

确;“未利用”就是指未被生物自身呼吸作用消耗的能量和未被分解者利用及未传递至下一个营养级的能量,C 错误;能量在第一营养级到第二营养级之间的传递效率为 $14 \div (23+70+3+14) \times 100\% \approx 12.7\%$,D 错误。]

考点 2

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. 生产者 消费者 呼吸作用 光合作用和化能合成作用
呼吸作用 化石燃料的燃烧 2. 二氧化碳 含碳有机物
二氧化碳 3. 化能合成作用 分解作用 化石燃料
4. 化石燃料的开采和使用 二氧化碳排放 森林覆盖率
秸秆还田

二、1. 化学元素 2. 非生物环境 3. 全球性 循环往复运动

三、稳定 食物链

四、1. 单向 循环往返 全球 单向流动 逐级递减 全球

2. (1)载体 动力

教材开发

提示:大量植树造林可增加 CO_2 从大气中的 CO_2 库到生物群落的吸收速率,减少大气中 CO_2 的含量。

规范表述

提示:这些有害物质可以通过大气、水和生物迁移等途径扩散到世界各地

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:可能取代石油、煤炭等化石燃料成为可再生能源的生产者,解决能源危机;减少化石燃料开采和燃烧引起的环境污染,减少二氧化碳的排放,维持生态系统的稳定。

瞄准高考·强化迁移应用

1. **C** [碳在生物群落与非生物环境之间的循环主要是以二氧化碳的形式进行,A 错误。不考虑人类活动的作用,仅考虑正常的自然因素时,由图可知,植物进行光合作用吸收大气的 C,只有自身呼吸作用和凋落物的途径离开植物群落;因此中国陆地植被每年净吸收的碳量= $(4.26-1.85-1.5) \times 10^9 \text{ tC}=0.91 \times 10^9 \text{ tC}$,B 错误。考虑化石燃料的燃烧和生产以及生物质燃烧等人为因素时,由图可知,在中国陆地生态系统中,吸收 C 的只有植物的光合作用;释放 C 的有土壤呼吸、人的呼吸、植物的呼吸作用、生物质燃烧和化石燃烧+水泥;因此这个条件下该系统每年会向大气净排放的碳量= $(2.04+0.08+1.85+0.18+0.73-4.26) \times 10^9 \text{ tC}=0.62 \times 10^9 \text{ tC}$,C 正确。土壤呼吸包括土壤微生物呼吸、根系呼吸和土壤动物呼吸,以及一个非生物学过程,即含碳矿物质的化学氧化作用,D 错误。]
2. **B** [Pb 污染程度为 I、II 时,乙对 Pb 富集系数均小于 1,说明其植物体内重金属含量低于土壤,A 错误;甲对 Pb、Cd 和 Zn 富集系数均高于乙,说明甲更易吸收重金属,因此甲更适合用于该矿区土壤修复,B 正确;乙对 Pb 富集系数均小于 Cd 和 Zn 富集系数,因此乙对 Pb 的富集能力低于 Cd 和 Zn,C 错误;污染程度依次加重,Cd 富集系数逐渐增大,因此乙对 Cd 富集量与土壤污染程度有关,D 错误。]

3. C [①②③都可将有机物分解形成 CO_2 返回大气中,故图 1 中①②③均表示呼吸作用,⑤是指生产者流向消费者的有机物,因此碳以含碳有机物的形式传递,A 错误;鼠属于消费者,在图 1 中属于乙,B 的能量为鼠的粪便中的能量,属于上一营养级生产者同化量的一部分,为丙流入图 1 中生物甲的能量,B 错误;流经该生态系统的总能量为丙(生产者)通过光合作用固定的总能量,C 正确;A 为鼠的同化量,鼠的同化量=鼠呼吸散失的能量+鼠用于自身生长、发育和繁殖的能量,故 $A=C+D$,若 C 伴随着③过程散失,即呼吸作用散失,则 D 表示鼠用于生长、发育、繁殖的能量,其去向是流入下一营养级和传递给分解者,D 错误。]

考点 3

研读教材·夯实必备知识

一、传播

二、提示:①—b—Ⅲ—C ②—c—I—A ③—a—Ⅱ—B

三、信息源 信道

四、生命活动 繁衍 平衡与稳定

五、1. 农畜产品 动物信息 2. 有害动物 昆虫信息素

教材开发

提示:利于生物种群的繁衍。

规范表述

提示:不属于。生态系统的信息传递在个体与个体或个体与非生物环境之间,动物激素属于个体内细胞间传递信息的分子

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:受害豌豆叶释放的挥发性化合物对七星瓢虫有吸引作用(或蚜虫在受害豌豆叶上遗留的挥发性化合物对七星瓢虫有吸引作用)。

瞄准高考·强化迁移应用

1. C [植物产生挥发性物质,如吸引昆虫天敌的挥发性物质,可以吸引天敌捕食昆虫,这体现了化学信息传递调节种间关系的功能,A 正确;由于任何一个物种都不是单独进化的,因此,植食性昆虫以植物为食和植物抗虫反应是长期协同进化的结果,B 正确;利用植物分泌的杀虫物质来防治烟粉虱属于生物防治,C 错误;Bt56 蛋白随烟粉虱唾液进入植物,抑制茉莉酸启动的抗虫反应,使烟粉虱数量迅速增长,Bt56 基因表达被抑制的烟粉虱在寄主植物上的数量增长会减少,Bt56 基因表达未被抑制的烟粉虱在寄主植物上的数量会增加,D 正确。]
2. A [自然生态系统的元素在生物群落和非生物环境之间不断循环确保了其在物质上的自给自足,但是农业生态系统中农作物不断地输出,需要不断地补充矿质元素,如由于氮元素不断通过产品输出该生态系统,因此还要往农田中不断施加氮肥,A 错误;能量流动是指生态系统中能量的输入、传递、转化和散失的过程,B 正确;信息传递既存在于同种生物之内,也发生在不同种生物之间,如羊和草,C 正确;生态系统中化学元素在生物群落和无机环

境之间是循环流动的,生态系统中的能量是沿着食物链和食物网单向流动的,生态系统的信息传递多数情况下是双向的,D 正确。]

真题体验·感悟高考

1. A [根据流经生物的能量判断④的营养级低,③的营养级高;根据生物体内镉浓度判断①的营养级低,②的营养级高;根据生物承受的捕食压力指数判断,①承受的捕食压力指数大于③,说明①的种群数量更少,所以①的营养级高于③;综合判断 4 种生物在食物链中的排序是④③①②,A 正确。]
2. 解析:(1)据图可知,①是水鸟摄入减去粪便剩余的能量,故表示水鸟的同化量;②是①(水鸟的同化量)减去用于生长、发育和繁殖的能量,表示水鸟通过呼吸作用以热能散失的能量;③是流向分解者的能量。(2)一个物种在群落中的地位或作用,包括所处的空间位置,占用资源的情况,以及与其他物种的关系等,称为这个物种的生态位。水鸟属于动物,研究其生态位,通常要研究它的栖息地、食物、天敌以及与其他物种的关系等。群落中每种生物都占据着相对稳定的生态位,这有利于不同生物之间充分利用环境资源。(3)鸟类的生存与环境密切相关,从保护鸟类的角度来看,游客在观赏水鸟时应注意的事项有:不破坏水鸟的生存环境(不丢弃废弃物、不污染水源);远距离观赏而避免对其造成惊吓等。
- 答案:(1)水鸟的同化量 水鸟通过呼吸作用以热能散失的能量 流向分解者的能量 (2)栖息地、食物、天敌以及与其他物种的关系等 有利于不同生物之间充分利用环境资源 (3)不破坏水鸟的生存环境(或远距离观赏)

第 5 讲 人与环境

考点 1

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. 生态占用 生产资源 吸纳废物 大多 生活方式
2. (1)生态环境 (2)出生率和增长率 城市化和人口老龄化
- 二、大量燃烧 人口剧增 臭氧 人类活动 下降 酸雨
全面协调可持续发展 生态文明建设

教材开发

提示:牛所处的营养级比蔬菜高,牛生存所需的资源占有一定的草地面积,吸收牛生命活动产生的 CO_2 也占有一定的森林、草地或农田面积,所以食用牛肉会比食用蔬菜的生态足迹要大。

规范表述

提示:稻田鱼捕食农业害虫,减少化学农药的使用

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:不浪费食物,节约用水、用电,注意资源的循环利用,减少不必要的消费等等。

瞄准高考·强化迁移应用

1. A [影响人口数量的因素有出生率和死亡率、迁出率和迁入率、年龄结构和性别比例,而我国沿海城市常住外来人

口增长率的变化受迁入率、迁出率的影响较大,A正确;据图可知,常住人口增长率在2016年前大于0,说明人口一直在增长,常住人口增长率在2016年后小于0,说明人口一直在减少,因此常住人口大体呈现先增长后下降的趋势,而常住外来人口的增长率在调查期间始终大于0,故常住外来人口呈现增长趋势,B错误;“S”形增长曲线的增长率应是先增加后降低最后接近于0,而图示常住人口增长率2016年后小于0,不符合“S”形增长特点,C错误;生态足迹是指能够持续地提供资源或吸纳废物的、具有生物生产力的地域空间,人口数量相对稳定并不意味着城市生态足迹相对稳定,D错误。]

2. B [人的生活方式不同,生存所需的资源不同,生态足迹的大小可能不同,A正确;大气污染会导致雾霾、酸雨频发,酸雨的形成是空气中过多的二氧化硫等导致的,雾霾的形成与PM_{2.5}有关,臭氧层破坏会导致照射到地面的紫外线辐射增强,B错误;雾霾现象可自行退去,说明生态系统具有一定的自我调节能力,C正确;由于污染而死亡的鱼在腐烂后会加重污染并导致更多的鱼类死亡,这属于正反馈调节,D正确。]

考点2

研读教材·夯实必备知识

- 一、生物圈 所有生物 独特性 组成、结构、功能
二、1. (1)食用、药用 (2)科学研究 2. 生态系统
三、1. 掠夺式利用 (1)使得某些物种的栖息地丧失和碎片化 (2)过度采伐、滥捕乱猎 2. 环境污染 3. 农业和林业品种的单一化 协同进化 4. 外来物种
四、1. (3)基因 2. 人与自然 3. 合理利用

教材开发

提示:栖息地碎片化导致这些物种的生活空间和资源大大减少,也导致不同种群间不能进行基因间的交流,从而导致遗传(基因)多样性的丧失,甚至威胁到物种的生存。

规范表述

提示:生物多样性的间接价值明显大于它的直接价值,如农田主要提供一些粮食,而草地可以抗洪防旱、调节气候、为多种动植物提供生存环境等,因此提倡“退耕还草”

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:增加水生植物的种类,增强河流的自我净化能力;减少污水排放量。

瞄准高考·强化迁移应用

1. C [保持水土、涵养水源和净化水质功能是生态系统调节方面的作用,属于间接价值,A不符合题意;是海南省主要河流发源地,能提供灌溉水,保障农业丰收主要是热带雨林生态调节的体现,属于间接价值,B不符合题意;形成了独特、多样性的雨林景观,是发展生态旅游的重要资源,属于旅游观赏价值,是直接价值的体现,C符合题意;通过光合作用固定大气中CO₂,在植被和土壤中积累形成碳库,是其在碳循环等环境调节方面的作用,属于间接价值,D不符合题意。]

2. B [在国家公园中引入外来物种,可能造成外来物种入侵,从而导致生物多样性下降,A正确;建立动物园和植物园属于易地保护,就地保护的主要形式是建立自然保护区,B错误;规范人类活动,加强教育和法制管理,提高公民的环境保护意识,修复受损生境,有利于自然生态系统的发育和稳定,保持自然生态系统的原真性和完整性,C正确;在破碎化生境之间建立生态廊道,是恢复自然生态系统完整性的重要措施,D正确。]

考点3

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. 生态学 系统学 修复、重建 经济效益 生态效益
2. 生物组分 互利共存 后一个环节利用 适当的比例 经济和社会
二、人多地少 循环 缩小 协调 污染 整体 植被恢复
教材开发

提示:所选择的生物与生物,生物与环境达到了协调和平衡,例如,桑和甘蔗适应我国南方温暖湿润的气候;四大家鱼混养充分利用了群落的空间结构;桑叶饲蚕,利用了种间关系,但养殖的蚕的数量没有多到危及桑的存活等。

规范表述

提示:植物恢复,以及植被恢复所必需的土壤微生物群落的重建

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:狐尾藻和黑藻均能大幅消减水体中的重金属离子;狐尾藻对Pb²⁺的消减作用大于黑藻;黑藻对Cd²⁺、Cr⁶⁺的消减作用大于狐尾藻。

瞄准高考·强化迁移应用

1. C [“无废弃物农业”将人畜粪便、农产品加工过程中的废弃物等,通过堆肥转变为有机肥料,以改善人类生活环境,减少环境污染,A正确;“无废弃物农业”采用堆肥和沤肥等多种方式,把它们转变为有机肥料,施用到农田中,可以提高土壤肥力,还改善了土壤结构,培育了土壤微生物,实现了土壤养分如氮、磷、钾及微量元素的循环利用,实现“地力常新”,B正确;“无废弃物农业”有利于实现物质的循环再生和能量的多级利用,C错误;生态系统能充分利用废弃物中的能量,形成“无废弃物农业”,这主要是吸收了传统农业的“协调、循环和再生”的思想,D正确。]
2. D [由昔日的“干沙滩”变为“金沙滩”的过程中发生了群落的演替,由于改造前具有一定的土壤条件,则这种演替属于次生演替,A错误;秸秆中有机物会被农田中的微生物分解,形成无机物,能量是以热能形式释放,为农作物生长提供了丰富的无机盐,但不能提供能量,B错误;养殖产业等促进了当地经济快速发展,说明地方综合治理的首要目的是恢复生态环境,其次带动发展经济产业,C错误;综合发展“干沙滩”的过程中遵循自然界物质循环的规律,运用植树造林、引入巨菌草代替阔叶树栽培香菇等措施,充分发挥资源的生产潜力,达到经济效益和生态效益的同步发展,主要运用了生态工程的整体等原理,D正确。]

真题体验·感悟高考

1. **C** [依据题干信息可知,该地区的水鸟有146种,体现了物种多样性;近海与海岸带湿地、城市水域都是水鸟的主要栖息地,体现了生态系统多样性。故选C。]
2. **B** [长江经济带这5年,人均生态承载力从 0.4607 hm^2 下降到 0.4498 hm^2 ,人均生态足迹由 0.3212 hm^2 下降至 0.2958 hm^2 ,人均生态承载力一直大于人均生态足迹,处于生态盈余的状态,A正确;生态承载力代表了地球提供资源的能力,根据长江经济带这5年生态承载力和生态足迹发生的变化分析,长江经济带这5年的环境容纳量发生了变化,B错误;长江经济带居民绿色环保的生活方式降低了吸纳废物所需的土地及水域面积,有利于生态足迹的降低,C正确;农业科技化和耕地质量的提升使长江经济带提供资源的能力增加,可提高长江经济带的生态承载力,D正确。]
3. **B** [物种与物种之间的关系:种间竞争、捕食、寄生、互利共生、原始合作。由“珊瑚虫为体内虫黄藻提供含氮物质,后者为前者提供有机物质”可知,珊瑚虫和体内虫黄藻,属于互利共生关系,A正确;珊瑚生态系统具有抵抗不良环境并保持原状的能力,这是抵抗力稳定性的表现,B错误;对珊瑚礁的掠夺式开采属于人类过度使用生态系统的资源,会导致珊瑚生态系统遭到破坏,C正确;协同进化有利于生物多样性的增加,因此珊瑚生态系统生物多样性的形成是协同进化的结果,D正确。]

大概念升华课 6

等级考要求 1

概念检测

C [a~b时间段, λ 大于1,种群数量增加,美国白蛾种群的年龄结构为增长型,A错误;b~c时间段, λ 先后经历了大于1、等于1、小于1的变化,美国白蛾种群数量先增加后减少,c点数目不是最少,B错误;美国白蛾入侵我国,严重危害我国的树木及农作物,可能会使被入侵地区物种丰富度降低,破坏当地生态系统的稳定性,可能导致本地某些物种的生态位发生改变,C正确;由题干信息可知,白蛾幼虫在网幕中集中取食,成虫在晚上活动及交尾,故通过摘除网幕、使用性引诱剂和适当引入天敌可达到防治美国白蛾的目的,D错误。]

等级考要求 2

概念检测

D [群落演替是“优势取代”,而不是“取而代之”,在挺水植物和沼泽植物阶段,群落中能找到沉水植物和浮叶根生植物,A正确;该群落演替过程中,群落的分层现象越来越明显,群落对阳光等环境资源的利用率逐渐提高,B正确;裸底阶段沉水植物无法生长是因为缺乏土壤,植物无法扎根,C正确;顶极群落主要由土壤和气候决定,气候不发生剧烈变化,生物群落也不一定能长期保持相对稳定,D错误。]

等级考要求 3

概念检测

解析: (1)该村养殖的各种动植物与其他生物不能构成一个群落,因为群落指的是某一自然区域内所有生物的总称。各

特色区动植物种类的选择是生态工程的整体、协调、循环、自生原理的体现。(2)第一营养级的同化量等于植物光合作用合成有机物的总量=植物光合作用积累的有机物+植物呼吸作用消耗的能量=①+⑤+植物呼吸作用消耗的能量,即X表示的是植物呼吸作用消耗的有机物的量,因此,第一、二营养级间的传递效率可用③÷(①+⑤+X)×100%表示,图中⑤⑥⑦均是未流入第二营养级的能量,进而导致从第一营养级到第二营养级的能量流动表现为逐级递减。以牧草→羊为例,欲提高经济效益,应设法提高③/②和④/③的值,③/②表示的是食物的利用率,为了提高食物的利用率可设法对食物进行加工,如可将牧草加工粉碎成精饲料(或将牧草经过纤维素分解菌初步发酵),这样可提高摄入食物的利用率;④/③表示同化量的积累率,为此需要设法减少羊的呼吸消耗,为此可将放牧改为圈养,减少羊的活动空间,从而减少羊的呼吸消耗量。(3)某兴趣小组在劳动体验区租种了一块长势良好的菜地,并将其均分为甲、乙两部分,其中甲组继续人工管理,乙组不再进行管理,一个月后,甲组菜蔬长势良好而乙组杂草丛生、面目全非。这一方面说明了该菜地稳定性很低,需要人工不断维护才能保持良好的长势,其稳定性低的原因是菜地中物种少、营养结构简单、自我调节能力弱,因而抵抗力稳定性低;另一方面也说明了人类活动可以改变群落演替的速度和方向,即通过人的作用可以保证菜地中菜蔬的优势地位。(4)旅游业的发展导致厨余垃圾和各色垃圾显著增多,垃圾增多提供了丰富的资源,因此需要设法利用垃圾资源变废为宝,因此可采取的措施有利用厨余垃圾制造沼气(或将厨余垃圾制成有机肥)、将各色垃圾分类回收。

答案: (1)不能 整体、协调、循环、自生 (2)植物呼吸作用消耗量 ⑤⑥⑦ 将牧草加工粉碎成精饲料(或将牧草经过纤维素分解菌初步发酵) 将放牧改为圈养,减少羊的活动空间 (3)物种少、营养结构简单、自我调节能力低,因而抵抗力稳定性低 人类活动可以改变群落演替的速度和方向 (4)利用厨余垃圾制造沼气(或将厨余垃圾制成有机肥)、将各色垃圾分类回收

等级考要求 4

概念检测

C [生态系统中普遍存在的负反馈调节是生态系统自我调节能力的基础,A错误;群落的物种组成不会长时间保持不变,即使气候适宜也会受到其他因素的影响如人类活动等,B错误;在保护和修复生态系统过程中既要考虑生态环境也要考虑当地的经济问题,故要遵循整体原理,C正确;生态保护和修复生态工程提高生物多样性,会增强抵抗力稳定性,抵抗力稳定性和恢复力稳定性一般呈负相关,抵抗力稳定性越高,恢复力稳定性越低,D错误。]

等级考要求 5

概念检测

D [生态系统中能量是单向流动的,不能循环利用,A错误;农村综合发展型生态工程建设时各地应根据当地的实际条件,因地制宜,不可按相同的模式建设,B错误;在湿地生态恢复工程中,应在湿地周围建立缓冲带,目的是尽量减

少人类的干扰,使湿地依靠自然演替等机制恢复其生态功能,C错误;在某矿区废弃地进行公园化建设时,由于矿区废弃地土壤条件贫瘠,要选择适应能力强的植被,即需考虑植被与土壤之间的协调,D正确。]

选择性必修3 第十单元 生物技术与工程

第1讲 传统发酵技术的应用和发酵工程及其应用

考点1

研读教材·夯实必备知识

1. 微生物 代谢 2. 天然存在 前一次发酵 半固体发酵
毛霉 氨基酸 4. (2) 无氧 乳酸 (3) $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2C_3H_6O_3$ (乳酸)+能量 (4) 煮沸 八成

教材开发

提示:在泡菜发酵初期,由蔬菜表面带入的大肠杆菌、酵母菌等较为活跃,它们可进行发酵,发酵产物中有较多的 CO_2 ,如果泡菜坛装得太满,发酵液可能会溢出坛外。另外,泡菜坛装得太满,会使盐水不太容易完全淹没菜料,从而导致坛内菜料变质腐烂。泡菜坛留有一定的空间,也更方便拿取泡菜。

规范表述

提示:可能是食盐浓度过高、发酵温度过低等原因导致泡菜未能正常发酵

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:各坛中微生物种类和数量可能存在差异。

先求平均值,再绘制一条曲线(将三个坛中每次测定的亚硝酸盐的含量分别记录,求出平均值,然后以日期为横坐标,亚硝酸盐的平均含量为纵坐标画出一条曲线)。

瞄准高考·强化迁移应用

1. A [发酵包括有氧发酵和无氧发酵,A错误;发酵是指人们利用微生物,在适宜的条件下,将原料通过微生物的代谢转化为人类所需要的产物的过程,B正确;酒精发酵是由活的酵母菌引起的,C正确;不同的微生物具有产生不同代谢物的能力,因此利用微生物能够生产出人们所需的多种产物,D正确。]
2. D [传统发酵技术是指直接利用原材料中天然存在的微生物,或利用前一次发酵保存下来的发酵物中的微生物进行发酵、制作食品的技术,D错误。]
3. D [果胶酶可以水解果胶,进而使原料柔软,因此利用热水短时间处理原料,可通过抑制果胶酶活性使成品泡菜口感较脆,A正确;腌制方法、时间长短和温度高低均影响泡菜中亚硝酸盐含量,B正确;乳酸菌属于厌氧生物,利用水密封泡菜坛的目的是给泡菜坛内创造无氧环境,C正确;乳酸菌无氧呼吸产生乳酸,没有气体产生,坛盖边沿的水槽“泡”中的气体是发酵初期酵母菌、大肠杆菌等经细胞呼吸产生的,D错误。]

考点2

研读教材·夯实必备知识

一、新鲜水果的果皮表面附着 $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2C_2H_5OH$ (酒精)+ $2CO_2$ +能量 充足 缺乏

二、1.70% 酒精 4.18~30 5. 酸性 灰绿

教材开发

提示:以果酒为原料;增加醋酸菌的数量;控制适宜的发酵温度。

规范表述

提示:为酵母菌大量繁殖提供适量的氧气,防止发酵时汁液溢出

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:设置不同的温度,分别在不同发酵时间测定发酵液中酒精的含量,酒精含量最快达到10%~13%的温度和相应时间为最佳。

瞄准高考·强化迁移应用

1. D [酵母菌在有氧条件下进行有氧呼吸获得能量大量繁殖,无氧条件下,发酵产生酒精,故无氧条件下酵母菌能进行无氧呼吸存活但不能大量繁殖,A正确;自然发酵制作葡萄酒时起主要作用的菌是葡萄皮上的野生型酵母菌,B正确;葡萄皮中的色素进入发酵液使葡萄酒呈现颜色,C正确;制作过程中随着发酵的进行发酵液中糖含量减少,D错误。]
2. 解析:(1)拌大曲前,高粱需要冷却到适当温度,因为高温会杀死与发酵有关的微生物,使大曲失效。(2)在酒精发酵阶段,酵母菌起主要作用。若要对酵母菌进行活菌计数,可以采用稀释涂布平板法等方法。(3)乙酸发酵所用微生物为醋酸菌,其代谢类型为需氧型,乙酸发酵阶段应给予充足的 O_2 ,并将发酵温度控制在30~35℃。(4)从题表数据可知,食醋灌胃可增加降解酒精的某种酶含量,从而加快酒精代谢。丙组的转氨酶活性显著低于乙组,由此可推测醋也具有护肝作用。

答案:(1)需要 高温会杀死与发酵有关的微生物

(2)酵母菌 稀释涂布平板法 (3)充足的 O_2 ,发酵温度为30~35℃ (4)增加降解酒精的某种酶含量 丙组的转氨酶活性显著低于乙组

3. 解析:(1)为防止去皮去核后清洗造成的杂菌污染,所以应该在桂圆去皮去核之前进行清洗。(2)细胞壁的主要成分是纤维素和果胶,果胶酶可以分解果胶、瓦解细胞壁和胞间层,增加果汁的出汁率和澄清度,所以需要加入果胶酶。(3)酿酒酵母主要完成酒精发酵;非酿酒酵母(Y_4 和 Y_5)中总糖含量较高,可将原料中的物质转化成总糖,从而提高了果酒的甜度,从表格中可以看出, Y_5 将原料中的物质转变为糖类能力较强, Y_1 中酒精度较高,说明产酒能力强,故选择 Y_1 和 Y_5 两种酵母菌作为桂圆果酒发酵优良菌种。(4)酵母菌添加量过少时,桂圆果酒发酵过程缓慢,发酵时间将会变长;酵母菌添加量过多时,由

于酵母菌的大量繁殖消耗反应体系中的营养物质、酵母菌产生的代谢产物对酵母菌的生长和果酒风味的形成有抑制作用,所以酒精度、总酯含量都较低。

答案:(1)在桂圆去皮去核之前进行清洗 防止去皮去核后清洗造成的杂菌污染 (2)分解果胶、瓦解细胞壁和胞间层,增加果汁的出汁率和澄清度 (3)酒精发酵 总糖 Y_1 、 Y_5

(4)变长 酵母菌的大量繁殖消耗反应体系中的营养物质、酵母菌产生的代谢产物对酵母菌的生长和果酒风味的形成有抑制作用

考点 3

研读教材·夯实必备知识

一、微生物的特定功能

二、诱变育种 基因工程 通气量 泡沫 中心 微生物数量、产物浓度 营养组分 溶解氧 过滤、沉淀 产物的性质

三、1. 大麦种子发芽,释放淀粉酶 淀粉分解,形成糖浆 酵母菌将糖转化为酒精和二氧化碳 2. 长 短 低 高

四、1. (2)食品添加剂 (3)酶制剂 2. (1)某种药物 (2)菌种

3. 肥料 4. (1)酒精 (2)洗涤剂 热敏性产品

教材开发

提示:使菌种与发酵底物更能充分接触,提高发酵效率。

规范表述

提示:主发酵结束后,发酵液不适合饮用,要在低温、密闭的环境下储存一段时间进行后发酵,这样才能形成澄清、成熟的啤酒

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:液态的微生物菌剂。原因是制备方法简单(无需选择合适载体、干燥、粉碎等操作)、成本低、使用方便、启动时间短。

瞄准高考·强化迁移应用

1. **B** [赤霉素能促进种子的萌发,据此可推测,若用赤霉素处理大麦,可诱导 α -淀粉酶相关基因的表达,促进 α -淀粉酶的合成,进而使大麦种子无须发芽就能产生 α -淀粉酶,A正确;焙烤可以杀死大麦种子的胚,但不使淀粉酶失活,没有进行灭菌,B错误;糖浆经蒸煮(产生风味组分、终止酶的进一步作用,并对糖浆灭菌)、冷却后再接种酵母菌进行发酵,防止高温杀死菌种,C正确;转基因技术已被用来减少啤酒酵母双乙酰的生成,缩短啤酒的发酵周期,属于转基因技术在微生物领域的应用,D正确。]

2. **解析:**(1)为提高菌株H对蔗糖的耐受能力和利用效率,在液体培养基中,可将蔗糖作为碳源。培养过程中可定期取样并采用稀释涂布平板法(或血细胞计数法)进行菌落计数,评估菌株增殖状况。除了上述方法选育能耐受高浓度蔗糖的菌株H外,还可通过诱变育种、基因工程育种来选育优良菌株。(2)由题意可知,菌株H具有嗜盐、酸碱耐受能力强的特性,在该系统中,其他杂菌会因盐浓度过高或pH不适宜而死亡,故不用灭菌。(3)由于产物中产生了少量乙醇,说明发酵液缺氧导致菌株H进行了无氧呼吸,最终菌株H由于

能量供应不足而使得其细胞增殖和PHA产量均未达到预期,所以发酵条件中氧气可能是高密度培养的限制因素。

(4)餐厨垃圾主要含有蛋白质、淀粉、油脂等,菌株H能利用餐厨垃圾来生产PHA,说明其能分泌蛋白酶、淀粉酶、脂肪酶,还有与PHA合成相关的酶。

答案:(1)碳源 稀释涂布平板法(或血细胞计数法) 诱变育种、基因工程育种 (2)培养基是高盐浓度的液体环境,杂菌会由于渗透失水而死亡;培养基的液体环境是碱性的,其他杂菌的酶变性失活,生长繁殖受抑制 (3)氧气 (4)蛋白酶、淀粉酶、脂肪酶和PHA合成相关的酶

真题体验·感悟高考

1. **A** [酿酒过程中密封的主要目的是为酵母菌无氧呼吸创造无氧环境,从而提高酒的品质,A错误;“曲”中含有大量的酵母菌,温度是影响酵母菌生长的重要因素,因此发酵过程中温度控制在28℃左右,B正确;“造醪”时选择“蘖”的原因是发芽的谷物会释放更多的淀粉酶,有利于多糖的分解,C正确;“蘖造醪”时大部分糖的分解和代谢物的生成都在发酵阶段完成,此后需要在低温、密闭的条件下保存一段时间继续进行后续发酵,D正确。]

2. **C** [在白酒、啤酒和果酒的发酵初期需要提供一定的氧气,让酵母菌大量繁殖,再进行酒精发酵,A正确;白酒、啤酒和果酒酿制的过程也是微生物生长繁殖的过程,如发酵初期酵母菌大量繁殖,B正确;酒精发酵利用的菌种是酵母菌,葡萄糖转化为乙醇所需的酶存在于细胞质基质,不存在于线粒体中,C错误,D正确。]

3. **解析:**(1)在葡萄酒的自然发酵过程中,起主要作用的是附着在葡萄皮上的野生型酵母菌。醋酸菌是好氧细菌,最适生长温度为30~35℃。微生物最常用的接种方法是稀释涂布平板法和平板划线法。(2)①先酿制果酒,发酵液能抑制杂菌的生长,有利于提高果醋的产率,①正确;②酿制果酒时形成的醋酸菌膜会造成局部缺氧,导致果醋产率不高,②错误;③果酒有利于溶出水果中的风味物质并保留在果醋中,增加果醋风味,③正确。故选①③。(3)微生物生长基本营养物质:氮源、碳源、水、无机盐等,题中酒精作为碳源。酒精浓度为6%时,乙酸含量最高,是发酵的最适浓度。提高乙酸含量,可采取的措施有适当降低初始酒精浓度,增加氧气供应,适当提高温度等。

答案:(1)酵母 30~35℃,有氧 稀释涂布平板法或平板划线法 (2)①③ (3)氮源、无机盐、水 6% 适当降低初始酒精浓度,增加氧气供应,适当提高温度等

第2讲 微生物的培养技术及应用

考点 1

研读教材·夯实必备知识

一、1. 营养物质 生长繁殖 2. (1)水 碳源 氮源 (2)pH O_2 维生素 酸 中性或弱碱 无氧

二、2. 防止杂菌污染 3. 获得纯净的微生物培养物 4. 物理、化学 5. (1)周围的物品 (2)酒精灯火焰 6. 高压蒸汽灭菌 干热灭菌 平板划线法 倒置 未接种

教材开发

提示:无菌技术还能有效避免操作者自身被微生物感染。

规范表述

提示:固体培养基上细菌分裂产生的子代个体不易分散,从而形成菌落

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:实验缺少空白对照;操作不规范。

瞄准高考·强化迁移应用

1. D [动、植物细胞 DNA 的提取不需要在无菌条件下进行, A 错误;动物细胞培养基中需添加一定量的抗生素以防止污染,保证无菌环境,而微生物的培养不能加入抗生素, B 错误;一般用湿热灭菌法对牛肉膏蛋白胨培养基进行灭菌,以防止杂菌污染, C 错误;可用湿热灭菌法对实验中所使用的微量离心管、细胞培养瓶等进行灭菌,以防止杂菌污染, D 正确。]

2. 解析: (1) 稀释涂布平板法和平板划线法均可获得单菌落, 据此, 对于前期培养的黑曲霉, 为获得单菌落, 可利用稀释涂布平板法或平板划线法获得, 并通过显微镜检测鉴定菌落特征, 获得纯的目标菌种, 收集它的孢子制备悬浮液。(2) 用紫外线照射样本的目的是消毒, 杀灭陈皮样品中的细菌(微生物)进而保证实验用的材料上的菌种均来自我们的接种物。(3) 为保证等量原则, 另一组各加入 1 mL 黑曲霉孢子悬浮液, 不同年份的样品分别标记为 XH2、XH6、XH10。陈皮中含有有机物, 能为黑曲霉的生长提供碳源、氮源(无机盐)等营养成分。表中数据显示, 黑曲霉对不同年份陈皮的黄酮类成分含量均有促进作用; 且黑曲霉对陈化 2 年的陈皮黄酮类成分含量促进作用最大; 而且表现出随着接种天数延长, 黑曲霉对黄酮类成分含量的促进作用先增强后有所减弱。

答案: (1) 平板划线(或稀释涂布平板) (2) 消毒, 杀灭陈皮样品中的细菌(微生物) (3) 1 mL 黑曲霉孢子悬浮液 碳源、氮源(无机盐) 黑曲霉对不同年份陈皮的黄酮类成分含量均有促进作用; 黑曲霉对陈化 2 年的陈皮黄酮类成分含量促进作用最大; 随着接种天数延长, 黑曲霉对黄酮类成分含量的促进作用先增强后放缓

考点 2

研读教材·夯实必备知识

一、允许 抑制或阻止 脲酶 NH_3 尿素

二、2.90 3.0.1 酒精 冷却 4. (1) 30~37 (2) 单菌落

三、1. (1) 稀释度足够高 单菌落 菌落数 (2) 30~300

(3) 30~300 同一稀释度 平均值 (4) 菌落数

2. (1) 细菌计数板 血细胞计数板 (2) 快速直观

四、脲酶 尿素 中性 菌落数目稳定时 菌落特征

教材开发

提示: 用完全培养基接种后在相同条件下同时培养。

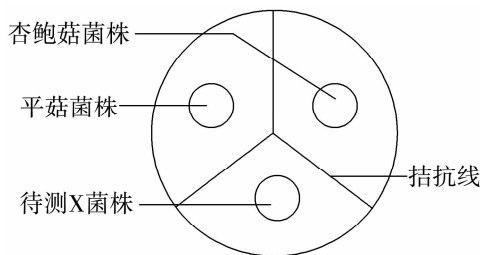
规范表述

提示: 当两个或多个细胞连在一起时, 平板上观察到的只是一个菌落

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:



瞄准高考·强化迁移应用

1. 解析: (1) 对所需的玻璃器皿进行灭菌, 玻璃器皿常用的灭菌方法有干热灭菌、高压蒸汽灭菌等。(2) 由实验结果可知, 与以制糖废液为碳源相比, 以葡萄糖为碳源时菌株 C 的细胞干重最大, 说明最适于菌株 C 生长的碳源是葡萄糖; 而以制糖废液为碳源时, 用菌株 C 生产 S 的产量高于以葡萄糖为碳源时的产量, 说明最适于生产 S 的碳源是制糖废液。微生物的生长一般都需要水、碳源、氮源和无机盐, 还需要满足微生物生长对 pH、氧气以及特殊营养物质的要求, 故菌株 C 的生长除需要碳源外, 还需要氮源、无机盐、水等营养物质。(3) 分析表中表格可以看出在以淀粉为碳源的培养基中, 菌株 C 不能生长, 原因可能是菌株 C 中缺少分解淀粉的酶, 不能利用淀粉。(4) 要测定生产 S 的最适制糖废液的浓度, 实验自变量为制糖废液的浓度, 可分别配制一系列不同浓度梯度的以制糖废液为唯一碳源的培养基, 培养菌株 C, 其他条件相同且适宜, 一段时间后, 测定并比较不同浓度制糖废液中的 S 的产量, S 产量最高时对应的制糖废液浓度, 即为生产 S 的最适碳源浓度。(5) 利用制糖废液生产 S 可以实现废物利用, 既有利于减少污染、节省原料, 又能降低生产成本。

答案: (1) 高压蒸汽灭菌、干热灭菌 (2) 葡萄糖 制糖废液 氮源、无机盐、水 (3) 缺少淀粉酶 (4) 分别配制一系列不同浓度梯度的以制糖废液为唯一碳源的培养基, 培养菌株 C, 其他条件相同且适宜, 一段时间后, 测定并比较不同浓度制糖废液中的 S 的产量, S 产量最高时对应的制糖废液浓度即为生产 S 的最适碳源浓度 (5) 减少污染、节省原料、降低生产成本

2. C [嗜冷细菌在 $-15 \sim 20^\circ\text{C}$ 下能够正常生长, 牛奶样品中主要含有碳源、氮源等, 但不一定含有嗜冷细菌生长繁殖所需的所有营养成分, 如生长因子等, A 正确; 计数时应选择 30~300 的菌落数进行计算, 据图可知, 1 mL 牛奶样品中嗜冷细菌的活菌数为 $(36+39+42) \div 3 \times 10^3 \div 0.1 = 3.9 \times 10^5$ 个, B 正确; 牛奶等液体制品的消毒常采用巴氏消毒法, 采用高温杀菌处理对牛奶进行消毒处理时会破坏牛奶的营养物质, C 错误; 可从嗜冷细菌中获得抗冻基因, 将其作为目的基因导入作物体内, 用于抗冻作物品种的培育, D 正确。]

真题体验·感悟高考

1. C [因为乳酸菌经过无氧呼吸产生乳酸,故其生活的环境是酸性,培养基 pH 需偏酸性,A 错误;平板划线接种时不需要稀释,B 错误;乳酸菌是厌氧微生物,所以需在无氧条件下培养,C 正确;参与泡菜发酵的微生物不只有乳酸菌,所以分离得到的微生物除了乳酸菌,还会有其他耐高盐的微生物,D 错误。]
2. A [添加抑菌剂后,抑菌剂会抑制细菌的生长,细菌的正常死亡仍会发生,且通过稀释涂布平板法进行计数时会存在误差等因素,统计的细菌数量不会保持不变,A 错误;稀释涂布平板法计数的是活菌,而显微镜直接计数法统计的是死菌和活菌的总数,若添加某抗菌剂后两种方法计数结果为曲线 2 和 3,其差异是由于死菌被计数,B 正确;添加抗菌剂后,曲线 2 细菌数量的对数值不变,曲线 3 细菌数量的对数值下降,说明曲线 2 代表添加抑菌剂后的细菌数量,曲线 3 代表添加杀菌剂后的细菌数量,C 正确;稀释涂布平板法计数的是活菌,而显微镜直接计数法统计的死菌和活菌的总数,若细菌裂解死亡,则死菌无法被计数,因此若添加某抗菌剂后两种方法统计的细菌数量均下降,推测细菌出现裂解而死亡,D 正确。]
3. 解析:(1)显微镜直接计数法把死菌和活菌一起计数,菌落计数法只计活菌数,还可能多个活菌形成一个菌落的情况,故前者的数量多于后者。(2)从 100 mL 细菌原液中取 1 mL 加入无菌水中得到 10 mL 稀释菌液,即稀释了 10 倍,1 mL 细菌原液中细菌浓度=菌落数÷菌液体积×稀释倍数=100÷0.2×10=5 000 个/mL。(3)菌落计数过程中,涂布器应先在酒精灯上灼烧,冷却后再涂布。灼烧的目的是杀死涂布器上可能存在的微生物,防止涂布器上可能存在的微生物污染,冷却的目的是防止温度过高杀死菌种。(4)A 消毒液活细菌数减少量最多,且杀菌时间较短,效率最高,因此 A 消毒液杀菌效果最好。(5)大肠杆菌在伊红美蓝培养基上生长的菌落呈(紫)黑色。
- 答案:(1)前者微生物分散的活菌和死菌一起计数,后者存在多个活菌形成一个菌落的情况且只计数活菌 (2)5 000 (3)杀死涂布器上可能存在的微生物,防止涂布器上可能存在的微生物污染 防止温度过高杀死菌种 (4)A A 消毒液活细菌数减少量最多,且杀菌时间较短,效率最高 (5)(紫)黑

第 3 讲 细胞工程

考点 1

研读教材·夯实必备知识

- 二、1. 完整生物体 2. 选择性地表达
- 三、1. 植物器官 2. 植物细胞的全能性 3. 脱分化 再分化
4. 流水 酒精 无菌水 次氯酸钠 愈伤组织 封口膜 18~22 ℃ 生芽 生根 封口膜 消毒

- 四、1. 植物体细胞 杂种细胞 2. 流动性 全能性 3. 纤维素酶 果胶酶 聚乙二醇融合法、高 Ca^{2+} —高 pH 融合法
- 五、3. (1)小分子 (2)植物细胞培养 (3)离体 增殖

教材开发

提示:“番茄—马铃薯”杂种植株的细胞含有两个物种的遗传物质,但这些遗传物质的表达相互干扰,它们不能再像马铃薯或番茄植株中的遗传物质一样有序表达,杂种植株自然就不能地上结番茄,地下长马铃薯了。

规范表述

提示:大多数单倍体植株的细胞中只含有一套染色体,染色体加倍后得到的植株的隐性性状容易显现

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:体细胞诱变育种。利用诱变剂等方法使香蕉离体培养细胞发生基因突变,再利用植物组织培养技术发育成完整植株,然后筛选培育出抗寒品种。

瞄准高考·强化迁移应用

1. D [②③过程要进行严格的灭菌处理,防止杂菌污染,①过程只需消毒,A 错误;秋水仙素作用于细胞分裂前期抑制纺锤体的形成,B 错误;②过程为脱分化,③过程为再分化,两过程中两种激素的比例不同且培养过程会产生代谢废物以及营养消耗等,故②③过程需要更换培养基,C 错误;基因型为 AAaa 的四倍体,会产生 AA、aa、Aa 三种配子,其比例为 AA:aa:Aa=1:1:4,因此经④过程形成的植株中纯合子占 1/3,D 正确。]
2. C [过程①是获得植物细胞的原生质体,需要用纤维素酶和果胶酶将细胞壁分解,A 正确;过程②中常用 PEG 诱导原生质体融合,若只考虑两两融合的情况,则步骤②处理后得到的融合原生质体类型可能有 3 种,B 正确;步骤③中细胞再生细胞壁后转移到固体培养基中培养获得愈伤组织,C 错误;诱导愈伤组织一般不需要光照,而幼苗的培育过程需要光照,因为叶绿素的合成需要光照,D 正确。]
3. B [植物分生区附近(如茎尖)的病毒极少,甚至无病毒,因此以其为外植体进行组织培养可以获得脱毒苗,A 正确;生长素和细胞分裂素的浓度、用量比例会影响脱分化和再分化,C 正确;外植体经脱分化失去其特有的结构和功能,转变成未分化的细胞,进而形成不定形的薄壁组织团块,即愈伤组织,愈伤组织具有较强的增殖能力,适宜用诱变因素处理获得突变体,B 错误、D 正确。]

考点 2

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. 细胞增殖 2. 动物细胞融合 动物细胞培养
3. (1)血清 (2)灭菌 定期更换 (3)7.2~7.4 (4)5% CO_2 4. (1)悬浮 贴附 接触抑制 (2)胰蛋白酶、胶原蛋白酶
- 二、任何一种类型 成体 神经干细胞 特定的细胞或组织 胚胎干细胞

教材开发

提示:不可以,胃蛋白酶作用的适宜 pH 约为 1.5,当 pH 大于 6 时,胃蛋白酶就会失活。胰蛋白酶作用的适宜 pH 为 7.2~8.4。多数动物细胞培养的适宜 pH 为 7.2~7.4,胃蛋白酶在此环境中失活,而胰蛋白酶在此环境中活性较高,因此胰蛋白酶适宜用于细胞培养时分散细胞。

规范表述

提示:细胞密度过大、有害代谢物积累和培养液中营养物质缺乏等因素

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:不能。因为患者体细胞的相应基因是突变的,制成 iPS 细胞仍然是突变的,分化成的细胞也是突变的,因此无法通过该方法治疗。

瞄准高考·强化迁移应用

- 1. C** [动物细胞培养应在无毒、无菌的环境下进行,由合成培养基提供各种营养成分,但通常还需要添加血清等天然成分,A 错误;抗生素具有抑菌或杀菌作用,但对病毒无用,培养基内加入适量的抗生素不能形成无病毒的培养环境,B 错误;消化道上皮细胞是单层柱状上皮细胞,培养消化道上皮细胞更易观察判断细胞是否具有接触抑制现象,C 正确;细胞培养时会出现贴壁生长和接触抑制现象,如果要传代培养,就应该用胰蛋白酶处理分散成单个细胞后分瓶培养,相同次数分瓶培养所获得的两者细胞数目不一定相同,D 错误。]
- 2. C** [原癌基因 *c-Myc* 等基因会促进细胞的分裂,A 错误;单基因遗传病患者使用 iPS 细胞治疗后,只是利用了 iPS 细胞分化出正常细胞来替代病变细胞,但体内依旧携带致病基因,B 错误;iPS 细胞为诱导多能干细胞,同时具备多向分化潜能和自我更新能力,C 正确;非亲缘 iPS 细胞 HLA 不同,使用非亲缘 iPS 细胞不能解决干细胞移植中 HLA 造成的免疫排斥,D 错误。]

考点 3

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. 一个 2. 灭活病毒诱导法 3. 细胞膜的流动性 4. 杂交细胞 5. 单克隆抗体
- 二、1. 不能 无限增殖 产生足够数量的特定抗体 2. 特定的抗原 B 选择培养基 未融合 同种核 杂交瘤 B 淋巴细胞 细胞培养液 腹水 阳性 大量增殖 抗体 克隆化培养 抗体检测 所需抗体 特定抗原

教材开发

提示:抗体主要发挥靶向运输作用,即通过特异性结合靶细胞表面的抗原,将连接的药物输送到靶细胞;药物发挥治疗效应,如杀伤靶细胞。

规范表述

提示:病毒表面含有的糖蛋白和一些酶能够与细胞膜上的

糖蛋白发生作用,使细胞互相凝聚,细胞膜上的蛋白质分子和脂质分子重新排布,细胞膜打开,细胞发生融合

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:为了筛选出杂交瘤细胞,除去其他细胞,可向培养液中加入氨基嘌呤,收集增殖的细胞,因为加入氨基嘌呤后,使 D 合成途径阻断,仅有 D 合成途径的骨髓瘤细胞及其彼此融合的细胞就不能增殖,但人的淋巴细胞和骨髓瘤细胞融合后的杂种细胞可以利用淋巴细胞中的 S 途径合成 DNA 而增殖。

瞄准高考·强化迁移应用

- 1. C** [杂种细胞传代培养需要添加激素及血清等天然成分的完全培养液,A 错误;诱导融合后的细胞具有两种细胞的遗传物质,属于染色体变异,B 错误;由题可知,子细胞中只出现 (A^+, B^+) 和 (A^-, B^-) 基因所表达的产物,而不是单独出现 A^+ 或者 B^+ 所表达的产物,说明基因 A^+ 、 B^+ 在同一条染色体上,C 正确;如果子代细胞出现 (A^+, B^-) 、 (A^-, B^+) 、 (A^+, B^+) 和 (A^-, B^-) 等所表达的全部基因产物,可能 A^+ 、 B^+ 位于一条染色体上,不能排除在染色体之间发生了结构变异的可能性,D 错误。]
- 2. B** [在分离 B 淋巴细胞前,需要对小鼠注射 PD-L1 进行免疫,产生已免疫的 B 淋巴细胞,A 正确;经 PEG 诱导后融合的细胞,有同种细胞融合的细胞,不是杂交瘤细胞,B 错误;图中细胞群 a~d 表示杂交瘤细胞,既能大量繁殖,又能产生抗体,C 正确;图中细胞群 a 能产生抗 PD-L1 抗体,可扩大化培养生产抗 PD-L1 单克隆抗体,D 正确。]

考点 4

研读教材·夯实必备知识

- 一、细胞核 去核的卵母细胞 动物细胞核 胚胎细胞 体细胞
- 二、MⅡ期 显微操作 重构胚
- 三、遗传改良 生物反应器 胚胎干细胞 非常低

教材开发

提示:它体积大、易操作、营养物质丰富,细胞质中含有促进细胞核全能性表达的物质。

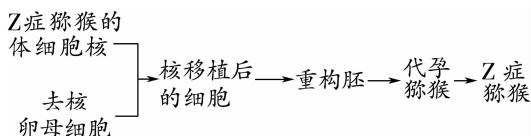
规范表述

提示:卵母细胞的细胞质中的遗传物质会对克隆动物的性状产生影响

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:



瞄准高考·强化迁移应用

1. B [图示过程为体细胞克隆猴过程,该过程中应用了动物细胞培养(卵母细胞等的培养)、动物细胞融合(去核卵母细胞与成纤维细胞融合)和胚胎移植等技术,A正确;体细胞克隆猴是由去核卵母细胞和成纤维细胞融合而成的,故体细胞克隆猴的线粒体DNA来自提供卵母细胞的母猴和成纤维细胞,B错误;灭活的仙台病毒可以诱导动物细胞融合,故灭活的仙台病毒具备感染能力和抗原结构,C正确;需要先将重构胚中组蛋白mRNA去甲基化、组蛋白加入脱乙酰酶抑制剂,再移入代孕母猴体内,故推测重构胚中组蛋白的甲基化水平降低、乙酰化水平升高可能会提高胚胎发育率,D正确。]

2. 解析:(1)构建基因表达载体时,切割质粒DNA要用到限制性内切核酸酶,即限制酶,限制酶能够识别双链DNA分子的某种特定核苷酸序列,并且使每一条链中特定部位的两个核苷酸之间的磷酸二酯键断开。(2)在进行动物细胞培养的过程中,要定时更换培养液,以便清除代谢物,防止细胞代谢物积累对细胞自身造成危害。(3)动物细胞核移植分为胚胎细胞核移植和体细胞核移植,其中体细胞核移植由于动物体细胞分化程度高,因此恢复其全能性十分困难。胚胎干细胞具有胚胎细胞的特性,在形态上表现为体积小、细胞核大、核仁明显,在功能上,具有发育的全能性,即可以分化成动物体内任何一种组织细胞。(4)在进行单克隆抗体制备时,首先要诱导相应的B淋巴细胞和骨髓瘤细胞融合。在应用单克隆抗体进行检测时,主要原理是抗原—抗体特异性结合,所以实验思路是取该转基因动物的肝组织细胞,提取其蛋白质,加入适量的M蛋白的单克隆抗体,观察有无凝集现象(抗原—抗体特异性结合的现象),若有则说明M基因不失活,否则说明M基因失活。

答案:(1)限制酶(或限制性内切核酸酶) 磷酸二酯键

(2)清除代谢物,防止细胞代谢物积累对细胞自身造成危害

(3)动物体细胞分化程度高,恢复其全能性十分困难 体积小、细胞核大、核仁明显(答出两点即可) 发育的全能性

(4)B 取该转基因动物的肝组织细胞,提取其蛋白质,加入适量的M蛋白的单克隆抗体,观察有无凝集现象(或有无抗原—抗体特异性结合的现象),若有则说明M基因不失活,若无则说明M基因失活

考点 5

研读教材·夯实必备知识

一、生殖细胞 胚胎移植

二、2. 输卵管 3. (1)受精能力 MⅡ期 (2)卵细胞膜 第二极体后 雌原核

三、有丝分裂 并不增加 全能细胞 胎儿的各种组织 胎盘和胎膜

教材开发

提示:滋养层细胞与内细胞团细胞染色体组成相同,且不损伤胚胎。

规范表述

提示:观察到两个极体或者雌、雄原核

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:IL-1 β 能抑制小鼠卵母细胞受精,浓度为30 ng·mL⁻¹的IL-1 β 的抑制作用最明显;利用上述培养液培养小鼠不同发育时期的早期胚胎,观察并统计胚胎的发育情况。

瞄准高考·强化迁移应用

解析:(1)卵母细胞只有发育到减数分裂Ⅱ中期才能参与受精,分析图1可知,着丝粒分裂,染色单体分离拉向两极,故此时卵母细胞发育到减数分裂Ⅱ后期。机体具有两道防止多精入卵受精的屏障,包括透明带反应和卵细胞膜反应。(2)据图1可知,这个异常受精卵是由卵母细胞与2个精子受精,故图2细胞中的3个原核包括1个雌原核和2个雄原核。由图3分析可知,此时受精卵形成了3极纺锤体,并最终分裂成3个合子(图4),其中一个合子由1个父系染色体组和1个母系染色体组组成,则另外两个合子的染色体组为1个父系染色体组和1个母系染色体组,以及两个父系染色体组。包含1个父系染色体组和1个母系染色体组的两个合子正常发育,最终该名母亲成功诞下两名性别不同的婴儿,这两名婴儿来自同一个卵细胞,故来源于母系的染色体相同,这两名婴儿来自不同的精子,且性别不同,说明来源于父系的染色体不相同。(3)胚胎工程是对生殖细胞、受精卵或早期胚胎进行的多种显微操作和处理技术,如胚胎移植、体外受精、胚胎分割、胚胎干细胞培养等技术。

答案:(1)减数分裂Ⅱ的后期 透明带反应和卵细胞膜反应

(2)1个雌原核和2个雄原核 1个父系染色体组和1个母系染色体组,以及两个父系染色体组 相同 不相同

(3)生殖细胞、受精卵或早期胚胎 胚胎移植、体外受精、胚胎分割、胚胎干细胞培养

考点 6

研读教材·夯实必备知识

一、1. MⅡ 获能 2. 繁殖能力

二、1. 同种 生理状态 2. 超数排卵 人工授精 同期发情 妊娠

三、1. 桑葚胚或囊胚 2. 无性繁殖 3. 内细胞团 4. 相同 性别鉴定 遗传病筛查 动物性别

教材开发

提示:不一定相同,因为这些胚胎可能由不同的受精卵发育而来。

规范表述

提示:早期胚胎在相同生理环境条件下空间位置的转移

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:早期胚胎的体积很小,只有在显微镜下才能看到,其细胞数量也是有限的。分割的份数越多,每一份的细胞数会越少,不但难以做到均等分割,而且囊胚胚胎的内细胞团所受的影响会越大。因此,分割的份数越多,技术的难度会越大,移植后恢复和发育的难度也越大,移植成功率自然会越低。

瞄准高考·强化迁移应用

1. **B** [小鼠在特定条件下饲养,注射相关激素(促性腺激素)有促进超数排卵的作用,A正确;将成熟的卵母细胞与获能后的精子同时放在获能液中培养利于受精,B错误;注射到囊胚腔中的胚胎干细胞可以分化形成各种组织,因此可以参与个体器官的发育,C正确;分割的胚胎细胞有相同的遗传物质,但生物的性状还受环境因素的影响,因此发育成的个体有形态学差异,D正确。]
2. **C** [①过程表示将外源基因导入精子,需将精子处于能吸收周围环境中DNA分子的生理状态,即成为感受态细胞,A正确;②过程表示受精作用,精子需要获能,可在获能液或雌性生殖道中进行获能处理,B正确;③过程的早期胚胎需要发育到桑葚胚或囊胚才能进行胚胎移植,C错误;过程④表示胚胎移植,进行胚胎移植时,要求受体和供体处于相同的生理状态,所以用相关激素对代孕母鼠进行同期发情处理,D正确。]
3. **解析:** (1)体外受精技术主要包括卵母细胞的采集、精子的获取和受精等步骤。图示过程中,常使用促性腺激素来进行超数排卵。试管婴儿除了体外受精,还涉及的胚胎工程技术为早期胚胎培养、胚胎移植。(2)由题意可设母亲的基因型为Aa,父亲是正常人,基因型为aa,故在自然生育条件下,该夫妇的孩子的患病概率是50%,这对夫妻欲通过试管婴儿技术生育一名健康孩子,可在胚胎植入母体前,对胚胎进行遗传学诊断筛选出健康胚胎。PCR技术的前提是有一段已知目的基因的核苷酸序列,以便根据这一序列设计引物。(3)胚胎在植入母体前可以进行染色体检查,可规避染色体病;但是也可能用于选择胎儿性别,导致性别比例失调。
答案: (1)卵母细胞的采集 精子的获取 促性腺 早期胚胎培养、胚胎移植 (2)50% 遗传学诊断(或基因检测) 有一段已知目的基因的核苷酸序列 (3)规避染色体病 可能用于选择胎儿性别(或“导致性别比例失调”)

真题体验·感悟高考

1. **D** [利用植物组织培养技术获得海南龙血树,利用的原理是细胞的全能性;制备单克隆抗体使用了动物细胞培养技术和细胞融合技术,这两种技术利用的原理分别是细胞的增殖和细胞膜的流动性,A错误。利用植物组织培养技术获得海南龙血树,使用的培养基中不需添加葡萄糖和血清,B错误。由于植物细胞和动物细胞生长所需的适宜温度和pH存在差异,所以培养时的温度和pH均不相同,C错误。愈伤组织是外植体(离体培养的植物器官、组织或细胞)经脱分化形成的,杂交瘤细胞是由骨髓瘤细胞和产生特定抗体的B淋巴细胞融合后形成的,因此产生的愈伤组织细胞或杂交瘤细胞均具有增殖能力,D正确。]
2. **D** [依据题干信息,戊肝诊断试剂盒属于单克隆抗体的研究成果,单克隆抗体制备过程需要已免疫的B淋巴细胞与骨髓瘤细胞的融合,所以该试剂盒的研制过程应用了动物细胞融合技术,A正确;该试剂盒的检测原理为抗原抗体的特异性结合,B正确;依据题干信息,该试剂盒以尿液中的抗原

为靶标,所以该试剂盒检测前的采样不会对受检者造成创伤,C正确;抗体具有特异性,所以戊肝诊断试剂盒只能用于戊肝的检测,不能用于其他类型病毒性肝炎的检测,D错误。]

3. **C** [体外诱导食蟹猴胚胎干细胞,形成了类似囊胚的结构(类囊胚),证实了食蟹猴胚胎干细胞具有分化潜能,A正确;实验过程中使用的培养基需含有糖类,糖类可为细胞培养提供能源物质,B正确;类囊胚的获得利用了动物细胞培养技术,并没有进行核移植,C错误;可借助胚胎移植技术将类囊胚移植到相应的雌性受体中,从而研究类囊胚的后续发育,D正确。]
4. **D** [由于人们对细胞所需的营养物质尚未全部研究清楚,因此在使用合成培养基时,通常需要加入血清等一些天然成分,A正确;从牛卵巢中采集的卵母细胞需要在体外培养至MⅡ期才具备与精子受精的能力,B正确;代孕母牛为重构胚发育提供空间和营养,没有为犊牛提供遗传物质,不会影响犊牛的遗传物质,C正确;体细胞核移植技术中,通常不需要对供体进行同期发情处理,D错误。]

第4讲 基因工程及生物技术的安全性与伦理问题

考点1

研读教材·夯实必备知识

一、转基因 DNA分子 重组DNA

二、1. (1)原核生物 (2)磷酸二酯键 (3)黏性末端或平末端
2. (1)“缝合”起来 磷酸二酯键 (2)黏性末端 黏性末端和平末端 3. (2)质粒、噬菌体、动植物病毒 (3)质粒 环状双链DNA分子 受体DNA上 限制酶切割位点 标记基因

教材开发

提示:防止质粒和目的基因的自我环化及质粒和目的基因的反向连接。

规范表述

提示:T4 DNA连接酶连接黏性末端的效率高于连接平末端的效率

内化知识·提升素养能力

素养提升

目的基因
提示: $\begin{matrix} -G & AATTC & \cdots & G & AATTC- \\ -CTTAA & G & \cdots & CTTAA & G- \end{matrix}$

瞄准高考·强化迁移应用

1. **C** [由图可知,由于Y=C或T,R=A或G,因此HindⅠ可以识别多种核苷酸序列,A错误;限制酶切割后可能形成黏性末端或平末端,B错误;不同的限制酶切割DNA分子后可以形成相同的黏性末端,如BamHⅠ和Sau3AⅠ,C正确;限制酶的切割位点在识别序列内部或外部,如Sau3AⅠ,D错误。]
2. **A** [T-DNA是农杆菌特有的序列,该序列可存在于农杆菌所有DNA中,不是Ti质粒所特有的,A错误;基因突变是指DNA分子中碱基对的增添、替换和缺失而引起基因结构的改

变,故 T-DNA 整合到宿主细胞基因组 DNA 上可能会导致基因突变,B 正确;基因的结构决定功能,基因要表达功能应保证其具有完整性,故 T-DNA 结构的完整性是诱导宿主植株产生冠瘿瘤的重要条件,C 正确;据图可知,重组质粒上有生长素合成基因和细胞分裂素合成基因,两者比例不同可决定植物根或茎的分化,D 正确。]

考点 2

研读教材·夯实必备知识

一、1. (1)受体细胞性状 预期表达产物 编码蛋白质 (2)结构和功能 2. (2)耐高温的 DNA 聚合酶 (3)50 °C 72 °C (4)琼脂糖凝胶电泳

二、1. (1)稳定存在 (2)表达 2. RNA 聚合酶 转录

三、花粉管通道 T-DNA 染色体 DNA 显微注射 受精卵 Ca^{2+}

四、染色体 DNA 目的基因 mRNA 抗原—抗体

教材开发

提示:DNA 聚合酶只能从引物的 3' 端延伸 DNA 链,且 DNA 两条单链的序列不同,用两种引物才能确保 DNA 两条链同时被扩增。

规范表述

提示:当诱导物存在时,激活或抑制目的基因的表达

内化知识·提升素养能力

素养提升

- 提示:(1)引物 I 和引物 II 局部发生碱基互补配对而失效
(2)引物 I' 自身折叠后会出现局部碱基互补配对而失效
- 提示:应添加对照组:废水培养非转基因四尾栅藻 11 天后,检测总氮、总磷和氟化物的含量。

瞄准高考·强化迁移应用

- D [结合题意分析可知,PCR 反应体系中应加入 *Taq* DNA 聚合酶(催化 DNA 子链的形成)、模板 DNA、dNTP(原料)、引物、缓冲液等物质,A 正确;据图可知,第 1 阶段是在 96 °C 条件下处理 4 min,该阶段的目的是使模板 DNA 在高温下充分解旋,得到单链 DNA,以减少 DNA 复杂结构对扩增的影响,B 正确;引物的碱基数量越少变性时破开的氢键越少,则退火温度越低,但能与引物发生配对的片段就越多,目标 DNA 获得率越低,故第 2 阶段中退火温度较高可减少引物与模板链的非特异性结合,为第 3 阶段提供更多正确的模板,C 正确;72 °C 下维持 10 min,主要目的是使引物链延伸,以形成新的脱氧核苷酸链,D 错误。]
- C [由图可知,GNA、ACA 都含有限制酶 *BsaB* I 的酶切位点,故用限制酶 *BsaB* I 和 DNA 连接酶处理两种基因可获得 GNA—ACA 融合基因,A 正确;图中质粒与 ACA—GNA 上都含有 *Kpn* I 和 *Xho* I 的酶切位点,与只用 *Kpn* I 相比,*Kpn* I 和 *Xho* I 处理融合基因和载体可保证基因转录方向正确,避免反向连接,B 正确;在含卡那霉素的培养基上能存活的植物细胞为成功转入目的基因的细胞或含有普通质粒的细胞,C 错误;PCR 技术,可用来检测目的基因是否导入受体细胞,即用 PCR 技术可检测 GNA 和 ACA 基因是否导入棉花细胞中,D 正确。]

考点 3

研读教材·夯实必备知识

一、生长 器官移植

二、1. (1)结构规律 生物功能 (3)新的蛋白质 2. 转录 翻译 分子设计 多肽链 预期功能 3. (2)酶 工业用酶 (3)参与调控光合作用的酶 蛋白质的结构

教材开发

提示:种植一定量的同种不抗虫植物,对抗性害虫的选择作用减弱。

规范表述

提示:能够有效减少化学药剂的施用,降低人工成本,提高玉米产量和品质,有利于保护生态环境和生物多样性

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:参照密码子表,找到合成该 14 个氨基酸的碱基对序列所在的基因位置,将这些碱基对序列进行缺失处理。

瞄准高考·强化迁移应用

- (1)不能 用 *Pst* I 切割质粒会破坏四环素抗性基因 *Hind* III、*Bam* H I (2)PCR 仪 乙、丙 30 乳腺细胞中特异表达的基因的启动子等调控元件 显微注射 受精卵
- D [在 N_0 的 α 和 β 亚基之间加入一段连接肽,可获得热稳定的融合型脲水合酶(N_1),则 N_1 与 N_0 氨基酸序列有所不同,这可能是影响其热稳定性的原因之一,A 正确;蛋白质工程的作用对象是基因,即加入连接肽需要通过改造基因实现,B 正确; N_1 为蛋白质,蛋白质的合成需要经过转录和翻译两个过程,C 正确;酶具有高效性,检测 N_1 的活性需先将其与底物分别置于高温环境,再与底物充分混合,D 错误。]

考点 4

实验基础

一、1. 酒精 NaCl 溶液 2 mol/L 二苯胺 蓝色 2. 白色丝状物 二苯胺

二、1. (1)DNA 的热变性 (2)相反 (3)大小和构象

2. (1)微量移液器 微量离心管 使反应液集中在管的底部 (2)电泳缓冲液 沸水浴 核酸染料 电泳槽 1 mm 微量移液器

对应练习

- B [图①的原理是 DNA 不溶于酒精,某些蛋白质可溶于酒精,以便除去溶于酒精的杂质,提取含杂质较少(或较纯净)的 DNA,A 正确;图①玻璃棒搅拌的目的是提取出含杂质较少的 DNA,图③玻璃棒搅拌的目的是溶解细胞核内的 DNA,B 错误;图③操作是加入蒸馏水,破碎细胞,图②操作是过滤,获取含 DNA 的滤液,使 DNA 留在滤液中,C 正确;图④操作是去除滤液中杂质,析出 DNA,图②操作是过滤,将 DNA 留在纱布上,D 正确。]
- B [低温时 DNA 酶的活性较低,过滤液沉淀过程在 4 °C 冰箱中进行是为了防止 DNA 降解,A 正确;离心研磨液是为了使细胞碎片沉淀,B 错误;在沸水浴条件下,DNA 遇二苯

胺试剂呈现蓝色,C正确;细胞中的某些蛋白质可以溶解于酒精,可能有蛋白质不溶于酒精,在95%的冷酒精中与DNA一起析出,故粗提取的DNA中可能含有蛋白质,D正确。]

考点 5

研读教材·夯实必备知识

一、1. 对微生物的基因改造 3. 抗虫 抗病 抗除草剂 大豆 玉米

二、伦理道德观念

三、1. 原理 操作规程 2. 政治、经济和文化 3. 证据

四、1. 克隆 3. 不赞成

五、1. 病毒类 2. 不发展、不生产

教材开发

提示:由于 α 淀粉酶基因可以阻断淀粉储藏使花粉失去活性,因而可以防止转基因花粉的传播。

规范表述

提示:治疗性克隆获得的组织和器官的绝大多数遗传物质和患者相同

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:不允许。由于目前该技术存在一系列安全风险和伦理问题,如可能会出现“设计婴儿”,“基因脱靶”问题,导入基因与细胞内原有基因相互作用的问题,病毒基因植入问题,因此应禁止将对胚胎细胞进行基因编辑的技术应用于临床。

瞄准高考·强化迁移应用

1. B [干扰素为细胞因子,非生物武器,B错误。]

2. C [设计试管婴儿是指通过胚胎移植前对胚胎进行遗传学诊断有选择地生育符合特殊要求的小孩,通过遗传咨询有选择地生育优良性状的小孩能降低遗传病的发生概率,A错误;在我国,通过试管婴儿技术有可能解决一些夫妇不孕不育的问题,B错误;胚胎工程繁育良种时,供体和受体母畜都要进行同期发情处理,保证胚胎移植前后生理环境的相同,C正确;对囊胚进行胚胎分割时,必须对内细胞团进行均等分割,D错误。]

真题体验·感悟高考

1. 解析:(1)PCR的每次循环包括变性、复性、延伸3个阶段,其中DNA双链打开成为单链的阶段是变性,引物与模板DNA链碱基之间的化学键是氢键。(2)构建重组质粒时,与单一酶酶切相比,采用双酶切方法,可以形成不同的黏性末端,可以避免目的基因和质粒的反向连接、目的基因和质粒的自身环化。酶c单酶切后形成平末端,T4 DNA连接酶连接平末端效率较高,需用T4 DNA连接酶连接。(3)用 Ca^{2+} 处理细胞,使细胞处于一种能吸收周围环境中DNA分子的生理状态,这种细胞称为感受态细胞。若要验证转化的大肠杆菌中含有重组质粒,可利用DNA分子杂交技术,将大肠杆菌的基因组DNA提取出来,在含有目的基因的DNA片段上用放射性同位素等做标记,以此作为探针,使探针与基因组DNA杂交,若显示出杂交带,则表明大肠杆菌中含有重组质粒。(4)蛋白E

基因中的一段DNA编码序列是GGGCCCAAGCTGAGAT-GA,编码链与模板链互补,模板链与mRNA互补,因此mRNA上的序列为GGGCCCAAGCUGAGAUGA,若第一个核苷酸G缺失,则mRNA上的序列变为GGGCCAAGCUGAGAUGA,肽链序列是甘氨酸—脯氨酸—丝氨酸。

答案:(1)变性 氢键 (2)避免目的基因和质粒的反向连接、防止目的基因和质粒的自身环化 T4 DNA连接酶

(3)细胞处于一种能吸收周围环境中DNA分子的生理状态

利用DNA分子杂交技术,将大肠杆菌的基因组DNA提取出来,在含有目的基因的DNA片段上用放射性同位素等做标记,以此作为探针,使探针与基因组DNA杂交,如果显示出杂交带,表明大肠杆菌中含有重组质粒 (4)甘氨酸—脯氨酸—丝氨酸

2. 解析:(1)获得目的基因的方法除PCR技术外,还有从基因文库中获取、人工合成等方法。(2)蛋白酶可分解蛋白质,但不会分解DNA;蛋白质在高温条件下会变性失活,而DNA虽然在高温时会变性,但在低温时又会复性,因此在制备高质量的DNA模板时,去除蛋白可采用酶解法或高温处理。(3)将大肠杆菌作为基因工程的受体细胞时,首先应用 Ca^{2+} 处理,使其成为能吸收外界DNA的感受态细胞。检测目的基因是否成功表达出酶蛋白可采用抗原—抗体杂交技术。(4)酶的作用条件有适宜的温度、pH等,温度过低,酶的活性会降低,温度过高、强酸或强碱的情况下,酶的活性会降低甚至失活,依据题图所示流程,在一定的温度、pH等条件下,将4种酶与可溶性淀粉溶液混合组成一个反应体系,这4种酶的最适反应条件不同,会导致可溶性淀粉的分解效率降低。可通过蛋白质工程实现对酶特性的改造和优化,在分子水平上,改变酶相应基因的碱基序列,从而改变酶蛋白的结构,最终实现优化酶特性的目的。

答案:(1)从基因文库中获取、人工合成 (2)酶解法(使用蛋白酶进行水解)、高温处理 (3)感受态 抗原—抗体杂交技术 (4)可溶性淀粉的分解效率降低 酶相应基因的碱基序列

大概概念升华课 7—10

7 发酵工程利用微生物的特定功能规模化生产对人类有用的产品

等级考要求

概念检测

1. D [在果酒发酵时,被醋酸菌污染后,不能直接进行果醋发酵,需要通入氧气和提高发酵温度,A错误。酸奶制作是利用乳酸菌发酵产生的,不会产生气体,B错误。泡菜制作时的菌种是乳酸菌,乳酸菌发酵的产物不是二氧化碳;果酒制作时的菌种是酵母菌,其有氧呼吸和无氧呼吸均产生 CO_2 ,场所为线粒体基质和细胞质基质,C错误。酵母菌无氧呼吸产生酒精,反应底物为糖类,为使发酵后达到所需酒精的含量,可以适当提高果汁糖度,增加反应物的浓

度,D正确。]

2. 解析: (1) 蛋白胨既可以提供碳源,也可以提供氮源;用NaOH调节pH至7.2,在121℃条件下用高压蒸汽灭菌锅灭菌15分钟;若要获得本研究所用的固体培养基,需在上述培养基中加入琼脂。

(2) 本实验要分离有效降解2,4-二硝基甲苯磺酸盐的菌株,因此取甘肃某TNT红水污染场地污染土壤。放入装有100 mL无菌LB液体培养基的锥形瓶中,在30℃和120 rpm的恒温摇床上振荡24小时,此过程的目的是富集培养,让微生物的数目增加。取1 mL培养液,采用稀释涂布平板法分离纯化菌株。

(3) 要分析菌株对2,4-二硝基甲苯磺酸盐的降解能力,可以取人工配制的一定浓度的2,4-二硝基甲苯磺酸盐(TNT)溶液加入锥形瓶中,之后在锥形瓶中加入一定量的纯化菌液,每隔一定时间取样,测定2,4-二硝基甲苯磺酸盐浓度。

(4) 由题干可知,纯化菌株在NaCl浓度为0%~3%之间对2,4-二硝基甲苯磺酸盐的降解率在96小时后达到90%,但当NaCl浓度达到5%后,降解率几乎为0。而偶然发现菌株B1在NaCl浓度达到5%后,降解率达到50%,说明菌株B1具有一定的耐盐能力,能在较高盐浓度条件下降解2,4-二硝基甲苯磺酸盐。

答案: (1) 碳源和氮源 高压蒸汽灭菌锅 琼脂 (2) 甘肃某TNT红水污染场地污染 富集培养 稀释涂布平板

(3) 取人工配制的一定浓度的2,4-二硝基甲苯磺酸盐(TNT)溶液加入锥形瓶中,之后在锥形瓶中加入一定量的纯化菌液,每隔一定时间取样,测定2,4-二硝基甲苯磺酸盐浓度 (4) 菌株B1具有一定的耐盐能力,能在较高盐浓度条件下降解2,4-二硝基甲苯磺酸盐

8 细胞工程通过细胞水平上的操作,获得有用的生物体或其产品

等级考要求

概念检测

1. D [愈伤组织是幼嫩叶片通过细胞脱分化形成的,A错误;由于基因的选择性表达和基因间的互作效应,获得的杂种植株不一定能够表现亲本的优良性状,B错误;可用聚乙二醇诱导原生质体甲和乙的融合,但不能诱导细胞壁的再生,C错误;由于植物细胞壁的成分主要是纤维素和果胶,故可以用纤维素酶和果胶酶处理愈伤组织以获得原生质体,D正确。]

2. 解析: (1) 体内受精时,当精子触及卵细胞膜的瞬间,透明带会迅速产生生理反应阻止后来的精子进入;精子入卵后卵子完成减数分裂Ⅱ、排出第二极体、形成雌原核。

(2) 用促性腺激素对雌性小鼠进行超数排卵处理可得到大量卵母细胞,这些卵母细胞转化为phESC(孤雌单倍体干细胞)的过程(发生了分裂)相当于植物组织培养中的脱分化过程。

(3) 孤雌单倍体干细胞ahESC与精子和去核卵母细胞融合

后,得到的融合细胞的性染色体组成可能是XX、XY或YY。

(4) 据图1和图2分析可知,只依赖雄性小鼠不能得到孤雌小鼠,因为需要将ahESC和另一个精子一起注入一个去核卵细胞中,且重构的受精卵发育成的胚胎必须移植到雌性小鼠的体内才能发育为个体。

答案: (1) 减数分裂Ⅱ 第二极体 雌原核 (2) 促性腺激素 脱分化 (3) XX、XY或YY (4) 需要将ahESC和另一个精子一起注入一个去核卵细胞中;重构的受精卵发育成的胚胎必须移植到雌性小鼠的体内才能发育为个体

9 基因工程赋予生物新的遗传特性

等级考要求

概念检测

解析: (1) 据图分析,该PCR过程设计了8组连续的重叠引物对,这些引物扩增的片段都是在野生型毛籽棉的880 kb至903 kb DNA序列范围内的。电泳结果表明分子量较大的扩增产物会更靠近点样处,所以距离点样处距离更小。观察电泳结果,8号染色体上的第6对引物扩增出来的片段不同,突变体比野生型更靠近点样处,说明突变体这个片段比野生型的相对分子质量更大,应该是发生了碱基对的增添。

(2) 根据题图可知,空载体、野生型和突变体的LUC表达量/REN表达量不同,说明LUC/REN可以用来衡量M的表达水平。区间M的长度和方向不同,LUC/REN的比值不同,说明M可以促进下游基因的表达,其作用的发挥与区间M的长度和方向有关。

(3) “基因GaFZ的表达会影响毛籽棉花短绒的发育,而且突变体GaFZ蛋白结构与野生型一致”,说明GaFZ基因可能不在区段M,突变体区间M突变后,促进了下游基因,如GaFZ基因的表达,进而影响了棉花短绒的发育,导致了光籽性状。

答案: (1) 8号染色体的880 kb至903 kb区间 小 6 增添 (2) 区间M促进下游报告基因的表达,且其作用的发挥与区间M的长度(或M的类型)和方向有关 (3) 突变体区间M突变后,促进了GaFZ基因的表达,进而抑制了棉花短绒发育,导致了光籽性状

10 生物技术在造福人类社会的同时,也可能会带来安全与伦理问题

等级考要求

概念检测

A [三倍体转基因鲤鱼不能产生可育配子,不能与正常鲤鱼杂交,A符合题意;载体的标记基因(如抗生素基因)多为抗生素抗性基因,可能指导合成有利于抗性进化的产物,B不符合题意;目的基因如杀虫基因,本身编码的产物可能会对人体产生毒性,C不符合题意;生物武器的类型包括致病菌、病毒、生物毒剂及基因重组的致病菌等,转基因生物有可能被用于制造生物武器,D不符合题意。]