

生物学选必1 答案详解

第1章 人体的内环境与稳态

探究构建

第1节 细胞生活的环境

问题式预习

一、1.(1)以水为基础 (2)①淋巴液 组织液 血浆
内环境 1/3 ②细胞内液 2/3 ③ABCD

2.(1)①组织液 组织液 ②血浆 细胞内液 ③组织液 血浆

(2)①—d ②—a ③—b ④—e ⑤—c

思考

提示:不属于。人的呼吸道、肺泡腔、消化道、汗腺、泪腺、尿道等与外界环境相通,属于外界环境,故其中的液体如汗液、尿液、消化液、泪液、唾液不属于体液,故不属于细胞外液。

二、蛋白质 无机盐 蛋白质 盐溶液 生命起源于海洋

思考

提示:不是,人体细胞进行无氧呼吸时,丙酮酸转化为乳酸的过程发生在细胞内液中,细胞内液不是内环境的成分。

三、1.(1)溶质微粒 (2)越大 越低 (3)无机盐、蛋白质 Na^+ 、 Cl^-

2.(1)7.35~7.45 (2) HCO_3^- 、 H_2CO_3

3.37 °C

思考

提示:溶液渗透压的大小取决于单位体积溶液中溶质微粒的数目。虽然蛋白质含量最高,但蛋白质分子质量较 Na^+ 和 Cl^- 大得多,数目远小于 Na^+ 和 Cl^- 。

四、1.内环境

2.消化系统 呼吸系统 泌尿系统 皮肤 循环系统

思考

提示:细胞代谢产生的 CO_2 与 H_2O 结合,形成 H_2CO_3 ,然后在碳酸酐酶的作用下,发生下列反应: $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ 。

任务型课堂

任务一

[探究活动]

提示:(1)组织液 淋巴液 血浆 细胞内液

(2)B与C在成分上最主要的区别是C中含有较多的

蛋白质,B中蛋白质含量很少。

(3)①③⑤

[评价活动]

1.B 解析:据题图可知,③是组织液,是人体内绝大多数细胞直接生活的环境,A正确;内环境主要由④(血浆)、③(组织液)和①(淋巴液)组成,②是细胞内液,B错误;③(组织液)小部分可被毛细淋巴管吸收,成为①(淋巴液),C正确;a为毛细淋巴管壁细胞,其生活的内环境为①(淋巴液)和③(组织液),c为毛细血管壁细胞,其生活的内环境为③(组织液)和④(血浆),D正确。

2.A 解析:血液包括血浆和血细胞,血浆是内环境的组成成分,但血液不是,①错误;呼吸酶是细胞呼吸所需要的酶,存在于细胞内,属于细胞内液的成分,④错误;胃中的牛奶和口服后到达肠道中的药物都在消化道中,属于外界环境,⑤错误;转运离子的载体蛋白位于细胞膜上,⑦错误;属于内环境组成成分的是②和③,A符合题意。

3.A 解析:血红蛋白是红细胞内的蛋白质,细胞内的物质不属于内环境成分,A符合题意;血糖是血浆中的葡萄糖,是人体重要的营养物质,属于内环境的组成成分,B不符合题意;肾上腺素、性激素分别是由肾上腺和性腺分泌的激素,作为调节物质,它们直接分泌到内环境中,再由体液进行运输,属于内环境的组成成分,C、D不符合题意。

任务二

[探究活动]

提示:(1)0.9%的NaCl溶液(生理盐水)与血浆的渗透压相同,是血浆的等渗溶液。如果输液时使用的NaCl溶液的质量分数低于或高于0.9%,则会造成组织细胞吸水或失水,进而影响细胞的形态和功能。

(2)食物中长期缺乏蛋白质,会造成血浆蛋白减少,血浆渗透压降低,从而使血浆内进入组织液的水分多于回流的水分,引起组织水肿。

(3)毛细血管破裂,部分血液外流,使局部组织液渗透压升高,组织液吸水增多形成组织水肿。

(4)维持在7.35~7.45。

[评价活动]

1.D 解析:人体成熟红细胞生活在①血浆中,通过①直接进行物质交换,D错误。

2.B 解析:题图中A为组织液,B为血浆,C为淋巴液。肺组织中绝大多数细胞生活在组织液中,组织液是这些细胞生活的直接环境,因此肺组织中绝大多数细胞可与A组织液进行物质交换,A正确;血液流经肺组织,在该部位发生气体交换,排出 CO_2 ,吸收 O_2 ,显然,动脉端 O_2 含量比静脉端低,B错误;肺毛细血管通透性增加会导致血浆渗透压降低,组织液渗透压升高,从而引起肺组织水肿,C正

确;肺静脉闭塞症或肺静脉狭窄、输液过量均可导致肺毛细血管压力增加,D正确。

3.C 解析:毛细血管壁通透性增强,血浆蛋白渗入组织液中,引起组织液渗透压增大,组织液与淋巴液的压力差增大,组织液进入淋巴管增加,从而使得淋巴液增多,C错误。

第2节 内环境的稳态

问题式预习

一、1.(1) 器官 系统 相对稳定 (2) 理化性质 (3) ②代谢活动 (4) 年龄 性别 1

2.(1) 自来水、缓冲液和肝匀浆 (2) 缓冲物质 (3) ②5 30 ③缓冲液 ④肝匀浆 (4) 酸或碱的滴数 pH (5) 缓冲液 (6) $\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$ $\text{HPO}_4^{2-}/\text{H}_2\text{PO}_4^-$

思考

提示:①内环境的理化性质不是恒定不变的,而是在一定范围内波动;②不同个体间存在一定差异。

二、1.器官 系统 循环系统 泌尿系统

2.神经系统 神经调节 体液调节 神经—体液—免疫

3.(1) 限度 (2) 外界环境 调节功能

4.(1) 正常的形态与功能 酶促反应 能量供应

(2) 正常生命活动

5. ①细胞的分裂和分化 ②基因表达 ③酶活性

思考

提示:当温度超过 40°C 时,人体内大多数酶的活性会丧失,且无法恢复,导致细胞代谢无法正常进行,从而导致个体死亡。

任务型课堂

任务一

[探究活动]

提示:(1)蒸馏水中没有缓冲物质,因此加入酸或碱后 pH 变化明显。

(2)相同。探究实验需要遵循单一变量原则,该实验的自变量为物质的种类,每组中所加酸或碱的浓度和量都属于无关变量,都应该相同。

(3)因为血浆中含有缓冲物质。

[评价活动]

1.D 解析:血红蛋白存在于沉淀物红细胞中,取适量上清液加入双缩脲试剂,若出现紫色则说明含血浆蛋白,A 错误;题图甲中的上清液是稀释后的血浆,其渗透压主要来源于蛋白质和无机盐,B 错误;图乙实验中 HCl、NaOH 的滴数为自变量,而浓度是无关变量,C 错误;加入酸性物质和碱性物质后,血浆的 pH 变化不大,说明其有一定的缓冲能力,D 正确。

2.D 解析:动物血浆、肝匀浆含有缓冲物质,可用于“模拟生物体维持 pH 的稳定”实验,A 正确;滴加 HCl 或

NaOH 之前需要记录溶液的起始 pH,故每次加 5 滴后测 pH,加到 30 滴时共测了 7 次,B 正确;磷酸盐缓冲液主要利用的缓冲物质是 $\text{HPO}_4^{2-}/\text{H}_2\text{PO}_4^-$,C 正确;生物材料和磷酸盐缓冲液调节 pH 的能力是有一定限度的,当加入的酸性或碱性物质的量超出一定范围,pH 将无法维持相对稳定,D 错误。

3.D 解析:肌肉酸痛是肌细胞生成的乳酸积累造成的,由于血浆中缓冲对的调节,血浆 pH 下降并不明显,A 错误;肌细胞生成的乳酸进入肝细胞需要通过血液和组织液的运输,B 错误;乳酸转化为葡萄糖的过程在肝细胞中进行,C 错误;肌细胞无氧呼吸产生的乳酸进入细胞外液中积累导致肌肉酸痛,促进乳酸在体内的运输有利于缓解酸痛,D 正确。

任务二

[探究活动]

提示:1.中暑的病人因体内热量不能及时散失,导致体温升高,酶活性降低,进而引起细胞代谢紊乱。该现象一方面说明人体有维持稳态的能力,另一方面也说明人体维持稳态的调节能力是有一定限度的。

2.内环境渗透压会降低,从而造成细胞吸水膨胀,进一步导致细胞代谢和功能紊乱。

3.因为高原氧气稀薄,导致人体供氧不足,影响了内环境的稳态。这说明外界环境的改变会影响内环境稳态。

[评价活动]

1.B 解析:内环境稳态依赖神经—体液—免疫调节网络,故甲、乙表示体液调节和免疫调节,内环境的主要理化性质是温度、酸碱度和渗透压,故丙、丁可表示温度和酸碱度,A 正确;内环境稳态的实质就是指内环境的化学成分和理化性质都处于动态平衡之中,B 错误;生理盐水的渗透压和细胞外液的渗透压相同,内环境的渗透压不会因为静脉注射一定量的生理盐水而发生改变,C 正确; CO_2 是人体细胞呼吸产生的废物,进入组织液形成 H_2CO_3 ,参与维持内环境的稳态,D 正确。

2.C 解析:血液流经组织后,二氧化碳含量升高,氧分压降低,血红蛋白氧饱和度降低,已知血红蛋白氧饱和度与血红蛋白氧亲和力呈正相关,因此血红蛋白氧亲和力下降,有利于氧合血红蛋白释氧,A 正确;已知血红蛋白氧饱和度与血红蛋白氧亲和力呈正相关,R 型血红蛋白与氧的亲和力是 T 型的 500 倍,血红蛋白的构型由 R 型向 T 型转变,则与氧的亲和力下降,血红蛋白氧饱和度下降,实线 b 向虚线 c 方向偏移,B 正确;由题意“血液 pH 升高、温度下降等因素都可以使血红蛋白由 T 型转化为 R 型”可知,机体运动或炎症等使组织温度升高后,促使血红蛋白从 R 型向 T 型转变,与氧的亲和力下降,实线 b 向虚线 c 方向偏移,C 错误;R 型和 T 型之间的相互转化,有利于维持内环境中氧含量的相对稳定,D 正确。

3.B 解析:乳酸可与 NaHCO_3 反应产生 CO_2 , CO_2 通过呼吸排出体外,从而使血浆 pH 维持相对稳定,A 错误;若组织液的渗透压升高,其从周围吸收的水分增多,就可

能导致组织液含量增多,从而引发组织水肿,故出现肺水肿的原因可能是肺部组织液渗透压升高,B正确;补充高浓度葡萄糖溶液可使血浆渗透压升高,血浆可通过从组织液中吸收水分,减轻脑水肿症状,C错误;人体具有维持稳态的调节机制,但是人体的自我调节能力是有一定限度的,超过这个限度,人体稳态会因外界环境的变化而失衡,D错误。

迁移应用

活动一

提示:(1)据图2分析导致肺水肿的原因:一方面是肾小球滤过作用异常;另一方面是毛细血管壁通透性增加,血浆中的蛋白质等物质进入组织液,使肺部组织液渗透压升高,促进水分进入组织液,最终使得组织液增多。

(2)目前普遍认为,内环境稳态的调节机制为神经—体液—免疫调节网络。

(3)至少经过的膜层数:进、出肺泡细胞壁细胞(2层)+进、出毛细血管壁细胞(4层)+进、出红细胞(2层)+进入组织细胞并进入线粒体(3层)=11层。

活动二

提示:(1)血清葡萄糖、肌酐、葡萄糖、钙。血液中钙离子含量低导致肌肉抽搐。

(2)会。不是。

第2章 神经调节

探究构建

第1节 神经调节的结构基础

问题式预习

一、1.体温调节 水平衡 生物节律 最高级中枢 运动 身体平衡 低级中枢

2.头面部 躯体运动 内脏运动 交感 副交感 躯干、四肢

思考

提示:副交感神经 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

二、1.神经元 神经胶质细胞

2.细胞核 胞体 其他神经元、肌肉或腺体

3.(1)神经元 (2)①辅助 支持、保护、营养和修复 ②髓鞘

思考

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

任务型课堂

任务一

[探究活动]

提示:(1)大脑 小脑 脑干 脊髓 神经

(2)下丘脑 小脑

(3)控制发球、扣球等动作的传出神经是躯体运动神经,明显受意识支配;而控制自己心跳、呼吸、胃肠蠕动的传出神经是内脏运动神经,不受意识支配。

(4)运动结束后,副交感神经兴奋,使支气管收缩,心跳减慢。

[评价活动]

1.D 解析:运动员快速奔跑、观众激动时,机体均处于兴奋状态,此时交感神经活动占优势,血管收缩、心跳加快、支气管扩张、胃肠蠕动减慢,A、C错误;运动员大量出汗会同时丢失水和无机盐,应适量补充淡盐水,B错误;奔跑等身体运动受躯体运动神经支配,D正确。

2.C 解析:由题表可知,只有副交感神经时,与正常情况相比,心率降低20,只有交感神经时,与正常情况相比,心率升高90,说明交感神经和副交感神经对心脏的作用是相反的,且在正常情况下对心脏支配占优势的是副交感神经,A、B正确;副交感神经兴奋时,心脏搏动减慢,C错误;交感神经和副交感神经属于传出神经,D正确。

3.C 解析:交感神经和副交感神经都属于外周神经系统的传出神经,A、B错误;交感神经和副交感神经对同一内脏器官的作用往往是相反的,C正确;交感神经和副交感神经都会使内脏器官活动加强或减弱,如交感神经会使胃肠蠕动和消化腺的分泌活动减弱,副交感神经会使胃肠蠕动和消化腺的分泌活动加强,D错误。

任务二

[探究活动]

提示:(1)胞体 树突 轴突 神经末梢

(2)靠树突接收信息并传导到胞体;靠轴突把信息从胞体传向其他神经元、肌肉或腺体。

(3)树突→胞体→轴突

[评价活动]

1.A 解析:据题图分析,①是神经元胞体中的细胞核,②是树突,③是髓鞘,④是神经末梢,A错误。

2.D 解析:树突接收信息并将其传导到胞体,再经轴突传向其他神经元、肌肉或腺体,A错误。神经元是神经系统结构与功能的基本单位,神经胶质细胞是对神经元起辅助作用的细胞,二者的功能不同,B错误。树突和轴突末端的细小分支叫作神经末梢,它们分布于全身各处,C错误,D正确。

3.B 解析:一般神经元的长的轴突外周套有髓鞘,短的树突外周没有髓鞘,B错误。

第2节 神经调节的基本方式

问题式预习

一、1.(1)中枢神经系统 规律性应答 (2)反射弧

2.(1)①感受器 ②神经中枢 ③神经中枢 ④肌肉或腺体 (2)不属于 没有经过完整的反射弧 (3)感受器 传入神经 神经中枢 传出神经 效应器

3.(1)相对静止 显著活跃 (2)感受器 (3)反射弧
脑与脊髓

思考

提示:先缩手,因为缩手反射的神经中枢在脊髓,感觉到疼痛的神经中枢在大脑皮层。

二、1.(1)与生俱来 训练

2.(1)学习 训练 (2)非条件 非条件 无关 无关
条件 条件 (3)非条件刺激 (4)①非条件刺激
②大脑皮层 (5)①预见性、灵活性和适应性 ②复杂环境变化

思考

提示:①在猫、狗将要大小便的时候,将它转移到固定大小便的地点,完成大小便后给予一定的奖励;②如果随意大小便,不在固定地点大小便,给予一定的惩罚等。

任务型课堂

任务一

[探究活动]

提示:(1)②代表传入神经,④代表传出神经。依据是有神经节的是传入神经,将兴奋传到效应器的是传出神经。

(2)不能,感受器需要接受一定强度的刺激后才能产生兴奋,若叩击的力度过小,感受器无法产生兴奋,也就无法发生膝跳反射。

(3)⑤ 传出神经末梢及其所支配的肌肉 有 没有

(4)①→②→③→⑥→⑧。该过程没有经过完整的反射弧,不属于反射。

[评价活动]

1.A 解析:打针时手不缩回的过程,是高级中枢(脑)对低级中枢(脊髓)调节的过程,需要高级中枢和低级中枢共同参与,A正确;效应器是传出神经末梢及其所支配的肌肉或腺体,B错误;手指被针刺时先完成缩手(经过脊髓)后(传至大脑皮层)感觉疼痛,C错误;针刺产生痛觉只传至了大脑皮层感觉中枢(传导路径为感受器→传入神经→脊髓→大脑皮层),没有经过完整的反射弧,不属于反射,D错误。

2.D 解析:反射弧通常是由感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器组成的,A正确;在膝跳反射中,兴奋会从位于脊髓的低级中枢传导到大脑皮层,进而感觉到腿被叩击了,B正确;①是传入神经,②是传出神经,对①和②进行适宜刺激均能引起小腿抬起,C正确;刺激肌梭后,引起伸肌收缩,屈肌舒张,二者共同完成膝跳反射,D错误。

3.C 解析:反射的结构基础是反射弧,反射弧不完整,反射不能发生。题图中a(传出神经)受损,即使有适宜刺激,人体也不会作出反应,但感受器产生的神经冲动能通过传入神经传到脊髓的神经中枢,再通过脊髓传到大脑皮层,因而可形成感觉,C符合题意。

任务二

[探究活动]

提示:(1)狗吃食物时分泌唾液属于非条件反射;“食物”属于非条件刺激;反射中枢在大脑皮层以下。口腔黏膜及味觉感受器→传入神经→唾液分泌中枢→传出神经→唾液腺。

(2)条件反射;因为通过反复训练后,狗听到铃声就会分泌唾液,这种反射是在非条件反射的基础上,通过学习和训练而形成的。

(3)条件反射的消退不是条件反射的简单丧失,而是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,铃声的出现不再预示着食物的到来。因此条件反射的消退使得动物获得了两个刺激间新的联系,是一个新的学习过程。

[评价活动]

1.C 解析:蚊子叮咬引起的无意识活动为非条件反射,大脑皮层没有参与,A正确;“用手去驱赶”属于无意识活动,为非条件反射,“拍死蚊子”为条件反射,两者涉及的反射弧不同,B正确;蚊子叮咬而产生痛觉不属于反射,C错误;感觉到疼痛说明大脑皮层感受到刺激,因此再用手驱赶需要大脑皮层的参与,D正确。

2.A 解析:在条件反射的形成过程中,语言或动作(无关刺激)要转变为条件刺激,需要食物等非条件刺激与之相结合并多次强化,A正确;反射弧是完成反射的结构基础,而感觉的产生在大脑皮层,未经过完整的反射弧,B错误;条件反射的消退不是条件反射的简单丧失,而是中枢把原先引起兴奋的信号转变为产生抑制性效应的信号,需要大脑皮层参与,C错误;条件反射扩展了机体对外界复杂环境的适应范围,从而使机体具有更强的预见性,灵活性和适应性,D错误。

第3节 神经冲动的产生和传导

问题式预习

一、1.(1)①神经表面各处电位相等 ②负电位 ③向左(a) ④正电位 ⑤向右(b) ⑥正电位

(2)电信号(神经冲动)

2.K⁺ 内负外正 静息 Na⁺ 内正外负 动作
电位差 未兴奋 静息

3.(1)相反 (2)相同

二、1.轴突末梢

2.突触前膜 突触间隙 突触后膜 神经递质 轴突—胞体 轴突—树突

3.①轴突末梢 突触小泡 突触前膜 神经递质
②突触间隙 突触后膜的受体 ③突触后膜上的受体
递质—受体复合物 ④离子通道 电位变化 ⑤降解回收

4.单向 突触小泡 突触后膜 慢 化学

思考

提示:不是,大部分是小分子有机物,还有 NO 等。释放方式为胞吐。不需要转运蛋白,但需要能量。

三、1.(1)能提高中枢神经系统机能活动 (2)鸦片、海洛因、冰毒、吗啡、大麻、可卡因

2.(1)突触 (2)①神经递质 ②神经递质与受体

③神经递质的酶

3.(1)减少 (2)交感神经 心脏

4.滥用兴奋剂和吸食毒品

任务型课堂

任务一

[探究活动]

1.提示:主动运输。

2.提示:(1)静息电位 K^+ 外流

(2)动作电位 Na^+ 内流

(3)协助扩散

(4)主动运输

(5)静息电位形成之后,细胞内 K^+ 的浓度仍然大于细胞外,动作电位形成之后,细胞外 Na^+ 的浓度仍然大于细胞内。

3.提示:细胞外液中 Na^+ 浓度。 $a > b > c$ 。

[评价活动]

1.A 解析:据题图可知,兴奋传递的方向为③→④,则①处恢复静息电位,为 K^+ 外流,②处形成动作电位,为 Na^+ 内流,A 错误;动作电位沿神经纤维传导时,其电位变化总是一样的,不会随传导距离而衰减,B 正确;反射弧中,兴奋在神经纤维的传导是单向的,由轴突传导到轴突末梢,即向右传播出去,C 正确;将电表的两电极置于③④处时,由于存在电位差,指针会发生偏转,D 正确。

2.D 解析:据题图可知,静息状态下,较大数量的 K^+ 外流、较少数量的 Na^+ 内流,导致细胞膜内外存在不同浓度的离子,说明膜对离子具有不同的通透性,A、B 正确; A^- 不能通过细胞膜,在膜内侧聚集,参与负电位的形成,C 正确; Na^+-K^+ 泵通过消耗能量排出 Na^+ ,吸收 K^+ ,维持细胞内外的离子浓度差,在维持静息电位的稳定上也具有重要的作用,D 错误。

3.C 解析:题图甲虚线的峰值降低,说明处理后 Na^+ 内流量减少,可能是神经纤维所处溶液中 Na^+ 浓度低,即甲—④;题图乙虚线没有波动,不能形成动作电位,说明处理后 Na^+ 内流受阻,即乙—①;题图丙虚线表示形成动作电位后无法恢复为静息电位,说明处理后 K^+ 外流受阻,即丙—②;题图丁虚线表示膜两侧的电位差变大,③处理可致使该现象出现,即丁—③。

任务二

[探究活动]

提示:(1)慢 突触处的兴奋传递需要经过电信号→化学信号→电信号的转换

(2)C 物质。乙酰胆碱分解后形成的 C 物质被运回到上一个神经元内重新合成 A-C,能被循环利用。由此推断,

神经递质与受体分开后,迅速被降解或回收。

(3)乙酰胆碱(A-C)是兴奋性神经递质,与受体结合后,会引发突触后膜兴奋,突触后膜的 Na^+ 内流,使膜内外电位表现为内正外负。

[评价活动]

1.B 解析:乙可释放多巴胺,多巴胺与丙上的多巴胺受体结合,会引起丙膜的电位发生变化,A 正确;多巴胺可在乙与丙之间传递信息,但不能在甲和乙之间传递信息,在甲和乙之间传递信息的物质是乙酰胆碱,B 错误;分析题图可知,乙膜既是乙酰胆碱作用的突触后膜,又是能释放多巴胺的突触前膜,C 正确;多巴胺的释放受乙酰胆碱的调控,故乙膜上的乙酰胆碱受体异常可能影响多巴胺的释放,D 正确。

2.B 解析:突触 a 释放的递质使突触后膜上膜电位增大,推测可能是递质导致突触后膜的通透性增大,突触后膜上 Na^+ 通道开放, Na^+ 大量内流;突触 b 释放的递质使突触后膜上膜电位减小,推测可能是递质导致突触后膜的通透性增大,突触后膜上 Cl^- 通道开放, Cl^- 大量内流,A 错误。题图中 PSP1 中膜电位增大,可能是 Na^+ 或 Ca^{2+} 内流形成的,PSP2 中膜电位减小,可能是 K^+ 外流或 Cl^- 内流形成的,共同影响突触后神经元动作电位的产生,B 正确、C 错误。细胞接受有效刺激后,一旦产生动作电位,其幅值就达最大,增加刺激强度,动作电位的幅值不再增大,推测突触 a、b 前膜释放的递质增多,PSP1、PSP2 变化幅值不变,D 错误。

3.A 解析:结合题图 2 可知,题图 1 结构接受刺激后,a 突触小泡释放神经递质,可使突触后神经元产生兴奋,故 a 突触小泡中的神经递质是兴奋性神经递质,不可能是抑制性神经递质,A 错误;产生兴奋时, Na^+ 内流的运输方式为协助扩散,恢复静息状态时, Na^+-K^+ 泵运输 Na^+ 的方式为主动运输,B 正确;兴奋在突触部位的传递需要通过“电信号—化学信号—电信号”的信号转换,故刺激一段时间后才能检测到电位变化,C 正确;分析题图 3 可知,箭毒处理后,突触后神经元的兴奋被抑制,箭毒可能是通过阻碍神经递质与突触后膜上受体的结合来抑制突触后神经元产生兴奋,D 正确。

任务三

[评价活动]

1.C 解析:外来的类吗啡肽物质进入人体后,抑制自身类吗啡肽的分泌,而可卡因使多巴胺受体减少,二者引起毒瘾的机制不相同,A 错误;长时间使用含有类吗啡肽的药物会抑制自身类吗啡肽的分泌,最后产生精神依赖,B 错误;毒瘾的形成是由于外来的类吗啡肽物质抑制 Ca^{2+} 的跨膜转运,进而减少自身的类吗啡肽的分泌,最终导致对外来类吗啡肽物质的依赖,据此可推测,研究促进突触前膜上 Ca^{2+} 转运蛋白开放的药物进而可以促进自身类吗啡肽的产生,从而实现戒毒,因而可以提供戒毒新思路,C 正确;我们应该合理使用含有类吗啡肽的药物,D 错误。

2.B 解析:毒品分子与转运蛋白结合,阻止了转运蛋白回收突触间隙的神经递质,A 错误;据题图可知,长期吸

食毒品会导致突触后膜上的神经递质受体蛋白数量减少,B正确;吸食毒品会使人对毒品产生依赖,危害人体健康,C错误;毒品分子能延长神经递质的作用时间,但突触后膜上的神经递质受体蛋白减少,神经元对神经递质的敏感性下降,D错误。

专项提升课 兴奋传导与传递 的相关实验探究

1.D 解析:静息时膜电位表现为外正内负,所以题图1中甲能测出的静息电位大小,相当于题图2中a点的电位大小,A正确;题图2中c点表示动作电位峰值,是 Na^+ 内流所致,所以若细胞外 Na^+ 浓度适当升高,则动作电位会增大,c点上移,B正确;神经纤维的状态由甲转变到乙是产生动作电位的过程,膜对 Na^+ 的通透性增大,C正确;题图2表示的是神经纤维上一个位点的电位变化,不需要多个题图1装置测量神经纤维不同位点的电位变化,D错误。

2.B 解析:电表1两电极分别在a、b处膜外,初始电位为0,对应题图丙所示曲线,A正确;题图乙曲线处于③点时,动作电位达到最大值,d点处于兴奋状态,由于 $bc=cd$,此时b点也兴奋,动作电位达到最大,电表1指针向右偏转,对应题图丙曲线④点,B错误,C正确;题图丙曲线处于⑤点时,兴奋传至ab中间位置,此时a点处于静息状态,电位表现为外正内负,D正确。

3.A 解析:兴奋在同一个神经元上可双向传导,但在神经元之间只能单向传递,因此刺激题图甲中②处,可以测到电位变化的有①②③④⑤⑥,A正确;在突触处完成电信号 $\rightarrow$ 化学信号 $\rightarrow$ 电信号的转变,B错误;b点位于突触前膜,刺激b点,电流计的指针会发生2次方向相反的偏转,c点位于突触后膜,由于兴奋在神经元之间的传递只能是单向的,因此电流计的指针只发生1次偏转,C错误;题图乙细胞间的兴奋传递依靠神经递质,神经递质通过胞吐释放,消耗能量,而能量主要来自线粒体的有氧呼吸,因此抑制题图乙细胞的呼吸作用,会影响兴奋的传递,D错误。

4.解析:(1)神经纤维受到刺激时, Na^+ 内流的方式为协助扩散,若神经细胞外 Na^+ 浓度大幅升高,会使 Na^+ 内流加速,动作电位加强。将蛙左后肢趾尖浸入添加了某种药物的任氏液中,电位计a有波动,电位计b未出现波动,左后肢未出现屈腿反射,原因可能是在药物的影响下,突触前膜释放的神经递质不能与突触后膜上的特异性受体结合或者突触前膜不能释放神经递质。(2)可刺激电位计b与骨骼肌之间的传出神经,观察a、b处电位变化,实验结果应为电位计b有电位波动,电位计a未出现电位波动,且左后肢屈腿,可验证兴奋在神经纤维上双向传导,而在反射弧中只能单向传递。

答案:(1) Na^+ 内流 动作电位 突触前膜释放的神经递质不能与突触后膜上的特异性受体结合;突触前膜不能释放神经递质(或神经递质与药物结合而不能与突触后膜上的特异性受体结合;或突触后膜上的特异性受体与药物

结合而不能与神经递质结合;或药物抑制神经递质合成;或神经递质被分解等)(2)刺激电位计b与骨骼肌之间的传出神经,电位计b有电位波动,电位计a未出现电位波动,左后肢屈腿

第4节 神经系统的分级调节

问题式预习

一、1.表面 胞体及其树突 沟回 脑干 脑干

2.倒置 精细程度 越大 交叉支配

3.(1)最高级中枢 低级中枢 (2)大脑皮层

二、1.(1)反射 (2)①自主神经 缩小 ②大脑皮层对脊髓进行着调控

2.低级中枢 调节呼吸运动的中枢,调节心血管活动的中枢等 较高级中枢 高级调节者

思考

提示:可能是大脑皮层相应中枢出现损伤,也可能是大脑皮层与脊髓反射中枢的神经联系出现了损伤。

任务型课堂

任务一

[探究活动]

提示:(1)脑卒中患者的大脑功能区受损,失去了对肢体的控制。这说明脊髓控制的运动受到大脑的调控。

(2)很可能是第一运动区的顶部受损,而下部正常,因为第一运动区的顶部控制下肢运动,而下部控制头部器官的运动。

(3)左右交叉支配(说明:头面部多为双侧支配)。

(4)脑中的相应高级中枢会发出指令对低级中枢进行不断调整,使机体的运动在大脑皮层以及其他中枢的分级调节下,变得更加有条不紊与精准。

[评价活动]

1.C 解析: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后回中间部,A正确;一侧大脑皮层中央前回底部受损,会使对侧舌咽的运动功能出现障碍,B正确;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;动作精细复杂的部位,如手,在体觉区所占的面积比躯干的大,D正确。

2.C 解析:躯体运动受大脑皮层、小脑、脑干以及脊髓等的共同调控,相应器官、系统的生理活动才能进行得更加有条不紊和精确,A正确;躯体运动调节是一种分级调节,位于脊髓的低级中枢受脑中相应高级中枢的调控,B正确;大脑皮层发出的指令可以直接到达脊髓等低级中枢,C错误;小脑与机体平衡有关,肌肉活动的各种复杂信息连续不断地传入小脑有利于保持运动的平衡性,D正确。

任务二

[探究活动]

提示:(1)膀胱壁(感受器) $\rightarrow$ 传入神经 $\rightarrow$ 脊髓(排尿中枢) $\rightarrow$ 传出神经 $\rightarrow$ 逼尿肌(效应器)。

(2)差别在于成人的大脑皮层发育完善,婴儿的发育不完善,不能很好地控制排尿反射。

(3)排尿反射的高级中枢在大脑皮层,低级中枢在脊髓,在一定情况下,高级中枢大脑皮层会失去对低级中枢脊髓的控制,说明高级中枢对低级中枢的控制具有相对性。

(4)上述这些例子说明低级中枢受相应的高级中枢的调控,神经系统存在分级调节。

[评价活动]

1.D 解析:脑是高级中枢,脊髓是低级中枢,低级中枢受高级中枢的调控,共同调控机体的生命活动,A 错误;大脑可以对脊髓的排尿中枢进行调控,体现了神经系统对内脏运动的分级调节,而不是对躯体运动的分级调节,B 错误;中央前回是第一运动区,对躯体运动进行调控,而尿意的产生是在大脑皮层的感觉中枢,C 错误;排尿反射的低级中枢在脊髓,没有高级中枢的调控时,排尿反射可以进行,但排尿不完全,D 正确。

2.B 解析:根据神经中枢中的突触结构判断,②为支配膀胱的传出神经,它的活动不受意识支配,属于自主神经系统,副交感神经兴奋会使膀胱缩小,利于排尿,A 正确;大脑皮层产生尿意的过程,没有经过完整的反射弧,不属于反射,B 错误;婴儿排尿的中枢在脊髓,不受意识的支配,是脊髓控制的结果,不能体现神经系统的分级调节,C 正确;题图中兴奋不仅可在反射弧中传导,还可从脊髓传至大脑皮层,即在中枢神经系统中传导,D 正确。

第 5 节 人脑的高级功能

问题式预习

一、1.(1)感知 (2)反射活动 (3)学习和记忆

2.(1)言语区 (2)①—Ⅲ—A ②—I—D ③—Ⅳ—C ④—Ⅱ—B

3.主导语言 形象思维

思考

提示:H 区、V 区和 W 区。

二、1.新的行为、习惯 经验 单一脑区 多个脑区和神经通路

2.①第三级 ②神经元 ③海马 ④形态 ⑤功能

⑥新突触

思考

提示:学习的过程是一个信息获取与加工的过程,在获取信息的过程中需要多种器官的共同参与;学习与记忆不是由单一脑区控制的,而是由多个脑区和神经通路参与。

三、1.环境

2.消极 抑郁

3.(1)人际关系

思考

提示:一般都通过作用于突触来影响神经系统的功能。

任务型课堂

任务一

[探究活动]

提示:(1)人的大脑区别于动物大脑的高级功能有语言功能等。

(2)依次代表 W 区、S 区、V 区、H 区。

(3)分区控制。不同的区域既有分工,又有联系,共同负责人类复杂的语言功能。

[评价活动]

1.C 解析:大多数人主导语言功能的区域是在大脑的左半球,C 错误。

2.A 解析: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,但不能用词语表达思想,A 错误。

任务二

[探究活动]

1.提示:记忆障碍——与海马体萎缩有关(“短时记忆与大脑皮层下一个形状像海马的脑区有关”)。

2.提示:(1)神经递质

(2)药物 S 与 5-羟色胺的转运蛋白结合,抑制 5-羟色胺的回收,增加突触间隙中 5-羟色胺含量。

(3)通过药物抑制突触间隙中(5-羟色胺)氧化酶活性,增加 5-羟色胺浓度。

[评价活动]

1.C 解析:感觉性记忆和第一级记忆为短时记忆,其中感觉性记忆有效作用时间不超过 1 秒,所记的信息不构成真正的记忆,A 正确;短时记忆可能与神经元之间即时的信息交流有关,尤其是与大脑皮层下一个形状像海马的脑区有关,B 正确;学习和记忆是人脑的高级功能,但不是人脑特有的高级功能,C 错误;长时记忆可能与突触形态及功能的改变以及新突触的建立有关,D 正确。

2.B 解析:由题干信息分析,该实验为研究记忆形成的机制提供了方向,故该实验有助于对动物记忆形成机制的研究,A 不符合题意;根据实验单一变量原则分析可知,该实验的对照组需要注射来自没有受过电击刺激海蜗牛的 RNA,B 符合题意;RNA 能够指导蛋白质的合成,故该实验不能说明 RNA 直接决定了动物记忆的形成,C 不符合题意;由题干信息“研究者提取前者腹部神经元的 RNA 注射到后者颈部,发现原本没有受过电击的海蜗牛也‘学会’了防御”可知,该实验说明特定的 RNA 可以使海蜗牛“获得记忆”,D 不符合题意。

3.B 解析:5-羟色胺再摄取抑制剂抑制 5-羟色胺的重吸收具有选择性,因此,这种抑制剂作用于突触前膜具有特异性,应是突触前膜重吸收 5-羟色胺有关的转运蛋白结合,若是抑制 ATP 水解,则会影响神经元多种耗能的生理活动,B 错误。

迁移应用

活动一

提示:(1)兴奋到达突触前膜所在的神经末梢,引起突触小泡向前膜移动并释放多巴胺,多巴胺通过突触间隙扩散到突触后膜上的G蛋白附近,与G蛋白结合,形成递质—受体复合物,引发与受体相偶联的 Na^+ 通道蛋白开放, Na^+ 内流,突触后膜形成动作电位,突触后神经元兴奋。

(2)甲。根据图2的实验结果可知,长时间玩手机游戏会增加突触间隙多巴胺的含量,导致游戏成瘾患者突触后膜上受体数量减少,只能通过玩手机游戏增大突触间隙多巴胺的含量,以维持正常的兴奋水平,因此导致游戏成瘾。根据图3结果可知,甲的受体数量较少,因此甲更有可能是游戏成瘾患者。

活动二

提示:甲~丁突触前膜电位变化均由电位1表示,甲、丙、丁突触后膜电位变化用电位1表示,乙突触后膜电位变化用电位2表示。

第3章 体液调节

探究构建

第1节 激素与内分泌系统

问题式预习

一、①有 ②激素 ③导管 ④血液

二、1.(1)①神经调节 ③分泌胰液 不分泌胰液

④神经调节 (2)①盐酸 化学物质 血液 ③胰腺分泌胰液 ④化学物质

2.内分泌器官 细胞 激素

思考

提示:促胰液素;由小肠黏膜细胞分泌,作用于胰腺;促进胰腺分泌胰液。

三、1.(2)①胰岛 ②胰腺 ③实验性糖尿病 ④恢复正常 (3)胰蛋白酶 胰岛素 (4)胰岛素 降低血糖浓度

2.(2)雄激素

四、1.内分泌腺 小肠黏膜细胞 下丘脑中的某些神经细胞

2.促甲状腺(促性腺、促肾上腺皮质)激素释放激素等 生长激素 雄激素

3.(1)内环境 (2)物质和能量 (3)生长发育

思考

提示:1.胰岛素的本质是蛋白质,不能被直接吸收,且口服会被消化液中的蛋白酶水解而失效。

2.侏儒症——幼年缺乏生长激素;巨人症——幼年生长激素偏多;肢端肥大症——成年生长激素偏多;1型糖尿病——缺乏胰岛素;呆小症——幼年缺乏甲状腺激素;甲亢——甲状腺激素偏多。

任务型课堂

任务一

[探究活动]

1.提示:小肠→传入神经→神经中枢→传出神经→胰腺。

2.提示:(1)稀盐酸→狗的血液→胰腺不分泌胰液;小肠黏膜提取液→狗的血液→胰腺不分泌胰液。

(2)彻底排除了神经调节对实验结果的干扰。

(3)胰液的分泌存在化学调节:在盐酸的作用下,小肠黏膜细胞可能产生了一种化学物质,该物质进入血液后,随血流到达胰腺,引起胰液的分泌。

(4)不能。

3.提示:胰腺、下丘脑和垂体;不能口服,因为蛋白质或多肽会被消化酶水解而失效;性激素受体位于膜内。

[评价活动]

1.B 解析:通过①与②、②与④的实验结果对比,说明胰液分泌不是稀盐酸直接作用的结果,因为在稀盐酸直接刺激静脉血液的条件下胰液没有分泌,而在稀盐酸刺激小肠黏膜的条件下有胰液分泌,A正确;①与③组成的实验自变量是小肠肠腔的神经是否去除,因变量为胰腺是否分泌胰液,其结果说明胰腺分泌胰液可以不通过神经调节产生,但也可能通过神经调节产生,要证明胰液的分泌是否受神经的调节,应该再设计实验继续探究,B错误,D正确;①②③④对比能说明胰液分泌受小肠黏膜产生的物质(由血液运输)调节,且该物质的产生需要稀盐酸刺激,C正确。

2.B 解析:促胰液素由小肠黏膜细胞分泌,可促进胰腺分泌胰液,A正确;斯他林和贝里斯的实验证明了机制2的存在,但并没有否定机制1的存在,B错误;若切断迷走神经后胰液分泌量显著减少,证明机制1在促进胰液分泌中起作用,即机制1存在,C正确;若切断通往小肠的神经后,肠道内的盐酸仍能引起胰液分泌,则可证明存在化学物质的调节,即机制2存在,D正确。

3.D 解析:一种内分泌器官可分泌多种激素,如垂体分泌促甲状腺激素、促性腺激素、促肾上腺皮质激素和生长激素等,A正确;一种信号分子可由多种细胞合成和分泌,如氨基酸类神经递质(如谷氨酸、甘氨酸),B正确;多种信号分子可协同调控同一生理功能,如胰岛素和胰高血糖素参与血糖平衡调节,C正确;激素发挥作用的前提是识别细胞的受体,但不一定是位于细胞膜上的受体,某些激素的受体在细胞内部,D错误。

4.A 解析:甲状腺是一种内分泌腺,能分泌甲状腺激素,A正确;雄激素是由睾丸分泌的,睾丸是内分泌腺,雄激素随血液运输,作用于生殖器官等,B错误;胰岛内有多种分泌细胞,如胰岛A细胞、胰岛B细胞,C错误;产生促胰液素的细胞为甲型分泌细胞,主要分布于小肠黏膜,促胰液素被分泌后进入血液,经由血液运输到达胰腺发挥作用,D错误。

任务二

[探究活动]

提示:(1)胰岛素属于蛋白质类激素,在班廷之前大多数实验用胰腺提取物注射给实验性糖尿病的狗或糖尿病患者,因胰岛素容易被胰腺分泌的胰蛋白酶分解,故难以获得预期结果。

(2)班廷通过结扎狗的胰管,使胰腺萎缩但胰岛仍正常,胰腺丧失分泌胰蛋白酶的功能,不能分解胰岛素,胰岛素可正常发挥功能,由此证明胰岛素是由胰岛分泌的。

(3)不能。可增加一组实验,摘除睾丸后,注射雄激素,观察雄性性征是否恢复。

(4)减法处理(摘除所研究的内分泌腺)→观察动物的症状→加法处理(将已摘除的腺体重新移植、注射或饲喂激素)→观察相关症状是否恢复。

[评价活动]

1.C 解析:胰岛素具有降低血糖的作用,注射后可引起血糖降低,甚至昏迷,推测a为胰岛素;生长激素能促进动物的生长,其促进生长的原理是促进蛋白质的合成及软骨生长,推测b为生长激素;甲状腺激素的作用是促进新陈代谢,加速物质的氧化分解,因此注射甲状腺激素后会呼吸、心率加快,并使体内产热量增加,推测c为甲状腺激素,故选C。

2.B 解析:研究者将一只健康小狗的胰腺摘除,造成实验性糖尿病,采用了“减法原理”。

3.A 解析:本实验的自变量为是否摘除甲状腺以及饲喂饲料是否含有甲状腺激素,因变量为蝌蚪生长发育的情况,A错误;甲组和丙组实验的自变量为是否摘除甲状腺,甲组摘除甲状腺,丙组手术但不摘除甲状腺,之后两组都饲喂正常饲料,结果显示甲组蝌蚪不能发育成青蛙,丙组蝌蚪能发育成正常青蛙,说明甲状腺影响蝌蚪的生长发育,B正确;乙组与丁组实验的自变量为是否摘除甲状腺,乙组摘除甲状腺,丁组手术但不摘除甲状腺,然后两组都饲喂含有甲状腺粉末的饲料,由于甲状腺粉末中含有甲状腺激素,故丁组蝌蚪体内的甲状腺激素水平高于乙组,丁组发育加速,长成小型青蛙,乙组生长发育成正常青蛙,可说明甲状腺激素能促进蝌蚪的生长发育,C正确;甲、乙两组进行了手术摘除甲状腺,丙、丁两组进行了手术但不摘除甲状腺,丙、丁两组的设置可排除手术外伤对实验结果的干扰,D正确。

第2节 激素调节的过程

问题式预习

一、 $1.CO_2 + H_2O + \text{能量}$ 肝糖原 肝糖原、肌糖原 脂肪等非糖物质 甘油三酯、某些氨基酸

2.(1)胰岛B 胰岛A 氧化分解 糖原 甘油三酯 肝糖原 肝糖原 非糖物质 降低 升高 (2)糖皮质激素 肾上腺素 甲状腺激素 升高

3.效果 信息 维持稳态

4.(1)神经系统 下丘脑 交感 胰岛A 胰高血糖素 副交感 胰岛B 胰岛素 (2)甲状腺 肾上腺

二、1.血液 所有的细胞 细胞代谢的速率

2.(1)下丘脑 垂体 甲状腺 (2)促甲状腺激素释放激素(TRH) 促甲状腺激素(TSH) (3)促进 抑制

(4)分级调节 反馈调节

3.(1)分层调控 (2)下丘脑—垂体—甲状腺轴 下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴 下丘脑—垂体—性腺轴

(3)放大 多级 精细

思考

提示:摘除大鼠的垂体后,大鼠体内缺乏促甲状腺激素,无法促进甲状腺的生长发育以及调节甲状腺激素的合成与分泌,导致甲状腺功能衰退。

三、1.(1)体液 (2)靶器官、靶细胞 (3)传递信息

(4)微量和高效

2.(1)生长激素与甲状腺激素 肾上腺素与胰高血糖素 (2)胰岛素和胰高血糖素

思考

提示:人体内分泌细胞产生的激素弥散到体液中,随血液运输。激素是人体内微量、高效的生物活性物质,一旦体内激素含量偏离了生理范围,就会严重影响机体机能。

任务型课堂

任务一

[探究活动]

提示:(1)胰岛B细胞的活动增强,胰岛素的分泌量明显增加。体内胰岛素水平上升,一方面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,进入脂肪细胞和肝细胞转变为甘油三酯等;另一方面抑制肝糖原的分解和非糖物质转化成葡萄糖。这样既增加了血糖的去向,又减少了血糖的来源,使血糖浓度恢复到正常水平。

(2)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,使血糖浓度回升到正常水平。

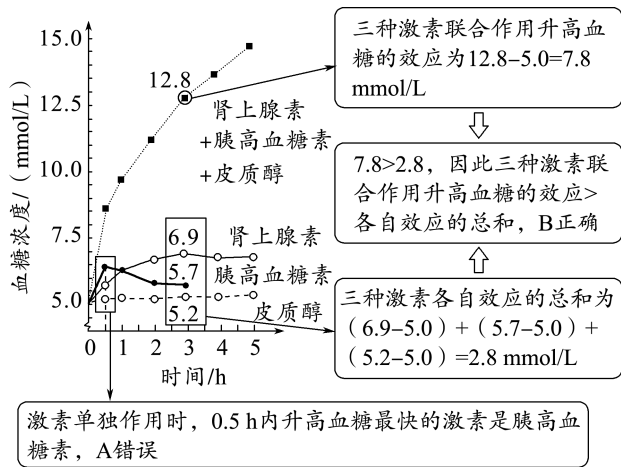
[评价活动]

1.D 解析:结合题图分析可知,图中甲表示胰岛B细胞,其分泌的b胰岛素能降低血糖,乙表示胰岛A细胞,其分泌的a胰高血糖素能升高血糖,A正确;血糖浓度升高能直接刺激胰岛B细胞分泌胰岛素,胰岛素的化学本质是蛋白质,其通过胞吐方式被分泌到细胞外,B正确;结构①下丘脑作为血糖平衡调节中枢,可通过传出神经释放的神经递质影响甲(胰岛B细胞)的分泌活动,C正确;a(胰高血糖素)与c(肾上腺素)都能升高血糖浓度,二者在血糖平衡调节过程中表现为协同作用,D错误。

2.D 解析:空腹时血糖的重要来源是肝糖原分解为葡萄糖并进入血液,非糖物质也可以转化为血糖,使血糖水平保持动态平衡,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,其胰岛 A 细胞会分泌胰高血糖素促进肝糖原分解和非糖物质转化为葡萄糖,为机体提供能量,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.B 解析:



肾上腺素和胰高血糖素都能升高血糖,二者对血糖的调节作用表现为协同关系,C 错误;血糖浓度除受肾上腺素、胰高血糖素和皮质醇调节外,还受甲状腺激素的调节,D 错误。

任务二

[探究活动]

提示:(1)垂体 甲状腺 下丘脑

(2)③ ①② 反馈调节,维持机体内甲状腺激素含量的相对稳定。

(3)由于碘是合成甲状腺激素的重要原料,饮食长期缺碘,导致甲状腺激素合成障碍,致使血浆中甲状腺激素水平下降,对下丘脑和垂体的负反馈作用减弱,使 TRH 和 TSH 的分泌增加,进而引起代偿性的甲状腺增生(肿大)。

(4)直接原因:只有甲状腺细胞存在该激素的受体。根本原因:该激素的受体基因只在甲状腺细胞中选择性表达。

[评价活动]

1.B 解析:体液运输不定向,TRH 遍布全身血液,并定向作用于垂体,A 正确;高于机体生理浓度时的 TH 对 TSH 的分泌起抑制作用,低于机体生理浓度时的 TH 对 TSH 的分泌没有抑制作用,也并非促进作用,B 错误;饮食缺碘会影响下丘脑和垂体的功能,引起甲状腺组织增生,如地方性甲状腺肿,C 正确;给小鼠注射抗 TRH 血清后,TRH 减少,TSH 减少,TH 减少,故机体对寒冷环境的适应能力减弱,D 正确。

2.D 解析:垂体分泌的激素可以通过血液运输到全身各处,但只作用于靶器官,A 错误;根据反馈调节机制,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,B 错误;促性腺激素是由垂体合成并分泌的,下丘脑分

泌的是促性腺激素释放激素,C 错误;性成熟鱼的垂体提取液含有促性腺激素,将性成熟鱼的垂体提取液注射到同种性成熟鱼体内可促使其性激素的释放,导致配子成熟,D 正确。

任务三

[探究活动]

提示:(1)内分泌腺没有导管,其分泌的激素弥散到体液中,随血液流到全身,不会定向运输到靶细胞。

(2)蛋白质(糖蛋白)。不一定,如激素 A 的受体 a 位于细胞内。

(3)通过体液运输;作用于靶细胞、靶器官;作为信使传递信息。

(4)基因 酶

[评价活动]

1.D 解析:据题图可知,雌激素的受体在细胞内,A 正确;雌激素的化学本质是脂质中的固醇,通过细胞膜的方式是自由扩散,不需要消耗 ATP,B 正确;由题图可知,“雌激素—受体”复合体能激活特定基因,表达有关遗传信息,C 正确;“雌激素—受体”复合体作用于核内 DNA 是通过核孔进出的,不需要穿过膜,D 错误。

2.B 解析:激素和神经递质不直接参与细胞内的代谢活动,但酶可直接参与细胞内的代谢活动,A 不符合题意;激素和神经递质是信息分子,需要与特定的受体分子结合,酶也需要与特定的分子结合催化化学反应,B 符合题意;神经递质一般在细胞外发挥作用,C 不符合题意;酶在反应前后本身的性质不发生改变,D 不符合题意。

第 3 节 体液调节与神经调节的关系

问题式预习

一、1.体液传送 激素 组胺 体液运输

2.反射弧 迅速 较缓慢 准确、比较局限 较广泛 短暂 比较长

思考

提示:CO₂ 作为体液因子,可刺激呼吸中枢,维持呼吸中枢的兴奋。

二、1.肝、脑 骨骼肌 皮肤 对流

2.(1)冷觉感受器 下丘脑 皮肤血管 汗腺 骨骼肌 甲状腺激素 肾上腺素 (2)热觉感受器 下丘脑 肾上腺 皮肤的血管 汗液 (3)神经调节和体液调节

思考

提示:婴幼儿哭闹时,情绪激动、挣扎等会使血液循环加速、新陈代谢增强,导致机体产热增加。若此时测量体温,体温会偏高。

三、1.饮水 代谢中产生的水 肾 皮肤 肺 大肠

2.食盐 肾 摄入

3.(1)下丘脑(渗透压感受器) 大脑皮层 垂体 抗利尿激素 (2)血钠含量降低 醛固酮

4.神经 激素 尿量和尿的成分

四、1.(1)中枢神经系统 神经调节 (2)影响神经系统的发育和功能

2.神经 体液 配合 协调一致

思考

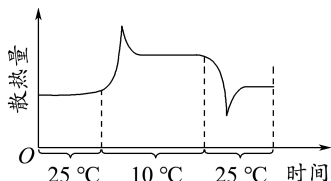
提示:尿液的多少与水的产生和排出有关系。冬天相比于夏天,汗液分泌量减少,同时机体因代谢生成的水增加,导致尿量增加。

任务型课堂

任务一

[探究活动]

1.提示:如图所示



25 °C 时的产热量=25 °C 时的散热量<10 °C 时的产热量=10 °C 时的散热量。

2.提示:人体内酶的活性不变。人是恒温动物,在不同的外界温度条件下,人的体温维持相对稳定状态。

[评价活动]

1.A 解析:寒冷环境下,可使骨骼肌战栗和甲状腺激素、肾上腺素分泌增加,因此参与体温调节的传出神经中既有躯体运动神经,也有内脏运动神经,A 正确;寒冷环境下,肾上腺髓质分泌的肾上腺素增加,使代谢活动增强,产热增加,B 错误;炎热环境下,皮肤血管舒张,血流量增大,汗腺分泌增多,从而增加散热,C 错误;内环境中含有缓冲物质,能维持 pH 相对稳定,内环境 pH 不会上升,D 错误。

2.A 解析:BC 段,温度下降,机体需要增加产热来维持体温相对稳定,而肾上腺素能促进机体产热,所以该阶段肾上腺素分泌量增加,A 正确;人是恒温动物,体内酶的活性基本保持不变,B 错误;A 点时,室内温度升高,皮肤毛细血管舒张,血流量增加,汗腺分泌增加,散热加快,C 错误;AB 段室内温度高于人体温度,人体通过皮肤毛细血管舒张,血流量增加以及汗腺分泌增加来增加散热量,D 错误。

3.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 °C。病原体感染后,机体温升高并稳定在 38.5 °C 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)由题表可知,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 是否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,所以丁组的处理是①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。②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。③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)汗液分泌增多、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

任务二

[探究活动]

提示:(1)abcd 分别代表肾小球、肾小囊、肾小管、集合管;a→b→c→d。

(2)b 中液体成分与 a 中的血液相比,主要缺少的是细胞和大分子蛋白质。

(3)作用于 cd;促进肾小管和集合管对水的重吸收,减少尿量。

(4)神经调节途径:细胞外液渗透压升高→下丘脑渗透压感受器→大脑皮层→产生渴觉→主动饮水、补充水分;神经—体液调节途径:细胞外液渗透压升高→下丘脑渗透压感受器→下丘脑分泌、垂体释放抗利尿激素→肾小管和集合管重吸收水→尿量减少。

(5)刺激信号是细胞外液渗透压的变化或细胞外液含量、血钠含量的变化。感受器是下丘脑渗透压感受器。神经中枢是下丘脑水盐平衡调节中枢。产生渴觉的部位是大脑皮层。

[评价活动]

1.D 解析:题图中的甲引起细胞外液渗透压升高,故甲是饮水不足、机体失水过多、吃的糖类食物过多或吃的食物过咸等,A 错误;题图所示过程既有神经调节也有体液调节,B 错误;渴觉在大脑皮层中产生,水盐调节中枢在下丘脑,C 错误;分析题图可知,乙、丁、戊分别是下丘脑、垂体、肾小管和集合管,D 正确。

2.B 解析:内环境渗透压感受器位于下丘脑内,下丘脑能感受细胞外液渗透压的变化,A 正确;抗利尿激素由下丘脑合成并分泌,促甲状腺激素由垂体合成并分泌,B 错误;下丘脑内存在渗透压感受器、体温感受器、血糖浓度感受器等多种感受器,同时也是水盐平衡中枢、体温调节中枢、血糖调节中枢等的所在部位,C、D 正确。

3.解析:(1)哺乳动物水盐平衡的调节中枢位于下丘脑。(2)动物大量失水后,细胞外液中溶质微粒数量不变,水减少,单位体积内溶质微粒数会升高,渗透压上升,同时大脑皮层产生渴觉,进而主动饮水。(3)动物大量饮水,细胞外液渗透压下降,下丘脑渗透压感受器兴奋,传至下丘

脑,下丘脑水平衡调节中枢兴奋,抗利尿激素分泌减少,肾脏重吸收水分减少,尿量增加。

答案:(1)下丘脑 (2)升高 渴觉 (3)动物甲大量饮水→细胞外液渗透压降低→下丘脑渗透压感受器兴奋→下丘脑水平衡调节中枢兴奋→下丘脑分泌、垂体释放抗利尿激素减少→肾小管、集合管重吸收减少→尿量增加

专项提升课 动物生命活动调节模型

1.D 解析:人在吃过咸的食物时,渗透压升高,下丘脑的渗透压感受器受到刺激,将刺激传至大脑皮层,产生渴觉,使人体饮水量增加,即“刺激→A→B”,而“刺激→A→C→D→F”不能使饮水量增加,D错误。

2.C 解析:调节过程①为先天形成的,不需要经过大脑皮层,过程②引起胰腺分泌胰液为后天形成的,需要经过大脑皮层,A错误;食物刺激通过①③途径引起胃泌分泌胃泌素的过程需要完整的反射弧结构,属于神经调节,B错误;胃酸刺激小肠黏膜分泌促胰液素作用于胰腺为体液调节,促胰液素需要经体液运输,所以比过程⑤神经调节要缓慢,C正确;题图中反映出胰腺细胞接受信号分子的受体有4种,分别是胃泌素、神经递质、促胰液素、胆囊收缩素,D错误。

3.D 解析:若方式甲中的靶腺体为甲状腺,则甲状腺分泌的甲状腺激素过多时会抑制垂体和下丘脑分泌相应的激素,此时下丘脑的活动受靶腺体分泌激素的负反馈调节,A正确。性激素的合成和分泌受下丘脑与垂体的分级调节,符合图中方式甲;抗利尿激素由下丘脑合成和分泌、经垂体释放,符合图中方式乙;肾上腺素由神经系统调控肾上腺合成和分泌,符合图中方式丙,B正确。神经递质只能由突触前膜释放作用于突触后膜,因此兴奋在M所示的突触处是单向传递的,C正确。方式丙中,下丘脑中的神经系统将兴奋传至内分泌腺,内分泌腺分泌某种激素,这是一个神经调节过程,没有体液调节,在神经调节中,传出神经末梢及其所支配的腺体或肌肉称为效应器,这里传出神经末梢和内分泌腺属于效应器,D错误。

4.D 解析:醛固酮的作用是促进肾小管和集合管对Na⁺的重吸收,故细胞X可能是肾小管或集合管细胞,醛固酮分泌异常减少可能会引发低血钠的症状,A正确,D错误;根据题图可知,醛固酮受体位于细胞内,因此醛固酮进入靶细胞才能与受体结合并发挥作用,B正确;分析题图可知,醛固酮与细胞X内的受体结合后可能是通过促进Na⁺通道等的合成来发挥作用的,C正确。

5.解析:(1)寒冷环境下,甲状腺激素的分泌量增加,甲状腺激素作用于靶细胞,提高细胞代谢的速率,增加产热量以维持体温的相对稳定。由题图甲可知,Y激素由甲状腺合成和分泌,故Y激素是甲状腺激素。该调节过程中,神经和激素都起了调节作用,因此该过程调节方式是神经—体液调节。(2)由题图甲可知,X激素只作用于甲状腺,是因为只有甲状腺细胞膜表面有X激素的特异性受体。(3)由题意可知,“Graves氏病”是由于患者机体产生

的抗体与促甲状腺激素的作用相同,抗体与甲状腺细胞上的受体结合后,也会促进甲状腺分泌甲状腺激素。因此,与正常人相比,患者体中的甲状腺激素的量较高,通过负反馈调节抑制促甲状腺激素的合成和分泌。“Graves氏病”患者血液中Y激素的含量高,而引起X激素的含量下降的调节机制是(负)反馈调节。(4)性激素的化学本质是脂质,以自由扩散方式进入细胞;Z激素与细胞内受体蛋白结合后,把信息传递至细胞核,促进有关基因转录形成mRNA。

答案:(1)Y 神经—体液 (2)甲状腺细胞膜表面有X激素的特异性受体 (3)降低 (负)反馈 (4)自由扩散 Z激素与受体蛋白结合,促进有关基因转录形成mRNA

迁移应用

活动

提示:(1)肾上腺素与受体结合后使G₁蛋白激活,进而激活腺苷酸环化酶,促进ATP产生cAMP;cAMP促进酶P活化,在酶P的作用下,肝糖原分解产生葡萄糖,血糖浓度升高。

(2)通过体液运输;作用于靶器官、靶细胞;作为信使传递信息。

第4章 免疫调节

探究构建

第1节 免疫系统的组成和功能

问题式预习

一、1.免疫器官 生成 成熟 集中分布 胸腺 淋巴结 免疫细胞 巨噬细胞 免疫活性物质 免疫细胞 免疫 细胞因子

2.淋巴细胞 新的血细胞 衰老的血细胞

思考

提示:T淋巴细胞。胸腺是T淋巴细胞分化、发育、成熟的场所。

3.(1)B淋巴细胞 T淋巴细胞 吞噬 呈递 (2)B细胞 树突状 细胞表面

4.(1)免疫细胞或其他细胞 (2)抗体 细胞因子 溶菌酶 (3)免疫细胞表面的受体 异物性 蛋白质 特异性

思考

提示:新型冠状病毒感染康复者的血清中含有针对新型冠状病毒的抗体,可以与新型冠状病毒结合,使病毒失活,有助于病人康复。

二、1.皮肤、黏膜 体液中的杀菌物质和吞噬细胞 淋巴细胞 生来就有,遗传获得 后天获得 防御 非特异性免疫 特异性免疫

2.外来抗原性异物 清除衰老或损伤的细胞 突变的细胞

任务型课堂

任务一

[探究活动]

提示:(1)扁桃体和淋巴结都是人体的免疫器官,当我们体内有炎症时,需要大量的免疫细胞去与病原体作斗争,而免疫器官就是免疫细胞产生并发育成熟或集中分布的场所。

(2)与DC功能相似的细胞还有B细胞、巨噬细胞。它们都属于抗原呈递细胞(APC)。

[评价活动]

1.A 解析:免疫细胞包括T细胞、B细胞、树突状细胞和巨噬细胞等,其中T细胞在胸腺中成熟,B细胞在骨髓中成熟,A错误。

2.B 解析:树突状细胞和巨噬细胞属于免疫细胞,但不属于淋巴细胞,A错误;T淋巴细胞可以分为辅助性T细胞和细胞毒性T细胞等,B正确;溶菌酶可由唾液腺、泪腺等非免疫细胞分泌,在非特异性免疫中发挥作用,属于免疫活性物质,C错误;免疫活性物质是指由免疫细胞或其他细胞产生的发挥免疫作用的物质,主要包括抗体、细胞因子、溶菌酶等,不包括溶酶体,D错误。

3.D 解析:病毒不具有细胞结构,但是可刺激机体产生免疫反应,产生相应抗体,A错误;只要病原体上的抗原分子不被破坏,即具有抗原性,就会使人体产生抗体,B错误;抗原不一定是蛋白质,病原体含有的大分子多糖、糖胺聚糖等特异性物质,也能引起机体发生免疫反应产生抗体,C错误;一种病原体可能携带多种抗原分子,与多种抗体结合,D正确。

任务二

[探究活动]

提示:(1)第一道防线;这道防线人人生来就有,不针对某一类特定病原体。

(2)泪液、唾液和胃液等不是体液的组成成分,因此不属于第二道防线,而是属于第一道防线;吞噬细胞参与第二、第三道防线。

(3)免疫监视。

[评价活动]

1.C 解析:泪液、唾液不是体液的组成部分,其中的溶菌酶属于人体的第一道防线,溶菌酶清除细菌的过程属于非特异性免疫,A正确,C错误。第三道防线是机体与病原体接触后获得的,主要针对特定的抗原起作用,B正确。特异性免疫是在非特异性免疫的基础上形成的,特异性免疫的形成过程又反过来增强了机体非特异性免疫的功能,D正确。

2.D 解析:人体免疫系统具有免疫防御、免疫自稳、免疫监视三大基本功能。人体免疫系统能清除体内恶性病变及异常增殖细胞,体现了免疫系统的免疫监视功能,A正确;人体免疫系统能识别并清除体内的衰老或受到损伤而不能修复的细胞,从而保持机体健康,体现了免疫系统

的免疫自稳功能,B正确;人体免疫系统能防御病原体的侵害,即防止病毒、细菌等病原体入侵,从而有助于维持机体内环境稳态,体现了免疫系统的免疫防御功能,C正确;有毒物质并不都是抗原,人体免疫系统不能对所有有毒物质进行识别,D错误。

3.D 解析:免疫监视是机体识别和清除突变的细胞,防止肿瘤发生的功能,当该功能降低时,机体会发生肿瘤或持续感染病毒的可能;免疫防御主要针对外来抗原性异物起作用,A正确,D错误。由题意可知,颗粒酶和穿孔素的化学本质为蛋白质,在核糖体上合成,B正确。NK细胞能非特异性识别靶细胞,并通过释放的颗粒酶和穿孔素等溶细胞蛋白迅速杀死靶细胞,属于第二道防线,C正确。

第2节 特异性免疫

问题式预习

一、1.(1)蛋白质 (2)免疫细胞 受体

2.第三道防线 淋巴细胞

二、1.抗体 体液

2.(1)第一个 (2)树突状细胞、B细胞 (3)细胞表面辅助性T细胞 (4)第二个 细胞因子 (5)两个信号分裂、分化 (6)浆细胞 增殖 黏附

思考

1.提示:通常一个B细胞表面只有一种抗原的受体,活化后可产生一种抗体。

2.提示:再次接触抗原比初次接触抗原机体产生的抗体更多,而且迅速。

三、1.T细胞

2.(1)宿主细胞 (2)分裂并分化 记忆T细胞

(3)细胞毒性T细胞 (4)抗体

四、1.(1)辅助性T 细胞毒性T (2)①细胞毒性T ②浆 抗体 ③吞噬

2.(1)神经系统 内分泌系统 (2)①信息分子 内环境稳态 ②神经递质、激素和细胞因子 ③受体

思考

提示:这一推理过程是流感病毒进入机体后,引发特异性的免疫反应,当流感病毒被消灭之后,机体会形成免疫记忆。如果流感病毒没有发生大的变异,当这些流感病毒再次进入机体时,记忆细胞会迅速增殖、分化,机体会通过更强烈的特异性免疫反应在流感病毒造成流感症状之前将其清除,因此不会有大规模流感暴发。

任务型课堂

任务一

[探究活动]

提示:(1)摄取、处理病原体,将抗原信息暴露在细胞表面,并呈递给辅助性T细胞。

(2)接受抗原呈递细胞处理后的抗原刺激。活化后的辅助性T细胞的变化有:开始分裂、分化,并分泌细胞因

子;细胞表面的特定分子发生变化并与B细胞结合。

(3)B细胞活化的条件:一些病原体可以与B细胞接触,这是激活B细胞的第一个信号;辅助性T细胞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;以及辅助性T细胞分泌的细胞因子的作用。B细胞活化后的变化:开始增殖、分化,大部分分化为浆细胞,小部分分化为记忆B细胞。

(4)抗体与病原体结合,抑制其增殖或对人体细胞的黏附,多数形成沉淀被其他免疫细胞吞噬消化。抗体并不能直接导致病原体死亡。

(5)相比于初次免疫,二次免疫快速、强烈。

(6)巨噬细胞、树突状细胞 辅助性T细胞、B细胞、记忆B细胞 辅助性T细胞、B细胞、记忆B细胞

[评价活动]

1.A 解析:吞噬细胞在非特异性免疫吞噬大量病原体的过程中仍需要进行识别,A错误。在人体所有细胞膜的表面都有作为分子标签来起作用的一组蛋白质,它们就像身份标志,能被自身的免疫细胞所识别;病毒、细菌等病原体也带有各自的身份标签,当它们侵入人体后,能被免疫细胞识别出来,免疫细胞是靠细胞表面的受体来辨认它们的,B、C、D正确。

2.D 解析:题图表示体液免疫的过程,①为抗原呈递细胞,②为辅助性T细胞,③为B细胞,④为浆细胞,甲为细胞因子,乙为抗体。抗原呈递细胞识别抗原没有特异性,A错误;细胞②和细胞③分别为辅助性T细胞和B细胞,两者产生的场所相同,都是骨髓,但发育成熟的场所不同,B错误;由题干信息可知,该过程是初次免疫,则细胞④(浆细胞)由细胞③(B细胞)增殖、分化而来,C错误;新型冠状病毒感染者体内会产生体液免疫过程,因此会产生物质甲和乙,D正确。

3.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)病毒再次侵入机体时,由于体内已存在相应的记忆细胞,记忆细胞会迅速增殖、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。

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细胞,病毒再次感染机体时,记忆细胞迅速增殖、分化成浆细胞,短时间内产生大量抗体 (4)初次接种后,间隔适宜时间再接种

任务二

[探究活动]

提示:(1)靶细胞表面分子(信号)的刺激、细胞因子(主要由辅助性T细胞分泌)的刺激。

(2)①识别并裂解被病毒感染的靶细胞;②分化形成

记忆T细胞,当再次遇到相同病毒时,记忆T细胞会立即分裂、分化为细胞毒性T细胞,发生免疫反应。

(3)不能。细胞免疫的结果是使靶细胞裂解死亡,释放到体液中的抗原最终需要与抗体结合或被其他细胞吞噬掉。

(4)认同。在体液免疫中,辅助性T细胞能够传递抗原信息,激活B细胞,并保证浆细胞的特异性。同时,辅助性T细胞释放的细胞因子能促进B细胞和细胞毒性T细胞的增殖、分化。通过辅助性T细胞,体液免疫和细胞免疫协调配合,共同维持机体稳态。

(5)题图表示神经系统通过内分泌系统释放的糖皮质激素等调控免疫系统功能。这说明神经系统、内分泌系统与免疫系统之间存在着相互调节,并通过信息分子构成复杂网络。

[评价活动]

1.A 解析:题图表示感染甲型流感病毒之后机体产生体液免疫和细胞免疫的过程,其中A为B细胞,B为浆细胞,C为抗体,D为辅助性T细胞,E为细胞毒性T细胞,F为被病毒感染的靶细胞,G为抗原呈递细胞,X为细胞毒性T细胞,Y细胞为记忆B细胞,Z细胞为记忆T细胞。记忆细胞可以在抗原消失后存活几年甚至几十年,当再接触这种抗原时,能迅速增殖、分化,A正确;浆细胞为高度分化的细胞,不能增殖,且通常情况下一个浆细胞只能产生一种特异性的抗体,B错误;病毒再次感染人体时,记忆B细胞可快速增殖、分化产生浆细胞,浆细胞分泌抗体,C错误;细胞毒性T细胞使靶细胞裂解死亡,可使病原体失去藏身之所,并未直接清除其中的流感病毒,D错误。

2.D 解析:由题图可知,c为抗体,G为浆细胞,不能识别抗原,H为记忆B细胞,F为B细胞,E为辅助性T细胞,a、b为细胞因子,B、C为细胞毒性T细胞,D为记忆T细胞,A为抗原呈递细胞,A正确。每种抗体只能与一种抗原结合,B正确。抗原呈递细胞(A)中的树突状细胞和巨噬细胞不能特异性识别抗原,浆细胞(G)不能识别抗原,能特异性识别抗原的细胞有B、C、D、E、F、H,C正确。②表示细胞毒性T细胞的增殖、分化过程,病毒寄生在细胞内,细胞毒性T细胞(C)接触、裂解被病毒感染的靶细胞,病毒暴露后再与体液免疫产生的抗体特异性结合,进而被其他的免疫细胞吞噬、消化,D错误。

3.解析:(1)HPV表面的蛋白质能够引起机体产生免疫反应,在免疫学上称作抗原。图1中甲是细胞毒性T细胞,可识别并接触、裂解被病原体感染的靶细胞,使靶细胞裂解死亡,释放出抗原,此过程称为细胞免疫。(2)对图2体液免疫过程分析,抗原经过A(抗原呈递细胞)的摄取、处理,将其内部隐藏的抗原暴露出来,呈递给B(辅助性T细胞),抗原还可以直接刺激C(B细胞),B细胞增殖、分化形成D(浆细胞)和E(记忆B细胞),其中浆细胞能合成分泌F(抗体),抗体可与抗原发生特异性结合。图2中能分化产生浆细胞的是C(B细胞)和E(记忆B细胞)。B细胞活化需要两个信号的刺激,也需要辅助性T细胞分泌的细

胞因子的作用。(3)抗体是浆细胞产生的免疫球蛋白,病毒入侵机体后,抗体可以与病原体(HPV)结合,抑制其增殖或对人体细胞的黏附;同时细胞免疫导致靶细胞裂解后,暴露出的 HPV 被抗体结合,进而被其他细胞吞噬掉。

答案:(1)抗原 细胞 细胞毒性 T 识别并接触、裂解被病原体感染的靶细胞 (2)体液 C、E 两个信号 细胞因子 (3)与 HPV 结合,抑制其增殖或对人体细胞的黏附 靶细胞裂解后,暴露出的 HPV 被抗体结合,进而被其他细胞吞噬

第 3 节 免疫失调

问题式预习

一、1.(1)已免疫 再次 (2)组织 功能

2.抗原

3.肥大细胞 皮肤、呼吸道或消化道黏膜以及血液中再次 组胺

4.(2)遗传倾向 个体

5.再次

思考

提示:不相同。体液免疫过程中产生的抗体主要分布在血清、组织液中,在机体第一次接触抗原时就会发生免疫反应,其作用是消灭抗原;过敏反应过程中产生的抗体吸附在某些细胞的表面,并在机体再次接触相同抗原时引起过敏反应。

二、1.自身成分 组织和器官

2.类风湿关节炎 系统性红斑狼疮

3.抗原 结构 病菌 心脏瓣膜

三、1.不足或缺乏

2.生来就有 缺陷 艾滋病

3.①人类免疫缺陷病毒(HIV) ②辅助性 T 细胞

③性接触 ④血液 ⑤母婴

思考

提示:处于潜伏期的艾滋病感染者具有传染性,但没有特异性的临床症状和体征,不是艾滋病病人。在日常生活中,对待艾滋病病人应该少一份歧视,多一份关爱。

任务型课堂

任务一

[探究活动]

提示:(1)不会。相同过敏原再次进入机体,才会发生过敏反应。

(2)不等同。过敏原一定是抗原,抗原不一定是过敏原。过敏原有个体差异,抗原无个体差异。

(3)免疫防御。

[评价活动]

1.C **解析:**不是所有人都对花粉过敏,花粉对部分人是过敏原,A 错误;过敏反应是免疫系统功能异常(免疫过强)的反应,属于免疫失调,B 错误;过敏原诱发机体产生的

抗体往往吸附在某些细胞表面,而正常免疫产生的抗体主要分布在血清中,C 正确;对花粉过敏的人在春季减少户外活动,可降低接触花粉(过敏原)的概率,预防花粉过敏的发生,D 错误。

2.C **解析:**肥大细胞上的抗体能与过敏原发生结合,而过敏原可与 B 细胞细胞膜上的受体结合,刺激 B 细胞增殖、分化,故肥大细胞上的抗体与 B 细胞细胞膜上的受体可识别同一过敏原,A 正确;抗体是体液免疫过程中产生的免疫活性物质,故过敏原诱发人体产生抗体的过程属于体液免疫,B 正确;人体初次接触过敏原不会发生过敏反应,C 错误;由于过敏反应与组胺等物质的释放有关,故应用抗组胺类药物可缓解过敏症状,D 正确。

3.D **解析:**青霉素引起的过敏反应是机体的免疫功能过强所致,A 正确;青霉素引起的病理性免疫反应属于过敏反应,具有特异性和记忆性,B 正确;过敏反应具有遗传倾向,C 正确;青霉素不能直接引起机体的过敏反应,青霉素的降解产物中的青霉烯酸能与体内的组织蛋白结合,刺激机体产生相应的抗体,引发过敏反应,D 错误。

任务二

[探究活动]

提示:(1)a 是浆细胞,产生的物质是抗体。

(2)不能,由题图可知,b 细胞可以吞噬抗原—抗体复合物,所以 b 细胞应为吞噬细胞,吞噬细胞不能特异性识别抗原。

(3)该病是自身免疫病,依据是自身抗体对自身成分的破坏。

[评价活动]

1.D **解析:**乙酰胆碱受体抗体会攻击乙酰胆碱受体,减弱乙酰胆碱的作用从而导致重症肌无力,因此重症肌无力属于自身免疫病,A 正确;胆碱酯酶可以将乙酰胆碱水解,胆碱酯酶抑制剂可抑制乙酰胆碱水解,升高乙酰胆碱浓度,B 正确;乙酰胆碱受体位于突触后膜上,属于细胞膜上的一种蛋白质,C 正确;患者体内乙酰胆碱受体抗体主要分布在血清中,D 错误。

2.B **解析:**由题图可知,该病是抗体作用于自身组织细胞,导致自身组织损伤,属于自身免疫病,A 正确;激素 A 是由甲状腺细胞所分泌的,表示甲状腺激素,当甲状腺激素分泌过多时,会抑制激素 B(促甲状腺激素)的分泌,B 错误;从题图中可以看出,抗体和激素 B(促甲状腺激素)都作用于甲状腺细胞上的相同受体,从而影响甲状腺激素的分泌,推断二者的作用效应可能相同,C 正确;使用免疫抑制剂能够降低机体的特异性免疫反应,能够有效地缓解该病患者的病症,D 正确。

3.A **解析:**这种胰岛素依赖型糖尿病是由于体内 T 细胞作用于自身胰岛 B 细胞产生的,属于自身免疫病,A 正确;胰岛素由胰岛 B 细胞合成和分泌,因患者体内一些胰岛 B 细胞死亡,导致其血液中胰岛素水平降低,即低于正常生理水平,B 错误;胰岛 B 细胞是被细胞毒性 T 细胞识别并接触后裂解死亡的,C 错误;要治疗该病应用抑制 T

细胞增殖的免疫抑制剂,D错误。

任务三

[探究活动]

提示:蛋白质 宿主 RNA 遗传物质 DNA 受体

(1)RNA $\xrightarrow{\text{逆转录}}$ DNA $\xrightarrow{\text{转录}}$ RNA $\xrightarrow{\text{翻译}}$ 蛋白质

(2)辅助性 T 细胞表面存在 HIV 表面蛋白的受体。

[评价活动]

1.A 解析:HIV 感染初期,机体通过免疫系统杀死了大部分病毒,T 细胞数量在该时期会增加,A 错误;HIV 感染者因辅助性 T 细胞(参与体液免疫和细胞免疫)受损,免疫功能几乎丧失,最终因为严重感染或恶性肿瘤等疾病而死亡,B 正确;巨噬细胞、B 细胞和 T 细胞都能识别抗原,其中巨噬细胞识别抗原没有特异性,C 正确;包裹 HIV 的囊膜在 HIV 复合蛋白(Gag)的协助下从辅助性 T 细胞脱离并感染其他辅助性 T 细胞,阻止 Gag 蛋白在体内的积累可抑制 HIV 的传播和繁殖,D 正确。

2.B 解析:曲线 AB 段 HIV 浓度的变化主要是 HIV 入侵后大量繁殖引起的,A 错误;体液免疫和细胞免疫共同作用清除病毒,B 正确;辅助性 T 细胞在胸腺中分化、发育、成熟,C 错误;艾滋病患者更容易患癌症,是因为患者免疫系统功能缺失,D 错误。

3.解析:(1)HIV 主要侵染的 A 细胞是辅助性 T 细胞。辅助性 T 细胞在体液免疫中一方面能接受抗原并与 B 细胞结合,另一方面可以分泌细胞因子,细胞因子促进 B 淋巴细胞的增殖、分化。根据图 1 所示信息,HIV 在侵染过程中,与辅助性 T 细胞膜表面的特异性受体结合后,向细胞中注入遗传物质。(2)在遗传信息传递过程中,正常人体细胞内不会发生逆转录的过程,即④~⑦过程中的④逆转录。(3)在 HIV 侵入人体后,早期人体的特异性(或体液免疫和细胞)免疫能力还很强,使早期 HIV 浓度减少。(4)注射的疫苗是抗原,抗原进入人体后会诱导人体内产生特异性抗体和记忆细胞,因此艾滋病疫苗具有降低 HIV 感染风险的功能。但艾滋病病毒的遗传物质是单链 RNA,具有不稳定、极易产生变异的特点,因此从研究数据看疫苗的预防效果不太令人满意。

答案:(1)辅助性 T 细胞 接受抗原并参与激活 B 细胞及分泌细胞因子 受体 (2)④ 逆转录 (3)特异性(或体液免疫和细胞) (4)注射疫苗能诱导人体产生特异性抗体和记忆细胞 容易发生变异(突变)

第 4 节 免疫学的应用

问题式预习

一、1.灭活的或减毒的病原体

2.相应的抗体 特定传染病

3.(1)特异性 (2)免疫力

4.传染病 疫苗

思考

提示:疫苗不必包含一个完整的病原体。一般情况

下,引起免疫反应的并不是整个病原体,而是病原体所含有的抗原成分。因此,可以利用病原体的某些成分如蛋白质、多糖荚膜等来制备疫苗。

二、1.生理功能

2.(1)①HLA 蛋白质 ②供者与受者 ③一半以上

3.免疫排斥 病原体 肿瘤标志物 免疫增强 免疫抑制

思考

提示:受 HPV 侵染的细胞表面的 HLA 分子表达水平下降,会导致该细胞无法有效地向辅助性 T 细胞(或白细胞)呈递抗原信息,可能会使该细胞逃避免疫系统的监控,增加患子宫颈癌的概率。

任务型课堂

任务一

[探究活动]

提示:(1)疫苗是一种抗原,能够引发机体发生免疫反应,产生相应的抗体和记忆细胞。

(2)减毒活疫苗是活的病原体,可能存在一定的副作用和安全问题,但免疫反应强,接种一次即可长时间免疫,接种量少;灭活疫苗是死的病原体,副作用小,安全性高,但免疫反应弱,一般需要定期间隔接种,需要的剂量大,不能引发细胞免疫。

(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)可行。不同疫苗可引发不同的免疫过程,产生不同的记忆细胞,制备联合疫苗时需保证其中含有不同的有效抗原成分,如百白破三联疫苗可同时预防百日咳、白喉、破伤风。故设计一种用来预防多种疾病的疫苗理论上是可行的。

[评价活动]

1.C 解析:多次注射是为了促进机体积累更多数量的抗体,属于主动免疫,A 错误;多次注射可以促进机体产生更多的淋巴细胞,促进致敏 B 细胞克隆分化出更多数量的记忆细胞,属于主动免疫,B 错误,C 正确;抗体不会结合抗原—MHC 复合体,D 错误。

2.C 解析:疫苗的作用相当于抗原,但为了减少对机体的毒害,一般选用灭活或减毒的病原体,故疫苗的选育过程相当于病毒减毒过程,种痘成功后体内可产生相应的抗体,A、B 正确;免疫防御是机体排除外来抗原性异物的一种免疫防护作用,种痘成功后机体获得了免疫防御能力,C 错误;据题干信息“该法被牛痘接种法代替,因为牛痘比人痘更加安全”可知,牛天花病毒和人天花病毒有相同抗原,D 正确。

3.A 解析:第一次注射后,所用的鸡霍乱病原菌相当于抗原,能够激发机体的特异性免疫,产生相应抗体和记忆细胞,B、C 错误。第二次注射后,存活鸡体内相应记忆

细胞参与了二次免疫反应,记忆细胞接受相同抗原刺激后,能够迅速增殖、分化;死亡鸡体内也发生了特异性免疫,但产生的抗体数量较少,不足以处理病原体,导致鸡死亡,A正确,D错误。

任务二

[探究活动]

提示:(1)因为受体和供体的组织相容性抗原越一致,在进行移植时发生免疫排斥的可能性就越低,移植的器官就越容易存活;如果配型不合适,发生免疫排斥的可能性大,就不适合移植。

(2)组织相容性抗原与自身相同,发生免疫排斥的可能性小。

(3)及时检测,调整免疫抑制剂的用量;使病人尽量避免接触病原体;适度锻炼,提高自身免疫力。

[评价活动]

1.B 解析:供者与受者的主要 HLA 有一半以上相同时,就可以进行器官移植,A 错误;T 细胞中免疫赦免基因的程序性表达可能是“免疫赦免”产生的原因,B 正确;“免疫赦免”现象不能说明人体的免疫系统存在一定的缺陷,这是自然选择的结果,C 错误;若想使移植器官获得“免疫赦免”,可利用免疫抑制剂使人体免疫系统变得不敏感,D 错误。

2.D 解析:移植器官携带的异体抗原主要引起受者体内发生细胞免疫,由细胞毒性 T 细胞对其发动攻击,移植的器官属于“非己”成分,受者可通过细胞免疫过程将器官中的细胞裂解使器官不易存活,A、C 正确;利用自体干细胞培养的相应器官表面的 HLA 与自身相同,白细胞不会发起攻击,可减轻免疫排斥反应,B 正确;每个人的细胞表面都带有一组与别人不同的蛋白质——HLA,它们是标明细胞身份的标签物质,每个人的白细胞都“认识”这些物质,正常情况下不会攻击自身的细胞,供者与受者的主要 HLA 有一半以上相同,就可以进行器官移植,D 错误。

3.C 解析:志愿者的造血干细胞正常,经过分裂和分化可形成正常的血细胞,A 正确;从免疫学的角度分析,移植的造血干细胞表面的 HLA 与受者的不同,这种细胞对于受者属于抗原,B 正确;移植后可能引起患者的排斥反应,这属于特异性免疫,C 错误;捐献造血干细胞后,可刺激骨髓加速造血,补充输出的造血干细胞,捐献一般不会影响志愿者的健康,D 正确。

迁移应用

活动一

提示:(1)DC 细胞可以摄取处理抗原,并将其呈递在细胞表面,传递给辅助性 T 细胞,使辅助性 T 细胞分裂、分化,并产生细胞因子。

(2)DC 细胞上负载肿瘤抗原信息,利用抗原的特异性,可诱导 T 细胞迅速增殖、分化成细胞毒性 T 细胞,精确杀伤肿瘤细胞,同时,还能使机体产生免疫记忆,具有防止肿瘤复发的功效。

活动二

提示:(1)当 HPV 进入机体后,细胞毒性 T 细胞与靶细胞识别和接触,分裂、分化成新的细胞毒性 T 细胞和记忆 T 细胞,新的细胞毒性 T 细胞与靶细胞结合,分泌穿孔素,破坏靶细胞膜,同时分泌颗粒酶进入靶细胞内,促进靶细胞凋亡、裂解,释放出的病原体与抗体结合,被其他细胞吞噬。

(2)该疫苗分三次接种的目的是让机体产生更多的抗体和记忆细胞。

(3)疫苗作为抗原进入人体后,要经过处理、传递、识别以及淋巴细胞的增殖、分化后,才能产生抗体和记忆细胞,因此注射疫苗一段时间后人体才具有免疫力。

第 5 章 植物生命活动的调节

探究构建

第 1 节 植物生长素

问题式预习

一、1.向光弯曲 不生长也不弯曲 直立 向光弯曲 胚芽鞘尖端 背光 向光 向光弯曲 影响 对侧 分布不均匀 对侧 化学物质 生长素

2.(1)吲哚乙酸 (3)苯乙酸 吲哚丁酸

3.①单侧光照射 ②背光 ③向光 ④两侧生长不均匀

4.(1)植物体内 产生部位 作用部位 显著影响

(2)赤霉素 细胞分裂素 脱落酸 乙烯

思考

1.提示:某些学者认为,植物向光性生长,是由单侧光照射引起某些抑制生长的物质分布不均匀造成的。

2.提示:合成部位不同,植物生长素没有特定的分泌器官,动物生长激素是由垂体合成分泌的;成分不同,植物生长素是吲哚类的小分子有机物,动物生长激素是大分子蛋白质;运输方式不同,植物生长素通过极性运输和非极性运输的方式进行运输,动物生长激素通过体液运输。

二、1.发育中的种子 色氨酸

2.上端 下端 成熟组织 输导组织

3.生长旺盛 分生 种子

思考

提示:不一定,在成熟组织中,生长素可以通过输导组织进行非极性运输。会影响,极性运输只能由形态学上端向形态学下端运输,是一种逆浓度梯度的主动运输过程,需要消耗 ATP,与细胞呼吸强度有关。

三 1.信息

2.(1)伸长生长 (2)生长、发育 (3)浓度 器官

①a.OA' A' b.A ③根>芽>茎

3.(1)顶芽 侧芽 (2)顶芽 低 促进 侧芽 高 受到抑制 (3)去除顶芽

任务型课堂

任务一

[探究活动]

提示:(1)可以增设一组:在切去尖端的胚芽鞘切面上放一块与实验组相同的空白琼脂片。鲍森·詹森实验证明了尖端产生的某种“影响”可以透过琼脂片传递给下部。

(2)尖端产生的“影响”在尖端下部分布不均匀。排除单侧光对生长情况的影响。

(3)自变量是琼脂块有无接触过胚芽鞘尖端。对照组的作用是排除琼脂块本身对实验结果的干扰,以便更有力地说明导致胚芽鞘弯曲生长的是尖端中的某种化学物质。

[评价活动]

1.C 解析:题图中实验一条件下,两个胚芽鞘都发生了生长,但是尖端见光的胚芽鞘发生了向光弯曲生长,该实验证明胚芽鞘感受光刺激的部位是尖端,而不能证明生长素的产生依赖光照,A 错误;实验二无尖端的胚芽鞘没有放琼脂片,有尖端的胚芽鞘放置了琼脂片,因此并不能证明生长素是尖端产生的,也有可能是受琼脂片影响,B 错误;实验三自变量为尖端所处的位置,结果胚芽鞘向对侧弯曲生长,证明胚芽鞘弯曲生长的原因是尖端产生的“影响”分布不均匀,C 正确;实验四证明胚芽鞘弯曲生长是因为尖端产生的生长素在其下部分布不均匀,D 错误。

2.D 解析:根据题图分析可知,⑦将直立生长,⑧会向暗箱开孔处弯曲生长,D 错误。

任务二

[评价活动]

1.C 解析:题图甲中,在黑暗条件下和光照条件下,生长素的总量相同,说明光照不会使生长素分解,A 错误;黑暗处的胚芽鞘尖端仍能进行生长素的极性运输,B 错误;题图乙中,根尖产生的生长素向上运输,茎尖产生的生长素向下运输,都是从形态学上端向形态学下端运输,说明生长素的极性运输不受重力的影响,C 正确;根处和茎处生长素的极性运输均属于主动运输,需要消耗 ATP,D 错误。

2.D 解析:据题表可知,不切断任何部位,该幼苗正常弯曲生长,但在①处切断,即去除结构 I,生长变慢,推测结构 I 中有产生生长素的部位,A 不符合题意;据题表可知,在①处切断,该幼苗缓慢生长且弯曲,而在②处切断后,该幼苗不能生长,推测①②之间含有生长素,且具有感光部位,推测可能是受到单侧光照射后,①②之间生长素分布不均,最终导致生长不均匀,出现弯曲生长,B、C 不符合题意;在②处切断和在③处切断,两组实验结果相同,幼苗都不生长、不弯曲,说明此时不能产生生长素,但无法确定②③之间有无感受单侧光刺激的部位,D 符合题意。

任务三

[探究活动]

1.提示:(1)不能说明,a、b 组的自变量是顶芽的有无而不是侧芽生长素浓度,只能说明顶芽的存在抑制了侧芽的生长。

(2)顶芽产生的生长素向下运输积累在侧芽处,使得侧芽处生长素浓度较高,侧芽的生长受到抑制,而顶芽处生长素浓度较适宜,生长受到促进。

(3)适时摘除棉花的顶芽。

2.提示:水平放置时,重力作用下生长素由远地侧(A、C 处)向近地侧(B、D 处)横向运输,使得近地侧生长素浓度较高,远地侧生长素浓度较低($D > C$ 、 $B > A$)。根对生长素浓度敏感,近地侧生长素浓度高,生长受到抑制,远地侧生长素浓度低,生长受到促进,远地侧比近地侧长得快,从而表现出向地性;茎对生长素浓度不太敏感,近地侧生长素浓度高,促进生长作用大,远地侧生长素浓度低,促进生长作用小,近地侧比远地侧长得快,从而表现出背地性。

[评价活动]

1.D 解析:当琼脂块中含有的生长素浓度为 b 时,左侧胚芽鞘生长最快,弯曲程度最大, α 最小,A 正确;生长素浓度小于 c 时促进胚芽鞘生长,等于 c 时,既不促进生长也不抑制生长,大于 c 时,会抑制胚芽鞘生长,B 正确;当生长素浓度大于 b 小于 c 时,随生长素浓度的增加,其促进作用逐渐减弱,弯曲程度逐渐减弱, α 逐渐变大,C 正确;生长素浓度大于 b 但小于 c 时,仍促进生长,D 错误。

2.B 解析:题图 1 植物体中生长素主要是由①④所示结构合成,②③及其他结构也能合成,A 错误;若曲线表示去掉①后②的 IAA 浓度变化,侧芽部位的生长素浓度逐渐变小,但 a 点时生长素浓度依旧很高,其 IAA 既来自顶芽也来自侧芽,B 正确;去掉①会对②的生长产生影响,去掉④同样会对③的生长产生影响,可以促进侧根的生长,C 错误;由于重力的影响,水平放置的植物的远地侧生长素浓度逐渐降低,但最初浓度不会抑制生长,因而题图 2 曲线不能表示茎的远地侧生长素浓度的变化,D 错误。

第 2 节 其他植物激素

问题式预习

一、1.(1)赤霉菌 (2)某种物质 (3)滤液 恶苗病培养基滤液 (4)赤霉素

2.幼芽、幼根 细胞伸长 分裂与分化 种子萌发 开花和果实发育 根尖 细胞分裂 芽的分化 叶绿素合成 各个部位 果实成熟 叶、花、果实脱落 萎蔫的叶片 细胞分裂 气孔关闭 衰老 脱落 种子休眠 扩展和分裂 花粉管生长 种子萌发

3.细胞分裂、细胞伸长、细胞分化和细胞死亡

二、1.(1)细胞核 协同 (2)促进 抑制 (3)升高 乙烯 乙烯 抑制

2.(1)相对含量 (2)顺序性 相互作用

思考

提示:脱落酸能抑制细胞分裂,从而促进种子休眠,抑制发芽。因脱落酸在高温下易分解,所以经历一段时间的干热后,种子中脱落酸被分解,分解后脱落酸浓度降低,抑制作用解除,这些种子就不会像其他种子那样休眠了。之

后,大雨天气又给在穗上的种子提供了萌发所需要的水分,于是种子就容易在穗上发芽。

任务型课堂

任务一

[探究活动]

提示:(1)可能是赤霉菌本身引起的,也可能是赤霉菌产生的某种化学物质引起的。

(2)将赤霉菌培养基的滤液喷洒到健康水稻幼苗上。结果水稻不感染赤霉菌,但表现出恶苗病的症状,说明恶苗病是赤霉菌产生的某种化学物质引起的。

(3)不能。因为植物激素是植物自身产生的,这时还没有证明植物自身能合成这种物质。

(4)不相同。生长素可以促进果实发育,发育的实质是子房形态发生改变,由小到大,形成果实。乙烯可以促进果实成熟,成熟的实质是果实品质的改变,如颜色、硬度、甜度等,而不是大小的改变。

(5)科学家发现,除了公认的五大类植物激素,植物体内还有一些天然物质也起到调节生长发育的作用。其中,油菜素内酯已经被正式认定为第六类植物激素。油菜素内酯能促进茎、叶细胞的扩展和分裂,促进花粉管生长、种子萌发等。

[评价活动]

1.B 解析:据题干分析可知,物质甲是细胞分裂素,合成部位主要是根尖,A 错误;物质乙是赤霉素,可通过在发酵罐中培养赤霉菌获得,B 正确;物质丙是生长素,而成熟的果实中乙烯的作用增强,C 错误;物质丁是脱落酸,抑制种子发芽,D 错误。

2.D 解析:生长素的合成原料是色氨酸,合成部位主要是芽、幼嫩的叶和发育中的种子,A 正确;生长素从产生部位通过不同的运输方式运输到其他部位发挥作用,B 正确;当生长素浓度升高到一定程度时,会促进乙烯的合成,乙烯含量的升高,又会抑制生长素的作用,所以生长素和乙烯可通过相互作用共同调节植物的生长发育,C 正确;植物体内的生长素可作为信息分子调节细胞代谢的过程,但不能作为催化剂,起催化作用的是酶,D 错误。

3.C 解析:利用植物细胞的全能性,可从雄麻植株上取部分组织,体外培养产生大量幼苗用于生产,A 正确;赤霉素具有促进细胞伸长的作用,对雄麻喷洒赤霉素可促进细胞伸长,增加纤维产量,B 正确;若在生产中不播种黑色种子,即无雌性植株,则不能正常通过有性生殖繁殖获得下一年的种子,C 错误;与雌雄同花植物相比,麻避免了去雄,更便于杂交选育新品种,D 正确。

任务二

[探究活动]

提示:(1)赤霉素可以促进种子的萌发,脱落酸具有抑制种子萌发的作用,二者具有相反的作用。

(2)图中生长素、细胞分裂素、赤霉素在促进果实生长的调节中具有协同作用。

(3)①赤霉素通过促进色氨酸合生长素来促进细胞伸长。②赤霉素对生长素的分解具有抑制作用。③赤霉素与生长素对促进细胞伸长具有协同作用。

[评价活动]

1.D 解析:脱落酸抑制细胞分裂,对种子萌发起抑制作用;赤霉素和细胞分裂素都对种子萌发起促进作用,A 错误,D 正确。结合题图分析可知,脱落酸与赤霉素、细胞分裂素之间在种子破除休眠过程中存在“对抗”关系,B 错误。种子的提前萌发是多种激素共同作用的结果,C 错误。

2.D 解析:该实验中,IAA 和 GA 属于自变量,其他可能影响实验结果的因素为无关变量。题图中“?”组为对照组,处理方式是加等量蒸馏水,A 正确;据题图可知,联合使用 IAA 和 GA 对促进玉米胚芽鞘生长的效果比单独使用二者时都明显,这说明 IAA 和 GA 对促进玉米胚芽鞘生长具有协同作用,B 正确;IAA 只能由形态学上端运输到形态学下端,而不能反过来运输,故实验中用 IAA 处理胚芽鞘时,应将 IAA 加在胚芽鞘尖端,C 正确;若实验中使用的 IAA 浓度为 m ,由于不能确定 IAA 的最适浓度,故改用低于 m 浓度的 IAA 时,玉米胚芽鞘的长度不一定变短,D 错误。

第 3 节 植物生长调节剂的应用

问题式预习

一、1.人工合成 化学物质 2.容易合成 效果稳定

3.(1)①吲哚丁酸 ② α -萘乙酸(NAA)

(2)①—c—Ⅱ ②—a—V ③—d—I ④—e—Ⅳ
⑤—b—Ⅲ

4.(1)改善产品品质 (2)人体健康和环境

思考

提示:在科学评估、合理使用且能保证水果质量的前提下,可以使用乙烯利来催熟半生不熟的水果。

二、1.(1)施用目的 效果和毒性 (2)时间 生理状态

2.(1)②科学性和可行性 (2)①浓度 ②生长素类调节剂的不同浓度 根的数目 (3)较低 较高 (4)一系列浓度梯度 生长状况相同 变窄

3.(1)完全成熟后采摘,水果经过储存、运输和销售过程容易腐烂 (2)液体 升高

思考

提示:预实验可以为进一步的实验摸索条件,也可以检测实验设计的科学性和可行性。通过本实验的预实验,可以确定有效浓度的大致范围,可为确定最适浓度打下基础,但不能减小实验误差。

任务型课堂

任务一

[探究活动]

提示:(1)仅靠植物体自身合成的植物激素来调节植

物体的生长发育,不能满足人们对植物体产量或品质的需要。

(2)有些植物生长调节剂是人工生产的化学药剂,可能具有一定的毒性,因此上市之前需要经过国家有关部门的检测、评估。

[评价活动]

1.B 解析:植物生长调节剂是人工合成的,对植物的生长、发育有调节作用的化学物质,与植物激素具有相似的生理效应,但不是植物激素,A 正确,B 错误;植物生长调节剂具有原料广泛、容易合成、效果稳定等优点,C 正确;植物生长调节剂使用过程中需要考虑的因素很多,若使用不当可能会对人体产生危害,D 正确。

2.A 解析:植物生长调节剂是指由人工合成的对植物的生长发育具有调节作用的化学物质,这里的“调节”不仅仅指促进,还有抑制,A 错误;生长素主要促进细胞核的分裂,细胞分裂素主要促进细胞质的分裂,植物组织培养中,培养基含生长素、不含细胞分裂素时,易形成多核细胞,B 正确;吲哚丁酸属于生长素类调节剂,可以促进果实发育,从而促进果实生长、提高产量,C 正确;吲哚丁酸既可以由植物体内合成,也可人工合成,故既是植物激素,也可作为植物生长调节剂使用,D 正确。

任务二

[探究活动]

提示:(1)避免偶然性因素对实验结果的影响,减小实验误差,增强实验的准确性。

(2)一年生苗木的枝条形成层细胞分裂能力强、发育快、易成活,很容易生根,实验效果显著。芽或幼叶可产生生长素,能促进插条生根。留叶过多,不利于生根,因为叶片多,蒸腾作用失水多,插条易枯死。留芽过多,分泌较多的生长素,会影响实验的结果,导致结果不准确。

(3)由生长素作用曲线可知,存在作用效果相同的两种生长素浓度。最适浓度应在两种溶液浓度之间,可在两种浓度之间再等浓度梯度配制溶液进行实验。

[评价活动]

1.A 解析:题述实验的自变量是生长素类调节剂的浓度,而在预实验时浓度梯度较大,需要设置蒸馏水组作为空白对照组,来确定促进生根和抑制生根的浓度范围,从而进一步确定最适生长素类调节剂浓度的大致范围,A 错误。

2.D 解析:题述实验的自变量为 NAA 溶液浓度,需要设置清水处理组作为该实验的对照组,A 正确;题图中 NAA 处理组减去清水组的差值有正值也有负值,差值为正值说明 NAA 具有促进作用,差值为负值说明 NAA 有抑制作用,B 正确; 10^{-6} g/mL NAA 处理组胚轴只是比对照组长得慢,但依然生长,C 正确; 10^{-10} g/mL NAA 处理组减去清水组的不定根总数差值大于 0,说明此浓度 NAA 促进了不定根的生根数量,D 错误

3.解析:(1)GR24 和 NAA 均属于植物生长调节剂,植物生长调节剂与植物激素相比,具有的优点是容易合成、

原料广泛、效果稳定等。在植物体内,生长素极性运输时只能从形态学上端运输至形态学下端,因此进行实验处理时,应该在主茎上端施加 NAA 和 GR24,即 NAA 和 GR24 应加在琼脂块 A 中。(2)由题图 2 可知,本实验的自变量是 NAA 和 GR24 的有无(和培养时间),因变量的检测指标是侧枝长度。与对照组相比,GR24 或 NAA 单独处理时,侧枝生长都受抑制;GR24 和 NAA 共同处理时,侧枝生长受抑制程度更明显,可知 GR24 和 NAA 在调节侧枝生长方面有协同作用。(3)该实验的目的是验证在顶芽产生的生长素沿主茎极性运输时,GR24 会抑制侧芽处的生长素向外运输,自变量应为 GR24 的有无。实验组在琼脂块中添加了 GR24,对照组没有添加 GR24,若 GR24 抑制侧芽处的生长素向外运输,则检测结果为实验组主茎下端放射性标记的 NAA 含量明显低于对照组,支持科研人员提出的假设。

答案:(1)植物生长调节剂 容易合成、原料广泛、效果稳定等 A (2)NAA 和 GR24 的有无(和培养时间) 侧枝长度 协同 (3)添加 GR24 不添加 GR24 实验组主茎下端放射性标记的 NAA 含量明显低于对照组

第 4 节 环境因素参与调节植物的生命活动

问题式预习

一、1.信号

2.(1)有光才能萌发 (3)昼夜

3.(1)光信号 (2)蛋白质 (3)①光敏色素 ②细胞核内 ③特定基因 ④特定蛋白质

二、1.(1)季节 (2)植物代谢 (3)温度范围 (4)地域性

2.(1)物质和细胞 运输生长素的信号 生长方向

(2)“淀粉体” 不对称分布

3.(1)表达调控 激素调节 环境因素调节 (2)基因表达 (3)环境因素

思考

提示:春化作用的出现是植物应对恶劣环境的一种策略,植物在开花过程中较为脆弱,如果此时遇上低温,则容易因无法抵御而导致不开花或死亡。经过长久的演化,植物会通过春化作用等待寒冬过去后再开花结实,以确保顺利繁衍后代。

任务型课堂

任务一

[探究活动]

1.提示:(1)都不是。影响生长素分布出现的结果应该是植物表现出一种不对称的生长状态,而种子萌发不是这种情况,所以不是光通过影响生长素的分布来影响种子萌发的。许多种子萌发时是没有叶绿素的,不能进行光合作用,所以也不是因为光提供能量。

(2)光本身是植物种子萌发过程中的一种调节因子。在受到光照射时,光敏色素的结构会发生变化,这一变化的信息会经过信息传递系统传导到细胞核内,影响特定基因的表达,从而调节种子萌发。

(3)红光促进莠苣种子萌发,红外光逆转以上效果。

2.提示:光促使叶绿素的合成从而使豆苗变成绿色,也会影响豆苗的形态。

3.提示:光照时长。

4.提示:光→光敏色素被激活,结构发生变化→信号经过转导,传递到细胞核内→细胞核内特定基因的转录变化→翻译出特定蛋白质→表现出生物学效应。

[评价活动]

1.D 解析:在光合作用中,光合色素能吸收、传递和转化光能,D错误。

2.A 解析:当室外栽培的水仙被移入室内后,光信号发生变化,光敏色素作为光信号的受体感受到光信号发生改变,进而使其结构改变,最终通过体内发生一系列变化,导致水仙徒长甚至倒伏,A正确;叶绿素可以吸收、传递和转化光能,叶绿素本身不传递光信号,B错误;水仙转入室内后,若给以单侧光,茎顶端产生的生长素分布不均匀,植物仍可以发生向光性弯曲,C错误;室外栽培的水仙被移入室内后,光照强度减弱,说明弱光促进了水仙花茎及叶的伸长生长,D错误。

3.D 解析:根据研究结果“增加远红光间断辐照次数及单次辐照时长可显著促进水稻种子萌发及幼苗生长发育”,推断光可作为一种信号,影响、调控植物生长、发育的全过程,说明水稻细胞内含有接收远红光信号的光敏色素,A、B正确;赤霉素能促进种子萌发,远红光促进水稻种子萌发的机理可能促进了水稻种子中赤霉素的合成,C正确;种子长出幼叶前不能进行光合作用,远红光不能为种子萌发过程提供能量,D错误。

任务二

[探究活动]

提示:(1)在图中A、B、C、D四处,生长素浓度比较高的是C、D,因为是近地侧,由于重力作用,生长素向下运输。细胞生长较快的是A、D。

(2)当根的放置方向发生改变时,平衡石细胞中的“淀粉体”沿重力方向沉降,引起植物体内一系列信号分子的改变,导致生长素沿重力刺激的方向不对称分布,近地侧的生长素浓度高于远地侧。近地侧生长素浓度高,生长受到抑制,远地侧生长素浓度低,生长受到促进,从而表现出根的向地性。

(3)根。由于根对生长素的敏感性强,远地侧较低的生长素促进了该侧细胞的生长,近地侧较高的生长素抑制了该侧细胞的生长,从而使根表现出向地生长。

[评价活动]

1.D 解析:植物的所有生理活动都在一定的温度范围内进行,植物分布的地域性很大程度上是由温度决定

的,D错误。

2.D 解析:在黑暗环境中一段时间后,根、茎分别出现不同的向性是因为根和茎对生长素的敏感度不同,此时只有根的近地侧D侧受到抑制作用,茎的弯曲是因为A侧生长素促进作用小于B侧,A错误;玉米种子萌发成幼苗过程中受赤霉素和生长素等多种激素的调节,但调节作用的原理不同,B错误;根、芽合成的生长素能从C侧运输到D侧、从A侧运输到B侧,是生长素的横向运输,不能反映生长素极性运输的特点,C错误;玉米种子萌发初期,赤霉素含量增加,能诱导淀粉酶的产生,促进了淀粉的水解,为种子的萌发提供物质和能量,D正确。

3.B 解析:“淀粉—平衡石假说”认为植物对重力的感受是通过体内一类富含“淀粉体”的细胞,即平衡石细胞来实现的,A正确;根尖中的平衡石细胞位于根冠,B错误;平衡石细胞中的“淀粉体”会沿着重力方向沉降,影响生长素的运输,导致生长素沿着重力刺激的方向不对称分布,从而造成重力对植物生长的影响,C、D正确。

迁移应用

活动一

提示:(1)协同(或促进) 正常光照环境下,R:FR较高,phyB主要以活化(Pfr)形式存在,其可进入细胞核,通过抑制PIFs与BZR1、ARF6的启动子结合,来调控基因的转录,抑制幼苗下胚轴的伸长。

(2)更多的(营养)物质和能量供给下胚轴、叶柄及茎秆生长。

活动二

提示:(1)脱落酸。原料广泛、容易合成、效果稳定等。在农业生产过程中,植物生长调节剂的应用:①用膨大剂使水果长势加快,个头变大,加快成熟,提前上市。②用NAA促进甘薯、黄杨、葡萄的生根;对苹果、鸭梨进行疏花疏果,促进脱落;对棉花进行保花保果,防止脱落。③用乙烯利促进黄瓜、南瓜的雌花分化;促进香蕉、柿子、番茄的果实成熟。④施用矮壮素(生长延缓剂)防止棉花徒长,促进结实。植物生长调节剂应用领域广,对于提高作物产量、改善产品品质等都起到很好的作用,还能减轻人工劳动。但是,植物生长调节剂使用不当,则可能影响作物产量和产品品质;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。因此,植物生长调节剂的应用,需要合理合法合规。我国对于植物生长调节剂的生产、销售和使用都有明确的规定。例如,植物生长调节剂必须经国家指定单位检验并进行正规田间试验,充分证明其效益,无毒、无害方可批准登记;在销售中禁止夸大植物生长调节剂的功能;禁止在肥料中添加植物生长调节剂,等等。

(2)施用青鲜素可能会引发基因发生突变,从而导致正常人体细胞分裂失控而癌变。生产中应使用低浓度的青鲜素。

课后素养评价答案详解

课后素养评价(一)

【A组 学习·理解】

1.A 解析:乳酸转变成乳酸钠是在血浆中完成的,A符合题意;葡萄糖分解产生丙酮酸以及葡萄糖合成糖原是在细胞内进行的生理过程,B、D不符合题意;食物中的蛋白质经消化被分解成氨基酸是在消化道中进行的,消化道不属于内环境,C不符合题意。

2.C 解析:题图中D表示细胞内液,细胞内液中含量最多的是水,A错误;体液是由细胞内液和细胞外液组成,A表示组织液,B表示淋巴液,C表示血浆,A、B、C表示细胞外液,D表示细胞内液,B错误;C(血浆)可来自A(组织液),并可流入D(细胞内液),如生活在血浆中的血细胞的细胞内液,C正确;血红蛋白不能从D(细胞内液)进入A(组织液)中,D错误。

3.D 解析:由题意可知,酮体是肝脏细胞中脂肪氧化分解的中间产物,并最终被转移至脑、心脏等器官氧化供能,故可推测酮体是从肝细胞输出到组织液、转移至血浆,经血液循环运至脑、心脏,A正确;酮体最终可以被转移至脑、心脏等器官氧化供能,故酮体可缓解脑组织利用葡萄糖障碍导致的脑细胞供能不足,B正确;血液中酮体增加会导致酸中毒,所以血液中酮体过量可造成酸积累,导致内环境pH偏低,C正确;脂肪氧化分解生成酮体发生在肝脏细胞内,不发生在内环境中,D错误。

4.C 解析:血红蛋白位于红细胞内,不属于血浆蛋白不参与形成胶体渗透压,A错误;渗透压与溶质分子数量有关,细胞外液渗透压90%以上来源于 Na^+ 和 Cl^- , Na^+ 和 Cl^- 参与形成的是晶体渗透压,B错误;血浆与细胞内液等渗,可使细胞维持正常形态,C正确;大量喝清水后,经胃肠吸收进入血浆的水量会增加,血浆的胶体渗透压和晶体渗透压都会下降,D错误。

【B组 应用·实践】

5.C 解析:由于组织细胞会消耗氧气,若②为肌肉细胞,且①处的箭头表示血液流动方向,则①处的氧气浓度高于⑤处,A错误;人体内新陈代谢的主要场所是细胞质基质,而④是组织液,B错误;毛细淋巴管壁细胞生活的具体内环境是淋巴液、组织液,即题图中的③④,C正确;③④中的钠离子和氯离子不可以通过毛细淋巴管壁相互交换,因为③(淋巴液)中的物质不能通过淋巴循环进入④(组织液),D错误。

6.C 解析:正常人体液总量约占体重的60%,其中细胞内液约占体重的40%,细胞外液约占体重的20%,a为细胞内液,体内绝大多数细胞直接生活的环境是细胞外液,A错误;毛细血管壁细胞直接生活的液体环境是d(血浆)和b(组织液),而不是c(淋巴液),B错误;c(淋巴液)中

生活着可以协助机体抵抗疾病的细胞,如淋巴细胞、吞噬细胞等,C正确;水疱主要是d(血浆)中的水大量渗出到b(组织液)中形成的,D错误。

7.D 解析:正常情况下,脑组织液中的大部分物质会被重新吸收进入血浆,保证血浆和组织液之间渗透压的平衡,A正确;脑内缺氧缺血会造成脑细胞代谢紊乱,较多代谢废物释放到组织液中,使组织液渗透压相对升高,组织液增多,造成组织水肿,B正确;当脑部血浆渗透压降低时,脑部组织液渗透压相对较高,导致水分子通过毛细血管壁进入组织液造成组织水肿,C正确;脑细胞内的液体属于细胞内液,而内环境是由细胞外液构成的液体环境,脑细胞可以通过内环境与外界环境进行物质交换,D错误。

8.解析:(1)脑脊液相当于组织液,是脑细胞生存的直接环境,属于细胞外液,它与血浆之间的物质运输是双向的,即血浆渗出毛细血管成为组织液,组织液渗入毛细血管成为血液。(2)脑脊液与血浆进行双向交换,二者化学组成大致相同,脑脊液是组织液,脑脊液产生过多或循环通路受阻会导致颅内压升高,细菌性脑膜炎会导致脑脊液中的淋巴细胞数量增多,减轻炎症。(3)本实验的目的是研究ACTH的治疗效果,显然本实验的自变量为药物种类,因变量是组织水肿的相关指标,对照实验类型有空白对照、相互对照、自身对照等,根据实验结果可知:该实验方案体现了两种药物之间的相互对照,同时还有实验组治疗前后的自身对照。根据题表中数据可得出的结论是①ACTH治疗脑水肿的效果好于地塞米松;②ACTH治疗后基本上无症状反弹情况。

答案:(1)属于 双向 (2)血浆 升高 增多

(3)相互对照和自身 ACTH治疗脑水肿的效果好于地塞米松 ACTH治疗后基本上无症状反弹情况

课后素养评价(二)

【A组 学习·理解】

1.C 解析:内环境的各种成分及理化性质在机体的不断调节下保持相对稳定,而不是恒定不变,如人体血浆pH维持在7.35~7.45,体温维持在37℃左右等,C错误。

2.B 解析:实验中除了空白对照外还有自身的前后对照,为减小实验误差,需要做重复实验,A错误;实验一般以HCl或NaOH滴数为横轴,以pH为纵轴,画出pH的变化曲线,B正确;结果显示,生物材料中加入HCl或NaOH后变化情况与缓冲溶液很接近,但并非完全相同,C错误;生物材料的缓冲作用需要通过 H_2CO_3 (酸性)/ HCO_3^{2-} (碱性)等缓冲对来完成,D错误。

3.D 解析:运动过程中人体体温略有升高,是机体正常的表现,A错误;内环境稳态是指在机体的调节作用下,内环境的各种化学成分和理化性质处于相对稳定状态,B

错误;稳态是正常机体通过调节作用,使各个器官、系统协调活动,共同维持的相对稳定状态,不仅仅是消化、呼吸、循环、泌尿这四个系统,C错误;随着生理学及其他学科的发展,稳态的概念得到巩固和发展,其内涵也不断充实,人们发现,不同层次的生命系统都存在着类似于内环境稳态的特性,D正确。

4.D 解析:神经—体液—免疫调节网络是机体维持稳态的主要调节机制,D错误。

【B组 应用·实践】

5.B 解析:HUS患者会出现血管内容血,表现为红细胞破裂,红细胞破裂后内含的血红蛋白会进入血浆中,A正确;大肠杆菌具有细胞结构,能独立生存,培养时无须用活的动物细胞,B错误;HUS的特征之一为急性肾衰竭,急性肾衰竭可能会引发少尿或无尿,内环境中多余的水分和无机盐无法通过尿液正常排出到体外,细胞外液渗透压会发生改变,C正确;内环境的稳态是机体进行正常生命活动的必要条件,需要多系统的共同调节,若发生肾衰竭,机体水盐平衡调节功能会被破坏,进而造成内环境稳态被破坏,D正确。

6.D 解析:人由平原移居高原一段时间后,为适应高原缺氧环境,组织细胞中线粒体的数量可能会有所增加,从而提高有氧呼吸的强度,A正确;人由高原刚移居平原时,血液中氧分压增加,氧气供应充足,导致呼吸频率降低,B正确;当酸性物质,如乳酸进入血液后,会与血液中的 NaHCO_3 发生反应,生成乳酸钠和 H_2CO_3 , H_2CO_3 会分解成 H_2O 和 CO_2 ,血液中的 CO_2 增多会刺激呼吸中枢,使呼吸运动增强,从而将 CO_2 排出体外,以维持血浆pH的相对稳定,C正确;剧烈运动时需氧量增加,呼吸频率升高,故会同时促使血液中的氧分压升高、二氧化碳分压降低,D错误。

7.D 解析:由于肾小管细胞膜上的转运蛋白H负责将尿酸分泌到肾小管腔,故转运蛋白H的数量和活性都会影响血浆中尿酸的浓度,A正确;痛风症状的出现与血浆中尿酸滞留过多有关,出现痛风症状说明人体维持稳态的调节能力是有一定限度的,B正确;痛风主要是尿酸在体内聚积过多而导致的,适当饮水能够促进体内的尿酸代谢,改善痛风的症状,C正确;尿酸属于内环境中的代谢废物,其长期积累过多,超出人体维持稳态的调节能力,会影响内环境的pH,D错误。

8.A 解析:内环境维持稳态的能力是有一定限度的,随外界环境变化,内环境的化学成分和理化性质变化越小,则维持稳态的能力越强。由题图可知,甲在海水浓度较低的情况下能维持血液浓度相对稳定;在海水浓度较高的情况下,血液浓度随海水浓度变化而发生较大的变化,因此甲适于在较低浓度的海水中生存。乙的血液浓度始终随海水浓度的变化而变化,说明乙维持内环境相对稳定的能力最弱。丙在海水浓度较低和较高的情况下,血液浓度随海水浓度变化而发生变化的幅度小,说明丙维持内环

境相对稳定的能力最强。由以上分析可知,①③④正确,②错误,故选A。

9.解析:(1)人体内的 CO_2 产生于有氧呼吸,因此血浆中 CO_2 主要来自有氧呼吸。(2) CO_2 进入红细胞后,与 H_2O 反应形成碳酸,碳酸分解形成 H^+ 和 HCO_3^- ,因此 HCO_3^- 数量增加。血浆的pH之所以能维持稳定,与它含有 HPO_4^{2-} 、 HCO_3^- 等离子有关。(3)生成的 H^+ 与血红蛋白结合,引起血红蛋白的空间结构发生改变,促进氧气释放并扩散到内环境中,供组织细胞吸收和利用。(4)红细胞内的 H_2O 与 CO_2 结合而被消耗, Cl^- (氯离子)又不断进入细胞,使细胞内渗透压升高,导致血浆中的水分子进入红细胞。

答案:(1)有氧呼吸 (2)增加 HPO_4^{2-} 、 HCO_3^-
(3)空间结构 (4) H_2O Cl^- (氯离子)

课后素养评价(三)

【A组 学习·理解】

1.D 解析:专门调节心跳、血压、呼吸等重要生命活动的神经中枢在脑干,A正确;小脑的主要功能是使运动协调,维持身体的平衡,B正确;调节人体生理功能的最高级中枢位于大脑皮层,C正确;神经元是神经系统结构和功能的基本单位,D错误。

2.D 解析:脑神经共12对,主要分布在头面部,负责管理头面部的感觉和运动,A、B正确;脊神经共31对,主要分布在躯干、四肢,负责管理躯干、四肢的感觉和运动,C正确;脑神经和脊神经中都有支配内脏器官的神经,D错误。

3.B 解析:中枢神经系统包括位于颅腔中的脑和椎管内的脊髓,A错误;外周神经系统按照功能分为感觉神经和运动神经,运动神经按照调控对象分为躯体运动神经和内脏运动神经,C错误;自主神经系统包括交感神经和副交感神经,不受意识支配,由于受大脑皮层的调节,并不完全自主,D错误。

4.C 解析:交感神经和副交感神经控制同一内脏生命活动时的效果不一定是相反的,例如交感神经和副交感神经都可以促进唾液腺的分泌,A错误;自主神经系统控制内脏生命活动时受大脑皮层的控制,不是完全自主的,例如排尿反射,B错误;交感神经和副交感神经对同一器官的作用,可使机体作出更精确的反应,C正确;自主神经系统属于周围神经系统中的传出神经,含有脑神经和脊神经,D错误。

5.A 解析:神经元是神经系统结构与功能的基本单位,神经胶质细胞不是,A错误;神经元由胞体和突起等组成,其中突起包括树突和轴突,B正确;神经胶质细胞广泛分布于神经元之间,其数量为神经元数量的10~50倍,C正确;在外周神经系统中神经胶质细胞可参与构成神经纤维表面的髓鞘,与神经元一起共同参与神经系统的调节,D正确。

6.B 解析:神经胶质细胞具有支持、保护、营养和修复

神经元的功能,A正确;神经元的突起一般包括一条长而较细的轴突和数条短而粗的树突,轴突以及套在外面的髓鞘构成神经纤维,B错误;若干根神经纤维集结成束,外包一层包膜,构成一条神经,C正确;有些神经里面既有传入神经又有传出神经,如脊神经,D正确。

【B组 应用·实践】

7.D 解析:交感神经使心跳加快,副交感神经促进胃肠蠕动,A、B错误;若自主神经系统完全自主,不再受意识的控制,则我们不能进行深呼吸,C错误;若自主神经系统的调控必须受意识的支配才能进行,在睡眠的时候没有意识去支配自主神经系统,则我们可能会“忘了”心跳,D正确。

8.D 解析:人体大多数内脏器官或组织同时接受交感神经和副交感神经的双重支配,A正确;膝跳反射和缩手反射是躯体运动行为,支配躯体运动的神经是躯体运动神经,不受自主神经系统(内脏运动神经)的支配,B正确;手掌多汗可通过点断某交感神经根治,因此手汗症患者手掌多汗可能是交感神经活动增强导致的,C正确;人体自主神经系统是脑神经和脊神经的一部分,属于外周神经系统,不属于中枢神经系统,D错误。

9.D 解析:树突向外延伸是神经元的一部分,并不是产生了新的细胞,故树突向外延伸并生出新的分支不是由神经元细胞分裂形成的,D错误。

10.解析:(1)在大脑皮层上有许多调节人体生命活动的高级中枢,分别主管人体的运动、感觉、语言、视觉等活动。“植物人”没有意识、感觉,也无法运动,是因为大脑皮层受到了损伤。(2)小脑具有协调运动,维持身体平衡的功能。动作不准确、缺乏平衡感,是因为小脑受到了损伤。(3)脑干位于后脑位置,脑干中有许多维持生命的必要中枢,如调节呼吸、心脏功能的基本活动中枢,有着“生命中枢”之称,所以要保护好后脑。(4)为了有效地保护中枢神经系统,在骑摩托、滑冰时可采取戴头盔等保护措施。

答案:(1)大脑皮层 (2)小脑 (3)因为该处有调节人体基本生命活动的中枢——脑干。(4)戴头盔等。(合理即可)

课后素养评价(四)

【A组 学习·理解】

1.C 解析:反射需要经过完整的反射弧,“吃杏感觉酸”没有经过传出神经和效应器,不属于反射,A错误;条件反射的消退是一个新的学习过程,需要大脑皮层的参与,B错误;反射弧中至少含有传入神经元和传出神经元两个神经元,如膝跳反射,C正确;感受器接受一定强度的刺激才能产生兴奋,D错误。

2.A 解析:完成反射的结构基础是反射弧,反射活动的发生必须依赖于反射弧结构的完整性,缺少任何一个环节,反射活动都无法发生,A正确;完整的反射活动至少需要传入与传出两个神经元完成,B错误;反射弧的神经中枢并非都位于脊髓中,C错误;反射弧的效应器是传出神经

末梢及其所支配的肌肉或腺体等,D错误。

3.B 解析:在图示反射弧中,有神经节的为传入神经,即③为传入神经,②为传出神经,④为感受器,①为效应器,因此,兴奋的传递方向为④③②①,A正确;刺激传出神经也会引起效应器反应,但这种反应不属于反射,因为此过程未经过完整的反射弧,B错误;反射活动离不开完整的反射弧,刺激题图中②③任一部位,都不能引起反射,C正确;分析可知,当题图中④受到刺激时,兴奋能传到神经中枢,从而使人体产生感觉,D正确。

4.B 解析:②是传入神经,若受伤部位是②,则刺激右侧下肢无感觉,A正确;③是腰椎部神经中枢的背部侧的低级神经中枢,若受伤部位是③,则不能通过上行传导束传到大脑皮层,刺激右侧下肢无感觉,B错误;④是腰椎部神经中枢的腹部侧的低级神经中枢,若受伤部位是④,刺激右侧下肢有感觉,C正确;⑤是传出神经,若受伤部位是⑤,刺激右侧下肢有感觉,D正确。

5.B 解析:食物进入口腔引起胃液分泌是人类先天就有的反射,不需要经过大脑皮层,因此属于非条件反射,A不符合题意;司机看到红灯刹车这一反射是在实际生活中习得的,因此受到大脑皮层的控制,属于条件反射,B符合题意;运动时大汗淋漓来增加散热,这是人类生来就有的反射,属于非条件反射,C不符合题意;新生儿吮吸放入口中的奶嘴是其与生俱来的行为,该反射弧不需要大脑皮层参与,因此属于非条件反射,D不符合题意。

6.C 解析:饲养员的脚步声引起大熊猫分泌唾液需要大脑皮层的参与,属于条件反射,饲养员的脚步声属于条件刺激,食物属于非条件刺激,C错误。

【B组 应用·实践】

7.D 解析:感受器的功能是感受刺激,将外界刺激的信息转变为神经的兴奋,窦神经是传入神经,连接在感受器之后,故窦神经受损时,颈动脉窦压力感受器仍可产生兴奋,A错误;由题图可知,窦神经是传入神经,心脏和血管属于效应器,B错误;“衣领综合征”是压力压迫颈动脉窦引起的反射,是动脉血压下降所致,C错误;产生“衣领综合征”的反射活动为非条件反射,D正确。

8.B 解析:命令刺激引起小狗趴下属于条件反射,需要大脑皮层的参与,A错误;由命令引起小狗趴下需经大脑皮层的分析,属于条件反射,吃狗粮引起的唾液分泌属于非条件反射,二者属于不同类型的反射,B正确;施力让小狗趴下和命令引起小狗趴下的过程中,涉及的效应器相同,C错误;命令“趴下”引起小狗产生听觉,没有经过完整的反射弧,不属于反射,D错误。

9.D 解析:一开始声音属于无关刺激,需要电击和声音多次结合,才能引起恐惧反射,A正确;由电击引起的恐惧反射是先天就有的,属于非条件反射,电击属于引起恐惧反射的非条件刺激,B正确;条件反射建立之后,如果反复应用条件刺激(声音)而不给予非条件刺激(电击)强化,条件反射(单独的声音刺激引起的恐惧反射)就会逐渐减

弱,C 正确;电击引起的恐惧反射为非条件反射,声音引起的恐惧反射为条件反射,前者经历时间比后者短,D 错误。

10.解析:(1)刺激蛙右腿,若右腿不收缩而左腿收缩,说明右腿受到的刺激产生的兴奋,能传递到左腿的效应器,但不能传递到右腿的效应器,因此伤及的是传出神经。(2)若伤及的是传入神经,则刺激蛙右腿,左右腿均不收缩。若要通过实验探究右腿的传出神经是否受损,可刺激左腿(传入神经正常),观察右腿是否收缩。如果右腿的传出神经未受损伤,则右腿收缩;如果右腿的传出神经受损伤,则右腿不收缩。

答案:(1)传出 (2)左右腿均不收缩 刺激左腿,观察右腿是否收缩 若右腿收缩,则说明传出神经未受损;若右腿不收缩,则说明传出神经受损

课后素养评价(五)

[A 组 学习·理解]

1.D 解析:在乙处施加一定强度的刺激,乙处由原来的静息电位变为动作电位,由外正内负变为外负内正,A 正确;兴奋在神经纤维上以电信号的形式传导,当兴奋传导至甲、丙处时,甲、丙处膜电位将发生与乙处相同的变化,B 正确;由题图可知,兴奋沿神经纤维向两侧传导,在神经纤维上的传导方向是双向的,C 正确;膜内局部电流的方向与兴奋传导的方向相同,D 错误。

2.A 解析:引起膜电位变化的因素不一定是局部电流,有可能是神经递质,A 正确;处于 b 点时,正在形成动作电位,细胞膜对 Na^+ 的通透性增加,B 错误;若增加细胞外液中的 Na^+ 浓度,则能有更多 Na^+ 流入细胞内,增大动作电位,题图中 c 点将上升,C 错误;将电流表的两电极均置于细胞膜外侧,静息电位时,无电位差,与图示膜电位不符合,D 错误。

3.C 解析:②神经递质以胞吐的方式从①突触前膜释放到⑤突触间隙,利用了细胞膜的流动性,需要细胞提供能量,A 正确;②与④突触后膜上的③特异性受体结合,使下一个神经元兴奋或抑制,引发④的膜电位变化,B 正确;⑤内含组织液,②在⑤中以扩散的方式运输,C 错误;②发挥作用后,会迅速被降解或回收进细胞,D 正确。

4.D 解析:甘氨酸作为神经递质可使突触后膜的 Cl^- 通道开放,使 Cl^- 内流,不能使膜外电位由正变负,A 错误;该过程能体现细胞膜具有进行细胞间信息交流的功能,B 错误;静息状态时神经细胞细胞膜主要对 K^+ 具有通透性,造成 K^+ 外流,C 错误;甘氨酸与突触后膜上相应受体结合导致 Cl^- 通道的开放, Cl^- 内流,使突触后膜膜两侧电位差绝对值变大,D 正确。

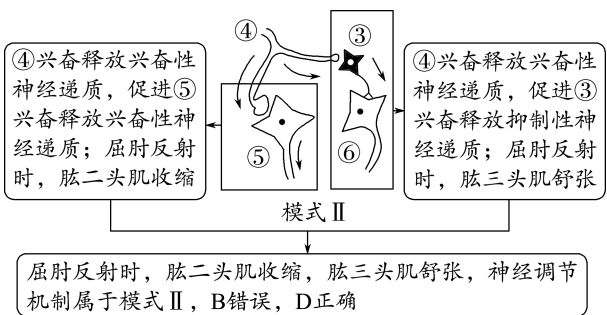
5.A 解析:当神经纤维某部位受到多巴胺的刺激时,细胞膜对 Na^+ 的通透性增加, Na^+ 内流,这个部位的膜外表现为负电位,而邻近的未兴奋部位膜外仍表现为正电位,所以膜外局部电流由未兴奋区流向兴奋区,A 错误。

[B 组 应用·实践]

6.A 解析:静息电位状态下, K^+ 外流导致膜外为正

电,膜内为负电,膜内外电位差阻止了 K^+ 的继续外流,A 正确;若膜内电位为正时, Cl^- 内流不会使膜内外电位差增大,B 错误;动作电位产生过程中,膜内外电位差促进 Na^+ 的内流,当膜内变为正电位时则抑制 Na^+ 的继续内流,C 错误;静息电位→动作电位→静息电位过程中,膜电位的变化为,由外正内负变为外负内正,再变为外正内负,则会出现膜内外电位差为 0 的情况,D 错误。

7.B 解析:模式 I 中,②兴奋释放兴奋性神经递质,促进①兴奋释放抑制性神经递质,抑制②神经递质的释放,A 正确。



模式 III 中,⑦兴奋时释放兴奋性神经递质作用于⑨,⑧兴奋后释放抑制性神经递质,可抑制兴奋由⑦传向⑨,C 正确。

8.解析:(1)分析题图 1 可知,神经元 A 与神经元 C 之间的突触由神经元 A 的轴突和神经元 C 的胞体构成;兴奋在突触处只能由神经元 A 单向传递至神经元 C 的原因是神经递质只能由突触前膜释放,然后作用于突触后膜,因此神经元 C 的兴奋不能传递到神经元 A。(2)神经元 B 接受刺激后对神经元 C 发挥突触前抑制,该过程中神经元 B 产生了兴奋,其细胞膜外电位由正电位变成负电位;神经元 A 接受来自神经元 B 的刺激后被抑制,因此细胞膜上开放的离子通道应是 Cl^- ,进而抑制了神经元 A 神经递质的释放,最终导致神经元 C 上的电位不发生变化,呈现出如题图 2 中乙所示的电位。(3)题图 3 中的电位 1 是动作电位,电位 2 是抑制性突触后电位;突触后膜的负电位绝对值增大使神经元更难产生动作电位,即兴奋产生更难。(4)神经—肌肉接头处类似于突触的结构,毒扁豆碱可使乙酰胆碱酯酶失去活性,进而使突触间隙中乙酰胆碱持续发挥作用,引起突触后膜持续性兴奋,导致肌肉僵直;而肉毒杆菌毒素可阻断乙酰胆碱释放,导致兴奋无法传递;箭毒可与乙酰胆碱受体强力结合,却不能使阳离子通道开放。可见,肉毒杆菌毒素和箭毒都可以阻断兴奋在神经—肌肉接头处的传递而使肌肉处于松弛状态。

答案:(1)轴突 胞体 神经递质只能由突触前膜释放,然后作用于突触后膜 (2)负电位 Cl^- 乙 (3)电位 2 更难 (4)肉毒杆菌毒素、箭毒

课后素养评价(六)

[A 组 学习·理解]

1.D 解析:用电刺激中央前回某一区域时,接受刺激的是反射弧中的神经中枢,D 错误。

2.A 解析:防守对方进攻时,主要通过眼、肢体接触获取信息,大脑皮层接收到感觉神经传来的兴奋,通过躯体运动神经作出反应,A 错误;当运动员传球时,机体处于兴奋状态,此时交感神经活动占据优势,出现心跳加快、支气管扩张等现象,同时副交感神经也起作用,二者共同作用于机体内脏器官、血管等,使机体对外界刺激作出更精确的反应,B、C 正确;大脑皮层(最高级中枢)通过脊髓、小脑等中枢支配躯体运动,体现了神经系统的分级调节,D 正确。

3.B 解析:大脑皮层是高级中枢,可直接或间接地对脊髓(低级中枢)的活动进行调控,A 正确;躯体的运动受大脑皮层以及脑干、小脑、脊髓等的共同调控,B 错误;一般来说,脊髓中的低级中枢受到脑中相应高级中枢的调控,通过分级调控使机体的运动变得更加有条不紊与精准,C、D 正确。

4.B 解析:大脑可通过脊髓对排尿活动进行调节,故排尿可受意识支配,A 错误;途径①代表小脑和脑干通过脊髓控制肌肉收缩等运动,人体维持身体平衡的中枢位于小脑,因此在运动中身体能够保持平衡是通过途径①的调节来实现的,B 正确;肌肉收缩等运动的调节直接受脊髓低级中枢的调节,同时还受脑中相应高级中枢的分级调节,此时高级中枢包括大脑皮层、小脑、脑干等,C 错误;自主神经系统支配膀胱的扩大和缩小,途径③交感神经兴奋,不会导致膀胱缩小,途径④副交感神经兴奋,会导致膀胱缩小,D 错误。

5.D 解析:注射阻止 γ -氨基丁酸与相应受体结合的药物 M 后,小鼠的排尿阈值降低,排尿更容易,说明脑桥释放的 γ -氨基丁酸能抑制排尿,A 错误;排尿反射的低级中枢位于脊髓,B 错误;神经递质 γ -氨基丁酸运出细胞的方式为胞吐,不需要细胞膜上的载体,C 错误;神经系统可完成分级调节,高级中枢可控制低级中枢,大脑皮层对脊髓的调控能使小鼠有意识地控制排尿,D 正确。

【B 组 应用·实践】

6.C 解析:根据题干信息可知,基底神经节的主要效应是抑制全身紧张,损毁基底神经节会导致全身肌肉强直,A 正确;基底神经节位于大脑皮层以下,与运动有关,但其效应还要受大脑皮层控制,B 正确;由题可知帕金森病是由向基底神经节输入的两种拮抗信息传出平衡受到破坏所致,即信息的传出异常,而不是信息的输入异常,C 错误;基底神经节中某些神经元退化可能导致信息传递异常,从而引起帕金森病,D 正确。

7.B 解析:根据题干信息可知,电子设备将患者的大脑皮层与脊髓重新建立了联系,使其能够支配下肢的运动,A 正确;下肢的运动受大脑皮层的躯体运动中枢的控制,B 错误;根据题意可知,患者受损的部位在脊髓,植入电子设备后患者能运动,说明他的下肢运动神经没有受损,C 正确;兴奋是以电信号的形式沿着神经纤维传导的,这种电信号也叫神经冲动,即患者下肢运动神经中传递的“信

号”相当于神经冲动,D 正确。

8.B 解析:脊休克时,断面以下节段脊髓支配的膀胱内尿充盈,此时不发生排尿反射,说明脊髓中存在调控内脏的反射活动中枢,A 正确;脊休克不是由脊髓横断刺激本身引起的病理现象,因为第二次横断脊髓并不会出现脊休克现象,B 错误;脊髓低级中枢的活动会受到脑中高级中枢的调控,脊休克时,断离的脊髓节段会失去来自大脑皮层的调控,C 正确;随着时间的延长,脊休克后的一些反射可逐渐恢复,即排尿反射可能逐渐恢复,但由于脊髓横断,脊髓上行至脑的神经很难恢复,所以病人很可能出现排尿不完全现象,D 正确。

9.解析:(1)结构 X 可以调控初级排便中枢,因此结构 X 是大脑皮层。由题图可知,盆神经既属于传入神经,也属于传出神经;自主神经系统中的副交感神经活动占据优势时胃肠蠕动加强。(2)神经元间兴奋传递时发生的信号转换是电信号→化学信号→电信号,该信号传递至阴部神经的神经元,会抑制阴部神经,使其不能兴奋,因此细胞膜内外的电位表现为外正内负。(3)盆神经兴奋后不同突触释放的神经递质的种类可能不同,或结肠、直肠和肛门内括约肌上的神经递质受体种类可能不同,导致结肠和直肠收缩,而肛门内括约肌舒张。(4)高级排便中枢(大脑皮层)可以调节低级排便中枢(脊髓)的活动,因此身体健康的成人能有意识地抑制排便。

答案:(1)大脑皮层 传入神经和传出神经 副交感 (2)电信号→化学信号→电信号 外正内负 (3)盆神经兴奋后不同突触释放的神经递质的种类可能不同(或结肠、直肠和肛门内括约肌上的神经递质受体种类可能不同) (4)高级排便中枢(大脑皮层)可以调节低级排便中枢(脊髓)的活动

课后素养评价(七)

【A 组 学习·理解】

1.D 解析:学生听课和做笔记,需要学生理解听课的内容、能书写,同时需要看懂自己所写的内容,所以需要 H 区、W 区和 V 区参与,故选 D。

2.B 解析:患者表现为说话语音语法都正常,但话语没意义,说明人体内的运动性语言中枢(S 区)受损;患者表现为能听到语音,但不能辨别出语义,说明体内的听觉性语言中枢(H 区)受损。故 B 正确。

3.D 解析:UCA 转化成谷氨酸的场所是大脑神经细胞内,而不是内环境,A 错误;“细胞内的谷氨酸在运动皮层以及海马区的神经末梢释放,并能激活相关的脑内神经环路,从而增强运动学习能力以及物体识别记忆能力”,由此推测动物识别物体的记忆属于短时记忆,B 错误;学习和记忆不是由单一脑区控制的,而是由多个脑区和神经通路参与的,C 错误;根据题干信息“谷氨酸能激活相关的脑内神经环路,从而增强运动学习能力以及物体识别记忆能力”可知,抑制谷氨酸合成可能会使实验动物的记忆力下降,D 正确。

4.D 解析:结合题干信息,繁重的学习、生活、工作负担可能是发生抑郁症的重要原因之一,A 正确;适度锻炼和合理作息带来的愉悦感和舒适感,有助于患者的康复,B 正确;抑郁症是久积成疾,所以早筛查、早发现、早治疗是有效控制抑郁症发生的重要途径,C 正确;学习、记忆、语言、情绪等都是人脑的高级功能,D 错误。

【B 组 应用·实践】

5.D 解析:脑干中有许多维持生命的必要中枢,如调节呼吸、心脏功能的基本活动中枢,下丘脑与生物节律的控制有关,D 错误。

6.A 解析:依据题目信息不能判断鳗尾素对突触的保护方式,A 错误;鳗尾素能促进大脑中与记忆有关的海马区神经细胞的生长,鳗尾素阻断剂阻断了鳗尾素的作用,所以施加了鳗尾素阻断剂的实验小鼠记忆测试表现比对照组差,B 正确;鳗尾素对突触结构有一定的保护作用,还能促进大脑中与记忆有关的海马区神经细胞的生长,说明鳗尾素能作用于神经细胞,所以神经细胞膜上分布着与鳗尾素特异性识别的受体,C 正确;据题意可知,运动时鳗尾素会被释放到血液中,所以增加体育锻炼可以在一定程度上预防记忆衰退,D 正确。

7.C 解析:题图甲中有“轴突—树突型”和“轴突—胞体型”两种突触类型,A 正确;根据题图乙、丙、丁可知,记忆形成过程中,突触后神经元内包裹着神经递质受体的囊泡会与突触后膜融合,将受体转移到突触后膜上,B 正确;神经递质由轴突末端即突触前膜释放,作用于突触后膜上的受体后,会被灭活或被突触前膜回收,C 错误;据题图可知,记忆形成过程中,稳定的肌动蛋白变成游离的肌动蛋白,游离的肌动蛋白又形成稳定的肌动蛋白,即发生了肌动蛋白的重构,D 正确。

8.解析:(1)题表中用于评价大鼠学习记忆能力的指标是到达原平台水域时间,通过该指标可知④组大鼠的学习记忆能力最弱。(2)乙酰胆碱(ACh)是与学习记忆有关的神经递质,该神经递质由突触前膜释放进入突触间隙,与突触后膜上的受体结合,引发突触后膜发生电位变化。ACh 发挥效应后在乙酰胆碱酯酶的催化下水解为胆碱和乙酸,乙酰胆碱酯酶的活性越高,生成的胆碱和乙酸越多,胆碱与显色剂显色越明显,因此,本实验是通过检测单位时间内胆碱的生成量,进而计算该酶的活性。(3)题表中结果表明:脑组织铅含量越高,AChE 的活性越低,则 ACh 水解速度越慢。(4)水迷宫实验过程中,使短时记忆转化为长时记忆的措施是重复训练,以此强化神经元之间的联系。长时记忆的形成可能与突触形态及功能的改变以及新突触的建立有关。

答案:(1)到达原平台水域时间 ④ (2)突触间隙 电位 乙酰胆碱酯酶(AChE) 胆碱 (3)慢 (4)重复训练(或不断重复) 突触形态及功能的改变以及新突触的建立

课后素养评价(八)

【A 组 学习·理解】

1.D 解析:促胰液素是小肠黏膜在盐酸的刺激下产生的,作用是促进胰腺分泌胰液,A 正确;胰液中含有多种消化酶,胰腺分泌的胰液进入小肠能消化食物,B 正确;盐酸刺激小肠黏膜产生促胰液素,促胰液素由小肠黏膜产生后进入血液,由血液传送到胰腺,促进胰腺分泌胰液,C 正确,D 错误。

2.B 解析:雌鸡出现的羽毛鲜艳、好斗打鸣、追逐母鸡等雄性特征是其体内的雄激素分泌增多导致的。雄激素具有促进雄性生殖器官发育,激发并维持雄性第二性征的作用,B 正确。

3.D 解析:下丘脑分泌的促性腺激素释放激素作用于垂体,使其分泌相应激素,A 错误;胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素,胰岛 B 细胞分泌胰岛素,B 错误;肾上腺髓质可以分泌肾上腺素,提高机体应激能力,C 错误;甲状腺激素具有调节体内的有机物代谢、促进生长和发育、提高神经系统的兴奋性等作用,D 正确。

4.A 解析:胰高血糖素可以升高血糖,若小鼠出现糖尿,则注射的提取液中可能含胰高血糖素,A 错误;促性腺激素是垂体分泌的,若小鼠排卵增多,则注射的提取液可能含促性腺激素,来自垂体,B 正确;肾上腺素能促进肝糖原分解而升高血糖,使心跳加快、呼吸加快等,若小鼠出现呼吸加快、心率加速、反应灵敏等现象,则注射的提取液中可能含有肾上腺素,C 正确;胰岛素能降低血糖浓度,低血糖的情况下,小鼠会出现活动减少、嗜睡,甚至昏迷,若小鼠出现活动减少、嗜睡,甚至昏迷,则注射的提取液中可能含胰岛素,D 正确。

5.解析:(1)本实验的自变量是有无垂体,因此 A 组(对照组)的处理是不切除垂体,同时为了排除手术操作对大鼠生长发育的影响,A 组的处理应该是进行手术但不切除垂体;B 组是实验组,对其进行的处理是切除垂体。根据实验步骤可知,①为实验处理,②为实验培养,③应为实验结果的检测与记录,且题干强调“以体重变化作为生长发育的检测指标”,因此,③的操作应该是定期测定两组大鼠的体重,并记录实验结果。(2)垂体可产生生长激素(促进生长发育等)和促甲状腺激素(通过作用于甲状腺使其合成和分泌甲状腺激素,而甲状腺激素可促进生长和发育),所以 B 组大鼠切除垂体后,其生长发育减慢。

答案:(1)①手术但不切除垂体 切除垂体 ③每隔一定时间,测定并记录两组大鼠的体重 (2)生长 促甲状腺

【B 组 应用·实践】

6.A 解析:由于胰岛素的化学本质是蛋白质,所以在研磨过程中,胰腺中的胰蛋白酶能把胰岛素分解,导致实验失败,A 正确;科学家在研磨时选取的胰腺部分不可能都正好不含有胰岛,B 错误;胰岛素合成并分泌后进入血液,失败的原因与研磨不充分关系不大,C 错误;胰岛素和

胰腺内的其他物质不发生结合,D 错误。

7.A 解析:高血糖小鼠 X 对胰岛素不敏感,则第 1 组小鼠血糖浓度应高于正常;该药物能恢复高血糖小鼠对胰岛素的敏感性,使高血糖小鼠 X 的血糖浓度恢复正常,则第 3 组小鼠血糖浓度应正常,A 正确。第 4 组为对照组,该组实验小鼠应选择对胰岛素不敏感的高血糖小鼠,B 错误。胰岛素的化学本质是蛋白质,不能通过饲喂的方法添加,C 错误。该实验可以证明胰岛素和该药物共同作用能降低血糖浓度,但不能证明胰岛素是唯一能降低血糖浓度的激素,D 错误。

8.解析:(1)本实验研究的课题为雄性家兔 ST 含量对 GH 含量的影响,根据资料中“进入生殖发育期后,身高不会明显增加”以及生长激素主要促进动物体的生长,可提出 ST 含量的增加能使 GH 含量下降的假说。(2)实验的自变量为是否有性腺分泌的雄激素,故甲组兔切除性腺,乙组兔做手术,但不切除性腺。(3)在相同的条件下饲养 1 个月后,依次测定和记录每只家兔血液中 ST 和 GH 的浓度。分析与讨论:要使实验更严谨,可在上述步骤之后给甲组家兔注射适量 ST 溶液,乙组家兔注射等量生理盐水,然后测定和记录每只家兔血液中的 GH 浓度,求两组的平均值。由后测数据可知,切除性腺的甲组 GH 浓度大于不切除性腺的一组,可推测性腺分泌的雄激素可抑制 GH 的分泌,由此可得进一步实验处理后的结果:甲组 GH 浓度下降,乙组 GH 浓度不变。

答案:(1)下降 (2)②做手术,但不切除性腺 ③ST 和 GH (3)①适量 ST 溶液 等量生理盐水 ②下降

课后素养评价(九)

【A 组 学习·理解】

1.D 解析:②过程是肝糖原分解形成葡萄糖,只发生在肝脏细胞中,A 错误;胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素,可以促进血糖的来源,即促进②③过程,使血糖含量上升,B 错误;胰岛 B 细胞分泌的胰岛素,可以增加血糖的去向,即促进④⑤⑥⑦等过程,C 错误,D 正确。

2.D 解析:胰岛 A 细胞分泌的胰高血糖素可使血糖浓度升高,胰岛 B 细胞分泌的胰岛素可使血糖浓度降低。血糖浓度降低后,下丘脑的某个区域兴奋,通过交感神经使胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素,促使血糖浓度回升,A 正确。胰岛素是唯一能降低血糖浓度的激素,而糖皮质激素、肾上腺素、甲状腺激素等能通过调节有机物的代谢或影响胰岛素的分泌和作用,直接或间接地提高血糖浓度,B 正确。由题图可知,胰岛素分泌增多会抑制胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素;胰高血糖素分泌增多会促进胰岛 B 细胞分泌胰岛素,C 正确。如果机体长期处于高血糖状态,可能的原因是胰岛 B 细胞受损,体内胰岛素分泌减少,使血糖氧化分解、合成糖原、转化为甘油三酯等受阻,D 错误。

3.C 解析:题图中 B 为甲状腺,分泌甲状腺激素;a 为促甲状腺激素,由 A 垂体分泌;b 为促甲状腺激素释放激素,由 C 下丘脑分泌,A 错误。C 产生的 b 释放到血液中去

运输到全身各处,但只作用于 A,B 错误。生长激素(由 A 垂体产生)与甲状腺激素(由 B 甲状腺产生)对人体的生长发育具有协同作用,C 正确。①②表示甲状腺激素含量过高,抑制下丘脑和垂体分泌相关激素,从而维持甲状腺激素含量稳定,说明甲状腺激素的分泌存在反馈调节,D 错误。

4.A 解析:碘是合成甲状腺激素的重要元素,缺碘会引起甲状腺激素分泌不足,导致甲状腺功能减退,促甲状腺激素含量升高,A 错误;根据分级调节分析得到下表,则 B、C、D 正确。

静脉推注 TRH	TSH 水平	升高	无明显变化	升高
	TH 水平	升高	无明显变化	无明显变化
推测病变部位		下丘脑	垂体	甲状腺

5.C 解析:信息分子有多种,如激素分泌后需要通过血液循环运输到达作用部位;而神经递质被突触前膜释放后进入突触间隙,与突触后膜上的特异性受体结合并起作用,不需要借助血液循环,A 错误。题图能体现激素调节的特点:通过体液运输、作用于靶细胞,不能体现作用于靶细胞内的受体后迅速失活,且该激素的受体位于细胞膜外,B 错误。受体与转运蛋白一样,具有特异性,C 正确。题图中分泌细胞分泌激素的方式是胞吐,体现了细胞膜具有流动性,D 错误。

【B 组 应用·实践】

6.B 解析:碘是合成甲状腺激素的原料,长期缺碘可导致机体甲状腺激素分泌减少,从而使促甲状腺激素的分泌增加,A 错误;用钠—钾泵抑制剂处理甲状腺滤泡上皮细胞,会使钠—钾泵的运输功能降低,从而使摄取碘的能力减弱,B 正确;抑制甲状腺过氧化物酶的活性,碘不能被活化,可使甲状腺激素的合成减少,C 错误;使用促甲状腺激素受体阻断剂,可阻断促甲状腺激素对甲状腺的作用,从而使甲状腺激素分泌量减少,D 错误。

7.D 解析: Ghrelin 属于内分泌细胞分泌激素, GHSR-1α 所在的细胞有 Ghrelin 的受体,属于 Ghrelin 的靶细胞,A 错误。进食后,通过 Ghrelin-下丘脑 GHSR 信号通路的调节,血糖升高, Ghrelin 合成减少,血清中 Ghrelin 含量开始下降,B 错误。胰岛是直接受下丘脑控制的,不经过垂体,C 错误。血糖浓度较低时,机体通过增大 Ghrelin 含量,形成 Ghrelin-下丘脑 GHSR 信号通路,促进生长激素分泌,进而通过调节摄食行为和糖脂代谢引起血糖升高;血糖浓度高时,机体通过降低 Ghrelin 含量,降低饥饿感、减少摄食量,从而限制血糖进一步升高,使生长激素和血糖含量维持相对稳定,D 正确。

8.C 解析:妊娠糖尿病患者的血糖浓度持续过高,可能会导致其内环境稳态被破坏,进而导致胎儿的生长发育异常,A 正确;据题图可知,胰岛素经过信号传导后可以促进含 GLUT-4 的囊泡与细胞膜融合,进而增加细胞膜上 GLUT-4 的含量,B 正确;患者组织细胞对胰岛素不敏感,

导致 GLUT-4 基因表达水平低于健康孕妇,C 错误;如果孕妇通过诊断确诊为妊娠糖尿病,由于其血糖含量偏高,故应每餐合理控制糖类的摄入量,D 正确。

9.解析:(1)血糖浓度降低时,对胰岛 A 细胞的刺激增强,促使 b 胰高血糖素分泌增多,通过促进肝糖原分解、非糖物质转化为葡萄糖的过程使体内血糖浓度升高,以维持机体的血糖平衡。当血糖浓度升高时,对胰岛 B 细胞的刺激增强,导致 a 胰岛素的分泌量增加。胰岛素一方面通过③④⑤过程加快血糖的转化和利用;另一方面抑制肝糖原的分解和非糖物质转化为血糖,从而降低血糖浓度。(2)a 胰岛素和 b 胰高血糖素的作用结果反过来都会影响各自的分泌,这种调节方式称为反馈调节。(3)2 型糖尿病患者的胰岛素的含量和正常人相差很小,甚至比正常人还高,根据题图所示的激素作用的机制分析最可能的病因是细胞膜上识别胰岛素的受体蛋白不正常(或 a 激素不能与受体结合或控制细胞膜上的受体蛋白的基因发生突变)。

答案:(1)胰岛 A 细胞 b 胰高血糖素 a 胰岛素 血糖的转化与利用 肝糖原的分解和非糖物质转化为血糖 (2)反馈调节 (3)细胞膜上的受体蛋白不正常(或 a 激素不能与受体结合或控制细胞膜上的受体蛋白的基因发生突变)

10.解析:(1)下丘脑会分泌促甲状腺激素释放激素(激素 a),这种激素作用于垂体后,使垂体分泌促甲状腺激素(激素 b),促甲状腺激素作用于甲状腺,使甲状腺激素分泌增多,而当血液中甲状腺激素含量过多时,会反过来抑制下丘脑和垂体的分泌活动,使促甲状腺激素释放激素和促甲状腺激素分泌减少,因此从垂体角度分析,促甲状腺激素释放激素(激素 a)与甲状腺激素间存在相抗衡作用。(2)外界条件寒冷,下丘脑会分泌促甲状腺激素释放激素,故题图中导致甲状腺激素分泌增加的“刺激 X”可能是寒冷刺激。在寒冷刺激的作用下,机体内甲状腺激素的含量升高,但不会持续升高,一方面是因为甲状腺激素的含量升高会通过负反馈调节,来抑制下丘脑和垂体的分泌活动,使促甲状腺激素释放激素和促甲状腺激素分泌减少,另一方面激素发挥完作用就会失活。(3)甲状腺激素的本质是含碘的氨基酸衍生物,其元素组成为 C、H、O、N、I,由题图可知,当机体血碘过高时,可抑制甲状腺滤泡细胞合成和分泌 TH,有利于机体及时调控对 TH 的分泌。“下丘脑—垂体—甲状腺”的调节方式属于分级调节,其意义是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。(4)甲状腺滤泡细胞可以受自主神经的调节,因此甲状腺滤泡细胞上的受体有神经递质的受体。甲减患者的甲状腺激素较少,甲状腺激素具有促进新陈代谢、促进生长发育的作用,还与神经系统的兴奋性有关,因此甲减患者表现出食欲减退、胃肠道蠕动减慢。当机体血碘过高时,可抑制甲状腺滤泡细胞合成和分泌 TH,因此日常饮食中可减少含碘食物的摄入;也可通过注射促甲状腺激素来缓解症状。

答案:(1)促甲状腺激素释放激素 相抗衡 (2)寒冷

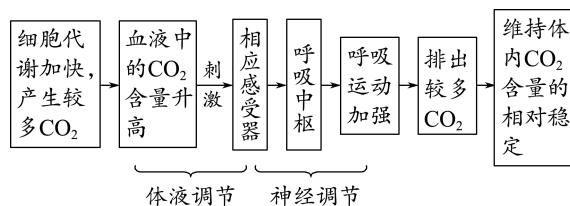
刺激 负反馈 激素发挥完作用就会失活 (3)C、H、O、N、I 抑制 放大激素的调节效应 (4)神经递质 甲减患者的甲状腺激素较少,甲状腺激素具有促进新陈代谢、促进生长发育的作用,还与神经系统的兴奋性有关 减少含碘食物的摄入;注射促甲状腺激素

课后素养评价(十)

【A 组 学习·理解】

1.D 解析:通过交感神经直接作用于心脏,心脏心肌为效应器的一部分,此调节方式为神经调节;通过交感神经作用于肾上腺髓质,肾上腺作为效应器的一部分作出反应,分泌激素(肾上腺素)通过体液运输使心跳加快,此调节方式为神经—体液调节,A 错误;神经调节中的信息分子为神经递质,体液调节中的信息分子是激素等,B 错误;体液调节的速度通常比较慢,作用时间较长,神经调节的作用时间短暂,C 错误;心脏活动受交感神经和副交感神经共同支配,D 正确。

2.A 解析:CO₂ 的调节过程如下图所示,由此可知,A 错误。



一些低等动物没有神经系统,只有体液调节,没有神经调节,B 正确。内分泌腺分泌的激素可以影响神经系统的发育和功能,如人在幼年缺乏甲状腺激素会影响脑的发育,C 正确。人体和高等动物的各项生命活动常常同时受神经和体液的调节,如水盐平衡的调节,D 正确。

3.B 解析:参赛者进行体温调节,体温仍保持相对稳定,不会明显下降,因此体内酶的活性也不会降低,A 错误;寒冷条件下,皮肤毛细血管收缩,血流量减少,减少散热,B 正确;寒冷条件下,骨骼肌和肝脏产热增加,以抵抗严寒,维持体温相对稳定,C 错误;寒冷条件下,甲状腺分泌的甲状腺激素增加,以促进新陈代谢,增加产热,维持体温相对稳定,D 错误。

4.D 解析:①→②的过程中,血流量减少,说明进入寒冷环境中,若①为 25℃ 环境,则②可能为 0℃ 环境,由于此时人体与环境的温差更大,其散热量增加,故其散热量、产热量均大于①,A 正确,D 错误;在时间②中,血流量减少,说明外界环境寒冷,人体可通过骨骼肌不自主战栗来增加产热,B 正确;由于人是恒温动物,体温维持在 37℃ 左右,在不同的环境温度条件下,酶的活性基本不变,C 正确。

5.B 解析:由题图中曲线情况可知,机体由温度为 T₁ 的环境进入到温度为 T₂ 的环境后产热量和散热量增加,故 T₂<T₁,A 错误;由于进入温度为 T₂ 的环境短时间内曲线 B 比曲线 A 上升迅速,故曲线 A 表示产热量,曲线 B 表示散热量,B 正确;a~b 过程中机体由高温环境到低温环境,皮肤毛细血管收缩,汗腺分泌减少,C 错误;由题图可

以看出,和 T_1 相比, T_2 环境中机体产热量和散热量均高于 T_1 环境,但机体的体温保持稳定,D 错误。

6.D 解析: 饮水、排尿有助于排出人体内的代谢废物,通过少喝水来减少去厕所的次数,这种做法不值得推广,A 错误;抗利尿激素分泌过少,则肾小管和集合管对水的重吸收减弱,尿量增加,不容易发生水中毒,B 错误;水进出细胞的方式为协助扩散和自由扩散,不存在主动运输的方式,C 错误;人体产生口渴感觉的中枢在大脑皮层,产生感觉的过程没有经过完整的反射弧,该过程不属于反射,D 正确。

7.A 解析: 醛固酮的受体在细胞内,A 错误;醛固酮含量升高造成 Na^+ 、水潴留,使细胞外液渗透压增高,组织液吸水增多而导致组织水肿,B 正确;组织水肿发生时,组织液和血浆之间的水分子仍然能通过毛细血管壁进行相互交换,只是进入组织液的水分子数会更多,C 正确;醛固酮属于皮质激素,具有吸钠排钾的作用,能促进肾小管和集合管对 Na^+ 的重吸收,D 正确。

【B 组 应用·实践】

8.A 解析: 题图 1 表示神经—体液调节,题图 2 表示神经调节,题图 3 表示体液调节,神经调节的调节速度比体液调节的速度快,D 正确。下丘脑接受寒冷刺激后分泌 TRH 的过程属于神经调节,A 错误。机体可通过反射分泌唾液,题图 2 可表示神经细胞分泌神经递质作用于唾液腺细胞,B 正确。胰岛 A 细胞分泌的胰高血糖素可通过血液运输作用于肝细胞,其过程与题图 3 所示调节方式相符,C 正确。

9.A 解析: 热射病患者表现为意识障碍,可能是由于高温引起神经系统损害,造成神经系统功能紊乱,A 正确;失温初期,机体可以通过神经调节,使骨骼肌战栗,增加产热,B 错误;热射病患者表现高热,酶的活性降低,导致代谢减慢,C 错误;失温症患者的大脑和心、肺等核心区温度持续低于 35°C ,在失温的过程中,散热量明显多于失温之前,D 错误。

10.B 解析: 若机体等渗性失水状态持续时间过长,机体会丢失大量 Na^+ ,醛固酮分泌量会增加,以加强对 Na^+ 的重吸收,A 不符合题意; HCO_3^- 可以中和代谢产生的酸性物质,机体丢失大量 HCO_3^- 后,酸碱度调节能力减弱,容易诱发酸中毒,B 符合题意;细胞膜具有选择透过性,细胞内液中的蛋白质不会随水分进入内环境中,C 不符合题意;等渗性失水未改变细胞外液渗透压,不会对下丘脑渗透压感受器产生刺激,D 不符合题意。

11.C 解析: 若 X 代表甲状腺激素,则在 b 点时甲状腺激素含量较高,会反馈调节下丘脑和垂体的分泌活动,抑制下丘脑的分泌活动,因此下丘脑分泌的促甲状腺激素释放激素(TRH)会减少,A 正确;若 X 代表抗利尿激素,c 点时抗利尿激素含量低,而抗利尿激素能促进肾小管和集合管对水分的重吸收,所以 c 点时肾小管和集合管细胞对水的通透性较弱,B 正确;若 X 代表 Na^+ ,则 $b \rightarrow c$ 段 Na^+

浓度下降,肾上腺皮质分泌的醛固酮会增加,C 错误;若 X 代表血糖, $c \rightarrow d$ 段血糖含量上升,主要是胰高血糖素发挥作用,促进肝细胞中肝糖原分解和脂肪等非糖物质转化成糖导致的,故 $c \rightarrow d$ 段可表示人体空腹时血液流经肝细胞,D 正确。

12.B 解析: 内环境稳态是细胞进行正常生命活动的必要条件,内耳的听觉感受细胞生存的内环境稳态失衡会影响听力,A 正确;发作期抗利尿激素水平升高,促进肾小管和集合管对水的重吸收,使细胞外液渗透压降低,B 错误;醛固酮的分泌可受下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴调控,存在分级调节,C 正确;利尿剂能促进尿液产生,急性发作期使用利尿剂治疗的同时应该保持低盐饮食,避免细胞外液渗透压升高不利于尿液的排出,D 正确。

13.解析: (1)据题图所示可知,如果血压升高,压力感受器激活心血管中枢,传出神经释放神经递质,递质作用于心脏及血管细胞膜上的特异性受体,使心率减慢,血管紧张度下降,从而降低血压,该调节方式属于神经调节。(2)如果大量出汗,水分失去较多,血浆渗透压升高,下丘脑的渗透压感受器受到刺激,激活位于下丘脑的神经元 A,促使其合成和分泌抗利尿激素,并由垂体释放进入血液,作用到肾小管和集合管,促进肾脏对水的重吸收,导致尿量减少,该调节过程既有神经调节,也有激素调节,属于神经—体液调节。(3)如果体温升高,热觉感受器接受刺激,将兴奋传至下丘脑体温调节中枢,通过神经—体液调节,使皮肤血管舒张,血流量增加,散热增加,汗腺分泌增多,汗液的蒸发带走更多的热量,下丘脑合成和分泌②促甲状腺激素释放激素减少,导致垂体分泌的③促甲状腺激素和甲状腺分泌的④甲状腺激素减少,降低细胞代谢水平,引起细胞产热减少,维持体温相对稳定。

答案: (1)(特异性)受体 神经 (2)下丘脑 抗利尿激素 神经—体液 (3)减少 促甲状腺激素释放激素 促进(腺)垂体合成与分泌促甲状腺激素

课后素养评价(十一)

【A 组 学习·理解】

1.B 解析: 免疫系统主要由免疫器官、免疫细胞和免疫活性物质组成,A 正确;淋巴细胞包括 T 细胞和 B 细胞等,不包括吞噬细胞,B 错误;T 细胞起源于骨髓中的造血干细胞,迁移到胸腺中成熟,C 正确;免疫调节是依靠免疫系统来实现的,D 正确。

2.C 解析: 由外界进入人体的病原体会引起人体的免疫反应,属于抗原,A 不符合题意;自身的异常细胞也能引起人体的免疫反应,属于抗原,B 不符合题意;自身新生的红细胞是正常细胞,不会引起人体的免疫反应,不属于抗原,C 符合题意;因强烈击打体表而破裂的红细胞能引起人体的免疫反应,属于抗原,D 不符合题意。

3.A 解析: 免疫活性物质是由免疫细胞或其他细胞产生的发挥免疫作用的物质,A 错误;抗体是一种免疫活性物质,能随着血液循环和淋巴循环到达全身各处,与带

有相应抗原的病原体发生特异性结合,进而能抑制病原体的增殖和对人体细胞的黏附,B正确;白细胞介素、干扰素、肿瘤坏死因子等都属于细胞因子,C正确;溶菌酶是一种酶,具有催化作用,能水解细菌细胞壁,同时又作为一种免疫活性物质,具有免疫作用,D正确。

4.C 解析:人体的皮肤、黏膜构成人体的第一道防线,而体液中的杀菌物质和吞噬细胞属于第二道防线,第三道防线即特异性免疫,主要由人体的免疫器官、免疫细胞借助血液循环和淋巴循环组成,A、B错误,C正确;人体的第一道防线和第二道防线属于非特异性免疫,第三道防线属于特异性免疫,D错误。

5.D 解析:对于同一病原体,免疫系统发挥免疫防御功能时,一般是前两道防线先起作用,突破前两道防线后第三道防线才会起作用,A错误;第一、第二道防线是非特异性免疫,对多种病原体都有防御作用,B错误;虽然有保卫人体的三道防线,但部分病原体能突破这三道防线,使正常人患病,C错误;该病毒带有特定的身份标签,能被免疫细胞识别出来,从而使机体对其产生免疫反应,D正确。

6.D 解析:免疫防御功能较弱可能会导致被病原体感染,A错误;免疫自稳是指机体清除衰老或损伤的细胞,进行自身调节,维持内环境稳态的功能,该功能异常可能导致自身免疫病,B错误;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,C错误;免疫功能的实现要依靠保卫人体的三道防线,第三道防线是机体与病原体接触后获得的,主要针对特定的抗原起作用,D正确。

【B组 应用·实践】

7.C 解析:B细胞属于APC细胞,A错误;溶菌酶可以由免疫细胞或其他细胞分泌产生并在非特异性免疫中发挥作用,并非只有免疫细胞才能产生,B错误;T细胞产生于骨髓中的造血干细胞,在胸腺中发育成熟,D错误。

8.D 解析:骨髓位于骨髓腔或骨松质内,是各种免疫细胞的发生地,是B细胞分化、发育、成熟的场所,是机体重要的免疫器官,A正确;胸腺随年龄而增长,在青春期时达到高峰,以后逐渐退化,是T细胞分化、发育、成熟的场所,B正确;脾内含有大量的淋巴细胞,参与制造新的血细胞与清除衰老的血细胞,C正确;扁桃体位于消化道和呼吸道的交会处,淋巴结沿淋巴管遍布全身,主要集中在颈部、腋窝部和腹股沟部等处,D错误。

9.C 解析:人体的第一道和第二道防线属于非特异性免疫,发生非特异性免疫的结构主要是皮肤、黏膜、吞噬细胞等,人体的第三道防线属于特异性免疫,发生特异性免疫的结构是机体的免疫系统,A正确。非特异性免疫先天就有,作用范围广;特异性免疫后天形成,作用范围小,针对性强,B正确。青霉素能杀菌但不属于非特异性免疫,唾液中的溶菌酶能杀菌属于非特异性免疫,C错误。特异性免疫是在非特异性免疫的基础上形成的,D正确。

10.解析:(1)免疫系统的组成主要有免疫器官、免疫细胞和免疫活性物质。免疫系统的功能有免疫防御、免疫自

稳、免疫监控。(2)题图中细胞甲具有吞噬并消化抗原—抗体复合物的特点,可确定细胞甲为吞噬细胞,吞噬细胞包括树突状细胞和巨噬细胞等,这类细胞具有吞噬抗原、呈递和处理抗原等作用。(3)抗原—抗体复合物在细胞甲内的消化分解与溶酶体直接相关,被消化分解后产生的物质,如果是对细胞有用的物质,可以被细胞直接利用,如果是废物,则排出细胞外。(4)淋巴细胞起源于骨髓中的造血干细胞,淋巴细胞包括B淋巴细胞和T淋巴细胞,两者均在骨髓发生,B淋巴细胞在骨髓中进一步成熟,T淋巴细胞需迁移到胸腺中才能发育成熟,淋巴细胞集中在淋巴结、扁桃体等位置。

答案:(1)免疫活性物质 免疫防御 免疫自稳 免疫监控 (2)吞噬细胞 树突状细胞、巨噬细胞 吞噬抗原、呈递和处理抗原 (3)溶酶体 对细胞有用的物质细胞可以再利用、废物排出细胞外 (4)造血干细胞 骨髓 骨髓和胸腺 扁桃体、淋巴结等

课后素养评价(十二)

【A组 学习·理解】

1.C 解析:二次免疫反应中,浆细胞主要来源于记忆B细胞,还有一部分来源于B细胞,C错误。

2.B 解析:物质Ⅰ表示细胞因子,具有促进细胞C(B细胞)增殖、分化的作用,A正确;细胞D是浆细胞,浆细胞不具有识别抗原的作用,故能够对病菌进行特异性识别的细胞有B(辅助性T细胞)和C(B细胞),B错误;物质Ⅰ是细胞因子,物质Ⅱ是抗体,都属于免疫活性物质,C正确;细胞A是吞噬细胞,B是辅助性T细胞,二者在特异性免疫中都发挥作用,D正确。

3.B 解析:免疫细胞是执行免疫功能的细胞,它们来自骨髓的造血干细胞,包括各种类型的白细胞,如淋巴细胞、树突状细胞和巨噬细胞等。病原体侵入机体后,其表面一些特定的蛋白质等物质,能够与免疫细胞表面的受体结合,从而引发免疫反应,所以免疫细胞表面的受体可以识别病原体,①正确。B细胞、树突状细胞和巨噬细胞统称为抗原呈递细胞,可以呈递抗原,②错误。在体液免疫过程中,辅助性T细胞表面的特定分子发生变化与B细胞结合,作为激活B细胞的第二个信号,同时辅助性T细胞开始分裂、分化,并分泌细胞因子促进B细胞的分裂、分化过程;在细胞免疫过程中,辅助性T细胞分泌细胞因子促进细胞毒性T细胞分裂、分化,故辅助性T细胞既参与体液免疫又参与细胞免疫,③错误。在体液免疫过程中,B细胞活化后开始分裂、分化,一小部分分化为记忆B细胞;在细胞免疫过程中,细胞毒性T细胞分裂并分化,形成新的细胞毒性T细胞和记忆T细胞,④正确。致病细菌进入机体体液后可引发体液免疫,致病细菌进入细胞后可引发细胞免疫,⑤正确。综上所述,B正确。

4.D 解析:病毒侵入机体后,细胞毒性T细胞会增殖、分化,其细胞周期会变短,A正确;细胞毒性T细胞与靶细胞密切接触依赖细胞膜上的受体,即X物质,该物质

的化学本质是蛋白质,B正确;T细胞在胸腺中成熟,它可分化成记忆细胞和细胞毒性T细胞,C正确;细胞毒性T细胞与靶细胞接触,使靶细胞裂解死亡的过程为细胞凋亡,D错误。

【B组 应用·实践】

5.A 解析:Th细胞和Tc细胞间通过细胞因子传递信息,不依赖膜的紧密接触传递信息,A错误;题图中能分裂的细胞为Tc细胞、Th细胞和记忆T细胞,B正确;受到抗原刺激后,Th细胞中细胞因子合成增多,相关基因表达增强,C正确;活化的Tc细胞在与病原体密切接触,将病原体消灭后功能受到抑制,D正确。

6.B 解析:H1N1表面的蛋白质不止一种,这些蛋白质是H1N1特有的,因此作为分子标签的物质不是只有一种,A错误;H7N9能够感染人类,是因为人类细胞表面有H7N9特异性受体,B正确;体液免疫过程中,起抗原呈递作用的是抗原呈递细胞,辅助性T细胞无抗原呈递作用,C错误;流感病毒侵入人体细胞内,会引起细胞免疫,细胞毒性T细胞导致靶细胞裂解释放流感病毒,被体液中相应抗体识别结合,最后被吞噬细胞吞噬消灭,D错误。

7.C 解析:浆细胞分泌的抗体需要与病原体结合才能发挥作用,因此只能作用于细胞外的抗原,不能直接作用于细胞内的抗原,A正确;免疫系统清除细菌等病原体主要体现了免疫防御功能,B正确;由题意可知,细菌M的脂多糖、荚膜多糖等非胸腺依赖性抗原可以直接激活B细胞产生IgM抗体,该免疫过程不会产生相应的记忆B细胞,因此二次免疫时,细菌M不会刺激人体快速产生大量的IgM抗体,C错误;细菌M的脂多糖、荚膜多糖等非胸腺依赖性抗原可以直接激活B细胞产生IgM抗体,该免疫过程不需要辅助性T细胞的协助,故感染抗原后较短时间就能产生抗体,D正确。

8.解析:(1)据题图可知,甲产生的细胞可以和靶细胞接触,因此甲是细胞毒性T细胞,则物质A是辅助性T细胞分泌的免疫活性物质,即细胞因子,丙是B细胞分裂、分化而成的细胞,能够分泌抗体,故丙是浆细胞。(2)吞噬细胞包括巨噬细胞和树突状细胞,吞噬细胞与B细胞都能摄取和加工处理抗原,并且可以将抗原信息暴露在细胞表面,呈递给其他免疫细胞,这类细胞统称为抗原呈递细胞(APC)。由以上分析可知,甲是细胞毒性T细胞。(3)肺结核病是一种危害较大的传染病,结核杆菌属于细胞内寄生菌,当它第二次侵入人体细胞后,人体发挥主要作用的免疫细胞是记忆T细胞,它可以在抗原消失后存活几年甚至几十年,当再次接触这种抗原时,能迅速增殖、分化为细胞毒性T细胞,识别并裂解被同种病原体感染的靶细胞。该过程中,靶细胞的裂解是一种程序性死亡,属于细胞凋亡。(4)题中所述治疗膀胱癌的方法称为免疫激活疗法,相比在化疗中使用化学治疗药物无差别杀伤癌细胞和正常细胞的这一特点,免疫激活疗法具有对癌细胞特异性强的优点,该过程有B细胞和细胞毒性T细胞参与,属于体

液免疫和细胞免疫。

答案:(1)细胞因子 浆细胞 (2)树突状细胞 抗原呈递细胞(或APC) 细胞毒性T细胞 (3)记忆T细胞 迅速增殖、分化为细胞毒性T细胞 细胞凋亡 (4)体液免疫和细胞免疫

课后素养评价(十三)

【A组 学习·理解】

1.C 解析:过敏反应是指已免疫的机体再次接触相同抗原时所发生的组织损伤或功能紊乱,所以过敏原第二次进入机体才能引起过敏反应,但过敏原和抗原都是第一次进入机体就能引起特异性免疫反应,C正确。

2.B 解析:艾滋病又叫获得性免疫缺陷综合征(AIDS),是一种由人类免疫缺陷病毒引起的传染病,A不符合题意;类风湿性关节炎是由于免疫系统异常敏感、反应过度,“敌我不分”地将自身物质当作外来异物进行攻击而引起的疾病,属于自身免疫病,B符合题意;动物毛屑接触性鼻炎属于过敏反应,C不符合题意;抗维生素D佝偻病是由X染色体上的显性基因控制的遗传病,D不符合题意。

3.D 解析:某种链球菌的表面抗原与心脏瓣膜上某物质结构相似而引起的心脏病,符合由于免疫系统异常敏感、反应过度,“敌我不分”地将自身物质当作外来异物进行攻击而引起的自身免疫病的特点。系统性红斑狼疮属于自身免疫病,D符合题意;A由细胞免疫引起,B属于过敏反应,C属于免疫缺陷病,均不符合题意。

4.D 解析:HIV感染人体后可损伤多种免疫细胞,使人体的免疫力下降,故HIV感染人群比健康人群更易患甲型H1N1流感,A正确;HIV的高度变异性,使原疫苗对变异后的HIV不能起到免疫预防的作用,效果难以持久,B正确;HIV蛋白是抗原,被HIV潜伏感染的细胞表面没有HIV蛋白,有利于病毒逃避免疫系统的识别和攻击,C正确;HIV主要攻击辅助性T细胞,机体仍保留部分体液免疫应答,故能通过检测抗体来诊断HIV感染,D错误。

5.A 解析:HIV是一种RNA病毒,其表面的脂类膜来自宿主细胞,A正确;辅助性T细胞是HIV的主要攻击对象,但不是唯一,故HIV识别并结合的受体不仅存在于辅助性T细胞表面,B错误;HIV侵染宿主细胞时,RNA进入宿主细胞中,逆转录酶(蛋白质)也进入宿主细胞,C错误;HIV侵入机体后,会激发机体的体液免疫和细胞免疫,B细胞和T细胞均可被激活而增殖、分化,D错误。

【B组 应用·实践】

6.B 解析:特异性免疫球蛋白即抗体,抗体是由浆细胞产生的,记忆细胞不能产生抗体,A错误;抗原不同,导致产生的抗体也不同,所以抗体具有特异性,B正确;受伤的眼球组织引发机体产生的抗体,在清除眼球组织时错误地攻击了自身未受伤的眼球,属于自身免疫病,而哮喘和过敏性皮炎为过敏反应,发病机理不相同,C错误;抗体与细胞表面的抗原结合,引发免疫反应,所以抗体攻击未受

伤的眼球组织时不需要进入细胞内部,D错误。

7.C 解析:人体内不同浆细胞分泌不同抗体的原因是基因的选择性表达,A错误;紫外线过敏患者体内的免疫活性物质不都由免疫细胞产生,如唾液腺、泪腺细胞可产生溶菌酶等免疫活性物质,B错误;紫外线过敏患者形成的相应抗体主要分布于某些组织细胞膜表面,C正确;使用防晒用品和用具,遮挡阳光避免直接暴晒皮肤能够缓解紫外线过敏,D错误。

8.A 解析:艾滋病的传播方式主要有性传播、血液传播、母婴传播三种,蚊虫叮咬、握手不是艾滋病的传播途径,A正确;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,B错误;HIV侵染机体引起严重感染或恶性肿瘤,原因是免疫监视功能受到影响,C错误;HIV没有细胞结构,不能独立生存,必须寄生在活细胞中才能增殖,不能在环境中增殖,D错误。

9.解析:(1)抗体是一种分泌蛋白,其分泌过程需要核糖体、内质网和高尔基体的直接参与,需要经过的具膜细胞器是内质网和高尔基体。IgE容易吸附在致敏肥大细胞表面,所以在血清中含量少,细胞分泌不同类型抗体的根本原因是基因的选择性表达,即在个体发育中,不同种类的细胞中遗传信息的表达情况不同。(2)细胞A表示B细胞,细胞B表示记忆B细胞,B细胞、记忆B细胞、Th细胞在免疫过程中都能够特异性识别抗原,都能够进行细胞的分裂和分化。相同过敏原再次入侵机体时,过敏反应发作迅速,反应强烈,原因是当相同的过敏原再次进入机体时,就会与吸附在细胞表面(如肥大细胞)的相应抗体结合,使这些细胞释放出组胺等物质,引起毛细血管扩张、血管壁通透性增强、平滑肌收缩和腺体分泌增多,导致过敏者出现症状。(3)依据题图可知,出现风疹块(即过敏症状)的机理是当过敏原再次刺激机体时,会与致敏肥大细胞表面的抗体结合,进而引起脱颗粒细胞释放生物活性介质,导致过敏反应。(4)根据题干信息可知,组胺等生物活性介质刺激痒相关的神经末梢,使其产生痒相关的神经冲动,经传入神经元传入脊髓,再通过脊髓神经元向上传递至大脑皮层,使机体产生痒觉,出现抓挠行为。(5)川芎茶调散可以治疗慢性荨麻疹,可能是通过减弱免疫细胞对过敏原的识别,进而降低IgE的产生。

答案:(1)内质网、高尔基体 基因的选择性表达
(2)都可以特异性识别抗原、都具有细胞周期 当相同的过敏原再次进入机体时,就会与吸附在某些细胞表面的抗体结合,使这些细胞释放出组胺等物质,引起毛细血管扩张、血管壁通透性增强、平滑肌收缩和腺体分泌增多,导致过敏者出现症状 (3)当过敏原再次刺激机体时,会与致敏肥大细胞表面的抗体结合,进而引起脱颗粒细胞释放生物活性介质,引发过敏反应 (4)神经冲动 大脑皮层
(5)川芎茶调散可能通过减弱免疫细胞对过敏原的识别,进而降低IgE的产生

课后素养评价(十四)

【A组 学习·理解】

1.D 解析:疫苗是将病原微生物及其代谢产物,经过人工减毒、灭活或利用基因工程等方法制成的用于预防传染病的生物制剂,A正确;接种疫苗属于主动免疫,可使机体产生相应的效应细胞和记忆细胞,这些细胞能在体内长期留存,提供抵抗疾病的长期保护,而注射抗体血清是利用其中的抗体获得免疫力,抗体在体内不能长期留存,故相比注射抗体血清,接种疫苗可获得更久的免疫力,B正确;接种流感疫苗属于免疫预防,可使机体产生抗体和记忆细胞,以便更好地对抗流感病毒,有效预防感染,C正确;疫苗作为抗原是减毒或灭活的,不可以大量增殖,且病毒没有细胞结构,不能在环境中独立生存和繁殖,D错误。

2.C 解析:对受体动物而言,外来器官相当于抗原,会激发机体产生特定的T细胞,产生细胞免疫,A正确;根据题意可知,细菌感染可能会降低免疫排斥反应,说明细菌感染可能会降低大鼠的免疫功能,使其更容易接受外来器官,B正确;器官移植中的免疫排斥反应体现了免疫系统的免疫防御功能,C错误;免疫系统识别移植器官主要依据细胞表面的组织相容性抗原,又称人类白细胞抗原,D正确。

3.D 解析:器官移植后出现的免疫排斥反应主要是细胞免疫的结果,而细胞免疫是以T细胞作用为主的免疫反应,即免疫排斥反应主要依赖于T细胞的作用,A正确;受体和供体的组织相容性抗原的差异性越大,受体的免疫系统对移植器官发生免疫排斥反应的程度越强,B正确;血浆置换可以去除患者体内的天然抗体,避免激发免疫反应,所以在器官移植前,可以对患者进行血浆置换,以减轻免疫排斥反应,C正确;实际脏器移植中,供、受者间ABO血型物质不符可能导致强烈的免疫排斥反应,所以在肾脏移植前,应考虑捐献者与患者是否为同一血型,D错误。

【B组 应用·实践】

4.C 解析:卡介苗作为疫苗,进入机体后可被体内的抗原呈递细胞摄取,进而激发人体特异性免疫反应,A错误;记忆T细胞不能攻击靶细胞,分化为细胞毒性T细胞后才会攻击靶细胞,B错误;注射卡介苗后产生免疫反应的过程中细胞因子能促进B细胞的增殖和分化,细胞因子是由辅助性T细胞合成并分泌的,辅助性T细胞属于淋巴细胞,C正确;患有免疫缺陷病的儿童免疫力较低,给患免疫缺陷病的儿童接种疫苗,特别是减毒活疫苗(卡介苗是减毒活疫苗)易受到病原体感染,因此若儿童存在免疫缺陷不建议接种该疫苗,D错误。

5.D 解析:物质X为细胞因子,在体液免疫中由辅助性T细胞分泌,A错误;物质Y为抗体,在二次免疫过程中,记忆B细胞迅速增殖、分化成浆细胞,浆细胞合成并分泌抗体,B错误;细胞C为细胞毒性T细胞,能增殖、分化形成细胞毒性T细胞和记忆T细胞,C错误;通过脂质体递送可防止mRNA被水解,有利于mRNA进入靶细胞,D正确。

课后素养评价(十五)

【A组 学习·理解】

1.D 解析:达尔文的实验的结论是单侧光照射能使胚芽鞘尖端产生某种影响,当传递到下部伸长区时,造成背光面比向光面生长快,A 错误;单侧光引起生长素由向光侧向背光侧发生了转移,背光侧生长素分布多,生长快,向光侧生长素分布少,生长慢,胚芽鞘弯向光源生长,B 错误;拜尔的实验没有设置对照组,拜尔实验证明了尖端产生的刺激可能是一种化学物质,这种化学物质的分布不均匀造成了胚芽鞘的弯曲生长,能验证达尔文的假设是否正确,C 错误;生长素是由色氨酸经过一系列反应转变而成的小分子有机物,在植物体内,合成生长素最活跃的部位是芽、幼嫩的叶和发育中的种子,D 正确。

2.B 解析:题图中达尔文实验的自变量是不同的遮光部位:左边是胚芽鞘尖端、右边是尖端下面一段,A 正确;生长素能透过琼脂块但是不能透过云母片,若将实验③中的琼脂块换成云母片,生长素无法到达胚芽鞘尖端下面的伸长区,无法生长,实验现象会改变,B 错误;温特实验证明胚芽鞘弯曲生长确实是由一种化学物质引起的,温特认为这可能是一种和动物激素类似的物质,并把这种物质命名为生长素,C 正确;光照不均会影响生长素的分布,拜尔的实验需在黑暗下完成,排除光照对生长素分布的影响,D 正确。

3.D 解析:植物顶端优势的原因是顶芽产生的生长素会在侧芽积累,生长素浓度过高时抑制侧芽生长,A 正确;子房壁在发育成果皮时要从发育着的种子处获得生长素,当番茄雌花未受粉时,子房里没有发育着的种子,用生长素处理柱头,可以得到无子番茄,B 正确;植物生长素促进细胞伸长生长,C 正确;生长素不直接参与细胞代谢,也不起催化作用,而是给细胞传达信息,起着调节细胞生命活动的作用,D 错误。

4.D 解析:生长素主要在芽、幼嫩的叶、发育中的种子等生长旺盛的部位合成,其在细胞水平上起着促进细胞伸长、诱导细胞分化等作用,A 正确;a 点所对应的细胞是芽尖分生区部位的细胞,b 点所对应的细胞是芽尖下部伸长区的细胞,与 a 点所对应的细胞相比,b 点所对应的细胞体积大,但并不是由生长素浓度高抑制 a 区细胞生长导致的,不能体现两重性,B 正确;d 点所对应的细胞是根细胞,根细胞对生长素比芽细胞对生长素敏感,若将 a 点对应浓度的生长素作用于 d 点所对应的细胞,可能会因为生长素浓度过高抑制 d 点所对应的细胞的生长,C 正确;茎的背地性和根的向地性是在重力作用下影响横向运输形成的,太空中没有重力,D 错误。

【B组 应用·实践】

5.C 解析:极性运输是一种主动运输,需要能量,缺乏氧气会影响生长素的极性运输,A 正确;植物激素不直接参与细胞代谢,而是向细胞传达调节代谢的信息,B 正确;植物激素是由特定的部位产生的,而不是由腺体分泌的,

6.B 解析:肿瘤细胞表面的 PD-L1 通过与 T 细胞表面的 PD-1 蛋白特异性结合,抑制 T 细胞增殖、分化,从而逃避免疫系统的攻击,因此可通过研发药物抑制癌细胞中 PD-L1 基因的表达来治疗癌症,A 错误;活化的 T 细胞表面的 PD-1 与细胞表面的 PD-L1 结合,T 细胞即可“认清对方”,不触发免疫反应,体现了细胞膜进行细胞间信息交流的功能,B 正确;在进行器官移植时,若使膜表面的 PD-L1 增加,能逃避免疫系统的攻击,免疫排斥反应会减弱,C 错误;细胞因子是由辅助性 T 细胞产生的,抗体是由浆细胞产生的,D 错误。

7.A 解析:注射免疫抑制剂可降低机体的免疫力,降低器官移植患者的免疫排斥反应,A 正确;艾滋病是由人类免疫缺陷病毒(HIV)引起的,HIV 主要侵染辅助性 T 细胞,导致辅助性 T 细胞大量减少,因此输入健康人的 B 细胞不能显著提高艾滋病患者的免疫力,B 错误;抗破伤风血清中含有相应的抗体,注射抗破伤风血清属于被动免疫,由于抗体存活的时间有限,因此不能使健康人获得持久有效的免疫力,C 错误;抗体和抗原发生特异性结合,因此利用含特异性抗体的试剂盒只能诊断由特定抗原引起的人类疾病,D 错误。

8.解析:(1)特定抗原能刺激机体免疫系统产生特定抗体,由于乙肝病毒(HBV)含有多种抗原,因此乙型肝炎(CHB)患者体内至少含有两种 HBV 抗体。免疫防御是指免疫系统通过正常的免疫应答,阻止和清除入侵病原体的功能,即抗感染的免疫过程,题目所给材料是阻止病毒感染,体现了免疫系统的免疫防御功能。(2)根据题干信息“感染者对 HBV 抗原产生的免疫应答,特别是细胞免疫应答的强度不足”,而由题表中数据可知,接种融合基因 DNA 疫苗组的 CTL 杀伤率高于接种单基因 DNA 疫苗组,故可推出接种融合基因 DNA 疫苗治疗 CHB 的效果更明显。(3)该实验的自变量为是否接种融合基因 DNA 疫苗,因变量为体内甲胎蛋白含量,其他无关变量应相同且适宜。因此实验思路:取生长状态相同的肝癌模型小鼠 20 只,随机分为甲、乙两组,每组 10 只,甲组接种适量的融合基因 DNA 疫苗,乙组接种与甲组疫苗等量的生理盐水,在相同且适宜的条件下培养一段时间后,检测两组小鼠血浆中甲胎蛋白含量。根据题意可知,肝细胞发生癌变时会导致体内甲胎蛋白含量升高,融合基因 DNA 疫苗能有效治疗肝癌,因此预期实验结果:甲组小鼠血浆中甲胎蛋白含量低于乙组。

答案:(1)乙肝病毒含有多种抗原 免疫防御 (2)融合基因 DNA 疫苗 与单基因 DNA 疫苗组相比,注射融合基因 DNA 疫苗组能增强 CTL 杀伤率 (3)取生长状态相同的肝癌模型小鼠 20 只,随机分为甲、乙两组,每组 10 只,甲组接种适量的融合基因 DNA 疫苗,乙组接种与甲组疫苗等量的生理盐水,在相同且适宜的条件下培养一段时间后,检测两组小鼠血浆中甲胎蛋白含量 甲组小鼠血浆中甲胎蛋白含量低于乙组

植物没有特定腺体,C错误;生长素非极性运输一般发生在成熟组织韧皮部,D正确。

6.B 解析:生长素在从形态学上端运输到形态学下端的过程称为极性运输,是一种主动运输,因此会消耗能量,A正确;胚芽鞘尖端产生生长素,单侧光会影响生长素的分布,使其分布不均匀,但与生长素的产生无关,B错误;色氨酸是生长素合成的前体物质,生长素的化学本质是吲哚乙酸,推测生长素受体可能位于细胞内,C正确;芽对生长素的敏感性高于茎,某浓度的生长素对芽的生长起抑制作用,则该浓度的生长素可能对茎的生长起促进作用,D正确。

7.C 解析:本实验运用同位素标记法标记 IAA,不需要排除内源性激素干扰,A错误;③中受体块不会出现 ^{14}C ,实验结果可能受重力影响,B错误;①②的自变量是形态学上下端的位置,两者对照,可证明生长素在胚芽鞘中进行极性运输,C正确;本实验的目的是研究植物体内生长素的运输,生长素的极性运输与光照无关,故本实验无须在黑暗中进行,D错误。

8.C 解析:题图1中a受到重力的影响,b同时受到重力和单侧光的影响,若探究重力和单侧光哪个对植物的向性运动影响更大,需分析题图1中a和b的实验结果,A正确;若要验证植物具有向光弯曲生长的特性,则实验的自变量是单侧光的有无,故分析题图1中c和d的实验结果即可,B正确;d装置中植物在单侧光刺激下向光弯曲生长,背光侧的生长素浓度高,促进生长作用强,植物生长得快,若测得其背光侧生长素的浓度为 $2m$,则其向光侧生长素浓度可能大于0小于 $2m$,但由于 $m\sim 2m$ 间的生长素浓度促进生长作用大于 $2m$,所以向光侧生长素浓度可能大于0,小于 m ,C错误;由于受重力影响,近地侧的生长素浓度高,植物生长得快,若题图1的a装置中茎的近地侧生长素浓度为 $2m$,则远地侧生长素浓度可能大于0小于 m ,D正确。

9.解析:(1)生长素的化学本质是吲哚乙酸,由色氨酸经过一系列反应可转变成生长素。(2)如题图所示,促进茎生长的最适浓度为 $10^{-4}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$,该浓度抑制芽和根的生长,说明不同的器官对生长素的敏感度不同。(3)如题图所示,生长素浓度在小于 $10^{-6}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时,可促进芽的生长,大于 $10^{-6}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时抑制芽的生长,这体现了生长素的作用特点是浓度较低时促进生长,浓度过高时抑制生长。①植物的向光性是指背光的一侧生长素浓度高,背光一侧生长快,只体现促进作用,①不符合题意;②根的向地性是指近地侧生长素浓度高,抑制近地侧生长,而表现为向地生长,所以体现生长素浓度过高时的抑制作用,②符合题意;③茎的背地性是指近地侧生长素浓度高,近地侧生长快,而表现为背地生长,只体现促进作用,③不符合题意;④顶端优势是指植物顶芽优先生长,侧芽受抑制的现象,因为顶芽产生生长素向下运输,大量积累在侧芽,使侧芽生长受抑制,体现了生长素浓度过高时的抑制作用,④符合题意。(4)顶芽部位低浓度的生长素促进其生长,而

侧芽部位高浓度的生长素抑制侧芽的生长的现象被称为顶端优势,农业生产中一般通过摘除顶芽的方法来促进侧枝和侧芽的发育,从而使得植株多开花、多结果。

答案:(1)色氨酸 (2)抑制生长 敏感度 (3) 10^{-6} 浓度较低时促进生长,浓度过高时抑制生长 ②④ (4)顶端优势 去掉顶芽

课后素养评价(十六)

【A组 学习·理解】

1.A 解析:赤霉素具有促进细胞伸长的作用,该作用的发挥需要与受体结合后才能完成,若喷施赤霉素后某种作物的矮生突变体长高,说明该矮生突变体矮生的原因可能是缺乏赤霉素而非赤霉素受体合成受阻,A合理,B不合理;脱落酸抑制植物的生长,与题干信息不符,C、D不合理。

2.C 解析:赤霉素的合成部位是幼芽、幼根和未成熟种子,A错误;细胞分裂素的主要合成部位是根尖,B错误;脱落酸的合成部位是根冠、萎蔫的叶片等,C正确;植物各个部位都可以合成乙烯,D错误。

3.C 解析:由题图分析可知,曲线a、b、c分别代表细胞分裂素、赤霉素、乙烯,A错误;在果实生长发育过程的不同阶段,多种植物激素共同协调发挥作用,不同阶段起主要作用的激素不同,B错误;b(赤霉素)在果实发育前两个阶段即细胞分裂阶段和细胞伸长阶段含量均较高,故主要发挥了促进细胞分裂、分化和伸长的作用,C正确;题图只能说明苹果果实的生长发育是图中四种植物激素共同调节的结果,但不能说明整个苹果树的生长发育是图中四种植物激素共同调节的结果,D错误。

【B组 应用·实践】

4.C 解析:产量的相对增加率在题图GA浓度范围内均高于对照组,没有体现出两重性,A错误;GA浓度为 $8\sim 11\text{mg/L}$ 时,分枝数较对照组少,但产量增加率较对照组高,B错误;GA浓度为 $10\sim 12\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 时,植株分枝数少于对照组,此时GA抑制植株分枝,但产量相对增加率比对照组高,促进其产量增加,C正确;赤霉素的作用是促进细胞生长,不是促进细胞分裂,D错误。

5.D 解析:脱落酸(ABA)能提高植物对高盐胁迫的耐受能力,可能与其可以调节气孔,减少蒸腾作用有关,A正确;高盐胁迫下,植物中TSB1含量降低,从而减少对BG1活性的抑制,BG1可催化无活性的ABA转变为有活性的ABA,有活性的ABA增多,B正确;降低TSB1的量,BG1的活性增强,有活性的ABA增多,能提高植物对高盐胁迫的耐受能力,C正确;高盐胁迫的环境下,植物中TSB1含量降低,TSB1能促进生长素的合成,所以高盐胁迫环境不利于生长素合成,D错误。

6.A 解析:根据题意,低温胁迫下DELLA蛋白大量累积,与花青素合成负调控因子结合,促进花青素的合成,A错误;DELLA蛋白与花青素合成负调控因子结合后,能促进液泡中花青素的合成,说明负调控因子抑制花青素的

合成,B正确;花青素的合成是内部因素和外界因素共同作用的结果,C正确;DELLA蛋白是赤霉素(GA)信号传导途径中的关键蛋白,若DELLA蛋白结构异常可能导致赤霉素合成减少,而赤霉素能促进植株生长,所以DELLA蛋白结构异常可能导致植株矮小,D正确。

7.A 解析:题图中显示本实验有两个自变量,分别是添加不同浓度ABA的培养基和拟南芥种子的种类,A错误;在添加了ABA的实验组中,可看到野生型种子比无法合成CRY1的突变型种子发芽率高,可推测CRY1具有促进种子萌发的作用,B正确;CRY1是能够感受光的受体,故该实验应在适宜的光下进行,否则将无法证明隐花色素的作用,C正确;添加0.5 mol/L及0.8 mol/L浓度ABA的MS培养基与不添加ABA的MS培养基相比,种子萌发率都有降低,且ABA浓度高的种子萌发率降低幅度更大,说明在一定浓度范围内,ABA浓度的高低与种子发芽率的大小呈负相关,ABA具有抑制种子萌发的作用,D正确。

8.解析:(1)①能够促进植物伸长生长及果实发育,为生长素;②能够促进种子休眠而抑制植物伸长生长,为脱落酸;③能够促进植物伸长生长而抑制种子休眠,为赤霉素。(2)生长素和细胞分裂素协同促进细胞的分裂,生长素主要促进细胞核的分裂,细胞分裂素主要促进细胞质的分裂。将植物种子浸泡可降低种子中脱落酸的含量,有利于种子的萌发。(3)高浓度的生长素能促进乙烯的合成,但当乙烯过多时又会抑制生长素的合成,这种调节方式是(负)反馈调节。(4)黄瓜雌雄花的分化现象说明决定植物器官生长、发育的是不同激素的相对含量。

答案:(1)生长素、脱落酸、赤霉素 (2)细胞分裂素 细胞核 脱落酸 (3)乙烯 (负)反馈 (4)决定植物器官生长、发育的是不同激素的相对含量

课后素养评价(十七)

【A组 学习·理解】

1.C 解析:植物生长调节剂按分子结构可以分为两类,一类分子结构和生理效应与植物激素的类似,另一类生理效应与植物激素类似,但分子结构差别较大,A错误;植物生长调节剂是人工合成的化学物质,植物激素是植物体产生的有机物,B错误;植物生长调节剂不是营养物质,只有配合浇水、施肥等,适时施用,才能发挥效果,C正确;植物生长调节剂发挥作用后一般不会立即被灭活,可能会残留在植物体内继续发挥作用,D错误。

2.B 解析:萘乙酸的作用与生长素类似,用一定浓度的萘乙酸处理离体的花卉枝条,可促进生根,A正确;6-BA的作用与细胞分裂素类似,而抑制马铃薯发芽,延长储藏期的激素是脱落酸,与细胞分裂素无关,故6-BA不能抑制马铃薯发芽,以延长储藏期,B错误;乙烯利作用与乙烯类似,故用乙烯利处理棉花可催熟棉桃,便于统一采摘,C正确;PP₃₃₃是赤霉素合成抑制剂,故用PP₃₃₃处理水稻可使植株矮化,增强抗倒伏能力,D正确。

3.B 解析:植物生长调节剂对于提高作物产量、改善

产品品质等起到很好的作用,应在使用过程中严格遵守国家对植物生长调节剂的规定,而不是全面禁止生产和使用,B错误。

【B组 应用·实践】

4.B 解析: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,会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,同时又可以进行光合作用,常常在弱光下进行扦插,D错误。

5.C 解析:预实验可以为进一步的实验摸索条件,也可以检验实验设计的科学性和可行性,本实验中生长调节剂的浓度范围可以通过预实验确定,A正确;设置对照组是为了排除内源激素对实验结果的影响,将实验组的结果与对照组比较,产生的影响是外源物质的作用,B正确;赤霉素在500 mg·L⁻¹时,叶片中的有效成分桃叶珊瑚苷含量相比对照组更多,故赤霉素在500 mg·L⁻¹时起促进作用,只是促进效果小于浓度为100 mg·L⁻¹和300 mg·L⁻¹时,C错误;芸苔素的浓度远低于赤霉素的浓度,而促进效果非常明显,说明杜仲叶片对芸苔素更敏感,D正确。

6.C 解析:植物激素在极低浓度下可对植物的生长发育产生显著的调节作用,具有微量、高效的特点,A正确;乙烯可促进果实的成熟,乙烯利是乙烯类植物生长调节剂,用乙烯利处理未成熟的香蕉果实,可加速其成熟,B正确;用生长素类调节剂处理未授粉的番茄雌蕊的柱头(没有受精,生长素类调节剂直接促进果实发育),才可得到无子番茄,C错误;细胞分裂素能促进细胞分裂,油菜素内酯可以促进茎叶细胞的扩展和分裂,均可用于叶类蔬菜的延长保鲜和提高产量,D正确。

7.解析:(1)分析题表可知,该实验的自变量是不同浓度的油菜素内酯(BR),因变量是芹菜幼苗的平均株高,所选择的芹菜幼苗的生长状况、培养幼苗的各种条件等都属于无关变量。(2)分析题表数据可知,一定浓度的BR对芹菜幼苗的生长具有促进作用,赤霉素的主要作用是促进细胞伸长,所以与BR作用类似的激素可能是赤霉素。(3)从题图中看出,两种实验情况下,都检测到了放射性碳标记的IAA,所以生长素在根部的运输方向为“双向”,而加了BR的两个实验组检测到的放射性碳标记IAA含量相对值都高于各自的空白对照,可以看出BR促进了生长素的运输。乙组中,放射性碳标记IAA含量相对值比空白对照增加得更明显,故BR对根的尖端向中部的运输过程促进作用更显著。(4)根据题表可以看出,BR处理组的PIN蛋白基因表达水平更高,因此上述两个实验表明,油菜素内酯作为一种信息分子,会与相应的受体(油菜素内酯受体)特异性结合,引起细胞内发生一系列信息传递过程,从而促进根细胞中PIN蛋白基因的表达,进而影响生长素在根部的运输和分布,最终影响了生长素的生理作用。(5)与植

物激素相比,人工合成的植物生长调节剂具有容易合成、原料广泛和效果稳定等优点。

答案:(1)不同浓度的 BR 芹菜幼苗的平均株高
(2)赤霉素 (3)双向 促进 尖端向中部 (4)(油菜素内酯)受体 PIN 蛋白基因的表达 运输 (5)容易合成、原料广泛和效果稳定

课后素养评价(十八)

【A 组 学习·理解】

1.A 解析:烟草、莴苣的种子需要在有光的条件下才能萌发,光会抑制洋葱、番茄的种子萌发,A 错误。

2.D 解析:长日照没有改变细胞核内与开花有关的基因数量,只是影响了相关基因的表达,D 错误。

3.A 解析:冬小麦开花与否主要取决于温度,A 错误;春天播下去的冬小麦虽然麦苗高度很快能赶上秋天播种的小麦,但不能开花结实,因此经低温作用的冬小麦体内可能产生了影响开花的物质,B 正确;脱落酸有助于植物渡过逆境,越冬期小麦与春天拔节期小麦相比,体内脱落酸浓度更高,C 正确;低温影响冬小麦开花是长期进化的结果,D 正确。

4.D 解析:植物依靠富含“淀粉体”的平衡石细胞感受重力的刺激,A 正确;由题图可知,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,使生长素沿着重力刺激的方向不对称分布,说明“淀粉体”能促进重力信号转换成运输生长素的信号,B 正确;受重力影响,茎的近地侧生长素浓度高于远地侧,由于茎对生长素敏感度低,所以近地侧生长较远地侧快,C 正确;根对生长素敏感度高,生长素浓度过高时对植物根生长有抑制作用,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,促进细胞生长,使根向地生长,D 错误。

5.D 解析:植物生长发育的调控是由基因表达调控、激素调节和环境因素调节共同完成的,A 正确;各种调控的作用最终通过基因选择性表达实现,B 正确;激素不直接参与代谢,但可以传递调节代谢的信息,C 正确;环境因素

通过影响激素的产生、分布和基因的表达来调节植物生长发育,D 错误。

【B 组 应用·实践】

6.D 解析:由题图可知,植株下部的叶子接受短日照开花,植株的顶端接受短日照不开花,这表明菊花感受光照时间长短的部位是叶片,A 错误;菊花感受光照时间长短的物质是叶片细胞中的光敏色素,不是植物激素,B 错误;植株接受长日照不开花,接受短日照开花,可说明菊花是短日照植物,持续每天光照总时长小于临界日长,菊花才能开花,C 错误;在短日照的情况下,光照打断暗期植株不开花,说明持续每天光照总时长小于临界日长,菊花不一定能开花,D 正确。

7.D 解析:乙烯和脱落酸不具有调节作用的两重性,A 错误;植物激素对植物的生命活动有调节作用,B 错误;喷洒高浓度植物生长调节剂 2,4-D 会疏花疏果,所以不能延长“繁花缀满枝”的时间,C 错误;光、温度等环境因子的变化可对基因组的表达进行调节,D 正确。

8.解析:(1)光不仅是植物进行光合作用的能量来源,还可以作为一种信号,影响、调控植物生长发育的全过程。(2)由题图可知,下胚轴、茎秆等伸长是由基因表达调控、激素调节和环境因素调节共同完成的。赤霉素和乙烯促进 PIFs 的生成,进而促进生长素的生成,油菜素内酯促进 BZR1 基因的表达,进而促进生长素的作用,即四种激素均能促进植物幼苗下胚轴、茎秆伸长,表现为协同作用。(3)荫蔽胁迫下,Pfr 在远红光作用下形成 Pr,此时接受的远红光/红光的比值会增大。(4)除 tri/phyB1 突变组在荫蔽胁迫下幼苗节间长度短于对照组外,其余各组均为突变组在荫蔽胁迫下幼苗节间长度大于对照组,因此可判断荫蔽胁迫下,调控番茄幼苗节间伸长的主要光受体是 tri/phyB1。

答案:(1)信号 (2)基因表达的调控 协同 (3)增大 荫蔽胁迫下,Pfr 在远红光下转化为 Pr (4) tri/phyB1 突变体的幼苗节间长度小于对照组,其余突变体的幼苗节间长度均大于对照组

单元测试卷答案详解

单元测试卷(一)

1.A 解析:细胞外液包括血浆、组织液、淋巴液等,也称为内环境,葡萄糖、尿酸、甘油三酯都属于内环境的成分,A正确;食物的消化、吸收发生在消化道,消化道不属于内环境,B错误;血浆中含量最多的化合物是水,C错误;组织液大部分流回血浆,少数流入淋巴管,因此流向血浆的组织液多于流向淋巴液的组织液,D错误。

2.A 解析:组织液主要由血浆通过毛细血管壁渗出到细胞间而形成,大部分物质能够被重新吸收回血浆,还有一部分组织液经毛细淋巴管壁进入毛细淋巴管形成淋巴液,故①处生成的组织液量多于②处回流的组织液量,A正确;动脉端血浆渗透压降低,组织液中渗透压相对更高,可引起静脉端回流组织液减少,B错误;③过程受阻导致一部分组织液无法进入毛细淋巴管,会影响①和②过程之间的动态平衡,C错误;淋巴液是单向流向血浆的,不能回流到组织液,D错误。

3.A 解析:①细胞质基质是细胞代谢的主要场所,①错误;②严重腹泻、呕吐时会丢失水和无机盐,需要补充足够的水和 Na^+ 等无机盐,②错误;③细胞内液占体液的 $\frac{2}{3}$,细胞外液(内环境)占体液的 $\frac{1}{3}$,③错误;④内环境稳态的维持需要多种器官、系统的协调作用,并且人体维持内环境稳态的调节能力有限,④正确;⑤内环境的稳态包括内环境的每一种成分和理化性质都维持相对稳定,⑤错误。共有一项正确,故选 A。

4.C 解析:由细胞外液构成的液体环境叫作内环境,它是细胞直接生活的液体环境,主要由血浆、组织液和淋巴液等构成,A正确;钠离子主要分布在细胞外液中,因此大量出汗失钠,对细胞外液渗透压的影响大于细胞内液,B正确;人体细胞的代谢产物 CO_2 等参与内环境稳态的形成与维持,如 CO_2 可以参与维持内环境的酸碱平衡,C错误;内环境稳态指内环境中的各种化学成分和理化性质保持相对稳定的状态,是机体进行正常生命活动的必要条件,D正确。

5.D 解析:酸胀是肌肉无氧呼吸产生大量乳酸引起的,但人体细胞无氧呼吸产生乳酸,不产生二氧化碳,A错误;骨骼肌细胞进行无氧呼吸在第二阶段产生乳酸,但该过程中没有 ATP 生成,在细胞质基质中进行,B、C 错误;人体出现乳酸中毒,表明人体维持稳态的调节能力是有限的,D正确。

6.D 解析:内环境的化学成分处于相对稳定状态,不是恒定不变的,而是在一定范围内波动的,A正确;该人血液中谷丙转氨酶偏高,说明检查者的肝细胞可能受损,也可能有病毒感染,但还需要进一步检测,B正确;根据题表

可知,该人血浆中总蛋白含量降低,会引起血浆渗透压下降,进而表现为组织液渗透压相对较高,因而有可能导致全身水肿,C正确;若抽血化验单所有检验项目都在参考范围内,则只能说明检测的项目处于相对稳定状态,其他未检测的项目并不清楚,不能说明该人的内环境处于稳态,D错误。

7.A 解析:分析题图可知,①为血浆,②为组织液,它们与淋巴液等构成了内环境,是人体细胞与外界环境进行物质交换的媒介,A正确;由题图可知,B可从组织细胞进入组织液,若组织细胞是肝细胞,则物质B可以是葡萄糖、 CO_2 、甘油,但不能是肝糖原,肝糖原在细胞中,不会从肝细胞中排出,B错误;②组织液中液体增多时会引起组织水肿,液体增多的原因比较多,如淋巴管堵塞、营养不良、过敏等,C错误;若题图中组织细胞是物质A的靶细胞,那么物质A可运输到全身各处,但只作用于靶细胞,D错误。

8.A 解析:该实验的目的是探究土豆匀浆能否维持pH的相对稳定,自变量为是否加入土豆匀浆,因变量为pH变化,因此实验中试管1、2为对照组,试管3为实验组,A正确;向土豆匀浆加入HCl后pH变化不明显,说明土豆匀浆能维持pH的相对稳定,可能存在缓冲物质,但不清楚缓冲对是否为 $\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$,也不清楚土豆匀浆中的缓冲物质与缓冲液中的是否完全相同,B、D错误;上述实验结果无法说明土豆匀浆调节pH的能力是有限的,C错误。

9.B 解析:内环境稳态是机体进行正常生命活动的必要条件,内环境稳态的维持是有一定限度的,稳态被破坏时会危害机体健康,A正确;内环境稳态维持的基础是机体各器官、系统协调一致地正常运行,神经-体液-免疫调节网络是内环境稳态维持的调节机制,B错误;正常情况下内环境的温度保持相对稳定,中暑高热是内环境“阴阳失和”的一种表现,C正确;内环境稳态受到环境因素等影响,健康的生活方式有助于机体维持“阴阳自和”,D正确。

10.A 解析:由题意可知,红细胞破裂后,红细胞中的色素转变为胆红素,发生黄疸现象,成人个体也可能因为某些疾病使红细胞破裂,引起黄疸,A错误;内环境稳态包含组成成分和理化性质两个方面,稳态是指内环境的各种化学成分和理化性质在一定范围内维持相对稳定的状态,因此胆红素含量在一定范围内的波动属于内环境稳态范畴,B正确;红细胞溶血,大量色素进入血浆转变为胆红素,引起黄疸,造成内环境紊乱,说明人体维持内环境稳态的能力是有限的,C正确;病原体感染会引起一些相应的肝功能的损伤,可能会导致红细胞破裂,也就有可能表现黄疸,D正确。

11.C 解析:因为组织液可以流向淋巴,如果毛细淋巴管堵塞,组织液流不过去,会造成组织水肿,A正确;静脉

注射时药物先进入血浆,B正确;甘露醇进入体内后可使组织脱水从而初步消除水肿,说明其能直接提高血浆渗透压,故应该是高渗溶液,C错误;注射的甘露醇为高渗溶液,促使水分由组织液向血浆转移,从而初步消除水肿,D正确。

12.C 解析:人体的电解质如NaCl和少量尿素可以通过皮肤排汗排出体外,A正确;肌内注射某种消炎药进行治疗,药物首先进入的细胞外液是b组织液,B正确;丙型肝炎患者肝脏处毛细血管壁细胞及肝脏细胞受损,血浆蛋白(不是血红蛋白)和细胞内液外渗,使组织液的渗透压升高,渗透吸水导致肝水肿,C错误;正常机体通过调节作用,使各个器官、系统协调活动,共同维持内环境的相对稳定状态叫作稳态,所以人体各器官、系统协调一致地正常运行,是机体维持内环境稳态的基础,D正确。

13.B 解析:该实验可用植物材料也可用动物材料进行,A正确;题图中滴加的物质为碱性溶液(如NaOH),与清水组相比,李子匀浆pH变化较小,说明李子匀浆中也可能存在能维持pH稳定的物质,B错误;鸡蛋清稀释液、李子匀浆的pH变化幅度刚开始较小,后来变大,说明它们维持pH稳定的能力有限,C正确;鸡蛋清稀释液的pH刚开始能维持稳定,而李子匀浆pH很快发生变化,故鸡蛋清稀释液维持pH稳定的能力更强,D正确。

14.D 解析:正常机体内血浆渗透压相当于细胞内液渗透压,这样才能保持细胞正常的形态和功能,A正确;血浆中蛋白质含量高于淋巴液或组织液,所以血浆的胶体渗透压大于组织液或淋巴液的胶体渗透压,B正确;正常人大量饮用清水后,胃腔内的渗透压下降,经胃吸收进入血浆的水量会增多,从而使血浆晶体渗透压下降,C正确;葡萄糖、胰岛素、抗体和 Na^+ 等都参与了血浆渗透压的形成,但呼吸酶存在于细胞内,因而与血浆渗透压的形成无关,D错误。

15.D 解析:“人造子宫”内的电解质溶液能够为早产羊羔生活提供适宜的液体环境,除水和电解质外,还包含多种可以促进羊羔生长的营养物质和生长因子,A正确;羊羔健康生长除了维持电解质溶液必要的成分和含量,还要满足适宜羊羔发育的理化性质,如温度、酸碱度等等,B正确;由于营养物质不断被消耗,故“人造子宫”需每天注入定量的电解质溶液以确保“羊水”得到更新,满足“羊水”营养物质的供应,C正确;“人造子宫”外部需要配置机器胎盘,与早产羊羔的脐带连通,早产羊羔能通过机器胎盘来获得养料,排出代谢废物,以维持内环境的稳定,D错误。

16.解析:(2)内环境的理化性质包括渗透压、酸碱度和温度。渗透压的大小取决于单位体积溶液中溶质微粒的数目,血浆渗透压的大小主要与无机盐和蛋白质的含量有关,无机盐在含量上占有明显优势的是 Na^+ 和 Cl^- 。(3)肌酐可通过肾小球滤过,全部随尿液排出,此化验单中肌酐的数值超过正常值,可推测该男子可能肾脏器官功能受损,使肌酐不能及时排出。(4)化验单显示血液中每种成分的参考值都有一个变化范围,即血液中每种成分在生物

体内的含量不是恒定的,说明健康人的血液中每一种成分都处于动态平衡中。

答案:(1)血浆中含有较多的蛋白质 (2)酸碱度 温度 蛋白质和无机盐 (3)肾脏 (4)动态平衡

17.解析:(1)题图甲中的B将代谢废物排出体外,同时进行重吸收,是肾,人体通过D与体外进行气体交换,是肺,I表示消化系统的消化、吸收。 O_2 从体外进入肝脏细胞至少需要穿过肺泡壁细胞、毛细血管壁细胞、红细胞、毛细血管壁细胞到达肝部组织液,再穿过肝细胞膜即到达肝细胞内,至少 $4 \times 2 + 1 = 9$ 层细胞膜,即9层磷脂双分子层。(2)题图甲中的a为血浆,位于毛细血管中,故对应题图乙中的①。血浆渗透压的大小主要与血浆中的无机盐和蛋白质的含量有关。营养不良使摄入蛋白质减少,会使血浆中蛋白减少,引起血浆渗透压降低,组织液从血浆吸水,导致组织水肿,A符合题意;肾小球肾炎导致血浆蛋白随尿液排出,会使血浆中蛋白减少,引起血浆渗透压降低,组织液从血浆吸水,导致组织水肿,B符合题意;吃了很咸的食物会使血浆渗透压升高,血浆从组织液吸水,不会出现组织水肿,C不符合题意;淋巴循环受阻,组织液中部分蛋白无法通过淋巴循环运走,组织液渗透压升高,组织液从血浆吸水,导致组织水肿,D符合题意。(3)题图乙中⑤为细胞内液,题表中H的蛋白质含量更高,所以H是细胞内液,E是细胞外液,题图乙的⑤对应H。(4) CO_2 是细胞呼吸的产物,来源于细胞内液,故题图乙中 CO_2 浓度最高的是⑤细胞内液。(5)内环境稳态指的是正常机体通过调节作用,使各个器官和系统协调运动,共同维持内环境的相对稳定,其实质是内环境的化学成分和理化性质处于动态平衡之中。

答案:(1)肾、肺 消化、吸收 9 (2)① 无机盐、蛋白质 ABD (3)H (4)⑤ (5)理化性质

18.解析:(1)静脉滴注药物时,药物首先进入的细胞外液是血浆;肌内注射药物时,药物首先进入的细胞外液是组织液。(2)大量饮酒后,外周毛细血管壁的通透性会增加,大量蛋白质进入组织液,组织液渗透压会升高,人体可能会出现组织水肿现象。(3)毛细血管壁细胞生活的内环境为组织液、血浆。目前普遍认为,神经—体液—免疫调节网络是维持机体稳态的主要调节机制,因此欲保证酒精含量在体内处于稳态,需要通过神经—体液—免疫调节网络维持。

答案:(1)血浆 组织液 (2)组织液 (3)①组织液、血浆 ②神经—体液—免疫

19.解析:(1)正常人体的血浆pH维持在7.35~7.45,人体内的缓冲对有 $\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{HPO}_4^{2-}/\text{H}_2\text{PO}_4^-$ 等,其中 HCO_3^- 的形成途径为人体产生的 CO_2 与 H_2O 结合形成 H_2CO_3 , H_2CO_3 分解产生 HCO_3^- 。(2)缓冲对主要存在于细胞外液中,维持细胞外液的渗透压,即主要存在于血浆、组织液、淋巴液中,缓冲对调节pH主要发生在内环境中。(3)人体的消化系统、泌尿系统和呼吸系统等能够控制酸碱平衡,同时血液中有许多缓冲对,所以消化、呼吸、循环

和泌尿系统等共同组成了身体内部的酸碱缓冲系统。(4)人体血液运输氧气的能力是有一定限度的,剧烈运动时,人体需要的能量增加,需氧量增加,供氧不足,肌肉细胞进行无氧呼吸产生乳酸导致肌肉酸痛,但由于内环境中存在缓冲物质进行调节,因此 pH 能保持相对稳定。

答案:(1)7.35~7.45 H_2CO_3 细胞代谢产生的 CO_2 与 H_2O 结合形成 H_2CO_3 , H_2CO_3 分解产生 HCO_3^-

(2)血浆、组织液、淋巴液 血浆、组织液、淋巴液(内环境)

(3)消化系统、泌尿系统、循环系统、呼吸系统 (4)剧烈运动时,由于供氧不足,肌肉细胞进行无氧呼吸产生乳酸导致肌肉酸痛,但由于内环境中存在缓冲物质进行调节,因此 pH 能保持相对稳定

20.解析:(1)由于外界环境的变化和体内细胞代谢活动的进行,导致体内环境的稳态会在一定范围内发生变化。长期营养不良会导致血浆中蛋白质含量减少,血浆胶体渗透压下降,组织液回流减弱,组织间隙液体增加,进而导致组织水肿现象,由此可见内环境稳态是机体进行正常生命活动的必要条件。(2)渗透压是单位体积的溶液内,溶质微粒对水的吸引力,无机盐相对分子质量小,单位体积溶液无机盐微粒数目多,产生的渗透压大。溶血是指红细胞破裂,血红蛋白溢出红细胞的现象,当血浆渗透压过低时,进入红细胞内的水分增多,致使红细胞膨胀、破裂,血红蛋白逸出,进而造成溶血现象。(3)人体中血红蛋白构型主要有 T 型和 R 型,其中 R 型与氧的亲合力约是 T 型的 500 倍,在肺部毛细血管处氧气含量很充足,因此血红蛋白由 T 型向 R 型转变,便于更好地亲和氧气。温度下降等因素可促使血红蛋白从 T 型向 R 型转变,那么体温升高时就是从 R 型向 T 型转变,因此血红蛋白的变化与在肺部毛细血管处的变化相反。

答案:(1)外界环境的变化和体内细胞代谢活动的进行 降低 内环境稳态是机体进行正常生命活动的必要条件 (2)无机盐相对分子质量小,单位体积溶液无机盐微粒数目多,产生的渗透压大(或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)

血浆渗透压过低时,进入红细胞的水分增多,致使红细胞膨胀、破裂,血红蛋白逸出 (3)T 型向 R 型 肺部毛细血管处氧气含量很充足 相反

单元测试卷(二)

1.C 解析:实验犬看到盆中的肉时唾液分泌增加,是后天性行为,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(听觉性语言中枢)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在中枢神经系统中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,而条

件反射的消退也是一个新的学习过程,需要大脑皮层的参与,D 错误。

2.A 解析:③处神经元是该反射弧的中间神经元,其胞体的细胞膜构成了突触后膜,能接受神经递质,同时轴突末端也能释放神经递质,作用于传出神经元,A 正确;感觉形成于大脑皮层,其传导路径长于抬手反射的反射弧,故往往是先发生抬手动作,后形成痛觉,B 错误;电刺激④处,④所支配的肌肉产生兴奋而发生收缩,但由于兴奋只能由突触前膜传递给突触后膜,而不能倒过来传递,故大脑不能产生痛觉,C 错误;抬手动作的完成是一个非条件反射,无需大脑皮层参与即可完成,D 错误。

3.B 解析:神经元一般包含胞体、树突、轴突三部分,突触由突触前膜、突触间隙和突触后膜组成,题图中共有三个神经元和两个突触,A 正确。由于兴奋在突触处的传递是单向的(由左向右),所以刺激 b 点,电表①的指针不能发生偏转,电表②③的指针能发生两次偏转,B 错误。由于 a 点处于电表①两个电极的中点,所以刺激 a 点时,电表①的指针不能发生偏转,但电表②的指针能发生两次方向相反的偏转,C 正确。刺激 c 点,如果电表①和电表②的指针都发生偏转,则说明兴奋在神经元之间(突触)的传递是双向的;如果电表①的指针不发生偏转,电表②③的指针能发生偏转,则说明兴奋在神经元之间的传递是单向的,D 正确。

4.C 解析:自主神经系统由交感神经和副交感神经两部分组成,副交感神经兴奋时,可以引起胃肠蠕动和消化液分泌加强,进而提高消化吸收速率,A 正确;神经冲动沿神经元的轴突传导时,膜外局部电流的方向是从未兴奋部位(膜外正电位)流向兴奋部位(膜外负电位),膜内则相反,B 正确;反射需要中枢神经系统的参与和完整的反射弧结构,由内在神经系统独立调节肠道运动的过程不属于反射,C 错误;自主神经系统属于支配内脏活动的传出神经,自主神经的活动可以受到大脑皮层的调控,D 正确。

5.D 解析:反射的完成需要经过完整的反射弧,听觉的产生过程没有对外界刺激作出效应,反射弧不完整,不属于反射,A 错误;听觉细胞突触前膜释放的递质通过扩散作用于突触后膜上特定的受体,B 错误;老年人听觉逐渐丧失是一个器官老化的过程,不是新的学习过程,不需要大脑皮层参与,C 错误;由题图可知,听毛细胞是听觉通路中的感受器,听毛细胞的兴奋由 K^+ 内流引起,内环境中 K^+ 浓度升高, K^+ 通道打开,其内流速度会加快,更容易产生兴奋,D 正确。

6.C 解析:组成神经系统的细胞主要包括神经元和神经胶质细胞,共同完成调节功能,A 正确;外周神经系统分布在全身各处,包括与脑相连的脑神经和与脊髓相连的脊神经,它们都含有传入神经(感觉神经)和传出神经(运动神经),B 正确;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,自主神经系统包括交感神经和副交感神经两部分,C 错误;交感神经和副交感神经对同一器官作用通常相反,当人体处于兴奋状态

时,交感神经活动占据优势,D正确。

7.A 解析:γ-氨基丁酸属于小分子物质,不是蛋白质,不在核糖体上合成,A错误;据题意可知,交感神经兴奋可导致失眠,副交感神经兴奋可防止失眠,因此人体的正常睡眠是由交感神经和副交感神经平衡维持的,B正确;γ-氨基丁酸是一种抑制性神经递质,作用于突触后膜会导致 Cl^- 内流,加强外正内负的电位,即膜内外电位差值变大,C正确;γ-氨基丁酸通过激活副交感神经,降低交感神经兴奋来防止失眠,γ-氨基丁酸是小分子有机物,人体可直接吸收,因此可以口服γ-氨基丁酸缓解压力引起的失眠,D正确。

8.B 解析:由“TRCP5蛋白会引起成牙本质细胞膜上的钙离子通道打开,使 Ca^{2+} 进入并与细胞相互作用,最终导致神经产生兴奋,进而引起疼痛”可知,临床上丁香油用以治疗牙疼的原理可能是抑制了TRCP5蛋白的形成,A正确;寒冷刺激在大脑皮层产生刺痛感觉的过程,没有经过完整的反射弧,不属于反射,B错误;钙离子通道属于通道蛋白,在转运 Ca^{2+} 时不需要与其结合,不会发生空间构象的改变,不需要消耗能量,C正确;牙疼是因为成牙本质细胞的钙离子通道开放, Ca^{2+} 大量内流,膜两侧电位状态改变,表现为外负内正,D正确。

9.C 解析:适当降低细胞外溶液的 K^+ 浓度,会导致静息状态下 K^+ 外流增大,则静息电位的绝对值变大,心肌细胞的兴奋性将会降低,A错误。兴奋性神经递质可引起后心肌细胞兴奋,引起 Na^+ 通道介导的 Na^+ 内流;而抑制性神经递质作用于心肌细胞,则不会引起 Na^+ 通道介导的 Na^+ 内流,B错误。在心肌细胞2期中,膜电位变化非常平缓,出现平台现象,与 Ca^{2+} 内流和 K^+ 外流有关,而神经细胞只与 K^+ 外流有关,因此2期是区别神经细胞动作电位的主要特征,C正确。在4期中, Ca^{2+} 通过 $\text{Na}^+-\text{Ca}^{2+}$ 交换逆浓度梯度排出细胞的动力直接来自细胞内外的 Na^+ 浓度差形成的势能,而非ATP,D错误。

10.D 解析:由于反射弧中有突触结构,所以兴奋在反射弧中的传导是单向的,A正确;若神经纤维膜外 K^+ 浓度增大,静息时神经纤维膜内外的 K^+ 浓度差减小, K^+ 外流减少,静息电位降低,图甲中的静息电位a点将上升,B正确;静息电位的产生是 K^+ 外流,方式为协助扩散,动作电位的产生是 Na^+ 内流,方式也为协助扩散,都不消耗能量,C正确;图甲中a~c段为动作电位的产生过程, Na^+ 通道开放,图乙中①~③段为静息电位的恢复过程, K^+ 通道开放,D错误。

11.A 解析:兴奋从神经元的胞体传导至突触前膜的过程中,细胞膜对 Na^+ 的通透性增加, Na^+ 内流,A错误;突触前神经元兴奋会使突触前膜内的突触小泡受到刺激,释放一种化学物质——神经递质,乙酰胆碱就是一种神经递质,被释放的神经递质经扩散通过细胞间隙,然后与突触后膜上的特异性受体结合,引发突触后膜电位变化,B、C、D正确。

12.D 解析:如同人脑的其他高级功能一样,学习和

记忆也不是由单一脑区控制的,而是由多个脑区和神经通路参与,A正确;第一级记忆中的小部分信息经过反复运用、强化,在第一级记忆中停留的时间延长,这样就很容易转入第二级记忆,B正确;短时记忆可能与神经元之间即时的信息交流有关,尤其是与大脑皮层下一个形状像海马的脑区有关,C正确;感觉性记忆是转瞬即逝的,有效作用时间往往不超过1秒,临时记住的电话号码几分钟后就遗忘了,这属于第一级记忆,D错误。

13.C 解析:电表两电极分别置于神经纤维膜的内侧和外侧相同位置,测得的是静息电位,题图中指针所示数值可表示该传出神经纤维上静息电位的大小,A正确;用针破坏脊髓后,由于屈腿反射弧的神经中枢受到破坏,刺激脊蛙左后肢的趾部,该后肢不能发生屈腿反射,B正确;传出神经直接连接效应器,刺激传出神经,相关效应器会产生反应但不能称为反射,因为没有经过完整的反射弧,C错误;若以适宜强度的电刺激先后作用于题图中的a点和b点,则可观察到电位计的指针出现两次方向相同的偏转,D正确。

14.A 解析:外周神经系统包括脊神经、脑神经,脊神经、脑神经都有感觉神经和运动神经,运动神经分为躯体运动神经和内脏运动神经,A错误;交感神经兴奋时,心跳会加快、支气管会扩张、血管收缩,血流量减少,B正确;如果反复应用条件刺激而不给予非条件刺激,条件反射就会逐渐减弱,以至最终完全不出现,即条件反射会消退,C正确;学习与记忆是脑的高级功能,学习与记忆涉及脑内神经递质的作用以及某些种类蛋白质的合成,D正确。

15.B 解析:神经细胞内的 K^+ 浓度明显高于膜外(主要维持细胞内液渗透压),神经细胞内的 Na^+ 浓度低于膜外(主要维持细胞外液渗透压)。神经细胞无论是在静息状态还是在产生动作电位时,组织液中的 K^+ 浓度都比细胞内的低, Na^+ 浓度都比细胞内的高,A正确;乙图中神经细胞受到刺激后产生的动作电位相对值(70)比甲图(50)的高,静息电位相对值和甲图相同,而动作电位的形成是 Na^+ 内流的结果,因此可说明E液中进入神经细胞的 Na^+ 多,即E液中 Na^+ 浓度比组织液中的高,B错误;动作电位的形成是 Na^+ 内流的结果,丙图中神经细胞受到刺激后没有形成外负内正的动作电位,说明E液中进入神经细胞的 Na^+ 少,即E液中 Na^+ 浓度比组织液中的低,但神经细胞的静息电位与甲图中的相同,说明E液中 K^+ 浓度与组织液相同,C正确;静息电位的形成是 K^+ 外流的结果,丁图中神经细胞的静息电位绝对值比甲图中的大,说明神经细胞外流的 K^+ 更多,即E液中 K^+ 浓度比组织液低,丁图的动作电位与甲图的相同,说明E液中 Na^+ 浓度与组织液相同,D正确。

16.解析:(1)许多维持生命的必要中枢,如调节呼吸、心脏功能的基本活动中枢都位于脑干;ACh是神经递质,合成后主要储存在突触小泡中,突触小泡与突触前膜融合后释放ACh。(2)乙酰胆碱(ACh)作用于心肌细胞膜上的M型受体,使心肌细胞的收缩受到抑制,心率减慢,而阿托

品是M型受体的阻断剂,注射阿托品可使家兔出现心率加快、呼吸急促等中毒症状,此时不能注射NE作为解药,因为NE可使心率加快,会加重中毒症状。(3)心脏X有副交感神经支配,副交感神经可使心跳减慢,因此刺激副交感神经,心脏X的跳动将减慢。心脏X保留有副交感神经,而心脏Y没有副交感神经支配,且当神经系统控制心脏活动时,副交感神经会分泌某物质,所以从放置心脏X的营养液中取适量液体(含有化学信号)注入心脏Y的营养液中,可观察到Y心脏的跳动减慢。

答案:(1)脑干 突触前膜 (2)阿托品 不能 NE可使心率加快,会加重中毒症状 (3)②刺激心脏X的副交感神经,心脏X跳动减慢 ③从放置心脏X的营养液中取出一些液体,注入放置心脏Y的营养液中,心脏Y跳动也减慢

17.解析:(1)大脑皮层言语区中的S区与说话有关。(2)图1中的A是传入神经纤维上的位点,此处受刺激后,细胞膜的电位由静息电位变为动作电位,细胞膜外表面电位变化是由正变负;由于兴奋经过突触B、C时,只能单向传递,所以刺激图1中M点时,A点不能产生兴奋,A点细胞膜外不能发生由正变负的电位变化;因为神经递质只能由突触前膜释放作用于突触后膜,故兴奋在突触B、C两处只能单向传递。(3)如果某种药物可以阻止神经递质的分解,神经递质能够与突触后膜的受体一直结合,则突触后神经元的变化是持续兴奋或抑制,服用该药物后D处肌肉持续兴奋或抑制。(4)①电流表的指针方向即电流方向,由正极指向负极,膜外为正电位,膜内为负电位,静息电位特点是外正内负,存在电位差,使电表指针向左偏转。②在突触间隙注入一定量的乙酰胆碱,若电表指针向右偏转,则膜外为负电位,膜内为正电位,形成动作电位,说明乙酰胆碱引起该神经元兴奋。若电表指针向左偏转且幅度更大,说明 Cl^- 内流,细胞膜内外的电荷分布情况是外正内负,乙酰胆碱引起该神经元抑制。③在注入乙酰胆碱的同时刺激G神经元会引起突触前膜释放正常的神经递质,对实验结果造成影响。

答案:(1)S (2)由正变负 不能 兴奋在B、C两处单向传递 神经递质只能由突触前膜释放作用于突触后膜 (3)持续兴奋或抑制 (4)②电表指针向右偏转 电表指针向左偏转且幅度更大 ③刺激G神经元会引起突触前膜释放神经递质,影响实验结果

18.解析:(1)咖啡因的分子结构与腺嘌呤类似,能和腺苷受体结合,阻断了腺苷中的腺嘌呤与腺苷受体结合,使人体不产生疲倦的感觉,所以咖啡因能够减少疲倦。(2)由题图可知,两曲线的峰值对应的咖啡因的浓度,正常RyR2低于突变后的RyR2,说明突变后的RyR2仍会受到咖啡因影响,但在咖啡因浓度更高时 Ca^{2+} 才能达到最大释放率,即对咖啡因的敏感程度下降。(3)实验的自变量为内啡肽的有无,因变量为小鼠玩耍玩具的时间。材料选取时要选生长状况相同的雄性小鼠若干只,并平均分为A、B两组,遵循等量原则(保持无关变量相同且适宜)。由于内啡肽不

能口服,因而实验组A需要注射一定量生理盐水配制的内啡肽制剂,对照组B注射等量生理盐水,统计小鼠玩耍玩具的时间 T_A 和 T_B 。一段时间后对照组注射相同量生理盐水配制的内啡肽制剂,以形成自身前后对照,统计小鼠玩耍玩具的时间 T_C 。因为要验证内啡肽能参与小鼠的愉悦感调节,故如果 T_A 大于 T_B ,且 T_C 大于 T_B ,则证明结论正确。

答案:(1)咖啡因能和腺苷受体结合,阻断了腺苷中的腺嘌呤与腺苷受体结合 (2)下降 (3)①若干只生长状况相同的健康雄性小鼠 注射一定量生理盐水配制的内啡肽制剂 注射相同量的生理盐水 ③注射与A组相同量生理盐水配制的内啡肽制剂 T_A 大于 T_B ,且 T_C 大于 T_B

19.解析:(1)据题图分析,兴奋传导至突触小体时,引起 Na^+ 通道的开放,使 Na^+ 内流引起膜电位变化,进而导致 Ca^{2+} 通道打开, Ca^{2+} 内流,细胞内 Ca^{2+} 增多促进突触小泡与突触前膜融合向突触间隙释放神经递质。所以过程②表示 Ca^{2+} 促进突触小泡与突触前膜融合,向外释放神经递质。当兴奋传导到突触前膜时,引起突触前膜对 Na^+ 通透性突然增加,达到一定水平后迅速减少(停止)。在此过程中 Na^+ 顺浓度梯度进入细胞,跨膜运输方式是协助扩散。引起突触前膜上 Ca^{2+} 通道打开的原因是神经冲动带来的膜电位变化。(2) Na^+ 内流的动力是 Na^+ 的浓度差。细胞外液 Na^+ 浓度减小,使神经细胞膜两侧的 Na^+ 浓度差变小,导致单位时间内内流的 Na^+ 减少,膜电位变化幅度变小。(3)实验目的是验证细胞内 Ca^{2+} 浓度可影响神经递质的释放量。为了充分证明该结论,需要高 Ca^{2+} 浓度和低 Ca^{2+} 浓度两组。施加 Ca^{2+} 通道阻断剂可以使进入细胞内的 Ca^{2+} 减少,增加细胞外液中的 Ca^{2+} 浓度可以使进入细胞内的 Ca^{2+} 增多。但如果先使用了 Ca^{2+} 通道阻断剂,则增大细胞外液中的 Ca^{2+} 浓度是无作用的,因此方案一优于方案二。

答案:(1)进入细胞内的 Ca^{2+} 会促进突触小泡内的神经递质释放到突触间隙 突然增加,达到一定水平后迅速减少(停止) 协助扩散 神经冲动带来的膜电位变化 (2)膜两侧 Na^+ 浓度差降低, Na^+ 内流数目减少 (3)方案一优于方案二。因为方案一中能反映细胞内 Ca^{2+} 浓度较高和较低时分别对神经递质释放的影响,该实验方案设计较全面,实验结果较明确;而方案二中仅能够反映细胞内 Ca^{2+} 浓度较低时对神经递质释放的影响,在 Ca^{2+} 通道阻断剂存在的条件下,增加细胞外液中的 Ca^{2+} 浓度也无法改变细胞内 Ca^{2+} 浓度,因此该实验方案有缺陷

20.解析:(1)根据图示可知,突触前膜释放5-HT的方式为胞吐,突触间隙积累过多的5-HT时会激活5-HT_{1A}受体发挥调节作用,据题图可知,其调节的结果是减少神经递质的继续释放,因此这种调节方式属于负反馈调节,其意义在于维持内环境中5-HT的含量相对稳定。(2)5-HT和5-HT₃受体结合后能促使 Ca^{2+} 进入突触后神经元,而 Ca^{2+} 属于阳离子,因此会使突触后神经元产生外负内正的

动作电位,同时也能使突触前神经元释放神经递质,从而有利于兴奋的传递。(3)抑郁症的发生和突触间隙的5-HT含量下降有关,氟西汀能治疗抑郁症,因此其作用的机制可能是氟西汀能阻断5-HT转运体的作用,抑制5-HT的回收,从而增大突触间隙中5-HT的含量。长期服用氟西汀治疗疾病可能产生药物依赖,原因是会使突触间隙积累大量的5-HT,从而导致突触后膜相应的受体减少。

答案:(1)胞吐 维持内环境中5-HT的含量相对稳定
(2)神经递质 (3)氟西汀能阻断5-HT转运体的作用,抑制5-HT的回收,从而增大突触间隙中5-HT的含量减少

单元测试卷(三)

1.B 解析:促胰液素是人们发现的第一种激素,是由小肠黏膜分泌的,其功能是促进胰腺分泌胰液,A正确;分析实验①与③可知,实验的自变量为是否去除神经,实验结果说明胰腺的分泌存在除神经调节以外的其他调节方式,而在实验①、②和③的基础上,进行实验④证明了胰液分泌的其他调节方式为激素调节,即胰液的分泌既受神经系统支配,也受激素的调节,B错误,C正确;通过与实验①和②的结果相比较,实验③的结果说明小肠黏膜在稀盐酸的刺激下产生某种物质可以通过血液运输来调节胰液的分泌,D正确。

2.A 解析:激素与靶细胞的受体结合后可以向靶细胞传递信息,激素不直接参与细胞代谢,A错误;由题意“肾上腺素与 α 受体结合可引起血管和平滑肌收缩,与 β 受体结合可引起血管舒张、心肌收缩加强、心率加快”可知,同一激素具有不同的受体,有利于机体对稳态的精细调控,B正确;由于体内不同部位血管的肾上腺素受体的种类和数量各不相同,因此肾上腺素对不同部位血管的效应也不一致,C正确;不同部位的细胞存在 α 受体或 β 受体,这是细胞分化的结果,细胞分化的实质是基因的选择性表达,D正确。

3.A 解析:生长激素由垂体合成,A错误;甲状腺激素是甲状腺所分泌的激素,有促进新陈代谢和发育、提高神经系统的兴奋性等作用,能够几乎作用于机体内所有细胞,B正确;醛固酮由肾上腺皮质分泌,促进肾小管和集合管对钠的重吸收,从而参与水盐代谢的调节,C正确;激素调节是维持内环境稳态的一种调节机制,机体通过各种激素,间接调节动物机体的活动,以维持内环境稳态,D正确。

4.D 解析:根据实验中甲组狗注射一定量的生理盐水,乙组狗注射等量的促甲状腺激素,丙组狗注射等量的甲状腺激素可知,甲组设置为对照组,乙组和丙组设置为实验组,A正确;由于甲组狗为对照组,乙组狗被注射等量的促甲状腺激素后,会促进其含放射性的甲状腺激素的合成,因此,乙组狗的甲状腺中放射性碘的含量下降较快,丙组狗被注射甲状腺激素后,会抑制下丘脑及垂体的活动,

使得含放射性的甲状腺激素的合成减少,故丙组狗的甲状腺中放射性碘的含量变化更慢,B正确;乙组注射促甲状腺激素作用于甲状腺,通过分级调节影响血浆中甲状腺激素的含量,C正确;丙组狗的甲状腺激素含量偏高,对垂体的抑制作用增强,TSH含量减少,D错误。

5.B 解析:题图中c代表促甲状腺激素,d代表甲状腺激素,d含量过高时会反馈抑制激素b(促甲状腺激素释放激素)和激素c(促甲状腺激素)的分泌,A错误;X代表甲状腺,激素d即甲状腺激素,随血液运输到全身,几乎作用于体内所有的细胞,其主要靶器官除图示的肌肉、肝脏外,还包括垂体、下丘脑等,B正确;题图中e是抗利尿激素,在下丘脑合成,人体血浆渗透压升高时会导致其分泌量增加,C错误;在炎热的环境中,机体通过调节促进皮肤血管舒张,增加散热,但散热量与产热量仍然保持动态平衡,D错误。

6.D 解析:溶酶体主要分布在动物细胞中,是细胞的“消化车间”,内部含有多种水解酶,能分解衰老、损伤的细胞器,吞噬并杀死侵入细胞的病毒或细菌,A正确;IL-10与胰岛素均是信息分子,两者均通过体液运输至靶细胞,通过与靶细胞上的特异性受体相互识别,并发生特异性结合发挥作用,B正确;脂肪是细胞内良好的储能物质,当脂毒性心肌细胞葡萄糖代谢发生障碍时,可氧化分解脂肪为心肌收缩提供能量,C正确;心肌细胞摄取的葡萄糖在细胞质基质中被分解为丙酮酸,丙酮酸进入线粒体进一步氧化分解,可为细胞内的物质合成提供原料,D错误。

7.D 解析:本实验的自变量为是否接种致病菌、是否使用草药A,A错误;水在小鼠体内的吸收以协助扩散为主,自由扩散为辅,B错误;空肠的对照组和模型组相比较,AQP3的相对表达量差异显著,回肠的对照组和模型组相比较,AQP3的相对表达量无明显差异,说明致病菌主要感染小鼠的空肠,对回肠的影响不明显,C错误;不论是空肠还是回肠,模型组服用草药A后AQP3相对表达量都升高(即治疗组AQP3相对表达量均显著高于模型组),有利于缓解腹泻,D正确。

8.B 解析:光通过激活视网膜上特殊的感光细胞,经视神经等传递信号,最终通过交感神经作用于外周的棕色脂肪组织,所以光通过“视网膜—下丘脑—棕色脂肪组织轴”调控糖代谢属于神经调节,A正确;由题图分析可知,光作为信号能够抑制人体棕色脂肪组织对葡萄糖的摄取、利用与转化,在太阳辐照减少的时候,棕色脂肪不再被光压抑,快速血糖代谢产热来维持体温稳态,B错误,C正确;由题图可知,夜间长时间暴露于光源,血糖明显升高,而夜间饮食后,也会使机体血糖升高,所以现代人应减少夜间长时间暴露于光源以及夜间饮食,以减轻血糖调节负担,D正确。

9.D 解析:该实验设计运用了“减法原理”,A错误;实验的自变量是小鼠是否注射促性腺激素,因变量是小鼠体内促性腺激素释放激素的含量,为了排除小鼠体内产生的性激素对下丘脑分泌促性腺激素释放激素的反馈调节

作用,实验组和对照组小鼠都应切除性腺,实验组小鼠要注射适量的促性腺激素,对照组小鼠只注射等量的生理盐水。综上分析,实验组处理为②①,对照组处理为②④,B错误;若存在反馈调节,则实验组的促性腺激素释放激素含量低于对照组,C错误;性激素分泌的过程存在分级调节,该调节机制可以放大激素调节的效应,有利于精细调控,从而维持机体的稳态,D正确。

10.C 解析:根据题干信息可知,cGMP生成量的多少除了受NO的影响外,还受其他因素的影响,如G酶的多少与活性、合成cGMP所需原料的多少等,A错误;激素等化学物质,通过体液传递的方式对生命活动进行调节,称为体液调节,NO属于化学物质,使血管平滑肌细胞舒张的过程属于体液调节,B错误;cGMP增多有缓解心绞痛的效果,说明发生心绞痛时,心血管平滑肌细胞内cGMP含量可能较少,C正确;心肌细胞属于动物细胞,无氧呼吸的产物是乳酸,不会产生酒精,D错误。

11.D 解析:蛋白质类激素不能进入细胞,需要与细胞膜上的受体结合,通过模式Ⅰ实现信息传递,A正确;类固醇激素能自由扩散进入细胞,与细胞内的受体结合,通过模式Ⅱ实现信息传递,B正确;高血糖通过模式Ⅰ实现血糖平衡调节,C正确;激素类的信息分子在代谢过程中只起到调节作用,不能提供能量,D错误。

12.D 解析:下丘脑是血糖平衡调节中枢、体温调节中枢、水平衡调节中枢,参与神经调节,下丘脑还能分泌促甲状腺激素释放激素、抗利尿激素等激素,也参与激素调节,A正确。胰岛素是现在已知的唯一一种能降低血糖的激素,题图中A分泌的②能使血糖浓度下降,所以②为胰岛素,胰岛素是由胰岛B细胞分泌的,所以题图中A表示胰岛B细胞;D器官参与甲状腺激素的分级调节,且受下丘脑分泌激素的影响,为垂体;E是与尿量有关的器官或细胞,为肾脏,B正确。激素②能够降低血糖,激素④能升高血糖,②④之间作用相互抗衡;④⑦都能够维持体温,具有协同作用,C正确。激素④既能升高血糖,又能维持体温,为肾上腺素,激素⑦为甲状腺分泌的甲状腺激素,甲状腺激素的分泌存在分级调节,⑤为下丘脑分泌的促甲状腺激素释放激素,⑥为垂体释放的促甲状腺激素,寒冷条件下,④肾上腺素分泌增多,激素⑤促甲状腺激素释放激素、⑥促甲状腺激素分泌增多,使⑦甲状腺激素分泌增多,促进机体产热,D错误。

13.D 解析:效应器由传出神经末梢和它所支配的肌肉或腺体构成,由题图可知,效应器由传出神经末梢及其支配的肾上腺或心脏构成,A正确;在通路A中释放的去甲肾上腺素和乙酰胆碱属于神经递质,B正确;据题图信息可知,去甲肾上腺素属于神经递质,肾上腺素属于激素,其发挥作用过程都需体液运输,C正确;通路B调节心血管活动的过程中,既有神经中枢通过释放神经递质(乙酰胆碱)的神经调节过程,也有肾上腺素参与的激素(体液)调节过程,经过通路B调节心血管活动的调节方式有神经调节和体液调节,不存在分级调节,D错误。

14.D 解析:食物过咸或饮水不足、失水过多时,细胞外液渗透压升高,题图中A代表细胞外液渗透压升高;B能感受外界渗透压变化并把细胞外液渗透压升高的信息传递给垂体,因此B为下丘脑渗透压感受器,A错误。醛固酮促进肾小管和集合管对 Na^+ 的重吸收,据题图可知,G分泌物质M调节因细胞外液量减少、 Na^+ 含量低引起的低渗透压,使渗透压升高,因此,分泌物M为醛固酮,则由此推测G为肾上腺皮质,C为肾小管和集合管。醛固酮促进肾小管和集合管对 Na^+ 的重吸收,而抗利尿激素促进肾小管和集合管对水的重吸收,二者作用不同,B错误。据题图可知,主动饮水后,细胞外液渗透压会降低,因此,题图中E代表细胞外液渗透压降低。细胞外液渗透压降低会抑制下丘脑渗透压感受器兴奋,从而使抗利尿激素分泌减少,最终导致尿量增加,C错误。由题图中可看出,水盐平衡的维持既有神经调节起作用,又有激素调节起作用,所以水盐平衡调节过程是神经—体液调节,且存在反馈调节,D正确。

15.C 解析:与0~5 min阶段相比,10~15 min阶段温度更低,产热量更大,散热量也更大,A正确;ab段皮肤血管血流量减少是皮肤毛细血管收缩导致的,受下丘脑的体温调节中枢调控,B正确;肾上腺素由肾上腺髓质分泌,ab段导致肾上腺素分泌增加的结构基础是神经系统,C错误;d点以后汗腺的分泌活动增强,所以要及时补充水和无机盐,D正确。

16.解析:(1)兴奋在神经元上以电信号的形式传到神经中枢大脑皮层,经过对信号进行分析和综合,相关“指令”通过传出神经传至肌肉产生击球动作。运动员快速接球的过程是长期后天训练的结果,因此主要依赖于条件反射。(2)激烈的对抗比赛让运动员大量出汗,失水导致细胞外液渗透压升高,渗透压感受器产生的兴奋传到大脑皮层产生渴觉。若大量失水使细胞外液量减少以及血钠含量降低,可引起醛固酮分泌量增加,该激素的主要生理功能是促进肾小管和集合管对 Na^+ 的重吸收。运动员运动后不仅丢失大量的水分,也丢失了许多无机盐,为了保持机体血浆渗透压稳定,应该饮用生理盐水。(3)甲状腺激素的分泌受下丘脑—垂体—甲状腺轴的调控。与神经调节相比,体液调节具有作用时间比较长的特点,因此在运动结束初期,人的呼吸频率并没有立即恢复到正常水平。

答案:(1)电信号 大脑皮层 条件 (2)升高 大脑皮层 促进肾小管和集合管对 Na^+ 的重吸收 生理盐水 (3)下丘脑—垂体—甲状腺 作用时间比较长

17.解析:(1)分级调节的意义在于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。(2)海马区神经元损伤,对下丘脑的抑制作用减弱,下丘脑分泌的CRH增多,从而导致垂体分泌的ACTH增多,进一步导致肾上腺皮质分泌的GC增多,即下丘脑通过分级调节促使肾上腺皮质分泌更多的GC。(3)海马区的GC受体基因维持正常的甲基化水平有利于机体维持稳态,应激导致的抑郁可能是由于海马区GC受体

基因甲基化水平降低,导致 GC 受体基因过量表达。(4)该实验的自变量是是否注射含 HDACs 抑制剂的溶液(血清中的组蛋白去乙酰化酶的多少),因变量是组蛋白乙酰化水平及是否产生抑郁。欲验证抑郁可能与大脑区域组蛋白乙酰化水平降低有关,可将 CVS 小鼠均分为 A、B 组,取与 A、B 组等量的正常小鼠作为 C 组,向 A 组小鼠大脑区域注射一定量含 HDACs 抑制剂的溶液,向 B、C 组小鼠大脑区域分别注射等量不含 HDACs 抑制剂的溶液,饲养一段时间后,观察小鼠大脑区域组蛋白乙酰化水平及抑郁症情况。根据题意抑郁可能与大脑区域组蛋白乙酰化水平降低有关,由于 B 组处于抑郁状态,小鼠大脑区域组蛋白乙酰化水平最低,C 组是正常小鼠,组蛋白乙酰化水平最高,A 组注射 HDACs 抑制剂后组蛋白乙酰化水平升高甚至与 C 组持平,抑郁得到缓解甚至康复。

答案:(1)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 (2)(进一步)增多 海马区神经元损伤,对下丘脑的抑制作用减弱,下丘脑通过分级调节促使肾上腺皮质分泌更多的 GC (3)降低 (4)将 CVS 小鼠均分为 A、B 组,取与 A、B 组等量的正常小鼠作为 C 组,向 A 组小鼠大脑区域注射一定量含 HDACs 抑制剂的溶液,向 B、C 组小鼠大脑区域分别注射等量不含 HDACs 抑制剂的溶液,饲养一段时间后,观察小鼠大脑区域组蛋白乙酰化水平及抑郁症情况 小鼠大脑区域组蛋白乙酰化水平 B 组 < A 组 ≤ C 组,与 B 组相比,A 组小鼠抑郁症情况得到改善

18.解析:(1)参加冰桶挑战的人在被冰水浇湿后,感受器兴奋,神经元的细胞膜外发生的电位变化是由正电位变为负电位,兴奋沿传入神经传导,传至位于下丘脑的体温调节中枢,调节体温恒定。产生冷觉的 A 表示大脑皮层。(2)当身体的温度感受器受到寒冷等刺激时,相应的神经冲动传到下丘脑。下丘脑就会分泌①促甲状腺激素释放激素,运输到 B 垂体,促使垂体分泌②促甲状腺激素。该过程体现了激素调节中的分级调节。但③甲状腺激素过量时,可以抑制下丘脑和垂体分泌相应的激素,维持激素含量的相对稳定,属于(负)反馈调节。(3)饥寒交迫时,胰岛 A 细胞分泌的④胰高血糖素增加,④胰高血糖素的主要生理功能是促进肝糖原的分解,促进脂肪等非糖物质转化为葡萄糖,进而升高血糖,以维持血糖含量的相对稳定。与此同时,肾上腺髓质对肾上腺素的分泌量也增加,说明二者在调节血糖平衡的过程中表现为协同作用。

答案:(1)由正电位变为负电位 下丘脑 大脑皮层 (2)促甲状腺激素释放激素 分级 (负)反馈 (3)胰岛 A 胰高血糖素 促进肝糖原的分解,促进脂肪等非糖物质转化为葡萄糖,进而升高血糖 协同

19.解析:(1)胰岛素是一种激素,在体内激素通过体液运输到身体各处发挥作用。由题可知,胰岛素分泌时 ATP 敏感性 K^{+} 通道关闭, Ca^{2+} 通道开放。药物甲只能与胰岛 B 细胞膜表面特异性受体结合,促进胰岛素分泌,因此会减少 K^{+} 外流,同时会促进 Ca^{2+} 内流,从而导致细胞内的 K^{+}

和 Ca^{2+} 浓度都增大。过量使用药物甲会促使胰岛素大量释放,从而使得血糖浓度持续下降,导致机体可能出现低血糖症状。(2)药物甲的作用是促进胰岛素的分泌,使用药物甲后血糖浓度无改善,说明对于该患者药物甲丧失促使胰岛素分泌的作用,因此患者 B 可能有胰岛素分泌障碍。(3)根据题意分析,该患者体内的 GLP-1 表达量较低,即含量少,因此可以选择 GLP-1 类似物治疗;患者 GIP 表达量无变化,因此使用 GIP 类似物不会有明显的改善作用;使用酶 D 激活剂会促使 GLP-1 和 GIP 的降解,不利用疾病的治疗。因此,首选的药物是 GLP-1 类似物。使用 GLP-1 类似物一般不会导致低血糖症,其原因是 GLP-1 发挥作用依赖于葡萄糖,当胰岛素分泌导致血糖浓度下降时, GLP-1 不会持续发挥作用,因此不会引起胰岛素持续分泌,避免了低血糖症的发生。

答案:(1)体液 K^{+} 和 Ca^{2+} 机体出现低血糖症状 (2)胰岛素 (3)② 小于 GLP-1 发挥作用依赖于葡萄糖,当胰岛素分泌导致血糖浓度下降时, GLP-1 不会持续发挥作用

20.解析:(1)肾素是一种蛋白水解酶,也被称为血管紧张素原酶,不是激素,酶的作用机理是降低化学反应的活化能,即肾素的作用机理是通过降低化学反应的活化能来实现其催化作用。(2)醛固酮也能促进机体重吸收水,说明其与抗利尿激素具有协同作用,即均能使细胞外液渗透压上升;激素作为一种信息分子,其一经靶细胞接受并起作用后就失活了,因此体内的激素需要源源不断产生,即机体中醛固酮等多种激素需要不断地合成分泌才能使其含量维持动态平衡。(3)①本实验验证依普利酮降压效果的作用原理,自变量为是否注射依普利酮,因变量为大鼠的醛固酮含量和血压值,因此首先要获得高血压的大鼠。选取 20 只为甲组,做空白对照,另外 40 只制备成实验性高血压的大鼠,随机均分成乙组和丙组。②因为本实验自变量为是否注射依普利酮,甲组和乙组实验鼠均注射等量生理盐水,则丙组实验鼠应注射等量一定浓度的依普利酮溶液。连续处理 16 周,在此过程中各组大鼠均饲喂普通饲料,自由饮食。③16 周后,分别测定每组大鼠的醛固酮含量和血压值,并进行数据统计。预期结果:因为本实验是验证性实验,验证依普利酮具有降压效果,因此丙组原本高血压注射依普利酮后血压降低,乙组依然高血压,甲组是正常小鼠,没有高血压,乙组和丙组大鼠的醛固酮含量相同且高于甲组,但血压值丙组低于乙组,证明依普利酮是醛固酮受体拮抗药。

答案:(1)不属于 降低化学反应的活化能 (2)协同 激素一经靶细胞接受并起作用后就失活了 (3)①高血压 ②适量的生理盐水 ③乙组和丙组大鼠的醛固酮含量(基本、大致)相同且高于甲组,甲组和丙组的血压(基本、大致)相同且低于乙组

期中测试卷

1.C 解析:内环境稳态的维持需要各器官、系统的协

调活动,如果某种器官的功能出现障碍,就会引起稳态失调。肾脏是形成尿液的器官,可通过尿液及时将代谢产生的终产物排出体外。当发生肾功能衰竭时,机体的代谢产物不能及时排出体外,导致血浆中尿素氮等代谢产物浓度升高,A正确。渗透压是血浆的主要理化性质之一,其大小主要与无机盐、蛋白质含量有关。血浆蛋白减少引起血浆渗透压降低,导致血浆渗出至组织液的水增多,B正确。渗透压的大小主要取决于单位体积溶液中溶质微粒的数目,而血浆渗透压大小主要与无机盐、蛋白质含量有关,且血浆中 Na^+ 和 Cl^- 的数目远多于血浆蛋白的数目,其形成的渗透压远高于血浆蛋白形成的渗透压,C错误。抗体是机体重要的免疫活性物质,是专门对抗原的蛋白质,分布于血浆和组织液等。该小鼠的肾脏功能异常造成的血浆蛋白流失可引起血浆中抗体减少,机体免疫功能降低,D正确。

2.C 解析:在“探究血浆是否具有维持pH相对稳定的功能”的实验中,清水组(空白对照)和缓冲液组(标准对照)都可以起到对照作用,A正确;加入HCl后,清水组的pH应降低,而不是升高,所以清水组不能正确反映实验结果,B正确;从题图中可以看出,缓冲液组在加入HCl时,引起pH降低(产生较大波动)所需的HCl量比血浆少,说明缓冲液组的缓冲能力弱于血浆组,C错误;缓冲液组的起始pH调至与血浆组相同,这样在相同起始条件下更利于进行比较,D正确。

3.D 解析:自主神经系统是支配内脏、血管和腺体的传出神经,它们的活动往往不受意识的支配,A正确;自主神经系统由交感神经和副交感神经组成,它们的作用通常是相反的,B正确;自主神经系统功能的正常维持需要人们保持良好心态和生活习惯,所以保持良好心态和生活习惯有助于改善自主神经系统功能紊乱引发的症状,C正确;交感神经异常兴奋导致心率加快,胃肠蠕动减弱,D错误。

4.C 解析:ac段 Na^+ 通道打开, Na^+ 大量内流,形成了外负内正的动作电位,A正确;用麻醉药物阻遏 K^+ 通道, K^+ 外流恢复静息电位的时间延长,故从c到d时间延长,B正确;增大刺激强度,c点不会上移,动作电位的产生与 Na^+ 浓度有关,刺激强度大小只影响动作电位是否产生,而不影响大小,C错误;静息电位的产生是 K^+ 外流引起的,且外流的方式为协助扩散,当增大膜内 K^+ 浓度,则外流的 K^+ 量会增多,引起静息电位绝对值增大,即a点将会下移,D正确。

5.B 解析:题图中冷却阻滞的位置最好位于坐骨神经的轴突上,因为神经纤维是由长的轴突以及套在外膜的髓鞘组成的,实验中坐骨神经应始终置于生理盐水中,因生理盐水是细胞外液的等渗溶液,能保证坐骨神经的活性,A正确;结合题图可知,本研究只研究了一个方向的兴奋的传导,不能证明神经纤维上兴奋传导是双向的,B错误;题图中结果显示,冷却阻滞处理后,距离电刺激位置越远的位点膜内电位变化越小,说明兴奋强度越弱,所以推测冷却阻滞影响细胞膜上钠离子通道的开放,通过影响钠离子

的内流来影响神经纤维的兴奋,C、D正确。

6.D 解析:箭毒可与乙酰胆碱受体结合但不能激活相应离子通道,这就阻断了神经递质与受体的结合,从而使肌肉无法接收到神经传来的信号,刺激不能使肌肉收缩,A正确;毒扁豆碱使乙酰胆碱酯酶失去活性,那么乙酰胆碱就不能被分解,会持续作用于肌肉,刺激会使肌肉持续收缩,B正确;毒扁豆碱和箭毒分别作用于乙酰胆碱酯酶和乙酰胆碱受体,它们并不影响神经产生兴奋,所以刺激均可使神经产生兴奋,C正确;毒扁豆碱和箭毒都不会影响突触前膜释放乙酰胆碱,D错误。

7.B 解析:海马体主要负责学习和记忆,人脑的短时记忆与大脑皮层下一个形状像海马的脑区有关,A错误;V区为视觉性语言中枢,阿尔茨海默病患者看不懂文字,说明大脑皮层V区受损,B正确;言语区位于大脑左半球,据此可知,阿尔茨海默病患者出现失语症状,可能与大脑左半球相关区域细胞损伤有关,C错误;患者处于安静状态时副交感神经活动占优势,心跳减慢,但胃肠蠕动加快,有利于消化吸收,D错误。

8.A 解析:沃泰默始终认为胰液分泌只受神经调节,没有提到存在化学物质的调节,A错误;斯他林和贝利斯将稀盐酸加入黏膜磨碎,并制成提取液,将提取液注射到同一条狗的静脉中,此过程完全排除了神经调节的影响,B正确;稀盐酸加入黏膜磨碎的提取液中存在促胰液素,促胰液素可通过血液循环随体液运输至胰腺发挥作用,促进胰腺分泌胰液,C正确;斯他林和贝利斯通过实验二将提取液注射到同一条狗的静脉中,发现能促进胰腺分泌胰液,他们把小肠黏膜分泌的这种化学物质称作促胰液素,可见斯他林和贝利斯发现小肠黏膜分泌了促胰液素,D正确。

9.D 解析:人体内分泌系统包括内分泌腺(无导管腺),还有一些兼有内分泌功能的细胞,A错误;激素和神经递质都是通过与特定细胞上的受体结合而传递信息的,但下丘脑某些神经细胞分泌的激素(如促甲状腺激素释放激素)经血液运输作用于垂体,而神经递质是通过突触间隙作用于邻近的突触后膜,这些激素不是神经递质,二者是有区别的,B错误;生长激素由垂体合成和分泌,C错误;性激素能促进生殖器官发育和生殖细胞的形成,并维持机体的第二性征,D正确。

10.D 解析:动物被运输过程中,先通过下丘脑和垂体促进皮质醇的分泌,皮质醇分泌过多又会抑制下丘脑和垂体的活动,因此体内皮质醇含量先升高后逐渐恢复,A错误;促肾上腺皮质激素释放激素可通过体液运输至全身各处,作用于垂体,该过程是不定向的,B错误;通过下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴的调节,激素的调节效应被放大,C错误;甲状腺激素和性激素的分泌也有类似的分级和反馈调节方式,D正确。

11.D 解析:体温调节中枢在下丘脑,感觉中枢在大脑皮层,A正确;人通过生理性调节(如排汗、血管的收缩)和行为性调节(如使用空调、增减衣物)来维持体温相对稳定,其中生理性调节是基本的调节方式,行为性调节是重

要的补充,B正确;从30℃的环境中进入0℃的环境中,人体甲状腺激素和肾上腺素分泌会增加,以促进新陈代谢增加产热,C正确;同30℃的环境相比,人处于0℃的环境中要通过增加产热、减少散热以维持体温稳定,因此 $a_1 > a_2$,由于 $a_1 = b_1$ 、 $a_2 = b_2$,因此 $b_1 > b_2$,D错误。

12.A 解析:肝癌患者晚期常会出现腹部积水现象,为利尿排水,临床上静脉输送的主要成分是血浆蛋白,A错误;人体饥饿时,血液流经肝脏后,肝糖原分解成葡萄糖补充血糖,血糖的含量会升高,而当血液流经胰岛后,血糖被组织细胞摄取利用,血糖的含量会降低,B正确;正常机体通过调节作用,使各个器官、系统协调一致地正常运行,是维持内环境稳态的基础,C正确;体内的废物特别是尿素等物质代谢紊乱无法排出,会引起内环境稳态的失调,导致患尿毒症,D正确。

13.B 解析:由题图乙中实验4可知,刺激a处突触后膜电位略有上升,接着刺激b处,突触后膜电位进一步上升,说明刺激a处和刺激b处引起的电位可以叠加,即不同部位刺激引起d处产生的小电位可以累加,A正确;由题图乙实验1和2可知,实验1和实验2中均对a处刺激两次,但是实验2中刺激间隔时间较短,突触后膜的膜电位上升较多,说明膜电位变化的幅度与刺激频率有关,B错误;由题图乙实验5可知,单独刺激c处,突触后膜电位下降,说明突触前膜释放的是抑制性神经递质,引起突触后膜发生 K^+ 外流,C正确;由题图乙实验1和2可知,连续刺激a处时,间隔越短,电位叠加效应越明显,多个小电位叠加可能引发动作电位,因此多次刺激a处可使膜电位达到阈值而产生动作电位,D正确。

14.B 解析:由题图可知,甲个体中的血浆渗透压在a操作后半小时内尿量增加,说明其血浆渗透压下降导致抗利尿激素释放减少,而乙个体可能保持相对稳定,A错误;一次性饮入1 000 mL清水,细胞外液渗透压就会降低,这一情况刺激下丘脑渗透压感受器,下丘脑减少分泌抗利尿激素,垂体释放到血液中的抗利尿激素减少,减弱了肾小管、集合管对水分的重吸收,使尿量增加,因此曲线升高是由下丘脑的渗透压感受器受到刺激引起的,B正确,C错误;甲、乙个体肾小管、集合管受体都需与醛固酮结合调控血钠含量,D错误。

15.A 解析:当下丘脑的实际温度高于体温调定点时,热敏神经元活动增强,此时机会通过增加散热来调节体温,会出现皮肤血管舒张、汗腺分泌增加等现象,而寒战是机体增加产热时的现象,A错误;机体产热量大于散热量时,体温会升高,下丘脑的实际温度会高于体温调定点,此时热敏神经元活动增强,B正确;若下丘脑的实际温度低于体温调定点,此时骨骼肌战栗、皮肤中血管收缩、汗腺分泌减少,使体温升高,进而达到新的体温调定点,C正确;下丘脑中存在温度感受器,同时下丘脑也是体温调节中枢,D正确。

16.解析:(1)患者出现咯血时,医生采用静脉注射的方式给药,药物最先进入血浆,通过作用于血管平滑肌引起

肺部毛细血管收缩,进而减少血流量,治疗咯血。(2)抗利尿激素与肾小管、集合管细胞的受体结合后引起的生理作用是促进肾小管和集合管对水的重吸收。若大量使用咯血药物可能会导致低血钠症,患者出现倦怠、乏力、表情淡漠、易晕倒等症状,各种代谢活动受到影响,严重时会导致人体死亡,这说明稳态是机体进行正常生命活动的必要条件。(3)细胞兴奋的产生与膜内外的钠离子浓度差有关,当出现低钠血症时,会导致膜内外的钠离子浓度差减少,进而使动作电位峰值降低,兴奋减弱,患者表现为倦怠、乏力。(4)静脉滴注醛固酮溶液后,会促进肾小管和集合管对钠离子的重吸收,维持血钠含量的平衡,A正确;出现低钠血症后,静脉滴注3%~5%的高渗氯化钠溶液,会引起渗透压的剧烈变化,不利于低钠血症的治疗,B错误;血管平滑肌细胞的抗利尿激素受体抑制剂可以抑制抗利尿激素与血管平滑肌细胞表面的受体结合,导致毛细血管收缩减缓,血流量增加,对于低钠血症而言,此时会导致症状加剧,C错误;肾小管、集合管细胞的抗利尿激素受体抑制剂可以抑制抗利尿激素和肾小管和集合管细胞表面的受体结合,导致肾小管、集合管对水的重吸收减少,细胞外液减少,导致醛固酮分泌增多,进而促进肾小管和集合管对钠离子的重吸收,维持血钠含量的平衡,D正确。

答案:(1)血浆 收缩 (2)促进肾小管和集合管对水的重吸收 机体进行正常生命活动的必要条件 (3)血钠含量降低,导致膜内外钠离子浓度差减小,动作电位降低,兴奋减弱 (4)AD

17.解析:(1)神经—骨骼肌接头属于反射弧中效应器部分。(2)轴突末端释放ACh(神经递质)的过程是通过胞吐实现的,该过程依赖细胞膜的流动性完成,即体现了生物膜的结构特点:具有流动性。神经递质尽管是小分子物质,但仍通过图示方式释放到突触间隙,其意义在于短时间内使神经递质大量释放,从而有效实现神经兴奋的快速传递。(3)ACh是神经递质,与突触后膜上的受体结合,没有进入细胞内,因此在骨骼肌细胞内不能检测到ACh,骨骼肌膜相当于突触后膜,接受递质的信号后,钠离子会大量内流,产生动作电位,骨骼肌膜外的电位变化是正电位变为负电位。(4)缩手反射的神经中枢位于脊髓,属于低级中枢,人的高级中枢大脑皮层可以控制低级中枢,当我们取指血进行化验时,可以不缩回手指,这说明一个反射弧中的低级中枢要接受高级中枢的控制。(5)有机磷农药对胆碱酯酶有选择性抑制作用,会抑制ACh分解,则可推测有机磷农药中毒后,突触后膜持续兴奋,出现肌肉持续收缩(或肌肉痉挛等)的现象。

答案:(1)效应器 (2)流动性 短时间内使神经递质大量释放,从而有效实现神经兴奋的快速传递 (3)不能 正电位变为负电位 (4)高级中枢 (5)肌肉持续收缩(或肌肉痉挛等)

18.解析:(1)结合题图可以看出,下丘脑参与血糖平衡调节的过程中,胰岛B细胞会接受的信号分子有神经递质、葡萄糖、胰高血糖素等。(2)由题图可知,胰岛素能促

进组织细胞的细胞膜上葡萄糖转运蛋白增多,从而促进组织细胞吸收葡萄糖,也能促进葡萄糖氧化分解、合成糖原、转化为蛋白质和脂肪等非糖物质,有效降低血糖浓度。

(3)内分泌腺没有导管,直接进入血液中,即分泌的激素随体液运输,运送到靶器官或靶腺的位置起作用。胰岛素能降低血糖,而胰高血糖素能使血糖上升,因此,二者在调节血糖平衡方面表现为相互抗衡作用,共同维持血糖的稳定,另外血糖调节的效果还会反馈作用于血糖调节过程,即存在着(负)反馈调节机制。(4)抗体1作用的是胰岛B细胞表面感受葡萄糖的受体,会导致胰岛素含量下降,进而引起糖尿病,而抗体2作用的是胰岛素的受体,会导致胰岛素无法起到降血糖的作用,进而表现为糖尿病,可见抗体1引起的糖尿病可以通过注射胰岛素来治疗,而抗体2引起的糖尿病无法通过注射胰岛素进行缓解。

答案:(1)神经递质 葡萄糖 胰高血糖素 (2)葡萄糖转运蛋白 糖原 蛋白质 (3)体液 抗衡 (负)反馈 (4)抗体1

19.解析:(1)在多种有害刺激、情绪激动或精神紧张等因素的作用下,机体通过神经系统和内分泌系统的作用,促进肾上腺的分泌活动,所以甲是交感神经,乙是下丘脑,有害刺激等因素引起糖皮质激素分泌的过程中,有神经系统的参与,也有相应的激素参与,属于神经—体液调节。(2)机体受到寒冷刺激时释放的肾上腺素增多,通过促进细胞代谢使产热量增加,在此调节过程中,肾上腺素是神经递质,所以产生的速度快,含量上升较快,分泌持续时间较短。(3)糖皮质激素使血糖升高,胰岛素使血糖降低,二者相抗衡。(4)临床长期使用糖皮质激素会使肾上腺皮质萎缩,因为长期使用糖皮质激素对下丘脑和垂体的抑制作用会增强,使得机体产生的促肾上腺皮质激素减少,引起肾上腺皮质萎缩。

答案:(1)交感神经 下丘脑 神经—体液调节 (2)促进细胞代谢 较快 较短 (3)相抗衡 (4)萎缩 长期使用糖皮质激素对下丘脑和垂体的抑制作用会增强,使得机体产生的促肾上腺皮质激素减少,引起肾上腺皮质萎缩

20.解析:(1)光反应型神经细胞接受强光刺激后产生兴奋时,兴奋部位膜电位的变化是由内负外正变为内正外负。 γ -氨基丁酸能神经元可通过释放GABA(抑制性神经递质)来缓解LC脑区的疼痛感觉,只有处于兴奋状态的 γ -氨基丁酸能神经元才能释放神经递质,所以在缓解疼痛的过程中, γ -氨基丁酸能神经元处于兴奋状态。(2)疼痛感在大脑皮层产生,没有经过完整的反射弧,所以小鼠前爪被注射福尔马林后引起LC脑区产生疼痛感不属于反射。(3)小鼠感到前爪疼痛后会舔舐前爪,并且舔舐时间与疼痛程度呈正相关,为验证单次3 000勒克斯强度的光照射可缓解疼痛,实验思路为将生理状况相同的健康小鼠分为两组,给两组小鼠的前爪注射福尔马林,一组用单次3 000勒克斯强度的光照射小鼠的前爪,一组不照光,记录两组小鼠舔舐时间。预期结果为照光组舔舐时间比不照光组

舔舐时间短。(4)GABA是抑制性神经递质,当GABA与受体结合后,使 Cl^- 离子通道开启, Cl^- 离子内流,抑制LC脑区产生疼痛感。

答案:(1)由内负外正变为内正外负 兴奋 γ -氨基丁酸能神经元可通过释放GABA(抑制性神经递质)来缓解LC脑区的疼痛感觉,只有处于兴奋状态的 γ -氨基丁酸能神经元才能释放神经递质 (2)疼痛感在大脑皮层产生,没有经过完整的反射弧 (3)将生理状况相同的健康小鼠分为两组,给两组小鼠的前爪注射福尔马林,一组用单次3 000勒克斯强度的光照射小鼠的前爪,一组不照光,记录两组小鼠的舔舐时间 照光组舔舐时间比不照光组舔舐时间短 (4) Cl^-

单元测试卷(四)

1.A 解析:免疫活性物质溶菌酶是由免疫细胞或其他细胞产生的物质,如泪腺细胞,A错误;淋巴细胞分为T淋巴细胞(骨髓中产生,胸腺中成熟)和B淋巴细胞(骨髓中产生,骨髓中成熟),二者都是由骨髓造血干细胞分裂分化而来的,B正确;非特异性免疫是人人生来就有的,对多种病原体有防御作用,包括第一、第二道防线,作用范围广,而特异性免疫是后天形成的,作用范围小,针对性强,包括细胞免疫和体液免疫,C正确;人体识别并清除侵入人体的病菌,是免疫系统具有免疫防御功能的体现,D正确。

2.D 解析:胸腺是T细胞成熟的场所,而扁桃体不是T细胞成熟的场所,A错误;扁桃体发炎时,吞噬细胞吞噬病原体属于第二道防线,B错误;扁桃体反复发炎可能使其部分组织遭到破坏,造成T细胞数量减少,而不是增多,C错误;切除扁桃体可能会影响机体对病原体的防卫作用,因为扁桃体在免疫系统中具有一定的免疫功能,切除后可能会在一定程度上影响机体对某些病原体的抵御能力,D正确。

3.B 解析:可以作为信息分子的物质有激素、神经递质、细胞因子等,有些类固醇激素的受体在细胞内,不在细胞表面,A错误;内分泌系统产生的某些激素具有调节神经系统的功能,如甲状腺激素具有提高神经系统的兴奋性的作用,B正确;④是内分泌系统产生的作用于免疫系统的信息分子,而细胞因子是由免疫系统产生的,C错误;②是由神经系统产生,作用于内分泌系统的信息分子,可能是神经递质,也可能是促甲状腺激素释放激素等,D错误。

4.A 解析:辅助性T细胞能特异性识别抗原,而抗原呈递细胞能识别所有抗原,所以抗原呈递细胞对抗原的识别不具有特异性,A错误;二者的识别过程说明细胞间可通过直接接触进行信息交流,B正确;抗原呈递细胞吞噬病原体后,经溶酶体处理,将抗原暴露出来,呈递给辅助性T细胞,C正确;辅助性T细胞产生的细胞因子在体液免疫中能促进B细胞的分裂、分化,在细胞免疫中能促进细胞毒性T细胞的分裂、分化,D正确。

5.C 解析:疱疹病毒(EBV)侵入人体后,作为抗原被

抗原呈递细胞摄取和加工处理,暴露在细胞表面,呈递给辅助性 T 细胞,A 正确;人体的第一道防线是体表屏障,第二道防线是非特异性免疫反应,发挥作用的主要是中性粒细胞、巨噬细胞等,若 EBV 侵入了 B 淋巴细胞,则说明人体免疫系统的第一、第二道防线已被突破,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,故 EBV 感染者各项恶性肿瘤的发生和发展,可能是由免疫监视能力降低导致的,C 错误;裂解期 EBV 诱导宿主细胞凋亡时选择包裹在凋亡小体中,目的是避免与抗体接触,从而逃避宿主免疫系统的攻击,D 正确。

6.D 解析: T 淋巴细胞既参与细胞免疫,也参与体液免疫,A 错误;由题意可知,免疫耐受是指对抗原特异性应答的 T 淋巴细胞与 B 淋巴细胞在抗原刺激下不能被激活,免疫抑制通常是指机体对各种抗原均呈无反应或反应低下,因此,免疫耐受具有特异性,免疫抑制无特异性,B 错误;过敏患者经过治疗对虾脱敏,属于免疫耐受,C 错误;使用免疫抑制剂使机体处于免疫抑制状态,能减轻免疫排斥,提高器官移植成活率,D 正确。

7.C 解析: 题图甲中细胞①可接受树突状细胞呈递的抗原,为辅助性 T 细胞,细胞⑦可诱导靶细胞裂解,且由细胞⑤分化而来,所以细胞⑤和细胞⑦是细胞毒性 T 细胞,A 正确;树突状细胞是吞噬细胞,其功能是识别和处理抗原,呈递抗原 S 蛋白,B 正确;经题图甲中 N 过程形成的细胞③是浆细胞,细胞膜上缺少抗原 S 蛋白的受体,细胞⑦是细胞毒性 T 细胞,细胞膜上有 S 蛋白的受体,C 错误;由单一变量原则可知,题图乙是用空基因载体作对照组的,D 正确。

8.C 解析: “训练免疫”是在吞噬细胞受刺激后功能发生改变,使先天性免疫产生免疫记忆,因此不依赖 T 细胞和 B 细胞,属于“第二道防线”的非特异性免疫记忆,A 错误;细胞因子不与抗原发生特异性结合,抗体与抗原发生特异性结合,B 错误;内源性抗原诱导“训练免疫”后,使得初次即产生免疫记忆,自身抗原被异常识别,二次刺激后吞噬细胞产生更多的细胞因子,因此可能导致自身免疫病加剧,C 正确;表观遗传可遗传,但相应基因的碱基序列不发生改变,D 错误。

9.D 解析: APC 是抗原呈递细胞,细胞 1 为辅助性 T 细胞,细胞 2 为 B 细胞,细胞 3 为浆细胞,M 为相同的过敏原。树突状细胞、巨噬细胞属于抗原呈递细胞,但是 T 细胞不属于抗原呈递细胞,A 错误;M 为相同的过敏原,故 M 为柳树花粉,细胞 1 为辅助性 T 细胞,细胞 2 为 B 细胞,分别在胸腺和骨髓中成熟,B 错误;细胞 3 能分泌抗体而细胞 2 没有是因为基因选择性表达,C 错误;组胺产生后,通过血液传送到达全身的毛细血管,引起毛细血管舒张和通透性增强,使人体呈现出过敏反应,这种调节形式属于体液调节,组胺不是激素,故不属于激素调节,D 正确。

10.C 解析: 原 B 细胞具有识别、摄取、加工、处理抗原的功能,前 B 细胞仅具有识别抗原,分化为浆细胞的功能,A 错误;XLA 患者是由于前 B 细胞发育受阻而不能分

化为浆细胞,进而不能产生丙种球蛋白,所以患者体内原 B 细胞、前 B 细胞的数量正常,浆细胞、丙种球蛋白等的数量显著低于正常人,B 错误;患者是 B 细胞发育受阻无丙种球蛋白产生,与正常人相比,XLA 患者非特异性免疫和免疫监视功能无明显差异,免疫防御功能显著减退,C 正确;XLA 患者无丙种球蛋白产生,导致免疫功能低下,应使用免疫增强剂来提高免疫力,免疫抑制剂是降低免疫力的,D 错误。

11.B 解析: ①组为对照组,小鼠未摘除胸腺,体内含有各种类型 T 细胞,在异体皮肤移植后的免疫排斥反应中,细胞毒性 T 细胞的活化离不开辅助性 T 细胞的辅助,故①组排斥时需要辅助性 T 细胞参与,A 错误;②组小鼠在出生后 1~16 时摘除了胸腺,异体皮肤移植后,移植成功率为 71%,说明②组的小鼠发生特异性免疫反应能力弱,更易患肿瘤,B 正确;免疫抑制剂主要通过抑制 T 细胞、B 细胞等免疫相关细胞的增殖和繁殖,从而抑制异常的免疫反应,③组中小鼠出生后 5 天摘除胸腺,发生免疫排斥反应过程中起作用的细胞已经是完成分化的 T 细胞、B 细胞等,故使用免疫抑制剂不能避免免疫排斥,C 错误;出生后 1~16 时摘除胸腺,异体皮肤移植成功率为 71%,出生后 5 天摘除胸腺,异体皮肤移植成功率为 0,说明出生后越晚摘除胸腺,发生排斥的可能性越大,故出生后 20 天摘除胸腺,在移植皮肤后可能会出现排斥,D 错误。

12.B 解析: 题图中干扰素、白细胞介素、肿瘤坏死因子,都是由免疫细胞产生的免疫活性物质,均属于细胞因子,A 正确;细胞 b 能与胰岛 B 细胞结合,导致其裂解,属于细胞毒性 T 细胞,可以进行分裂,B 错误;由题图可知,这种糖尿病属于自身免疫病,是免疫自稳异常所致,C 正确;干扰素可作用于巨噬细胞以及胰岛 B 细胞,引起的作用结果不同,D 正确。

13.D 解析: 细胞 g 是抗原呈递细胞,其作用是摄取、加工处理和呈递抗原,A 正确;细胞 b 可以分泌抗体,属于浆细胞,浆细胞在免疫反应中可由 B 细胞(初次免疫过程)、记忆 B 细胞(二次免疫)增殖分化而来,B 正确;在免疫反应中,细胞因子主要是由辅助性 T 细胞合成和分泌的,C 正确;在体液免疫过程中,细胞因子能促进 B 细胞的增殖、分化,在细胞免疫过程中,细胞因子能促进细胞毒性 T 细胞增殖、分化,若内环境中细胞因子的含量减少,会导致机体的特异性免疫功能减弱,D 错误。

14.C 解析: 树突状细胞直接将病原体吞噬消灭,这属于非特异性免疫,A 错误;依据题干信息“M 细胞(溶酶体的数量非常少)负责摄取并转运肠道中大部分的病原体给 DC”可知,M 细胞几乎不能处理抗原,但可以识别和呈递抗原给 DC,B 错误;Th2 能与 B 细胞结合,并且 Th2 分泌的细胞因子可作用于 B 细胞,促进 B 细胞增殖分化为浆细胞,从而产生并分泌抗体,C 正确;Th1 分泌细胞因子,是辅助性 T 细胞,细胞毒性 T 细胞能识别被病原体感染的靶细胞以及体内衰老和损伤的细胞,D 错误。

15.C 解析: 移植心脏难以存活的主要原因是机体发

将移植心脏当作抗原进行攻击,即发生免疫排斥反应,A 错误;为了提高移植器官的存活率,使移植器官获得“免疫赦免”,应利用药物降低人体免疫系统的敏感性,B 错误;妊娠子宫的这种“免疫赦免”能够使子宫不排斥外来胚胎,是使胚胎移植得以实现的条件之一,C 正确;浆细胞属于高度分化的细胞,不具有细胞增殖的能力,D 错误。

16.解析:(1)由题图可知,吞噬细胞能将病原体吞噬之后传递给 Th 细胞,因此吞噬细胞的作用是摄取、加工处理、呈递抗原。溶酶体具有分解衰老、损伤的细胞器,吞噬并杀死侵入细胞的病毒或细菌的作用,故吞噬细胞对病原体的吞噬作用与溶酶体密切相关。(2)吞噬细胞中的 MHC 基因经转录和翻译表达出 MHC 分子,由于每个人的 MHC 基因的碱基序列不同,故每个人的细胞表面的 MHC 分子都与别人不同。MHC 分子在免疫系统中作用极其重要,如作为抗原的载体(与抗原结合形成 MHC—抗原复合物),将抗原呈递给(辅助性)T 细胞等。(3)Th 细胞(辅助性 T 细胞)膜上有相应的特异性受体,能与吞噬细胞表面的 MHC—抗原复合物识别,吞噬细胞可将抗原信息传递给 Th 细胞,该过程体现了细胞膜具有进行细胞间信息交流的功能。初次免疫时,体内会产生一定量的记忆细胞,相同病原体再次入侵时,记忆细胞比普通的 B 细胞更快地作出反应,即快速分裂产生新的浆细胞和记忆细胞,浆细胞再产生抗体消灭抗原,此为二次免疫反应。(4)淋巴细胞一般需要两个或以上信号刺激才能被活化。如在细胞免疫过程中,细胞毒性 T 细胞能够识别靶细胞表面特定分子的变化,同时在辅助性 T 细胞分泌的细胞因子的作用下,增殖分化成新的细胞毒性 T 细胞和记忆细胞。故靶细胞、辅助性 T 细胞等参与细胞毒性 T 细胞的活化过程。

答案:(1)加工处理 呈递 溶酶体 (2)转录和翻译 MHC 基因的碱基序列不同 作为抗原的载体(或与抗原结合形成 MHC—抗原复合物) 将抗原呈递给(辅助性)T 细胞 (3)MHC—抗原复合物 进行细胞间的信息交流 记忆细胞迅速增殖分化为浆细胞(和新的记忆细胞) (4)靶细胞、辅助性 T 细胞

17.解析:(1)依据题干信息,“B 小鼠”指的是体内缺乏 T 细胞的小鼠,故构建重建型“B 小鼠”过程中摘除的器官 M 为胸腺,因为胸腺是 T 细胞分化、发育、成熟的场所。在体液免疫过程中,辅助性 T 细胞数量减少,不能有效地刺激 B 细胞增殖分化产生浆细胞,从而导致抗体的产生量显著减少。(2)外来小鼠的皮肤属于异体器官,对于重建型“B 小鼠”而言,其缺乏 T 细胞,故不能发挥细胞免疫的作用,所以向该小鼠移植外来小鼠的皮肤时,不会发生免疫排斥反应。(3)由于重建型“B 小鼠”体内无 T 细胞,故小鼠的免疫监视能力下降,进而导致其肿瘤发生的概率大大提高。(4)依据题干信息可知,ConA 是一种能专一性刺激 T 细胞增殖的化学物质,由于构建成功的重建型“B 小鼠”体内存在由正常小鼠骨髓重建的造血系统产生的 T 细胞,小鼠乙的脾脏细胞在 ConA 的刺激下胸腺嘧啶掺入量显著增加,说明该刺激下 T 细胞大量增殖,从外界摄取了大

量的胸腺嘧啶用于 DNA 的复制;而小鼠甲的脾脏细胞在 ConA 的刺激下胸腺嘧啶掺入量几乎没有变化,说明小鼠甲体内几乎无 T 细胞,故小鼠乙为构建成功的重建型“B 小鼠”。

答案:(1)胸腺 辅助性 T 细胞减少,不能有效地刺激 B 细胞增殖分化产生浆细胞,从而导致抗体的产生量显著减少 (2)该小鼠对植入的外来皮肤不会发生免疫排斥反应 (3)“B 小鼠”体内无 T 细胞,免疫监视能力下降,导致其患肿瘤的概率大大提高 (4)乙 构建成功的重建型“B 小鼠”体内存在由正常小鼠骨髓重建的造血系统产生的 T 细胞,小鼠乙的脾脏细胞在 ConA 的刺激下胸腺嘧啶掺入量显著增加,说明该刺激下 T 细胞大量增殖,从外界摄取了大量的胸腺嘧啶用于 DNA 的复制;而小鼠甲的脾脏细胞在 ConA 的刺激下胸腺嘧啶掺入量几乎没有变化,说明小鼠甲体内几乎无 T 细胞

18.解析:(1)HIV 是一种能攻击人体免疫系统的病毒,它侵入人体后,主要攻击辅助性 T 细胞,而不攻击人体的其他细胞,从细胞膜结构角度分析,其原因最可能是其他细胞的细胞膜上缺乏 HIV 的特异性受体。(2)在感染初期,侵入人体的 HIV 刺激细胞毒性 T 细胞增殖、分化成新的细胞毒性 T 细胞和记忆 T 细胞。同时在细胞因子的作用下,B 细胞增殖、分化成记忆 B 细胞和浆细胞,浆细胞合成并分泌抗体,抗体和 HIV 特异性结合,最终使 HIV 数量下降。以上描述说明免疫系统可通过细胞免疫和体液免疫消灭大多数的 HIV。(3)题图为艾滋病疫苗制剂引发食蟹猴机体免疫效应的部分示意图,物质 B 表示抗体,⑤是浆细胞,④是记忆 B 细胞,③是 B 细胞,物质 A 是细胞因子,②是辅助性 T 细胞,①是抗原呈递细胞。已注射该疫苗的食蟹猴再次接触 HIV 时,题图中④记忆 B 细胞能迅速增殖、分化。(4)为检测已注射该疫苗的食蟹猴对 HIV 是否具有免疫能力,可设计如下实验过程:①选取身体健康、体重、大小等相同的食蟹猴若干,均分为两组。②第 1 组每只食蟹猴注射 3 mL 疫苗制剂,第 2 组每只食蟹猴注射 3 mL 生理盐水作对照。③两周后,给两组食蟹猴注射等量的 HIV,随之检测两组食蟹猴体内相应的抗体水平。由于二次免疫反应产生抗体数量多且速度快,因此预期结果是第 1 组食蟹猴体内的抗体水平高于第 2 组。

答案:(1)辅助性 T 其他细胞的细胞膜上缺乏 HIV 的特异性受体 (2)记忆 B 细胞和浆细胞 细胞免疫和体液免疫 (3)细胞因子 浆细胞 ④ (4)② 3 mL 生理盐水 ③第 1 组食蟹猴体内的抗体水平高于第 2 组

19.解析:(1)自身免疫病是由于免疫功能过强引起的,正常机体中,组织细胞表面的 PD-L1 与 T 细胞表面的 PD-1 结合,可使 T 细胞活性被适当抑制,避免自身免疫病的发生,这与免疫系统的免疫自稳功能密切相关;从基因表达角度分析,这类疾病发生的原因是 T 细胞中 PD-1 基因的表达量下降,T 细胞活性抑制效果下降,机体免疫增强。(2)不同的细胞表面有不同的分子,组织细胞(靶细胞)被某些病原体感染后,会导致靶细胞膜表面的某些分子发生

变化,这一变化能被细胞毒性 T 细胞识别。(3)正常组织细胞表面的 PD-L1 与 T 细胞表面的 PD-1 结合(如题图所示),T 细胞活性被适当抑制,不引发其对该细胞的“杀伤”,所以恶性肿瘤形成的原因可能是癌细胞膜表面的 PD-L1 增加,使 T 细胞活性被抑制,不引发对该细胞的“杀伤”;基于此,可以开发 PD-L1 抗体(或抗 PD-L1 抗体)作为广谱抗癌药物来治疗多种癌症。(4)要使 T 细胞活性被适当抑制,可接受器官移植的个体增加 T 细胞 PD-1。

答案:(1)自身免疫 免疫自稳 T 细胞中 PD-1 基因的表达式下降,T 细胞活性抑制效果下降,机体免疫增强 (2)膜表面的某些分子 细胞毒性 T 细胞 (3)癌细胞膜表面的 PD-L1 增加,使 T 细胞活性被抑制,不引发对该细胞的“杀伤” PD-L1 抗体(或抗 PD-L1 抗体) (4)T 细胞 PD-1

20.解析:(1)当人皮肤受创破损后往往会引起局部炎症反应,受损伤部位会释放某种化学物质,引发神经冲动,使人产生痛觉;同时会出现毛细血管通透性增大,组织液增多,形成局部肿胀。(2)分析题图 1 可知,结构③属于“炎症反射”反射弧中的传入神经;根据题意,类风湿关节炎是由促炎因子过量导致正常组织损伤引起的,再据题图 1 分析,其发病机理可能是“促炎因子基因的转录过程加快”和“受病毒感染激活了 NF- κ B”,进而引起类风湿关节炎,而由题图 1 可以看出,物质 A 和 B 增多能够抑制类风湿关节炎的发生,所以①③不符合题意,③④符合题意。(3)题图 2 中 I 是能被 CRH(促肾上腺皮质激素释放激素)作用,且能合成与释放 ACTH(促肾上腺皮质激素)的结构,因此是垂体;根据题图 2 的作用过程分析,可用肾上腺皮质激素(糖皮质激素)类药物来治疗类风湿关节炎,但因为存在反馈调节机制,长期大剂量使用该类药物会导致患者肾上腺皮质的分泌功能减弱。该类药物的作用机理应该是通过抑制 NF- κ B,抑制促炎因子的转录,从而导致免疫细胞产生的促炎因子减少。(4)本实验的目的是探究防风对类风湿关节炎大鼠炎症反应的改善作用效果。实验的自变量是药物类型,因变量是炎症反应情况。据此实验步骤如下:第 1 组是对照组,处理是对 10 只健康大鼠灌胃一定量的生理盐水;第 2 组是实验组,其处理是对 10 只类风湿关节炎模型鼠灌胃相同体积的生理盐水;第 3 组的处理是对 10 只类风湿关节炎模型鼠灌胃相同体积一定浓度的地塞米松;第 4 组的处理是对 10 只类风湿关节炎模型鼠灌胃相同体积一定浓度的防风溶液,而后将四组大鼠在相同且适宜的条件下培养,连续给药 14 天后采用抗原—抗体杂交技术筛选并检测 3 种蛋白质类促炎因子的含量。表格数据显示,第 1 组为健康组,相应的蛋白质含量作为对照数据;第 2 组为患者组,相关蛋白的数据同样作为对照数据;第 3 组是治疗组的相关数据,说明治疗效果表现良好,因为三种蛋白质的含量均下降,说明药物具有一定的疗效;第 4 组的数据高于第 3 组,但低于第 2 组,说明探究的防风溶液有一定的作用,但作用效果不如常规药物。即根据表中数据得出的实验结论是防风可降低血清中促炎因子 TNF- α 、IL-1 β

和 IL-6 水平,抑制 NF- κ B 信号通路的过度激活,从而对炎症反应具有改善作用。

答案:(1)神经冲动 毛细血管通透性增大,组织液增多 (2)传入神经 ③④ (3)垂体 肾上腺皮质激素(糖皮质激素) 减弱 通过抑制 NF- κ B,抑制促炎因子的转录,从而导致免疫细胞产生的促炎因子减少 (4)取 10 只健康大鼠灌胃一定量的生理盐水 取 10 只类风湿关节炎模型鼠灌胃相同体积的生理盐水 抗原—抗体杂交 防风可降低血清中促炎因子 TNF- α 、IL-1 β 和 IL-6 水平,抑制 NF- κ B 信号通路的过度激活,从而对炎症反应具有改善作用

单元测试卷(五)

1.B 解析:胚芽鞘尖端产生生长素与光照无关,A 错误;生长素从形态学上端运输到形态学下端的极性运输是主动运输,因此需要消耗能量,B 正确;生长素的化学本质是吲哚乙酸,是由色氨酸经过一系列反应形成的,不是在核糖体上合成的,C 错误;生长素通过与一种特定的蛋白质受体结合,进而诱导特定基因的表达,产生生理效应,不是与有关基因结合,D 错误。

2.B 解析:叶片萎蔫时,叶片中的脱落酸(ABA)含量会增加,达到一定程度叶片可能会脱落,A 正确;植物气孔开度减小,虽然减少了水分散失,但吸收的二氧化碳也会减少,植物的光合速率会降低,B 错误;植物细胞失水时主要失去的是自由水,自由水含量下降,故叶片萎蔫过程中结合水与自由水比值会增大,C 正确;缺水会影响植物体内各种需要水分参与的生理反应,植物对营养物质的吸收和运输往往需要水分参与,故缺水不利于该过程,D 正确。

3.C 解析:生长素、脱落酸、细胞分裂素和油菜素内酯都是在植物体内一定部位合成,并且对植物的生命活动产生显著调节作用的微量有机物,都属于植物激素,A 正确;不同植物激素在代谢上存在相互作用,调控植物生长发育及对环境的适应需要多种激素共同参与,B 正确;脱落酸有促进种子休眠的作用,基因突变导致脱落酸受体与脱落酸不易结合时,种子休眠时间比野生型缩短,C 错误;植物体内生长素含量会影响乙烯的合成,生长素浓度过高会促进乙烯的合成,乙烯含量升高会反过来抑制生长素的作用,D 正确。

4.D 解析:脱落酸可以抑制细胞分裂,促进气孔关闭,降低植物的蒸腾速率,脱落酸类似物作用与脱落酸相似,A 错误;赤霉素可促进细胞的伸长,故用赤霉素类调节剂处理拔节期高粱可增加其株高,B 错误;乙烯利具有促进果实成熟的作用,处理刚采摘的香蕉可促进其成熟,C 错误;在农业生产上,生长素类似物可以防止果实和叶片脱落、促进果实发育、获得无子果实、促进扦插枝条生根,D 正确。

5.A 解析:低温诱导可促进植物开花,该作用称为春化作用,但并非所有植物都要经过春化作用才能开花,A

错误;温暖条件下,游离的 FRI 蛋白能结合到 FLC 在的染色体上,使 FLC 染色质的组蛋白乙酰化和甲基化,促进 FLC 基因表达,进而抑制开花,B 正确;低温条件下,FLC 基因表达受到抑制,原因可能是 FRI 蛋白易在细胞核内形成凝聚体,组蛋白的甲基化程度比温暖条件下降低,从而解除抑制使植物开花,C 正确;光敏色素是一类蛋白质(色素—蛋白复合体),光照时光敏色素主要吸收红光和远红光,其结构发生变化,该变化经信息传递影响植物的开花,D 正确。

6.B 解析:①由于尖端匀速旋转,生长素浓度 $a=b$,胚芽鞘直立生长;②由于含生长素的琼脂块放置在去顶胚芽鞘的左侧,所以胚芽鞘会向右侧弯曲生长;③锡箔小帽使胚芽鞘的尖端感受不到单侧光的刺激,所以胚芽鞘直立生长;④生长素不能透过云母片,在尖端不能发生横向运输,所以胚芽鞘直立生长;⑤生长素不能透过云母片,右侧生长素不能向下运输,所以胚芽鞘会向右侧弯曲生长;⑥云母片阻断了生长素向下运输,胚芽鞘不生长也不弯曲;⑦虽然有单侧光照射,但暗室内的幼苗匀速旋转,所以幼苗直立生长;⑧是整个装置在旋转,在单侧光的照射下,幼苗会弯向小孔生长;②⑤⑧符合题意,故选 B。

7.D 解析:ABCB19 蛋白缺失突变体植株与其他生长素运输蛋白缺失突变体植株的组别构成相互对照实验,需另设对照组比较不同运输蛋白缺失突变体植株表型的变化,A 错误;ABCB19 蛋白能选择性运输生长素和油菜素内酯,具有特异性,B 错误;生长素也具有促进种子萌发、果实发育的作用,C 错误;植物的正常生长发育需要各个器官、组织、细胞之间的协调和配合,植物生长发育的调控,是由基因表达调控、激素调节和环境因素调节共同完成的,D 正确。

8.D 解析:光系统Ⅱ由色素和蛋白质组成,光系统Ⅱ发生损伤,影响对光能的吸收,从而影响光反应速率,进而抑制叶片光合作用速率,A 正确;D1 是对光系统Ⅱ活性起调节作用的关键蛋白,据题图 1 可知,与适宜光照条件相比,较强光照条件下,D1 蛋白含量低,说明较强光照会导致 D1 蛋白含量下降,因此,较强光照使细胞中 D1 蛋白的含量降低,导致光系统Ⅱ活性降低,B 正确;据题图 2 分析可知,喷洒 SA 后,D1 蛋白相对含量升高,说明喷洒适宜浓度的 SA 会减弱较强光照造成的 D1 蛋白含量及光系统Ⅱ活性降低程度,C 正确;光抑制的主要原因是强光使 D1 含量下降,导致光系统Ⅱ受损,适宜浓度的 SA 喷洒小麦叶片后,可缓解较强光照造成的 D1 蛋白含量降低,因此,要有效减轻光抑制,从外源因素考虑,可喷洒适宜浓度的水杨酸,从分子水平考虑,可通过提高 D1 蛋白的含量来实现,D 错误。

9.D 解析:油菜素内酯(BL)是植物激素,激素在植物体内含量很少,但具有重要的调节作用,A 正确;与对照组相比,BL 组干物质所占总物质比例增加,说明喷洒一定量的外源 BL 有助于促进植物生长,B 正确;盐胁迫组的叶绿素含量降低,而叶绿素位于叶绿体的类囊体薄膜上,据此推测盐胁迫可能会对叶绿体的某些结构造成损伤,C 正确;

BL+盐胁迫组的叶绿素和干物质含量高于盐胁迫组,BL+盐胁迫组的 MDA 含量低于盐胁迫组,说明植株 BL 基因的表达产物有利于植株适应盐胁迫环境,D 错误。

10.B 解析:由题表中实验结果可知,与 0 浓度相比,不同浓度的三种植物生长调节剂对甜瓜种子的发芽率均有促进作用,A 正确;表格中不同浓度的 6-BA 和赤霉素对甜瓜种子发芽率均有促进作用,不能体现较低浓度促进生长、较高浓度抑制生长的特点,B 错误;随着浓度的上升,水杨酸促进种子萌发的作用逐渐增强,因而可得出促进甜瓜种子发芽的最适浓度 ≥ 80 mg/L 的结论,C 正确;植物生长调节剂具有调节作用,其促进种子萌发的机理可能通过促进酶合成来实现,D 正确。

11.A 解析:光敏色素分布在植物的各个部位,其中在分生组织细胞中比较丰富,A 错误;黑暗环境下光敏色素与光照环境下光敏色素的结构不同,推测其接收光信号后,空间结构发生变化,并且根据题图中信息推测光敏色素结构改变之后,进入细胞核内,抑制了 HY5 降解,HY5 影响特定基因的表达,使幼苗发生去黄化反应,B、C 正确;细胞分裂素可以促进叶绿素合成,黑暗条件可能加速了细胞分裂素的降解,导致叶绿素合成量减少,形成黄化苗,D 正确。

12.D 解析:题图 1 和题图 2 中曲线的变化情况都能够反映生长素在浓度较低时促进生长,在浓度过高时抑制生长,A 正确。题图 1 中,曲线 I、II 的最低点均表明相应植物生长单位长度所需时间最短,对应最适生长素浓度;题图 2 中的 H 点表示生长素对植物生长的促进作用最大,对应的 g 是生长素促进相应植物生长的最适浓度,B 正确。题图 1 中的 a 点对应的生长素浓度对相应植物生长起促进作用,b 点对应的生长素浓度对相应植物生长起抑制作用;题图 2 中生长素浓度为 m 时对植物生长起促进作用,生长素浓度大于 e 时对植物生长起抑制作用,因此,若 a 点对应的生长素浓度为题图 2 中的 m ,则 b 点对应的生长素浓度大于 e ,C 正确。题图 1 中的 c、d 两点对应的生长素浓度对相应植物生长均起促进作用,d 点的促进作用更大且 d 点在最适浓度之前;若 c 点对应的生长素浓度为题图 2 中的 m ,则 d 点对应的生长素浓度介于 m 与 g 之间,D 错误。

13.C 解析:与动物激素一样,SLs 等植物激素必须通过相应受体才能发挥调节作用,A 正确;本实验的自变量为是否施加 SLs 类似物、温度及植株类型,B 正确;在常温下,1 组比 2 组的萎蔫程度低,说明 SLs 对番茄植株的生长发育有调节作用,C 错误;在低温(4°C)下,4 组(施加 SLs 类似物的野生型植株)比 3 组(不施加 SLs 类似物的野生型植株)的萎蔫程度低,6 组(施加 SLs 类似物的突变体植株)比 5 组(不施加 SLs 类似物的突变体植株)的萎蔫程度低,3 组(不施加 SLs 类似物的野生型植株,自身能产生 SLs)比 5 组(不施加 SLs 类似物的突变体植株)的萎蔫程度低,这都表明 SLs 可以增强番茄植株对低温的抗性,D 正确。

14.B 解析:由柱形图分析可知,DPC浓度为 $62.5\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 时赤霉素含量高于对照组,赤霉素具有促进植株伸长的作用,故DPC浓度为 $62.5\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 时未起到矮化作用,A错误;题图中DPC浓度为 $62.5\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 时赤霉素含量高于对照组,DPC浓度大于 $125\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 时赤霉素含量低于对照组,故可知缩节胺对赤霉素的合成量具有在浓度较低时促进生长、浓度过高时抑制生长的特点,B正确;题图中DPC浓度为 $62.5\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 时赤霉素含量高于对照组,说明低浓度的缩节胺可以促进与赤霉素合成有关的基因的表达,但并未说明与生长素的关系,C错误;赤霉素的合成部位是幼芽、幼根和未成熟的种子等幼嫩部分,而DPC是一种植物生长调节剂,是人工合成的化学物质,D错误。

15.A 解析:光敏色素是一类蛋白质(色素—蛋白复合物),分布在植物的各个部位,其中在分生组织的细胞内比较丰富,A错误;受光刺激后光敏色素以活化的光敏色素状态存在,该状态不利于PIFS基因的表达,B正确;将该植物从光照适宜的环境转移到黑暗环境中,光敏色素以非活化的状态存在,促进GA合成基因的表达,并抑制GA降解酶基因的表达,从而使赤霉素含量增加,C正确;生长素和赤霉素促进植物生长的机理都是促进细胞伸长,D正确。

16.解析:(1)生长素影响植物生长的特点是浓度较低时促进生长,浓度过高时抑制生长。从题图1中可以看出,当器官远基端的生长素浓度与近基端的生长素浓度的比值低时,加速器官脱落,比值高时,则抑制脱落。生长素集中分布在生长旺盛的部位,植物幼叶和幼果中含有较多的生长素,故一般不会脱落。(2)用一定浓度的IAA(生长素)处理菜豆叶片,若处理位点在近基端,则叶片的近基端比远基端生长素浓度高,表现为促进脱落;若处理位点在远基端,则远基端生长素浓度高于近基端,表现为抑制脱落。(3)生长素可促进果实发育,采摘果实前施加萘乙酸等生长素类似物,则会促进果实发育而表现为抑制脱落,而在花期喷施较高浓度的生长素则起到疏花疏果的作用,表现为促进脱落。

答案:(1)浓度较低时促进生长,浓度过高时抑制生长 低 生长素含量较多 (2)促进 抑制 (3)抑制 促进

17.解析:(1)研究发现,蓝光可作为诱导信号促进保卫细胞逆浓度吸收 K^+ ,增大细胞液的渗透压,导致气孔开放。该过程利用细胞膜控制物质进出的功能来实现。(2)①题图1中,MPK4/MPK12对低浓度 CO_2 不敏感,HT1激活下游的负调控蛋白激酶CBC1的磷酸化,抑制了导致气孔关闭的机制,使保卫细胞吸水,气孔打开。②高浓度 CO_2 在碳酸酐酶(CA)的作用下生成 HCO_3^- ,可触发MPK4/MPK12与HT1结合并相互作用,从而促进蛋白激酶CBC1的去磷酸化,致使气孔关闭。(3)要验证干旱条件下气孔开度减小是由ABA导致而非缺水直接引起的,可取ABA缺失突变体植株在正常条件下测定气孔开度,经

干旱处理后,再测定气孔开度,故实验思路为①将ABA缺失突变体植株分成两组,分别在正常和干旱条件下处理一段时间,测定两组气孔开度;②将干旱条件下处理的植株分为两组,分别用等量的ABA和蒸馏水(或清水)处理,其他条件相同且适宜,一段时间后,测定两组的气孔开度。(4)为进一步验证气孔开度减小是由ABA引起的,据题图2分析可知,ABA与ABA受体结合后,一方面产生细胞内信号分子,信号分子促进胞内 K^+ 从细胞质基质流出,使液泡中 Ca^{2+} 流入细胞质基质;另一方面ABA促进 Ca^{2+} 内流,使细胞质基质中 Ca^{2+} 浓度增加,进而抑制 K^+ 内流,并促进 Cl^- 外流,导致保卫细胞的渗透压减小,保卫细胞失水,气孔关闭。

答案:(1)增大 控制物质进出 (2)①不敏感 吸水 ②(蛋白激酶)CBC1的去磷酸化 (3)②将干旱条件下处理的植株分为两组,分别用等量的ABA和蒸馏水(或清水)处理,其他条件相同且适宜,一段时间后,测定两组的气孔开度 (4)ABA促进 Ca^{2+} 内流,使细胞质基质中 Ca^{2+} 浓度增加,进而抑制 K^+ 内流,并促进 Cl^- 外流

18.解析:(1)用一定浓度的生长素类似物作为除草剂,可以除去单子叶农作物田间的双子叶杂草,说明双子叶杂草比单子叶农作物对生长素敏感,即表示单子叶植物受不同浓度生长素类似物影响的是曲线II;选择图甲中d点所对应浓度的生长素类似物作为除草剂,既抑制双子叶杂草的生长,同时又能促进单子叶农作物的生长。根的向地性、顶端优势均同时体现了生长素浓度较低时促进生长,浓度过高时抑制生长。(2)②③组均保留顶芽,②组加 2 mg/L 的细胞分裂素,而③组没有,②组的侧芽长度高于③组,可知,细胞分裂素在一定程度上缓解顶芽对侧芽生长的抑制作用,①组摘除顶芽,侧芽长度最长,可知顶芽存在会抑制侧芽的生长。(3)该实验的自变量是培养液中生长素的浓度,因变量是乙烯浓度和根的生长情况。对照组为取根尖放在不含生长素的培养液中,并加入等量蔗糖。(4)若类似物浓度较低,可用浸泡法,若类似物浓度高,则用沾蘸法。

答案:(1)II d 顶端优势和根的向地性 (2)细胞分裂素在一定程度上缓解顶芽对侧芽生长的抑制作用 顶芽存在会抑制侧芽的生长 (3)乙烯浓度 根尖放在不含生长素的培养液中,并加入等量蔗糖 (4)浸泡

19.解析:(1)植物体内赤霉素合成的主要部位是未成熟的种子、幼根和幼芽等幼嫩部位。(2)赤霉素的主要作用包括促进细胞伸长,从而引起植株增高;促进细胞分裂分化,促进种子萌发、开花和果实发育。(3)第1、2、3组或第4、5、6组的数据对比,说明赤霉素合成抑制剂可抑制茎的伸长;第1、4组的数据对比,说明光照时间影响茎的伸长,即茎伸长受抑制的因素包括赤霉素合成抑制剂和光照时间。第1、3组或者第4、5组数据对比可知赤霉素合成抑制剂是通过抑制内源赤霉素而发挥作用的。(4)实验中植物茎的种类和数量(初始长度)、赤霉素合成抑制剂的使用量等均是实验的无关变量。人工合成的赤霉素类调节剂

相比植物体产生的赤霉素具有容易合成、原料广泛、效果稳定等优点。

答案:(1)幼根和幼芽 (2)分裂与分化 种子萌发、开花 果实发育 (3)赤霉素合成抑制剂和光照时间 内源 (4)种类和数量(初始长度) 容易合成、原料广泛(或效果稳定)

20.解析:(1)植物激素作为信号分子参与调节植物的生命活动。通过表格数据可以发现,水杨酸会影响植物侧根的数目和主根的长度,但还需确认植物是否产生水杨酸,才可初步判断水杨酸也属于植物激素。(2)对照组侧根数目为 15.70 条,水杨酸浓度为 0.08、0.40、2.00 $\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 组侧根数目多于对照组,水杨酸浓度为 10.00 $\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 组侧根数目少于对照组,因此水杨酸对油菜侧根发生的影响为浓度较低时促进,浓度过高时抑制。对照组主根的长度为 13.65 cm,不同浓度的水杨酸处理组主根的长度都低于对照组,且浓度越高主根长度越短,表明一定浓度范围内,水杨酸对主根伸长的抑制作用随浓度增加而增强。(3)探究水杨酸对主根伸长的抑制作用会随着主根生长时间的延长而减弱的实验思路是将不同水杨酸浓度处理组继续培养,每隔一段时间测定一次主根的长度,计算相邻两次测定时间主根长度的差值。随主根生长时间延长抑制作用减弱,较早的时候抑制作用强,相邻检测时间增加的长度小,时间延长后,相邻检测时间增加的长度大。(4)植物根的生长不仅受激素的影响,同时受温度、光照强度等环境因素的调节。

答案:(1)信号分子 植物是否产生水杨酸 (2)①浓度较低时促进,浓度过高时抑制 ②主根长度低于对照组 (3)将不同水杨酸浓度处理组继续培养,每隔一段时间测定一次主根的长度,计算相邻两次测定时间主根长度的差值 差值逐渐增大 (4)温度、光照强度

期末测试卷

1.C 解析:血液中的血细胞所需的营养物质直接来自血浆,淋巴中的血细胞所需的营养物质直接来自淋巴液,心肌细胞所需的营养物质直接来自组织液,A 错误;淋巴液和血液中都含有淋巴细胞,血钙含量过低出现肌肉抽搐,B 错误;呼吸酶属于胞内酶存在于细胞内液中,消化酶分布在消化道即外界环境中,C 正确;神经—体液—免疫调节网络是机体维持稳态的主要调节机制,D 错误。

2.D 解析:出现意识障碍可能是大脑皮层受损导致,因为大脑皮层是调控机体活动的最高级中枢,A 正确;记忆力下降可能是新突触的建立功能障碍导致,因为长期记忆的产生与新突触的建立有关,B 正确;脉搏和血压不稳说明自主性神经也可能受血脑屏障破坏的影响,因为脉搏和血压调节受自主神经的调控,C 正确;血脑屏障受到破坏,血浆蛋白等大分子物质渗出,脑脊液渗透压升高,引发脑水肿,D 错误。

3.D 解析:瞳孔皮肤反射只受自主神经系统支配,自

主神经的交感神经和副交感神经对同一器官的作用,犹如汽车的油门和刹车,可以提高机体对外界刺激的视觉敏感度和对周围环境的感知能力,A 正确;外周神经系统分布在全身各处,包括与脑相连的脑神经和与脊髓相连的脊神经,它们都含有传入神经(感觉神经)和传出神经(运动神经),脑神经主要分布在头、面部,负责管理头、面部的感觉和运动,故传入神经①属于与脑相连的外周神经,B 正确;瞳孔开大肌与传出神经②末梢构成该反射弧的效应器,当反射发生时,传出神经②能引起瞳孔开大肌细胞产生动作电位,C 正确;瞳孔开大肌收缩或舒张只受自主神经系统支配,不受意识控制,D 错误。

4.D 解析:糖皮质激素分泌增多会反过来抑制下丘脑和垂体的功能,这种调节方式称为反馈调节,下丘脑和垂体的细胞膜上存在 GC 受体是负反馈调节的结构基础,A 正确;满月脸主要表现为面部脂肪堆积过多,导致脸部呈现出圆润、饱满的状态,满月脸症状的出现可能是 GC 促进蛋白质分解和脂肪重新分布导致的,B 正确;糖皮质激素(GC)具有提高血糖浓度的作用,胰高血糖素也能提高血糖浓度,二者具有协同作用,C 正确;临床上,糖皮质激素(GC)类药物可用于治疗过敏等免疫异常引起的疾病,D 错误。

5.B 解析:胰岛素的作用除了抑制脂肪的分解之外,还能促进血糖进入组织细胞,而 FGF1 只展示了抑制脂肪分解的作用,不知它能否促进血糖进入组织细胞,二者作用可能不完全相同,A 正确;胰岛素和 FGF1 分别通过激活 PDE3B 和 PED4 来抑制脂肪分解,二者是独立进行的,B 错误;题图中二者降低血糖的实质都是通过抑制脂肪分解减少肝脏中葡萄糖的生成使血糖降低,C 正确;胰岛素抵抗患者体内胰岛素的含量高,但不能发挥降低血糖的作用,可注射一定剂量的 FGF1 抑制机体的脂肪分解,使血糖降低,D 正确。

6.C 解析:原发性高血压是一种多基因遗传病,应在人群中调查其发病率,A 错误;肾素是一种蛋白水解酶,具有高效性,但其结构和数量在催化作用前后均保持不变,B 错误;血管紧张素 2 是一种激素,需通过体液传送的方式调节肾上腺皮质分泌醛固酮,属于体液调节,C 正确;细胞外液量减少可促进醛固酮的分泌,醛固酮可促进肾小管、集合管对 Na^+ 的重吸收,D 错误。

7.D 解析:抗原呈递细胞(APC)包括 B 细胞、树突状细胞和巨噬细胞,A 错误;B 细胞受到两个信号的刺激后分裂、分化,大部分分化为浆细胞产生特异性抗体,B 错误;细胞毒性 T 细胞识别被感染的细胞,并导致其裂解死亡,C 错误;体液中的杀菌物质(如溶菌酶)和吞噬细胞(如巨噬细胞和树突状细胞)参与构成保卫人体的第二道防线,D 正确。

8.C 解析:人体对抗病原体的第一道防线是皮肤和黏膜,因此,病原体入侵人体,首先需要突破皮肤、黏膜等,A 正确;细胞因子风暴会导致毛细血管通透性增加,血液成分从血管壁渗出,导致组织水肿和渗出液的大量积聚,

表现为人体肿胀,B正确;CSS与过敏反应均是免疫系统过度应答的病理状态,但其机制、触发因素、病理特征等存在本质区别,C错误;细胞因子风暴会导致NO的大量释放,NO具有促进血管扩张的作用,进而导致血压下降,引起休克,即引发人体休克的直接原因可能是NO导致血管扩张,血压降低,D正确。

9.D 解析:猴痘病毒能够感染猴和人类,这表明猴与人类相应细胞膜上具有相同的受体,使得病毒能够跨越物种界限进行传播,A正确;猴痘的大部分患者在2~6周内自行痊愈,说明猴痘病毒侵入人体后,在无其他药物辅助的情况下,人体的免疫系统能将其完全清除,B正确;猴痘病毒侵入人体后,机会做出免疫应答,产生相应的对抗猴痘病毒的抗体,因此猴痘患者的血液和体液中含有猴痘病毒和对抗猴痘病毒的抗体,C正确;接种天花疫苗可以用来预防猴痘可能是由于两者之间抗原相似,并不一定是完全相同,D错误。

10.D 解析:该实验遵循对照原则,生长素0浓度组为对照组,其余各组均为实验组,A错误;该实验生长素浓度梯度较大,切段生长所需生长素的最适浓度不一定为 $1\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$,应该在 $0.1\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}\sim 10\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 之间设置更小的浓度梯度探究切段生长所需生长素的最适浓度,B错误;生长素0浓度组为对照组,生长素浓度为 $100\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 时,对应的切段平均长度小于对照组,故体现了生长素的抑制作用,C错误;待测样液组切段平均长度与生长素浓度 $0.1\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 组和 $10\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 组相等,为确定待测样液中的生长素浓度是 $0.1\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 还是 $10\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$,可以将待测样液稀释,重复上述实验,若切段长度小于 10 mm (切段比原来的短),则待测样液中生长素的浓度为 $0.1\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$,反之为 $10\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$,D正确。

11.C 解析:植物具有能接收光信号的分子,光敏色素是其中的一种,其本质是一类色素—蛋白复合体,A正确;光照调控植物生长发育的反应机制:阳光照射→光敏色素被激活,结构发生变化→信号经过信息传递系统传导到细胞核内→细胞核内特定基因的转录变化(表达)→转录形成RNA→蛋白质→表现出生物学效应,B正确;细胞分裂素主要促进细胞质的分裂,C错误;植物向光生长、叶绿体回避反应现象,说明植物既能通过调整生长方向增加捕获的光能,又能避免受到高强度光照的伤害,体现了植物对环境的适应,D正确。

12.B 解析:由题图可知,NO也可以作为逆行信使,从突触后膜释放,作用于突触前膜,A正确;NO等神经递质在突触间隙的扩散不需要消耗ATP,B错误;结合图示可以看出,适量的NO可通过途径Ⅰ刺激突触前后两个神经元持续兴奋,从而提高学习和记忆能力,C正确;长期睡眠不足时,过量的NO会通过途径Ⅱ和Ⅲ促进突触前膜释放抑制性神经递质,阻止兴奋的传递,进而引起学习和记忆能力下降,D正确。

13.D 解析:甲状腺激素进入BAT细胞后,通过调节细胞核中UCP-1基因的表达,进而促进产热,A正确;去甲

肾上腺激素与BAT细胞表面的受体结合后,导致cAMP增加,促进脂肪水解产生甘油和脂肪酸,B正确;甲状腺激素的分泌过程既是分级调节,也是反馈调节,C正确;持续寒冷使BAT细胞中的cAMP增加,进而使UCP-1增加,导致ATP合成减少,D错误。

14.D 解析:①可表示内分泌系统分泌的甲状腺激素,甲状腺激素可以提高神经系统的兴奋性,A正确;②④可表示神经系统产生的神经递质,促进或抑制①③⑤的合成与运输,B正确;③⑤可表示免疫系统分泌的细胞因子,辅助性T细胞分泌的细胞因子还能参与体液免疫和细胞免疫,C正确;题图中信号分子可能与细胞膜上特异性受体结合,也可能和细胞内的受体结合后发挥作用,D错误。

15.B 解析:环境因素土壤的机械压力既能影响基因表达又能影响植物激素分布,A正确;乙烯不能控制O酶合成,但可通过O酶调控赤霉素活性,进而影响初生根伸长,B错误;乙烯通过O酶抑制赤霉素活性,O酶基因敲除水稻突变体细胞不能合成O酶,赤霉素具有活性,促进细胞分裂与伸长,使初生根伸长,C正确;赤霉素能促进细胞分裂和伸长,脱落酸能抑制细胞分裂,D正确。

16.解析:(1)由题图和题目分析可知,题图1中共有3个神经元,分别是感觉神经元、中间神经元、运动神经元。题图1中反射弧的效应器为传出神经末梢及其支配的鳃。(2)若在题图1中b处给予有效刺激,刺激可从中间神经元传到运动神经元,所以d点可检测到电位变化,究其原因神经递质只能由突触前膜释放作用于突触后膜。b处神经纤维外侧局部电流方向为两边到中间,与兴奋传导方向相反。若在题图1中d处给予有效刺激,可引起鳃收缩,该过程不属于反射,因为没有完整的反射弧参与。(3)由题图2可知,习惯化后,海兔的缩鳃反射将逐渐减弱甚至消失的原因是习惯化后,轴突末梢处 Ca^{2+} 内流减少,使神经递质释放量减少,突触后膜所在的运动神经元兴奋性降低。(4)去除习惯化,海兔轴突末梢模型将恢复题图2中的“正常”,轴突末梢释放的神经递质将比习惯化后的多。如果需要去除习惯化,采取的措施:给予海兔头部一个强刺激,最终使得感觉神经末梢释放的物质增加。

答案:(1)3 传出(运动)神经末梢及其支配的鳃 (2)d 相反 否 (3) Ca^{2+} 神经递质 降低 (4)增加

17.解析:(1)神经递质通过胞吐方式由突触前膜释放到突触间隙,再作用于突触后膜上的受体。5-HT作为兴奋性神经递质,可使突触后膜对 Na^{+} 通透性增加,形成动作电位,静息时膜电位为外正内负,兴奋时膜电位为外负内正,所以,此时膜内电位由负电位变为正电位。据题图可知,部分5-HT发挥作用后可通过前膜上5-HT转运载体(SERT)的协助回收。(2)依题意,抑郁症的病因是突触间隙中单胺类神经递质5-羟色胺(5-HT)的含量少,MAOID能抑制单胺氧化酶活性,减少5-HT的降解,增加突触间隙中5-HT的含量,提高突触后神经元的兴奋性,起到抗抑郁作用。(3)神经递质5-HT要与突触后膜上的受体相结合,才能完成信号的传递。依题意,某人患抑郁症,

使用药物 SSRI 进行治疗后,效果不明显,且经检测发现突触间隙 5-HT 的含量并不低,则可能是突触后膜上 5-HT 的受体无法识别 5-HT(或特异性受体受损或缺乏特异性受体),使信号无法完成传递。(4)分析实验结果可知,4 组与 2、3 组相比,大鼠不动时间明显缩短,说明人参皂苷可抗抑郁,且比氟西汀抗抑郁效果还要好,故 Rg 有作为抗抑郁中药的研究前景。

答案:(1)胞吐 负电位变为正电位 5-HT 转运载体(SERT) (2)MAOID 能抑制单胺氧化酶活性,减少 5-HT 的降解,增加突触间隙中 5-HT 的含量,提高突触后神经元的兴奋性,起到抗抑郁作用 (3)突触后膜上 5-HT 的受体无法识别 5-HT(或特异性受体受损或缺乏特异性受体) (4)有 4 组与 3 组比较说明人参皂苷比氟西汀抗抑郁效果更好

18.解析:(1)糖尿病一般是指因胰岛素绝对或相对不足或靶细胞对胰岛素敏感性降低等,而引起的糖、脂肪和蛋白质代谢紊乱的一种慢性疾病。(2)由题图可知,糖尿病大鼠进行跑台运动有利于降低 IL-6,即淋巴细胞分泌的促炎细胞因子 IL-6 减少,据题意可知,IL-6 使大脑小胶质细胞被激活,所以 IL-6 减少可抑制大脑小胶质细胞被激活,进而减少海马神经元损伤。(3)本实验要探究高糖环境和蛋白激酶 cPKCy 对离体大鼠海马神经元自噬的影响,自变量为是否高糖环境、是否有蛋白激酶 cPKCy,因变量为细胞自噬水平,对照组处理情况是正常大鼠海马神经元+适量 5 mmol/L 葡萄糖溶液;由于题干要求其中实验组甲和乙分别用于探究高糖环境和蛋白激酶 cPKCy 两个单因素对细胞自噬的影响,则实验组甲的处理是正常大鼠海马神经元+等量的 75 mmol/L 葡萄糖的培养液,实验组乙的处理是敲除 cPKCy 基因大鼠的海马神经元+等量的 5 mmol/L 葡萄糖的培养液,实验组丙的处理是敲除 cPKCy 基因大鼠的海马神经元+等量的 75 mmol/L 葡萄糖的培养液。本实验因变量为细胞自噬水平,细胞自噬能促进过度磷酸化的蛋白 Tau 降解,因此在适宜条件下处理相同时间后分别测定细胞自噬水平和过度磷酸化的蛋白 Tau 数量。

答案:(1)不足 降低 (2)进行跑台运动有利于降低 IL-6,抑制大脑小胶质细胞被激活,进而减少海马神经元损伤 (3)正常大鼠海马神经元+等量的 75 mmol/L 葡萄糖的培养液 敲除 cPKCy 基因大鼠的海马神经元+等量的 5 mmol/L 葡萄糖的培养液 敲除 cPKCy 基因大鼠的海马神经元+等量的 75 mmol/L 葡萄糖的培养液 细胞自噬水平和过度磷酸化的蛋白 Tau 数量

19.解析:(1)移植到人体内的外源器官相当于抗原,抗原可刺激机体产生特异性免疫反应。(2)分析题意可知,实验目的是探究褪黑素影响免疫排斥的机理,实验的自变量是褪黑素,因变量是血液中 IL-2 平均含量及移植心脏后存活的天数。实验组大鼠灌胃适量褪黑素,对照组大

鼠灌胃等量的生理盐水。由于对照组血液中 IL-2 平均含量高于实验组,结合题图分析,可能是褪黑素抑制了过程①中 T 细胞合成、分泌 IL-2,从而降低了大鼠对外源心脏的免疫排斥。②过程表示 T 细胞合成 IL-2R,其可与 IL-2 特异性结合,导致 T 细胞增殖分化,攻击外源器官,影响外源器官移植后存活天数,所以为确定褪黑素对②过程是否有影响,实验中还应增加检测细胞膜上 IL-2R 的含量。(3)有人推测褪黑素通过抑制 CD8⁺细胞的形成进而降低免疫排斥反应,为验证该推测要依据单一变量原则、等量原则、对照原则等实验原则来设计实验。实验的自变量是褪黑素,因变量是移植心脏后大鼠 CD8⁺细胞数量和平均存活的天数。实验思路:取生理状态相同、移植心脏后的大鼠随机均分为 A、B 两组,A 组大鼠灌胃适量的褪黑素、B 组大鼠灌胃等量的生理盐水;相同且适宜条件下饲养一段时间后,检测 A、B 两组大鼠的 CD8⁺细胞数量和平均存活天数。预期结果:A 组大鼠 CD8⁺细胞数量少于 B 组,平均存活天数多于 B 组。

答案:(1)抗原 (2)灌胃等量生理盐水 细胞膜上 IL-2R 的含量 (3)实验思路:取生理状态相同、移植心脏后的大鼠随机均分为 A、B 两组,A 组大鼠灌胃适量的褪黑素、B 组大鼠灌胃等量的生理盐水;相同且适宜条件下饲养一段时间后,检测 A、B 两组大鼠的 CD8⁺细胞数量和平均存活天数。预期结果:A 组大鼠 CD8⁺细胞数量少于 B 组,平均存活天数多于 B 组

20.解析:(1)两种植物激素均作为信息分子,参与调节植物生长及逆境响应。(2)由题图甲可知,TS 基因缺失会导致 IAA 含量降低,植株生长减缓,同时在干旱条件下,TS 基因功能缺失突变株(ts)生存率比正常植株生存率更高。(3)由题图乙可知,在 0~2 μg 范围,随着 TS 增加,BG 活性逐渐降低,证明 TS 具有抑制 BG 活性的作用。(4)根据题图可知,还需要在题图丙中补充 TS、BG 功能缺失突变株(ts+bg)实验组,因为 TS 是通过 BG 发挥调节功能,所以如果 BG 无法发挥功能,是否存在 TS 对实验结果几乎没有影响,该组与 bg 组结果相同,相应的图示见答案(4)。(5)TS 基因能精细协调生长和逆境响应之间的平衡,使植物适应复杂多变的环境。相应图示见答案(5)。

答案:(1)信息 (2)IAA 含量降低,生长减缓;干旱处理下,植株生存率提高 (3)在 0~2 μg 范围,随着 TS 增加,BG 活性逐渐降低 (4)ts+bg 结果与 bg 组相同 (5)如下图所示

