

答案详解

选择性必修1 稳态与调节

第七单元 稳态与调节

第32讲 人体的内环境与稳态

考点1

落实必备知识

一、1. 蛋白质 2. 溶液中溶质微粒对水的吸引力 单位体积溶液中溶质微粒的数目 3. 无机盐、蛋白质 Na^+ 和 Cl^- HCO_3^- 、 H_2CO_3 4. 细胞通过内环境与外界环境进行物质交换 5. 组织液 毛细血管和毛细淋巴管 6. 血浆中虽然含有一定量的蛋白质,但蛋白质相对分子质量大,单位体积溶液中蛋白质微粒数目少,产生的渗透压小 7. 下降 氧气不足,细胞进行无氧呼吸产生乳酸,同时 CO_2 排出不畅,缓冲物质代偿不足

二、1. $\checkmark$

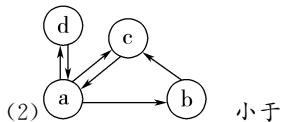
2. $\times$ 提示:肠道属于外界环境,肠道中的蛋白质作用于肠道上皮细胞的过程不发生在内环境。

3. $\times$ 提示:乳酸与血液中的 NaHCO_3 发生反应。

4. $\checkmark$ 5. $\checkmark$

达成关键能力

提示:(1)c 中含有较多的蛋白质,而 a 中蛋白质含量较少 a、b



评价迁移应用

1. B [毛细淋巴管壁上皮细胞的一侧是淋巴液,另一侧是组织液,乙表示组织液,戊表示血浆,所以甲不可以表示毛细淋巴管壁上皮细胞的细胞内液,A 错误;乙、丙、戊分别为组织液、淋巴液、血浆,它们都属于细胞外液,可作为巨噬细胞直接生活的环境,B 正确;激素、抗体、神经递质等物质主要分布在血浆、组织液等细胞外液中,丁含有血红蛋白,血红蛋白存在于红细胞内,所以丁是红细胞内的液体,即细胞内液,细胞内液中一般不存在激素、抗体、神经递质等物质,C 错误;急性肾小球肾炎时,肾小球的滤过功能出现问题,导致血浆蛋白随尿液排出,血浆渗透压降低,水分会从血浆(戊)进入组织液(乙),D 错误。]

2. D [胶体渗透压是血浆和组织液中的蛋白质产生的渗透压,血浆中的蛋白质多于组织液中的,故其胶体渗透压一般大于组织液的胶体渗透压,A 错误;生长激素、血浆蛋白等物质参与了胶体渗透压的维持,而唾液淀粉酶属于消化酶,不在内环境中,B 错误;组织液中细胞代谢产物减少,组织液渗透压降低,不会引起组织水肿,C 错误;蛋白质营养不良的人摄入蛋白质不足,体内血浆蛋白等含量低于正常人,胶体渗透压低更容易出现水肿,D 正确。]

3. C [大量流汗排出无机盐主要影响的是体内的水盐平衡,从而影响渗透压,对血浆 pH 稳定的维持没有直接作用,A 错误;喝碱性饮料会被胃酸中和,不能中和血浆中的乳酸,对血

浆 pH 稳定的作用不是主要的,B 错误;内环境中存在 $\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$ 缓冲对,当机体产生乳酸等酸性物质时, HCO_3^- 会与之反应,维持血浆 pH 的稳定,当碱性物质增多时, H_2CO_3 会与之反应,从而使血浆 pH 保持相对稳定,这是血浆 pH 稳定的重要原因,C 正确;呼吸过快时, O_2 摄入增加, CO_2 排出也增加,这样可以调节血浆中 CO_2 的浓度,维持酸碱平衡,D 错误。]

考点2

落实必备知识

一、1. 各种化学成分 理化性质 2. 神经—体液—免疫调节网络 3. 内环境稳态是机体进行正常生命活动的必要条件

4. 基因表达 激素分泌 5. 进食导致血液成分的含量不断变化,无法判断是否正常 6. 长期营养不良会导致血浆蛋白和细胞内蛋白质减少,从而使血浆渗透压和细胞内液渗透压降低,血浆和细胞内液中的水分子进入组织液使组织液增加

二、1. $\times$ 提示:稳态的实质是内环境的成分和理化性质保持相对稳定的状态,血浆仅是其中的一部分。

2. $\checkmark$

3. $\times$ 提示:炎症反应发生时,组织液离子浓度升高,导致组织液增加,引起局部肿胀。

4. $\checkmark$

5. $\times$ 提示:内环境稳态还需要各个器官、系统协调活动。

达成关键能力

提示:(1)降低 吸水 消化系统、循环系统

(2)③→②→① ABD

(3)8 降低(下降) CO_2 顺浓度梯度跨膜运输,而组织细胞内的 CO_2 浓度高于组织液 $\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$

评价迁移应用

1. D [内环境稳态的调节机制是神经—体液—免疫调节网络,A 错误;酶促反应的速率受温度和 pH 影响,但并不意味着当体温、pH 等因素发生变化时,酶促反应一定加快、细胞代谢一定紊乱,B 错误;血液中的含氧量和血糖含量是细胞代谢的重要条件,若这些指标异常,会直接影响细胞呼吸和能量供应,因此维持其正常范围对代谢至关重要,C 错误;健康人的内环境成分(如葡萄糖、无机盐等)和理化性质(如温度、pH、渗透压)均通过调节维持动态平衡,而非固定不变,D 正确。]

2. A [血浆渗透压升高时,会从组织液中吸收水分,使组织液减少,不会引起组织水肿,血浆渗透压降低才可能导致组织水肿,A 错误;氯乙烷汽化吸热使温度快速下降,温度下降可导致毛细血管收缩,这样血浆渗出到组织液中的水分减少,从而缓解水肿,B 正确;氯乙烷气雾剂能让创伤部位周围神经暂时麻痹,可能是使痛觉感受器不易产生兴奋,进而无法将兴奋传导至大脑皮层产生痛觉,所以能缓解疼痛,C 正确;创伤引起的水肿会逐渐消退,就是因为多余的组织液能通过一定途径重新回到血浆等处,实现成分的转化,D 正确。]

第33讲 神经调节的结构基础及基本方式

考点1

落实必备知识

一、1. 中枢神经系统 外周神经系统 脑 脊髓 脑神经 脊

神经 传入神经 传出神经 2. 支配内脏、血管和腺体的传出神经, 它们的活动不受意识支配, 称为自主神经系统
3. 躯体的运动如“跑开”是由躯体运动神经支配的, 它可以受意识的支配; 心跳等内脏器官的活动是受自主神经系统支配的, 不受意识控制 4. 有利于神经元将信息输送到远距离的支配器官; 有利于充分接收信息 5. 结构与功能 胞体、树突和轴突 支持、保护、营养和修复 神经纤维表面的髓鞘
6. 交感神经活动占优势, 副交感神经的支配活动减弱

- 二、1. × 提示: 进食后副交感神经活动增强, 消化液分泌增加。
2. × 提示: 寒冷条件下, 交感神经兴奋, 心跳加快。
3. × 提示: 足球比赛时, 交感神经活动占优势, 消化液分泌减少。
4. √
5. × 提示: 神经元的树突外周没有髓鞘。

达成关键能力

提示: (1) 传出神经 自主神经系统 可以使机体对外界刺激作出更精确的反应, 使机体更好地适应环境的变化
(2) 交感神经 副交感神经 阻断 α 神经后心率降低, 阻断 β 神经后心率升高 瞳孔扩张, 支气管扩张, 胃肠的蠕动和消化腺的分泌活动减弱
(3) 大脑皮层抑制排尿反射的发生; 交感神经兴奋, 副交感神经抑制, 排尿活动受到抑制

评价迁移应用

1. C [调节呼吸、心跳等基本活动的神经中枢位于脑干, A 错误; 人在紧张时交感神经活动占优势, 抑制胃肠蠕动, 使支气管扩张, B 错误; 自主神经系统是指支配内脏、血管和腺体的传出神经, 由交感神经和副交感神经组成, C 正确; 物体突然出现在眼前引起的眨眼反射是人生来就有的, 属于非条件反射, 其神经中枢不位于大脑皮层, D 错误。]
2. D [交感神经和副交感神经的作用通常是相互拮抗的, 但并非完全相反, 在某些情况下可能协同调节器官活动, A 错误; 躯体运动神经受大脑皮层意识支配, 而内脏运动神经虽不受意识直接控制, 但仍受中枢神经系统(如下丘脑、脑干等)的调控, B 错误; 并非所有内脏器官均受双重支配, 例如肾上腺髓质仅受交感神经支配, C 错误; 内脏运动神经可支配心脏、血管等器官, 同时调节内分泌腺(如交感神经直接刺激肾上腺髓质分泌肾上腺素), D 正确。]
3. C [TREM2 是跨膜蛋白受体, 跨膜蛋白加工和运输与内质网和高尔基体有关, A 正确; TREM2 缺失的小胶质细胞无法正常“修剪”突触, 细胞分枝减少导致膜面积减少、吞噬能力下降等, 能量需求下降, 葡萄糖的消耗速率应降低, B 正确; 神经元是神经系统结构和功能的基本单位, 神经胶质细胞辅助神经元作用, C 错误; 由分析可知, TREM2 可调节炎症、促进吞噬、调节神经系统信号传递过程, D 正确。]

考点 2

落实必备知识

- 一、1. 中枢神经系统 2. 反射弧 3. 感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器 2 4. 前者反射弧中突触数量较多(前者神经中枢在大脑皮层, 后者中枢在脊髓, 由低级中枢脊髓传至高级中枢需要一定时间) 5. 新的学习过程 大脑皮层 兴奋性效应 抑制性效应 6. 预见性、灵活性和适应性 动物应对复杂环境变化的能力 7. 该过程兴奋只是传至神经中枢形成感觉, 没有经过完整的反射弧

二、1. √

• 2 •

2. × 提示: 膝跳反射中传入神经元的胞体在神经节中, 传出神经元的胞体位于脊髓中。
3. × 提示: 膝跳反射的神经中枢在脊髓, 脊髓完整而脑部受到损伤时, 仍能完成膝跳反射。
4. √ 5. √

达成关键能力

提示: (1) 感受器(趾部皮肤)、传入神经、神经中枢(位于脊髓)、传出神经、效应器(后肢肌肉)
(2) 剥去皮肤导致反射弧的感受器缺失
(3) 将乙脊蛙的脊髓破坏, 重复题干中的实验。乙蛙不能完成屈肌反射活动, 说明屈肌反射中枢位于脊髓

评价迁移应用

1. D [效应器由传出神经末梢和它所支配的肌肉或腺体构成, 麻醉药作用于伤口附近, 若作用于效应器则不能减轻患者疼痛, A 错误; 脊髓中枢的反射能力涉及完整的反射弧, 而局部麻醉药并未作用于脊髓中枢, B 错误; 传出神经负责将中枢信号传递至效应器, 但疼痛信号的传递依赖传入神经, 阻断传出神经不会影响痛觉的产生, C 错误; 传入神经负责将痛觉信号从感受器传递至中枢神经系统, 局部麻醉药通过阻断传入神经纤维的传导, 使痛觉信号无法传递到大脑, 从而减轻疼痛, D 正确。]
2. C [实验犬看到盆中的肉时唾液分泌增加, 是后天性行为, 是需在大脑皮层的参与下完成的高级反射活动, 属于条件反射, A 错误; 有人听到“酸梅”有止渴作用是条件反射, 与大脑皮层言语区的 H 区有关, B 错误; 条件反射的消退不是条件反射的简单丧失, 而是神经中枢把原先引起兴奋性效应的信号转变为产生抑制性效应的信号, 使得条件反射逐渐减弱直至消失, 因此条件反射的消退是由于在中枢神经系统内产生了抑制性效应的结果, C 正确; 条件反射的建立需要大脑皮层参与, 条件反射的消退是一个新的学习过程, 也需要大脑皮层的参与, D 错误。]

第 34 讲 神经冲动的产生和传导

考点 1

落实必备知识

- 一、1. 膜外 > 膜内 膜外 < 膜内 2. 负电位 K^+ 外流 由内负外正变为内正外负 Na^+ 内流 3. 电位差 电荷移动 4. 电信号(或神经冲动) 相反 相同 5. 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)向静息区(未兴奋部位)传导, 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

二、1. √

2. × 提示: 内环境 K^+ 浓度升高, 会导致 K^+ 外流减少, 静息状态下膜电位差减小。
3. × 提示: 兴奋从神经元的胞体传导至突触前膜, 突触前膜对 Na^+ 的通透性增加, 引起 Na^+ 内流产生动作电位。
4. × 提示: Cl^- 通道开放后, 在 Cl^- 浓度差影响下, Cl^- 有内流趋势, 但外正内负的电位差阻止 Cl^- 内流, 膜内外电位差不一定增大。

达成关键能力

提示: (1) 神经细胞的静息电位由 K^+ 外流引起, 而动作电位由 Na^+ 内流引起。实验中只改变神经元轴突外 Na^+ 浓度, 因此静息电位并不受影响, 而动作电位的幅度随 Na^+ 浓度的降低而降低

(2)主动运输

(3)③→④→①

(4)构建不同温度的实验环境,在每个温度环境中,分别设置不同 Na^+ 浓度的实验组,将枪乌贼神经元置于相应环境,测量并记录动作电位在不同 Na^+ 浓度下的传导速度

评价迁移应用

1. A [静息状态下细胞内的 K^+ 浓度高于细胞外,动作电位发生时, Na^+ 内流,但细胞内 K^+ 浓度依然高于细胞外, A 错误;胞外 K^+ 浓度降低时, K^+ 外流增多,静息电位的绝对值会变大,此时细胞更不容易兴奋,动作电位不易发生, B 正确;动作电位发生时,细胞膜对 Na^+ 的通透性迅速升高, Na^+ 内流形成动作电位,随后对 Na^+ 的通透性快速回落, C 正确;由主动运输建立的跨膜离子浓度梯度(如细胞内 K^+ 浓度高,细胞外 Na^+ 浓度高)是动作电位发生的必要条件, D 正确。]
2. D [施加阈刺激与任何强度的阈上刺激引起的动作电位水平是相同的, A 错误。当 $ab=0$ 时,两个电极处同时发生电位改变,两个波峰重叠,电流计指针偏转一次, B 错误。神经细胞内的 K^+ 浓度明显大于膜外,动作电位传至 a 处时,膜内 K^+ 浓度仍然大于膜外, C 错误。在图 1 中,与电流计相连的两电极分别置于处于静息状态的神经纤维内部的 a 点和外表面的 b 点,膜两侧的电位表现是内负外正,此时电流计的指针向右偏转,施加刺激产生兴奋时,刺激部位的膜两侧的电位变为内正外负;当兴奋传到 a 点时,两电极处都是正电位,电流计指针指向 0;当兴奋离开 a 点尚未到达 b 点时, a 点膜两侧的电位恢复为内负外正,电流计指针恢复为最初的向右偏转状态;当兴奋传到 b 点时,两电极处都是负电位,电流计指针又指向 0,可见,电流计指针共发生两次相同方向的偏转, D 正确。]
3. C [动作电位的产生主要与钠离子顺浓度梯度内流有关,细胞内外钠离子浓度差会影响动作电位峰值, A 正确;静息电位的产生主要与钾离子顺浓度梯度外流有关,细胞外钾离子浓度降低时,膜两侧钾离子浓度差增大,钾离子外流增多,静息电位的绝对值增大, B 正确;细胞膜电位达到阈电位前,钠离子通道就已经开放, C 错误;分析题图可知,与环境丙相比,细胞在环境乙中阈电位与静息电位的差值更大,受到相同刺激后更难发生兴奋, D 正确。]
4. B [兴奋在轴突上传导的速度要快于在神经元之间传递的, A 错误;③时膜电位为动作电位,正常情况下,细胞膜外的 Na^+ 浓度均高于细胞内, B 正确;⑤时膜电位为静息电位,静息电位的维持与 K^+ 的持续外流有关, C 错误; K^+ 外流的方式为协助扩散,不消耗 ATP, D 错误。]

考点 2

落实必备知识

- 一、1. 突触 突触前膜、突触间隙与突触后膜 电信号→化学信号 2. 轴突末梢 3. 兴奋性神经递质 抑制性神经递质 兴奋或抑制 突触后膜 迅速被降解或回收进细胞 4. 转运蛋白 多巴胺受体 5. 电信号 神经和肌肉之间通过突触联系,且神经递质只能由突触前膜释放并作用于突触后膜 6. Ca^{2+} 对 Na^+ 内流的抑制增强(或抑制 Na^+ 内流),神经元不易产生动作电位(或兴奋),无法完成肌肉正常收缩
- 二、1. × 提示:一般认为,神经递质不能进入突触后膜内发挥作用。
2. × 提示:由于神经递质种类不同,突触后膜上识别的受体不同,可能使下一个神经元兴奋或抑制。

3. × 提示: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。

4. √ 5. √

达成关键能力

提示:(1)由正电位变为负电位 大脑皮层 正反馈

(2)Y 可卡因能与多巴胺转运体结合,使得多巴胺不能及时被回收,因此回收时间比正常情况延长

(3)偏高 将精神状态一致的戒毒后模型鼠随机分为两组,一组每天进行适度运动,另一组保持正常状态,不进行运动。将两组小鼠置于相同且适宜的条件下喂养一段时间,然后观察两组小鼠的精神状态变化,若运动组小鼠精神状态恢复正常,对照组精神状态没有改变,则可证明上述结论

评价迁移应用

1. C [突触小泡包裹着神经递质运动到突触前膜,突触小泡膜与突触前膜融合,释放神经递质,该方式为胞吐, A 正确;图中释放的神经递质与突触后膜受体结合引起 Na^+ 通道打开, Na^+ 内流使突触后膜神经元产生兴奋, B 正确, C 错误;神经递质与突触后膜上的相关受体结合,形成递质—受体复合物,从而改变突触后膜对离子的通透性,引发突触后膜电位变化,随后,神经递质与受体分开,并迅速被降解或回收进突触前神经元, D 正确。]
2. A [分析题图可知, AB 段为静息电位,静息电位的形成与 K^+ 外流有关,突触后神经元膜外 K^+ 浓度降低,会导致静息电位的绝对值增大, AB 段应下移, A 错误;分析题图可知, BC 段静息电位的绝对值增大,其形成的原因可能是突触后神经元发生 Cl^- 内流,强化静息电位, B 正确; CD 段在形成动作电位,动作电位的形成原因是突触后神经元发生 Na^+ 内流, C 正确;图中既有去极化(CD 段)又有超极化(BC 段),说明突触后神经元可能接受不同神经递质的信号(如兴奋性和抑制性神经递质),表明存在多种受体, D 正确。]
3. C [突触前神经元通过释放神经递质(化学信号)作用于突触后神经元的树突或胞体,使突触后神经元膜电位变化, A 正确;可卡因通过抑制多巴胺转运体回收神经递质,导致突触间隙多巴胺持续积累,长期使用会引发受体减少的适应性变化,因而需更大剂量放入可卡因维持兴奋, B 正确;可卡因作用位点为突触前膜的多巴胺转运体,而非轴突,新生突触减少可能与树突结构萎缩或递质受体减少有关, C 错误;表格显示慢跑训练使成瘾鼠新生突触数量增多,说明运动促进突触再生,为运动戒毒提供依据, D 正确。]

第 35 讲 神经系统的分级调节及人脑的高级功能

考点 1

落实必备知识

- 一、1. 非条件反射 脑干 2. 倒置 顶部 下部 躯体运动的精细程度 越大 3. 大脑皮层 脑干 脊髓 脊髓 大脑皮层 4. 大脑皮层 自主神经系统 交感 副交感 可以不完全 5. 高级中枢失去了对低级中枢的控制
- 二、1. √
2. × 提示:受中央前回中部调控。
3. × 提示:一些简单的反射活动,如膝跳反射不需要大脑的调控。
4. √ 5. √

达成关键能力

- 提示:(1)膀胱逼尿肌舒张,内、外尿道括约肌收缩
(2)大脑皮层(高级神经中枢)对脊髓(低级神经中枢)进行调控
(3)膀胱结石频繁刺激膀胱壁感受器产生兴奋,兴奋传递到大脑皮层产生尿意
(4)正 排尿反射通过正反馈调节促进排尿活动,有利于尿排空,而负反馈调节会导致“尿不尽”

评价迁移应用

1. A [躯体各部分的运动机能在大脑皮层的第一运动区内都有它的代表区,而且大脑皮层代表区的位置与躯体各部分的关系是上下、左右倒置的,一侧手指传入神经上的神经冲动,可传到对侧大脑皮层中央前回中间部,一侧大脑皮层中央前回顶部受损,会使对侧下肢的运动功能出现障碍,A 正确,B 错误;头面部肌肉的代表区在运动区呈正立排列,即眼部在上、口部在下,C 错误;分辨精细的部位如手,在运动区所占的面积比躯干的大,D 错误。]
2. D [患者膝跳反射存在,表明脊髓中的低级运动中枢(反射弧的中枢部分)未完全受损,仅胸段脊髓损伤不影响腰段反射弧的完整性,A 正确;排尿反射的低级中枢位于脊髓,但大脑皮层可对其进行调控(如憋尿),脊髓胸段损伤会切断脊髓与大脑皮层之间的神经联系,导致低级中枢(脊髓排尿中枢)失去高级中枢的控制,出现尿失禁或无法自主排尿,B 正确;触觉(感觉)的传导路径为:下肢感受器→传入神经→脊髓→上行传导束→大脑皮层,脊髓胸段损伤可能破坏上行传导通路,导致下肢感觉信号无法传递到大脑,出现触觉丧失,C 正确;患者无法自主控制排尿,可能是由于副交感神经异常兴奋或脊髓排尿中枢失去大脑控制,导致逼尿肌不自主收缩,而交感神经兴奋会抑制排尿,与尿失禁无直接关联,D 错误。]

考点 2

落实必备知识

- 一、1. 语言功能 言语区 S 写字 V H 2. S BC 3. 脑内神经递质 某些种类蛋白质 神经元之间即时的信息交流 突触形态及功能 新突触 4. 突触 5-羟色胺 突触间隙中 5-羟色胺
- 二、1. × 提示:大脑皮层 H 区病变的人,不能听懂别人讲话。
2. × 提示:患者能发出声音,但不能用词语表达思想。
3. √
4. × 提示:学习与记忆是由多个脑区和神经通路参与。
5. √

达成关键能力

- 提示:(1)语言、学习和记忆
(2)胞吐 短时间内可释放大量神经递质,进而快速引发突触后神经元的兴奋或抑制,提高神经传递的速度
(3)回收 5-HT 到突触前膜 减弱 促进
(4)抑制 5-HT 转运体的功能;抑制 5-HT_{1A} 受体的功能;促进 5-HT₃ 受体的功能;促进 5-HT 的合成与分泌

评价迁移应用

1. B [专心作答试题时,主要涉及阅读和书写,参与的高级中枢主要有大脑皮层的 V 区和 W 区,A 正确;大脑皮层的 S 区受损表现为运动性失语症(不能讲话),W 区受损则不能写字,B 错误;语言功能是人脑特有的高级功能,它包括与语言、文字相关的全部智能活动,涉及人类的听、说、读、写,C 正确;

- 饮酒过量的人表现出语无伦次,人类的语言活动是与大脑皮层言语区相关的,D 正确。]
2. C [情绪激动、焦虑时,肾上腺髓质分泌的肾上腺素增多,会使人警觉性提高、呼吸频率加快,血压升高,A 正确;记忆是将已获信息进行储存和再现的过程,短时记忆与神经元之间的即时的信息交流有关,长时记忆与突触形态及功能的改变以及新突触的建立有关,B 正确;神经递质与突触后膜上的受体结合后会被降解或回收,C 错误;长期精神紧张、焦虑可能会使内分泌腺分泌激素紊乱,所以人应该保持良好的心态,D 正确。]

第 36 讲 体液调节

考点 1

落实必备知识

- 一、1. 小肠黏膜 胰腺分泌胰液 2. 减法 加法 3. 内分泌器官或细胞 4. 结扎胰腺导管仅使外分泌部萎缩,不再产生胰蛋白酶,胰岛仍可产生胰岛素,且研磨时不被分解 5. 调节体内的有机物代谢、促进生长和发育、提高神经系统的兴奋性 醛固酮、皮质醇 提高机体的应激能力 6. 维持内环境稳定、调节物质和能量代谢、调控生长发育和生殖 7. 将多只生理状态相近的健康狗平均分为两组,标记为甲组和乙组,分别测定两组狗的胰液分泌量,向甲组狗的静脉中注射一定量的促胰液素,向乙组狗的静脉中注射等量的生理盐水,将两组狗同时置于相同且适宜的环境条件下,一段时间后分别测定两组狗的胰液分泌量,比较两组狗实验前后胰液分泌量的变化
- 二、1. √
2. × 提示:细胞外液渗透压降低,对下丘脑渗透压感受器的刺激减弱,抗利尿激素的释放减少。
3. √ 4. √
5. × 提示:某些激素的受体在细胞内部。

达成关键能力

- 提示:(1)内分泌 胰岛素 促进血糖进入组织细胞进行氧化分解,进入肝、肌肉并合成糖原,进入脂肪组织细胞转变为甘油三酯,抑制肝糖原的分解和非糖物质转变为葡萄糖
(2)减法原理 正常狗 C 胰腺的提取液中含有胰蛋白酶,会将胰岛素分解,导致胰岛素失去调节血糖的作用
(3)胰岛素的化学本质是蛋白质,口服后会在消化道内被胃蛋白酶、胰蛋白酶等消化酶分解,失去其调节血糖的生理功能

评价迁移应用

1. D [甲状腺激素几乎作用于人体内所有的细胞,由此推测甲状腺激素受体分布于人体内几乎所有细胞,A 正确;甲状腺激素具有调节体内的有机物代谢、促进生长和发育、提高神经的兴奋性等作用,故甲状腺激素可以提高机体神经系统的兴奋性,甲状腺激素分泌增加可使细胞代谢速率加快,B、C 正确;在甲状腺激素分泌的过程中,既存在分级调节,也存在负反馈调节,甲状腺激素分泌不足,会使血液中的 TSH(促甲状腺激素)含量增加,以促进甲状腺激素的分泌,D 错误。]
2. C [甲状旁腺细胞分泌的 PTH 先进入组织液,再进入血液,随血液流经全身组织,A 正确;PTH 是一种多肽类激素,口服时会被蛋白酶水解,故某人长期口服 PTH 不会导致甲状旁腺萎缩,B 正确;甲状旁腺功能受损可能导致缺钙,从而引起肌肉抽搐等症状,不会导致肌肉无力,C 错误;PTH 是由甲状旁腺细胞分泌的,欲探究 PTH 的功能,可用摘除了甲状旁腺

的动物作为实验组,用做手术但不摘除甲状旁腺的动物作为对照组,D正确。]

3. B [根据题干信息“若恢复垂体与下丘脑之间正常的血液联系,生殖器官的功能也恢复正常”,表明垂体的活动受下丘脑控制,A正确;该实验表明动物生殖器官的发育受垂体的控制,但无法判断是否受垂体的直接控制,B错误;阻断垂体与下丘脑之间的血液联系,依据了实验变量控制中的“减法原理”,C正确;垂体作为内分泌系统中的一个重要腺体,该实验可以用摘除法进一步研究垂体的功能,D正确。]
4. C [乙组摘除肾上腺后,糖皮质激素减少,通过负反馈调节使下丘脑分泌的促肾上腺皮质激素释放激素(CRH)和垂体分泌的促肾上腺皮质激素(ACTH)水平升高,A正确。乙组因缺乏醛固酮(保钠排钾),导致血钠降低,饮用生理盐水可补充钠离子,改善水盐平衡,B正确。丙组虽摘除肾上腺,但注射了醛固酮,醛固酮可促进肾小管对钠离子的重吸收,血钠应接近正常水平;乙组因缺乏醛固酮且未补充,血钠最低;甲组正常。因此,丙组小鼠血钠含量并非最低,C错误。肾上腺髓质分泌肾上腺素,甲组肾上腺未被摘除,寒冷刺激时肾上腺素释放量增加以促进产热,D正确。]

考点 2

落实必备知识

一、1. 糖皮质激素 肾上腺素 甲状腺激素 胰岛素 2. 促进血糖进入组织细胞进行氧化分解 肝、肌肉并合成糖原 脂肪细胞和肝细胞转变为甘油三酯 抑制肝糖原的分解和非糖物质转变成葡萄糖 肝 肝糖原分解成葡萄糖 非糖物质转变成糖 3. 反馈调节 4. 不足 降低 副交感 5. 高浓度血糖直接刺激胰岛B细胞分泌胰岛素

二、1. × 提示:血糖调节中不涉及垂体。

2. × 提示:血糖浓度的变化也能负反馈调节升高血糖的激素分泌。

3. × 提示:胰高血糖素发挥作用时只需与细胞膜上的受体结合,不进入细胞。

4. × 提示:二者为协同作用的关系。

5. ✓

达成关键能力

提示:(1)血糖升高时,胰岛B细胞将储存在细胞中的胰岛素释放到血浆中,在短时间内胰岛素浓度急剧上升,但由于胰岛B细胞中胰岛素储量有限且发挥作用后失活,其浓度急剧上升后会有所下降,而血糖持续升高,胰岛B细胞又会分泌胰岛素使之浓度上升直至达到一个稳定水平

(2)AC

(3)GLP-1分泌不足,导致肝细胞分泌的FGF21减少,不能抑制非糖物质转化为葡萄糖,同时胰岛素分泌减少,胰高血糖素分泌增多

评价迁移应用

1. B [血糖浓度下降时,胰岛A细胞的活动增强,胰高血糖素的分泌量增加,胰高血糖素通过体液运输,与靶细胞膜上的相应受体相互识别并结合,将信息传递给靶细胞,促进肝糖原分解升高血糖,同时血糖浓度的下降还能刺激下丘脑的某个区域兴奋,通过交感神经调节胰岛A细胞,增加胰高血糖素的分泌量,A、C、D不符合题意;血糖调节过程中,没有涉及垂体,B符合题意。]
2. D [糖尿病患者因血糖过高,超过肾糖阈时会出现尿糖现象,A正确;②来自胰岛A细胞,为胰高血糖素,胰高血糖素

升高血糖,胰岛素降低血糖,二者在调节血糖效应方面表现为相抗衡作用,同时胰高血糖素可促进胰岛素的分泌,B正确;③为胰岛素,与胰岛素受体(IR)结合后,可增加细胞膜上葡萄糖转运蛋白的数量,促进葡萄糖进入细胞,进而通过合成糖原、氧化分解等过程降低血糖,C正确;②为胰高血糖素,其与肝细胞上相应受体结合障碍,会影响胰高血糖素促进肝糖原分解的作用,但糖尿病的核心是胰岛素分泌不足或胰岛素抵抗(如IR结合障碍),胰高血糖素受体结合障碍不会直接引发糖尿病,D错误。]

3. D [从免疫学的角度分析,这三种糖尿病都是免疫功能过强,把自身结构物质当作外来异物进行攻击引起的自身免疫病,但可以通过注射胰岛素治疗的是①②,D错误。]

考点 3

落实必备知识

一、1. 下丘脑、垂体和靶腺体 分级 分级 反馈 2. 可以放大激素的调节效应,形成多级反馈调节,有利于精细调控,从而维持机体的稳态 3. 激素一经靶细胞接受并起作用后就失活了 4. 全身 靶器官、靶细胞 靶细胞的细胞膜上有激素的特异性受体 5. 通过体液进行运输,作用于靶器官、靶细胞,作为信使传递信息,微量和高效 6. 细胞结构 提供能量 原有的生理活动 7. 内分泌腺没有导管,内分泌细胞产生的激素弥散到体液中,随血液流到全身,传递各种信息

二、1. ✓ 2. ✓ 3. ✓

4. × 提示:使用促甲状腺激素受体阻断剂可导致甲状腺激素分泌减少。

5. ✓

达成关键能力

提示:(1)垂体提取物可以促进甲状腺的生长发育和甲状腺激素的分泌

(2)促甲状腺激素释放激素(TRH)可促进垂体分泌促甲状腺激素(TSH),促甲状腺激素释放激素(TRH)的浓度降低或甲状腺激素浓度的升高会抑制垂体分泌促甲状腺激素(TSH)

(3)否,甲状腺激素的分泌存在负反馈调节,正常情况下,不会因为饲喂富含碘的食物而明显提高血液中甲状腺激素的浓度。否,促甲状腺激素的化学本质是蛋白质,在消化道中会被消化分解,因此饲喂富含促甲状腺激素的食物不能提高血液中甲状腺激素的浓度

评价迁移应用

1. B [体液调节中,垂体可分泌促甲状腺激素、促性腺激素、促肾上腺皮质激素、生长激素等,A错误;激素一经靶细胞接受并起作用后就失活了,B正确;糖皮质激素分泌的分级调节中,促肾上腺皮质激素释放激素只可直接作用于垂体,C错误;下丘脑、垂体和靶腺体之间存在的分层调控,称为分级调节,糖皮质激素的分泌存在分级调节,促肾上腺皮质激素释放激素和促肾上腺皮质激素的分泌不存在分级调节,D错误。]
2. A [GnRH由下丘脑分泌,其靶器官是垂体而非卵巢,GnRH通过促进垂体释放促性腺激素(如FSH和LH),间接调控卵巢分泌雌激素和孕激素,且卵巢细胞表面无GnRH受体,A错误;GnRH神经元成熟是月经周期启动的前提,若GnRH神经元过早成熟,GnRH提前释放会加速性激素分泌,导致首次月经提前,B正确;异常紧张等情绪通过大脑皮层(高级中枢)影响下丘脑功能,干扰激素分泌和月经周期,体现了神经—体液调节,C正确;雌激素和孕激素可通过负反馈调节抑制下丘脑分泌GnRH(或正反馈促进,依月经周期阶段而定),

D 正确。]

3. D [细胞内合成的信号分子如神经递质,是以胞吐的方式运出细胞的,A 错误;甲状腺激素作为信号分子,不起催化作用,也不提供能量,具有调节机体生命活动的作用,B 错误;信号分子一般与靶细胞上的受体结合,间接调节细胞代谢,C 错误;激素的受体既可位于细胞膜上,也可位于细胞内,例如性激素的受体位于细胞膜内,胰岛素的受体位于细胞膜上,D 正确。]

第 37 讲 体液调节与神经调节的关系

考点 1

落实必备知识

- 一、1. 体液传送 体液 神经 2. 体液运输 反射弧 长 较缓慢 迅速 较广泛 准确、比较局限 3. (1)不少内分泌腺直接或间接地受中枢神经系统的调节,在这种情况下,体液调节可以看作是神经调节的一个环节 (2)内分泌腺分泌的激素可以影响神经系统的发育和功能 4. 血液中 CO_2 增多,刺激呼吸中枢,导致呼吸加深加快

二、1. ✓

2. × 提示:激素调节属于体液调节的一部分。

3. ✓

4. × 提示:激素通过体液运输到全身各处,所以作用范围比较广泛,绝大多数激素只作用于对应组织的细胞。

达成关键能力

提示:(1)体液 神经—体液 神经 激素 神经递质和激素 神经递质

(2)激素是通过体液运输的、作用时间比较长、反应速度较缓慢、作用范围较广泛

(3)不少内分泌腺直接或间接地受中枢神经系统的调节,在这种情况下,体液调节可以看作是神经调节的一个环节

(4)紧张恐惧等情况下肾上腺素在短时间内分泌增加、心跳加快的过程属于神经调节,神经调节比体液调节的反应速度快,但启动体液调节后,由于体液调节作用时间长,因此恐惧因素消除后,心率一般不会立即恢复至安静水平

评价迁移应用

1. C [咀嚼食物引起胰液分泌属于非条件反射,食物属于非条件刺激,而不是条件刺激,A 错误;支配胰腺的迷走神经属于自主神经系统,不受意识支配,B 错误;促胰液素是激素,激素需要通过体液(主要是血液)运输才能作用于靶器官(胰腺),C 正确;与神经调节(迷走神经)相比,体液调节(促胰液素)的作用时间更持久,D 错误。]

2. A [紧急情况下交感神经兴奋,作用于肾上腺髓质使其分泌的肾上腺素增加,这是神经调节的结果,A 错误。在紧急情况下,紧急信号通过交感神经作用于肾上腺髓质,一方面促进肾上腺素的合成,另一方面促进肾上腺素的释放;肾上腺素作用于中枢神经系统,可以提高其兴奋性,使机体警觉性提高,反应变灵敏;交感神经支配心脏,使心肌收缩力加强,心率加快,B 正确。肾上腺素是由肾上腺髓质分泌的,肾上腺素能提高机体的应激能力,激素通过血液运输作用于靶细胞,属于激素调节,C 正确。交感神经一方面可直接支配心脏、呼吸肌等器官,使心跳加快,呼吸频率提高;另一方面促进相关内分泌腺活动,使肾上腺素等相关激素水平上升,激素调节使相关器官活动加强,说明神经调节既可以直接调节器官活动,也能通过调节激素的分泌,再通过激素调节器官

活动,D 正确。]

考点 2

落实必备知识

- 一、1. 机体产热量 $\approx$ 散热量 代谢产热 肝、脑 骨骼肌 皮肤 2. 神经—体液调节 下丘脑 大脑皮层 冷觉感受器 热觉感受器 大于 等于 3. 汗液的蒸发、皮肤中毛细血管舒张 4. $H_1=H_2<H_3=H_4$ 5. 神经 神经—体液 减少散热(皮肤血管收缩)、增加产热(骨骼肌血管舒张促进收缩),维持机体的体温平衡

二、1. × 提示:肾上腺素是由肾上腺髓质分泌的一种激素。

2. ✓

3. × 提示:体温维持在 $38\text{ }^\circ\text{C}$ 时,该患者的产热量等于散热量。

4. × 提示:行为性调节是维持体温相对稳定的重要补充。

达成关键能力

提示:(1)机体产热量等于散热量 骨骼肌 皮肤

(2)偏低 骨骼肌战栗;甲状腺激素、肾上腺素分泌增加;皮肤血管收缩;汗腺分泌减少

(3)体温调定点升高,低于调定点的体温刺激冷觉感受器产生兴奋,传至大脑皮层产生冷觉

(4)A >

评价迁移应用

1. B [① $\rightarrow$ ② $\rightarrow$ ④ $\rightarrow$ ⑤ $\rightarrow$ ⑥ $\rightarrow$ ⑦的所示途径,既有神经系统的参与(①②④⑤),又有激素(促甲状腺激素、甲状腺激素)的参与,属于神经—体液调节,A 错误;通过①(冷觉感受器感受寒冷刺激) $\rightarrow$ ②(传入神经) $\rightarrow$ 体温调节中枢 $\rightarrow$ ③(传出神经作用于皮肤血管,使血管收缩)的途径,只有神经系统的参与,属于神经调节,B 正确;体温调节中枢位于下丘脑,冷觉中枢位于大脑皮层,二者不位于同一器官,C 错误;寒冷环境中,人体能保持体温基本不变,说明产热量等于散热量,D 错误。]
2. C [黄毛鼠属于恒温动物,体温相对恒定时机体的产热量等于散热量,A 错误;由题图可知, $10\text{ }^\circ\text{C}$ 时,5 只黄毛鼠(聚群个体)的耗氧量低于 1 只黄毛鼠(独居个体),所以聚群个体的产热量比独居的少,B 错误;甲状腺激素可提高细胞代谢速率, $10\text{ }^\circ\text{C}$ 时,与独居个体相比,聚群个体的耗氧量较少,对甲状腺激素的需求更少,因此由下丘脑合成和分泌的 TRH(促甲状腺激素释放激素)更少,C 正确;聚群属于社会性行为,而非生理性调节,D 错误。]

考点 3

落实必备知识

- 一、1. 饮水 代谢中产生的水 肾排尿 食盐 小肠 肾 几乎等于 2. 神经—体液调节 下丘脑 下丘脑 下丘脑 促进肾小管和集合管对水分的重吸收 肾上腺皮质 肾小管和集合管对 Na^+ 的重吸收 3. 尿液的多少与水的产生和排出都有关系。冬天相比于夏天,汗液分泌量减少,同时由于环境温度低,机体因代谢生成的水增加,会导致尿量增加 4. 盐摄入过多,导致血浆渗透压升高,排尿量减少,血流量增加导致血压增加 5. 细胞内液的渗透压 心肌舒张 正常兴奋 6. ③①②④

二、1. ✓

2. × 提示:下丘脑的渗透压感受器可感受到细胞外液渗透压的变化,而垂体不能。

3. × 提示:运动时肌细胞的代谢产物使组织液渗透压升高,引起细胞外液渗透压升高,机体抗利尿激素释放增加,促进肾小管和集合管重吸收水,使细胞外液渗透压下降。

4. × 提示:细胞内液可以与细胞外液相互交换成分,因此,细胞内液参与细胞外液渗透压的调节。

5. × 提示:醛固酮是由肾上腺皮质分泌的类固醇类激素。

达成关键能力

提示:(1)神经调节

(2)不同意 激素的分级调节是指下丘脑、垂体和靶腺体之间存在的分层调控,而 ADH 是直接由下丘脑分泌、垂体释放的,不属于激素的分级调节

(3)ADH 受体数量不足(或 ADH 受体缺陷或有其他物质与 ADH 竞争受体等) 酶 a 激活障碍(或酶 a 含量下降等)(还可答储存水通道蛋白的囊泡与细胞膜融合受阻)

评价迁移应用

1. C [鱼体在淡水中会减少饮水并减少神经垂体激素的分泌来调节水分的排出量,促进肾上腺素的分泌以减少 Na^+ 的排出量,该过程中肾上腺素主要减少 Na^+ 排出,而神经垂体激素的分泌减少,可减少肾小管和集合管对水分的重吸收,从而使鱼体内的水分减少, Na^+ 增多,从而维持体内较高的渗透压, A 错误, C 正确;神经垂体激素和肾上腺素都属于激素,激素随体液运输时是不定向的, B 错误;该洄游鱼在进入淡水环境的渗透压调节过程中,既有肾上腺素等激素的调节,也有神经垂体等参与的神经调节, D 错误。]

2. B [长期高盐饮食导致交感神经过度激活,最终激活醛固酮受体,这表明神经调节和体液调节共同参与钠离子的重吸收, A 正确;醛固酮的作用是促进肾小管对钠离子的重吸收,若醛固酮分泌异常减少,会导致钠离子重吸收减少,会缓解盐敏感高血压, B 错误;高盐饮食通过一系列过程使肾小管上皮细胞管腔侧钠离子转运蛋白增加引发高血压,而达格列净用于治疗该病,其作用机制可能是抑制钠离子转运蛋白的活性,减少钠离子重吸收,从而降低血压, C 正确;炒菜少放盐、减少食用腌制食品,可减少盐分摄入,避免因长期高盐饮食引发交感神经过度激活等一系列导致盐敏感高血压的过程,能够预防盐敏感高血压, D 正确。]

3. B [下丘脑是水盐平衡调节中枢,同时也具有渗透压感受器,来感知细胞外液渗透压的变化, A、C 正确;下丘脑能分泌促甲状腺激素释放激素、抗利尿激素等,具有内分泌功能,促甲状腺激素由垂体分泌, B 错误;下丘脑内有维持体温相对恒定的体温调节中枢,能感受体温变化,能调节产热和散热, D 正确。]

第 38 讲 免疫系统和特异性免疫

考点 1

落实必备知识

一、1. 免疫器官 免疫细胞 免疫活性物质 免疫细胞生成、成熟或集中分布的场所 造血干细胞 骨髓 胸腺 免疫细胞或其他细胞 细胞因子 溶菌酶 2. B 细胞 树突状细胞 巨噬细胞 3. 皮肤和黏膜 吞噬细胞 第一道 第二道 4. 免疫防御 免疫自稳 免疫监视 免疫防御 5. 免疫系统的第一道防线被破坏,防御功能减弱

二、1. × 提示: T 细胞起源于骨髓造血干细胞,但迁移到胸腺中成熟。

2. × 提示: APC 包括 B 细胞、树突状细胞和巨噬细胞,浆细胞不属于 APC。

3. √ 4. √

5. × 提示: 机体清除外来抗原性异物的免疫防护作用为免疫防御。

达成关键能力

提示:(1)黏膜及其分泌物

(2)内质网发达,不具备识别抗原的能力

(3)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

(4)免疫防御

评价迁移应用

1. C [免疫细胞包括淋巴细胞、树突状细胞和巨噬细胞等, A 错误;免疫活性物质是由免疫细胞或其他细胞产生的,如唾液腺细胞可分泌溶菌酶, B 错误;机体识别清除突变的肿瘤细胞体现了免疫系统的免疫监视功能, C 正确;浆细胞不能识别抗原,不能接受抗原刺激,且浆细胞是高度分化细胞,不能增殖分化, D 错误。]

2. A [体液免疫中浆细胞产生抗体,抗体与病原体结合形成沉淀等,进而被其他免疫细胞吞噬消化;细胞毒性 T 细胞与靶细胞密切接触,使靶细胞裂解死亡,使侵入细胞内的病原体释放出来,此时体液免疫又能发挥作用了, A 错误。首次感染新的病原体时, B 细胞活化需要两个信号的刺激:一些病原体可以和 B 细胞接触,为激活 B 细胞提供第一个信号;辅助性 T 细胞表面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,且需要辅助性 T 细胞分泌的细胞因子的作用, B 正确。免疫监视是指机体识别和清除突变的细胞,防止肿瘤发生的功能,免疫监视功能低下时,机体会发生肿瘤发生或持续的病毒感染, C 正确。人体的免疫功能包括免疫防御、免疫自稳、免疫监视,故“预防”胜于“治疗”,保持机体正常的免疫功能对抵抗疾病非常重要, D 正确。]

考点 2

落实必备知识

一、1. 蛋白质 受体 体液免疫 细胞免疫 抗体 T 细胞 2. B 细胞 特定分子 分裂、分化 3. 浆细胞 记忆 B 细胞 4. 抑制病原体的增殖 靶细胞、辅助性 T 细胞 5. 一种 一种 6. 信息分子 神经递质 激素 细胞因子 7. 反应快、强烈,产生的抗体浓度高 多次注射相同的疫苗可以增加记忆细胞和抗体的数量,以提高机体的免疫力 8. 释放细胞因子,促进 B 细胞和细胞毒性 T 细胞的增殖、分化

二、1. √

2. × 提示: 抗体不能直接使抗原降解。

3. √

4. × 提示: 吞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,吞噬细胞参与免疫反应的速度不会明显加快。

5. × 提示: 辅助性 T 细胞也参与细胞免疫过程。

达成关键能力

提示:(1)造血干细胞 B 细胞

(2)抗原的刺激 CD40L

(3)促进 B 细胞和细胞毒性 T 细胞的活化、增殖和分化

(4)抗原在 B 细胞中加工后与 MHC II 结合,提呈给 T 细胞表面的 TCR,活化 Th 细胞

评价迁移应用

1. C [据图分析,①和②是巨噬细胞等抗原呈递细胞,其中巨噬细胞不属于淋巴细胞,不一定参与特异性免疫反应,在非特异性免疫中也起作用, A 错误;①和②(抗原呈递细胞)通过摄取和呈递抗原参与免疫反应,但它们属于第二道防线,不是第一道防线(皮肤、黏膜等物理屏障), B 错误;活化后的

③(辅助性 T 细胞)可以分泌细胞因子,这些细胞因子能够加速④(细胞毒性 T 细胞)的分裂、分化过程,促进体液免疫应答,C 正确;③→⑤→⑥过程有抗体参与,应是体液免疫而非细胞免疫,D 错误。]

2. A [病毒在人体内被清除后,活化的细胞毒性 T 细胞,即图中的细胞 4 的功能将受到抑制,机体将逐渐恢复到正常状态,A 正确。细胞 2 是辅助性 T 细胞,在细胞免疫过程中可以促进细胞 4(细胞毒性 T 细胞)的活化,在体液免疫过程中可以促进细胞 1(B 细胞)的活化,B 错误。细胞 3 分泌的物质 Y 是抗体,抗体与抗原结合形成沉淀或细胞集团,而后通过吞噬细胞或其他细胞将抗原清除;细胞 4(细胞毒性 T 细胞)可裂解靶细胞,使抗原被释放,但是不能直接清除内环境中的病毒,需要吞噬细胞的吞噬和消化才能清除,C 错误。肝巨噬细胞能够吞噬病原体,也可以呈递抗原,所以既能参与非特异性免疫,也能参与特异性免疫,D 错误。]

3. 答案:(1)胸腺 浆细胞 (2)被吞噬细胞吞噬消化 (3)初次感染病毒时,体内会产生抗体和记忆 B 细胞,病毒再次感染机体时,记忆 B 细胞迅速增殖、分化成浆细胞,短时间内能产生大量抗体 (4)初次接种后,间隔适宜时间再接种

解析:(1)T 细胞在胸腺中成熟;抗体由浆细胞分泌。(2)在体液免疫过程中,抗体与病毒结合后会形成沉淀,进而被吞噬细胞吞噬消化。(3)病毒再次入侵机体时,由于体内已存在相应的记忆 B 细胞,记忆 B 细胞会迅速增殖、分化成浆细胞,形成的浆细胞能分泌大量抗体,以快速清除病毒。(4)由题图可知,初次感染后的一段时间内,抗体浓度先增加后减少,再次感染后的一段时间内,抗体浓度显著增加,表明再次感染会使机体产生更强烈的免疫反应,为获得更好的免疫效果,可在初次接种后,间隔一段时间再接种。

第 39 讲 免疫失调与免疫学的应用

考点 1

落实必备知识

一、1. 已免疫的机体,在再次接触相同的抗原时,有时会发生引发组织损伤或功能紊乱的免疫反应 皮肤、呼吸道或消化道黏膜以及血液中 2. 自身免疫病 类风湿关节炎 系统性红斑狼疮 3. 遗传 先天性 疾病和其他因素 获得性 4. 辅助性 T 细胞 免疫功能丧失 5. 自体造血干细胞移植 6. 逆转录 宿主细胞 性接触 血液 母婴 7. 细胞毒性 T 细胞的活化离不开辅助性 T 细胞的辅助,HIV 会破坏辅助性 T 细胞

二、1. ✓

2. × 提示:抗体吸附在肥大细胞等处。

3. ✓

4. × 提示:眼球破裂后晶状体蛋白进入血液成为自身抗原,浆细胞产生的抗体随体液运输,攻击另一只眼球中的晶状体蛋白。

5. × 提示:艾滋病是一种获得性免疫缺陷病。

达成关键能力

提示:(1)逆转录 直接与 HIV 表面抗原接触 辅助性 T 细胞表面分子特异性变化并与 B 细胞结合 细胞因子 浆细胞

(2)HIV 侵染辅助性 T 细胞,使得机体内体液免疫和细胞免疫能力均下降,不能消灭 HIV,导致其浓度上升

(3)免疫监视

(4)人体成熟的红细胞无细胞核和核糖体等结构,病毒无法

在其中增殖

评价迁移应用

1. D [过敏原检测通过抗原—抗体特异性结合原理,检测体内是否存在针对该过敏原的抗体,A 正确;抑制机体内辅助性 T 细胞活性,能够减少过敏反应中相关免疫活性物质的产生,从而缓解过敏反应,B 正确;过敏反应存在个体差异,与遗传因素(如易感基因)密切相关,C 正确;法国梧桐花粉刺激机体产生的抗体是导致再次接触时引发过敏反应的关键,而非“避免”过敏反应,D 错误。]

2. D [系统性红斑狼疮的发生与部分 B 细胞的异常活化有关,所以系统性红斑狼疮是一种人体自身免疫病,其发病机制与体液免疫异常有关,A 错误;科学家将患者的 T 细胞改造成表达 CD19 抗原受体的 T 细胞(CD19CAR-T 细胞),使其能特异性识别并裂解具有 CD19 抗原的 B 细胞,所以治疗选取的 T 细胞为细胞毒性 T 细胞,B 错误;CD19CAR-T 细胞能特异性识别并裂解具有 CD19 抗原的 B 细胞,所以是通过降低患者的体液免疫来治疗系统性红斑狼疮,C 错误;CD19CAR-T 细胞裂解具有 CD19 抗原的 B 细胞,但人体绝大多数 B 细胞表面都具有 CD19 抗原,所以 CD19CAR-T 细胞也会攻击正常 B 细胞,D 正确。]

3. B [向艾滋病患者体内移植正常人的骨髓,病毒依旧可以感染新产生的辅助性 T 细胞,无法治愈艾滋病,A 错误;HIV 侵染细胞时,HIV 中的遗传物质和蛋白质都会进入宿主细胞,B 正确;艾滋病发病时人体的辅助性 T 细胞数量较少导致机体几乎丧失特异性免疫,非特异性免疫不直接依赖辅助性 T 细胞,不会全部丧失,C 错误;在宿主细胞的增殖过程中,HIV 提供模板 RNA 和逆转录酶通过逆转录得到 DNA 后才能整合到染色体上,D 错误。]

考点 2

落实必备知识

一、1. 灭活的或减毒的病原体 抗原 2. 组织相容性抗原 供者与受者的 HLA 是否一致或相近 细胞免疫 3. 免疫抑制剂 供体器官短缺 4. 免疫诊断 免疫治疗 免疫增强疗法 免疫抑制疗法 5. 时间间隔太短时,前一次产生的抗体水平较高,将后一次接种的疫苗中和,降低疫苗的作用效果;时间间隔太长时,前一次产生的记忆细胞部分进入“静息”状态,使得后一次接种的疫苗产生的免疫加强效果降低 6. 受 HPV 侵染的细胞表面的 HLA 分子表达水平下降,会导致无法有效地向 T 细胞呈递癌细胞抗原信息,这样,癌细胞就有可能逃避免疫监视,增加患宫颈癌的概率

二、1. × 提示:一种疫苗只能促进机体产生特定的淋巴细胞,属于主动免疫。

2. ✓

3. × 提示:注射某种流感疫苗仅能预防相应的流感病毒,不一定能预防其他类型的流感病毒。

4. ✓ 5. ✓

达成关键能力

提示:(1)辅助性 T 细胞接受抗原刺激后开始分裂、分化并分泌细胞因子,该物质促进 B 细胞分裂、分化为浆细胞,浆细胞分泌大量抗体

(2)抗原与抗体的特异性结合

(3)疫苗通常是用灭活的或减毒的病原体制成的生物制品,接种的疫苗作为外来抗原可激发机体发生免疫反应,有些疫苗尤其是减毒疫苗引发的免疫反应相对强烈,能引起可感知

的反应

(4)记忆细胞再次受到相同抗原刺激时,能迅速增殖分化,分化后形成的浆细胞快速产生大量抗体,故第二次接种后人体产生抗体的速度更快

评价迁移应用

- B** [抗原呈递细胞将抗原处理后呈递给辅助性T细胞,辅助性T细胞通过表面分子与B细胞结合,激活B细胞,A正确;用方法①接种疫苗,二次免疫比初次免疫强烈,第11周为二次免疫,产生的抗体应更多,B错误;方法②中,第3周激活的B细胞分化为浆细胞和记忆细胞,被激活的B细胞种类减少,C正确;疫苗分子含多个抗原位点,方法②激活的B细胞种类更多,产生的抗体种类更多,D正确。]
- D** [器官移植所面临的主要问题是供体器官短缺和免疫排斥,A正确;利用患者自体干细胞培养出的组织和器官进行移植,由于移植的组织和器官来源于自身,组织相容性抗原相同,不会发生免疫排斥,B正确;进行器官移植手术后,免疫系统会把来自其他人的器官当作“非己”成分进行攻击,这就是器官移植容易失败的原因,在免疫排斥中起主要作用的是细胞免疫,C正确;应用免疫抑制剂可以提高移植器官的成活率,但是会降低人体免疫系统的功能,D错误。]

第40讲 植物生长素

考点1

落实必备知识

1. 尖端 快 2. 琼脂片 分布不均匀 3. 化学物质 生长素 4. 抑制生长的物质 5. 产生部位 作用部位 微量有机物 6. 芽、幼嫩的叶和发育中的种子 色氨酸 形态学上端 形态学下端 7. 胚芽鞘、芽和根尖的分生组织、形成层 8. 实验设计思路:分别测定该植物向光弯曲部位的向光侧和背光侧的萝卜宁、生长素含量并比较。预期结果:该植物向光弯曲部位的向光侧和背光侧生长素含量相当,向光侧的萝卜宁含量高于背光侧

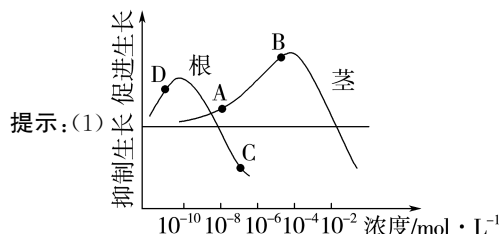
二、1. √

2. × 提示:近地侧生长素含量较高。

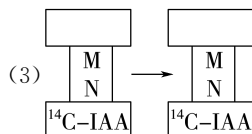
3. × 提示:生长素的极性运输是主动运输,需要ATP水解提供能量。

4. √ 5. √

达成关键能力



(2) 不一定



评价迁移应用

- A** [据图可知,向光面和背光面的IAA含量差别不大,但向光面下胚轴的增加长度明显低于背光面,同时向光面的IAA抑制物质含量高于背光面,据此推测,向日葵下胚轴向

光面IAA促进生长的作用受抑制程度大于背光面,A正确;下胚轴两侧IAA的含量基本一致,但不能说明向光生长不受IAA影响,可能是IAA的活性或信号通路差异导致,B错误;图示向光面和背光面的IAA含量差别不大,说明IAA抑制物不是通过调节下胚轴IAA的含量进而导致向日葵向光生长,C错误;黑暗环境中无单侧光刺激,喷施IAA抑制物会抑制该侧生长,弯曲方向应为向喷施侧弯曲,D错误。]

- B** [假说①中茎尖向光侧生长素浓度低,生长慢,背光侧生长素浓度高,生长快,从而导致植物向光弯曲生长,在此过程中生长素对茎尖两侧的生长都是促进作用,不能体现生长素作用的特点,A正确;基于假说①,早晨“太阳追踪”是由于早晨阳光从东方照射,茎尖生长素在西侧(背光侧)积累,使得西侧生长快,植物向东弯曲,B错误;基于假说②,“太阳追踪”时茎尖背光侧黄质醛分布较少,对细胞伸长的抑制作用较弱,细胞伸长较快,从而使植物向光弯曲,C正确;生物的性状是基因和环境共同作用的结果,“太阳追踪”这一性状的发生是环境因素(阳光方向改变)与向日葵的基因表达产物共同控制的结果,D正确。]

- B** [同一种植物的不同器官对生长素的敏感性不同,幼嫩的细胞对生长素的敏感性大于衰老细胞,A错误;植物体的未成熟组织具有分生能力,是生长素合成和分布的主要场所,B正确;在植物体的幼嫩部位,生长素可以逆浓度梯度进行极性运输,C错误;生长素的极性运输方式是主动运输,所以呼吸抑制剂能影响生长素的极性运输,但不影响生长素的非极性运输,D错误。]

- C** [胚芽鞘尖端可以产生生长素,并通过极性运输运输至尖端下部,所以①和②中都含有生长素,由于云母片阻止了生长素的横向运输,所以①、②中生长素浓度理论上应该相等,A、B正确;③和④琼脂块中都含有生长素,因为生长素能从形态学上端向形态学下端运输,又因为胚芽鞘没有尖端,不能感受单侧光,生长素不会发生横向运输,所以③中的生长素浓度与④中的相等,C错误;③、④中含有生长素,⑤、⑥中不含生长素,图乙和图丙两个实验对照能证明生长素的运输方向是从形态学上端到形态学下端,D正确。]

考点2

落实必备知识

1. 细胞伸长生长、诱导细胞分化 器官的生长、发育 花、叶和果实发育 2. 生长素受体 特定基因的表达 3. 双子叶植物>单子叶植物 4. 促进 抑制 促进作用 促进作用 抑制作用 5. 顶端产生的生长素逐渐向下运输,枝条上部的侧芽生长素浓度较高,由于侧芽对生长素比较敏感

二、1. √ 2. √

3. × 提示:表现出顶端优势时,是侧芽生长受到抑制,并非侧芽生长素的合成受抑制。

4. × 提示:最适浓度两侧的两种生长素浓度的作用效果可能相同。

5. √

达成关键能力

提示:(1)既不促进,也不抑制 植物的不同器官对生长素的反应敏感程度不同

(2) 10^{-8} 抑制 促进

(3) 大于 m , 小于 M 小于 m

(4) 将生长状况相似的该种植物等分为甲、乙两个实验组,分别向两组实验中加入少量且等量的外源生长素,观察对比两组植物茎的生长速度 若甲组生长速度大于乙组的生长速

度,则甲对应的生长素浓度为 m ,乙对应的生长素浓度为 M
评价迁移应用

1. C [从图中可知,生长素激活质膜 H^+ -ATP 酶需要消耗能量,而细胞中的能量主要由呼吸作用提供,所以生长素促进细胞伸长生长的过程与呼吸作用有关,A 错误;生长素通过激活质膜 H^+ -ATP 酶导致细胞壁酸化来促进细胞伸长,碱性条件会抑制这一酸化过程,所以碱性条件下生长素促进细胞伸长生长的作用减弱,B 错误;生长素的化学本质是吲哚乙酸,苯乙酸是生长素类似物,生长素受体可以结合吲哚乙酸或苯乙酸来发挥作用,C 正确;由于 TMK 参与生长素促进细胞伸长的过程,所以 TMK 功能缺失突变体无法正常进行这一过程,其生长会比野生型慢,D 错误。]
2. D [植物激素由植物体内产生,能从产生部位运送到起作用部位,不是由植物特定部位产生的,A 错误;由题图可知,促进芽生长效果相同的浓度有 2 个或 1 个,而抑制其生长的浓度只有 1 个,B 错误;若顶芽处的生长素浓度为 g ,则侧芽处生长素浓度应大于 g ,不可能是 m ,C 错误;如图为不同浓度生长素对某种植物芽的作用效果,根据图示可以看出,生长素浓度从 g 升高到 c 的过程中,对芽的促进作用逐渐减弱,超过 c 浓度表现为抑制生长,D 正确。]
3. B [由题意和图示可知,打顶后涂抹生长素能增强上部叶片净光合速率,A 错误;打顶后不进行任何处理,相当于解除了顶端优势,烟草的侧芽会快速生长,导致上部叶片营养不足而减产,B 正确;细胞分裂素可促进侧芽的生长,C 错误;两者最终都能减少侧芽对养分的消耗,从而提高叶片质量,但作用机理不同,D 错误。]

第 41 讲 其他植物激素、植物生长调节剂的应用及环境因素参与调节植物的生命活动

考点 1

落实必备知识

- 一、1. 幼芽、幼根和未成熟的种子 促进细胞分裂与分化
2. 根尖 促进芽的分化、侧枝发育、叶绿素合成
3. 促进叶、花、果实脱落
4. 根冠、萎蔫的叶片 抑制细胞分裂 促进气孔关闭
5. 促进茎、叶细胞的扩展和分裂
6. 细胞核 细胞质
7. 雌花 雄花
8. 人工合成 调节作用 原料广泛 容易合成 效果稳定
9. 分子结构和生理效应 分子结构 类似
10. 小麦、玉米在即将成熟时,种子中的脱落酸在高温条件下容易降解,脱落酸抑制种子的萌发的作用减弱,此时又遇到大雨,提供了水分条件,因而小麦、玉米容易在穗上长芽
11. 将矮化大麦品种的幼苗随机分为 A、B 两组,用适宜浓度的赤霉素溶液处理 A 组,B 组不作处理。一段时间后测量并比较 A、B 两组植株高度 若 A 组株高显著高于 B 组,则该突变体为激素合成缺陷型突变体;若 A、B 两组株高大致相同,则该突变体为激素不敏感型突变体

- 二、1. $\checkmark$ 2. $\checkmark$ 3. $\checkmark$ 4. $\checkmark$

5. $\times$ 提示:延长马铃薯储藏期的激素是脱落酸,而非细胞分裂素,细胞分裂素类似物不能延长马铃薯储藏期。

6. $\checkmark$

达成关键能力

提示:(1)顺序

(2)加快 PAC 处理抑制了番茄果实内源赤霉素的合成,内源赤霉素浓度降低,促进乙烯合成,乙烯能促进果实成熟

(3)取赤霉素缺失突变体植株随机分为甲、乙两组,野生型植株为丙组。甲组喷施一定浓度的外源赤霉素,乙组和丙组不作处

理。培养一段时间后,称量并计算每组番茄单果的平均重量
评价迁移应用

1. B [生长素能促进细胞的伸长,进而促进植株生根,A 正确;乙烯能促进果实的成熟,但不能促进果实的发育,因此不能利用无果实突变体作为材料进行研究,B 错误;赤霉素能够促进细胞伸长,也能促进细胞分裂和分化,从而促进植株增高,C 正确;脱落酸可抑制萌发,维持种子休眠,D 正确。]
2. A [S_{3307} 处理组细胞分裂素含量略有下降,细胞分裂素加快细胞分裂并促进芽的分化和侧枝发育,并非促进生根,A 错误; S_{3307} 处理组生长素含量明显增加,可推测 S_{3307} 提高生长素含量而促进生根,B 正确;用赤霉素合成抑制剂 S_{3307} 处理,使插条生根率由 22% 提高到 78%,推测赤霉素缺失突变体根系相对发达,C 正确;NAA 是生长素类调节剂,分析题图,可推测 S_{3307} +NAA 促进生根效果更好,D 正确。]
3. D [读表可知,櫻桃花芽的发育受多种激素共同调控,A 正确;平地和高山的温度存在较大的差异,表中激素含量差异可能由温度差异引起,B 正确;赤霉素促进细胞伸长和生长,脱落酸抑制生长,两者在花芽发育中作用效果相反,C 正确;平地的生长素/细胞分裂素比值为 $43.1/17.2 \approx 2.5$,高山为 $41.9/20.9 \approx 2.0$,而高山花芽质量更高,说明比值低更有利于花芽膨大,D 错误。]
4. D [据图分析可知,脱落酸通过促进乙烯的合成来发挥作用,而乙烯能促进果实的脱落,A 正确。分析果实脱落的调控机制:脱落酸促进乙烯合成,乙烯促进果实脱落;生长素通过抑制脱落酸合成,进而抑制果实脱落,因此脱落酸和生长素相互抑制,二者含量的比值影响该植物果实的脱落,B 正确。由 B 项分析可知,生长素具有抑制果实脱落的作用,外源喷施与其生理功能相似的生长素类调节剂,在适宜浓度下有利于防止该植物果实脱落,C 正确。由图可知,该植物果实脱落过程中产生的乙烯会促进植物合成更多的乙烯,属于正反馈调节,D 错误。]
5. C [调环酸钙是一种植物生长调节剂,能缩短水稻基部节间长度,增强植株抗倒伏能力,A 正确;喷施调环酸钙的关键之一是控制施用浓度,B 正确;赤霉素促进茎秆生长,若调环酸钙喷施不足,不能喷施赤霉素进行补救,C 错误;在水稻基部节间伸长初期喷施调环酸钙可抑制其伸长,D 正确。]
6. A [本实验的自变量是抑制剂的种类(Y、NPA)以及是否添加 GV,并非浓度,A 错误;Y 是生长素合成抑制剂,GV 与 Y 共同处理时主根长度比 Y 单独处理时长,说明 GV 可影响拟南芥分生区的生长素合成,B 正确;Y 单独处理主根长度较短,Y+GV 处理主根长度较长,说明 GV 可在一定程度上缓解 Y 的抑制作用,C 正确;NPA 是生长素转运抑制剂,NPA+GV 处理主根长度比 NPA 单独处理的长,说明 GV 可能影响生长素在拟南芥体内的运输,D 正确。]

考点 2

落实必备知识

- 一、1. 为进一步实验摸索条件,也可以检验实验设计的科学性和可行性
2. 促进插条生根 抑制生根 杀死双子叶植物
3. 沾蘸
4. 药液浓度、处理时间、植物品种
5. 3.5 分解释放乙烯
6. 正式实验所选用浓度范围内的 2,4-D 对插条的生根均具有促进作用

- 二、1. $\times$ 提示:较高浓度的 NAA 可以用沾蘸法。

2. $\times$ 提示:插条一般保留 3~4 个芽,因为芽能产生生长素,利于插条生根。

3. ✓ 4. ✓

达成关键能力

提示:(1)施用时间、部位,施用植物的生理状态,气候条件

(2) $a > b$

(3) c 浓度大于最适浓度 在 $0 \sim c$ 浓度范围配制一系列浓度梯度的 2,4-D 溶液,重新进行实验

(4)将生长状况相同的月季插条平均分为四组,分别用等量且适宜浓度的生长素溶液、赤霉素溶液、生长素和赤霉素混合溶液以及蒸馏水(清水、不做处理)处理,依次标为 1、2、3、4 组,相同且适宜条件下培养一段时间后,观察并统计各组平均生根数目(根的平均长度)

评价迁移应用

1. 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,同时又可以使进行光合作用,常常在弱光下进行扦插,D 错误。]
2. B [本实验是以清水处理组为对照组,A 错误;株高差异为负值时,说明实验组的株高平均值小于对照组,说明该浓度的 2,4-D 对幼苗的生长具有抑制作用,B 正确;依据实验组与对照组的差值可知,2,4-D 浓度为 10^{-8} mg/mL 的促进作用大于 10^{-10} mg/mL 的促进作用大于 10^{-9} mg/mL 的促进作用,C 错误;依据图示信息可知,当 2,4-D 浓度高于 10^{-8} mg/mL 时,存在不同的 2,4-D 浓度处理下实验组与对照组的差值相同,故不同的 2,4-D 浓度效果可能相同,D 错误。]

考点 3

落实必备知识

- 一、1. 一类蛋白质 特定基因的表达 2. 温度范围内 温度 3. 有利于吸收水和无机盐 有利于进行光合作用 4. 基因表达调控、激素调节和环境因素调节 5. 这样可以避免出现在冬季来临之前开花而无法正常结果的情况 6. 促进抑制

二、1. ✓

2. × 提示:光敏色素是一类蛋白质,植物体内除了光敏色素,还有感受蓝光的受体。

3. ✓

4. × 提示:植物根向地性的感受部位在根冠。

达成关键能力

提示:(1)植物的各部位 特定基因的表达

(2)有关

(3)植物的光合色素(叶绿素和类胡萝卜素)主要吸收红光和蓝紫光(或叶绿素主要吸收红光和蓝紫光,类胡萝卜素主要吸收蓝紫光) 红光:蓝光=7:1 该条件下,番茄地上部有机物质量最多,且分配至果实中的有机物质量所占比例最大

评价迁移应用

1. D [Pr 吸收红光转化为 Pfr 是构象变化,未破坏蛋白质的空间结构,因此不属于变性,A 正确;光敏色素主要分布在分生组织等代谢活跃区域,茎尖分生区细胞比叶表皮细胞生理活动更旺盛,所以茎尖分生区细胞 phyB 含量比叶表皮细胞多,B 正确;遮阴会使环境中红光与远红光比值下降,Pfr 吸收远红光逆转为 Pr,导致 Pfr/Pr 比值减小,茎尖向光侧细胞的 Pfr

与 Pr 比值比背光侧大,C 正确;Pr 通过信号转导调控基因表达,间接影响 IAA 合成或分布,而非直接与 IAA 结合抑制生长,D 错误。]

2. C [从图中可以看出,冬小麦开花过程涉及基因 1、基因 2、基因 3 等,这体现了基因表达的调节;同时有脱落酸、赤霉素等激素的作用,以及晚秋环境信号、深冬低温等温度因素的影响,所以冬小麦开花受到基因表达、激素和温度等共同调节,A 正确。赤霉素具有促进细胞伸长,从而使植株增高的作用,这是赤霉素的常见生理功能,在冬小麦生长过程中同样适用,B 正确。对春天补种的冬小麦施用赤霉素后能促进基因 1 的表达,冬小麦能开花,即用一定浓度的赤霉素溶液处理含水量正常的冬小麦种子,不经过低温处理也可以抽穗开花,C 错误。由图可知,基因 1 促进 TaRF 蛋白从而促进开花,脱落酸抑制基因 1 的表达,即脱落酸间接抑制开花;而赤霉素能促进基因 1 的表达,促进开花;赤霉素和脱落酸对冬小麦开花的调节作用表现为相抗衡,D 正确。]
3. C [根冠中的平衡石细胞对于植物感受重力至关重要,去除根冠后,植物无法正常感知重力,将失去向重力性,A 正确;由题意“细胞下侧积累过多 Ca^{2+} 和生长素,影响该侧细胞生长”可知, Ca^{2+} 和生长素的量可能对近地侧细胞的生长均有影响,B 正确;当内质网中初始 Ca^{2+} 水平较低时,根横放后内质网释放 Ca^{2+} 到细胞质内的速度减慢,细胞下侧积累的 Ca^{2+} 和生长素比正常情况下少,对根近地侧细胞生长的抑制作用减小,根向地性程度将减小,C 错误;根部细胞内淀粉体下沉在细胞近地侧的内质网上,诱导内质网释放 Ca^{2+} 到细胞质基质, Ca^{2+} 与钙调蛋白结合后活化生长素泵,使根近地侧积累较多的生长素,由于根对生长素最敏感,过多的生长素抑制根部近地侧细胞生长,D 正确。]

阶段排查 3

易错辨析

知识点 1

1. ✓
2. × 提示:丙酮酸氧化分解发生在线粒体内,不发生在内环境中。
3. × 提示:肌细胞无氧呼吸的产物是乳酸,不产生二氧化碳。
4. × 提示:心肌细胞在有氧呼吸时产生的二氧化碳,通过自由扩散进入组织液,所以细胞内的 CO_2 浓度高于其生活的内环境。
5. ✓ 6. ✓ 7. ✓

知识点 2

1. ✓
2. × 提示:食物引起味觉没有经过完整的反射弧,不属于反射。
3. ✓ 4. ✓ 5. ✓
6. × 提示:神经胶质细胞具有营养等功能,不能产生动作电位。
7. ✓
8. × 提示:药物抑制突触间隙中递质的分解,不会抑制膝跳反射。
9. ✓ 10. ✓ 11. ✓
12. × 提示:人脑特有的高级功能是语言、情绪、思维不是人脑特有的。
13. ✓
14. × 提示:副交感神经兴奋时,会使膀胱缩小,进而使尿液

排出。

知识点 3

1. × 提示:激素作用的受体有的在细胞膜上,有的在膜内。
2. √ 3. √
4. × 提示:血糖浓度偏低时,肌糖原不能直接分解以补充血糖。
5. √ 6. √ 7. √
8. × 提示:由于负反馈调节,给性成熟雌鱼饲喂雌激素会抑制下丘脑和垂体的分泌活动。
9. × 提示:绝大多数只作用于对应的靶细胞。
10. × 提示:醛固酮是由肾上腺皮质分泌的。
11. √ 12. √
13. × 提示:寒冷环境下机体通过各种途径减少散热,增加产热,产热量和散热量相等维持体温恒定,故其散热量将高于炎热环境。
14. √ 15. √
16. × 提示:此人无明显口渴现象,说明其细胞外液渗透压未升高。
17. √

知识点 4

1. × 提示:免疫活性物质由免疫细胞或其他细胞产生。有些免疫活性物质具有特异性,如细胞因子。溶菌酶可由唾液腺细胞产生,不具有特异性。
2. √ 3. √
4. × 提示:免疫监视是指机体识别和清除突变的细胞。
5. √
6. × 提示:T细胞不具有摄取、处理和呈递抗原的功能。
7. √ 8. √ 9. √
10. × 提示:HIV 感染人体细胞时,进入辅助性 T 细胞的有其 RNA 及逆转录酶。
11. √ 12. √ 13. √

知识点 5

1. √
2. × 提示:苯乙酸、吲哚丁酸都属于生长素。
3. × 提示:植物激素是起调节作用的信息分子,不直接参与细胞代谢。
4. × 提示:生长素在琼脂块中是扩散,不发生横向运输。
5. √
6. × 提示:不同浓度的生长素对根的生长促进作用可能相同。
7. √
8. × 提示:同种植物的根、芽、茎几种器官中,根对生长素最敏感,茎对生长素最不敏感。
9. √
10. × 提示:细胞分裂素与生长素浓度比值低时能诱导根的分化。
11. √ 12. √ 13. √
14. × 提示:菊花是自然条件下秋季开花的植物,菊花是短日照植物,遮光处理可使其提前开花。
15. × 提示:植物分布的地域性很大程度上就是由温度决定的。

规范表述

事实概述类

1. 提示:内环境的成分和理化性质处于动态平衡
2. 提示:可以使机体对外界刺激作出更精确的反应,使机体更

好地适应环境的变化

3. 提示:可以放大激素的调节效应,形成多级反馈调节,有利于精细调控,从而维持机体激素水平的稳态
4. 提示:内分泌腺分泌的激素也可以影响神经系统的发育和功能

原因分析类

1. 提示:致敏原会刺激相关细胞使其释放组胺等物质,导致毛细血管壁的通透性增强,血浆蛋白渗出到组织液,使其渗透压大于血浆渗透压
2. 提示:辣椒素刺激机体分泌更多甲状腺激素,提高细胞代谢速率,增加产热,因此全身发热;机体通过出汗增加散热以维持体温恒定
3. 提示:被 HPV 感染的细胞表面的 HLA(人类白细胞抗原)分子表达水平下降,无法有效呈递抗原信息,从而逃避免疫监视
4. 提示:醛固酮分泌过多,促进肾小管和集合管对 Na^+ 的重吸收,进而使血浆渗透压升高,促进对水的吸收,引起血容量增加

判断依据类

1. 提示:在正常人体内,pH 处于一个动态平衡的状态,不同酸碱度的食物无法改变人体体液的酸碱度,或者人体细胞外液中含有一些缓冲物质,能使 pH 维持相对稳定
2. 提示:乙同学的观点正确。兴奋在神经纤维上双向传导,刺激神经元上的一处使其产生兴奋,兴奋将传至整个神经元,故在该神经元任何部位均可测到电位变化
3. 提示:大脑皮层中的高级神经中枢可通过控制下丘脑中的神经中枢,从而控制延髓和脊髓中的低级神经中枢,进一步控制唾液的分泌
4. 提示:病毒产生的胰岛素类似物与胰岛素相似,可能导致人体产生的抗体在破坏病毒产生的胰岛素类似物的同时,也破坏了正常的胰岛素分子,而使人患糖尿病
5. 提示:长时间剧烈运动导致肾上腺糖皮质激素分泌增多,抑制免疫细胞的增殖(或免疫细胞活性下降),降低了机体的免疫功能
6. 提示:植物根产生的短肽 S 是有机物,能够运输到叶片,微量即可调节气孔开度

开放思维类

1. 提示:选取生理状况相同的小鼠若干只,随机均分为 A、B 两组,用血压测定仪测量两组小鼠血压。每天定时给两组小鼠分别饲喂等量的甲饲料和乙饲料,其他条件相同且适宜。每隔一定时间测量并记录两组小鼠的血压
2. 提示:将健康的生理状况相同的实验小鼠随机均分为三组,其中 A 组为健康小鼠,先不做药物处理,B、C 组用环磷酰胺处理,得到免疫功能低下小鼠;再用适宜浓度的中药成分 X 溶液处理 B 组小鼠,用等量无中药成分 X 的溶剂分别处理 A、C 组;一段时间后,检测三组小鼠的免疫功能情况
3. 提示:将野生花生若干随机均分为两组,分别移栽到两个盛有沙质土的盆栽装置中,果针均插入装有半固态营养液的透明瓶子,一组用遮光罩遮住瓶子,一组不遮盖,每天观察记录荚果的生长情况 用遮光罩遮住瓶子的果针发育(荚果生长),透明瓶子的果针不发育(荚果不生长)
4. 提示:将两瓶生长素溶液稀释相同的倍数后分别处理小麦胚芽鞘,测量并比较小麦胚芽鞘生长的长度 若两组小麦胚芽鞘生长的长度相同,则两种生长素溶液的浓度相同;若两组小麦胚芽鞘生长的长度不同,则较长的一组对应的生长素浓度较高,反之则低

选择性必修2 生物与环境

第八单元 生物与环境

第42讲 种群的数量特征

考点1

落实必备知识

一、1. 逐个计数 估算 黑光灯进行灯光诱捕 2. 种群密度 出生率和死亡率、迁入率和迁出率 出生率 3. 人工合成的性引诱剂 种群密度 性引诱剂诱杀害虫的雄性个体会导致害虫的性别比例失调,从而降低出生率,导致该害虫的种群密度明显降低 4. 死亡率、迁入率、迁出率 5. 幼年个体数较多、中年个体数适中、老年个体数较少

二、1. × 提示:一块草地上所有蒲公英的数量除以该草地面积才是蒲公英的种群密度。

2. √ 3. √

4. × 提示:季节的变化会影响种群的数量,因此,有些生物的种群密度会随着季节的变化而变化。

达成关键能力

提示:(1)不一定 因为出生率和死亡率不完全取决于年龄结构,还受食物、天敌、气候等因素的影响,此外种群数量还受迁入率和迁出率的影响

(2)衰退

(3)南方铁杉种子扩散(传播)能力差 采取清除灌木等方法保证林内南方铁杉幼苗生长具有充足的空间和光照

评价迁移应用

1. C [种群密度是种群最基本的数量特征,A正确。①③使种群密度降低,应该表示死亡率和迁出率;②④使种群密度上升,应该表示出生率和迁入率;性别比例是通过影响出生率来影响种群密度的,因此⑥是性别比例;年龄结构是通过影响出生率和死亡率来预测种群密度变化趋势的,因此⑤是年龄结构,则①是死亡率,②是出生率,④是迁入率,③是迁出率,B正确。某种群的出生率逐渐增加,不能判断种群的年龄结构是增长型,还应考虑出生率和死亡率的大小关系,C错误。⑥是性别比例,性引诱剂诱杀某种害虫的雄性个体,从而改变特征⑥性别比例,进而影响种群密度,D正确。]

2. C [年龄结构只是用于预测未来一段时间其种群数量的变化趋势,种群数量变化还受多种因素的影响,年龄结构为增长型,未来的种群数量不一定会增加,A错误;乙种群的年龄结构为稳定型,预测未来的种群数量会不变,B错误;由图可知,甲乙两种群的雌性个体和雄性个体的数量相近,则性别比例都接近1:1,C正确;个体数量多的种群,如果分布的面积或者体积较大,其种群密度并不一定大,D错误。]

考点2

落实必备知识

一、1. 样方法 2. 活动能力强,活动范围大 3. 丛生或蔓生的 4. 随机取样 五点取样 等距取样 5. 红豆杉属于高大乔木,且是濒危植物,应选取较大样方面积 6. 田鼠在被捕捉一次之后不易再被捕捉,使再次捕获的个体中被标记的个体数减少,由种群数量=初次捕获并标记的个体数×再次捕获个体数÷再次捕获的个体中被标记的个体数可知,估算的种群数量会偏高,即估算值大于实际的种群数量

二、1. × 提示:调查种群密度时应随机取样。

2. √ 3. √

4. × 提示: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约为 2×10^4 条。

5. √

达成关键能力

提示:(1) $c\rightarrow b\rightarrow a\rightarrow d\rightarrow e$

(2)B 该区域内的植物分布不均匀,B种样方设置做到了随机取样,调查数据更加科学、严谨

(3) $N=a/k$ 不能;猕猴活动能力强、活动范围大,难以满足封闭种群的条件

评价迁移应用

1. B [单子叶植物常常是丛生或蔓生,难以辨别株数,不宜采用样方法调查,A错误;压在样方边缘下的狼尾草,应遵循记上不记下、记左不记右的原则计数,无须都计入总数,B正确;取样的关键是要做到随机取样,不能掺入主观因素,使调查结果有说服力,C错误;样方法适用于植物或活动范围小的动物,而森林中的大型动物通常活动能力强、活动范围广,D错误。]

2. A [调查1.5公顷范围内某种动物的种群密度时,第一次捕获并标记39只,有5只被标记动物离开调查范围,故可将第一次标记动物的数量视为 $39-5=34$ 只,第二次捕获34只该动物,其中有标记的动物15只,设该区域该种动物的种群数量为 x 只,则根据计算公式可知, $(39-5)/x=15/34$,解得 $x\approx 77.07$,面积为1.5公顷,故该区域该种动物的实际种群密度最接近于 $77.07/1.5\approx 51$ 只/公顷,A正确。]

第43讲 种群数量的变化

考点1

落实必备知识

一、1. 食物和空间条件充裕,气候适宜,没有天敌和竞争物种 2. 资源和空间条件有限,随种群密度增大,种内竞争加剧,从而使出生率降低、死亡率升高,直至平衡 3. 一定的环境条件所能维持的种群最大数量称为环境容纳量,又称 K 值 环境条件 4. 建立自然保护区 环境容纳量 5. 非生物因素 综合性 6. 生物因素 7. 种群的出生率和死亡率 密度制约因素 8. 食物、环境条件、天敌和竞争者等 9. K 值是环境容纳量,即在保证环境不被破坏的前提下所能维持的种群最大数量。种群数量能达到的最大值是种群在某一时间点出现的最大值,这个值存在的时间很短,因为环境很快就会遭到破坏或者种群内部对食物和空间竞争的加剧,种群数量很快就会从最大值下降 10. 种群数量在 $K/2$ 时种群的增长速率最大,将狩猎或捕捞的剩余量维持在 $K/2$,能使种群数量快速增长,有利于持续获得较大产量

二、1. × 提示:由于环境适宜,欧亚萍菜入侵人工草坪初期,种群增长曲线呈“J”形。

2. × 提示: K 值大小取决于食物、天敌和空间等环境条件。

3. × 提示:种群增长速率最大时,即为 $K/2$ 时,种内竞争不是最小,应是初始增长时竞争最小。

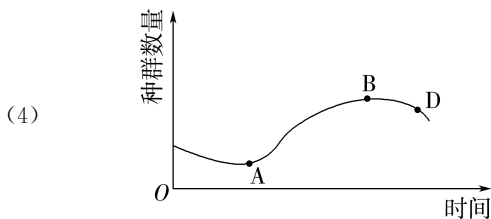
4. √

达成关键能力

提示:(1)J 有

(2)保护其栖息环境,包括提供充足的食物和空间资源,控制其天敌的数量等

(3)会增加



评价迁移应用

1. D [由于牛蛙的活动范围有限,所以可以用样方法调查其种群数量,A正确;通过解剖牛蛙和本地蛙研究胃内残存的食物可确定两者的种间关系,两者之间的种间关系可能是种间竞争,B正确;由于牛蛙缺少天敌的制约,一定时间内,其种群数量变化类似于“J”形曲线,即图中曲线A,C正确;为了保护本地蛙类资源不受破坏,并能持续获得最大捕捉量,由于种群数量为 $K/2$ 时种群增长速率最大,因而在每次捕捉后种群数量保持在 $K/2=438\div 2=219$ 只,D错误。]
2. D [t_3 时甲种群的增长速率为 0,此时种群数量最大, t_5 时乙种群的增长速率为 0,种群数量最大,但不知道初始值,无法比较甲和乙的种群数量,即 t_3 时甲种群的数量可能大于 t_5 时乙种群的数量,A正确。甲在 $t_3\sim t_5$ 种群增长速率为负值,使得种群数量减少,种群的年龄结构为衰退型;乙在 $t_3\sim t_5$ 种群增长速率为正值,使得种群数量增加,种群的年龄结构为增长型,B正确。 $t_2\sim t_3$ 时间内,甲种群的增长速率大于 0,种群数量呈现增加趋势, t_3 后甲的种群增长速率为负值,种群数量减少,C正确。若乙种群为养殖的草鱼,则在 t_4 时,种群增长速率最大,容易恢复减少的种群数量,因此捕捞后使种群数量处于 t_4 对应的种群数量有利于持续获得较大鱼产量,即应在超过 t_4 时捕捞,使捕捞后的种群数量维持在 t_4 时,D错误。]
3. C [气温对种群的作用强度与该种群的密度无关,因此属于非密度制约因素;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,进而导致蝗虫种群密度明显下降,C正确。]
4. C [两种草履虫相互竞争食物、空间,种间关系是种间竞争,A正确;从图中可以看出,单独培养下,两种草履虫数量呈“S”形变化,B正确;混合培养到 4 d 左右时大草履虫数量最多,之后数量下降,4 d 左右表明大草履虫的增长速率约为 0,不是最大,C错误;草履虫数量变化受到种群内部(即种内竞争食物)和外部生物因素(另一种草履虫竞争食物)的影响,种内竞争和种间竞争对生物种群数量的影响都属于生物因素,D正确。]

考点 2

落实必备知识

- 一、1. 液体培养基(培养液) 2. 抽样检测 3. 温度、pH、溶氧量、营养物质、有害代谢产物 4. 稀释一定的倍数后重新计数 5. 使培养液中的酵母菌均匀分布,以保证估算的准确性 6. 酵母菌在不同时间内的数量可以形成前后自身对照
- 二、1. $\times$ 提示:静置的试管中酵母菌会沉降到底部,直接吸取会导致取样不均匀,正确操作是摇匀后取样。
2. $\times$ 提示:对于方格线上的细胞进行计数时应遵循“计上不计下,计左不计右”原则。
3. $\times$ 提示:pH 变化会影响酵母菌的酶活性和代谢速率,从而改变其种群数量

4. $\times$ 提示:使用细菌计数板时,应先放置盖玻片,再在盖玻片边缘滴加样液,使样液自行渗入计数室。

5. $\checkmark$

达成关键能力

提示:(1)煮沸是为了消灭杂菌;冷却后接种是为了防止高温杀死酵母菌

(2)c ac 时间段,酵母菌种群增长速率大于 0,且先增大后减小,故该时间段种群数量呈“S”形增长,ce 段种群增长速率小于 0,种群数量逐渐减小,因此种群数量达到最大的时间点是 c

(3)吸取酵母菌培养液前没有振荡摇匀 盖玻片的放置顺序错误,应先盖上盖玻片,再滴加酵母菌培养液(合理即可) 偏大

(4) 5.5×10^8

评价迁移应用

1. C [酵母菌是兼性厌氧微生物,探究“培养液中酵母菌种群数量的变化”实验不用除去培养液中的溶解氧,①错误;酵母菌培养的方法:把适量干酵母放入装有一定浓度葡萄糖溶液的锥形瓶中,在适宜条件下培养,②正确;用吸管从锥形瓶中吸取培养液时,应该先将培养液振荡摇匀,保证酵母菌在培养液中的分布是均匀的,使选取的样液具有代表性,③正确;观察和计数,应将计数板放在载物台中央,待酵母菌沉降到计数室底部时进行,④正确;计数时,压在小方格界线上的酵母菌应计相邻两边及其顶角,⑤正确;稀释倍数是 10 倍,计数室的容积为 0.1 mm^3 ($1\text{ mL}=1000\text{ mm}^3$),共有 25 个中方格,所以每个中方格中酵母菌的平均数量=每毫升培养液中酵母菌的数量 $\div$ 稀释倍数 $\div 10^4\div 25=7.5\times 10^7\div 10\div 10^4\div 25=30$,⑥正确。]
2. D [该血细胞计数板每个中方格含有 16 个小方格,因此规格是 25×16 方格型,该型计数板适合细胞较大的样品,对于细胞较小的如细菌需要使用细菌计数板,A 错误;显微镜下看到的菌体既有活菌又有死菌,因此在所有操作流程正确的情况下,该实验测定活菌数跟实际值相比会偏大,B 错误;台盼蓝可将死细胞染色,为了计数活菌数量,可加台盼蓝染液染色后,只对未被染色的细胞进行计数,C 错误;已知 5 个中方格共 80 个小格内共有酵母菌 50 个,则每个小方格平均含有菌体数量为 $50\div 80$ 个,计数室共有 400 个小方格,因此含有的菌体数量为 $50\div 80\times 400$,计数室的体积是 0.1 mm^3 ,稀释倍数为 100 倍,因此 1 mL 该样品的酵母菌数量大约为 $50\div 80\times 400\div (0.1\times 10^{-3})\times 100=2.5\times 10^8$ 个,D 正确。]

第 44 讲 群落的结构

考点 1

落实必备知识

- 一、1. 相同时间聚集在一定地域中各种生物种群 2. 物种数目 3. 物种组成 数量很多 对群落其他物种的影响也很大 4. 显著提高了群落利用阳光等环境资源的能力 温度 水分、无机盐 栖息空间和食物条件 5. 栖息地、食物、天敌以及与其他物种的关系 出现频率、种群密度、植株高度等特征,以及它与其他物种的关系 6. 充分利用环境资源 物种之间及生物与环境间协同进化 7. 捕食者往往捕食个体数量多的物种,这样就会避免出现一种或少数几种生物在生态系统中占绝对优势的局面,为其他物种的生存腾出空间,因此,捕食者有利于保持群落内物种的丰富度,并使多个生

物种群的数量维持在一定范围内。同时,捕食者吃掉的大多是被捕食者中年老、病弱或年幼的个体,客观上起到促进被捕食者种群发展的作用;捕食者与被捕食者还表现出协同进化 8. 立体农业是充分利用群落的空间结构和季节性,进行立体种植、立体养殖或立体复合种养,从而充分利用光能、空间和时间资源,提高农作物产量。四大家鱼的混养利用了它们在池塘中占据着不同的生态位,从而有利于不同生物充分利用资源,提高经济效益 9. 较强 在生态系统交错区不同物种之间的竞争不仅体现在对资源的争夺上,还体现在生态位和生存空间的竞争上 10. 垂直 生态位 种间竞争

- 二、1. $\times$ 提示:种间竞争与空间资源和种群的个体数量等有关,与自然保护区鸟类相比,农田的鸟类物种丰富度更低,但无法确定两者的种间竞争的大小。
2. $\times$ 提示:两物种在三种植被类型中的分布属于不同地域的分布,其分布差异不能体现群落的垂直结构。
3. $\times$ 提示:水稻属于生产者,螃蟹属于消费者,二者的地位和作用不相同。
4. $\times$ 提示:二者存在捕食关系。
5. $\times$ 提示:公园建成初期,群落的垂直结构不明显,但并不是没有形成垂直结构。

达成关键能力

提示:(1)不一定 生态位不仅要看它们的栖息地,还要看它们的主要食物种类、占用资源的情况以及与其他物种的关系等

(2)垂直和时间

(3)能 四大家鱼的食物来源和栖息区域重叠较小,生态位重叠小,种间竞争弱,不同种类的鱼可以利用不同层次的水域和不同类型的食物,可以提高单位面积的产量,从而提高经济效益

(4)各自的生态位发生分化,它们可能仍然共存于同一个群落中,也可能有的物种消失,有的物种留存下来

评价迁移应用

1. B [区分不同群落的重要特征是物种组成,不是物种丰富度,A 错误;山地针叶林带的不同海拔的环境差异(如水分、温度)导致植被呈带状分布,体现了群落的水平结构,B 正确;不同高度的杜鹃花属于种群内个体差异,不能构成群落的垂直结构,群落的垂直结构必须是不同物种之间的垂直分层,C 错误;由于环境容纳量是有限的,种群增长到一定数量后,在环境容纳量附近波动,而不是保持稳定,D 错误。]
2. B [植物无活动能力,调查通常采用样方法;土壤调查则常用取样器取样法(如采集土壤小动物或分析土壤成分),A 正确。蘑菇圈呈圈带状分布,是空间分布差异,属于群落的水平结构,B 错误。蘑菇属于分解者,其菌丝可通过分解作用加速有机质降解,释放速效养分(如氮、磷等),C 正确。优势度高的植物可能竞争资源(如光照、水分),从而改变其他物种的分布或数量,D 正确。]
3. C [根据题干信息“海蟑螂依赖红藻躲避天敌……使红藻有性生殖成功率提升”,可知海蟑螂与红藻的关系类似传粉昆虫与虫媒花,存在互惠关系,二者协同进化,A 正确,D 正确;海蟑螂能够帮助红藻进行有性生殖,而有性生殖有利于生物形成多样的变异,B 正确;通过题干信息无法判断硅藻和红藻存在寄生关系,C 错误。]
4. D [由图可知:甲图中 N 的波动相位始终领先于 P,N 先增先降为猎物种群,P 后增后降为捕食者种群;由图乙可知,N 曲线先开始增加并且先开始减少,P 曲线的消长呈现“跟随”

现象,可据此推知,乙图中 P 为捕食者的种群数量,N 为猎物的种群数量,A 正确。甲图中①区域表示猎物种群数量增加引起捕食者的种群数量增加,对应乙图中 a;②区域捕食者数量增加,使得猎物种群数量减少,对应乙图 b,③区域表示猎物种群数量减少引起捕食者的种群数量减少,对应乙图中 c;④区域捕食者种群数量减少,引起猎物的种群数量增加,对应乙图中 d,B 正确。甲、乙图曲线变化趋势反映了生态系统中普遍存在的负反馈,即猎物的种群数量增加,捕食者的种群数量也增加,这样猎物的种群增长受到抑制,C 正确;即使猎物逃避捕食者的能力明显提高,种群数量仍会遵循“N 先增→P 后增→N 后降→P 后降”的负反馈循环,仅甲图中 N 的峰值更高,乙图中封闭环的形状更“扁长”,但仍符合上述模型,D 错误。]

5. C [鹤的觅食偏好受到遗传、环境、天敌等多方面因素的影响,这是群落生态位的研究范围,A 正确;白枕鹤和灰鹤食物多样性指数最高,说明其利用的食物资源种类最多,对食物的选择性较弱,B 正确;从表格中看出,白枕鹤和白头鹤的食物重叠度最高,但随着时间推移,二者可能会出现生态位分化,降低竞争程度,C 错误;白头鹤与白鹤的食性生态位重叠度较低,说明二者共同的食物资源少,它们在食性上产生了较好的分化,D 正确。]
6. D [在图 a 的传递性竞争环境中,某些物种占据绝对的竞争优势,从而抑制其他物种的生长,种间物种生态位分化减少了生物之间的竞争,能促进物种共存,A 正确;图 b 中的非传递性竞争没有体现某种物种占绝对的优势,而是相互抑制,从而能促进物种 A、物种 B、物种 C 在同一生态位中共存,B 正确;传递性竞争出现某些物种占绝对优势,这种竞争可能会导致你死我活的现象,从而可能会导致环境中的物种丰富度降低,C 正确;处于非传递性竞争中的物种种群数量会保持动态平衡,而不是稳定在一个数值上,D 错误。]

考点 2

落实必备知识

一、1. 较强的活动能力,而且身体微小 取样器取样 2. 记名计算法 目测估计法 3. 体积分数为 70% 的酒精 4. 趋暗、趋湿、避高温 提供通气环境,便于小动物往下移动 5. 不同 也不同 6. 主要是取样方式、取样对象、取样设备等要进行改进。取样时要考虑定点、定量等因素

二、1. $\times$ 提示:记名计算法一般适用于个体较大、种群数量有限的物种。

2. $\checkmark$

3. $\times$ 提示:采集的小动物通常放入体积分数 70% 的酒精溶液中以固定保存。

4. $\checkmark$ 5. $\checkmark$

达成关键能力

提示:(1)随机 取样器取样

(2)在 0~20 cm 土层中,减施防治有利于线虫生存,植物源药剂防治效果优于农药防治;在 >20 cm 土层中,不同措施对土壤线虫无显著影响

(3)不合理 弹跳灵活的小动物用镊子不容易夹取

评价迁移应用

1. D [由于土壤小动物活动能力较强,而且身体微小,不适用样方法调查丰富度,调查土壤中小动物类群的丰富度常采用取样器取样法,A 错误;需借助有关的动物图鉴鉴定小动物,无法鉴定的物种需标注(如表中所示),不可舍弃,B 错误;可

利用土壤小动物的趋暗性对其进行收集,据表格中的结果可知,本实验采用了记名计算法进行统计,C错误;实验结果说明人类活动少的地方土壤中小动物的丰富度高,反之则低,且人类活动能影响优势种的类型,如花园和劳动基地中的优势种不同,D正确。]

2. B [根据曲线可知,一定范围内,取样器获得的物种数,会随着取样器体积增大而不断增加,而超过一定的体积后,物种数目不再增加,说明一定范围内,体积较大的取样器比体积较小的取样器获得的数据更准确,A正确;研究土壤中小动物类群的丰富度时,所用的取样器体积并不是越大越好,过大时操作不便,研究成本会增加且没有使实验结果更准确,B错误;土壤中小动物类群越丰富,理论上为了获取所有的类群数据,所需要的取样器最小体积可能会越大,C正确;在调查土壤小动物类群丰富度时,可以同时统计某种小动物的数量,进而计算出这种小动物的种群密度,D正确。]

第45讲 群落的主要类型和演替

考点1

落实必备知识

- 一、1. 耐旱 缺乏水分 2. 种类较少 相对简单 3. 挖洞或快速奔跑 4. 自己适宜的生存环境 一定时空条件下不同物种的天然群聚 5. 层次多而复杂 6. 农田生物群落属于人工生物群落,与自然群落相比,人工生物群落的物种丰富度较低,群落结构简单,易受外界影响,需要人工干预才能维持群落的物种组成和结构

- 二、1. √ 2. √

3. × 提示:并非所有荒漠植物都无法在森林中存活。
4. × 提示:爬行类、啮齿类、鸟类和蝗虫等动物,主要分布于荒漠生物群落中。攀缘类动物主要分布在森林生物群落中。
5. × 提示:高纬度地区风大,温度很低,狐狸耳朵和尾巴较圆且短,而在低纬度的非洲地带,狐狸耳朵和尾巴大而长。

达成关键能力

提示:(1)垂直分层多且复杂

(2)扩大根系吸收面积,有利于充分利用土壤中的无机盐

(3)大于

(4)较低 低纬度地区温度较高,食物种类丰富,鸟类喙较宽大有利于增大对果实大小的适应范围,减少与其他鸟类的竞争

评价迁移应用

1. B [天山各群落都是一定时空条件下不同物种所有个体的天然群聚,A错误;随着海拔不同温度变化巨大,从山脚到山顶群落类型的差异主要是由于温度、水分等因素不同导致的,B正确;天山山脉的草原生物群落中存在水平结构,也存在垂直结构,C错误;天山的生物多样性是其中的生物与生物之间、生物与无机环境之间在相互作用中协同进化的结果,D错误。]
2. D [群落的物种组成是区别不同群落的重要特征,也是决定群落性质的关键因素,A正确;不同地区的森林群落类型主要由当地的气候条件(如水分、温度)决定,B正确;热带雨林气候温暖湿润,虫媒花较多(风媒花少),且芽无需鳞片保护(温带落叶林芽有鳞片适应寒冷),C正确;季节变化引起的物种组成波动属于群落的季节性变化,而群落演替是群落类型被替代的长期过程,D错误。]

考点2

落实必备知识

- 一、1. 一个群落被另一个群落代替 2. 从来没有被植被覆盖 沙丘 火山岩 冰川泥 3. 原有土壤条件基本保留 火灾过后的草原、过量砍伐的森林、弃耕的农田 4. 群落外界环境的变化,生物的迁入、迁出,群落内部种群相互关系的发展变化,人类活动的干扰 5. 草本植物阶段 6. 苔藓生长后,由于其植株高于地衣,能够获得更多的阳光,处于优势地位,最终逐渐取代了地衣 7. 形成森林需要一定的土壤条件,次生演替起始时即具备该条件,而在光裸的岩石上开始的演替要达到该条件需要漫长的时间 8. 起点不同;速度不同

- 二、1. × 提示:鸟类在特定的时间到来体现的是群落的时间结构,不属于群落演替。

2. × 提示:湖泊演替过程会经历水生植物阶段、湿生植物阶段和陆生植物阶段,从而演替出森林。

3. × 提示:植物种群数量的改变会影响森林群落的演替。

4. √

5. × 提示:适度的砍伐对森林群落演替是有意义的。

达成关键能力

提示:(1)次生演替

(2)无瓣海桑能提高树冠层郁闭度(或覆盖度),使互花米草缺少充足的光照

(3)无瓣海桑不会成为新的外来入侵植物;随着时间的推移,无瓣海桑群落中植物种类逐渐减少,林下没有无瓣海桑更新幼苗,可能会被本地物种所替代(合理即可)

评价迁移应用

1. A [初生演替是指在一个从来没有被植物覆盖的地面,或者是原来存在过植被、但被彻底消灭了的地方发生的演替,如在沙丘、火山岩、冰川泥上进行的演替。从裸岩开始的演替是初生演替,A正确。]
2. C [该湖泊具备土壤条件,甚至还保留了植物的种子或其他繁殖体,故该湖泊发生的是次生演替,而在沙丘上发生的演替为初生演替,A错误;在湖泊的演替过程中,该群落一直存在水平结构和垂直结构,B错误;在该湖泊演替过程中,由于灌木比草本植物高大,其在竞争中占据优势,逐渐取代部分草本植物,而乔木比灌木具有更强的获得阳光的能力,最终占据了优势,故该湖泊演替过程中会发生优势物种取代的现象,C正确;该湖泊演替到森林阶段后,构成群落的物种组成仍处于动态变化中,D错误。]
3. D [光裸的岩石上进行的演替是初生演替,在光裸的岩石上,最初没有生物存在,演替是从地衣等先锋植物开始的。地衣能分泌有机酸加速岩石风化形成土壤,为苔藓等植物的生长创造条件,属于内因性演替,A正确。围湖造田是人类活动改变了湖泊的水域面积等生态环境,海岸升降是自然因素(如地壳运动等)改变了海岸的生态环境。它们是由外界环境因素的作用引起的,均属于外因性演替,B正确。源于外因的演替,例如围湖造田后,当人类停止干预,湖泊生态系统可能会逐渐恢复,这个恢复过程中群落内部不同物种之间会开始竞争,自身生命活动也会改变生境生态条件,最终还是要通过内因性演替来实现相对稳定的群落结构,C正确。外因性演替不一定会朝着群落结构越来越复杂、物种丰富度越来越高的方向发展,D错误。]
4. C [土壤的理化性质会影响森林群落演替,A错误;植物种群数量的改变会影响森林群落演替,B错误;群落演替是指随

着时间的推移,一个群落被另一个群落代替的过程,森林由乔木林变为灌木林也属于群落演替,C正确;人类活动往往会改变群落演替的方向的速度,但不一定总是负面的,适度的砍伐对森林群落的演替是有正面意义的,D错误。]

第46讲 生态系统的结构和能量流动

考点1

落实必备知识

一、1. 生态系统的组成成分 营养结构(食物链和食物网) 非生物的物质和能量 生产者 消费者 分解者 2. 光合作用 有机物 有机物转化为无机物 动植物遗体残骸和动物粪便分解成无机物 3. 食物链和食物网 物质循环和能量流动 4. 消费者 植物繁殖体 二 5. 生产者 藻类能进行光合作用将 CO_2 转变为有机物 6. 土壤是由各类土壤生物组成的生物群落和非生物环境相互作用而形成的统一整体

二、1. $\times$ 提示:还应包括非生物的物质和能量。

2. $\times$ 提示:根瘤菌属于消费者。

3. $\times$ 提示:该生态系统中的蚯蚓和部分微生物属于分解者,有少数微生物属于消费者(如寄生细菌)或生产者(如硝化细菌)。

4. $\times$ 提示:作为次级消费者的肉食性动物属于第三营养级。

5. $\times$ 提示:营养级越高的生物,其体型不一定越大。

达成关键能力

提示:(1)消费者、分解者 捕食、种间竞争 三、四

(2)生产者固定的太阳能和饵料中的化学能

(3)中华绒螯蟹摄入的有机物中含有大量纤维素,不易消化吸收,大量能量随粪便排出

评价迁移应用

1. B [流入该农田生态系统的总能量主要是大豆及杂草等生产者所固定的太阳能,A错误;七星瓢虫、大豆蚜虫属于消费者,稗草、鸭跖草属于生产者,B正确;土壤里的蚯蚓、线虫能将有机物分解成无机物,属于分解者,而根瘤菌与大豆存在互利共生关系,根瘤菌从植物体中获得有机物作为能量和营养来源,属于消费者,C错误;农田生态系统的农产品会源源不断地输出,该生态系统需要不断地输入化肥和有机肥料等,以维持其生产力,因此农田生态系统在物质上不是一个自给自足的生态系统,D错误。]

2. B [图中A表示分解者,主要是营腐生生活的细菌、真菌等微生物,病毒是寄生在活细胞内,属于消费者,A错误;现实生活中存在植食性动物的数量会多于生产者的数量的特殊情况,如树→鸟,B正确;图中被数字标注的箭头不是均可以表示该生态系统的能量流动过程,如⑥不能表示能量流动过程,C错误;图中的动物间可以维持数量上的相对稳定状态是由于负反馈调节机制,D错误。]

3. C [蜜蜂通过采蜜为油菜传粉,帮助油菜完成繁殖,油菜则为蜜蜂提供食物等条件,两者之间存在捕食和原始合作关系,A错误;该食物链是油菜→蜜蜂→蜻蜓→鱼,鱼在该食物链中属于第四营养级,三级消费者,B错误;一定范围内,增加鱼的数量能够减少蜻蜓数目,蜻蜓数量减少会对蜜蜂的捕食减少,则蜜蜂数量增加,利于为油菜传粉,帮助油菜完成繁殖,使池塘周边的油菜籽增产,C正确;食物链可以跨越不同生境,结合图示可知,蜻蜓的幼虫生活在水中,而成虫可生活在陆地,是将水陆生境联系成一个整体的关键种,D错误。]

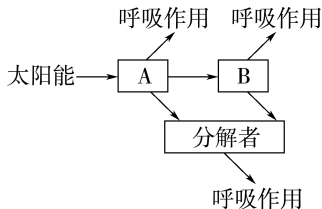
4. C [水体富营养化使浮游植物爆发性增长,浮游动物以浮游植物为食,食物充足,短期内浮游动物种群密度会上升,可能发生,A不符合题意;鲢鱼的食物(浮游植物、浮游动物)因浮游植物爆发而增加(浮游植物直接增多,浮游动物也随之增多),食物充足会使鲢鱼种群数量明显提升,可能发生,B不符合题意;能量传递效率是相邻两个营养级之间同化量的比值(一般为10%~20%),是相对稳定的生态规律,不会因浮游植物爆发而改变,鸬鹚的营养级能量传递效率也不会因此提高,最不可能发生,C符合题意;鲢鱼的食物中浮游植物大量增加,鲢鱼会更多取食浮游植物,从而减小对浮游动物的捕食压力,可能发生,D不符合题意。]

考点2

落实必备知识

一、1. 能量的输入、传递、转化和散失 生产者固定的太阳能 人工输入的能量 2. 捕食关系不可逆转、散失的热能无法被利用 每一营养级的同化量都有一部分在呼吸作用中以热能的形式散失,一部分被分解者分解利用,一部分未被利用 3. 未被自身呼吸作用消耗 后一个营养级和分解者利用的能量 4. 下一营养级同化量/上一营养级同化量 5. 逐级递减 上窄下宽的金字塔形 6. 帮助人们科学地规划和设计人工生态系统,使能量得到最有效的利用 能量流动 持续高效地流向对人类最有益 7. 生物自身呼吸消耗增加,分解者分解作用加快 8. 通过呼吸作用以热能形式散失 流入下一营养级 9. 人口数量日益增长,会要求低营养级有更多的能量流入人类所处的营养级,也就是说,人类所需要的食物会更多,将不得不种植或养殖更多的农畜产品,会给地球上现有的自然生态系统带来更大的压力

10. 提示:如图所示。



二、1. $\checkmark$

2. $\times$ 提示:相邻营养级之间的能量传递效率的高低与营养级多少无关。

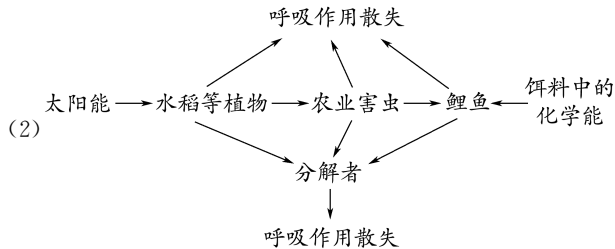
3. $\checkmark$

4. $\times$ 提示:生态金字塔显示了各营养级之间的数量关系,但其中同一营养级的生物可能属于不同的食物链。

5. $\times$ 提示:能量不能循环利用。

达成关键能力

提示:(1)生产者固定的太阳能和饵料中的化学能



(2) 流向下一营养级的能量 b_2 、 c_2 、 d_2

(4) $80 \text{ J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$ 能量传递效率是相邻两个营养级之间同化量的比值,第三营养级的同化量未知,第二到第三营养级的能量传递效率无法计算

评价迁移应用

1. D [能量流动的特点是单向流动、逐级递减,能量不能由第二营养级流向第一营养级,A正确;依据生物富集导致金属浓度沿食物链不断升高,可辅助判断不同物种所处营养级的高低,B正确;流入生态系统的总能量来自生产者固定的太阳能总量,消费者通过捕食生产者获取能量,故流入分解者的有机物中的能量都直接或间接来自第一营养级固定的能量,C正确;该生态系统是稳定的生态系统,且没有有机物的输入与输出,第一营养级固定的能量大于第二营养级同化的能量,D错误。]
2. D [马尾松是生产者,在生态系统中的作用是进行光合作用,将无机物合成有机物,同时固定太阳能储存在有机物中,A正确;松毛虫在营养结构食物链中处于第二营养级、是初级消费者,B正确;B代表松毛虫用于自身生长、发育、繁殖的能量,C正确;F代表杜鹃的粪便量,是摄入量减同化量,其能量值 $F=B-D-E$,D错误。]
3. C [该生态系统中的初级消费者以生产者和来自陆地的植物残体为食,因此可知,流经该生态系统的总能量为生产者固定的太阳能和来自陆地的植物残体中的能量,即 $90+42=132\times 10^5\text{ J}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$,A错误;表格中没有显示生产者流入初级消费者的能量,因此无法计算出该生态系统生产者到初级消费者的能量传递效率,B错误;初级消费者同化量为 $13.5\times 10^5\text{ J}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$,初级消费者呼吸消耗的能量为 $3\times 10^5\text{ J}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$,因此初级消费者用于生长、发育和繁殖的能量=同化量-呼吸消耗的能量= $10.5\times 10^5\text{ J}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$,C正确;初级消费者粪便中的能量=初级消费者摄入量-初级消费者同化量= $84-13.5=70.5\times 10^5\text{ J}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$,该能量由第一营养级流向分解者,D错误。]
4. D [据图可知,Ⅲ有能量流向下一营养级,说明还存在比第三营养级更高的营养级,A错误;输入该生态系统的总能量是生产者固定的太阳能以及饲料中含有的能量,B错误;K值是指在环境条件不受破坏的情况下,一定空间中所能维持的种群最大数量,并非是能量值,C错误;能量传递效率是相邻两个营养级的同化量之比,所以第二营养级到第三营养级的能量传递效率为 $73/(1\ 077+46)\times 100\%\approx 6.5\%$,D正确。]
5. C [流入生态系统的总能量是指生产者固定的太阳能,能量传递效率是指相邻两个营养级之间同化量的比值。图中仅给出了各营养级的干重值,干重值并不等同于同化量,所以无法根据这些干重值计算第三营养级到第四营养级的能量传递效率,A、B错误;能量金字塔上窄下宽,直观地反映了能量在生态系统中流动时逐级递减的特点,即营养级越高,所含能量越少,C正确;数量金字塔呈现上宽下窄的形态,是因为昆虫个体小,数量多,树个体大,数量少,这是不同生物个体大小和数量的自然差异导致的,而不是害虫破坏了生态系统稳定性,D错误。]

第47讲 生态系统的物质循环和信息传递及其稳定性

考点1

落实必备知识

- 一、1. CO_2 光合作用、化能合成作用 呼吸作用 分解作用 化石燃料的燃烧 2. 组成生物体的碳、氢、氧、氮、磷、硫等元素,都在不断进行着从非生物环境到生物群落,又从生物群

- 落到非生物环境的循环过程 3. 全球性和循环往复运动 4. 减少二氧化碳的排放 大力植树种草,提高森林覆盖率 5. 生物富集 食物链的顶端 6. 农田中农产品源源不断地输出,其中的氮元素并不能都归还土壤,所以需要施加氮肥 7. 通过根系吸收土壤中的碳酸盐,在体内转变成有机碳;通过食物链和食物网的形式,将制造的有机碳传入其他生物 8. 物质可以在生物圈内循环利用,而能量不能循环利用,必须以太阳能的形式源源不断地输入,方可维持生物圈的正常运转 9. 杀虫剂等农药会使生态系统的分解作用减弱,物质循环和能量流动受阻,破坏生态系统的稳定性 10. 含碳有机物 生物圈

二、1. $\checkmark$ 2. $\checkmark$ 3. $\checkmark$ 4. $\checkmark$

5. $\times$ 提示:物质循环过程中伴随着能量流动,即二者是同时进行的。

达成关键能力

提示:(1)生产者、分解者 ① 光合作用

(2)②+④+⑥+⑦+⑧

(3)⑦ 减少化石燃料的使用,开发利用新能源

(4)碳在生物群落与非生物环境之间的循环主要以 CO_2 的形式进行,由于 CO_2 能随着大气环流在全球范围内流动,因此碳循环具有全球性,组成生物体的其他元素的循环也具有全球性

评价迁移应用

1. B [据图可知,A能从大气中吸收 CO_2 ,同时有碳流向B和D,所以A是生产者,B、C有碳的流入和流出,且它们的碳最终会流向D,所以B、C为消费者,D能接收A、B、C的碳,所以D为分解者,A错误; X_1 是生产者从大气中吸收的 CO_2 ,Y是生产者和消费者呼吸作用释放的 CO_2 , Z_4 是分解者呼吸作用释放的 CO_2 ,所以图中 X_1 、Y、 Z_4 代表的物质均为 CO_2 ,B正确;“碳减排”倡导绿色生活,主要降低的是人类活动(消费者)的 CO_2 排放量,而图中D为分解者,C错误;达到“碳中和”时,通过植树造林、节能减排等形式抵消 CO_2 排放总量,实现相对“零排放”,此时应该是大气中 CO_2 的减少量(主要是生产者的吸收量 X_1)等于大气中 CO_2 的增加量(生物的呼吸作用释放量 $Y_1+Y_2+Y_3+Z_4$ 以及其他人类活动产生的 CO_2 量之和),所以应是 $X_1>Y_1+Y_2+Y_3+Z_4$,D错误。]
2. C [碳在生物群落和无机环境之间主要以 CO_2 的形式进行传递, CO_2 通过光合作用从无机环境进入生物群落,通过呼吸作用从生物群落进入无机环境,A正确;由图可知,碳可经浮游植物、浮游动物的食物链与食物网形成颗粒有机碳,B正确;海洋表层光照强度会影响浮游植物的光合作用,从而影响海洋微型生物碳泵的碳汇效率,C错误;由图可知,海洋微型生物碳泵可将溶解有机碳转化为海洋中难以降解的惰性有机碳储存起来,从而缓解了温室效应,D正确。]
3. C [蚯蚓以落叶、禽畜粪便为食,属于分解者,还可以线虫为食,属于消费者,所以蚯蚓在生态系统中既是消费者也是分解者,A正确;据图分析可知,在20天以后,蚯蚓体内TBBPA含量不再增加,说明蚯蚓对TBBPA的富集效应在20天以后趋于饱和,B正确;据图可知,实验结束时蚯蚓体内仍含有一定量的TBBPA,若该蚯蚓被其他捕食者所食,TBBPA会沿食物链传递,C错误;据图可知,15天时蚯蚓体内TBBPA的浓度约为 $8\text{ }\mu\text{g/g}$,即 8 mg/kg ,初始实验环境中TBBPA的浓度为 1 mg/kg ,所以15天时蚯蚓体内富集的TBBPA浓度约是初始实验环境中TBBPA的8倍,D正确。]

考点 2

落实必备知识

- 一、1. 非生物环境 生物个体或群体 2. 化学物质 3. (1) 生命活动的正常进行 (2) 生物种群的繁衍 (3) 调节生物的种间关系, 进而维持生态系统的平衡与稳定 4. 提高农畜产品的产量 对有害动物进行控制 5. 物理信息、行为信息 6. 物理信息、化学信息和行为信息 物理

二、1. $\checkmark$ 2. $\checkmark$

3. $\times$ 提示: 两只雄孔雀为吸引异性争相开屏, 不能说明行为信息能够影响种间关系, 因为两只雄孔雀属于同一物种。

4. $\checkmark$

5. $\times$ 提示: 提高棉花体内某次生代谢物(对棉蚜有一定的毒害作用)的含量用于防治棉蚜属于生物防治。

达成关键能力

提示: (1) 调节生物的种间关系, 进而维持生态系统的平衡与稳定

(2) 化学 双向 有利于生命活动的正常进行和生物种群的繁衍

(3) 利用人工喷施 4-乙烯基苯甲醚(4VA) 诱导蝗虫聚集后灭杀; 利用蝗虫信息素如性外激素, 诱杀雄性个体; 利用蝗虫的病原微生物进行防治, 如微孢子虫与蝗虫之间为寄生关系; 通过放养蝗虫的天敌, 如养鸡、养鸭防治蝗虫

评价迁移应用

1. D [信息传递影响生物的生长、发育、繁殖, 以及取食、居住和社会行为等, 由题意可知, 烟草分泌的化学物质作为化学信息调控着烟草的生长、蛾的繁殖及蛾幼虫天敌的取食等生命活动, 由此说明生命活动的正常进行离不开信息传递, A 正确; 烟草产生的该化学物质可以吸引蛾幼虫的天敌和驱除夜间活动的雌蛾, 因此实际农业生产中可利用烟草产生的该化学物质来防治害虫, 同时说明该化学物质可调节生物的种间关系, 维持生态系统稳定, B、C 正确; 烟草、蛾幼虫、蛾幼虫的天敌可构成一条食物链, 即烟草 $\rightarrow$ 蛾幼虫 $\rightarrow$ 蛾幼虫的天敌(捕食者), 烟草数量的增加会导致蛾幼虫的数量增加, 进而大量取食烟草导致烟草数量减少, 蛾幼虫的食物减少, 则会导致蛾幼虫的数量下降, 从而导致蛾幼虫的天敌数量也减少, 因此食物链中捕食者和被捕食者之间存在负反馈调节, D 错误。]
2. D [“翠羽”有利于躲避天敌, 从而有利于种群繁衍, A 正确; 不同的生物种群之间可以根据看到“翠羽”和听到的“喧”, 来作出反应, 进而调节种间关系, B 正确; 通过“喧”这种鸣叫的声音, 与同类的个体之间进行交流和联络, C 正确; 物理信息是生态系统中的光、声、温度、湿度、磁场等, 通过物理过程传递的信息, “翠羽”和“喧”皆属于物理信息, D 错误。]

考点 3

落实必备知识

- 一、1. 生态系统的结构和功能处于相对稳定的一种状态 2. 生态系统维持或恢复自身结构与功能处于相对平衡状态的能力 3. 生态系统具有自我调节能力 负反馈调节 4. 在森林中, 当害虫数量增加时, 食虫鸟增多, 害虫种群的增长就受到抑制 森林生态系统的生物种类多, 食物网(营养结构)复杂, 自我调节能力强 5. 抵抗力稳定性 生态系统抵抗外界干扰并使自身的结构与功能保持原状或不受损害的能力 生态系统在受到外界干扰因素的破坏后恢复原状的能力

6. 对生态系统的干扰强度, 在不超过生态系统自我调节能力的范围内 给予相应的物质、能量的投入, 保证生态系统内部结构与功能的协调 7. 木麻黄抑制周围其他植物生长, 导致木麻黄林的物种丰富度降低, 营养结构简单, 自我调节能力弱

二、1. $\times$ 提示: 这种能力是抵抗力稳定性的表现。

2. $\checkmark$ 3. $\checkmark$ 4. $\checkmark$ 5. $\checkmark$

达成关键能力

提示: (1) 该生态系统的生物种类少, 营养结构(食物网)简单, 自我调节能力弱

(2) 甲 ab

(3) ①合理搭配乔灌木的植被类型, 形成较为复杂的垂直结构, 充分利用空间资源; ②可以混种其他树种, 如相思树, 或间种西瓜、山毛豆等经济作物; ③从保持土壤肥力的角度, 可以在土壤中接种固氮菌株等(言之有理即可)

评价迁移应用

1. C [浮游植被生长在沉水植被的上层, 与清水稳态相比, 浊水稳态的沉水植被盖度小, 可推测浊水稳态的浮游植被盖度高, A 错误; 浊水稳态下可能会出现水华现象, 在水华现象出现之前, 浅水湖泊仍具有维持自身结构或功能处于相对平衡状态的能力, B 错误; 据图可知, 营养盐浓度在 a~b 之间时, 清水稳态与浊水稳态在沉水植被盖度上存在明显的差异, 可知沉水植被的盖度是决定湖泊处于清水稳态还是浊水稳态的关键因素, C 正确; 若浊水稳态时浮游植被盖度大, 则种植沉水植物不能有效使浊水稳态向清水稳态转变, D 错误。]
2. B [人类合理活动可以改善生态系统的状况, 增强生态系统的稳定性, 使得生态系统更不容易达到稳态转换的临界点, 即使可以使临界点升高, 从而降低稳态转换风险, A 正确; 生态系统由稳态 1 转变为稳态 2 后, 即生态系统发生稳态转换后, 生态系统的营养结构不一定会变简单, 也可能变复杂, B 错误; “野火烧不尽, 春风吹又生”, 野火过后, 草原生态系统可恢复稳态, 说明草原生态系统发生了稳态转换, C 正确; 小球到达临界点前又重新回到谷底, 意味着生态系统在受到干扰还未达到稳态转换的临界点时, 能够通过自身的调节作用恢复到原来相对稳定的状态, 说明生态系统具有一定的自我调节能力, D 正确。]

考点 4

落实必备知识

- 一、1. 基本成分 系统内组分及营养级 2. 有条件 短暂 3. 通风、光线良好 阳光直接照射 4. 以浮游植物为食的小型水生动物开始死亡 5. 减少对氧气的消耗, 防止氧气生产量小于消耗量

二、1. $\checkmark$ 2. $\checkmark$ 3. $\checkmark$ 4. $\checkmark$

达成关键能力

提示: (1) 种类和数量(种群密度或比例)

(2) 将氨和铵盐转化为硝酸盐 藻类死亡个体的能量和鱼(下一营养级)粪便中的能量

(3) ACD 挺水植物和藻类生态位部分重叠, 对藻类繁殖起抑制作用

评价迁移应用

1. D [生态系统的结构包括组成成分(生产者、消费者、分解者、非生物的物质和能量)与营养结构(食物链和食物网), A 错误; 生态雨林缸应放置在通风处, 目的是维持缸内正常温度, 生态雨林缸是密封的, 不与外界空气相通, B 错误; 生态

系统中的组分越多,食物网越复杂,其自我调节能力就越强,抵抗力稳定性就越高,只是生物数量越多,食物网并不一定越复杂,其维持的时间不一定越长,C 错误;与其他类型的生态缸相比,生态雨林缸的结构更复杂,应放在温度相对高的环境中,分解者的分解作用可能更强,D 正确。]

2. B [2 号瓶与 3 号瓶的差异在于河泥(含分解者),3 号瓶金鱼存活时间更长,说明分解者能分解有机物,促进物质循环,维持生态系统稳定,A 正确;直射光可能导致水温升高,影响酶活性,甚至破坏金鱼藻细胞结构,反而抑制光合作用,B 错误;3 号瓶虽含生产者和分解者,但可能因金鱼数量过多或金鱼藻不足导致能量流动失衡,系统无法长期稳定,C 正确;河泥中的分解者(微生物)可将鱼粪便分解为无机盐,供金鱼藻吸收利用,D 正确。]

第 48 讲 人与环境

考点 1

落实必备知识

一、1. 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)生存所需的生产资源和吸纳废物的土地及水域的面积 多 大 生活方式 2. 全球气候变化、水资源短缺、臭氧层破坏、土地荒漠化、生物多样性丧失以及环境污染等 3. 人的消费水平和生活方式 4. 大气污染、水体污染和土壤污染 5. 牛所处的营养级比蔬菜高,生产牛生存所需的资源需要更多的草地面积,吸收牛生命活动产生的 CO_2 ,也需要更多的森林、草地或农田面积,所以食用牛肉会比食用蔬菜产生的生态足迹要大

二、1. × 提示:生态足迹的值越大,对资源的消耗就越多,对生态环境的影响越大。

2. √

3. × 提示:引起臭氧减少的主要原因是氟氯烃、哈龙等化合物的使用。

4. √ 5. √

达成关键能力

提示:(1)降低 藻类及浮游动物大量繁殖,消耗大量溶解氧,同时藻类及浮游动物大量死亡,微生物分解也消耗大量溶解氧并使水质恶化,致使水草和鱼类大量死亡,物种多样性降低

(2)生长速度、氮磷的吸收能力、氮磷的吸收偏好、植株大小

(3)水生植物通过光合作用吸收水中的 CO_2 ,有助于实现碳中和;水生植物腐烂死亡等过程产生的部分有机物会在水体底部沉积,减缓 CO_2 的释放,有助于实现碳中和

评价迁移应用

1. B [从图中可以看出,1991—2004 年,该地区的生态承载力大于生态足迹,处于生态盈余状态,A 正确;生态经济可持续发展要求人均生态足迹小于人均生态承载力,而图中显示 2005—2014 年人均生态足迹大于人均生态承载力,说明该地区的生态经济处于不可持续发展状态,B 错误;节约能源、绿色出行等绿色生活方式会减少资源消耗,从而减小生态足迹,C 正确;植树造林可增加植被覆盖,吸收二氧化碳,涵养水源等,治理污染可改善生态环境质量,这些措施都有助于生态承载力的提高,D 正确。]

2. B [碳足迹表示扣除海洋对碳的吸收量之后,吸收化石燃料燃烧排放的二氧化碳等所需的森林面积,清洁能源的使用能够降低碳足迹,A 正确;在近海中网箱养鱼,养殖过程中投放

的大量饵料及产生的排泄物等有机物长时间的累积,对近岸海域海洋生态环境会产生各种影响,B 错误;全球性的生态环境问题往往与人类活动有关,如过度砍伐森林等,C 正确;水泥生产不是导致温室效应加剧的唯一原因,除此之外还有煤、石油和天然气等的大量燃烧,D 正确。]

3. D [由图可知,本实验的自变量是植物种类和水体营养化程度,A 正确;根据图示可知,高营养条件下空心莲子草的生物量大于低营养情况下,说明空心莲子草更能适应水体富营养化环境,B 正确;粉绿狐尾藻在低营养和高营养条件下植株生物量基本相同,而刺苦草在低营养和高营养条件下植株生物量有一定的差异,说明刺苦草对营养条件变化的敏感度比粉绿狐尾藻的高,C 正确;根据实验结果分析,水体高营养化会略微降低粉绿狐尾藻的生物量,但却会提高穗状狐尾藻的生物量,水体高营养化对粉绿狐尾藻与穗状狐尾藻具有不同的作用效果,D 错误。]

考点 2

落实必备知识

一、1. 生物圈内所有的植物、动物和微生物等,它们所拥有的全部基因,以及各种各样的生态系统 2. 生态系统的功能 大于 3. 自然保护区以及国家公园 4. 植物园、动物园 精子库、种子库 5. 直接 6. 生物多样性对于维持生态系统稳定性具有重要意义(或生物多样性可以为人类的生存和发展提供物质条件) 7. 不破坏水鸟的生存环境;远距离观赏

二、1. × 提示:经济价值属于直接价值,生态价值属于间接价值。

2. × 提示:灭绝蚊子可能破坏生态平衡,影响生物多样性的间接价值。

3. √ 4. √ 5. √

达成关键能力

提示:(1)捕食个体数量多的物种,为其他物种的形成腾出空间,有利于增加物种多样性

(2)间接

(3)充足的食物资源提高了秦岭羚牛的出生率;充足的食物资源降低了秦岭羚牛的死亡率;充足的食物资源提高秦岭羚牛的迁入率;充足的食物资源降低了秦岭羚牛的迁出率

(4)不支持该观点,竹鼠虽不属于国家重点保护的野生动物,但仍具有重要的生态、科学、社会价值,受到保护,若对其大量捕杀可能会使其灭绝,降低物种多样性

评价迁移应用

1. B [湿地可以蓄洪防旱、净化水质、调节气候,为野生动物提供栖息地等,但不能改变温带季风气候,B 错误。]

2. B [生物多样性包括基因多样性、物种多样性和生态系统多样性,生物多样性的形成过程不仅有新物种形成,还涉及基因库的变化、生态系统的演变等,并非只是新物种形成的过程,A 错误;合理开发和利用野生资源,比如在不破坏生态平衡的前提下,适度利用生物资源,既可以满足人类需求,又能为生物的生存和繁衍提供空间等,是对生物多样性保护的有效措施,B 正确;生态廊道建设选择本地物种,遵循的是生态工程的协调原理,即考虑生物与环境、生物与生物之间的协调与适应,而循环原理强调的是物质的循环利用,C 错误;湿地具有的保持水土、调节气候等功能,属于对生态系统起到重要调节作用的价值,体现的是生物多样性的间接价值,D 错误。]

3. A [建立自然保护区,可有效保护了濒危物种及其栖息地,

A 正确;单一经济林种植会破坏生物多样性,贵州实际推广的是“混交林”和“林下经济”等生态友好模式,B 错误;赤水河流域是长江上游重要生态屏障,贵州通过“十年禁渔”和生态补偿机制保护其生物多样性,而非工业开发,C 错误;草海湿地保护强调“退耕还湿”和限制过度旅游,避免人为干扰破坏黑颈鹤等珍稀鸟类栖息地,D 错误。]

4. A [选择繁殖能力强的个体进行人工繁育,这种方式可能会导致种群基因逐渐趋于一致,因为只注重了繁殖能力这一性状,而忽略了其他基因的多样性,不属于保护遗传多样性的措施,A 正确;建立基因库保存不同种群的遗传材料,能够保留物种的各种基因,有利于保护遗传多样性,B 错误;建立生态走廊促进种群间基因交流,可以使不同种群的基因相互交换,增加基因的多样性,C 错误;在隔离的小种群中引入野化放归个体,能够为小种群带来新的基因,增加遗传多样性,D 错误。]

考点 3

落实必备知识

一、1. 自组织、自我调节功能 2. 由生物组分产生的自组织、自我优化、自我调节、自我更新和维持 3. 迁移与转化 4. 协调 环境容纳量 5. 协同进化 6. 改善了土壤结构;培育了土壤微生物;实现了土壤养分的循环利用 7. 种植能吸收这些金属元素的水生植物,再从植物中回收金属 8. 整体、协调、循环和自生 9. 我国西北地区缺雨干旱,土壤较为贫瘠,应该选择适合当地自然环境条件的树种,如沙棘、山杏、刺槐、小叶锦鸡儿等 在西北地区发展畜牧养殖业,应该注意牲畜数量不能超过草地的承载力

二、1. ✓

2. × 提示:在矿区废弃地选择种植沙棘,因地制宜,种植适合该地区生长的物种,遵循生态工程的协调原理。

3. × 提示:综合运用自生、整体、协调、循环等生态学基本原理可从根本上达到一体化保护和系统治理。

4. ✓

达成关键能力



(2) 循环

(3) 生态系统中的各组分搭配合理、紧密联系,形成一个有序的整体,实现了物质多级循环利用、能量充分利用,减少了废物排放与环境污染

评价迁移应用

1. B [对有机废弃物进行②③处理,既实现了物质和能量的多级利用,又减少了④处理过程中产生的污染问题,因此从废弃物资源化、无害化角度分析,途径②③优于④,A 正确;有机肥料回田为农作物提供无机盐,但不能为植物提供能量,B 错误;无废弃物农业通过将有机废弃物制成有机肥料,改善土壤结构,培育土壤微生物,实现土壤中养分的循环利用,该模式遵循循环原理、整体原理等基本原, C 正确;蚯蚓、沼气池中的微生物等分解者能够分解有机废弃物,将其转化为无机物,进而被植物吸收利用,从而完成物质循环过程,D 正确。]

2. D [由于矿区废弃地的水分状况很差,土壤极其贫瘠,矿区的修复需先对土壤进行改良,为植物生长提供条件,A 正确;修复应遵循生态工程的协调原理,考虑生物与环境、生物与生物的协调与适应,因地制宜配置物种,B 正确;矿区修复后,

生物多样性提高,促进了群落演替,C 正确;修复后,生物群落能实现自我更新和维持,体现了生态工程自生原理,D 错误。]

3. 答案:(1)间接 协调、自生 (2)增加水体的溶解氧,促进需氧型微生物的大量繁殖 碳素纤维生态草附着微生物,提高了水体中微生物的数量,增强对含磷化合物的吸附、降解和转化(答案合理即可) (3)属于生态系统中的生产者,其核心作用是通过根系吸收水体中的含氮、含磷无机盐或重金属元素,用于自身生长发育,以降低水体中营养物质浓度。鳇尾根系可为微生物提供附着空间(答案合理即可)

解析:(1)生态浮床对水体的生态修复利用的是生物多样性的间接价值,选择浮床植物时,需考虑植物对水体环境的适应,遵循了生态工程的协调原理,考虑污染物净化能力,及各种植物之间的种间关系,遵循了生态工程的自生原理。(2)复合型生态浮床装置中布设的曝气设施可以增加水体的溶解氧,促进需氧型微生物的大量繁殖,以分解水体中的有机污染物。组合装置组中具有碳素纤维生态草附着微生物,提高了水体中微生物的数量,增强对含磷化合物的吸附、降解和转化,故去磷效率优于生态浮床组。(3)浮床植物(鳇尾)属于生态系统中的生产者,其核心作用是通过根系吸收水体中的含氮、磷无机盐或重金属元素,用于自身生长发育,以降低水体中营养物质浓度。鳇尾根系可为微生物提供附着空间。

阶段排查 4

易错辨析

知识点 1

1. ✓

2. × 提示:种群中不同年龄个体的数量(年龄结构)能影响种群的出生率和死亡率,性别比例主要影响种群的出生率,一般不影响死亡率。

3. ✓

4. × 提示:若捕获后的针毛鼠难以再次被捕获,则会导致调查的针毛鼠的种群密度偏大。

5. × 提示:种群“J”形增长曲线中的增长率不变,增长速率逐渐增大。

6. × 提示:天敌和流行性疾病均属于密度制约因素。

7. ✓

8. × 提示:食物充足属于生物因素。

知识点 2

1. ✓

2. × 提示:群落中植物垂直分层现象的形成主要是由光照决定的。

3. × 提示:空心莲子草的斑块状分布是单个种群的空间分布,不属于群落的水平结构。

4. ✓

5. × 提示:不同物种的食物和栖息空间可能部分相同,生态位可能出现重叠现象。

6. ✓

7. × 提示:群落演替的方向和速度受人类活动的显著影响。

8. × 提示:森林动物多擅长攀缘或树栖,草原动物多擅长快速奔跑或挖洞。

9. × 提示:退耕还林、退耕还湖、布设人工鱼礁后原来的生存环境未破坏,其发生的为次生演替。

10. × 提示:初生演替和次生演替的区别在于是否有植物的种子或其他繁殖体和土壤条件等。

11. ✓ 12. ✓

知识点 3

1. ✓
2. × 提示:蓝细菌、硝化细菌也是生产者。
3. × 提示:食物链的起点应该是生产者,卷叶蛾→螳螂→黄雀,缺少生产者,不能构成食物链。
4. ✓ 5. ✓ 6. ✓
7. × 提示:由于能量是逐级递减的,猎物从生产者获得的能量大于狼从猎物获得的能量。
8. × 提示:鱼塘为水生生态系统,生产者(如浮游植物)生物量常小于消费者(如鱼类),导致生物量金字塔倒置。
9. × 提示:草菇分解有机物得到的无机盐能被果树利用,为果树提供物质,不提供能量。
10. ✓
11. × 提示:食物链中的各营养级之间能量传递效率不一定相同。
12. × 提示:测算全部食物链各环节的能量值,可构建生态系统的能量金字塔。
13. × 提示:腐生细菌是分解者,且能量是单向流动的,腐生细菌产生的能量不能流向生产者。

知识点 4

1. × 提示:生产者、消费者和分解者都参与碳循环的过程。
2. ✓ 3. ✓ 4. ✓
5. × 提示:物质循环渠道仍为食物链和分解者,该种养模式未改变渠道,仅优化物质利用。
6. ✓ 7. ✓ 8. ✓
9. × 提示:化学信息也可以作用于同种生物。
10. × 提示:在林场内投放吸引山鼠天敌的化学信息物质属于生物防治。
11. ✓
12. × 提示:处于生态平衡的生态系统具有结构平衡、功能平衡和收支平衡三大特征。
13. ✓ 14. ✓ 15. ✓

知识点 5

1. × 提示:“公园城市”会减少资源消耗,促进可持续发展,生态足迹应减小。
2. ✓ 3. ✓ 4. ✓ 5. ✓
6. × 提示:确定草原合理的载畜量,不过度放牧主要体现的原理是协调。
7. × 提示:植树造林是在人工林中增加植物的种类,主要遵循了生态工程的自生原理,而非循环原理。
8. × 提示:易地保护是将濒危生物迁出原地,移入动物园、植物园、水族馆和濒危动物繁育中心等,进行特殊的保护和管理,不是将“各种野生动物”都迁入。

规范表述

事实概述类

1. 提示:野猪的食物总消耗量、食物类型、每只野猪的食物消耗量、食物的季节性变化等
2. 提示:有利于不同生物充分利用环境资源
3. 提示:原有土壤条件基本保留,甚至还保留了植物的种子或其他繁殖体
4. 提示:可以帮助人们合理地调整生态系统中的能量流动关系,使能量持续高效地流向对人类最有益的部分
5. 提示:控制对白洋淀生态系统的干扰强度(在不超过生态系统的自我调节能力范围内,合理适度地利用生态系统);当利用强度较大时,给予相应的物质、能量投入

6. 提示:物质作为能量的载体,使能量沿着食物链(网)流动;能量作为动力,使物质能够不断地在生物群落和非生物环境之间循环往返
7. 提示:调节生物的种间关系,有利于维持生态系统的平衡与稳定
8. 提示:维持生态系统的稳定性,为人类的生存发展提供物质条件等

原因分析类

1. 提示:候鸟的迁入率和迁出率随季节变化,导致种群数量呈现周期性波动
2. 提示:该群落中的植物种类增多,为动物提供了丰富的食物和栖息场所,使得动物种类增加
3. 提示:灌木树冠低矮,具有很强的防风固沙能力,根系发达,能从土壤中吸收较多的水分
4. 提示:资源利用机会增加、竞争压力减小
5. 提示:大豆根部有根瘤菌,根瘤菌能将空气中的氮气转化为含氮的养料供大豆利用
6. 提示:食草昆虫可能大量繁殖,破坏草原生态平衡;可能引起物种入侵问题,影响本地物种生存
7. 提示:秸秆在土壤中被微生物分解是一个缓慢的过程,二氧化碳释放减缓,部分含碳有机物没有被分解,留在土壤中,土壤中储碳量增加
8. 提示:促进野生生物种群之间的基因交流;防止地理隔离导致基因多样性下降;防止近亲繁殖导致种群退化,利于种群延续

判断依据类

1. 提示:捕食者往往捕食个体数量多的物种,这样就会避免出现一种或少数几种生物在生态系统中占绝对优势的局面,为其他物种的形成腾出空间,捕食者的存在有利于增加物种多样性
2. 提示:由于海带的竞争,浮游植物数量下降,牡蛎的食物减少,产量降低
3. 提示:郁闭度较大,会导致光照不足,使互花米草光合作用减弱
4. 提示:环境容纳量、生活环境等,如食物多少、生存空间大小、环境适宜程度等(合理即可)
5. 提示:生态系统中能量流动只能从低营养级流向高营养级(且逐级递减)
6. 提示:向海洋中投放浮游植物所需的矿质元素,可促进浮游植物生长,使其光合作用增强,吸收消耗的 CO_2 增多

开放思维类

1. 提示:分别连续检测黑暗和光照条件下,稻草汁培养液中枯草芽孢杆菌等细菌的数量
2. 提示:在一个果园中引入适量家禽,另一个保持原状(不引入),一段时间后,分别采集两地块的土壤样本,测定其中氮、磷、钾等养分的含量,并比较两者的差异(答案合理即可)
3. 提示:方案(2)。因为喷洒高效农药,在消灭棉铃虫的同时,也会杀死大量棉铃虫的天敌。棉铃虫失去了天敌的制约,就容易爆发。在棉田中放养赤眼蜂,由于棉铃虫和赤眼蜂在数量上存在相互制约的关系,因此,能够将棉铃虫的数量长期控制在较低水平
4. 提示:实验分四组,分别为对照组(无白虾)、低密度白虾组、中密度白虾组和高密度白虾组,每组均包含 Cd 污染水体、黑藻及蓝细菌和绿藻等浮游生物,定期采样,记录并计算黑藻的生长率

选择性必修3 生物技术与工程

第九单元 生物技术与工程

第49讲 传统发酵技术的应用和发酵工程

考点1

落实必备知识

一、1. 微生物 微生物的代谢 2. 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,坛内菜料装得太满,容易使盐水不能完全淹没菜料,从而导致坛内菜料变质。泡菜坛留有一定的空间,也更方便拿取泡菜 3. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{酶}} 2\text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{能量}$ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{酶}} \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} + \text{能量}$ 4. 温度是影响酵母菌生长的重要因素 28°C 醋酸菌的最适生长温度为 $30\sim 35^\circ\text{C}$ 5. 增加乳酸菌的数量 加盐太多,盐浓度过高,杀死了乳酸菌等微生物 6. 不是,发酵时间过长会产生其他有害物质,同时乳酸含量过多,口味不佳 7. 杀灭杂菌,冷却之后使用是为了保证乳酸菌等微生物的生命活动不受影响 造成无氧环境,有利于乳酸菌无氧呼吸 8. 先让酵母菌进行有氧呼吸快速繁殖,耗尽氧气后再进行酒精发酵;其次,防止发酵过程中产生的 CO_2 造成发酵液溢出 9. 酵母菌 促进有氧呼吸,使酵母菌大量繁殖 好氧 10. 新鲜水果表皮附着酵母菌

二、1. $\times$ 提示:多种微生物参与了豆腐的发酵,如酵母、曲霉和毛霉等,其中起主要作用的是毛霉。

2. $\times$ 提示:制作泡菜是利用乳酸菌无氧呼吸产生乳酸,所以为制造无氧环境,制作泡菜的菜料要完全淹没在煮沸后冷却的盐水中。

3. $\checkmark$ 4. $\checkmark$ 5. $\checkmark$

达成关键能力

提示:(1)酵母菌产生酒精需要无氧环境,醋酸菌产生乙酸需要有氧环境,因此当两种菌在同一容器中进行发酵时,不能同时产生酒精和乙酸

(2)温度提升至 $30\sim 35^\circ\text{C}$ 、提供充足的氧气、加入醋酸菌 逐渐减小,一段时间后保持稳定

(3)接种酵母菌菌种较少;发酵温度不适宜

(4)乙 在排出气体的同时可以防止杂菌污染

评价迁移应用

1. C [沸盐水冷却后再倒入坛中,盐水煮沸是为了杀灭杂菌,冷却之后使用是为了保证乳酸菌等微生物的生命活动不受影响,A 错误;盐水需要浸没全部菜料,创造无氧环境,有利于乳酸菌的无氧呼吸,B 错误;盖好坛盖后,向坛盖边沿的水槽中注满水,是为了隔绝空气、防止杂菌污染等,C 正确;腌制泡菜过程中亚硝酸盐的含量先增多后减少,D 错误。]

2. C [乙酸发酵的微生物是醋酸菌,其新陈代谢类型是异养需氧型,故乙酸的发酵是好氧发酵,而酒精的发酵中参与的微生物是酵母菌,需要无氧呼吸产生酒精,故是厌氧发酵,A 正确;以谷物为原料酿造食醋和黄酒时,产物中的乙酸、二氧化碳等会使 pH 下降,B 正确;黄酒发酵过程中,酵母菌繁殖在有氧条件下,产酒精要在无氧条件下,繁殖越快则发酵产物酒精产率越低,C 错误;传统发酵食品所用的是自然菌种,没有进行严格的灭菌,以混合菌种的固体发酵及半固体发酵为主,往往会造成传统发酵食品的品质不一,D 正确。]

3. B [果酒发酵所需的菌种是酵母菌(真核生物,有细胞核等复杂细胞结构),果醋发酵所需的菌种是醋酸菌(原核生物,无成形细胞核),二者的细胞结构不同,A 错误;过程①将果实处理成果汁,果胶酶能分解果胶,瓦解植物细胞的细胞壁及胞间层,使果实细胞更易破碎,过程①中添加适量果胶酶,有利于提高出汁率,B 正确;过程②是果酒发酵,利用酵母菌无氧呼吸产生酒精,需在无氧环境中进行,若每日多次开盖搅拌,会导致氧气进入发酵装置,影响酵母菌的无氧呼吸,同时每日多次开盖搅拌还可能导致杂菌污染,C 错误;过程③是果醋发酵,需打开瓶盖,让醋酸菌在有氧条件下将果酒中的酒精氧化为乙酸,该过程不会产生大量气泡,不需要拧松瓶盖放气,D 错误。]

考点2

落实必备知识

一、1. 培养基的配制、灭菌 产物的分离、提纯 2. 过滤、沉淀 提取、分离和纯化 3. 生物防治 4. 微生物菌体 蛋白质 脂 质 5. 微生物的代谢物、酶及菌体本身 6. 促进植株生长,增加作物产量;减少化肥的使用,改良土壤,减少污染,保护生态环境

二、1. $\checkmark$

2. $\times$ 提示:酒精的产生、积累主要在主发酵阶段完成。

3. $\checkmark$

4. $\times$ 提示:微生物农药是利用微生物或其代谢物来防治病虫害的生物防治手段。

5. $\times$ 提示:单细胞蛋白是微生物菌体。

达成关键能力

提示:(1)①②③④

(2)1、2 使菌种和培养液充分混合

评价迁移应用

1. C [井冈霉素是一种葡萄糖氨基环类抗生素,并非基因表达的直接产物,从自然界分离的菌种含有直接编码井冈霉素合成酶的基因,而不是含直接编码井冈霉素的基因,A 错误;发酵工程的核心环节是发酵罐内的发酵过程,即③过程,而不是②扩大培养过程,发酵过程直接影响井冈霉素的产量,B 错误;不同的菌种对营养物质的需求不同,所以培养基的配方要根据菌种来设计,并且需要反复试验优化,才能用于生产,以满足菌种生长和代谢产物合成的需要,C 正确;用④过程获得的代谢产物(井冈霉素,是一种微生物农药)防治水稻纹枯病,属于生物防治,而不是化学防治,D 错误。]

2. A [①包括发芽、焙烤、碾磨,其中发芽释放淀粉酶,焙烤通过加热杀死种子胚,温度要适宜不能使淀粉酶失活,A 正确;糖化时,淀粉在淀粉酶的催化下分解,形成糖浆,该过程消耗水,不消耗 ATP,B 错误;主发酵前需通过蒸煮终止淀粉酶的作用,并对糖浆灭菌,之后加入酵母菌,酵母菌将糖转化为酒精和 CO_2 ,后发酵是在低温、密闭的环境下储存一段时间,才能形成澄清、成熟的啤酒,后发酵可能会有少量的酒精生成,C 错误;煮沸消毒会破坏啤酒的某些成分,因此不采用煮沸消毒,D 错误。]

3. C [淀粉水解糖可以为微生物发酵提供碳源和能源,A 正确;通过扩大培养可以获取更多的黑曲霉菌种,B 正确;常用高压蒸汽灭菌法对培养基进行灭菌,对空气灭菌一般不用高压蒸汽灭菌法,C 错误;通气、搅拌可以增加溶氧量,促进黑曲霉发酵,即促进柠檬酸积累,D 正确。]

4. B [在传统发酵制作葡萄酒时,葡萄果皮上附着有多种微生物,如酵母菌等,这些微生物参与了葡萄酒的发酵过程,A 正确;工业化生产时,酵母菌在有氧条件下进行有氧呼吸,能大量繁殖,进行扩大培养,在无氧条件下进行酒精发酵产生酒精,B 错误;通过诱变育种或基因工程育种能够改良葡萄酒发酵菌种(如酵母菌)的性状,比如提高发酵效率等,C 正确;大规模发酵时,发酵温度、pH、罐压及溶解氧等参数会影响微生物的生长和代谢,进而影响发酵过程和产品质量,所以需要监测这些参数,D 正确。]

第 50 讲 微生物的培养技术及应用

考点 1

落实必备知识

- 一、1. 水、无机盐、碳源、氮源 2. 防止杂菌污染 3. 巴氏消毒 氯气 湿热灭菌 干热灭菌 灼烧灭菌 4. 维生素 酸性 中性或弱碱性 5. 平板划线法和稀释涂布平板法 6. 避免接种环上可能存在的微生物污染培养物 杀死上次划线结束后,接种环上残留的菌种,使下一次划线时,接种环上的菌种直接来源于上次划线的末端 及时杀死接种环上残留的菌种,避免细菌污染环境和感染操作者 7. 既可以避免培养基中的水分过快地蒸发,又可以防止皿盖上的水珠落入培养基,造成污染 8. 由根瘤菌繁殖形成的单菌落 9. 水和无机盐、淀粉
- 二、1. √ 2. √
3. × 提示:接种箱等常用紫外线消毒法处理;接种环等常用灼烧灭菌法处理;吸管、培养皿等常用干热灭菌法处理;培养基及多种器材用高压蒸汽灭菌法处理。
4. √
5. × 提示:倒平板后应根据需要轻轻晃动,以保证表面平整。

达成关键能力

- 提示:(1)蛋白质、核酸(DNA 和 RNA) 高压蒸汽灭菌法(或湿热灭菌法)
- (2)A 杀死上次划线后接种环上可能残余的菌种,保证下一次划线时的菌种直接来源于上一次划线的末端
- (3)检测培养基灭菌是否合格 形状、大小、颜色

评价迁移应用

1. B [倒平板、接种均需要在酒精灯火焰旁进行,配制培养基不需要在酒精灯火焰旁进行,A 错误;实验中所使用的微量离心管、细胞培养瓶等可以使用湿热灭菌法如高压蒸汽灭菌法进行灭菌,以防止杂菌污染,B 正确;为了防止杂菌污染,应将配制好的选择培养基分装到锥形瓶中再进行高压蒸汽灭菌,C 错误;牛肉膏蛋白胨培养基需要利用湿热灭菌法进行灭菌,D 错误。]
2. D [由图可知,②中拔出棉塞后应握住棉塞上部;⑥中划线时不能将培养皿的皿盖完全拿开,应只打开一条缝隙;⑦中划线时第 5 次的划线不能与第 1 次的划线相连;⑧中平板应倒置培养。①③④⑤正确,故选 D。]
3. C [用接种环在培养基表面划线时不需要转动培养皿,A 错误;甲、乙两组平板都分 3 个区划线,B 错误;甲、乙两组平板都出现了酵母菌单菌落,因此从甲、乙两组平板都能分离出酵母菌的单菌落,C 正确;根据单菌落的形状、颜色等特征反映菌种种类差异,不能只根据菌落的大小,D 错误。]

考点 2

落实必备知识

- 一、1. 在微生物学中,允许特定种类的微生物生长,同时抑制或阻止其他种类微生物生长的培养基 2. 同时培养灭菌后的未接种的培养基,观察是否有菌落产生 配制牛肉膏蛋白胨培养基作为对照,观察选择培养基上的菌落数是否远少于牛肉膏蛋白胨培养基上的菌落数目 3. 菌 T 能够分泌纤维素酶 4. 摇床振荡 稀释涂布平板法 用稀释涂布平板法在培养基上看到的每一个菌落都来自一个活细胞,而显微镜直接计数法会将死亡的枯草芽孢杆菌也计算在内 5. 设计一系列不同浓度的制糖废液培养基分别培养实验菌株,测定不同浓度制糖废液中目标产物产量,寻找目标产物产量最大的培养基的对应碳源浓度,确定最适碳源浓度 6. 在富含纤维素的环境中,纤维素分解菌的含量相对较高,从这种土壤中获得分解纤维素微生物的概率要高于普通环境 7. 只有能利用羧甲基纤维素钠的微生物才能生长繁殖 菌落产生的纤维素酶的量 and 活性

二、1. √

2. × 提示:血细胞计数板适用于真菌等较大细胞的计数,细菌计数板用于细菌等较小细胞的数量测定等。
3. × 提示:平板划线法不能用于细菌计数。
4. × 提示:产脲酶菌不能分解酚红指示剂。
5. √

达成关键能力

- 提示:(1)增加纤维素分解菌的浓度,以确保能从样品中分离得到所需的微生物 将等量的土壤样液接种于牛肉膏蛋白胨培养基,在相同且适宜条件下培养,牛肉膏蛋白胨培养基的菌落数目明显大于选择培养基的数目,说明选择培养基具有选择作用
- (2)稀释涂布平板 图 1 涂布均匀,图 2 涂布不均匀
- (3)培养基 II 乙
- (4) 2.4×10^9

评价迁移应用

1. D [为分离出尿素分解菌,甲、乙、丙培养基应以尿素为唯一氮源,还需要添加碳源等营养成分,A 错误;甲和丙培养液用高压蒸汽灭菌法,锥形瓶常用干热灭菌法,B 错误;由题图可知,将菌液接种到乙上所用的方法为平板划线法,不能用于计数,C 错误;由题意可知,目标菌落为厌氧微生物,培养基表面加入一层无菌石蜡能隔绝氧气,能有效获得目标菌落,D 正确。]
2. D [分析图 1 可知,a 点温度较低且微生物的分解作用刚刚开始,此时堆肥材料中的微生物的数量相对较少,b 点时经过一段时间的代谢和增殖,b 点处微生物的数量比 a 点多,b 点到 c 点过程中,堆肥温度逐渐升高,并达到 80°C 左右,该温度条件下不耐热的微生物大量死亡,所以 c 点时嗜热菌比例高于 b 点,A 错误;图 2 是为了筛选能高效降解羽毛中角蛋白的嗜热细菌,所以图 2 中①所使用的培养基是以角蛋白为唯一氮源的液体培养基,细菌的生长条件一般是中性或弱碱性,B 错误;③过程是扩大培养,与①相比不需额外添加琼脂,C 错误;平板上菌落连成一片可能是涂布前未稀释菌液也可能是涂布前未摇匀菌液,导致所吸菌液中细菌浓度过高,D 正确。]
3. B [平板划线法仅用于分离纯化菌种,无法计数,A 错误;平板划线法操作后需设置未接种的平板作为空白对照,以验证培养基灭菌是否彻底,B 正确;醋酸菌为好氧细菌,其代谢需

要氧气,无氧条件下无法将葡萄糖转化为乙酸,C错误;筛选尿素分解菌的培养基应以尿素为唯一氮源,若含蛋白胨(含其他氮源),则无法筛选目标菌,D错误。]

4. B [甲组中a培养基上的菌落连成一片,可能是涂布不均匀造成的,菌液未分散开,A错误。为了保证结果准确,一般选择菌落数在30~300的平板进行计数,乙组中三个平板的菌落数分别为275、285、280,均在30~300之间,应以乙组计数。 5 g 该土壤含分解尿素的细菌数是 $(275+285+280)\div 3\div 0.1\times 10^5\times 5=1.4\times 10^9$ 个,B正确。若先进行富集培养,会使细菌大量繁殖,导致后续计数结果偏大,失去计数的准确性。因此,土壤样液应直接梯度稀释后涂布计数,不需要富集培养,C错误。以酚类为唯一碳源的培养基上生长的细菌,可能通过分泌酚类降解酶分解酚类获取碳源,也可能通过共生、利用其他细菌代谢产物等方式生长,并非都能合成酚类降解酶,D错误。]

第51讲 植物细胞工程

考点1

落实必备知识

- 一、1. 特定的时间和空间条件下,细胞中的基因会选择性地表达 2. 离体的植物器官、组织或细胞等 3. 一定的激素和营养 未分化的细胞 愈伤组织 4. 不需要 5. 纤维素酶和果胶 6. 电融合法 离心法 聚乙二醇(PEG)融合法 高 Ca^{2+} —高pH融合法 7. 生殖隔离 远缘杂交 植物新品种 8. 诱导叶绿素的形成;满足叶绿体利用光能制造有机物的需要

- 二、1. $\times$ 提示:一般选择植物幼嫩的组织(如茎尖、根尖、形成层细胞)作为植物组织培养的外植体。
2. $\times$ 提示:外植体的消毒步骤为流水冲洗 $\rightarrow$ 体积分数为70%酒精消毒30 s $\rightarrow$ 无菌水清洗2~3次 $\rightarrow$ 次氯酸钠溶液处理30 min $\rightarrow$ 无菌水冲洗2~3次。
3. $\times$ 提示:愈伤组织由幼嫩叶片脱分化形成。
4. $\times$ 提示:两种生物的基因融合到一个细胞后,不一定能按照原来的顺序表达,杂种植株不一定都能表现双亲的优良性状。
5. $\checkmark$

达成关键能力

提示:(1)茎尖病毒极少,甚至无病毒 消毒

(2)② 不需要

(3)生长素和细胞分裂素

(4)处于不断增殖状态的细胞,容易受到培养条件和诱变因素的影响而发生突变

评价迁移应用

1. C [植物组织培养过程中,应注意无菌操作,故①过程需要对外植体进行消毒处理,用酒精、次氯酸钠等对生理状况良好的嫩枝茎段进行表面消毒,A正确;③表示脱分化形成愈伤组织的过程,该过程叶肉细胞失去了其特有的结构和功能,B正确;④表示再分化,一般先诱导生芽,再诱导生根,所用培养基中成分及含量与③脱分化过程中不同,C错误;试管苗的光合作用能力较弱,需要逐步适应外界环境才能移栽到大田,故⑤过程移栽前需要先打开培养瓶的瓶盖让试管苗适应外界环境,D正确。]
2. D [菊花组织培养过程中,所用到的植物外植体需要消毒处理,培养基和所有器械均需要灭菌处理,A错误;培养瓶

用专用封口膜封口可防止外界杂菌侵入,但封口膜有一定的透气性,不会阻止瓶内外的气体交换,B错误;脱分化和再分化所需条件和培养基不同,所以接种外植体到生成试管苗需要在不同的培养条件下进行,不能在同一个锥形瓶内完成,C错误;组培苗移植之前,需要用流水清洗掉根部的培养基,以免培养基中的营养物质导致杂菌滋生,影响组培苗的生长,D正确。]

3. A [由于叶肉细胞有叶绿体,根细胞无叶绿体,而叶绿体有颜色且有特定结构,①过程的细胞融合中可通过观察原生质体的结构与颜色来判断其融合情况,A正确;原生质体A1和B1应在等渗透溶液中长期保存,以防止过度失水而死亡,B错误;由于耐盐、高产性状分别受细胞质基因和细胞核基因控制,在原生质体融合前,需对原生质体进行失活处理,分别使原生质体A2的细胞核失活和原生质体B2的细胞质失活,C错误;植物体细胞融合的技术基础是细胞膜具有一定的流动性,D错误。]

4. D [植物细胞壁的主要成分是纤维素和果胶,因此需用纤维素酶和果胶酶降解细胞壁,而非几丁质酶,A错误;原生质体在低渗溶液中会因渗透吸水而涨破,需使用等渗缓冲液维持渗透压平衡,B错误;体细胞杂交后,杂种细胞的染色体数为两亲本之和($90+30=120$),但由于基因选择性表达或存在不亲和性,杂种植株的性状可能不完全包含两个物种的所有性状,C错误;MS培养基是植物组织培养的常用基础培养基,体细胞杂交后的杂种细胞需在MS培养基中诱导脱分化和再分化,D正确。]

考点2

落实必备知识

- 一、1. 植物顶端分生区附近(如茎尖)的病毒极少,甚至无病毒,用分生区细胞进行组织培养,能得到大量脱毒苗 2. 在离体条件下对单个植物细胞或细胞团进行培养使其增殖的技术 3. 小分子 4. 体细胞诱变育种 利用诱变剂等方法使香蕉离体培养细胞产生突变,再利用植物组织培养技术获得完整植株,然后筛选培育出抗寒品种 5. 先利用紫色非甜玉米(基因型为AASuSu)和白色甜玉米(基因型为aasusu)杂交,得到 F_1 (AaSusu)。取 F_1 的花粉进行花药离体培养得到单倍体,然后将单倍体幼苗用秋水仙素处理诱导染色体数目加倍,就可从纯合的二倍体中筛选出紫色甜玉米的纯合体

- 二、1. $\checkmark$ 2. $\checkmark$

3. $\times$ 提示:单倍体育种的原理是染色体变异,而突变体育种的原理是基本突变。
4. $\times$ 提示:次生代谢物不是植物生长所必需的,其含量少,可以通过增加细胞的数量来增加次生代谢物的产量。
5. $\times$ 提示:为了避免杂菌感染,植物细胞悬浮培养的培养基需要无菌处理。

达成关键能力

提示:(1)该部位细胞分化程度低,容易诱导形成愈伤组织;该部位病毒极少甚至无病毒

(2)作为碳源,提供能量;维持细胞的渗透压

(3)悬浮培养可以增加培养细胞与培养液的接触面积,改善营养供应;可带走培养物产生的有害代谢产物,避免有害代谢产物局部浓度过高等问题;保证氧的充分供给等

(4)不占用耕地;不受季节、气候限制;生产周期短;可工厂化大量生产;保护野生资源;对社会、经济、环保具有重要意义

评价迁移应用

1. A [细胞分裂素和生长素的比例会影响愈伤组织的形成,两者比例适中时,促进愈伤组织形成,A正确;培养基用湿热灭菌法灭菌,B错误;植物细胞一般具有全能性,芽原基可以用作外植体,C错误;紫杉醇是一种植物次生代谢物,能通过细胞产物的工厂化生产来获取,它不占用耕地,几乎不受季节、天气等的限制,优势明显,D错误。]
2. B [题图体现的是紫杉醇含量,没有体现对细胞增殖的影响,A错误;丙组的胞外紫杉醇浓度比乙组高,这意味着丙组的培养方式能更高效地产生可提取的紫杉醇,有利于应用到发酵罐进行紫杉醇的生产,B正确;琼脂糖的作用是为细胞提供支撑和固定,它不能为细胞提供碳源,C错误;甲组细胞有细胞壁,乙、丙两组原生质体没有细胞壁,由图可知,甲组紫杉醇合成量低于乙组和丙组,说明细胞壁完整并不有助于紫杉醇在细胞内的合成与积累,D错误。]

第52讲 动物细胞工程

考点1

落实必备知识

- 一、1. 温度 2. 细胞代谢物积累对细胞自身造成危害 3. 细胞贴附在培养瓶的瓶壁上的现象 停止分裂增殖 4. 原代培养 传代培养 胰蛋白酶 离心法 5. 悬浮培养的细胞会因细胞密度过大、有害代谢物积累和培养液中营养物质缺乏等因素而分裂受阻;对于贴壁细胞来说,除上述因素外,还会因为接触抑制而停止分裂增殖 6. 胚胎干细胞和成体干细胞 7. 液体 固体
- 二、1. × 提示:胚胎干细胞培养时,需要一定浓度的 CO_2 , CO_2 的作用是维持培养液的 pH。
2. × 提示:营养供应充足时,传代培养的胚胎干细胞也会发生接触抑制。
3. × 提示:高温会使血清含有的促进细胞生长和增殖所需要的营养物质失活,而使培养的动物细胞生长缓慢等。
4. × 提示:胰蛋白酶处理后直接培养的细胞为原代细胞。
5. √

达成关键能力

- 提示:(1)成体干细胞 具有组织特异性,只能分化成特定的细胞和组织,不具有发育成完整个体的能力
- (2)幼龄动物的器官或组织的分裂能力强
- (3)基本相等 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
- (4)传代培养的细胞遗传物质发生改变,细胞获得不死性,能无限增殖

评价迁移应用

1. B [动物组织经处理后的初次培养称为原代培养,图示是将分瓶后的细胞培养,称为传代培养,A正确;胃蛋白酶的最适 pH 为 1.5,在培养环境中失活,通常用胰蛋白酶处理贴壁细胞,B错误;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,C正确;贴壁细胞在生长增殖到表面相互接触时通常会停止分裂增殖,即接触抑制,而癌细胞的接触抑制现象丧失,D正确。]
2. D [动物细胞培养时,为增大细胞与培养液的接触面积,需要制备细胞悬液,A正确;置于 5% CO_2 等适宜条件下培养,其中 5% 的 CO_2 可维持培养液的 pH,B正确;在成纤维细胞

传代培养过程中需要通过离心收集细胞,C正确;不用胰蛋白酶消化支架,避免将上皮细胞片层分离成单独细胞,D错误。]

3. B [小分子化合物通过调控基因表达使成纤维细胞重编程为 iPS 细胞,改变了原有基因表达模式,A正确;成纤维细胞形成 iPS 细胞的过程是去分化,而非细胞分化,B错误;胰蛋白酶可分解细胞间质蛋白,使组织分散为单个细胞,符合动物细胞培养操作,C正确;动物细胞培养通常需要 5% CO_2 以维持培养液的 pH,成纤维细胞和 iPS 细胞培养均需此条件,D正确。]

考点2

落实必备知识

- 一、1. 灭活病毒诱导法 2. 远缘杂交 3. 细胞膜的流动性和细胞增殖 4. 杂交瘤细胞 融合的杂交瘤细胞 5. 能产生所需抗体的杂交瘤细胞 专一抗体检验 6. 能准确地识别抗原的细微差异,与特定抗原发生特异性结合 7. 不需要 使细胞接触处的磷脂分子重新排布,细胞膜打开,细胞发生融合
- 二、1. √

2. × 提示:融合细胞有具有同种核的融合细胞和杂交瘤细胞,需筛选才能获得分泌特定抗体的杂交瘤细胞

3. √ 4. √ 5. √

达成关键能力

- 提示:(1)动物细胞培养、动物细胞融合 刺激机体发生免疫应答,从而得到能产生 HAb18 的 B 淋巴细胞
- (2)发挥靶向运输作用,携带 VCR 与肝癌细胞特异性结合
- (3)单克隆抗体能准确地识别抗原的细微差别,与特定抗原发生特异性结合,并且可以大量制备

评价迁移应用

1. D [动物细胞培养使用的培养基都是合成培养基,A错误;A 细胞和 B 细胞生长环境对 pH 有要求,不可用高 Ca^{2+} —高 pH 融合法,B错误; CO_2 的主要作用是维持培养液的 pH,且为了筛选融合细胞,应在选择培养基 II、生长环境的 pH 为 4~6,C 错误;选择培养基 II 上生存下来的有融合细胞和 B 细胞,不一定是目标融合细胞,D正确。]
2. C [步骤①给小鼠注射 IL-6 后,应从小鼠的脾中获取 B 淋巴细胞,A 错误;步骤②需要在组织中加入胰蛋白酶或胶原蛋白酶,使其成为单细胞,进而制成悬液,B 错误;步骤③是诱导细胞融合过程,该过程可加入灭活病毒或 PEG 诱导,细胞融合的过程体现了细胞膜的流动性,C 正确;步骤④是在选择培养基上筛选得到的杂交瘤细胞,该过程得到的杂交瘤细胞不一定能产生所需抗体,步骤⑤经过克隆化培养和抗体检测筛选出了杂交瘤细胞,D 错误。]
3. D [ADC 是将细胞毒素与单克隆抗体结合,能实现对肿瘤细胞的选择性杀伤,可以减轻对正常细胞的伤害,A 正确;抗体检测呈阳性的杂交瘤细胞,说明产生的抗体能和某抗原发生特异性结合,可用于生产单克隆抗体,B 正确;单克隆抗体具有特异性强的特点,ADC 正是利用这一特点,使得细胞毒素能够精准作用于肿瘤细胞,实现对肿瘤细胞的选择性杀伤,C 正确;从图中可以看出,溶酶体裂解后释放的药物促使肿瘤细胞发生的是细胞凋亡,D 错误。]

考点3

落实必备知识

- 一、1. 纺锤体—染色体复合物 发育成完整个体的能力 2. 保证核移植动物的核遗传物质全部来自供体细胞 3. 显微操作法 4. 克隆动物绝大部分 DNA 来自供体细胞核,其核外还有少量的 DNA,即线粒体中的 DNA 来自受体卵母细胞

5. 含有激发细胞核全能性表达的物质 6. 动物胚胎细胞分化程度低,恢复其全能性相对容易,动物体细胞分化程度高,恢复其全能性十分困难

二、1. ✓

2. ✗ 提示:在克隆哺乳动物过程中,通常选择减数分裂Ⅱ中期的去核卵母细胞作为受体细胞,即次级卵母细胞。

3. ✓ 4. ✓

达成关键能力

提示:(1)为了使核移植的胚胎或动物的核遗传物质全部来自体细胞供体动物

(2)诱导细胞融合 操作简便,对卵母细胞损伤小

(3)可以表达组蛋白去甲基化酶,该酶能降低组蛋白的甲基化水平

(4)克隆动物细胞核中的 DNA 来自供体细胞核,线粒体中的 DNA 来自受体卵母细胞,另外,生物性状还受环境的影响

评价迁移应用

1. C [体细胞核移植是将体细胞的核注入去核的 MⅡ 期卵母细胞中形成重构胚,A 正确;移植前胚胎发育率低,一方面可能是植入的体细胞核不能完全恢复分化前的功能状态,另一方面可能是对动物胚胎进行的操作技术尚不完善,B 正确;早期胚胎是在透明带内进行孵化的,C 错误;动物胚胎细胞分化程度低,表达全能性相对容易,为提高胚胎成活率,可用胚胎细胞核移植代替体细胞核移植,D 正确。]

2. C [“三亲婴儿”技术主要是通过核移植等技术,将不同个体的细胞核和细胞质进行组合,从而实现生殖目的,此过程未对基因进行编辑操作,所以不会因基因编辑带来伦理问题,A 错误。“三亲婴儿”技术主要是为了避免母亲线粒体中的致病基因传递给后代,主要解决的是线粒体遗传病问题,而镰状细胞贫血症是核基因控制的遗传病,该技术不能有效治疗镰状细胞贫血症等因核基因改变而引起的疾病,B 错误。图中细胞在体外培养时,需置于含 95% 空气和 5% CO₂ 的混合气体的 CO₂ 培养箱中。其中, O₂ 是细胞代谢所必需的, CO₂ 的主要作用是维持培养液的 pH,C 正确。“三亲婴儿”的细胞核基因来自母亲 B 和父亲 C,细胞质基因来自捐献者 A,因此其外貌特征与提供细胞核的父母和提供细胞质的女性都有关,D 错误。]

第 53 讲 胚胎工程

考点 1

落实必备知识

一、1. 获能液 肝素、Ca²⁺ 载体 2. 初级卵母细胞 次级卵母细胞 3. 透明带 卵细胞膜 4. 两个极体 雌、雄原核 5. 囊胚腔 透明带破裂 6. 精子遗传物质储存的场所 有氧呼吸产生能量的主要场所

二、1. ✗ 提示:生产中需选择品质良好的波尔公山羊提供精子。

2. ✓

3. ✗ 提示:将体外培养的胚胎移植到子宫时,不同的动物选择的胚胎发育阶段不一定相同。

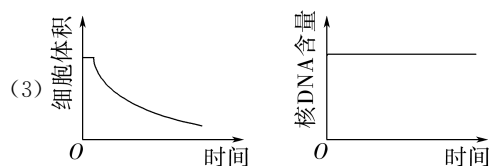
4. ✓

5. ✗ 提示:在囊胚阶段,胚胎的内部开始出现含有液体的腔。

达成关键能力

提示:(1)肝素 Ca²⁺ 载体 刚排出的精子必须在雌性生殖道内发生相应生理变化或在体外完成获能后,才能获得受精能力

(2)超数排卵 促性腺激素 MⅡ(中)期



(4)对受体母羊进行同期发情处理 将囊胚植入母羊子宫 对受体进行妊娠检查

评价迁移应用

1. D [①过程为受精作用,其在体外进行时只需要将已获能的精子和培养成熟的卵子置于适当的培养液中共同培养一段时间即可,无需在显微操作仪器中进行,A 错误;②过程中细胞没有分化,但细胞有丝分裂过程中的基因仍然发生了选择性表达,B 错误;桑葚胚的下一时期为囊胚期,此时胚胎由内细胞团和滋养层细胞两部分组成,后者将来才能发育成胎膜和胎盘,C 错误;若④过程为胚胎孵化,则通过该过程会导致透明带破裂,胚胎从其中伸展出来,后续形成的 b 时期胚胎表面已丧失完整的透明带,D 正确。]

2. B [大多数内细胞团细胞主要来源于 2 细胞阶段中的一个细胞,由此可知,基因表达的差异可能影响 2 个细胞的命运,A 正确;内细胞团将来发育成胎儿的各种组织,滋养层细胞将来发育成胎膜和胎盘,B 错误;囊胚阶段,大多数内细胞团细胞主要来源于 2 细胞阶段中的一个细胞,即在胚胎发育的早期阶段,细胞的命运已经开始表现出显著的不均衡性,由此推测,滋养层的细胞来源也表现出显著不均衡性,C 正确;该项研究可以了解到在胚胎发育的早期阶段,细胞的命运已经开始表现出显著的不均衡性,可以为辅助生殖技术提供理论基础,D 正确。]

考点 2

落实必备知识

一、1. 同种的、生理状态相同 2. 不一定相同 这些胚胎可能由不同的受精卵发育而来 3. 遗传性状优良、生产能力强的同一物种 4. 早期胚胎在相同生理环境条件下空间位置的转移 5. 可以充分发挥雌性优良个体的繁殖潜力 6. 促性腺激素 7. 桑葚胚或囊胚 内细胞团 8. 对供体和受体母畜用激素进行同期发情处理 9. 代孕动物对移植入子宫的外来胚胎基本不会发生免疫排斥反应

二、1. ✓

2. ✗ 提示:胚胎移植的生理学基础是母体子宫对胚胎的免疫耐受性高,不会发生免疫排斥。

3. ✓

4. ✗ 提示:胚胎分割可获得多个胚胎,但不能提高胚胎的成活率。

5. ✗ 提示:囊胚细胞已开始分化。

达成关键能力

提示:(1)方案Ⅰ属于有性生殖,集合了双亲的遗传物质

(2)已分化细胞核的基因重编程不完全,导致基因表达异常或重构胚胎发育异常或在植入子宫后易发生发育停滞

(3)B

(4)使供体和受体生殖器官的生理变化同步,为供体的胚胎移入受体提供相同的生理环境

评价迁移应用

1. B [促性腺激素能作用于卵巢,藏羊甲需用促性腺激素处理使其卵巢卵泡发育和超数排卵;从卵巢中刚采集的卵母细胞需培养成熟(减数分裂Ⅱ中期)后才可与获能的精子进行体外受精;在胚胎移植前要对接受胚胎的受体和供体进行同期

发情处理,使受体的生理状况与供体相同,有利于胚胎植入;后代丁是由藏羊甲的卵细胞和藏羊乙的精子结合形成的受精卵发育而来,因此后代丁的遗传物质来源于藏羊甲和藏羊乙。]

2. D [为了增加供体母牛排卵的数量,应该使用外源促性腺激素处理供体母牛,A 错误;鉴定性别通常取囊胚时期的少量滋养层细胞,因为滋养层细胞将来发育成胎膜和胎盘,不会影响胚胎发育,而内细胞团将来发育成胎儿的各种组织,取内细胞团细胞会影响胚胎发育,B 错误;利用胚胎分割技术获得的多个胚胎含有的遗传物质完全一致,但受表现遗传或外界环境的影响,它们的性状并非完全一致,C 错误;当地普通母牛不会发生免疫排斥反应,所以胚胎移植前不需要进行免疫检查,这是胚胎移植成功的基础,D 正确。]

第 54 讲 重组 DNA 技术的基本工具

考点 1

落实必备知识

- 一、1. 转基因 遗传特性 生物类型和生物产品 2. 双链 DNA 分子的特定核苷酸序列 磷酸二酯键 黏性末端或平末端 3. 磷酸二酯键 *E. coli* DNA 连接酶 T4 DNA 连接酶 4. 环状双链 DNA 分子 5. (1)自我复制 (2)限制酶切割位点 (3)标记基因 6. 噬菌体、动植物病毒 7. 含有某种限制酶的细胞的 DNA 分子不具备这种限制酶的识别序列,或者通过甲基化酶将甲基转移到了限制酶所识别序列的碱基上,使限制酶不能将其切开 8. 用不同的限制酶切割,若产生相同的黏性末端,把两个 DNA 片段连接后,原来的酶切位点将不存在,不能被原来的限制酶所识别,有利于保持重组 DNA 分子的稳定性
- 二、1. × 提示:DNA 连接酶可以将双链 DNA 片段“缝合”起来,恢复被限制酶切开的磷酸二酯键。
2. √
3. × 提示:酶切条件不合适通常会使切割效果下降,调整反应条件如温度和 pH 等,调整酶的用量没有作用。
4. × 提示:质粒上的抗生素抗性基因常作为标记基因,便于重组 DNA 分子的筛选。

达成关键能力

- 提示:(1) $\begin{array}{ccccccc} & \text{---T} & & \text{GATCA---} & & \text{---} & \text{GATC---} \\ & \text{---ACTAG} & & \text{T---} & & \text{---CTAG} & \text{---} \end{array}$
- (2) *Bam*H I、*Bcl* I 它们切割后产生的片段具有相同的黏性末端
- (3)④

评价迁移应用

1. D [基因突变具有可逆性,A 错误;*E. coli* DNA 连接酶连接平末端的效率远远低于 T4 DNA 连接酶,而 *Alu*I 限制酶切割 DNA 形成的是平末端,应该用 T4 DNA 连接酶,B 错误;*Hind* III 切割基因 A 时,只破坏磷酸二酯键,C 错误;因为正常基因 A 和致病基因 a 的 *Hind* III 切割位点数量不同,所以产前诊断时,该致病基因可选用 *Hind* III 限制酶开展酶切鉴定,D 正确。]
2. C [酶 3 切割后得到的是平末端,应该用 T4 DNA 连接酶连接,A 错误;质粒用酶 3 切割后得到平末端,目的基因用酶 1 切割后得到的是黏性末端,二者不能连接,B 错误;质粒和目的基因都用酶 1 和酶 2 切割后得到黏性末端,用 T4 DNA 连接酶连接后,还能保证目的基因在质粒上的连接方向,此重组表达载体的构建方案最合理且高效,C 正确;若用酶 2 和酶 4 切割质粒和目的基因,会破坏质粒上的抗生素抗性基因,连

接形成的基因表达载体缺少标记基因,无法进行后续的筛选,D 错误。]

3. D [*vir* 基因表达产物可在 T-DNA 左右边界序列中产生切口,并复制出单链 T-DNA 进入植物细胞,说明 *vir* 基因表达产物具有限制酶和 DNA 聚合酶活性,需保留,A 正确;生长素基因和细胞分裂素基因的表达产物可促进植物细胞增殖成瘤状物但不分化出植物幼苗,说明生长素基因和细胞分裂素基因不能使植物细胞表现全能性,可删除,B 正确;冠瘿碱是农杆菌感染植物细胞后生长必需的有机物,删除冠瘿碱合成基因可减少已转化的植物细胞在培养过程中发生农杆菌的污染,C 正确;将目的基因插入 Ti 质粒的 T-DNA 上,通过农杆菌的转化作用,把目的基因整合到植物细胞染色体的 DNA 上,使目的基因随植物细胞染色体的复制而复制,其复制依赖于植物细胞染色体的复制机制,并非自身携带复制原点,D 错误。]

考点 2

落实必备知识

- 一、1. DNA 某些蛋白质 2. 溶解度 2 mol/L 3. 温度 蓝色 4. 哺乳动物成熟的红细胞无细胞核和其他细胞器(无 DNA) 5. 加剧 DNA 分子的断裂,导致 DNA 分子不能形成丝状沉淀 6. 取材、研磨→去除滤液中的杂质→DNA 的析出→DNA 的鉴定
- 二、1. √
2. × 提示:离心研磨液是为了使细胞碎片沉淀。
3. √
4. × 提示:向鸡血细胞液中加入蒸馏水搅拌,鸡血细胞吸水涨破,DNA 溶于蒸馏水,观察不到白色丝状物。
5. × 提示:动、植物细胞 DNA 的提取不需要在无菌条件下进行。

达成关键能力

- 提示:(1)纤维素酶(和果胶酶)
- (2)促使部分蛋白质水解
- (3)蒜黄 与 20 ℃ 相比,-20 ℃ 的低温抑制了酶的活性,DNA 的降解速率更慢

评价迁移应用

1. D [DNA 的粗提取和鉴定步骤是:加入蒸馏水,破碎细胞→过滤,获取含 DNA 的滤液→去除滤液中杂质→DNA 的析出→鉴定,因此图中表示正确的实验操作顺序是③→②→①→④→⑤,A 错误;猪血红细胞中没有细胞核,提取不到 DNA,用同样方法从等体积猪血和鸡血中提取的 DNA 量不相同,B 错误;⑤表示要鉴定步骤①中所得到的白色丝状物主要成分为 DNA,可使用二苯胺试剂来鉴定,沸水浴冷却后,出现蓝色的试管组别是实验组,C 错误;步骤①的目的是析出并获得 DNA,步骤④中在 2 mol/L 的 NaCl 溶液中,DNA 的溶解度较大,D 正确。]
2. A [在 DNA 的粗提取与鉴定实验中,可将获得的研磨液用纱布过滤后,在 4 ℃ 的冰箱中放置几分钟,再取上清液,也可以直接将研磨液用离心机进行离心后取上清液,A 正确;研磨液在 4 ℃ 冰箱中放置几分钟后,DNA 在上清液中,应取上清液倒入烧杯中,B 错误;鉴定过程中用沸水浴加热,DNA 双螺旋结构会发生改变,C 错误;加入二苯胺试剂后沸水浴处理的时间要在 5 分钟以上,且要等到冷却后再观察结果,这样可以观察到较为明显的显色反应,仅设置一个对照组可以排除二苯胺加热后可能变蓝的干扰,D 错误。]

第 55 讲 基因工程的基本操作程序

考点 1

落实必备知识

1. DNA 模板 2 种引物 脱氧核苷酸 DNA 聚合酶
2. DNA 聚合酶 能与 DNA 母链的一段碱基序列互补配对的短单链核酸 使 DNA 聚合酶能够从引物的 3' 端开始连接脱氧核苷酸
3. 在受体细胞中稳定存在, 并且遗传给下一代 表达和发挥作用 标记基因 启动子、终止子 RNA 聚合酶 转录出 mRNA 蛋白质
4. 目的基因进入受体细胞内, 并且在受体细胞内维持稳定和表达的过程
5. 农杆菌转化法 花粉管通道法 显微注射法 Ca^{2+} 处理法
6. PCR 蛋白质 抗体 抗原-抗体杂交 采摘抗虫棉的叶片饲喂棉铃虫
7. 基因文库
8. Ti 质粒中的 T-DNA 能将外源基因递送到植物细胞中, 并与植物细胞的染色体 DNA 整合到一起
9. 一小段能与 P 基因母链的一段碱基序列互补配对的短单链核酸 5' 端

二、1. ✓

2. × 提示: 细菌的 DNA 聚合酶需要用 Mg^{2+} 激活。
3. × 提示: DNA 复制的引物使 DNA 聚合酶能够从引物的 3' 端开始连接脱氧核苷酸。
4. ✓
5. × 提示: 为培育抗除草剂的作物新品种, 导入抗除草剂基因时能以受精卵为受体, 也能以体细胞为受体。

达成关键能力

- 提示: (1) 限制酶 *Alu* I 切割会破坏抗盐碱基因 防止目的基因和质粒反向连接; 防止目的基因、质粒自身环化
- (2) 农杆菌中 Ti 质粒上的 T-DNA 能转移并整合至植物细胞染色体 DNA 上
- (3) 氨苄青霉素 3 植物细胞具有全能性

评价迁移应用

1. C [若设计的引物与模板不完全配对, 可适当降低 PCR 复性的温度, 以便引物与模板链结合, A 错误; 耐高温的 DNA 聚合酶能与引物结合, 并从引物的 3' 端连接脱氧核苷酸, B 错误; 每次循环解旋后的两条单链分别与两种引物结合, 故每次循环需要的引物 I 的数量与引物 II 的相同, C 正确; PCR 循环过程, a 为解旋需 90°C 以上, b 为复性, 温度需下降至 50°C 左右, c 为延伸, 需上升到 72°C 左右, 因此 PCR 循环过程控制的温度高低关系为 $a > c > b$, D 错误。]
2. B [已知 COX-2 基因的 1 链为转录的模板链, 根据 PCR 扩增引物的设计原则, 引物需要与模板链的两端互补。由图可以看出, 引物 C 与 1 链的 3' 端互补, 引物 B 与 2 链的 3' 端互补, DNA 聚合酶是从引物的 3' 端进行延伸的, 所以应该选择引物 B 和 C 扩增 COX-2 基因, A 错误。使基因准确插入质粒, 需要在引物的 5' 端添加限制酶的识别序列。DNA 聚合酶是从引物的 3' 端开始延伸 DNA 链的, 在 5' 端添加序列不影响 DNA 链的延伸, 同时可以利用限制酶对引物和质粒进行切割, 以便后续连接。从质粒的结构(有 *Bam* H I 和 *Sac* I 的酶切位点)以及实验目的来看, 与 1 链结合的引物的 5' 端需添加限制酶 *Bam* H I 的识别序列, 与 2 链结合的引物的 5' 端需添加限制酶 *Sac* I 的识别序列, B 正确。在含氨苄青霉素的培养基中能生长的是含重组质粒的菌落, 也可能是空载质粒, C 错误。根据题意, 在含 X-gal 培养基中长出的白色菌落含重组质粒, D 错误。]

3. 答案: (1) 四种脱氧核苷酸 延伸 (2) 5' 端 AGATCT *Bam* H I 和 *Eco* R I (3) 马铃薯细胞的染色体 DNA 上 2 再分化

解析: (1) DNA 复制所需的基本条件如下。

参与的组分	在 DNA 复制中的作用
解旋酶(体外用高温代替)	打开 DNA 双链
DNA 母链	提供 DNA 复制的模板
4 种脱氧核苷酸	合成 DNA 子链的原料
DNA 聚合酶	催化合成 DNA 子链
引物	使 DNA 聚合酶能够从引物的 3' 端开始连接脱氧核苷酸

PCR 过程分变性、复性和延伸三步, 在延伸阶段, 溶液中的 4 种脱氧核苷酸在耐高温的 DNA 聚合酶的作用下, 根据碱基互补配对原则合成新的 DNA 链。(2) DNA 复制时, 子链的延伸方向为 5' 端 $\rightarrow$ 3' 端, 故通过 PCR 扩增 S 基因时, 需在引物的 5' 端添加相应的限制酶识别序列。结合质粒上限制酶的切割位点以及 S 基因上的切割位点分析, 可用 *Bam* H I 和 *Eco* R I 切割载体, 又因 *Bam* H I 和 *Bgl* II 为同尾酶(能切割产生相同的黏性末端), 因此需在 S 基因上游引物中添加 *Bal* II 的识别序列, 即 5'-AGATCT-3'。(3) 农杆菌细胞内含有 Ti 质粒, 当它侵染栽培马铃薯愈伤组织时, 能将 Ti 质粒上的 T-DNA(可转移的 DNA) 转移到被侵染的细胞, 并且将其整合到该细胞的染色体 DNA 上。分析载体结构可知, 抗性基因 2 位于 T-DNA 内部, 上、下游含有启动子和终止子, 该基因可以正常表达, 而抗性基因 1 位于 T-DNA 外部, 故抗性基因 2 可用于筛选成功转化的愈伤组织。愈伤组织能重新分化成芽、根等器官, 该过程称为再分化。

考点 2

落实必备知识

- 一、1. 热变性 解聚与结合 2. 可解离 相反 3. 琼脂糖凝胶电泳 凝胶的浓度 大小和构象 4. 300 nm 5. 微量移液器 10 s 底部 6. 高压灭菌 7. 移液器上的枪头 8. 引物设计不合理, 它们与非目的序列有同源性或容易形成二聚体; 退火温度过低; DNA 聚合酶的质量不好等
- 二、1. × 提示: 配制 PCR 反应体系时, 加入等量的 4 种脱氧核糖核苷酸溶液作为扩增原料。
2. ✓
3. × 提示: 在同一电场作用下, DNA 片段越长, 向正极迁移速率越慢。
4. × 提示: 琼脂糖凝胶中的 DNA 分子需要染色后, 才可在波长为 300 nm 的紫外灯下被检测出来。
5. × 提示: 凝胶载样缓冲液指示剂通常是一种颜色较深的染料, 可以作为电泳进度的指示分子, 而不是指示 DNA 分子的具体位置。

评价迁移应用

1. B [预变性的目的是使模板 DNA 充分变性, 利于引物更好地与模板结合, A 错误; 后延伸过程是为了让引物延伸完全并让单链产物完全退火形成双链结构, 可使目的基因的扩增更加充分, B 正确; 延伸过程需引物参与, C 错误; 转基因品种需要经过一系列的安全性评价, 符合相应标准后才能上市, D 错误。]

2. D [琼脂糖溶液浓度较高时,凝胶孔径较小,大分子 DNA 片段迁移阻力大,难以有效分离,A 正确;PCR 复性的目的是使两种引物通过碱基互补配对与两条单链 DNA 结合,若复性温度过低会导致引物与非特异性位点结合,从而产生非特异性扩增带(如引物二聚体),导致电泳结果中出现多条条带,B 正确;溴酚蓝等指示剂加入上样缓冲液,可直观显示电泳进程,便于判断何时终止电泳,C 正确;电泳条带位置仅反映 DNA 片段大小,不同 DNA 片段若大小相同,则条带位置一致,无法确定样品是否相同,D 错误。]
3. D [配制琼脂糖凝胶时选用适当缓冲溶液,可维持电泳过程中体系的 pH 稳定,保证核酸分子正常泳动,A 正确。电泳时,样品向阳极移动,说明在该实验条件下甲、乙两种 DNA 分子均带负电荷,符合核酸分子在电泳中的带电特性,B 正确。电泳中,DNA 分子的迁移速率与分子大小、电荷的多少等多种因素有关。甲、乙电泳条带位置虽然相同,但影响 DNA 分子的迁移速率的因素很多,所以碱基对的数量可能不同,C 正确。甲只有限制酶 R 的一个酶切位点,若被酶 R 完全酶切,只会得到 2 种 DNA 片段(2 个条带),这两个条带的碱基数量比甲要少,样品移动的距离要比甲更远,所以据图推测样品 4 才是甲被酶 R 完全酶切后的产物,D 错误。]

微专题 7 PCR 技术与电泳相关问题

对应练习

1. C [G 与 C 间形成三个氢键,引物中 G、C 的含量越高,与模板链形成的氢键越多,复性温度可以设置得越高;当设置温度过低,会造成引物与模板链的结合位点增加,导致非特异性条带增多,A 正确;由图可知,引物 2 和引物 3 分别与同一段目的基因的两条链的对应位置结合,因此二者之间存在互补配对片段,为防止扩增时引物 2 与引物 3 之间进行配对,需将其置于不同的反应系统中,B 正确;引物 1 和 2 位于一个反应系统中,引物 3 和 4 位于另一个反应系统中,这两个反应系统均进行 1 次复制,由引物 1 扩增的 DNA 与引物 4 扩增的 DNA 相同,因此只能产生 3 种双链 DNA 分子,即引物 1(或 4)扩增的双链 DNA,引物 2 扩增的双链 DNA,引物 3 扩增的双链 DNA,C 错误;引物 2 与目的基因的相应模板链结合,可形成一个双链不等长的 DNA 分子,该 DNA 分子中引物 2 所在的那条链再与引物 1 结合即可扩增获得同时含有引物 1 和引物 2 的双链等长的 DNA 分子,如图中所示,因此至少需要经过 2 次复制,D 正确。]
2. A [DNA 子链合成的方向为 5' 端到 3' 端,因此要通过已知序列设计引物对未知序列进行扩增应选择引物 1 和引物 4 进行 PCR 扩增,A 正确;G、C 碱基含量越高,碱基对间氢键的含量越多,复性的温度越高,B 错误;PCR 产物是包含部分已知序列和未知序列的链状 DNA 分子,C 错误;在环化阶段,因为图示的末端为黏性末端,因此,既可选 *E. coli* DNA 连接酶,也可选 T4 DNA 连接酶,D 错误。]
3. C [泳道 2 与泳道 1 相比较,泳道 2 中条带 1 出现,条带 2 变窄,说明 O2 蛋白与指示探针结合,二者结合的越多,条带 1 就会越宽,条带 2 就会越窄,由于无荧光标记的蛋白 P 和突变体(M1、M2、M3)会竞争指示探针与 O2 蛋白结合,从而使条带 2 变宽,条带 1 变窄,且与 O2 蛋白的结合能力越强,条带 1 会越窄,条带 2 会越宽,所以显示条带 2 说明全部或部分探针未结合 O2 蛋白,即说明 O2 蛋白与 P 可以结合,A、B 错误;由图可知,M1 的电泳条带与片段 P 的电泳条带大体一致,说明了 M1 的突变位点几乎不影响 O2 蛋白的结合,C 正

确;M2 和 M3 的电泳条带宽度不同,说明它们与 O2 蛋白的结合强度不同,D 错误。]

4. B [根据题意,I-1 基因型为 $X^A X^a$,I-2 基因型为 $X^A Y$,由于 II-4 患病,若不考虑基因突变,II-4 的基因型只能是 $X^A X^a$,A 正确;结合题干信息,分析图 2 可知,正常基因酶切后可形成长度为 310 bp 和 118 bp 的两种 DNA 片段,而突变基因酶切后可形成长度为 217 bp、118 bp 和 93 bp 的三种 DNA 片段,217 bp 和 93 bp 之和为 310 bp,正常基因与突变基因碱基数一样,所以 a 基因比 A 基因多一个酶切位点是因为发生了碱基的替换,B 错误;由图 2 可知,II-3 基因型为 $X^A X^a$,所以患病的原因可能是两条 X 染色体中的一条失活,即含有 A 基因的 X 染色体失活,导致 A 基因不能表达而患病,C 正确;若 II-1 基因型与 II-5 相同,为 $X^A X^A$,则 II-1 与 II-2 所生女孩的基因型为 $X^A X^a$,男孩的基因型为 $X^A Y$,由于女性杂合子中有 5% 的个体会患病,因此后代患 ALD 的概率为 $1/2 \times 5\% = 2.5\%$,D 正确。]

第 56 讲 基因工程的应用、蛋白质工程及生物技术的安全性与伦理问题

考点 1

落实必备知识

- 一、1. 药用蛋白基因 特异表达的基因的启动子 显微注射 受精卵 乳汁 2. 某种调节因子 抗原决定基因的表达 除去抗原决定基因 3. 基因工程菌 4. 真核细胞的基因结构不同于原核细胞,其转录出的 mRNA 需加工后才能作为翻译的模版,细菌中不存在此机制
- 二、1. $\times$ 提示:转基因抗病农作物减少了农药的使用。
2. $\times$ 提示:用大肠杆菌和乳腺生物反应器生产胰岛素不需要相同的启动子,因为两者的表达系统不同。

3. $\checkmark$ 4. $\checkmark$

达成关键能力

提示:(1)*Xba* I 和 *Hind* III

(2)番茄细胞中能表达的基因的启动子

(3)超甜番茄:普通番茄=15:1

(4)该基因没有转录或转录后没有翻译成功

评价迁移应用

1. D [显微注射法通常用于将目的基因导入受精卵,而非体细胞(如膀胱细胞)。体细胞常采用其他方法(如电穿孔法或病毒载体),A 错误。转基因动物的所有体细胞均由受精卵分裂分化而来,均含有 W 蛋白基因,但仅在膀胱细胞中表达,B 错误。乳腺生物反应器使用乳腺组织特异性启动子(如乳蛋白基因启动子),而膀胱生物反应器需用膀胱上皮细胞特异性启动子,两者不同,C 错误。乳腺生物反应器需雌性个体且需泌乳期才能生产蛋白,而膀胱生物反应器通过尿液持续分泌 W 蛋白,不受性别和年龄限制,D 正确。]
2. B [导入外源 *Cry*IIA 基因属于基因工程,其原理是基因重组,A 正确;*Cry*IIA 基因的表达由启动子等调控元件调控,害虫的代谢物无法诱导该基因的表达,B 错误;抗虫玉米杀死敏感型害虫,保留抗性个体,从而对害虫种群进行定向选择,C 正确;混种普通玉米可为敏感型害虫提供庇护场所,降低抗性基因频率的增长速率,减缓抗性进化,D 正确。]

考点 2

落实必备知识

- 一、1. 改造或合成基因 一种新的蛋白质 2. 自然界中已存在的蛋白质 3. 改造或合成基因 4. 设计预期的蛋白质结构

脱氧核苷酸序列 合成新的基因 5. 把 Bt 抗虫蛋白第 5 号螺旋处的第 168 位氨基酸替换成精氨酸,找到并改变相对应的脱氧核苷酸序列(基因)或合成新的基因,再用该基因与载体构建基因表达载体,导入受体细胞并稳定表达,从而获得所需要的蛋白质

二、1. × 提示:蛋白质工程通过改变基因的碱基序列从而改变氨基酸的种类、数量、排列顺序以及蛋白质的空间结构而制造出新的蛋白质。

2. √ 3. √ 4. √ 5. √

达成关键能力

提示:(1)设计预期的蛋白质结构

(2)不是 密码子具有简并性,多个密码子可能对应同一种氨基酸

(3)相应的基因 蛋白质是由基因控制合成的

(4)NHase2 与 NHase1 在 50 °C 下保温一段时间,再比较等量酶相同时间内催化底物量的多少

评价迁移应用

1. D [改造干扰素应首先从预期干扰素的功能出发,A 错误;基因突变具有不定向性,所以化学诱变不能定向改造天然干扰素的基因序列,B 错误;启动子是 RNA 聚合酶识别和结合的位点,从而驱动转录,而终止子提供转录终止的信号,因此将新的干扰素基因插入启动子和终止子之间是其成功表达的条件之一,C 错误;大肠杆菌属于原核生物,没有内质网和高尔基体,不能对蛋白质进行加工,会产生没有活性的干扰素,故导入的新干扰素基因在大肠杆菌体内直接指导合成的蛋白质不是预期的新干扰素,还需要进行加工,D 正确。]

2. D [蛋白质工程的直接操作对象是基因而非蛋白质,通过修改基因序列来改变氨基酸组成,而非直接对蛋白质进行操作,A 错误。据题意信息可知,将天冬酰胺(极性氨基酸)替换为赖氨酸(带正电荷的碱性氨基酸),两者的理化性质差异显著,可能导致局部电荷分布和空间结构改变,从而影响蛋白质功能,B 错误。中心法则是从 DNA 到 RNA 再到蛋白质的正向流程,而蛋白质工程的思路是逆向的:先设计所需蛋白质结构,再反向推导并修改基因序列。因此,两者的研究思路并不一致,C 错误。改造后的水蛭素基因导入微生物(如大肠杆菌或酵母菌)后,可通过发酵工程大规模生产水蛭素,D 正确。]

考点 3

落实必备知识

一、1. 淀粉储藏使花粉失去活性 2. 通过克隆技术产生独立生存的新个体 3. 特定 修复或替代 4. 不接受 5. 病毒类和生化毒剂类 致病能力强 攻击范围广 6. 不发展 不生产 不储存 7. 在叶绿体或线粒体内的目的基因不会通过花粉传递,故可在一定程度上避免基因污染 8. 胚胎移植前需进行遗传学诊断

二、1. √ 2. √ 3. √ 4. √

5. × 提示:生物武器包括致病菌类、病毒类和生化毒剂类。

达成关键能力

提示:(1)基因重组

(2)不同物种之间存在生殖隔离

(3)不合理。蛋白酶抑制剂对酶的抑制具有高度选择性,该类抑制剂无法直接抑制人体消化酶的活性

(4)②③④

评价迁移应用

1. A [转入外源基因的烟草可能存在安全性问题,如“基因污染”,A 错误;转基因植物竞争能力强,有可能成为入侵的“外来物种”,影响生态系统的稳定性,B 正确;抗除草剂基因有可能通过花粉传播进入杂草,使之成为“超级杂草”,影响生态环境的稳定,C 正确;转基因技术可培育出新的致病微生物,制成生物武器之后可能很难应对,D 正确。]

2. A [对图中卵母细胞“去核”其实去的是纺锤体—染色体复合物,而不是去除所有的核结构。纺锤体—染色体复合物是指卵母细胞进行减数分裂时形成的结构,这部分结构的去除是为了用个体 B 的体细胞核替代,完成克隆胚胎的重构,A 正确。利用细胞核移植技术获得重构胚,通过早期胚胎培养技术获得胚胎,从胚胎中分离出胚胎干细胞修复或替代受损的细胞、组织和器官涉及伦理问题,B 错误。胚胎干细胞来自囊胚中的内细胞团,C 错误。图中获得的组织器官形态和结构与个体 B 相同,若将图中获得的组织器官移植给个体 A,会发生免疫排斥反应,D 错误。]

阶段排査 5

易错辨析

知识点 1

1. √ 2. √

3. × 提示:泡菜制作过程中,有机物的干重将减少,而有机物的种类将增加。

4. × 提示:卤汁中的乳酸菌和芽孢杆菌存在竞争关系,共同竞争空间和营养。

5. × 提示:发酵工程在菌种确定之后,再根据菌种特点选择原料制备培养基。

6. √ 7. √ 8. √

知识点 2

1. × 提示:微生物在琼脂固体培养基表面或内部生长,可以形成肉眼可见的菌落。

2. × 提示:牛肉膏和蛋白胨来源于动物,含有糖、维生素和有机氮等营养物质。

3. × 提示:将灭菌物品放入密闭容器如干热灭菌箱,在 160~170 °C 的热空气中维持 1~2 h 可以达到灭菌的目的。

4. × 提示:选择培养基可以筛选分离出某种微生物。

5. √

6. × 提示:对细菌计数可以采用稀释涂布平板法和显微镜直接计数法。

7. √ 8. √

知识点 3

1. × 提示:一些分化的细胞,经过激素的诱导,可以脱分化为具有分生能力的薄壁细胞,进而形成植物的愈伤组织。

2. × 提示:在对外植体消毒时,既要考虑消毒效果又要考虑植物的耐受力,并不是消毒液的浓度越大效果越好。

3. √ 4. √

5. × 提示:菊花组织培养的脱分化阶段,一般不需要光照,再分化阶段每天需进行适当时间和强度的光照。

6. √ 7. √

8. × 提示:以茎尖为材料通过组织培养获得的脱毒苗不一定抗病毒。

9. × 提示:单倍体育种的原理是染色体变异,突变体培养的原理是基因突变。

知识点 4

1. ✓ 2. ✓ 3. ✓ 4. ✓
5. × 提示:为提高单抗制备成功率,往往需要多次给实验动物注射同种抗原。
6. × 提示:使用高效的细胞毒素类药物进行化疗可以有效杀伤肿瘤细胞,但细胞毒素没有特异性。
7. ✓
8. × 提示:核移植时,显微操作法去核需穿透卵母细胞的透明带。
9. × 提示:在治疗人类疾病时,转基因克隆动物的细胞、组织和器官可以作为异种移植的供体。

知识点 5

1. × 提示:动物排出的卵子成熟程度不同,需要在输卵管内进一步成熟到 MⅡ期才具备受精能力。
2. × 提示:受精作用过程中,阻止多精入卵的结构有透明带、卵细胞膜。
3. × 提示:受精的实质是雌雄原核的融合,雄原核一般略大于雌原核。
4. ✓ 5. ✓
6. × 提示:对囊胚进行分割时,要将内细胞团细胞均等分割。
7. ✓

知识点 6

1. × 提示:也有少数限制酶的识别序列由 4、5 或 8 个核苷酸组成。
2. × 提示:在基因工程中使用的载体除质粒外,还有 λ 噬菌体的衍生物、动植物病毒等。它们来源不同,在大小、结构、复制以及插入片段大小上也有很大差别。
3. ✓ 4. ✓ 5. ✓ 6. ✓ 7. ✓ 8. ✓
9. × 提示:基因工程菌发酵产生的生长激素属于大肠杆菌的次级代谢产物。
10. × 提示:由于大肠杆菌不含内质网和高尔基体,所以导入人胰岛素基因的大肠杆菌不能直接生产出有活性的人胰岛素。

知识点 7

1. ✓ 2. ✓
3. × 提示:利用基因编辑技术设计试管婴儿,已经涉及新生命的诞生,会造成生物技术安全与伦理问题。
4. × 提示:彻底销毁生物武器是全世界爱好和平的人民的共同期望。
5. × 提示:转基因技术制造的新型致病菌人体会对它们产生免疫反应,但不一定能杀灭病原体。

规范表述

事实概述类

1. 提示:乳酸菌数量增多,杂菌数量减少 乳酸菌比杂菌更适应酸性环境
2. 提示:杀死上次划线后接种环上残留的菌种,使下次划线的菌种直接来源于上次划线的末端,使每次划线后菌种数目减少
3. 提示:前者将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
4. 提示:细胞密度过大、有害代谢物积累、培养液中营养物质缺乏
5. 提示:植物体细胞杂交技术形成杂种植株,动物细胞融合技术得到的是细胞而非个体 突破了有性杂交方法的局限,使远缘杂交成为可能
6. 提示:避免目的基因和质粒的任意连接、防止目的基因和质粒的自身环化

7. 提示:获取 S 蛋白基因→构建含 S 蛋白基因的基因表达载体→导入受体细胞→目的基因的检测与鉴定(检测受体能否产生 S 蛋白)
8. 提示:使胚胎在移植前后所处的生理环境保持一致,使供体的胚胎移入受体后有相同或相似的生存条件

原因分析类

1. 提示:发酵过程中产生较多的 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浸没菜料,从而导致坛内菜料变质。泡菜坛留有一定的空间,也更方便拿取泡菜
2. 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后进行后发酵,这样才能形成澄清、成熟的啤酒
3. 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
4. 提示:目的基因无复制原点,目的基因无表达所需启动子
5. 提示:Ti 质粒中的 T-DNA 能将外源基因递送到植物细胞中,并与植物细胞的染色体 DNA 整合到一起
6. 提示:重组菌没有裂解或没有将蛋白 A 释放到细胞外、转速过高使蛋白 A 发生沉淀、蛋白 A 亲水性较差发生沉淀、蛋白 A 被大肠杆菌的蛋白酶降解
7. 提示:HSA 基因在转基因植物细胞中不一定转录和翻译

判断依据类

1. 提示:两种菌株在人工胃液中存活率无差异且均可繁殖,而 Y 菌株在人工肠液中存活率高于 F 菌株
2. 提示:菌落①直径与降解圈的直径比值最小(或菌落①直径/降解圈直径最小或降解圈直径/菌落①直径最大,或答菌落①的降解圈直径最大也可)
3. 提示:仅一条染色体含抗性基因,另一条没有其等位基因
4. 提示:向经诱导后的 B 淋巴细胞与骨髓瘤细胞混合培养液中添加氨基嘌呤,杂交瘤细胞中的 DNA 合成途径一被阻断,可通过 B 淋巴细胞的途径二合成 DNA,能够增殖;B 淋巴细胞不能增殖,骨髓瘤细胞中的 DNA 合成途径被阻断不能增殖

开放思维类

1. 提示:用稀释涂布平板法制备该醋酸菌菌液的平板若干,将平板置于无氧环境下继续培养,观察平板上菌落的生长情况 若平板上有菌落形成,则说明醋酸菌菌液中混入了乳酸菌;若平板上没有菌落形成,则说明醋酸菌菌液中没有乳酸菌混入
2. 提示:在两组培养基中分别添加等量的抗生素 A 和 B,在两组平板上涂布等量的幽门螺杆菌菌液,在相同且适宜的条件下培养一段时间后,统计和比较两组平板上的菌落数目
3. 提示:将等量的天然 β-淀粉酶与改造酶在几组不同温度下同时处理相同时间后,测定最适条件下剩余酶的活性,通过比较两者活性来分析耐热性差异
4. 提示:分别提取该组织细胞的细胞核 DNA 和叶绿体 DNA(取突变体叶片,提取 DNA) 根据编码 Rubisco 的两个基因的两端 DNA 序列设计相应引物 利用提取的 DNA 和设计的引物分别进行 PCR 扩增并电泳 和已知基因序列进行比较
5. 提示:从菌株 A 获得 X、Y 基因,使用 4 种引物分别扩增 X、Y 基因,其中 X 基因后端和 Y 基因前端的引物末端部分序列互补配对,可形成具有重叠链的 PCR 产物,接着利用融合 PCR 技术构建融合基因,再用获得的融合基因构建基因表达载体,将基因表达载体导入菌株,进行目的基因检测与鉴定,最终获得菌株 E