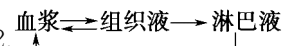


参考答案及解析

第1章 人体的内环境与稳态

第1节 细胞生活的环境

本节聚焦

1. 细胞内液 血浆 组织液 淋巴液 血浆 组织液 淋巴液和血浆
2.  细胞外液构成的液体环境
3. 血浆 水 营养物质 代谢废物 蛋白质 蛋白质 盐 海洋
4. 酸碱度 温度 单位体积溶液中溶质微粒 蛋白质 Na^+ Cl^- 7.35~7.45 HCO_3^- 、 H_2CO_3 37℃
5. 内环境 消化系统 泌尿系统 循环系统

课后巩固

- 1.D 【解析】血浆是血细胞直接生活的环境,组织液是大多数组织细胞直接生活的环境,而淋巴液是淋巴细胞直接生活的环境。在人体的体液中细胞内液约占 2/3,细胞外液约占 1/3。在细胞外液中,血浆与淋巴液、组织液相比含有丰富的蛋白质。
- 2.B 【解析】A 项,淋巴液最终汇入血浆,淋巴细胞也可随之进入血浆,故淋巴细胞直接生活的内环境是淋巴液和血浆,A 错误;B 项,毛细淋巴管壁细胞直接生活的内环境是组织液和淋巴液,B 正确;C 项,红细胞直接生活的内环境是血浆,C 错误;D 项,消化液不属于内环境的成分,小肠黏膜上皮细胞直接生活的内环境是组织液,D 错误。
- 3.C 【解析】从图中几种体液之间的关系可以判断,甲为细胞内液,乙和丙分别为组织液和血浆。乙、丙和淋巴液三种细胞外液构成了细胞在体内的生活环境——内环境,甲不属于内环境的组成成分,所以 C 项错误。细胞内液的蛋白质含量多于细胞外液中任何一种成分的含量。
- 4.B 【解析】A 项,血红蛋白只存在于红细胞内,不属于内环境的成分,A 错误;B 项,细胞外液中有 Na^+ 、 O_2 、葡萄糖、血浆蛋白,所以属于内环境的成分,B 正确;C 项,呼吸氧化酶属于胞内酶,蔗糖在消化道,都不属于内环境的成分,C 错误;D 项,载体位于细胞膜上,消化酶位于消化道中,都不属于内环境的成分,D 错误。
- 5.C 【解析】人体血浆中存在缓冲物质,能维持血浆 pH 的相对稳定,如机体剧烈运动产生大量的乳酸,乳酸

进入血液后,就与血液中的碳酸氢钠发生作用,生成乳酸钠和碳酸。碳酸是一种弱酸,而且可以分解成二氧化碳和水,所以对血液的 pH 值影响不大。血液中增多的二氧化碳会刺激控制呼吸活动的神经中枢,促使增强呼吸活动,增加通气量,从而将二氧化碳排出体外。当碳酸钠进入血液后,就与血液中的碳酸发生作用,形成碳酸氢盐,而过多的碳酸氢盐可以由肾脏排出。这样,由于血液中缓冲物质的调节作用,可以使血液的酸碱度不会发生很大的变化,从而维持在相对稳定的状态。故选 C。

6.D 【解析】生理盐水的浓度与血浆浓度基本相同,相同浓度的生理盐水可维持血浆渗透压,维持血细胞形态,还可以稀释药物,但注射生理盐水不能为细胞生命活动提供能量,A、B、C 项正确,D 项错误。故选 D。

7.D 【解析】A 项,甲是细胞内液,A 错误;B 项,细胞外液的渗透压主要来源于 Na^+ 和 Cl^- ,B 错误;C 项,丁是血浆,C 错误;D 项,蛋白质长期供应不足,丁中的蛋白质含量减少,导致丁的渗透压下降,丙的量会增加,造成组织水肿,D 正确。

8.(1)B D C

(2)A

(3)主动运输 为细胞的生命活动提供能量 细胞质基质、线粒体

(4) HCO_3^- 、 H_2CO_3

【解析】图中 A 为肠腔,相当于外界环境,B 为血浆,C 为细胞内液,D 为组织液;如果①为淀粉,则②为葡萄糖,在小肠中经主动运输进入血液。

9.(1)内环境 血浆 组织液 淋巴液

(2)消化系统 泌尿系统

(3)消化 循环

(4)循环 泌尿

(5)组织细胞内的 CO_2 浓度高于组织液中的

【解析】(1)高等动物体内的血浆(A)、组织液(B)和淋巴液(C)等共同构成了体内细胞赖以生存的内环境。血浆与组织液之间可以相互渗透,另外,组织液还可被毛细淋巴管吸收,成为淋巴液,淋巴液经左右锁骨下静脉可汇入血浆。

(2)D 吸收营养物质,应为消化系统;E 排出代谢废物,应为泌尿系统。

(3)(4)体内细胞通过内环境与外界环境进行物质交换,其中 Na^+ 、 Cl^- 、葡萄糖和氨基酸等物质需经过消化系统和循环系统进入内环境,而体内细胞产生的尿素等代谢废物需经过循环系统和泌尿系统排出体外。

(5) CO_2 的运输方式为自由扩散,组织细胞内的 CO_2 浓度高于组织液中的 CO_2 浓度,所以 CO_2 不从组织液进入组织细胞。

10.B 【解析】A 项,水泡主要是由血浆中的水大量渗出到组织液形成的,A 正确;B 项,水泡中的液体主要是组织液,水的含量最高,B 错误;C 项,水泡自行消失是因为其中的液体可以渗入毛细血管和毛细淋巴管,C 正确;D 项,水泡的形成和消失说明内环境中物质是不断更新的,D 正确。故选 B。

11.D 【解析】A 项,根据表格中 Na^+ 和 K^+ 的含量可以确定①(②表示血浆,③表示组织液)为细胞外液,④为细胞内液,A 正确;B 项,②表示血浆,血浆中含有一些吞噬细胞和淋巴细胞,B 正确;C 项,由以上分析可知④为细胞内液,细胞内液中含有较多的蛋白质、 K^+ 等,C 正确;D 项,与①细胞外液相比,④细胞内液

的量较多,④细胞内液是人体细胞新陈代谢的主要场所,D 错误。故选 D。

12.C 【解析】A 项,根据分析可知,b、c 表示血浆和淋巴液,所以若 b 为血浆,则 c 为淋巴液,A 正确;B 项,肌肉注射药物后,药物先进入组织液,然后可通过组织液进入血浆和淋巴液,故一段时间后在 a、b、c 中都可能出现药物,B 正确;C 项,水肿是组织液增加,一般是由于血浆蛋白减少导致组织液回流减少造成的,人血白蛋白是大分子,故补充人血白蛋白来治疗水肿时需要静脉点滴,以增大血浆渗透压,使组织液中水渗透进入血浆而增加,C 错误;D 项,生理盐水与血浆渗透压等渗,故静脉点滴生理盐水不会改变血浆渗透压,D 正确。故选 C。

13.D 【解析】分析图示可知:①是血浆,②是组织液,③是淋巴液,A 是循环系统,B 是泌尿系统。若某人长期营养不良,将会导致①(血浆)渗透压减小,②(组织液)增多,引起组织水肿,A 正确;钾离子通过消化系统进入循环系统,由血浆进入组织液,最后进入组织细胞,B 正确; O_2 以自由扩散的形式从细胞外液进入细胞内,所以细胞内的 O_2 浓度低于细胞外液,C 正确;肺泡部位毛细血管中的红细胞需要先与血浆进行气体交换,然后再依次通过组织液、肺泡细胞与外界环境进行气体交换,D 错误。

14.D 【解析】A 项,该病导致血浆渗透压下降的原因是血浆蛋白的渗出,A 错误;B 项,肺微血管内液体为血浆,肺微血管外液体为组织液,血浆和组织液相比,血浆中蛋白质含量较多,B 错误;C 项,组织液中的成分大部分可回流到血浆,有少部分会进入淋巴,C 错误;D 项,肺微血管属于毛细血管,肺微血管壁细胞所处的具体内环境是血浆和组织液,D 正确。故选 D。

15.CD 【解析】在图中①~⑤处应当用双箭头表示的有①④⑤,A 错误;呼吸酶存在于细胞内,不属于内环境的成分,B 错误;细胞也参与内环境的形成和维持,C 正确;体内细胞可通过内环境与外界环境间接进行物质交换,D 正确

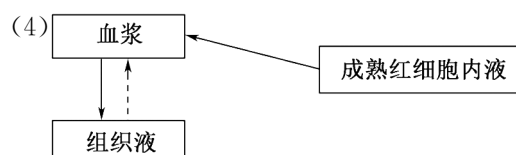
16.C 【解析】A 项,房水是由睫状体突产生的,充满在眼球前、后房内的一种透明清澈液体,属于细胞外液,A 错误;B 项,泪液是泪腺分泌的一种液体,具有抑制细菌生长的作用,B 错误;C 项,根据题意分析,房水中蛋白质的含量仅为血浆中的 $1/200$,葡萄糖含量约为血浆中的 80% ,则房水的渗透压大小主要来自 Na^+ 和 Cl^- , Na^+ 和 Cl^- 的含量可能高于血浆,以便维持渗透压的平衡,C 正确;D 项,房水的主要作用是供应虹膜、角膜和晶状体营养,并把这些组织的代谢产物运走,而房水过多就会导致青光眼,因此应该利用药物促进房水排出来治疗青光眼而不能抑制房水产生,D 错误。故选 C。

17.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,从而保证了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;若脑部血浆渗透压降低,则脑部组织液渗透压相对升高,导致水分子通过血管壁进入组织液,造成组织水肿,C 正确;脑细胞内的液体构成细胞内液,可以通过内环境与外界环境进行物质交换,D 错误。

18.(1)血浆和组织液

(2)温度、渗透压、pH(酸碱度)

(3) HCO_3^-/H_2CO_3 降低 O_2 不足时,人体细胞进行无氧呼吸产生乳酸,同时 CO_2 排出不畅



【解析】(1)毛细血管壁内侧有血浆,外侧有组织液,因此血浆和组织液可以与毛细血管壁细胞直接进行物质交换。

(2)人体内环境的各种理化性质主要包括渗透压、温度、pH(酸碱度),由于细胞代谢不断地产生代谢废物,同时机体不断地从外界摄取营养物质,因此细胞的代谢活动和外界环境的不断变化会导致人体内环境的各种理化性质及化学成分发生变化。

(3)血浆 pH 之所以能保持相对稳定是因为其中含有缓冲物质。肺气肿患者呼吸不畅, O_2 供应不足,易导致无氧呼吸加强,产生乳酸的同时 CO_2 排出不畅,故其血液的 pH 会略有下降。

(4)人体内 O_2 和 CO_2 的运输方式为自由扩散,在人体肝脏内,成熟红细胞内液的氧气浓度比血浆中的高,故 O_2 的扩散方向为成熟红细胞内液→血浆→组织液;细胞呼吸产生的 CO_2 经血液循环进入呼吸系统排出体外。

19.(1)血浆

(2)增加 降低

(3)碳酸氢根

(4)细胞与外界环境进行物质交换的媒介

【解析】(1)血浆胶体渗透压降低时,相对而言组织液的渗透压较高,因此水分由血浆进入组织液,可引起组织水肿。

(2)正常人大量饮用清水后,胃肠腔内的渗透压下降,相对而言血浆渗透压较高,则经胃肠吸收进入血浆的水量会增加,从而使血浆晶体渗透压降低。

(3)血液中的缓冲物质如碳酸氢根离子等,可以调节血浆 pH,维持血浆的 pH 稳定,实现人体内环境稳态。

(4)在人体中,内环境的作用主要为:①细胞生存的直接环境;②细胞与外界环境进行物质交换的媒介。

第2节 内环境的稳态

本节聚焦

1.细胞代谢 成分 理化性质 调节 相对稳定

2.动态平衡 神经—体液—免疫调节 一定限度

3.高原空气稀薄,大气压和氧分压低,易造成体内缺氧。这说明外界环境的变化会影响内环境的稳态。若外界环境变化不剧烈,并且机体代偿机制良好,内环境的波动较小,仍能维持稳态;若外界环境变化剧烈,机体代偿机制不好,内环境稳态将受到破坏,就会影响身体健康。

4.水 无机盐 尿毒

5.物质 条件 血糖浓度 含氧 酶 酶

课后巩固

1.A **【解析】**A 项,该变化范围为机体容许存在的波动范围,属于正常现象,不属于误差,A 错误;B 项,内环境稳态是一种动态的、相对的稳定状态,B 正确;C 项,内环境稳态是相对的,不是恒定不变的,可在一定范

围内波动,C 正确;D 项,年龄、性别等个体差异会导致内环境的成分存在差异,D 正确。故选 A。

2.B 【解析】A 项,肝匀浆的 pH 为 7.35~7.45,其能维持稳定是因为匀浆内含有缓冲对,A 错误;B 项,滴定时,要戴手套;有酸或碱溅出,立即用水冲洗,B 正确;C 项,画 pH 变化曲线时,一般以酸或碱的滴数为横坐标,以 pH 为纵坐标,C 错误;D 项,由于生物材料中含有缓冲对,因此生物材料的缓冲结果接近缓冲液组、背离自来水组,D 错误。故选 B。

3.C 【解析】A 项,各器官、系统协调一致地正常运行是维持内环境稳态的基础,A 正确;B 项,机体维持内环境稳态的调节能力是有一定限度的,当外界环境的变化过于剧烈或人体自身的调节功能出现障碍时,内环境的稳态就会遭到破坏,B 正确;C 项,正常情况下,人体血浆渗透压约为 770kPa,与细胞内液渗透压相当,C 错误;D 项,健康人的内环境中每一种成分和理化性质都处于动态平衡,D 正确。故选 C。

4.D 【解析】A 项,内环境稳态是内环境的组成成分和理化性质(渗透压、温度、pH 等)处于相对稳定的状态,A 正确;B 项,在神经系统和体液的调节下,通过各个器官、系统的协调活动,共同维持内环境相对稳定的状态,神经—体液—免疫调节网络是机体维持内环境稳态的主要调节机制,B 正确;C 项,内环境稳态是机体进行正常生命活动的必要条件,内环境稳态失调,会引起生命活动的异常,C 正确;D 项,人体维持稳态的调节能力是有一定限度的,当环境变化过于剧烈,或人体自身的调节功能出现障碍时,内环境的稳态就会遭到破坏,引起细胞代谢紊乱,D 错误。故选 D。

5.D 【解析】A 项,中暑是由于体温调节失衡和水盐代谢紊乱产生的,以心血管和中枢神经系统功能障碍为主要表现的急性综合征,属于内环境稳态被破坏而导致的,A 正确;B 项,发高烧是由于体温调节平衡被打破,属于内环境稳态被破坏而导致的,B 正确;C 项,尿毒症是由肾脏相关部位病变引起的,属于内环境稳态被破坏而导致的,C 正确;D 项,镰刀型细胞贫血症是基因突变导致血红蛋白的结构发生改变所致,不属于内环境稳态被破坏,与内环境稳态无关,D 错误。故选 D。

6.C 【解析】A 项,稳态是机体进行正常生命活动的必要条件,因此当稳态遭到破坏时,可能导致疾病发生,A 正确;B 项,稳态是机体进行正常生命活动的必要条件,B 正确;C 项,人体剧烈运动时,由于机体存在调节机制,因此一般情况下人的内环境稳态不会遭到破坏,C 错误;D 项,稳态有利于酶促反应的正常进行,D 正确。故选 C。

7.C 【解析】A 项, CO_2 、血浆蛋白都属于内环境的成分,糖原属于多糖,不是内环境的成分,A 错误;B 项,寒冷时出现寒战不是稳态失调的表现,B 错误;C 项,血浆中的缓冲物质,如 HCO_3^- 参与维持血浆 pH 的稳定,C 正确;D 项,人体内环境稳态是指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,所以当血浆的成分稳定时,但理化性质不稳定时,人也会发生疾病,D 错误。故选 C。

8.D 【解析】A 项,稳态指机体通过调节作用,使各个器官、系统协调活动,共同维持内环境相对稳定状态,A 错误;B 项,细胞依赖于内环境,也参与内环境的形成与维持,B 错误;C 项,丙酮酸氧化分解发生在细胞内,而不是发生在内环境中,C 错误;D 项,生命系统的各个层次都需要一个外部和内部稳定的环境才能完成各项生命活动,都普遍存在着稳态现象,D 正确。故选 D。

9.(1)外界环境的改变和细胞代谢的进行

(2)无氧呼吸产生乳酸、二氧化碳排出不畅

(3) $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ 为酶促反应提供所需要的适宜的 pH

(4)神经—体液—免疫

【解析】(1)外界环境的改变和体内细胞代谢活动的进行会导致内环境的理化性质及化学物质含量发生变化,但最终能保持相对稳定。

(2)肺气肿患者,组织细胞供氧不足,细胞无氧呼吸产生较多的乳酸,同时二氧化碳不能及时排出,溶于水形成碳酸,进而使内环境 pH 下降。

(3)血浆中最主要的缓冲对是 $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$;当酸性或碱性物质进入血液后,便与之进行反应,反应产物可以通过肺或肾脏排出体外,从而使血浆的酸碱度保持相对稳定,体内的代谢反应为酶催化的反应,而酶的作用需适宜的 pH,因此血浆 pH 的相对稳定,对新陈代谢的重要意义是为酶促反应提供所需要的适宜的 pH。

(4)目前普遍认为,机体维持稳态的主要调节机制是神经调节、体液调节和免疫调节的共同作用,即神经—体液—免疫调节网络。

10.(1)基本相同 差异较大 细胞内液或血浆蛋白进入组织液,导致组织液增多

(2)增大 相对稳定(或在一定的范围内波动)

(3)保证细胞正常氧化分解有机物 淋巴循环和毛细血管壁

【解析】(1)人体组织液和血浆的成分基本相同,所以其电解质基本相同,但血浆蛋白质含量高于组织液,所以二者蛋白质差异较大。肺泡上皮细胞及肺毛细血管壁细胞受损后,细胞内液或血浆蛋白进入组织液,导致组织液增多,形成肺水肿。

(2)新冠肺炎患者的血浆肝酶浓度明显高于参考值,则说明患者的肝细胞膜通透性增大,使肝酶进入内环境。血液生化检查中,每种成分的参考值是一个变化范围,原因是内环境的成分都处于相对稳定状态(或在一定的范围内波动)。

(3)血氧饱和度正常保证了机体的含氧量,生理意义是保证细胞正常氧化分解有机物,缺氧时肌肉细胞产生的乳酸增多,组织液可以转变为淋巴液和血浆,所以组织液中的乳酸可以通过淋巴循环和毛细血管壁进入血浆。

11.D **【解析】**A 项,正常机体血浆中的组分及其含量处于动态平衡之中,当某项生理功能出现障碍时,血浆内其代谢产物的含量会发生变化。故血浆的生化指标可以反映机体健康状况,作为诊断疾病的依据,A 正确;B 项,化验单显示血浆中每种成分的参考值都有一个变化范围,说明健康人的血浆中各成分的含量相对稳定,都处于动态平衡中,B 正确;C 项,该个体血清葡萄糖浓度较高,可能患糖尿病,胰岛素的化学本质是蛋白质,可注射胰岛素制剂进行治疗,C 正确;D 项,该个体甘油三酯偏高、血清葡萄糖浓度较高,糖类食物也能转化为脂肪,D 错误。故选 D。

12.ACD **【解析】**A 项,由分析可知,A、B 是体液调节和免疫调节,C、D 可以是温度和渗透压,A 正确;B 项,内环境稳态是指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,B 错误;C 项,酸碱度的相对稳定主要依靠血液中的缓冲物质,与其他器官或系统也有关,如酸碱度与泌尿系统和呼吸系统等相关,C 正确;D 项,内环境稳态是指机体通过调节使内环境各种理化性质的变化保持在一定的范围内,D 正确。故选 ACD。

13.D **【解析】**A 项,细胞外液渗透压的 90%以上来源于 Na^+ 和 Cl^- ,大量出汗丢失 Na^+ ,对细胞外液渗透压

的影响大于细胞内液,A 错误;B 项,葡萄糖的氧化分解在细胞质基质中完成,丙酮酸进入线粒体内进行氧化分解,由于运动过程中大量消耗能量,故细胞呼吸速率加快,同时释放的热能增多,所以体温略有升高,B 错误;C 项,人体维持稳态的调节能力是有一定限度的,当保持稳态时,机体也可能患病,例如遗传病,C 错误;D 项,细胞会消耗内环境中的物质,也会将代谢物和分泌物释放到内环境中,参与内环境的形成和维持,D 正确。故选 D。

14.B 【解析】A 项,图中 AB 段上升是因为该人初进高原,因空气稀薄,氧气不足,机体无氧呼吸增强造成的,A 错误;B 项,BC 段中,血液中的乳酸浓度下降,其原因:一是乳酸被血液中的缓冲物质转化为其他物质;二是造血功能逐渐增强,红细胞数量增多,B 正确;C 项,人体无论是在 O_2 充足还是在高原缺 O_2 的条件下,细胞呼吸都是以有氧呼吸为主的,C 错误;D 项,整个过程中,进入血液的乳酸均与缓冲物质 $NaHCO_3$ 反应,D 错误。故选 B。

15.B 【解析】A 项,生理盐水与细胞外液虽为等渗溶液,但是成分差别非常大,A 正确;B 项,生理盐水与细胞外液为等渗溶液,过多注射不会引起内环境渗透压发生改变,但由于二者成分差别非常大,会影响细胞的正常功能,B 错误;C 项,过量补充盐水,尿量有所增加,C 正确;D 项,生理盐水中主要含有 Na^+ 和 Cl^- ,过量补充生理盐水时,血浆中的其他成分,如钾离子的浓度会偏低,D 正确。故选 B。

16.B 【解析】A 项,单细胞生物对环境都有一定适应能力,A 错误;B 项,根据题干实例“人体能适应冬夏气温较大的变化,而单个细胞却只能在 $37\text{ }^\circ\text{C}$ 左右生活”、“金鱼能在 $pH=10$ 的水中生活较长时间,而金鱼的细胞在 $pH=10$ 的培养液中培养会很快死亡”可知:单个细胞适应环境变化的能力远低于多细胞生物,B 正确;C 项,内环境稳态的实质是内环境中的理化特性(渗透压、酸碱度、体温)和化学成分保持相对稳定,C 错误;D 项,单细胞生物没有神经—体液—免疫调节,D 错误。故选 B。

17.C 【解析】A 项,图中构成内环境的是①③④,其中④中蛋白质含量最高,A 不符合题意;B 项,运动员出现了乏力、心跳加快的症状,与机体缺少 O_2 有关,B 不符合题意;C 项,运动员经过高原体能训练,机体供氧能力增强可能与血红蛋白增多有关,C 符合题意;D 项,由高原刚回到平原,血浆的 pH 会因乳酸的减少而略有升高,但仍会维持在正常范围内,D 不符合题意。故选 C。

18.C 【解析】A 项,血浆中有缓冲物质,能将正常人的 pH 维持在 $7.35\sim 7.45$,不会因食物的酸碱性而剧烈变化,A 正确;B 项,正常人血浆 pH 的维持与它含有 HCO_3^-/H_2CO_3 、 $HPO_4^{2-}/H_2PO_4^-$ 等离子有关,B 正确;C 项,丙酮酸在细胞质基质中转化成乳酸,C 错误;D 项,稳态是指在神经系统和体液的调节下,通过各个器官、系统的协调活动,共同维持内环境相对稳定的状态,因此人体各器官、系统协调一致地正常运行,是内环境酸碱平衡的基础,D 正确。故选 C。

19.(1)选择透过性

(2)正常血液 HCO_3^-/H_2CO_3

(3)可变的、却又相对稳定的 化学成分及理化特性 神经—体液—免疫

【解析】(1)人工肾中的血液透析膜模拟了生物膜的选择透过性,这体现了生物膜的功能特性。

(2)人工制成的血液透析膜是半透膜,主要是透析血液中的尿素,为了防止某些盐类等有用物质随着尿素等离开血液,透析液的酸碱度和渗透压均应与正常血液的基本相同。血浆中 pH 保持相对稳定主要与血浆中存在大量缓冲对有关。

(3)血浆中每种成分的参考值都有一个变化范围,说明内环境的稳态是可变的、却又相对稳定的。通过检查血浆的化学成分及理化特性可判断机体是否处于健康状态。正常机体通过神经—体液—免疫调节机制使得各个器官、系统协调活动,共同维持内环境稳态。

- 20.(1)属于 双向
- (2)脑细胞与外界环境进行物质交换的媒介
- (3)(相对)升高
- (4)相互对照、自身对照 ①ACTH 治疗脑水肿的效果好于地塞米松 ②ACTH 治疗后基本无反弹情况出现

【解析】(1)脑脊液属于细胞外液,相当于组织液,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浆。

(2)脑脊液不仅是脑细胞生存的直接环境,而且是脑细胞与外界环境进行物质交换的媒介,因此脑脊液的稳态是脑细胞正常生命活动的必要条件。

(3)机体脑部受到严重外伤时可能会引发脑水肿,其发病机制是脑外伤时引起毛细血管通透性增高,蛋白质从血浆进入脑脊液,引起脑脊液渗透压相对升高,进而引起脑组织水肿。

(4)地塞米松是一种人工合成的糖皮质激素类药物,临床上常被用来治疗脑水肿,其副作用是停药后会出现反弹。科研人员研究发现促皮质激素(ACTH)也能用于治疗脑水肿。本实验的目的是探究 ACTH 的治疗效果,显然本实验的自变量是药物的种类,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。根据表中数据可得出的结论:①ACTH 治疗脑水肿的效果好于地塞米松;②ACTH 治疗后基本无反弹情况出现。总之,ACTH 治疗效果比地塞米松强。

第 2 章 神经调节

第 1 节 神经调节的结构基础

本节聚焦

1.(1)

人的神经系统	组成		功能
中枢神经系统	脑	大脑	表面是 <u>大脑皮层</u> ,大脑皮层是调节机体活动的最高级中枢
		小脑	能够协调运动,维持 <u>身体平衡</u>
		<u>下丘脑</u>	有体温调节中枢等
		<u>脑干</u>	有许多维持生命的必要中枢
	脊髓		调节运动的 <u>低级中枢</u>
外周神经系统	与脑相连的 <u>脑神经</u> ,共 <u>12</u> 对		<u>负责管理</u> 头面部的感觉和运动
	与脊髓相连的 <u>脊神经</u> ,共 <u>31</u> 对		负责管理 <u>躯干、四肢</u> 的感觉和运动

(2)传出 躯体 内脏运动

(3)不受意识支配,自主

(4)交感 副交感 相反 交感 副交感 更精确的反应 环境

2.(1)神经元 神经胶质

(2)细胞核 信息 细胞体 突起 神经元 神经纤维 神经

(3)结构 功能

(4)辅助 支持 修复神经元

课后巩固

- 1.C **【解析】**大脑皮层是最高级中枢,在大脑皮层调控下球员相互配合,完成各项动作,A 正确;这些过程有“奔跑、抢断、相互配合,完成射门”等动作,需要全身多个器官、系统参与,B 正确;自主神经是支配内脏的神经,比赛中的球员会由脑干发出神经支配呼吸、心脏功能,有自主神经参与,C 错误;该过程中涉及奔跑、抢断等动作,球员在神经与肌肉的协调下起脚射门,D 正确。
- 2.B **【解析】**神经系统由脑、脊髓和它们所发出的神经组成,A 错误;支配内脏的运动神经分为交感神经和副交感神经,B 正确;由脑发出的脑神经和由脊髓发出的脊神经是神经系统的周围部分,C 错误;脑神经主要分布在脑里,D 错误。
- 3.D **【解析】**人的神经系统包括中枢神经系统和周围神经系统,A 正确;从功能上划分,周围神经系统包括传入神经和传出神经,B 正确;周围神经系统分布在全身各处,能控制四肢运动,C 正确;脑神经和脊神经属于周围神经系统,D 错误。
- 4.D **【解析】**自主神经系统包括交感神经和副交感神经,A 正确;周围神经系统由脑神经和脊神经,脑神经和脊神经中有传入神经、传出神经,传出神经中有内脏运动神经,而内脏神经称为自主神经系统,B 正确;自主神经系统包括交感神经和副交感神经,都属于外周神经系统的传出神经,C 正确;交感神经兴奋,支气管扩张加强,肺通气量加大,D 错误。
- 5.C **【解析】**自主神经系统是外周神经系统的一部分,能调节内脏和血管平滑肌、心肌和腺体的活动,主要分布在内脏、心血管和腺体。紧张时,交感神经可控制呼吸器官的活动,但骨骼肌的活动不受自主神经系统控制,A 错误;当人体处于安静状态下,心跳减慢、胃肠蠕动加强是自主神经调节的结果,此时交感神经活动不占优势,副交感神经活动占优势,B 错误;副交感神经使胃肠活动加强,胃液、胰液分泌增多,有利于食物的消化和营养物质的吸收,C 正确;自主神经系统受大脑皮层等高级中枢的控制,但有其独立性,D 错误。
- 6.C **【解析】**交感神经和副交感神经属于外周神经系统的传出神经,属于自主神经系统,不受意识的支配,A 错误,C 正确;它们的作用通常相反,对不同器官的作用不同,比如交感神经促进心脏活动,却抑制消化腺的活动,B 错误;长跑时交感神经活动占据优势,安静时副交感神经活动占据优势,D 错误。
- 7.D **【解析】**树突是神经元细胞体向外伸出的树枝状的突起,通常短而粗,能够接受信息并将其传导到细胞体,D 错误。
- 8.D **【解析】**神经胶质细胞参与构成神经纤维表面的髓鞘,与神经元一起共同完成神经系统的调节功能。树突用来接收信息并将信息传导至细胞体。

9.C **【解析】**呼吸中枢位于脑干,是维持生命的必要中枢,A 错误;中枢神经系统由脑和脊髓组成,而脑由大脑、小脑和脑干组成,B 错误;高级中枢和低级中枢对身体运动都有调节作用,C 正确;脑神经和脊神经组成周围神经系统,D 错误。

10.C **【解析】**A 项,由图知,阻断副交感神经心率大幅度提高,说明副交感神经对心脏搏动起抑制作用,A 正确;B 项,由图知,阻断副交感神经心率大幅度提高,阻断交感神经心率降低的变化并不明显,B 正确;C 项,阻断副交感神经,心率大幅度提高,说明副交感神经对心脏搏动起抑制作用,阻断交感神经心率降低,说明交感神经对心脏搏动起促进作用,副交感神经与交感神经的作用相互拮抗,C 错误;D 项,阻断副交感神经,阻断交感神经,心率均有变化,说明正常情况下副交感神经与交感神经均处于工作状态,所以均可以检测到膜电位变化,D 正确。

11.B **【解析】**A 项,由题干“它们的活动不受意识的支配”可知,由惊恐引起的呼吸和心跳变化是不受意识支配的,A 正确;B 项,由图可知,交感神经并不是使所有内脏器官的活动都加强,例如抑制胃肠蠕动;同理,副交感神经并不是使所有内脏器官的活动都减弱,B 错误;C 项,由图可知,安静时心率慢,同时促进胃肠蠕动,C 正确;D 项,交感神经和副交感神经犹如汽车的油门和刹车,使机体更好地适应环境的变化,D 正确。

12.C **【解析】**年龄增加,精神紧张会使神经发生量下降,丰富的学习活动和生活体验可以使神经发生量增加。

13.C **【解析】**①神经系统主要由神经元和神经胶质细胞组成,①正确;②神经胶质细胞对神经元有辅助作用,二者共同完成神经系统的调节功能,②正确;③神经元的长轴突及其髓鞘形成神经纤维,许多神经纤维集结成束外包结缔组织形成的结构称为神经,③错误;④神经元一般包含细胞体、树突和轴突三部分,④正确;⑤每个神经元有一个长的轴突和多个短的树突,⑤错误;⑥神经元是可以接受刺激,产生信号并传递信号的神经细胞,⑥正确。综上所述,③⑤错误,即 C 符合题意,A、B、D 不符合题意。故选 C。

14.A **【解析】**“植物人”的呼吸和心跳正常且能完成基本(低级)的反射活动,呼吸、心跳中枢位于脑干,脊髓中的神经中枢控制人体的基本(低级)反射活动。

15.C **【解析】**低级中枢脊髓的活动受高级中枢大脑的控制,故要将实验动物的脑破坏,保留脊髓,以排除脑对实验结果的影响,A 正确;实验①的作用证明脊神经的背根、腹根结构完好,功能正常,B 正确;由②、③结果可知腹根的功能是运动,背根的功能是感受,C 错误;根据实验可以看出一根神经由许多神经纤维组成,许多神经纤维之间的功能互不干扰,D 正确。

16.(1)2 小脑

(2)4 脊髓 1 大脑

(3)1、2、3、4 5

(4)脊髓 脑 躯干 内脏

【解析】神经系统由脑、脊髓和它们所发出的神经组成。脑和脊髓是神经系统的中枢部分,叫中枢神经系统;由脑发出的脑神经和由脊髓发出的脊神经属于外周神经系统。图中 1 是大脑,2 是小脑,3 是脑干,4 是脊髓,5 是神经。小脑的主要功能是使运动协调、准确,维持身体的平衡。腰部受伤的病人,若下肢运动功能丧失、大小便失禁,说明脊髓从腰部横断,脊髓里腰部以下的排便、排尿中枢失去了大脑的控制,导

致大小便失禁;同时大脑的“指令”也不能传到下肢了,造成下肢功能丧失。图中大脑、小脑、脑干、脊髓都属于中枢神经系统。(4)4 是脊髓,能对刺激产生有规律的反应,并传导到大脑,是脑与躯干、内脏之间的联系通路。

第2节 神经调节的基本方式

本节聚焦

- 1.中枢神经系统 内外刺激 规律性应答反应 基本方式
- 2.反射弧 感受器 传入神经 神经中枢 传出神经 效应器 肌肉或腺体 完整
- 3.神经中枢 效应器 产生反应
- 4.(1)组织或细胞
(3)静止 显著活跃
- 5.条件反射 非条件反射
- 6.消退 预见性 灵活性 适应性

课后巩固

- 1.D **【解析】**反射活动要有神经系统的参与,而完成反射的条件,一是要有适宜的刺激,二是要有完整的反射弧。
- 2.A **【解析】**从“望梅止渴”的故事可知“望梅”是指听到了“梅子”这两个字,“止渴”是指分泌唾液。所以“望梅止渴”是听到梅子引起的,有大脑皮层的言语区参与完成的反射活动,故 A 错误。“吃到梅子分泌唾液”是非条件反射,“望梅止渴”是条件反射,条件反射是在非条件反射的基础上形成的,故 B 正确。大脑皮层的语言中枢是人类特有的,听别人讲“望梅止渴”的故事是有语言中枢参与的活动,故 C 正确。“望梅止渴”反射弧的神经中枢在大脑皮层,“吃到梅子分泌唾液”反射弧的神经中枢在大脑皮层以下的低级中枢,但两者的效应器相同,所以,两者的反射弧不完全相同。故 D 正确。
- 3.D **【解析】**反射分为非条件反射和条件反射两种类型,其中非条件反射是先天具有的,A 错误;排尿反射是先天的非条件反射,不需要大脑皮层的参与,望梅止渴是需要大脑皮层参与的条件反射,B 错误;非条件反射也需要神经中枢的参与,只不过是比较低级的神经中枢,C 错误;学生听到铃声赶往教室,是具体信号刺激下建立在非条件反射基础上的一种条件反射,会随信号刺激的消退而改变,D 正确。
- 4.D **【解析】**图中反射弧由 3 个神经元组成,神经中枢位于脊髓,A 错误;该反射活动中,兴奋的传导路线是①→②→③→④→⑤,B 错误;感觉中枢在大脑皮层,缩手反射的神经中枢在脊髓,手被针扎时,在完成缩手反射的同时,脊髓中通向大脑的神经纤维还会将这一神经冲动传到大脑皮层使人感到疼痛,由于传向大脑的路径较长,故该同学先缩手,后感到疼痛,C 错误;④为传出神经,反射弧任意环节受损,反射活动都不能发生,D 正确。
- 5.B **【解析】**反射的发生需要完整的反射弧,传出神经受到损伤,而其他部位正常,感受器受到刺激后,传入到大脑感觉中枢的神经正常,所以机体有感觉,但肌肉无收缩反应,即 B 正确。
- 6.D **【解析】**由图分析可知,动脉压升高之后通过神经调节和激素调节可以使心脏和血管血流压力变小,从

- 而降低血压,故人体血压的调节属于反馈调节,A 正确;兴奋在反射弧上单向传递,B 正确;效应器是指传出神经纤维末梢或运动神经末梢及其所支配的肌肉或腺体,在降压反射中,心脏和血管都是效应器,C 正确;血压降低时,压力感受器也会产生动作电位,D 错误。
- 7.D **【解析】**非条件反射是一种先天性反射,是动物不需要学习或训练就有的反射,A 错误;条件反射需要大脑皮层的参与,而非条件反射的形成不需要大脑皮层的参与,B 错误;条件反射消退之后,经过训练可以再建立相同的条件反射。C 错误;条件反射是人出生以后在生活过程中逐渐形成的后天性反射,条件反射的建立,大大提高了动物适应环境的能力,D 正确。
- 8.C **【解析】**铃声原本不能引起唾液分泌反射活动的发生,但喂食和铃声反复结合刺激后却形成了这种反射活动,说明此过程中相关神经元之间形成了新的联系,构成了新的反射弧,C 正确;铃声引起唾液分泌属于条件反射,食物引起唾液分泌属于非条件反射,二者的反射弧不同,D 错误;条件反射需要大脑皮层的参与,A 错误;食物引起味觉,没有经过完整的反射弧,不属于反射,B 错误。
- 9.B **【解析】**A、B 项,反射活动的进行需要依赖完整的反射弧才能进行,缺少任何一个环节反射活动都不能完成,A 错误,B 正确;C 项,反射活动的完成必须通过反射弧来实现,但并非反射弧完整就出现反射活动,还需要适宜的刺激,C 错误;D 项,反射是动物体或人体对外界环境变化作出的规律性应答,而反射弧是反射活动的结构基础,因此二者的性质不相同,D 错误。故选 B。
- 10.A **【解析】**海狮听到该饲养员的脚步声就分泌唾液属于条件反射,该过程需要高级神经中枢和低级神经中枢共同参与,A 正确、D 错误;食物引起味觉没有经过完整的反射弧,不属于反射活动,B 错误;味觉在大脑皮层形成,没有经过完整的反射弧,因此不属于反射,而脚步声引起唾液分泌属于条件反射,C 错误。
- 11.A **【解析】**由图甲可知,虽然有声音,老鼠仍能自由活动,声音并不能引起老鼠发生恐惧反射,属于无关刺激,A 正确;图乙中电击属于非条件刺激,B 错误;结合图乙分析,经过多次将电击和声音信号结合在一起刺激老鼠,使无关刺激(声音)转化为了条件刺激,才出现了图丙的恐惧反射,因此图丙中的声音属于条件刺激,C 错误;条件反射建立之后,如果反复应用条件刺激而不给予非条件刺激强化,条件反射就会逐渐减弱,最后完全不出现。因此,条件反射必须不断强化,否则就会消退,D 错误。
- 12.B **【解析】**食物引起唾液分泌的反射没有经过大脑皮层,属于非条件反射,A 正确。食物引起味觉的产生过程没有经过完整的反射弧,故不属于反射,B 错误。铃声引起唾液分泌属于条件反射,神经中枢位于大脑皮层,食物引起唾液分泌属于非条件反射,神经中枢位于脊髓,故其反射弧不同,C 正确。铃声原本不能引起唾液分泌反射活动的发生,但喂食和铃声反复结合刺激后却形成了这种反射活动,说明此过程中相关神经元之间形成新的联系(突触),D 正确。
- 13.D **【解析】**根据传入神经上有神经节,可知①为感受器,其能接受刺激并产生兴奋,A 正确;③为神经中枢,具有对来自传入神经的兴奋进行分析和综合的能力,B 正确;神经中枢的兴奋经过一定的传出神经到达效应器,效应器是由传出神经末梢及其所支配的肌肉或腺体组成,C 正确;反射活动完成需要完整的反射弧,因此切断④不能形成完整的反射弧,不能完成反射活动,D 错误。
- 14.D **【解析】**病人有感觉,但手不能动,这表明神经冲动能传到大脑皮层,即[A]感受器、[B]传入神经、[C]神经节处的神经冲动传导没有被阻断,但神经冲动不能传到[F]效应器,所以,麻醉剂阻断的位置可能是D、E、F 中某点,D 项符合题意。

- 15.C 【解析】编码苯乙酮受体的 Olf15I 基因甲基化水平降低,苯乙酮受体增多,说明甲基化对 Olf15I 基因的表达起抑制作用,A 正确;亲鼠只闻苯乙酮表现出惊恐栗抖,是多次强化练习形成的,属于条件反射,B 正确; F_1 小鼠 Olf15I 基因甲基化水平降低是遗传得来的,不是闻苯乙酮造成的,C 错误;如果只闻苯乙酮, F_2 小鼠表现出惊恐栗抖,支持假说;电击 F_2 小鼠表现出惊恐栗抖,可能只是电击引起的,不能支持假说,D 正确。
- 16.C 【解析】A 项,针刺脊蛙右后肢趾部可观察到右后肢出现收缩活动,该反射活动的感受器位于右后肢趾部的皮肤中,A 正确;B 项,条件反射的中枢在大脑皮层,非条件反射的中枢在脊髓,由于脊蛙去除了脑保留了脊髓,所以脊蛙只能完成非条件反射,不能完成条件反射,B 正确;C 项,剪断后立即刺激 A 端,由于兴奋能传到效应器,所以能看到左后肢的收缩活动,但不属于反射,C 错误;D 项,兴奋在突触上只能单向传递,且在反射弧上只能由传入神经传到神经中枢,然后在传到传出神经,所以剪断后立即刺激 B 端,不能在传入神经上检测到电位变化,D 正确。故选 C。
- 17.(1)皮肤感受器→传入神经→脊髓中的神经中枢→传出神经→肌肉(腓肠肌)
- (2)神经中枢被破坏,反射弧结构不完整
- (3)坐骨神经接受刺激产生的神经冲动(兴奋),经突触(接头、神经末梢)释放神经递质,引起骨骼肌细胞兴奋而收缩
- (4)肉毒杆菌毒素、箭毒
- 【解析】(1)用 1.0% 的硫酸浸左后肢足趾尖,可发生左、右后肢屈反射。该生理活动的反射弧是:皮肤感受器→传入神经→脊髓中的神经中枢→传出神经→肌肉(腓肠肌)。
- (2)用探针破坏脊髓后,再用 1.0% 硫酸浸左后肢足趾尖,不会发生后肢屈反射,这是因为神经中枢被破坏,反射弧结构不完整。
- (3)用针刺刺激坐骨神经,腓肠肌收缩,收缩的原因是坐骨神经接受刺激产生的神经冲动(兴奋),经突触(接头、神经末梢)释放神经递质,引起骨骼肌细胞兴奋而收缩,但该过程不属于反射。
- (4)根据题意分析可知,毒扁豆碱可使乙酰胆碱酯酶(水解乙酰胆碱)失去活性,使突触后膜处于持续兴奋状态;肉毒杆菌毒素可阻断乙酰胆碱释放,阻断了兴奋的传递过程;箭毒可与乙酰胆碱受体强力结合,不能使阳离子通道开放,使突触后膜不会产生动作电位。所以分别用上述三种物质处理“接头”,再用针刺刺激坐骨神经,不会出现腓肠肌收缩的物质有肉毒杆菌毒素、箭毒。

第 3 节 神经冲动的产生和传导

本节聚焦

1.电信号 神经冲动

- (1)内负外正 K^+ 外流
- (2)内正外负 Na^+ 内流
- (3)局部电流
- (4)未兴奋 静息电位

2.(1)轴突末鞘

(2)突触前膜 突触后膜

(3)突触小泡 神经递质 受体 受体 离子通道 电位 降解或回收 电信号→化学信号→电信号

(4)单向 突触小泡 由突触前膜释放,作用于突触后膜

课后巩固

- 1.B 【解析】由于细胞质基质中 K^+ 浓度高于外界溶液,而 Na^+ 浓度低于外界溶液,所以当给蛙的坐骨神经创伤处理后,细胞膜的通透性增大,则 Na^+ 会涌入细胞,同时 K^+ 排出细胞,此时细胞质基质中 Na^+ 浓度升高, K^+ 浓度降低,故 B 项正确,A、C、D 错误。
- 2.A 【解析】在静息状态下,神经细胞中钾离子外流,从而在膜的内外形成电位差,产生静息电位。钾离子的外流与钠离子转运载体抑制剂无关,故静息电位不会受到影响;钠离子转运载体抑制剂会抑制受刺激部位的钠离子内流,使动作电位无法形成,A 项正确。
- 3.C 【解析】①是突触小泡,②是突触间隙,③是突触后膜,突触由突触前膜、突触间隙和突触后膜三部分组成,A 错误;神经递质由突触前膜以胞吐的形式释放到突触间隙,需要消耗能量,不需要载体,B 错误;②突触间隙处的液体为组织液,属于内环境,③突触后膜上有特异性受体,C 正确;a 的信息传递到 b,会使 b 神经元兴奋或抑制,D 错误。
- 4.A 【解析】突触由突触前膜(是轴突末端突触小体的膜)、突触间隙(突触前膜与突触后膜之间存在的间隙)和突触后膜(与突触前膜相对应的胞体膜或树突膜)组成。前后两个神经元的兴奋不是同时发生的,是前一个神经元把兴奋通过突触单向传递给后一个神经元的。这种传递由前一神经元轴突末梢电位变化引起递质释放,递质释放又引起后一神经元的胞体或树突发生电位变化。
- 5.C 【解析】根据图示不能确定狂犬病毒侵入神经细胞是否能促进神经递质的释放,A 错误;如图表示狂犬病毒侵入神经细胞的过程,位于突触间隙的狂犬病毒可以与突触前膜结合,以胞吞的形式运输进神经细胞,其 RNA 与神经冲动反向运行,B 错误;狂犬病毒与乙酰胆碱受体结合会影响相应神经元 Na^+ 内流速度,C 正确;狂犬病毒与突触前膜结合后,以胞吞的形式运输进神经细胞,D 错误。
- 6.B 【解析】多巴胺与受体结合,使得突触后膜兴奋,电位变为外负内正,即膜内是正电位,A 正确;“瘾君子”吸食毒品后,表现出健谈现象与吸食者大脑皮层言语中枢 S 区(运动性语言中枢)兴奋性过高有关,H 区是听觉性语言中枢,B 错误;“瘾君子”未吸食毒品时,精神萎靡,四肢无力,体内的甲状腺激素和肾上腺素含量减少,细胞代谢水平减弱,神经系统的兴奋性减弱,C 正确;可卡因与突触前膜多巴胺转运载体结合,阻止多巴胺回收入细胞,导致其与后膜受体持续结合引起突触后神经元持续兴奋,产生“快感”,D 正确。
- 7.D 【解析】甲电流表跨两个神经元,乙电流表连接在同一条神经纤维上。当刺激 A 点,产生的兴奋在相应神经纤维上进行双向传导,则甲电流表的右侧导线所在膜电荷分布为外负内正时,右侧导线所在的另一神经纤维的膜电荷分布为外正内负,有电位差导致甲发生一次偏转;当兴奋传到左侧神经元后,甲电流表的左侧导线所在膜电荷分布为外负内正时,右侧导线所在的神经纤维的膜电荷恢复为外正内负,有电位差导致甲又发生一次方向相反的偏转。由于 A 点位于乙电流表的两侧导线的中央,又神经冲动在神经纤维上的传导可以是双向的,乙不发生偏转。
- 8.B 【解析】有些兴奋剂是毒品,B 错误;可卡因既是一种兴奋剂,又是一种毒品,C 正确。

- 9.C 【解析】神经纤维受到刺激时,细胞膜对 Na^+ 的通透性增加, Na^+ 内流,从而产生兴奋,A 正确;神经纤维未受刺激时,膜外(a、c 两点)应为正电位,电表指针不偏转,但从图中可以看出,神经纤维未受刺激时,电表指针向右偏转,由此推测被损伤部位 c 点的膜外电位为负电位,B 正确;当在 a 点左侧给予刺激时,a 点先发生电位变化,膜外由正电位变为负电位,当传至 b 点时,a 点膜外恢复为正电位,而此时 c 点由于受损仍为负电位,故兴奋传到 b 点时电表的指针向右偏转,C 错误;根据刺激前后电表指针的偏转情况可推测兴奋在神经纤维上以电信号形式传导,D 正确。
- 10.B 【解析】A 项,由于患者损伤的是上运动神经元和下运动神经元,若以针刺 S,患者能感觉到疼痛,A 错误;B 项,由于Ⅲ处位于传入神经纤维上,若刺激Ⅲ,在③处可以检测到神经递质释放,B 正确;C 项,由于Ⅱ处位于传出神经上,若刺激Ⅱ处,患者的 M 发生轻微收缩,但没有完整的反射弧参与,则该过程不可以称为反射,C 错误;D 项,若刺激Ⅰ,由于兴奋在突触间的传递是单向的,所以在Ⅲ处不能检测到动作电位,D 错误。
- 11.D 【解析】A 项,神经递质存在于突触小泡内,被突触小泡膜与细胞质分开,可避免被细胞内其他酶系破坏,A 正确;B 项,突触小泡释放神经递质的过程为胞吐,需要线粒体供能,B 正确;C 项,NA 作用于突触前受体,抑制 NA 的释放,这是(负)反馈调节机制,以提高神经调节的精确性,C 正确;D 项,NA 是一种兴奋性神经递质,作用于突触后膜上的受体,使突触后膜电位由内负外正变为内正外负,D 错误。
- 12.C 【解析】A 项,神经递质大多为非蛋白质,合成场所不在核糖体,A 错误;B 项,抑制性神经递质作用于突触后膜,不会使钠离子内流产生动作电位,B 错误;C 项,神经递质在突触后膜上起作用,引起电位变化,信号由化学信号转变为电信号,C 正确;D 项,神经递质若不能被清除,可引起突触后膜持续兴奋或抑制,D 错误。
- 13.B 【解析】A 项,当兴奋传导到①时,兴奋部位 Na^+ 内流,膜两侧的电荷分布情况是内正外负,A 正确;B 项,正常情况下释放到内环境的 Ach 作用于肌肉细胞后,被相应酶分解,B 错误;C 项,若某抗体能与 Ach 受体结合,使得 Ach 无法与 Ach 受体特异性结合,则阻碍兴奋的传递会导致肌无力,C 正确;D 项,某种药物可以抑制分解 Ach 酶的活性,可导致肌肉持续兴奋,故此药应慎服或禁用,D 正确。
- 14.D 【解析】A 项,a 部位神经纤维处于静息状态时,钾离子大量外流,膜外阳离子浓度高于膜内,A 错误;B 项,神经细胞细胞外 Na^+ 高于细胞内,所以 b 部位兴奋时大量 Na^+ 通过被动运输进入细胞内,B 错误;C 项,兴奋在神经纤维上的传导方向与膜外电流的流动方向相反,与膜内电流的流动方向相同,C 错误;D 项,根据题图,若在箭头处施加适宜刺激,刺激点与 b、c 两点在一个神经元上,因为兴奋在神经纤维上可以双向传导,所以 b、c 可以测到电位变化,c、d 形成一个突触,兴奋可以从 c 传向 d、e,递质只能由突触前膜释放,作用于突触后膜,兴奋在神经元之间的传递只能是单方向的,所以不能传向 a,所以能测到膜内外电位变化的部位是 b、c、d、e,D 正确。故选 D。
- 15.B 【解析】根据题意,乙酰胆碱越多,突触后膜膜电位变化值越大。图中显示刺激强度增大,突触后膜膜电位变化值则呈梯级增大,说明由突触前膜释放的乙酰胆碱是梯级增加的,乙酰胆碱存在突触小泡中,故突触前膜内的乙酰胆碱以小泡为单位释放,使得突触后膜膜电位变化值呈梯级增大。
- 16.C 【解析】A 项,伸肌中的肌梭为感受器,伸肌也可以作为膝反射的效应器,A 错误;B 项,刺激 a 处,由于抑制性中间神经元作用,电流表 e 所在的神经元不发生兴奋,电流表 e 指针不发生偏转,B 错误;C 项,膝

反射过程中,b处的电位会由外正内负变为外负内正,可以检测到动作电位,C正确;D项,感觉区位于大脑皮层的中央后回,适宜刺激感受器,在右半球的大脑皮层中央后回产生感觉,D错误。

17.(1)少量乳酸进入血浆后会被血浆中的缓冲物质中和

(2)①排除手术创口对实验结果的影响 当脑损伤发生后,大量神经细胞受损,NSE可释放出来进入血液,因此其释放程度可反映出机体神经元的受损情况 静脉注射生理盐水1 mL ②部分缓解缺血、缺氧造成的脑神经元及中枢神经系统损伤

(3)相应受体 K^+ 外流 减少 减少

【解析】(1)人体细胞无氧呼吸的产物是乳酸,在轻度缺氧情况下,无氧呼吸产生的乳酸较少,少量乳酸进入血浆后会被血浆中的缓冲物质中和,因此不会引起酸中毒。

(2)①第一组分离右侧股动、静脉后不做处理,直接缝合创口,是为了排除手术创口对实验结果的影响。NSE是参与有氧呼吸过程中的一种酶,当脑损伤发生后,大量神经细胞受损,NSE可释放出来进入血液,因此其释放程度可反映出机体神经元的受损情况。根据单一变量原则,第二组作为第三组的对照,应设置为分离右侧股动、静脉并进行结扎后缝合创口,建立缺氧缺血脑病模型、静脉注射生理盐水1 mL。

②与第二组缺氧缺血脑病模型、静脉注射生理盐水1 mL相比,第三组静脉注射M型 K^+ 通道开放剂后,NSE含量和MBP含量均下降,可以判断,M型 K^+ 通道开放剂能部分缓解缺血、缺氧造成的脑神经元及中枢神经系统损伤。

(3)谷氨酸作为兴奋性神经递质,可与突触后膜上的受体结合,使突触后膜产生兴奋。缺氧缺血性脑损伤后,谷氨酸积累在神经元外,过度激活突触后膜上的相应受体,最终导致突触后神经元凋亡或坏死。结合以上分析可知,M型 K^+ 通道开放剂引起 K^+ 通道开放, K^+ 外流,降低了膜电位变化,使谷氨酸释放量减少,突触后膜上相应受体过度激活状态得到缓解, Ca^{2+} 通道活性降低, Ca^{2+} 内流减少,神经元坏死与凋亡减弱。

18.(1)突触 突触后膜

(2)增加 大脑皮层

(3)吸毒导致神经系统严重损伤,突触后膜受体蛋白数量减少,为了获得同等愉悦的效果,需要诱导产生更多的神经递质,增加吸食毒品的剂量可以增加神经递质的释放量

第4节 神经系统的分级调节

本节聚焦

1.树突 大脑皮层 沟回 脑干

2.躯体运动 倒置的

3.大脑皮层 脑干 脊髓 大脑皮层 脑干

4.反射 大脑皮层 自主 副交感神经 大脑皮层

5.脊髓 呼吸运动 心血管活动 下丘脑

课后巩固

1.D **【解析】**上肢的感觉和运动正常,视、听觉都正常,说明大脑皮层、脑干和小脑都正常。下肢感觉和运动

功能的丧失,最有可能是脊髓胸段损伤引起的。

- 2.C 【解析】成人尿液累积到一定程度,就会刺激膀胱内壁的感觉神经末梢(感受器),产生神经冲动,沿神经传导到脊髓,经传入神经传入大脑皮层,再经脑干下行传导束传至脊髓下行传导束,到脊髓灰质中的排尿中枢,下达代表排尿指令的神经冲动,再由副交感神经传回膀胱,使尿道内口平滑肌舒张,将尿排出。
- 3.A 【解析】中枢神经系统中的不同神经中枢分别负责调控某一特定的生理功能,如刺激下丘脑某一区域可引起交感神经兴奋,刺激下丘脑另一区域可引起副交感神经兴奋,A项正确。生物节律的控制与下丘脑有关,B项错误。饮酒过量的人表现为走路不稳,与此生理功能相对应的结构是小脑,C项错误。成年人有意识地“憋尿”,说明低级中枢受脑中高级中枢调控,D项错误。
- 4.C 【解析】躯体运动中枢对侧支配,上下颠倒,故控制足部运动的功能区在皮层的上部,A正确;控制头面部各部位运动的功能区在皮层上分布是不倒置的,B正确;躯体运动中枢中皮层代表区范围与运动复杂程度成正相关,占躯体比例较小,在皮层代表区的范围不一定较小,如头面部,C错误;躯体运动中枢对侧支配,故左侧大脑半球的运动区有血凝块,病人可能出现右侧躯体的运动障碍,D正确。
- 5.D 【解析】A项,兴奋在反射弧中单向传递,神经肌肉接头相当于突触,肌肉细胞膜是突触后膜,针刺肌肉后,兴奋不能由肌肉传至神经,电流表不发生偏转,A错误;B项,感受器产生兴奋主要是因为神经细胞的细胞膜对钠离子的通透性增加,导致钠离子进入细胞内,电荷分布表现为外负内正,从而产生兴奋,B错误;C项,针刺耳指皮肤后,兴奋到达大脑皮层,经过分析综合产生痛觉,C错误;D项,高级神经中枢调控脊髓中的低级中枢,针刺取血时未出现缩手反射,与脊髓中枢内突触的抑制有关,D正确。
- 6.D 【解析】膝跳反射有固定的反射弧,其神经传递途径即反射弧一般不会发生变化,A错误。受试者能够完成膝跳反射,说明其反射弧完整,传出神经没有受阻,感受器能够接受外界刺激,并未受到抑制,B、C错误。膝跳反射属于非条件反射,其中枢在脊髓,受脑中相应高级中枢的控制;若实验前告诉受试者让其有思想准备,则大脑皮层的高级神经中枢可能会对膝跳反射活动有影响,使受试者的膝跳反射减弱,D正确。
- 7.D 【解析】A项,针刺产生痛觉,感觉在大脑皮层,没有通过完整的反射弧,不属于反射活动,A错误;B项,若仅仅是支配手指的传出神经受损,针刺可以传到大脑皮层产生感觉,但不能运动,B错误;C项,手指碰到针刺时先收缩,后感觉疼痛,因为感觉传到大脑皮层需经过更多的突触,时间长,C错误;D项,打针时不收缩反映了大脑皮层的高级运动中枢可以控制脊髓的低级运动中枢,神经系统存在分级调节,D正确。
- 8.D 【解析】①感觉的形成在大脑皮层,①正确;②某人大脑皮层H区受损,将听不懂别人的谈话,而不是听不到,②错误;③“植物人”脑干、脊髓的神经中枢仍然能够发挥调控作用,③错误;④一般成年人可以憋尿,这说明高级中枢可以控制低级中枢,④正确;⑤狼在追捕猎物的过程中,兴奋在神经纤维上的传导是单向的,原因是突触结构的存在,⑤错误;⑥兴奋在神经纤维上的传导方向与膜外的局部电流的方向相反,与膜内的局部电流的方向相同,⑥错误;⑦饮酒过量的人表现为语无伦次、走路不稳、呼吸急促,与此对应的结构分别是大脑、小脑、脑干,⑦正确。综上所述,①④⑦正确。故选D。
- 9.D 【解析】非条件反射由大脑皮层以下的神经中枢(如脑干、脊髓)参与,脑干是脑的组成部分,A错误;各级神经中枢并不是孤立地对生理活动进行调节的,如低级中枢受高级中枢的调控,B错误;脑干中有许多重要的生命活动中枢,如心血管中枢、呼吸中枢等,下丘脑与生物节律有关,C错误;全身麻醉时,控制排尿的高级中枢和脊髓中的排尿中枢均失去正常功能,D正确。

- 10.D **【解析】**针刺指尖引起缩手反射,属于非条件反射,是低级的神经活动,指尖采血时,针刺指尖不能引起缩手反射,说明此活动受大脑皮层的控制,即高级中枢能够控制低级中枢,A不符合题意;运动员听到枪声时迅速起跑属于条件反射,需要大脑皮层和脊髓等中枢的参与,说明高级中枢能够控制低级中枢,B不符合题意;司机看见路人过斑马线时停车等候,属于条件反射,需大脑皮层和脊髓等中枢的参与,说明高级中枢能够控制低级中枢,C不符合题意;婴儿大脑发育不完善,膀胱充盈时,引起膀胱排尿,大脑皮层不能控制脊髓,故不能说明高级中枢能够控制低级中枢,D符合题意。
- 11.A **【解析】**本题考查的是人的大脑皮层的功能,一侧手指传入神经上的神经冲动,可传到对侧大脑皮层中央前回中间部,A项正确;用电刺激一侧大脑皮层中央前回顶部,引起对侧下肢的运动,不是中央前回底部,B项错误;头面部肌肉的代表区,在运动区呈正立排列即眼部在上口部在下,不是倒置的,C项错误;分辨精细的部位如手,在体觉区所占的面积比躯干的大,D项错误。
- 12.D **【解析】**躯体运动中枢和躯体感觉中枢分别管理的是身体对侧的运动和感觉。
- 13.D
- 14.D **【解析】**A项,成人的排尿反射受大脑皮层高级中枢和脊髓骶段低级中枢的控制,存在分级调节,A正确;B项,排尿反射的效应器是膀胱壁的逼尿肌和尿道括约肌,B正确;C项,排尿反射过程中的正反馈使尿液顺利排出,C正确;D项,排尿反射的过程说明各神经中枢不是彼此独立,是相互联系的,D错误。
- 15.C **【解析】**分析图形可知在④上有神经结,所以是传入神经,⑤是感受器,②是传出神经,①是效应器。要检测反射弧是否完整和正常,可以在感受器给予适宜的电刺激,如果效应器有反应,说明反射弧完整,A正确。抑制某神经元的呼吸作用,此时能量提供减少,而兴奋的传递是需要消耗能量的,因此会影响兴奋的传递,B正确。在传出神经上给予电刺激,因为兴奋在神经元之间只能单向传递,所以大脑皮层不会接受兴奋,C错误。新生儿因为大脑发育不完全,只要⑤兴奋,就会引起①兴奋;而正常成年人的⑤兴奋时,如果没有合适的排尿地点,此时低级的神经中枢会受到相应高级神经中枢的调控,①不一定兴奋,D正确。
- 16.(1)反射弧不完整
- (2)脊髓 大脑皮层的高级中枢对脊髓中相应的低级中枢有调控作用
- (3)特异性受体
- (4)刺激强度较弱,不足以引起膜电位的变化
- 【解析】**(1)感受器产生的兴奋由①②路径传递到大脑皮层并产生尿意,该过程不属于反射活动,原因是在大脑皮层产生感觉,没有效应器和传出神经,即反射弧不完整,不属于反射。
- (2)人体排尿反射的神经中枢在脊髓,若该中枢与大脑皮层之间的联络中断,则成人也会出现小便失禁现象,由此说明大脑皮层的高级中枢对脊髓中相应的低级中枢有调控作用。
- (3)神经递质与突触后膜上的特异性受体结合发挥作用,神经元③能接受来自不同神经元释放的神经递质,直接原因是神经元③的细胞膜上含有相应神经递质的特异性受体。
- (4)兴奋的产生必须要有适宜的刺激,刺激强度较弱,不会产生兴奋,所以刺激神经元④时,逼尿肌并没有收缩,原因可能是刺激强度较弱,不足以引起膜电位的变化。

第5节 人脑的高级功能

本节聚焦

- 1.(1)最高级
(2)反射 学习和记忆 语言功能
- 2.不能讲话 不能听懂话 不能看懂文字 不能写字
- 3.(1)感觉性记忆
(2)神经元之间即时的信息交流 海马 突触形态及功能的改变 新突触的建立
- 4.(2)抑郁 抑郁 抑郁症

课后巩固

- 1.D **【解析】**答题过程是在一个相对安静的环境中完成的,不需要听觉,也不需要说话。在审题过程中需要视觉,并且需要理解题干中给予的信息,需要视觉性语言中枢的参与;在经过思考作答时,要用文字形式表现在试卷上,则需要书写性语言中枢的参与,D正确。
- 2.D **【解析】**大脑皮层言语区的H区损伤,导致人不能听懂别人讲话,A正确;位于脑干的呼吸中枢是维持生命的必要中枢,B正确;聋哑人表演“千手观音”时,视觉中枢、躯体运动中枢参与调节,C正确;言语区的S区受损,患者不会讲话,但能看懂文字,能听懂别人说话,D错误。
- 3.C **【解析】**自主神经系统并不完全自主,C错误。
- 4.B **【解析】**5-羟色胺既是小分子有机物,也是神经元合成的神经递质,其分泌的方式是胞吐,消耗细胞代谢提供的能量,A正确;5-羟色胺再摄取抑制剂抑制突触前膜回收5-羟色胺,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-羟色胺有关的受体结合,若是通过抑制ATP水解,来阻止重吸收的能量供应,则会影响神经元多种耗能的生命活动,B错误;情绪是大脑皮层的高级神经活动,由题干信息可知,抑郁症患者某些突触间隙的5-羟色胺含量比正常人的少,C正确;合成、分泌5-羟色胺不足,容易导致突触间隙5-羟色胺含量低,使人产生消极情绪,D正确。
- 5.C **【解析】**A项,大脑皮层作为最高级神经中枢能控制反射活动,还具有语言等高级功能,A正确;B项,高级中枢脑对低级中枢的调控是一种分级调节,B正确;C项,神经元轴突末端的分支有利于神经递质的释放,C错误;D项,脊髓中具有多种神经中枢,分别负责调控相应的生理活动,D正确。
- 6.A **【解析】**短期记忆与神经元的活动及神经元之间的联系有关,长期记忆与新突触的建立有关,A错误;学习是神经系统不断地接受刺激,获得新的行为、习惯和积累经验的过程,B正确;学习和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,C正确;长期记忆与新突触的建立有关,D正确。
- 7.C **【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的。
- 8.C **【解析】**大脑皮层是人体高级神经中枢。上自习课时边看书边记笔记,与大脑皮层的言语区密切相关;开始上课时听到“起立”的声音就站立起来属于条件反射,条件反射的高级神经中枢在大脑皮层;叩击膝盖下面的韧带引起小腿抬起属于非条件反射,其神经中枢位于脊髓,C符合题意;遇到多年不见的老朋友一

时想不起对方的姓名,与大脑皮层的活动有关。

9.D **【解析】**长时间用脑容易使大脑皮层神经细胞疲劳,A 正确;学习时注意文理科交替进行,及时变换学习内容,是积极的休息方式,可以使脑的一部分得到轮流休息,有利于提高学习效率,B 正确;勤思考,多动脑,先想后问等能使大脑的功能得到加强,C 正确;遗忘曲线表明了遗忘在数量上的变化规律,遗忘的数量随时间的前进而递增;这种递增先快后慢,在识记后的短时间内特别迅速,然后逐渐缓慢下来,D 错误。

10.A **【解析】**A 项,突触由突触前膜、突触间隙和突触后膜构成,A 错误;B 项,BDNF 促进神经递质的释放,还能激活 AMPA 受体,加快突触后膜对神经递质的识别,B 正确;C 项,图中的 b 与 AMPA 受体结合引起下一个神经元的兴奋,C 正确;D 项,根据图可推测,充足的营养和适度的体育运动能促进学习记忆,D 正确。

11.D **【解析】**A 项,感受器的作用是接受刺激产生兴奋,兴奋以神经冲动即电信号的形式沿神经纤维传导,A 正确;B 项,突触部位在传递兴奋时发生的变化是:当神经末梢有神经冲动传来时,突触前膜内的突触小泡受到刺激,突触前膜释放神经递质到突触间隙,然后作用于突触后膜上特异性受体,引发突触后膜电位变化,因此图中在突触部位发生的信号转换为电信号→化学信号→电信号,B 正确;C 项,由题中信息:光线进入小鼠眼球刺激视网膜后,产生的信号通过图中所示过程传至高级中枢,产生视觉,即产生视觉的高级中枢在大脑皮层,C 正确;D 项,图中视觉产生的过程只传到视觉中枢大脑皮层,没有传出神经和效应器,反射弧不完整不属于反射,D 错误。

12.B 13.A 14.A

15.B **【解析】**本题结合有氧运动考查分析对照实验结果的能力。运动组海马脑区发育水平比对照组提高了 1.5 倍,说明有氧运动有利于海马脑区的发育,A 项错误;运动组靠学习记忆找到特定目标的时间缩短了约 40%,说明每天进行适量的有氧运动能促进学习记忆,B 项正确;有氧运动促进海马脑区的发育,说明有氧运动会增加神经元间的联系,有利于海马脑区神经元兴奋,C 项、D 项错误。

16.(1)大脑皮层

(2)减少 减慢

(3)b 兴奋在突触间只能单向传递

(4)体液调节

(5)抗 $A\beta$ 的抗体与 $A\beta$ 特异性结合,减少 $A\beta$ 的聚集

【解析】(1)认知障碍主要表现出失语、失认或失行等病理特征,这说明 $A\beta$ 的聚集损伤了大脑皮层中的细胞。

(2)由于突触小泡内神经递质以胞吐形式释放到突触间隙, $A\beta$ 积累导致线粒体膜损伤无法提供能量,神经纤维膜损伤无法正常胞吐释放神经递质,因此 $A\beta$ 积累会引起突触小体中神经递质的释放量减少,从而导致兴奋在神经细胞之间的传递速率减慢。

(3)兴奋只能由一个神经元的轴突传递给另一神经元的细胞体或树突。图中刺激 a 处产生的兴奋,可传导到 b,再通过 b 传导到 d,再经过 c 传导到 b,只有 b 处神经纤维缠结才导致刺激产生的兴奋无法传导到 d,不会引起 d 处电位的变化。

(4)研究发现,雌激素能促进 $A\beta$ 的前体分解成可溶性的蛋白,从而减缓 AD 症状。这体现的调节方式为

体液调节。

(5)向阿尔茨海默病患者体内注射抗 $A\beta$ 的抗体是治疗 AD 的方法之一,其原理是抗 $A\beta$ 的抗体与 $A\beta$ 特异性结合,减少 $A\beta$ 的聚集。

第3章 体液调节

第1节 激素与内分泌系统

本节聚焦

1.

腺体种类	结构特点	分泌物种类及去路	实例
内分泌腺	无导管	激素,进入血管	甲状腺、垂体、肾上腺等
外分泌腺	有导管	汗液、泪液和消化液,通过导管排出体外或消化腔	汗腺、泪腺、唾液腺、胃腺、肠腺等

2.

激素分泌部位		主要激素	化学性质	作用部位	主要作用
下丘脑		促甲状腺激素释放激素	多肽	垂体	调控垂体合成和分泌促甲状腺激素
		促性腺激素释放激素			调控垂体合成和分泌促性腺激素
		促肾上腺皮质激素释放激素			调控垂体合成和分泌促肾上腺皮质激素
垂体		生长激素	蛋白质	全身	调节生长发育等
		促甲状腺激素		甲状腺	调节甲状腺的活动
		促性腺激素		性腺	调节性腺的活动
		促肾上腺皮质激素		肾上腺皮质	调节肾上腺皮质的活动
甲状腺		甲状腺激素(含 I)	氨基酸 衍生物	几乎全 身细胞	调节体内的有机物代谢、促进生长 和发育、提高神经的兴奋性等
肾上腺髓质		肾上腺素	氨基酸 衍生物	全身	可促进肝糖原分解而升高血糖、 心跳加快、呼吸加快等,提高机体的应激能力
肾上腺皮质		醛固酮、皮质醇	类固醇	肾小管 和集合管	调节水盐代谢和有机物代谢
胰岛	胰岛 B 细胞	胰岛素	蛋白质	全身	调节糖代谢过程
	胰岛 A 细胞	胰高血糖素	多肽	肝脏	
卵巢		雌激素	类固醇	全身	促进女性生殖器官的发育、卵细胞
		孕激素		卵巢、乳腺	的生成和女性第二性征的出现等
睾丸		雄激素	类固醇	全身	促进男性生殖器官的发育、精子细胞 的生成和男性第二性征的出现等

3.切除法:如切除胰腺;切除公鸡睾丸等;

移植法:如将睾丸移植回去。

总结:这两种方法都是对器官进行操作,先切除后再植入,形成自身对照。

注射法:如将胰腺提取液注入患糖尿病的狗身体中;

饲喂法:如将甲状腺激素与食物混合喂养实验动物。

总结:注射法可将激素直接注入体内,无论化学本质是哪种物质都可以用此法,但饲喂法不适用化学本质是蛋白质的激素,因为蛋白质类的激素一旦饲喂,就会被消化分解。

课后巩固

- 1.B 【解析】促胰液素是人们发现的第一种动物激素,A 正确;促胰液素是激素,不是消化酶,B 错误;促胰液素由小肠黏膜分泌,C 正确;促胰液素是由小肠黏膜分泌的,其分泌不需要导管运输,D 正确。
- 2.B 【解析】A 项,切除小肠的神经,向小肠肠腔内注入稀盐酸,稀盐酸刺激小肠黏膜细胞分泌促胰液素,从而促进胰腺分泌胰液,A 错误;B 项,将盐酸直接注入狗的血液中,不会使动物分泌促胰液素,所以不会分泌胰液,B 正确;C 项,盐酸刺激黏膜细胞分泌促胰液素,所以将黏膜、稀盐酸混合后制取的提取液注入狗的血液,促胰液素将刺激胰腺分泌胰液,C 错误;D 项,从胃腔得到的食糜中含有胃酸,可以刺激小肠黏膜分泌促胰液素,所以可以分泌胰液,D 错误。故选 B。
- 3.B 【解析】人的内分泌系统由内分泌腺、分散的内分泌细胞和兼有内分泌作用的神经组织组成,A 错误;胰岛分泌的胰岛素和胰高血糖素可参与血糖平衡的调节,B 正确;肾上腺素由肾上腺髓质分泌,其作用是可提高细胞的代谢速率,C 错误;激素作为信息分子发挥调节作用,不直接参与细胞的代谢过程,D 错误。
- 4.D 【解析】A 项,沃泰默通过实验得出的结论是胃酸促使胰腺分泌胰液是十分顽固的神经反射,即胃酸刺激小肠的神经,神经将兴奋传递给胰腺,使胰腺分泌胰液,A 正确;B 项,斯他林和贝利斯通过重新设计实验,最终发现了在盐酸的作用下,小肠黏膜产生了一种化学物质促胰液素,进入血液后,随着血流到达胰腺,引起胰液的分泌,B 正确;C 项,沃泰默实验分为三组,两组为对照组,一组对照是排除盐酸对胰腺作用的影响,另一组是想验证胰液分泌是由神经作用的结果,C 正确;D 项,促胰液素是由小肠黏膜细胞产生,D 错误。故选 D。
- 5.C 【解析】促性腺激素释放激素是由下丘脑分泌的,作用于垂体;促甲状腺激素是由垂体分泌的,作用于甲状腺;促肾上腺激素释放激素是由下丘脑分泌的,作用于垂体,C 正确。
- 6.D 【解析】生长激素属于蛋白质,不能用“饲喂法”补充,A 错误;胰高血糖素属于多肽类,不能用“饲喂法”补充,B 错误;胰岛素本质为蛋白质,不能用“饲喂法”补充,C 错误;性激素属于脂质,可以通过“饲喂法”补充,D 正确。
- 7.C 【解析】蝌蚪属于幼小动物,一般不用摘除法(植入法)或注射法,甲状腺激素属于氨基酸衍生物类激素,可以饲喂,C 正确。
- 8.B 【解析】A 项,色盲是遗传病,软骨症是维生素 D 缺乏导致钙、磷代谢紊乱和临床以骨骼的钙化障碍为主要特征的疾病,A 错误;B 项,侏儒症是幼年时生长激素分泌过少导致的,肢端肥大症是成年时生长激素分泌过多引起的,B 正确;C 项,呆小症是甲状腺激素分泌过少导致的,而白化病是遗传病,C 错误;D 项,新冠肺炎是由病毒导致的,甲亢是甲状腺激素分泌过多导致的,D 错误。故选 B。
- 9.(1)垂体
(2)胰岛素

(3)甲状腺

(4)睾丸

(5)甲状腺

【解析】(1)苏丹·柯森列患有巨人症,此病通常是因垂体受到刺激,幼年时生长激素分泌过多所致,如果成年后该激素分泌过多,则会患肢端肥大症。

(2)胰腺中胰岛分泌的胰岛素不足会导致糖尿病,该病可以通过注射胰岛素制剂来治疗,通过补充胰岛素而缓解了因为胰岛素不足导致的糖尿病。

(3)“某人身材矮小、智力低下、生殖器官发育不全,即通常所说的呆小症”。这是因他在婴幼儿时期甲状腺分泌的甲状腺激素不足造成的。因为甲状腺激素能促进生长发育。

(4)“青春期开始后,男性表现为长胡须、喉结突出、声调变低等”,这与睾丸分泌的激素(雄激素)有关;而女性则体型变得更加丰满,骨盆变宽,声调变得高而尖细,这与卵巢分泌的激素(雌激素)有关。

(5)碘是甲状腺激素的组成元素,若某人体内缺碘,则会导致甲状腺激素分泌不足,进而导致促甲状腺激素分泌增多,刺激甲状腺的增生肥大,进而患地方性甲状腺肿。

10.(1)传出神经末梢及其支配的胰腺 ④

(2)B

(3)刮取狗的未经盐酸处理小肠黏膜,把提取液注入同一条狗的胰腺静脉中 不分泌胰液

【解析】(1)结合分析可推断,该假设的①组实验中,效应器是传出神经末梢及其支配的胰腺。根据④组的实验结果能否否定题中的胰腺分泌仅受神经调节支配的结论。

(2)根据②组的实验现象,可提出如下三种假说,结合③组的实验现象可否定的假说是B,因为③组稀盐酸直接刺激胰腺的结果是胰液不分泌。

(3)实验结果表明胰液的分泌不是仅由神经调节引起的,科学家进一步假设胰液的分泌可能由某种化学物质引起。科学家刮取狗的小肠黏膜并用稀盐酸处理,把提取液注入同一条狗的胰腺静脉中,结果胰液分泌。要得出上述的结论需要设计对照实验,其处理方法是刮取狗的未经盐酸处理的小肠黏膜,把提取液注入同一条狗的胰腺静脉中,结果是胰腺不分泌胰液。从而通过比较能得出上述结论。

11.C **【解析】**A项,①②④对比,说明胰腺分泌胰液受小肠黏膜产生的某种物质的调节,而不是稀盐酸直接作用的结果,A正确;B项,促胰液素是科学家发现的第一种激素,由小肠黏膜分泌,其分泌方式为胞吐,B正确;C项,①与③组成的实验自变量是通向小肠的神经,因变量是胰腺是否分泌胰液,其结果说明胰腺分泌胰液可以不通过神经调节产生,但也有可能通过神经调节产生,要证明胰液分泌是否受神经的调节应该再设计实验继续探究,C错误;D项,①与②组成的实验的结果说明稀盐酸是通过小肠肠腔起作用的,不能直接起作用;②与④组成的实验的结果说明胰腺分泌胰液与小肠黏膜产生的化学物质有关,所以①②③④对比,可说明胰液分泌受小肠黏膜产生的某种物质的调节,D正确。故选C。

12.A **【解析】**A项,验证“光是光合作用的条件”将对照部分遮光处理,利用了“减法原理”,A错误;B项,验证Mg是植物必需元素的实验,实验组配置缺Mg的完全培养液,对照组配置完全培养液进行对照培养,利用了“减法原理”,B正确;C项,“比较过氧化氢在不同条件下的分解”实验,人为地增加了不同的实验条件,属于“加法原理”,C正确;D项,切除通向狗小肠的神经,用稀盐酸刺激小肠探究胰液分泌的实验,

去除神经后观察显性,利用了“减法原理”,D正确。故选A。

13.C 【解析】A项,若甲状腺激素分泌过量,则成年时期会引起甲亢等症状,A错误;B项,肾上腺素分泌过量,则会提高代谢水平,出现产热增多等症状,不会出现题干的症状,B错误;C项,生长激素可以促进骨骼的发育,促进个体生长,若生长激素分泌不足,会出现智力正常,但身高不足的现象,C正确;D项,胰高血糖素分泌不足,会引起血糖调节失衡,但不会出现题干所示现象,D错误。故选C。

14.D 【解析】(1)探究实验设计时需要遵循对照原则和单一变量原则。

(2)垂体分泌的激素的种类及功能:

分泌器官	激素名称	化学本质	作用部位	生理作用
垂体	生长激素	蛋白质	全身	促进生长,促进蛋白质合成和骨生长
	促甲状腺激素		甲状腺	控制甲状腺的活动
	促性腺激素		性腺	控制性腺的活动

15.D 【解析】A项,根据结构与功能相适应的原理可知,瘦素空间结构的改变会影响其调节功能,A正确;B项,题意显示,瘦素是一种由脂肪组织分泌的蛋白质类激素,它在血清中的含量与动物脂肪组织大小成正比,据此可推测当体脂增加时,血清中瘦素含量升高,B正确;C项,瘦素基因的表达直接影响瘦素的含量,进而影响脂肪的代谢,因此瘦素基因的表达与动物肥胖症状密切相关,C正确;D项,瘦素变性后只是空间结构发生改变,而肽键并未断裂,因此依然可用双缩脲试剂进行鉴定,D错误。故选D。

16.C 【解析】A项,牛胰岛素分子是蛋白质,其组成元素为C、H、O、N,A错误;B项,在牛胰岛素水溶液中加入中性盐,盐浓度增大会使蛋白质沉淀,但不会变性,B错误;C项,用牛胰岛素治疗人类的糖尿病,某些机体可能把牛胰岛素当成异物攻击,进而引起免疫反应,也可能会引起过敏反应,C正确;D项,胰岛素的化学成分是蛋白质,用胰岛素治疗糖尿病不可以口服,因为口服会导致胰岛素分解而失效,D错误。故选C。

17.C 【解析】A项,塑化剂会使男孩出现女性化行为倾向,女孩出现性早熟等症状,与某种激素的生理作用相似,故“某种激素”指的是雌性激素,A错误;B项,塑化剂具有类似雌性激素的作用,所以长期服用含塑化剂的食物会导致促性腺激素含量减少,B错误;C项,人体内与塑化剂功能相似的激素是雌性激素,它产生的部位主要为卵巢,C正确;D项,女孩服用含塑化剂的食物后不会出现男性化行为倾向,雌性激素会增多,D错误。故选C。

18.D 【解析】A项,根据分析,家兔的性别除和性染色体的组成有关外还和其是否含有睾丸有关,A错误;B项,XY染色体组成的家兔手术后外生殖器表现发生改变但其性染色体未发生改变,B错误;C项,将染色体组成为XX的家兔切除卵巢后依旧表现为雌性,因此推测雌性器官的发育不需要卵巢提供激素,C错误;D项,根据分析:雄性器官的发育需要来自睾丸提供的激素,D正确。故选D。

19.(1)小肠(或小肠黏膜) 促胰液素 体液(或血液) 体液调节(激素调节)

(2)迷走神经传出纤维末梢及胰腺 神经调节

(3)二者同时作用 协同

(4)外分泌腺 蛋白质

【解析】(1)据图分析可知,在盐酸刺激下使小肠黏膜分泌促胰液素,经体液(血液)传送至胰腺,促使其分

泌胰液,由此表明机体通过体液调节方式调节胰液的分泌。

(2)反射的结构基础是反射弧,反射弧由感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器构成,效应器包括传出神经末梢和它所支配的肌肉或腺体,结合此图可得出效应器为迷走神经传出神经纤维末梢及其支配的胰腺,由此表明机体还可通过神经调节方式调节胰液的分泌。

(3)由表中数据可知,单独刺激迷走神经或注射促胰液素与二者同时作用相比,二者同时作用对胰腺分泌胰液的促进作用更显著,表明调节胰液分泌的两种方式具有协同作用。

(4)胰腺有内分泌腺和外分泌腺,胰液是由胰腺的外分泌腺分泌的,内分泌腺(胰岛)分泌的胰高血糖素和胰岛素的化学本质是蛋白质。

20.(1)减少

(2)①不能识别抑制食欲的物质

②ob 鼠摄食量下降,db 鼠摄食量变化不大

③正常鼠的连体实验

(3)①给切除甲状腺的小鼠注射适量的甲状腺激素或饲喂适量的甲状腺激素 给切除甲状腺的小鼠注射适量的生理盐水或饲喂适量的清水

②相同环境培养,测定血清瘦素含量

【解析】(1)如果两只小鼠肥胖的原因是血液中缺乏某种可以抑制食欲的物质,而和正常小鼠连体后,正常的小鼠可以产生可以抑制食欲的物质,则肥胖鼠的摄食量应减少。

(2)①db 鼠血液中存在能抑制食欲的物质且比正常鼠血液中浓度高,但还是在大量饮食,说明 db 鼠不能识别抑制食欲的物质。②根据①的分析 db 鼠不能识别抑制食欲的物质,而 ob 鼠是缺乏该抑制食欲的物质,所以将 db 鼠和 ob 鼠进行连体,则 ob 鼠可以获得该物质,ob 鼠摄食量下降,db 鼠摄食量变化不大。

③实验需要增加正常鼠的连体实验排除手术等对实验结果的影响。

(3)实验目的是甲状腺激素能抑制瘦素分泌,所以自变量是甲状腺激素是否起作用,因变量是瘦素的含量,实验思路如下:①分组:实验组:给切除甲状腺的小鼠注射适量的甲状腺激素或饲喂适量的甲状腺激素(含甲状腺激素的普通饲料);对照组:给切除甲状腺的小鼠注射适量的生理盐水或饲喂适量的清水(普通饲料)。②培养与检测:相同环境培养,测定血清瘦素含量。

第2节 激素调节的过程

本节聚焦

1.葡萄糖

(1)3.9~6.1 mmol/L

(2)吸收 肝糖原 肝和骨骼肌 肝

(3)胰岛素 肝糖原 肝糖原分解成葡萄糖 非糖物质转变成糖 肾上腺素 胰岛素

(4)交感

2.(1)肾上腺皮质

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

3.(1)体液

(2)受体

(3)接受并起作用 能量 催化

课后巩固

- 1.C 【解析】人正常的血糖浓度为 3.9—6.1 mmol/L,偏高会出现高血糖症状,偏低则容易引起低血糖,比如头晕眼花,甚至昏厥等。题中所述,小明同学没有吃早餐就参加足球训练,训练时忽然晕倒,这是典型的低血糖的症状。补充葡萄糖溶液可以比较迅速地缓解症状,C 正确。
- 2.D 【解析】胰岛素的作用是促进血糖进入细胞进行氧化分解,从而降低血糖。根据题干信息知细胞缺乏胰岛素作用的受体,这样会导致胰岛素无法发挥降低血糖的作用,因此会使细胞摄取葡萄糖的速度减缓,从而使血糖处于较高的水平,患糖尿病,故选 D。
- 3.B 【解析】激素调节与神经调节相互协调地发挥作用,共同维持内环境的稳态,A 错误;由于存在反馈调节,甲状腺激素的分泌量增多时,X(下丘脑)分泌的 a 促甲状腺激素释放激素会减少,B 正确;激素 b 为垂体分泌的促甲状腺激素,促甲状腺激素释放激素由下丘脑分泌,C 错误;垂体分泌激素 b 促甲状腺激素,作用于甲状腺,下丘脑分泌激素 a 促甲状腺激素释放激素作用于垂体,D 错误。
- 4.B 【解析】激素都是有机物,A 错误;激素属于信息分子,可传递信息,起调节作用,B 正确;激素不能直接参与细胞内的各种生命活动,只起调节作用,C 错误;激素运输到身体各处,但只作用于相应的靶细胞、靶器官,D 错误。
- 5.C 【解析】分析图示可知:胰岛 B 细胞分泌的激素甲是胰岛素,具有降血糖的作用,A 项错误;胰岛 A 细胞分泌的激素乙是胰高血糖素,具有升高血糖的作用,B 项错误;激素甲即胰岛素能够促进组织细胞加速摄取、利用和储存葡萄糖,因而能促进葡萄糖的氧化分解,C 项正确;激素乙即胰高血糖素,能促进肝糖原的分解,D 项错误。
- 6.D 【解析】甲状腺的活动受下丘脑分泌的促甲状腺激素释放激素和垂体分泌的促甲状腺激素的控制,A 正确;血液中甲状腺激素过多时,会抑制下丘脑和垂体的分泌活动,这是反馈调节,B 正确;甲状腺分泌的甲状腺激素减少时,下丘脑分泌促甲状腺激素释放激素和垂体分泌促甲状腺激素的活动增强,C 正确;结合 B 选项可知,甲状腺会影响下丘脑和垂体的分泌,D 错误。
- 7.B 【解析】A 项,酶绝大多数是蛋白质,少数是 RNA,某些激素的化学本质是蛋白质,如胰岛素、胰高血糖素,A 错误;B 项,酶和激素都具有高效性,B 正确;C 项,酶的作用机理是降低化学反应的活化能,而激素是信号分子起调节作用,C 错误;D 项,激素在细胞间起调节作用,激素与靶细胞结合可影响细胞的代谢,而酶在细胞内外都可以起作用,D 错误。故选 B。
- 8.B 【解析】A、C 项,激素一经靶细胞接受并起作用后就被灭活了,保证内分泌腺源源不断产生新激素,维持激素含量稳态,A、C 正确;B 项,内分泌腺产生的激素通过血管输送到血液,随血液流到全身,B 错误;D 项,激素作用于靶细胞,调节靶细胞代谢,不组成细胞的结构,又不提供能量,也不起催化作用,D 正确。故选 B。

9.(1)3.9~6.1 mmol/L 为人体正常生命活动提供能量

(2)胰岛素 血糖的摄取、利用和储存 负反馈

(3)斐林试剂 多 尿液中有糖,带走大量水分

【解析】(1)人体正常血糖含量维持在 3.9~6.1 mmol/L 范围内,从而能保证机体正常生命活动所需的能量来源。

(2)饭后血糖含量升高,此时胰岛素的分泌量增加,胰岛素能促进组织细胞对葡萄糖的摄取、利用和存储,从而使血糖降低,当血糖含量降低至一定程度时,会反过来抑制该过程,这种现象称为负反馈调节,从而维持体内激素含量的稳定。

(3)若某人血糖含量过高,且尿液中有糖,可认为其患有糖尿病。根据尿液中的葡萄糖具有还原性来检测葡萄糖的存在,根据可溶性还原糖与斐林试剂发生颜色反应(出现砖红色沉淀)来检测尿糖。与正常人相比,该个体尿量会增多,因为尿液中含有葡萄糖,进而尿液的渗透压上升,导致肾小管和集合管对水的重吸收能力减弱,进而尿量增多。

10.(1)下丘脑 垂体 甲状腺 促甲状腺激素释放激素 促甲状腺激素

(2)升高

(3)几乎所有细胞

(4)反馈

【解析】(1)据图分析:甲是下丘脑,乙是垂体,丙是甲状腺。A 是促甲状腺激素释放激素,B 是促甲状腺激素。

(2)切除动物的甲状腺,导致甲状腺激素减少,对下丘脑和垂体的反馈抑制作用减弱,所以 A 促甲状腺激素释放激素,B 促甲状腺激素的量会升高。

(3)甲状腺激素几乎作用于体内所有细胞。

(4)甲状腺激素的分泌存在分级调节和反馈调节。

11.D **【解析】**A 项,刺激 X 为高血糖,激素 Y 为胰岛素,A 正确;B 项,胰岛素可以作用于各种细胞,图中的靶细胞可以是肌细胞,B 正确;C 项,下丘脑属于神经系统,通过分泌神经递质作用于胰岛 B 细胞,C 正确;D 项,破坏靶细胞的受体后,胰岛素不能发挥作用,血糖浓度上升,导致胰岛 B 细胞分泌胰岛素增多,D 错误。故选 D。

12.A **【解析】**胰岛 B 细胞分泌的胰岛素能促进:④葡萄糖进入组织细胞,⑤葡萄糖氧化分解供能,⑥多余葡萄糖合成糖原储存,⑦多余葡萄糖转化为脂肪、氨基酸等,从而降低血糖浓度,故 A 正确;B 错误;胰岛 A 细胞分泌的胰高血糖素能促进:②肝糖原再分解为葡萄糖,③非糖物质转化为葡萄糖,从而升高血糖浓度,故 C 错误;胰高血糖素只作用于肝细胞,促进肝糖原分解,不作用于肌细胞,不使肌糖原分解,故 D 错误。

13.B **【解析】**A 项,胰腺切除,动物无胰岛 A 细胞,血浆中胰高血糖素含量减少,A 错误;B 项,摘除动物垂体,结果发现动物的糖尿病得到缓解,可推知:垂体中可能有与胰岛素相拮抗的调节糖代谢的激素,B 正确;C 项,切除动物的胰腺,使动物患糖尿病,会出现多尿、多饮和体重减少的现象,C 错误;D 项,摘除动物垂体,结果发现动物的糖尿病得到缓解,可能会发生血糖水平降低的现象,D 错误。故选 B。

- 14.A **【解析】**A项,c为下丘脑,是体温、血糖和水盐平衡的调节中枢,是机体调节内分泌活动的枢纽,c对内环境稳态的维持影响最大,A错误;B项,b可以为甲状腺,分泌甲状腺激素,与a垂体产生的生长激素在促进生长上可表现为协同作用,B正确;C项,c下丘脑不仅具有感受刺激和传导兴奋的功能,还具有分泌功能,C正确;D项,根据试题分析,a为垂体可产生促甲状腺激素促进b甲状腺合成和分泌甲状腺激素,D正确。故选A。
- 15.C **【解析】**静脉注射放射性碘,碘是合成甲状腺激素的原料,逐渐被吸收到甲状腺,故甲状腺放射性逐渐上升,静脉注射适量的促甲状腺激素,甲状腺加强利用放射性碘合成甲状腺激素,并分泌甲状腺激素,故甲状腺放射性逐渐下降,C正确。
- 16.C **【解析】**甲状腺激素的分泌受下丘脑和垂体的调控。甲注射促甲状腺激素释放激素后,促甲状腺激素的浓度保持不变,说明甲个体发生病变的部位不是下丘脑,而是垂体;乙注射促甲状腺激素释放激素后,促甲状腺激素的浓度显著升高,说明乙个体发生病变的部位是分泌促甲状腺激素释放激素的下丘脑。综合分析,C符合题意,A、B、D不符合题意。故选C。
- 17.D **【解析】**A项,由于激素分泌后进入血液,通过体液运输到靶器官或靶细胞起作用,故临床上可通过临床观察激素含量变化引起的病症研究激素功能,A正确;B项,甲状腺激素可以促进新陈代谢、促进生长发育,故用甲状腺激素饲喂小蝌蚪可观察到其提前完成变态发育,B正确;C项,雄性激素能促进和维持公鸡第二性征和求偶行为,阉割的公鸡性激素分泌不足,故可通过进一步补充雄性激素研究性激素对性征的影响,C正确;D项,胰岛素可以降低血糖浓度,但其化学本质为蛋白质,饲喂会使蛋白质被分解而失去作用,D错误。故选D。
- 18.ABD **【解析】**A项,生长激素的本质是蛋白质,不能口服,A错误;B项,下丘脑调控甲状腺的调节机制是分级调节,是通过下丘脑—垂体—甲状腺轴来进行的,B错误;C项,胰岛素不足,血糖进入组织细胞产生障碍,引起脂肪分解加强,患者体重减轻,C正确;D项,垂体分泌的促性腺激素通过血液运输,其运输的方向是全身运输、不定向的,但只有到达靶细胞或靶器官才能被利用,D错误。故选A、B、D。
- 19.(1)小明甲状腺激素分泌不足,而甲状腺激素具有提高神经系统兴奋性和提高细胞代谢速率的作用 甲状腺激素合成不足,对垂体的反馈抑制作用减弱,TSH的分泌量增加
(2)胰高血糖素 微量和高效、通过体液运输、作用于靶器官和靶细胞
(3)补充适量的碘(或多食用含碘丰富的食物)。
【解析】(1)甲状腺激素具有提高细胞代谢速率,促进机体产热,提高神经系统兴奋性的作用,它是一种含碘的有机物,缺少时会出现脖子肿大,无压痛,呼吸吞咽困难,无精打采,食欲不振等症状,故分析化验结果,小明出现“无精打采,食欲不振”症状的原因是甲状腺激素分泌不足,而甲状腺激素具有提高神经系统兴奋性和提高细胞代谢速率的作用。甲状腺激素和促甲状腺激素之间存在着负反馈调节,甲状腺激素合成不足,促甲状腺激素(TSH)的含量会随之增加。
(2)胰岛素和胰高血糖素相互拮抗共同调节血糖平衡;激素作用方式的特点有微量和高效、通过体液运输、作用于靶器官和靶细胞。
(3)小明生活在山区,治疗地方性甲状腺肿可补充适量的碘(或食用含碘丰富的食物)
- 20.(1)垂体 分级 反馈

(2)IGF-I 直接抑制器官甲的分泌,同时促进下丘脑神经内分泌细胞 a 分泌 GHRIH 的量增多,进而抑制器官甲的分泌 微量和高效,通过体液运输,作用于靶器官、靶细胞

(3)GH 可刺激组织细胞产生 IGF-I,IGF-I 具有抑制组织细胞摄取葡萄糖的作用,因此大剂量注射 GH 会反射性引起血糖过高,导致尿糖

【解析】(1)根据激素的分级调节特点及 GH 的分泌器官可知,图中器官甲为垂体;从图中可以看出,IGF-I 的合成和分泌过程满足“下丘脑→垂体→分泌器官”的调节过程及 IGF-I 可以反馈调节作用于下丘脑和垂体,因此可以判断出 IGF-I 的合成和分泌过程存在着分级调节和反馈调节两种调节机制。

(2)据图分析可知,当 GH 含量增多时,会导致 IGF-I 分泌量增多,IGF-I 可直接抑制器官甲的分泌,同时促进下丘脑神经内分泌细胞 a 分泌 GHRIH 的量增多,进而抑制器官甲的分泌,减少 GH 的分泌;当 GH 含量减少时,IGF-I 分泌量减少,该反馈调节作用减弱,GH 含量上升。因此人体通过维持 IGF-I 的分泌过程,反馈调节维持着人体内 GH 的含量保持相对稳定;图中 GH、GHRH、GHRIH 都属于动物体内的激素,因此在作用方式上的共同点是:微量和高效,通过体液运输,作用于靶器官、靶细胞。

(3)根据图中 IGF-I 的作用特点可知,当给小鼠注射较大剂量的 GH 时,GH 可刺激组织细胞产生 IGF-I,IGF-I 具有抑制组织细胞摄取葡萄糖的作用,因此大剂量注射 GH 会反射性引起血糖过高,导致尿糖。

第 3 节 体液调节与神经调节的关系

本节聚焦

1.(1)激素 体液传送 激素调节 组胺 NO、CO₂ CO₂

(2)体液调节 神经调节

(3)

比较项目	神经调节	体液调节
作用途径	反射弧	体液运输
反应速度	迅速	较缓慢
作用范围	准确、比较局限	较广泛
作用时间	短暂	比较长

3.(2)神经调节和体液调节相互配合,内环境的稳态才得以维持,各项生命活动才能正常进行,机体才能适应环境的不断变化

课后巩固

1.A **【解析】**给严重缺氧的病人输氧时,要在纯氧中混入 5% 的二氧化碳气体,当血液中二氧化碳含量增多时,就会刺激神经系统的呼吸中枢,使呼吸运动加快,这种对人体功能的调节方式称为体液调节。即 A 正确,B、C、D 错误。故选 A。

2.B **【解析】**根据分析,神经调节的作用途径是①反射弧,而体液调节的作用途径是②体液运输,体液调节的作用范围③较广泛,A、C、D 错误,B 正确。故选 B。

3.A **【解析】**A 项,夏季酷暑时,由于出汗量大,人体不仅丢失水分,还丢失一定的盐分,所以在补充水的同

时也要适时补充些盐分,A正确;B项,牛奶中的主要成分是蛋白质,经消化吸收以氨基酸的形式进入血液,进一步提高了血浆渗透压,使口渴加重,B错误;C项,纯净水只能补充丢失的水分,还需补充一定量的无机盐,C错误;D项,果汁中含有大量的糖类,以葡萄糖的形式消化吸收,不能补充无机盐,D错误。故选A。

4.D **【解析】**A项,内环境的稳态指温度、渗透压、酸碱度及其各种化学成分保持相对稳定,因此,体温的调节也是人体稳态调节的一部分,A正确;B项,体温因年龄、性别等不同而存在微小的差异,但不超过 1°C ,B正确;C项,体温过高时会导致酶活性下降,从而引起代谢异常,人体出现不适,因此可采用物理降温或药物降温缓解症状,C正确;D项,在寒冷环境中人体散热量增加,此时体内甲状腺激素和肾上腺素分泌增加,进而促进人体代谢增加产热,以维持人体散热和产热平衡,进而维持体温恒定,D错误。故选D。

5.C **【解析】**A项,人剧烈运动后,刚停止时产热较多,汗腺分泌增多以增加散热,A错误;B项,人剧烈运动后,刚停止时产热较多,甲状腺激素分泌减少,减少产热,B错误;C项,此时皮肤毛细血管舒张,血流量增多,增加散热,C正确;D项,此时立毛肌舒张,D错误。故选C。

6.A **【解析】**A项,机体脱水时,血浆渗透压升高,致使抗利尿激素分泌量增加,A正确;B项,脱水时血浆渗透压升高,B错误;C项,机体脱水时,血浆渗透压升高,下丘脑渗透压感受器受到的刺激增强,C错误;D项,抗利尿激素作用于肾小管和集合管,促进肾小管和集合管对水的重吸收,D错误。故选A。

7.C **【解析】**A项,甲状腺激素具有促进代谢活动,促进生长发育(包括中枢神经系统的发育),提高神经系统的兴奋性的作用,据图分析,c为甲状腺激素,能提高细胞的代谢速率,A正确;B项,当受到寒冷刺激时,a促甲状腺激素释放激素、b促甲状腺激素、c甲状腺激素分泌均会增加,以促进新陈代谢,增加产热,B正确;C项,大量饮水后,细胞外液渗透压降低,d抗利尿激素的分泌减少,肾小管和集合管对水的重吸收减弱,C错误;D项,体温调节和水盐平衡调节的调节方式均为神经-体液调节,故体温和水盐平衡的维持都是神经调节和体液调节协调作用的结果,D正确。故选C。

8.B **【解析】**A项,人体维持体温相对平衡所需要的热量主要来自有氧呼吸释放的能量,A正确;B项,人体热量散失主要通过皮肤,B错误;C项,人体水的主要来源是饮水,此外还有食物水、代谢水等,C正确;D项,人体水的主要去路是排尿,还可以通过皮肤、呼气等方式,D正确。故选B。

9.B **【解析】**A项,神经系统的某些结构也能释放激素,如下丘脑的神经分泌细胞能分泌促激素释放激素,A正确;B、神经递质、激素在完成信息传递后会被灭活,但不是被靶细胞灭活,B错误;C项,单细胞动物和一些多细胞低等动物没有神经系统,所以不存在神经调节,只有体液调节,C正确;D项,神经调节快、范围局限,体液调节持久、范围广泛,D正确;故选B。

10.(1)下丘脑渗透压 垂体 肾小管和集合管对水的重吸收 大脑皮层

(2)汗液的蒸发 皮肤毛细血管舒张

(3)胰高血糖素肝糖 肝糖原分解和非糖物质转化成葡萄糖

(4) HCO_3^- 和 HPO_4^{2-}

【解析】(1)某人摄食过咸,会导致人体细胞外液渗透压升高,下丘脑中的渗透压感受器兴奋,垂体释放的抗利尿激素增加,促进肾小管和集合管对水的重吸收,导致尿量减少。同时人体大脑皮层会产生渴觉,并通过主动饮水来补充水。

(2)炎热的夏天人体主要通过汗液的蒸发、皮肤毛细血管舒张等方式来增加散热从而维持体温稳定。

(3)饥饿时,血糖水平降低,此时血液中胰高血糖素的含量较正常时高,从而促进肝糖原分解和非糖物质转化成葡萄糖,维持血糖含量正常。

(4)人体细胞无氧呼吸会产生乳酸,但由于血液中存在 HCO_3^- 和 HPO_4^{2-} 等缓冲物质,血液 pH 仍维持相对稳定。

11.(1)促甲状腺激素

(2)②不做处理 ③放在相同的寒冷环境中 甲组小白鼠体温不变,乙组小白鼠体温变化,丙组小白鼠体温不变

【解析】(1)据图分析可知,图中激素 b 能促进甲状腺分泌甲状腺激素,故 b 指的是由垂体释放的促甲状腺激素。

(2)本实验为验证小白鼠体温调节中枢是下丘脑而不是脊髓,所以实验组的处理是一组破坏下丘脑,一组破坏脊髓。实验步骤②甲组不做处理(对照组),乙组破坏器官 A,丙组破坏脊髓;③将三组小白鼠放在相同的寒冷环境中,一段时间后,测量体温并比较体温是否变化。因为本实验是验证类实验,故预测实验结果为:甲组小白鼠体温不变,乙组小白鼠体温变化,丙组小白鼠体温不变。

12.D **【解析】**①下丘脑通过垂体控制甲状腺激素的分泌,故下丘脑受到损伤,甲状腺激素的分泌受到影响,

①正确;②下丘脑是体温调节的中枢,故下丘脑受到损伤,体温调节受到影响,②正确;③下丘脑是血糖调节的中枢,故下丘脑受到损伤,血糖调节受到影响,③正确;④渗透压感受器和神经中枢位于下丘脑,故下丘脑受损后,渗透压发生改变,④正确;⑤抗利尿激素由下丘脑分泌垂体释放,下丘脑受损抗利尿激素发生变化,⑤正确;⑥肾上腺素的分泌受到下丘脑通过神经直接调节,⑥正确。故选 D。

13.C **【解析】**A 项,体液调节比神经调节作用范围广、作用时间长,效果时间久,A 正确;B 项,内分泌腺受中

枢神经系统的调节,体液调节可以看作神经调节的一个环节,B 正确;C 项,体液调节的信号是激素等化学物质,神经调节的信号有电信号和化学信号(神经递质),C 错误。D 项,神经调节和体液调节都有分级调节的现象,如大脑皮层的高级中枢可控制脊髓低级中枢的活动,体液调节过程中甲状腺激素存在着分级调节过程,D 正确。故选 C。

14.B **【解析】**A 项,分析可知,3 号瓶、4 号瓶、5 号瓶对比说明甲状腺激素和下丘脑是影响 TSH 的分泌的因

素,A 正确;B 项,3 号瓶和 5 号瓶对比说明下丘脑促进垂体分泌 TSH,B 错误;C 项,由图可知,只有培养液或培养液中只有下丘脑时,培养液内 TSH 的浓度值为 0,而培养液中只有垂体时,培养液内 TSH 浓度值较高,说明 TSH 是垂体分泌的,C 正确;D 项,3 号瓶、4 号瓶对比可知,甲状腺激素对 TSH 的分泌有抑制作用,D 正确。故选 B。

15.C **【解析】**A 项,血糖平衡调节的方式为(负)反馈调节,在血糖调节过程中,胰高血糖素的作用结果会反

过来影响胰高血糖素的分泌,A 正确;B 项,胰岛素的调节结果为降低血糖,而胰高血糖素的调节结果为使血糖浓度升高,因此二者相互拮抗,共同维持血糖含量的稳定,B 正确;C 项,胰高血糖素能通过增加血糖的来源即促进肝糖原的水解、脂肪等非糖物质的转化从而增加血糖浓度,C 错误;D 项,血糖平衡的调节也可以间接地通过下丘脑进行调节,下丘脑相关神经可以支配胰岛 A 细胞和胰岛 B 细胞的活动,因此胰岛 A 细胞膜上和胰岛 B 细胞膜上都有接受神经递质的受体蛋白,D 正确。故选 C。

16.B 【解析】A项,运动过程中运动员通过神经—体液调节来维持血糖的相对稳定,A正确;B项,运动时机体的产热量会增加,大量出汗可以增大散热量,从而使散热量等于产热量,维持体温相对稳定,B错误;C项,在运动过程中,肌肉细胞呼吸消耗的糖类主要来自肝糖原的分解,C正确;D项,跑马拉松时,运动员的大脑皮层会产生渴觉,主动饮水可维持渗透压的平衡,D正确。故选B。

17.A 【解析】A项,发热过程中,体温维持 38.5°C 期间,说明体温相对恒定,机体产热速率和散热速率相等,且均大于正常人,A错误;B项,腹泻会导致机体缺水,在进行治疗时可以给该患者输入一定量的葡萄糖盐水,B正确;C项,咳嗽反射发生过程中,兴奋在神经纤维上只能单向传导,即在反射弧中,兴奋在神经纤维上的传导也是单向的,C正确;D项,若该患者严重腹泻,应及时补充水和钠盐,否则会使细胞外液渗透压下降,D正确。故选A。

18.B 【解析】A项,体温调节中枢在下丘脑,但冷的感觉是在大脑皮层形成的,A正确;B项,人是恒温动物, 0°C 和 30°C 的环境中都是产热为 \approx 散热,在 0°C 比 30°C 环境中,散热多,因此 $a_1 > a_2$, $b_1 > b_2$,B错误;C项,从 30°C 的环境中进入 0°C 的环境中,甲状腺激素和肾上腺素的分泌会增强,提高细胞的代谢水平,汗液分泌减少,抗利尿激素分泌减少,尿量增加,C正确;D项,寒冷环境中,皮肤会起鸡皮疙瘩,这属于非条件反射,D正确。故选B。

19.B 【解析】A项,据图分析可知,曲线d表示饮用1 L生理盐水后排尿量的变化,A错误;B项,饮用大量生理盐水后,盐水进入血浆,导致循环血量出现暂时性增加,B正确;C项,据图分析可知,曲线d表示饮用1 L生理盐水后排尿量的变化,而b表示饮用生理盐水后的血浆渗透压变化,C错误;D项,饮用大量清水后抗利尿激素合成和分泌减少,D错误。故选B。

20.AC 【解析】A项,血糖平衡调节的过程可以通过A→C→D→E来实现,属于体液调节,A错误;B项,人的手被针扎缩回,属于神经调节,其调节过程可通过A→B→E实现,B正确;C项,水盐平衡调节的过程可通过A→B→C→D→E来实现,属于神经—体液调节过程,下丘脑是水盐平衡调节中枢,通过分泌抗利尿激素作用于靶器官,C错误;D项,体温调节是神经—体液调节,通过A→B→C→D→E来实现,属于神经—体液调节;也可以通过A→B→E来实现,此过程属于神经调节,D正确。故选A、C。

21.(1)抑制

(2)神经递质 增加

(3)脊髓 脊髓从胸部折断,会使大脑皮层无法控制脊髓的活动,从而无法有意识地控制排尿

【解析】(1)根据题干可知,注射适量生理盐水的为对照组,注射等量乙醇溶液的为实验组,结果发现实验组家兔的尿量明显增多,可能的原因是一方面乙醇作用于大脑皮层抑制渴觉的产生,另一方面乙醇能抑制抗利尿激素的产生,使得肾小管和肾集合管对水分的重吸收减少,尿量增加。

(2)该实验小组刺激家兔的迷走神经,发现家兔的尿量也明显增加,说明参与尿量调节的信息分子除了抗利尿激素外还有神经调节产生的神经递质;给家兔注射高浓度的葡萄糖溶液,尿液中的葡萄糖浓度升高,出现尿糖,尿液的渗透压升高,吸水能力增强,导致尿量增加。

(3)婴儿大脑发育不完整,排尿反射的神经中枢位于脊髓;成年人若脊髓从胸部折断会使大脑皮层无法控制脊髓的活动,从而无法有意识地控制排尿。

22.(1)A、C、D

(2)增加

(3)甲状腺激素对下丘脑和垂体的反馈抑制作用减弱,促甲状腺激素释放激素和促甲状腺激素分泌增多,使甲状腺激素分泌过量

(4)生理状况相同(或相似) 饲喂适量且等量 雄性激素含量比实验前低

【解析】(1)在寒冷条件下,下丘脑能够促进甲状腺激素和肾上腺素的分泌,对应图中的 A、C 和 D,进而使人体产热量增加。

(2)下丘脑分泌抗利尿激素,通过垂体释放,若切断两者之间的联系,则抗利尿激素无法释放,肾小管和集合管对水的重吸收会减弱,从而尿量增加。

(3)甲状腺激素作用于下丘脑和垂体,主要起抑制作用,这是一种负反馈调节,若下丘脑和垂体细胞内该激素的受体异常,则会使甲状腺激素对下丘脑和垂体的反馈抑制作用减弱,促甲状腺激素释放激素和促甲状腺激素分泌增多,进而使甲状腺激素分泌过量。

(4)实验目的为“欲利用小鼠验证长期服用该物质对雄性动物的性腺功能有抑制作用”可知:该实验的自变量为是否使用合成类固醇制剂,因变量为鼠的雄性激素浓度,同时实验过程中需要保持无关变量相同且适宜。则实验步骤为:

第一步:选取生理状况相同(相似)、雄性的成年小鼠若干只,分别测定记录每只成年小鼠的雄性激素浓度。

第二步:每只小鼠均正常进食、进水,同时喂饲适量且等量的合成类固醇制剂。

第三步:连续给药两周后,测定记录每只小鼠的雄性激素浓度。

预测实验结果:由于小鼠长期服用该物质(对雄性动物的性腺功能有抑制作用),故小鼠雄性激素浓度较实验前降低。

第 4 章 免疫调节

第 1 节 免疫系统的组成和功能

本节聚焦

1. (1)免疫器官、免疫细胞、免疫活性物质

(2)骨髓、胸腺、脾、淋巴结、扁桃体 树突状细胞、巨噬细胞 淋巴细胞 抗体、细胞因子、溶菌酶等

(3)咽喉部的扁桃体 很多免疫细胞,具有防御功能 圆形或豆状 淋巴细胞集中 胸骨的后面 T 细胞分化、发育、成熟 椭圆形 制造新的血细胞与清除衰老的血细胞 位于骨髓腔或骨松质内 各种免疫细胞发生、分化、发育 机体重要的

(4)执行免疫功能的细胞 骨髓的造血干细胞 淋巴细胞 树突状细胞和巨噬细胞

(5)B 细胞和 T 细胞 辅助性 T 细胞和细胞毒性 T 细胞 皮肤、消化道等上皮组织及淋巴器官内 强大的吞噬、呈递抗原 机体的各种组织细胞 吞噬消化、抗原处理和呈递

(6)B细胞、树突状细胞和巨噬细胞 摄取和加工 细胞表面 免疫细胞

(7)免疫细胞或其他细胞产生的,并发挥免疫作用

(8)专门应对抗原的蛋白质

课后巩固

- 1.D **【解析】**免疫系统由免疫器官、免疫细胞和免疫活性物质组成。骨髓、扁桃体、淋巴结属于免疫器官;淋巴细胞、巨噬细胞属于免疫细胞;抗体属于免疫活性物质。红细胞垂体不属于免疫系统的组成成分。纤维蛋白原是血浆中的一种蛋白质,在血液中起凝集作用,不属于免疫系统中的成分。
- 2.B **【解析】**属于淋巴细胞的有a细胞、b细胞、e细胞和辅助性T细胞,A错误。免疫细胞是执行免疫功能的细胞,B正确。图中免疫细胞生成的场所是骨髓造血干细胞,成熟的场所不同,C错误。图中细胞是由一个受精卵通过有丝分裂生成的,因此DNA是相同的,功能不同的根本原因是基因的选择性表达,D错误。
- 3.C **【解析】**第一道防线由皮肤、黏膜等组成。①胃液由胃黏膜分泌,胃液对病菌的杀灭作用属于第一道防线,①正确;②唾液腺是由口腔黏膜特化形成的,唾液中溶菌酶对病原体的分解作用属于第一道防线,②正确;③吞噬细胞的吞噬作用属于第二道防线,③错误;④呼吸道纤毛对病菌的外排作用属于第一道防线,④正确;⑤皮肤的阻挡作用属于第一道防线,⑤正确。
- 4.A **【解析】**树突状细胞是免疫细胞,其吞噬病毒、细菌、自身变异的细胞的降解都需要溶酶体参与,由此可推测,树突状细胞内容酶体酶的活性较高(或正常),A错误。树突状细胞能摄取、处理病毒及细菌等病原体,说明其具有防御功能;能摄取、处理自身变异的细胞,说明其具有自稳和监视功能,B正确。树突状细胞具有强大的吞噬、呈递抗原的功能,C正确。树突状细胞和T细胞都属于免疫细胞,都起源于骨髓中的造血干细胞,D正确。
- 5.D **【解析】**一种抗体只能与一种抗原结合,A错误;抗原可以是来自外界的病原体,也可以是来自机体自身损伤、癌变的组织和细胞,B错误;免疫器官、免疫细胞、免疫活性物质共同组成了人体的免疫系统,这是免疫调节的结构和物质基础,C错误;免疫自稳功能异常,容易发生自身免疫病,D正确。
- 6.C **【解析】**抗体是由浆细胞产生的,A错误;青霉素不属于免疫活性物质,B错误;可用人工标记的抗体对机体组织中的抗原进行检测,C正确;体液中的溶菌酶参与杀灭细菌的过程属于非特异性免疫,D错误。
- 7.C **【解析】**非特异性免疫包括第一、二道防线,故发生非特异性免疫的结构主要是皮肤、黏膜、吞噬细胞等,特异性免疫是人体的第三道防线,由免疫器官、免疫细胞组成,故发生特异性免疫的结构是机体的免疫系统,A正确;非特异性免疫出现快、作用范围广,特异性免疫由于产生免疫活性物质,故出现慢、作用范围小、针对性强,B正确;吞噬细胞既参与特异性免疫,也参与非特异性免疫,C错误;特异性免疫的“作战部队”主要是众多的淋巴细胞,包括T细胞和B细胞,D正确。
- 8.C **【解析】**免疫活性物质并非都由免疫细胞产生,唾液腺细胞、泪腺细胞等也能产生溶菌酶,A错误;细胞因子只能增强淋巴细胞的杀伤力,不能与抗原结合,B错误;巨噬细胞在特异性免疫和非特异性免疫中都能发挥作用,C正确;人体识别并清除突变的细胞,防止肿瘤发生,属于免疫监控和清除的功能,D错误。
- 9.D **【解析】**唾液中的溶菌酶可杀死病原菌,属于人体的第一道防线,A正确;口腔黏膜属于第一道防线,对病原菌有一定的屏障作用,B正确;吞噬细胞具有非特异性识别的能力,能够对多种病原菌具有吞噬作用,

属于人体的第二道防线,C 正确。B 细胞对病原菌的免疫应答属于特异性免疫中的体液免疫,D 错误。

- 10.D 【解析】鼻腔黏膜分泌杀菌物质抑制白喉杆菌繁殖,属于非特异性免疫,A 不符合题意;巨噬细胞通过溶酶体将吞入的白喉杆菌消化,属于非特异性免疫,B 不符合题意;口腔中的链球菌产生过氧化氢杀死白喉杆菌,属于非特异性免疫,C 不符合题意;体液中的免疫球蛋白与白喉杆菌毒素反应,中和其毒性,属于特异性免疫中的体液免疫,D 符合题意。

- 11.(1)非条件 传出神经末梢及其支配的胃体肌肉 下丘脑

(2)二 非特异性

【解析】(1)胃部因病菌或其他毒性物质进入,通过非条件反射导致胃体肌肉受刺激收缩,该反射弧中效应器由传出神经末梢及其支配的胃体肌肉组成;剧烈而频繁的呕吐引起大量消化液丧失,造成水盐大量流失,使机体的内环境渗透压发生变化,下丘脑中的渗透压感受器可以感知变化。

(2)当体内有炎症时会出现发热现象,这有利于吞噬细胞和杀菌物质等转移到炎症区,抵御病原体的攻击,此过程是人生来就有的,对多种病原体都有防御作用,属于第二道防线,被称为非特异性免疫。

- 12.D 【解析】胸腺是人体的免疫器官,也能产生胸腺激素,A 正确;造血干细胞可分化成淋巴细胞,其中在骨髓中成熟的是 B 细胞,在胸腺中成熟的是 T 细胞,B 正确;骨髓、胸腺、脾、扁桃体、淋巴结都是免疫器官,C 正确;扁桃体、脾等不产生免疫细胞,D 错误。

- 13.B 【解析】免疫系统由免疫器官、免疫细胞和免疫活性物质组成,免疫器官有骨髓、胸腺、脾、扁桃体、淋巴结等,A 正确;淋巴细胞包括 T 淋巴细胞和 B 淋巴细胞等,不包括巨噬细胞,淋巴细胞与树突状细胞、巨噬细胞等属于免疫细胞,B 错误;溶菌酶、细胞因子和抗体都是发挥免疫作用的物质,属于免疫活性物质,C 正确;免疫器官是免疫细胞生成、成熟或集中分布的场所,D 正确。

- 14.A 【解析】淋巴细胞指 B 细胞和 T 细胞,A 错误;淋巴细胞位于淋巴液、血液和淋巴结中,B 正确;免疫细胞包括 B 细胞、T 细胞和吞噬细胞,C 正确;树突状细胞和巨噬细胞都属于抗原呈递细胞,D 正确。

- 15.C 【解析】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。机体产生的专门对抗原的蛋白质称为抗体,抗体能与相应抗原发生特异性结合,即一种抗体只能与一种抗原结合。抗体是一种免疫活性物质,能随血液循环和淋巴循环到达身体的各个部位。除了抗体,其他一些物质,如溶菌酶、淋巴细胞分泌的细胞因子等,也属于免疫活性物质。白细胞介素、干扰素、肿瘤坏死因子等是几类主要的细胞因子。

- 16.D 【解析】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,新型冠状病毒的蛋白质外壳可以作为抗原性异物,机体排除新型冠状病毒可以体现免疫系统的免疫防御功能,A 正确。艾滋病病毒攻击人体免疫系统,使机体免疫监视功能低下或失调,机体会发生肿瘤, B 正确。免疫系统清除体内衰老、死亡或损伤的细胞,属于免疫系统的免疫自稳功能,能维持内环境稳态,C 正确。免疫系统的防御功能过强,则可能导致组织损伤,D 错误。

- 17.(1)吞噬细胞中发挥吞噬功能的比例和淋巴细胞的增殖能力

(2)抗原 胸腺

(3)特异性免疫和非特异性 特异性

(4)防御、自稳和监视

(5)低温处理能降低异体移植的免疫排斥反应,并且超低温处理对免疫排斥反应的抑制作用更强

【解析】(1)结合表格可知,该实验的目的是探究低温处理对同种异体跟腱移植时免疫排斥反应的影响,因变量是吞噬细胞中发挥吞噬功能的比例和淋巴细胞的增殖能力。

(2)被移植的跟腱在免疫学上相当于抗原。T细胞是由骨髓中的造血干细胞增殖、分化形成并在胸腺中发育成熟的。

(3)吞噬细胞既参与非特异性免疫,又参与特异性免疫。淋巴细胞参与特异性免疫。

(4)免疫系统具有防御、自稳和监视功能。

(5)表中C、D、F组所移植的跟腱处理温度依次递增(超低温、普通低温、常温),各组吞噬细胞中发挥吞噬功能的比例和淋巴细胞的增殖能力也随之递增,由此可以得出结论:低温处理能降低异体移植的免疫排斥反应,并且超低温处理对免疫排斥反应的抑制作用更强。

第2节 特异性免疫

本节聚焦

1.健康的皮肤 吞噬 淋巴细胞

2.(1)B细胞 体液

(2)两个信号 细胞因子

(3)抗体 形成沉淀 吞噬消化

(4)记忆细胞 抗原 迅速增殖分化,分化后产生大量的

3.T细胞 靶细胞

4.(1)神经系统 内分泌系统

(2)如神经递质、激素和细胞因子等 信号分子

课后巩固

1.B **【解析】**辅助性T细胞既参与体液免疫,也参与细胞免疫,A错误;细胞免疫只能使含抗原的细胞裂解死亡并释放出抗原,但不能将抗原消灭,C错误;吞噬细胞对抗原的识别不具有特异性,D错误。

2.C **【解析】**解答此题的关键是看这种免疫是否只对某一种特定的病原体或异物起作用,若具有这一特性,则属于特异性免疫,否则不是。溶菌酶的杀菌作用具有广谱性,可以预防多种病原体,白细胞的吞噬作用、皮肤的屏障作用对多种病原体具有预防作用。因此,它们都属于非特异性免疫。

3.B **【解析】**a细胞是抗原呈递细胞,抗原呈递细胞能识别抗原,但不能特异性识别抗原,A错误;b细胞是B细胞,b细胞接受抗原刺激后能增殖分化形成浆细胞和记忆细胞,B正确;c细胞是被抗原入侵的靶细胞,c细胞的裂解死亡属于特异性免疫中的细胞免疫,C错误;d细胞是细胞毒性T细胞,能使靶细胞裂解死亡,但没有通过产生抗体将抗原消灭,D错误。

4.D **【解析】**体液免疫时,少数病原体的表面抗原可以直接被B细胞表面受体识别,A正确;抗体对侵入人体细胞内部的病原体不能发挥作用,因此体液免疫主要针对细胞外液中的病原体,B正确;记忆B细胞能够保持对抗原的记忆,当再次接受相同抗原的刺激后能迅速增殖分化成浆细胞,C正确;浆细胞不能直接

消灭并清除病原体,而是通过分泌抗体与抗原结合,形成抗原—抗体复合物,进而被其他免疫细胞吞噬消化,D 错误。

5.C 【解析】细胞①是抗原呈递细胞,可将抗原处理后呈递在细胞表面,A 正确;细胞②是辅助性 T 细胞,能分泌细胞因子,促进 B 细胞的增殖和分化,B 正确;细胞④是记忆 B 细胞,再接触该抗原时可迅速增殖分化,C 错误;细胞④是记忆 B 细胞,寿命比较长,细胞⑤产生的物质为抗体,抗体的化学本质是蛋白质,D 正确。

6.D 【解析】流感病毒进入人体细胞后,细胞免疫发挥作用,使靶细胞裂解,释放出其中的病毒,流感病毒失去寄生的基础,进而通过体液免疫的作用将其清除,A 正确;进行特异性免疫时,抗原呈递细胞可以摄取和处理抗原,B 正确;细胞毒性 T 细胞能识别被病毒侵染的细胞(靶细胞)并通过亲密接触将其裂解,把病毒释放出来,C 正确;浆细胞能产生抗体,记忆 T 细胞不产生抗体,D 错误。

7.D 【解析】分析题图可知,图示免疫反应为细胞免疫,细胞毒性 T 细胞的作用是使靶细胞裂解,暴露出抗原,但其不能与抗原结合,将其消灭,D 错误。

8.A 【解析】被 EBV 感染后,人体需要先经过细胞免疫裂解宿主细胞,使病原体失去寄生的基础,再利用体液免疫产生抗体,抗 EBV 抗体与 EBV 结合,使 EBV 失去进入宿主细胞的能力,最终被吞噬细胞吞噬消化,A 错误,B、C 正确。在非特异性免疫中,吞噬细胞直接吞噬病原体而发挥作用;在特异性免疫中,吞噬细胞可对病原体进行摄取和处理,暴露其表面抗原,D 正确。

9.B 【解析】细胞免疫中抗原呈递细胞可将抗原处理后呈递在细胞表面,然后传递给辅助性 T 细胞,促使辅助性 T 细胞分泌细胞因子,从而加速细胞毒性 T 细胞的分裂、分化,A、C 不符合题意;细胞毒性 T 细胞膜的受体不能直接与相应的抗原结合,而是识别靶细胞膜表面的某些分子变化,并与之结合,B 符合题意;活化的细胞毒性 T 细胞能识别并裂解被病原体感染的靶细胞,D 不符合题意。

10.(1)吞噬细胞 抗原

(2)骨髓 骨髓造血干细胞 T B

(3)记忆 效应 T 浆

(4)表达的遗传信息不同(基因的选择性表达)

【解析】(1)除少数抗原可以直接刺激 B 细胞外,大多数抗原被吞噬细胞摄取和处理,并暴露出其抗原决定簇;吞噬细胞将抗原呈递给 T 细胞,再由 T 细胞呈递给 B 细胞;吞噬细胞的作用是摄取、处理、呈递病原体,暴露出病原体所特有的抗原决定簇。

(2)由图可知,造血干细胞增殖分化形成 T 淋巴细胞和 B 淋巴细胞,但它们成熟的部位不同,其中 B 淋巴细胞是在骨髓中发育成熟,T 淋巴细胞在胸腺中发育成熟。

(3)e 和 f 都是记忆细胞,抗原再次刺激机体时,分别产生效应 T 细胞和浆细胞。

(4)图中的各种细胞的形态、结构和功能不同,但细胞核中的遗传信息是一样,原因是表达的遗传信息不同(基因的选择性表达)。

11.C 【解析】I 为 B 细胞,A 错误;II 为浆细胞,该病毒不能与 II 发生特异性结合,B 错误;III 为记忆 B 细胞,再次遇到寨卡病毒时可迅速增殖分化为浆细胞,C 正确;IV 为抗体,其化学本质是蛋白质,D 错误。

12.B 【解析】在被病原体感染的靶细胞和细胞因子的作用下,细胞毒性 T 细胞分裂、分化为新的细胞毒性

T细胞和记忆T细胞,A不符合题意;初次感染结核分枝杆菌时,机体内产生记忆B细胞,在二次免疫应答反应中记忆B细胞才分化为浆细胞,B符合题意;初次感染结核分枝杆菌时,体液免疫中浆细胞产生抗体,C不符合题意;初次感染结核分枝杆菌时,细胞免疫中细胞毒性T细胞使靶细胞裂解死亡,D不符合题意。

13.A **【解析】**抗病毒抗体可特异性地与血液中游离的病毒结合形成沉淀,最终通过免疫细胞将其降解,A项错误;某些病毒如HIV,可破坏其感染的免疫细胞,从而造成免疫系统受损,B项正确;病毒抗原和细胞因子可参与B细胞分裂、分化成浆细胞的过程,C项正确;细胞毒性T细胞接触被病毒感染的细胞后,可引起被感染细胞的裂解,D项正确。

14.C **【解析】**过程Ⅰ属于体液免疫,过程Ⅱ属于细胞免疫,A正确;吞噬细胞既参与体液免疫,也参与细胞免疫,B正确;细胞a为B细胞或记忆B细胞,细胞b为细胞毒性T细胞或记忆T细胞,C错误;细胞c产生抗体,为浆细胞,细胞d能与靶细胞结合,为细胞毒性T细胞,D正确。

15.(1)吞噬细胞 非特异性

(2)细胞毒性T细胞 T细胞或记忆T细胞

(3)c细胞被大量杀死,细胞免疫丧失,体液免疫能力下降

(4)体液免疫

【解析】 b细胞能吞噬入侵的抗原,是吞噬细胞。溶酶体中有多种水解酶,能水解多种抗原,属于非特异性免疫。d细胞能与靶细胞接触,使靶细胞裂解,因此是细胞毒性T细胞。c细胞是T细胞,在细胞免疫和体液免疫中有重要作用,T细胞死亡,细胞免疫丧失,体液免疫能力下降。在该抗原刺激机体产生图中所示细胞免疫过程时,抗原进入靶细胞之前也刺激机体产生体液免疫。

16.(1)①不是 ③皮肤血管舒张,血浆蛋白等物质渗出,导致组织液渗透压增大,组织液增多 ④加强

(2)体液中的杀菌物质和吞噬细胞 生成、成熟或集中分布

(3)体液免疫和细胞 吞噬

17.(1)抗体

(2)A、D 迅速增殖分化,快速产生大量抗体

(3)抗原与抗体特异性结合

(4)发作迅速、消退较快、反应强烈

【解析】(1)给小鼠注射抗原后,小鼠若有免疫应答发生,则会产生抗体,若没有免疫应答发生,则不会产生抗体。所以应检测的免疫活性物质是抗体。

(2)根据题干信息“动物初次接受某种抗原刺激能引发初次免疫应答,再次接受同种抗原刺激能引发再次免疫应答”可知,四组小鼠中能出现再次免疫应答的组是A和D。初次注射抗原后机体能产生记忆细胞,再次注射同种抗原后这些记忆细胞能够迅速增殖,并分化为相应的浆细胞,浆细胞会产生大量抗体。

(3)A组小鼠初次注射抗原甲,小鼠产生初次免疫应答,浆细胞产生的能特异性结合抗原甲的抗体分布于血清中,故向其血清中加入抗原甲会产生抗原—抗体复合物,即在血清中加入抗原甲后会出现沉淀。

(4)过敏反应的特点是发作迅速、反应强烈、消退较快,一般不会破坏组织细胞,也不会引起组织严重损伤。

第3节 免疫失调

本节聚焦

- 1.(1)已免疫 组织损伤 功能紊乱
(2)引起过敏反应的抗原物质
(3)①快慢 数分钟 ②遗传倾向 个体差异
(4)找出过敏原,尽量避免再次接触过敏原
- 2.(1)自身成分 组织 器官
(2)风湿性心脏病 系统性红斑狼疮 类风湿性关节炎
- 3.(1)免疫功能不足 缺乏
(2)①先天性 遗传而生来 重症联合免疫缺陷病 ②获得性 疾病

课后巩固

- 1.A 【解析】A项,过敏反应是指已免疫的机体在再次接受相同抗原刺激时所发生的反应,A正确;B项,过敏反应一般发作迅速、反应强烈、消退较快,B错误;C项,青霉素、室内尘土、牛奶、宠物的皮屑等都可以成为过敏原,C错误;D项,过敏反应不属于自身免疫疾病,一般不会破坏组织细胞,也不会引起组织损伤,D错误。故选A。
- 2.A 【解析】A项,过敏反应是由机体再次接触过敏原刺激引起的,A错误;B项,过敏反应具有发作迅速、反应强烈、消退较快的特点,B正确;C项,过敏反应具有明显的遗传倾向和个性差异,C正确;D项,过敏反应是由组胺等物质的释放直接引起相关的症状,一般不会破坏组织细胞,也不会引起组织严重损伤,D正确。故选A。
- 3.D 【解析】过敏反应具有明显的遗传倾向,不是传染病,A正确;吃虾引起的病理性免疫反应为过敏反应,具有特异性和记忆性,B正确;机体初次接触虾蛋白后,活化的浆细胞分泌抗体,吸附在某些细胞的表面,C正确;已免疫的机体再次接触虾蛋白后会发生过敏反应,D错误。
- 4.B 【解析】过敏反应是在过敏原再次进入人体时发生的反应,所以其初次进入过敏体质者体内不会发生过敏反应,A正确;临床药物可以通过抑制过敏介质的释放来治疗哮喘,B错误;过敏原诱发机体产生的抗体往往被某些致敏细胞吸附,而正常免疫产生的抗体主要分布在体液中,C正确;预防该病发作的措施之一是避免再次接触诱发哮喘发病的过敏原,D正确。
- 5.C 【解析】A项,骨髓、淋巴结、脾脏等属于免疫器官。故A正确。B项,第二次选择后,存活下来的是浆细胞。故B正确。C项,浆细胞产生的抗体细胞对自身组织产生免疫应答则患自身免疫病。故C错误。D项,两次选择中,B淋巴细胞细胞膜上的糖蛋白种类不同。故D正确。
- 6.C 【解析】糖尿病属于内分泌系统及代谢疾病,A错误。花粉过敏属于免疫系统的过度反应,B错误。胸腺为T淋巴细胞发育成熟的场所,受损后会导致免疫系统功能减弱,C正确。婴儿先天缺乏B细胞会引起先天性免疫缺乏病,D错误。
- 7.C 【解析】这类病都是自身免疫性疾病。自身免疫病是指人体的免疫系统对自身成分起作用,发生自身免

疫反应而引发的疾病。故 A 错误。自身免疫性疾病是自身免疫过强的表现。故 B 错误。自身免疫性疾病就是说,机体把身体里某些“健康的组织器官”错误的识别成是“患病的组织器官”而出现排斥抵抗它的现象。故 C 正确。过敏反应是机体再次接触抗原时会作出恰当的适应性免疫应答以保护自身。故 D 错误。

8.C 【解析】A 项,AIDS 患者出现病症的直接原因是免疫功能几乎丧失后,其他病原体乘虚而入造成机体感染,A 正确;B 项,HIV 主要攻击 T 细胞导致免疫功能严重缺陷,B 正确;C 项,青霉素过敏反应的主要原因是免疫防卫功能过强造成的,C 错误;D 项,系统性红斑狼疮属于自身免疫病,D 正确。故选 C。

9.B 【解析】艾滋病是由人类免疫缺陷病毒(HIV)引起的传染性疾病,A 正确;HIV 病毒侵入细胞的方式与噬菌体不同,是以内吞方式侵入寄主细胞的,B 不正确;艾滋病通过性接触、血液及母婴等途径传播,握手、拥抱、礼节性亲吻、同吃同饮等日常生活接触不会传播 HIV,C 正确;艾滋病侵染 T 淋巴细胞,导致 T 淋巴细胞减少,使人体丧失免疫功能,易于感染各种由病原体引发的疾病,并可发生恶性肿瘤,D 正确。

10.(1)抗原 免疫系统可以消灭大多数病毒

(2)辅助性 T 细胞 细胞免疫和体液 增加

(3)细胞 抗体

(4)②⑤⑦⑩

【解析】(1)HIV 侵入人体后,其表面的衣壳可以作为引起免疫反应的抗原。HIV 最初侵入人体的时期,由于免疫系统可以消灭大多数病毒,所以 HIV 数量下降。

(2)感染后的 B 阶段,随着 HIV 数量增加,辅助性 T 细胞不断减少,细胞免疫和体液免疫能力均下降,各种感染机会增加。

(3)HIV 最初入侵人体,主要靠细胞免疫清除,而浆细胞产生的抗体不能进入宿主细胞,无法清除病毒。

(4)艾滋病的传染性极强,主要传播途径包括:血液传播、性接触传播、母婴传播。

11.(1)抗原

(2)体温调节中枢

(3)焦虑或紧张时,会降低 T 细胞的活性,淋巴因子分泌减少,使记忆细胞和抗体分泌减少;同时使效应 T 细胞数量减少,从而导致免疫功能下降

【解析】(1)能够引起机体产生特异性免疫反应的物质叫作抗原,病毒、细菌等病原体表面的蛋白质等物质,都可以作为引起免疫反应的抗原。

(2)体温调节中枢位于下丘脑,当人体感染新型冠状病毒时,病毒产生的毒素可以改变下丘脑中体温调节中枢的功能,最终使机体产热量大于散热量,体温升高。

(3)T 细胞既参与体液免疫,又参与细胞免疫。焦虑或紧张时,会降低 T 细胞的活性,淋巴因子分泌减少,使记忆细胞和抗体分泌减少,体液免疫能力降低;同时使效应 T 细胞数量减少,从而导致细胞免疫功能下降。

12.(1)②③

(2)效应 T 细胞 抗体

(3)抗原 ③⑦

(4)④⑥和⑤⑦ 反应快而强

(5)艾滋病病毒的遗传物质为 RNA, RNA 为单链, 容易发生变异

(6)T(或 T 淋巴)

(7)自稳和清除

【解析】(1)图示①表示非特异性免疫, ②表示细胞免疫, ③表示体液免疫, 其中②③属于特异性免疫。

(2)由以上分析知, 题图中的 A 是能和靶细胞结合的效应 T 细胞; 题图中的 B 是浆细胞分泌的抗体, 其化学本质是球蛋白(蛋白质)。

(3)艾滋病疫苗在免疫学上称为抗原。首次注射该疫苗后, 人体主要发生体液免疫, 即主要发生题图中的③B 细胞增殖分化成浆细胞和⑦浆细胞合成和分泌抗体的过程。

(4)图中属于二次免疫反应的过程是④⑥和⑤⑦, 其特点是反应快而强。

(5)这种疫苗针对的是泰国流行的艾滋病, 是否对美国、非洲或其他地区流行的艾滋病有效现在还不清楚。若该疫苗对其他地区流行的艾滋病没有效果, 最可能的原因是艾滋病病毒的遗传物质为单链 RNA, 容易发生变异(美国、非洲或其他地区的艾滋病病毒类型与泰国可能不同)。

(6)已知某种细菌导致的肺炎在健康人群中罕见, 但是在艾滋病患者中却多发。引起这种现象的根本原因是 HIV 主要感染和破坏了患者的部分 T(或 T 淋巴)细胞, 降低了患者免疫系统的防卫功能。

(7)人的免疫系统有监控和清除癌细胞的功能, 艾滋病患者由于免疫功能缺陷, 易发生恶性肿瘤。

13.(1)自身免疫 自身成分

(2)已经产生免疫的机体, 在再次接触相同的抗原时所发生的组织损伤或功能紊乱

(3)抗体 体液

【解析】(1)系统性红斑狼疮、风湿性心脏病和类风湿性关节炎都属于自身免疫病, 都是由免疫系统异常敏感, 将自身成分当作外来异物进行攻击而引起的。

(2)过敏反应是指已经产生免疫的机体, 在再次接触相同的抗原时所发生的组织损伤或功能紊乱。

(3)根据题意分析, 双氢青蒿素抑制了 B 淋巴细胞的增殖和分化, 导致产生的浆细胞减少, 则分泌的抗体减少, 减轻了体液免疫反应。

14.(1)抗原 记忆 B 细胞和浆细胞 记忆 B 细胞→浆细胞→抗体

(2)辅助性 T 免疫监视

(3)抗体 自身免疫病

【解析】(1)疫苗作为抗原, 能诱导 B 细胞增殖分化成浆细胞和记忆 B 细胞。当抗原再次进入机体, 记忆 B 细胞可进行二次免疫, 体内快速产生抗体的途径主要是记忆 B 细胞→浆细胞→抗体。

(2)HIV 侵入人体后, 主要攻击目标是辅助性 T 细胞, 使人体免疫功能减退。艾滋病患者后期恶性肿瘤的发病率大大提高, 而我们正常人体内每天都有可能产生癌细胞却没有患病, 是因为免疫系统具有免疫监视功能。

(3)某种重症肌无力患者由于自身的浆细胞产生的抗体与肌细胞膜上某种神经递质的受体结合, 导致该神经递质与相应受体结合的机会减少, 从而使肌肉收缩能力减弱或不收缩, 这种免疫失调引起的疾病称为自身免疫病。

第4节 免疫学的应用

本节聚焦

1.(1)灭活 减毒

(2)①中国 ②天花疫苗 ③人乳头瘤病毒 ④DNA疫苗 预防某个亚型的禽流感

(3)特异性 记忆性

2.(1)正常器官 丧失功能 生理功能

(2)有效手段

(3)①一半 ②免疫抑制剂 抑制 关闭

(4)免疫预防 免疫诊断 免疫治疗

课后巩固

1.C 【解析】接种的疫苗是特定的抗原,能引发机体产生特异性免疫反应,并不能激发人体抵抗各种疾病,A错误;接种疫苗后,机体浆细胞分泌的抗体可存在一段时间,记忆细胞存在的时间长至几年甚至终身,B错误;病原体灭活或减毒后仍有抗原特性,可引起机体的免疫反应,但是不会导致机体患病,C正确;二次免疫时,浆细胞来自记忆细胞和B细胞的增殖分化,D错误。

2.A 【解析】疫苗属于抗原,能刺激机体产生特异性免疫,不具有广谱预防的功能,A错误;疫苗通常用灭活或减毒的病原体制成,能刺激机体产生特异性免疫,在特异性免疫中,能产生相应的抗体和记忆细胞,B正确;疫苗可通过注射或口服进入人体,可以用来预防疾病,C正确;疫苗一般是一类接种后能激发人体免疫反应来抵抗某些传染病的生物制品,可用于预防疾病,D正确。

3.D 【解析】接种疫苗后,机体会产生抗体,也会产生记忆细胞,记忆细胞的特点是寿命长,对抗原十分敏感,且能“记住”入侵的抗原,当相同抗原再次入侵时,记忆细胞会比普通的B细胞更快地作出反应,即很快分裂产生新的浆细胞和记忆细胞,浆细胞再产生大量的抗体消灭抗原,使得二次免疫反应快而强。接种百白破疫苗在一定时期内间隔注射几次,目的就是激发机体二次免疫反应机制,使机体产生更多数量的抗体和记忆细胞。

4.B 【解析】疫苗是灭活的抗原,既能引发特异性免疫,也能引发非特异性免疫,A错误;辅助性T细胞可产生细胞因子作用于B细胞,B正确;抗体不能清除细胞内的抗原,C错误;体内能够出现三种分别抑制三类病菌的抗体,D错误。

5.D 【解析】被狗咬伤后清理伤口,不包扎,能减少人被狂犬病毒感染的机会,同时抑制厌氧菌繁殖,A正确;注射狂犬疫苗,疫苗相当于抗原,能够使机体产生相应的抗体和记忆细胞,B正确;每隔一定时间注射狂犬疫苗,相对于二次免疫,可以使机体产生更多的抗体和记忆细胞,C正确;注射狂犬免疫球蛋白能够杀死体液中的病毒,而对侵入细胞内的狂犬病毒不起作用,D错误。

6.D 【解析】器官移植手术成功的关键在于配型相合,减少免疫排斥反应,A正确;手术后患者要服用免疫抑制剂,以提高移植器官的成活率,B正确;免疫抑制剂能抑制淋巴细胞的增殖和功能,其应用会使淋巴细胞减少,可能导致患者感染疾病,C正确;对受体来说,供体的组织或器官相当于抗原,D错误。

- 7.A 【解析】免疫排斥反应主要是细胞免疫作用的结果,A 错误;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,免疫排斥反应体现了免疫系统的免疫防御功能,B 正确;引起免疫排斥反应的结构基础是细胞膜外表面的组织相容性抗原,C 正确;对先天性免疫丧失者进行器官移植,不会出现免疫排斥反应,D 正确。
- 8.D 【解析】治愈者的血清中含有大量抗体,用其血清进行治疗属于①注射抗体;②注射抗原能刺激人体 B 细胞增殖、分化产生浆细胞;方法②是通过注射抗原刺激机体产生抗体而获得免疫力,但一般不会使人体患病;医学上一般采用②注射抗原来预防一些传染病。
- 9.A 【解析】免疫预防:患病前的预防,即把疫苗接种到人体内,使人体产生对传染病的抵抗能力,增强了人体的免疫力。通过预防接种,人们能够积极地预防多种传染病,但不能预防所有传染病。免疫治疗:人在患病条件下,通过输入抗体、胸腺激素、淋巴因子等调整人体的免疫功能,使机体抵抗疾病的能力增强,达到治疗疾病的目的。
- 10.D 【解析】接种天花疫苗使机体获得抵抗天花病毒感染的能力属于特异性免疫,A 正确;用人工标记的抗体对组织内的抗原进行检测可用于疾病的临床检测,B 正确;用有关抗体检测肿瘤标志物利用了抗原和抗体结合的特异性,属于免疫检测,给系统性红斑狼疮患者服用免疫抑制剂属于免疫治疗,C 正确;接种疫苗的目的是使机体产生更多数量的抗体和记忆细胞,增强免疫力,D 错误。
- 11.D 【解析】抗体检测法是根据抗原与抗体能够发生特异性结合的原理进行分析判断的,A 正确;免疫系统产生抗体需要一定的时间,因此在感染早期,会出现可检测出体内新型冠状病毒的核酸而检测不出相应抗体的情况,B 正确;患者康复后,体内的新型冠状病毒已被清除,但体内的相应抗体会存留较长时间,因此会出现能检测出相应抗体而检测不出新型冠状病毒的核酸的情况,C 正确;感染该病毒后机体会产生免疫反应从而产生抗体,因此可在感染该病毒但无症状者体内检测到抗体,其无症状可能是由于体内病毒量小,未出现明显症状,D 错误。
- 12.A 【解析】接种某种疫苗引发的特异性免疫只针对这种特定的病原体,并不会对各种流感病毒都产生免疫能力,A 项错误。接种脊髓灰质炎疫苗后,机体可以产生针对脊髓灰质炎病毒的抗体,B 项正确。接种疫苗后机体可通过特异性免疫产生记忆细胞,记忆细胞可以在体内保存较长时间,故接种疫苗比注射血清(被动免疫)可使机体获得更长时间的免疫力,C 项正确。感染过新型冠状病毒且已完全恢复者的血清中存在抗体,因此其血清可以用于治疗新冠肺炎患者,D 项正确。
- 13.C 【解析】血浆中溶菌酶的杀菌作用属于人体的第二道防线,①错误;能够引起机体产生特异性免疫的物质叫作抗原。抗原具有大分子、一般异物性和特异性的性质。但抗原不一定是异物,也可能是机体衰老的细胞或癌细胞等,②错误;抗体主要分布在血浆、组织液和外分泌液中,所以人体分泌的乳汁中含有某些抗体,③正确;吞噬细胞可在特异性免疫中吞噬处理抗原,吞噬抗原—抗体的结合物,④正确;过敏反应一般不会破坏组织细胞,不引起组织严重损伤,⑤正确;HIV 主要攻击人体的 T 细胞,引起人的免疫缺陷病,⑥错误;对移植器官的排斥是通过效应 T 细胞攻击,即细胞免疫进行的,⑦正确。因此,C 项正确,A、B、D 项错误。
- 14.C 【解析】本题主要考查器官移植引起的免疫反应。抗原具有异物性,对受体动物而言,外来器官相当于抗原,会激发机体产生细胞免疫,A 正确;由题干可知,大鼠肝移植后腹腔细菌感染会减轻免疫排斥反应,

说明细菌感染后免疫功能降低,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防卫功能,C错误;注射免疫抑制剂可抑制机体的免疫功能,能提高器官移植的成功率,D正确。

- 15.C **【解析】**本题主要考查免疫学的应用。患者免疫功能增强是因为酿脓链球菌侵入导致免疫功能增强,使效应T细胞攻击癌细胞,A错误;酿脓链球菌激活患者的特异性免疫功能从而消灭癌细胞,B错误;由题意可知,癌症免疫疗法主要是通过增强患者的细胞免疫功能来杀死癌细胞,C正确;癌症免疫疗法通过直接杀死癌细胞来达到治疗目的,D错误。

- 16.(1)大脑皮层 条件

(2)**实验思路:**②乙组注射等量的该批次疫苗,丙组注射等量的疫苗溶剂

④在注射后的第3天、第7天

实验分析:②二次免疫反应迅速,产生抗体多

③发作迅速、反应强烈、消退较快;不会引起组织严重损伤;有明显的遗传倾向和个体差异

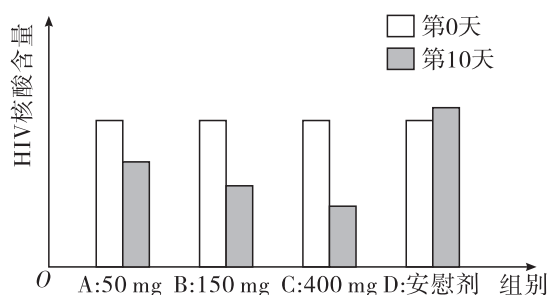
【解析】(1)人体感觉到痛,产生痛觉的部位在大脑皮层躯体感觉中枢。婴幼儿在注射疫苗之前就开始啼哭说明是大脑经过分析产生的结果,属于条件反射。

(2)**实验思路:**①实验分组:将30只发育状况相同的健康成年小鼠随机均等分成甲、乙、丙三组。②实验处理:甲组注射适量的合格疫苗,乙组注射等量的该批次疫苗,丙组注射等量的疫苗溶剂。④强化实验:根据记忆细胞的特点,在注射后的第3天、第7天,对甲、乙、丙组小鼠再次分别注射合格疫苗、该批次疫苗、疫苗溶剂。**实验分析:**②连续注射疫苗后抗体数量增多明显,其原理是二次免疫记忆细胞可以快速增殖分化成浆细胞,反应迅速,产生抗体多。③过敏反应的特点:发作迅速、反应强烈、消退较快;不会引起组织严重损伤;有明显的遗传倾向和个体差异。

- 17.**实验思路:**②检测每组各受试者HIV核酸的含量,记录数值,求平均值

③等量安慰剂(或等量生理盐水)

实验预测结果:



分析讨论:

①HIV 抗体 体液 分子杂交技术

②艾滋病病毒主要攻击辅助性T淋巴细胞,使患者几乎丧失所有的特异性免疫能力,患者对病的抵抗能力和免疫系统的自稳、清除能力减弱。

③RNA→DNA→RNA→蛋白质

④两种病毒表面的特异性蛋白质(或抗原分子)不同,特异性结合的宿主细胞表面受体蛋白也不同,因此侵染的宿主细胞不同。

第5章 植物生命活动的调节

第1节 植物生长素

本节聚焦

- (1)单侧光照射时,对胚芽鞘尖端产生某种影响,当传递到下部伸长区时,造成背光侧比向光侧生长快
(2)胚芽鞘尖端产生的影响可以透过琼脂片传递到下部
(3)胚芽鞘的弯曲生长是因为尖端产生的影响在其下部分布不均匀
(4)造成胚芽鞘弯曲的是一种化学物质
(5)单侧光照射后,胚芽鞘背光侧的生长素含量多于向光侧,因而引起两侧的生长不均匀,从而造成向光弯曲
(6)产生部位 作用部位 生长发育 微量有机物
- (1)芽、幼嫩的叶、发育中 色氨酸
(2)a.形态学上端 形态学下端 单方向运输 b.成熟组织
(3)各器官 生长旺盛的部位
- (1)催化 细胞提供能量 传递信息 调节生命活动
(2)促进细胞伸长生长 诱导细胞分化 生长 发育
(3)a.促进 抑制 b.幼嫩 成熟 c.根>芽>茎 d.敏感

课后巩固

- D **【解析】**A项,达尔文没有提出生长素的概念,A错误;B项,詹森通认为胚芽鞘尖端产生的影响可以透过琼脂片传递给下部,也没有提出生长素的概念,B错误;C项,拜尔实验证明胚芽鞘弯曲生长是因为尖端产生的影响在其下部分布不均匀造成的,并没有提出这种影响就是生长素,C错误;D项,温特设置空白琼脂块处理组的目的是排除琼脂块对胚芽鞘生长的影响,D正确。
- D **【解析】**A项,根据分析可知,①④会发生向光性弯曲生长,A错误;B项,①为②的空白对照,证明胚芽鞘的生长需要有尖端,B错误;C项,③④形成相互对照,证明感光部位在胚芽鞘尖端,C错误;D项,单侧光刺激使生长素分布不均,而使伸长区的背光侧和向光侧的生长速度不同,D正确。故选D。
- A **【解析】**单侧光照使胚芽鞘背光一侧生长素多,生长快,而向光一侧,生长素少,细胞生长慢,从而显示向光性,A正确。故选A。
- C **【解析】**A项,胚芽鞘尖端产生生长素与光照无关,A错误;B项,生长素是色氨酸的衍生物,在植物体内可以合成生长素,但人体缺少合成生长素的酶,所以在人体内不能发生该过程,B错误;C项,人体细胞缺乏生长素的受体,因此生长素对人体不起作用,C正确;D项,胚芽鞘的向光性是由生长素的横向运输和极性运输引起其在尖端与尖端以下区段分布不均造成的,D错误。故选C。
- C **【解析】**A项,生长素的极性运输由形态学的上端运输到形态学的下端,不受单侧光、重力的影响,A错

误;B项,生长素不只通过极性运输进行单方向的运输,还可以通过非极性运输在韧皮部中运输,并且在单一方向刺激下生长素可以发生横向运输,B错误;C项,生长素在植物体的各器官中均有分布,在生长旺盛的部位分布较多,C正确;D项,在成熟的组织中,生长素通过韧皮部进行非极性运输,D错误。故选C。

6.B **【解析】**幼苗产生生长素的部位为胚芽鞘尖端,感光部位也是胚芽鞘尖端;生长素由尖端产生后向下端运输,促进胚芽鞘下端部位的生长,由于生长素的分布不均,因此尖端下面的伸长区部分会发生弯曲生长。故选B。

7.D **【解析】**A项,植物的向光性体现了生长素具有促进植物生长的作用,A正确;B项,根的向地性生长和顶端优势都体现了生长素作用具有两重性,B正确;C项,同一浓度的生长素对不同种植物(单子叶植物、双子叶植物)的作用效果可能不同,C正确;D项,由生长素的作用曲线可知,在最适浓度的两侧可能存在两个不同的浓度作用效果是相同的,D错误。故选D。

8.(1)A

(2)B、D、F B、F

(3)C、E

(4)感光部位在尖端

【解析】(1)A尖端两侧的生长素分布均匀,直立向上生长的是A。

(2)发生弯曲生长的是B、D、F,其中向右弯曲生长的是B、F。

(3)不生长也不弯曲的是C、E。

(4)B、C的两组实验变量是有无尖端,有尖端的生长,无尖端的不生长,结论是胚芽鞘尖端能产生生长素,生长素向下运输,促进生长。

9.C **【解析】**A项,光照不能导致向光侧生长素的分解,只能使生长素在尖端发生横向运输,A错误;B项,图2显示,乙弯曲的程度大于甲,因此胚芽鞘甲生长速度慢于乙,B错误;C项,乙弯曲的程度大于甲,胚芽鞘乙生长速度快于甲,因此B琼脂块中的生长素含量多于A,C正确;D项,单侧光不能干扰生长素向下运输,D错误。故选C。

10.D **【解析】**A项,探究生长素对不同器官的影响时,需要用相同浓度的生长素处理不同的器官,A错误;B项,探究生长素对植物茎的作用时,需要设置不含生长素的对照组,B错误;C项,探究生长素的极性运输时还需要设置一组形态学下端琼脂块含有生长素的实验,C错误;D项,“预实验”可以检验实验设计的科学性和可行性,减少因设计的盲目性而造成的浪费,而不是减少实验误差,D正确。故选D。

11.C **【解析】**A项,植株横放时,根弯曲部位的近地侧生长素浓度高,生长受抑制;远地侧生长素浓度低,生长快,所以P点和Q点可分别表示植株横放时根弯曲部位的远地侧和近地侧,A错误。B项,植株横放时,茎弯曲部位的远地侧生长素浓度低,生长慢;近地侧生长素浓度高,生长快,但是都起促进作用,B错误。C项,具顶端优势的植株顶芽生长而侧芽受抑制,所以P点和Q点可分别表示顶芽部位和侧芽部位,C正确。D项,胚芽鞘向光弯曲生长时,尖端下部的向光侧生长素浓度低,促进作用小;背光侧生长素浓度高,促进作用大,但是都起促进作用,D错误。故选C。

12.D **【解析】**A项,根对生长素最敏感,低浓度的生长素促进其生长,高浓度的生长素抑制其生长,故幼根左侧放置含有生长素的琼脂块,左侧生长慢,所以向左弯曲生长,生长素在胚芽鞘中是极性运输,A错误;

B项,幼根应该向左弯曲生长,生长素在胚芽鞘中是极性运输,B错误;C项,根据以上分析可知,胚芽鞘应该向右弯曲生长,胚芽鞘左侧放置含有生长素的琼脂块左侧生长快,所以向右弯曲生长,生长素在胚芽鞘中是极性运输,C错误;D项,胚芽鞘向右弯曲生长,生长素在胚芽鞘中是极性运输,D正确。故选D。

13.C 【解析】A项,实验材料中为了排除胚芽鞘自身尖端对实验结果的影响,胚芽鞘要去除尖端后分别利用琼脂块进行实验,A错误;B项,为了排除琼脂对实验结果的影响,实验组和对照组都要在切除尖端的胚芽鞘上放置琼脂块,实验组中琼脂块用尖端处理,对照组中琼脂块未用尖端处理,B错误;C项,为了排除琼脂块放置位置对实验结果的影响,未放过尖端的琼脂块和放过尖端的琼脂块分别置于胚芽鞘切面的同一侧,C正确;D项,该实验的单一变量设置应为琼脂块是否经胚芽鞘尖端处理,而胚芽鞘尖端和置于胚芽鞘尖端一段时间后的琼脂块不符合单一变量原则,D错误。故选C。

14.C 【解析】甲用锡箔小帽套在胚芽鞘外面,没有感光部位,但胚芽鞘尖端能产生生长素,故甲向上直立生长,乙除去了芽尖,不能感光也不能产生生长素,但右侧的琼脂块中的生长素会往下运输,使得右侧生长快于左侧,故往左侧弯曲生长。综上分析可知,故选C。

15.D 【解析】A项,分析实验结果柱形图可知,图中清水处理的组别是空白对照组, a 、 b 、 c 三种不同浓度的生长素处理均为实验组;与对照组相比, a 浓度生长素处理杨树茎段侧芽生长量减小,说明 a 浓度生长素抑制杨树侧芽生长,A错误;B项, b 、 c 浓度生长素处理杨树茎段侧芽生长量增大,说明 b 、 c 浓度生长素均能促进杨树侧芽生长量增大,即能促进侧芽细胞生长,而不是促进侧芽细胞分裂,B错误;C项,图中显示, c 浓度生长素处理杨树茎段侧芽生长量最大,只能说明该浓度接近最适生长素浓度,但未必是杨树侧芽生长的最适生长素浓度,C错误;D项,在促进杨树侧芽生长的生长素浓度范围内,可存在效果相同的两种不同浓度,因此仅根据图中信息无法判断 b 、 c 两种浓度的大小关系,D正确。故选D。

16.(1)排除自身生长素的干扰

(2)① 生长素只能从形态学上端运输到形态学下端

(3)①④ 都能在接收生长素的琼脂块中检测到生长素且含量基本相等

(4)去除尖端的胚芽鞘上 胚芽鞘能够生长

【解析】(1)为排除自身生长素的干扰,应切去胚芽鞘顶端2 mm。

(2)在胚芽鞘、幼茎和幼根中,生长素只能从形态学上端运输到形态学下端,而不能反过来运输。检测①②实验中接收生长素的琼脂块,其中含有生长素的是①,可以得出的结论是生长素只能从形态学上端运输到形态学下端。

(3)有人提出“生长素的极性运输与重力无关”的观点。①②③④四个实验中,最适合判断该观点是否正确的一组对照实验是①④,若实验结果为都能在接收生长素的琼脂块中检测到生长素且含量基本相等,则该观点正确。

(4)事实上,即使实验后的接收生长素的琼脂块中含有一定浓度的生长素,用一般的理化方法也很难检测出来。可将实验后的接收生长素的琼脂块放在去除尖端的胚芽鞘上,如果胚芽鞘能够生长,则说明该琼脂块中含有一定浓度的生长素。

17.(1)幼嫩的芽、叶和发育中的种子 色氨酸

(2)小于 m ($0 < \text{向光侧生长素浓度} < m$)

(3)根>茎 A、B 两重性

【解析】(1)生长素的主要合成部位是幼嫩的芽、叶和发育中的种子,在这些部位色氨酸经过一系列反应可转变成生长素。

(2)图中茎已表现出向光性,说明背光侧生长快,茎对生长素不敏感,生长快的一侧生长素浓度高于生长慢的一侧,现测得其背光侧的生长素浓度为 n (如图乙所示),则其向光侧生长素浓度范围是小于 m ,在该浓度条件下,能表现出茎的向光性。

(3)据图乙可知,根和茎对生长素反应的灵敏程度依次为根>茎,根表现为背光生长,则根的向光侧生长素浓度比背光侧低,且促进根的生长,背光侧生长素浓度高,抑制根的生长,故据此推测根的向光侧和背光侧分别对应图乙中的 A、B 点,根的背光生长现象体现了生长素的作用具有两重性的特点。

第2节 其他植物激素

本节聚焦

- 1.(1)恶苗
- (2)赤霉菌
- 2.

名称	合成部位	主要作用
赤霉素	幼芽、幼根和未成熟的种子	促进细胞伸长,使植株增高;促进细胞分裂与分化;促进种子萌发、开花和果实发育
细胞分裂素	主要是根尖	促进细胞分裂;促进芽的分化、侧枝发育、叶绿素的合成
乙烯	植物体各个部位	促进果实成熟;促进开花;促进叶、花、果实的脱落
脱落酸	根冠、萎蔫的叶片	抑制细胞分裂;促进气孔关闭;促进叶和果实的衰老与脱落;维持种子休眠
油菜素内酯		促进茎、叶细胞的扩展和分裂,促进花粉管生长、种子萌发。

- 3.(3)乙烯 抑制
- 4.绝对含量 不同激素的相对含量

课后巩固

- 1.C 【解析】A 项,赤霉素的作用是促进细胞伸长、引起植株增高,促进种子萌发和果实成熟,A 正确;B 项,细胞分裂素促进细胞分裂(分布在根尖),B 正确;C 项,乙烯主要作用是促进果实成熟,非抑制,C 错误;D 项,脱落酸抑制细胞分裂,促进衰老脱落,D 正确。故选 C。
- 2.A 【解析】A 项,葡萄果肉细胞不能产生生长素,发育的种子产生的生长素促进果实发育,A 错误;B 项,乙烯能促进果实成熟,葡萄果实的成熟过程主要受乙烯等激素的调节,B 正确;C 项,植物激素作为信号分子,通过调控果实细胞中的相关基因表达进而调控其发育和成熟,C 正确;D 项,果实发育过程包括了细胞的增殖、分化和生长,实质是基因组在一定时间和空间上程序性表达的结果,D 正确。故选 A。
- 3.A 【解析】A 项,棉花摘心是去除顶端优势,顶端优势是由于生长素作用的两重性,因此与生长素有关,A

正确;B项,利用赤霉素促进大麦种子产生淀粉酶可以酿酒,B错误;C项,生长素能够促进扦插的枝条生根,C错误;D项,脱落酸能够促进果实的脱落,D错误。故选A。

4.D 【解析】植物激素不直接参与细胞代谢,只对植物体的生命活动起调节作用,A正确;冲洗种子可以解除脱落酸对种子萌发的抑制作用,促进种子萌发,B正确;结合题干信息, α -淀粉酶基因的表达可促进种子萌发,赤霉素与受体GID1结合后可激活 α -淀粉酶基因的表达,所以GID1基因突变体中 α -淀粉酶基因的表达受抑制,种子不能正常萌发,C正确;根据题干信息可知,适宜浓度的细胞分裂素处理种子可以解除脱落酸对种子萌发的抑制,D错误。

5.C 【解析】分析题图:由曲线图可以看出,与对照组相比,不同浓度赤霉素对花生生长均有促进作用,其中100 mg/L的赤霉素促进花生生长效果较强。与对照组相比,曲线图中不同浓度赤霉素对花生生长均有促进作用,A错误,C正确;150 mg/L的赤霉素与100 mg/L的赤霉素相比,100 mg/L的赤霉素促进花生生长效果较强,B错误;赤霉素和生长素都能促进细胞伸长生长,若改赤霉素为生长素,可能出现与图示相似的趋势,D错误。

6.B 【解析】顶端优势是指顶芽产生的生长素向下运输积累在侧芽,抑制侧芽的生长,使顶芽优先生长。验证细胞分裂素可解除植物的顶端优势,实验自变量为细胞分裂素的有无,因变量为侧芽是否恢复生长,故实验组应该保留顶芽,在侧芽处涂抹等量的细胞分裂素溶液,故B符合题意。

7.B 【解析】引起水稻恶苗病的物质是赤霉素(简称GA),GA是一类植物激素,A正确;适宜浓度的生长素可促进细胞伸长生长,诱导细胞分化,而细胞分裂素可促进细胞分裂,促进芽的分化,二者在植物生长过程中具有协同作用,B错误;一般来说,植物激素对植物生长发育的调控,是通过影响细胞分裂、伸长、分化和死亡等方式实现的,C正确;在植物的生长发育和适应环境变化的过程中,各种植物激素并不是孤立地起作用,而是多种植物激素共同调控植物的生长发育和对环境的适应,D正确。

8.A 【解析】赤霉素可以促进节间细胞的伸长,进而促使稻穗从叶鞘中抽出,能够接受父本的花粉,达到结实和提高制种产量,A符合题意;乙烯利是植物生长调节剂,能促进果实成熟,不能促进节间细胞的伸长,B不符合题意;脱落酸促进植物休眠以及抑制种子萌发等,不能促进节间细胞的伸长,C不符合题意;细胞分裂素促进细胞分裂,不能促进节间细胞的伸长,D不符合题意。

9.(1)②等量适宜浓度的赤霉素溶液 ③高度

(2)B组植株比A组植株高很多

(3)会 植株数量太少,存在偶然性会使实验结果不准确

【解析】 实验设计的一般步骤:分组编号→设置对照实验(给予不同的处理)→观察并记录实验结果(注意保证无关变量的一致性)→得出结论。

(1)题述实验的目的为验证某玉米品种的疯长特性与赤霉素的含量有关,据此可知自变量是赤霉素的有无,因变量是玉米植株的高度。该实验A组为对照组,B组为实验组,A组喷洒蒸馏水,因此B组喷洒等量适宜浓度的赤霉素溶液,测量的是植株的高度。

(2)预测实验结果应该为B组植株比A组植株高很多,这样才能使实验结论得以验证。

(3)题述实验中,如果A、B两组各选用1株幼苗进行实验,则会影响实验结果的可靠性,因为选择植株数量太少,无法避免实验的偶然性,会导致实验结果不准确。

- 10.A 【解析】幼根和幼芽等合成生长素和赤霉素促进细胞伸长,但生长素具有低浓度促进生长,高浓度抑制生长的作用特点,则 A 是赤霉素;当生长素浓度升高到一定值时,就会促进乙烯的合成,而乙烯含量的升高,反过来会抑制生长素的作用,则 B 是乙烯,A 错误。生长素具有低浓度促进生长,高浓度抑制生长的作用特点,故可推断出 a 浓度高于 b 浓度,B 正确。激素 A 促进细胞伸长,激素 B 抑制细胞伸长,故两者的作用效果相反,C 正确。从图中可以看出,各种植物激素并不是孤立地起作用,而是多种激素相互作用共同调控的结果,D 正确。
- 11.A 【解析】ABA 促进种子贮藏蛋白的基因表达,并促进种子的脱水干燥,有利于种子的休眠,而促进种子萌发的是 GA,A 错误;由图可知,种子发育期后,有机物积累速度加快,此时出现的是 GA 和 IAA,说明 GA 和 IAA 可能参与了有机物向籽粒的运输与积累,B 正确;从图可以看出,首先出现的是 CK,其具有促进细胞分裂和分化的作用,C 正确;种子萌发期 GA 可以调节淀粉酶基因的表达促进种子萌发,D 正确。
- 12.C 【解析】A 项,根据题干“油菜素甾醇是一种能促进植物细胞伸长和细胞分裂的高活性物质”可知:油菜素甾醇、生长素具有协同作用,A 正确;B 项,“该物质对维持植物顶端优势、促进种子萌发及果实发育等方面都有重要作用”可知:多种植物细胞具有识别油菜素甾醇的特异性受体,B 正确;C 项,“该物质对维持植物顶端优势”可知:油菜素甾醇作用特点具有两重性,C 错误;D 项,植物激素的合成受基因组控制,同时植物激素合成的变化等也可以对基因组的表达进行调节,D 正确。故选 C。
- 13.C 【解析】A 项,分析图示可知一定浓度的 CaCl_2 溶液对细胞壁的伸展起抑制作用,A 正确;B 项,赤霉素能促进茎的伸长,图示的 B 点后生长速率快速上升,由此判断最可能是在图中的 B 点加入了赤霉素,B 正确;C 项,该实验是自身前后对照,即存在对照组,C 错误;D 项,赤霉素促进茎伸长的可能原因是赤霉素降低了细胞壁中 Ca^{2+} 浓度,从而促进了胚轴的生长,D 正确。故选 C。
- 14.D 【解析】赤霉素能通过促进细胞的伸长从而使植株增高,A 正确;根据题图可知,赤霉素主要是促进幼苗地上部分的生长,对根的伸长无显著作用,B 正确;由图可知,随着生长素浓度的升高,苗长基本不变,但是生长素对根的伸长的作用是先促进后抑制,因此生长素对苗长和根长的作用效果不同,C 正确;图中赤霉素和生长素对苗的生长均起促进作用,D 错误。
- 15.D 【解析】要排除是赤霉菌本身对水稻植株疯长的影响,实验组就应该喷施培养过赤霉菌的培养基滤液,根据单一变量原则,另一组应该喷施未培养过赤霉菌的培养基滤液,ABC 错误,D 正确。故选 D。
- 16.A 【解析】据题图可知,0.3 mg/L 脱落酸对秧苗有机物的积累有显著的促进作用,A 正确;鲜重和干重的纵坐标不一样,所以用 0.1 mg/L 脱落酸处理后的秧苗鲜重与用 0.5 mg/L 脱落酸处理后的秧苗干重有显著差异,B 错误;用 1.0 mg/L 脱落酸处理后,单株平均干重和鲜重比对照组均减少,说明其生长缓慢,C 错误;用 0.5 mg/L 脱落酸处理后的秧苗干重和鲜重都比对照组的大,所以表现为促进生长,D 错误。
- 17.(1)排除刚切取的切段中原有激素对实验结果的影响(或去除切段中原有的激素或防止切段中原有激素对实验结果的干扰)
- (2)促进茎的伸长生长,在一定浓度范围内,IAA 和 GA_3 浓度越高促进作用越强 GA_3 促进效应比 IAA 大 乙烯
- (3)IAA 和 GA_3 同时
- (4)适度稀释一组 GA_3 并处理茎切段,观察记录茎切段伸长量。若伸长量大于 0.5 cm,则该组浓度大,反

之则小。若伸长量均小于 0.5 cm,则生长量更小的那组浓度低。

【解析】(1)将菟丝子切断置于培养液中培养一周的目的是排除刚切取的切段中原有激素对实验结果的影响(或去除切段中原有的激素或防止切段中原有激素对实验结果的干扰)。

(2)分析图可以得出的结论有:①IAA 和 GA_3 均促进茎的伸长生长,在一定浓度范围内,IAA 和 GA_3 浓度越高促进作用越强;②相同浓度时, GA_3 促进效应比 IAA 大;③当生长素的浓度增高到一定值后,才会促进乙烯的产生。

(3)若想进一步研究 IAA 和 GA_3 之间相互作用的关系,则应该用 IAA 和 GA_3 同时处理茎切段作为实验组,并与各自单独使用相比较。

(4)要判断两组 GA_3 浓度的大小,可以设计以下实验思路:适度稀释一组 GA_3 溶液并处理茎切段,观察记录茎切段伸长量,若生长量大于 0.5 cm,则该组浓度大,反之则小,若伸长量均小于 0.5 cm,则生长量更小的那组浓度低。

第 3 节 植物生长调节剂的应用

本节聚焦

1.(1)人工合成 调节作用

(2)容易合成 效果稳定

2.(1)两 吲哚丁酸 完全不同 矮壮素

(2)①—b ②—a

(3)①广 ②人工劳动 ③不利影响

3.(1)摸索条件 可行性

(2)①浓度

②a.生长素类调节剂的浓度 b.生根数量

③a.较低 b.沾蘸法

课后巩固

1.A **【解析】**秋水仙素是从百合科植物秋水仙的种子和球茎中提取出来的一种植物碱,不属于植物激素或植物生长调节剂,A 错误;吲哚丁酸、乙烯以及植物产生的赤霉素都属于植物激素,B、C、D 正确。故选 A。

2.D **【解析】**适宜浓度生长素促进枝条生根,故 A 正确。乙烯能够促进果实成熟,故 B 正确。赤霉素可诱导葡萄无核化和促进果实发育,故诱导葡萄形成无籽果实,故 C 正确。萘乙酸在葡萄不同生长期使用,对植物的调节效果不相同,故 D 错误。

3.A **【解析】**A 项,生长素浓度较高时,可以促进乙烯的产生,而乙烯可以抑制生长素的生理作用,因此反而抑制了黄瓜茎段细胞的伸长,A 正确;B 项,用生长素类似物处理番茄无法使得番茄的染色体数目加倍,无法获得多倍体番茄,B 错误;C 项,水果上残留的植物生长调节剂为人工合成,可能会损害人体健康,C 错误;D 项,生长素的极性运输与光照无关,只能从形态学上端向形态学下端运输,D 错误;故选 A。

4.C **【解析】**A 项,根据 1、3 曲线图可知,赤霉素可提高 α -淀粉酶含量,表明可促进种子萌发;脱落酸可抑

- 制种子萌发,与赤霉素具对抗作用,A正确;B项,根据赤霉素能促进种子萌发可推测大麦种子萌发早期,脱落酸与赤霉素含量的比值减小,B正确;C项,人工合成的6-甲基嘌呤的作用与脱落酸类似,属于植物生长调节剂,C错误;D项,植物的生命活动是多种激素相互作用、共同调节的结果,据此也可理解 α -淀粉酶的合成是多种激素平衡协调作用的结果,D正确。故选C。
- 5.B 【解析】A项,青鲜素和脱落酸都能抑制种子萌发,故二者可能对植物种子的萌发具有相同的生理作用,A正确;B项,要辩证地看待对植物生长调节剂的使用,既不能滥用,也不能不用,科学地使用植物生长调节剂是有利于生产实践的,B错误;C项,青鲜素的结构与尿嘧啶相似,据此可推测青鲜素会阻断DNA转录,进而影响基因的表达过程,影响细胞代谢,C正确;D项,探究青鲜素溶液抑制大蒜发芽的最适浓度,可用一系列浓度梯度的青鲜素溶液处理大蒜,进而通过实验结果获得青鲜素溶液抑制大蒜萌发的最适浓度,D正确。故选B。
- 6.C 【解析】A项,乙烯利是乙烯的类似物,能够促进香蕉、番茄的果实成熟,A正确;B项,生长素类似物具有和生长素相类似的生理作用,能够促进黄杨、葡萄枝条的生根,B正确;C项,脱落酸能够促进落花、落果,C错误;D项,赤霉素能促进细胞伸长,引起植株增高,D正确。故选C。
- 7.B 【解析】A、C、D项,此浓度对小麦的生长起促进作用,对杂草的生长起抑制作用,A、C、D错误;B项,由于杂草对此生长素浓度更敏感,此浓度对杂草起抑制作用,而对小麦的生长起促进作用,B正确;故选B。
- 8.D 【解析】A项,乙烯利是人工合成的具有和乙烯相同功能的化学物质,具有催熟作用,A正确;B项,赤霉素能促进细胞伸长,在芦苇生长期用一定浓度的赤霉素溶液处理可使其纤维长度明显增加,B正确;C项,赤霉素处理大麦可促进种子产生 α -淀粉酶,C正确;D项,植物生长调节剂具有容易合成、原料广泛、效果稳定等优点,D错误;
- 9.C 【解析】A项,人工合成的对植物的生长发育有调节作用的化学物质称为植物生长调节剂,具有容易合成、原料广泛、效果稳定等优点,A正确;B项,不同的植物生长调节剂对菠菜根系活力影响的柱形图高度不同,说明不同植物生长调节剂对菠菜根系活力的影响有差异,B正确;C项,从图中看,菠菜根系活力在不同植物生长调节剂同时处理1、4、7天后,与对照相比,均为促进菠菜根系的活力,故不能体现植物生长调节剂的两重性,C错误;D项,由图可知,实验处理4天后,不同生长调节剂对菠菜根系活力的促进作用均大于实验处理1天和7天后,即在实验期间,随处理时间延长,所有菠菜根系活力都表现为先增强后减弱的趋势,D正确。故选C。
- 10.B 【解析】A项,通过表格数据分析可知,细胞分裂素可能促进叶绿素合成,赤霉素反之,A错误;B项,通过表格数据分析可知,使用多效唑的组别中的,赤霉素水平低于对照组,实验组的叶绿素含量都高于对照组,B正确;C项,通过表格数据分析可知,随着使用多效唑的浓度增加,叶绿素含量也增加,且都高于对照组,根据实验结果只能判断多效唑促进叶绿素生成的适宜浓度在10—20 mg/kg之间,C错误;D项,实验结果显示,随着多效唑的使用浓度增加,赤霉素的含量反而下降,因此,不能得出多效唑能促进赤霉素基因的表达获得更多赤霉素的结论,D错误。故选B。
- 11.A 【解析】A项,JA可以促进乙烯的生成、促进叶片脱落、促进不定根的形成,属于植物生长调节物质,但高浓度下的生理效应无法判断,A错误;B项,JA可以促进乙烯的生成,说明其可诱导与乙烯生成有关的基因的表达,B正确;C项,JA可以促进促进叶片脱落,脱落酸也促进叶片衰老和脱落,可见JA与脱落

酸等其他激素相互协调地调控植物的生长发育,C 正确;D 项,JA 可以促进不定根的形成,说明其能提高扦插繁殖的成功率,D 正确。故选 A。

12.A 【解析】A 项,要探究 NAA 和 GA 对植物生长的调节作用一般设计 4 个组别:加 NAA 组,加 GA 组,加 NAA 和 GA 组和不加激素的空白对照组,A 错误;B 项,NAA 属于生长素类似物,NAA 和 GA 均能促进植物伸长生长、促进果实发育,B 正确;C 项,赤霉素能诱导种子在不发芽时产生 α -淀粉酶,在啤酒工业上多用 GA 促进 α -淀粉酶的产生,避免大麦种子由于发芽而造成大量有机物消耗,从而节约成本,C 正确;D 项,NAA 是人工合成的生长素类似物,在植物体内发挥作用时具有不易被分解,效果稳定、并可在体外大量生产等优点,所以农业生产实践中不直接使用生长素,而是利用 NAA 等,D 正确。故选 A。

13.C 【解析】A 项,乙烯利是人工合成的植物生长调节剂,不是植物激素,A 错误;B 项,从表格中看出,随着乙烯利浓度升高,黄瓜单株雌雄花比值降低,B 错误;C 项,使用乙烯利浓度过大导致叶面积变小,从而影响光合作用面积,进而影响黄瓜产量,C 正确;D 项,从表格中只能看出随着施加乙烯利浓度的增加,叶面积和茎粗都比不施加乙烯利高,体现了促进作用,不能体现抑制作用,所以不能体现两重性,D 错误。故选 C。

14.B 【解析】当 DPC 浓度为 62.5 mg/kg 时,与空白对照(DPC 浓度为 0)相比较,大豆叶片中赤霉素(GA_3)的含量升高,未起到矮化作用,A 错误;与空白对照作用相比,缩节胺对赤霉素的合成量的影响既有促进作用,又有抑制作用,因此,缩节胺对赤霉素的合成量的影响具有两重性,B 正确;从题干中信息无法得出缩节胺可以催化与赤霉素合成有关的基因表达,C 错误;缩节胺是一种人工植物生长类似物,植物无法合成,D 错误。故选 B。

15.(1)番茄灵为人工合成的植物生长调节剂,因此植物体内没有合成番茄灵的基因

(2)预实验需要设置对照组,而正式实验不需要设置对照组;预实验使用的浓度梯度较大,而正式实验使用的浓度梯度较小

(3)①幼芽和幼根 促进细胞伸长,从而引起番茄植株增高;促进番茄果实的发育

②赤霉素的浓度 实验组的坐果率均不低于对照组

【解析】(1)由于番茄灵为人工合成的植物生长调节剂,因此植物体内没有合成番茄灵的基因。

(2)为了防止实验的盲目性,需要在正式实验之前进行预实验,预实验需要设置对照组,而正式实验不需要设置对照组;预实验使用的浓度梯度较大,而正式实验使用的浓度梯度较小。

(3)①未开花的番茄植株体内赤霉素的主要产生部位是幼芽和幼根。赤霉素可促进细胞伸长,从而引起番茄植株增高;还可促进番茄果实的发育。

②该实验的目的是探究赤霉素对番茄坐果率的影响是否具有两重性,所以自变量是赤霉素的浓度,因变量是番茄的坐果率。两重性是指低浓度促进,高浓度抑制,若实验组的坐果率均不低于对照组,则可以初步确定赤霉素对番茄坐果率的影响不具有两重性。

16.(1)生长发育 容易合成、原料广泛、效果稳定

(2)细胞分裂素

(3)取两份等量的小鼠肝脏细胞悬液,分别向其中加入含一定量 CPPU 可溶性液剂的动物细胞培养液和等量的普通动物细胞培养液,一段时间后,观察比较两种培养液中的细胞数目

【解析】(1)植物激素是指由植物体内产生,能从产生部位运送到作用部位,对植物的生长发育有显著影响的微量有机物。植物生长调节剂与植物激素一样,是一类对植物的生长发育具有调节功能的化学物质,植物生长调节剂是人工合成的化合物,在农业生产中一般都选用植物生长调节剂,是因为植物体内没有分解植物生长调节剂的酶,具有容易合成、原料广泛、效果稳定等优点。

(2)分析题干可知,植物细胞中,经鉴定只有细胞分裂素结合蛋白含有放射性,说明细胞分裂素结合蛋白含有 ^3H -CPPU,根据受体与激素的结合具有特异性,可以确定 ^3H -CPPU是细胞分裂素类植物生长调节剂。

(3)欲探究CPPU是否抑制动物细胞的增殖,自变量是CPPU可溶性液剂,培养液中的细胞数目是因变量,作为衡量CPPU是否抑制动物细胞增殖的指标,因此以生长情况相同的幼龄小鼠肝细胞悬液为材料,设计实验探究CPPU是否抑制动物细胞的增殖,简单实验思路是取两份等量的小鼠肝脏细胞悬液,分别向其中加入含一定量CPPU可溶性液剂的动物细胞培养液和等量的普通动物细胞培养液,一段时间后,比较两种培养液中的细胞数目。

第4节 环境因素参与调节植物的生命活动

本节聚焦

1.(1)光

(2)信号 调控 光敏色素

2.(1)温度 重力

(2)种子萌发 开花结果 温度

(2)重力

3.(1)基因表达调控 激素

(2)信息 基因表达 调控

(3)基因表达 器官 个体

课后巩固

1.D **【解析】**植物的生长发育的调控,是基因表达调控、激素调节和环境因素共同构成的网络,D错误。

2.C **【解析】**重力的影响使生长素由远地一侧移向近地一侧;近地一侧生长素浓度高,由于根对生长素浓度的反应更为敏感,所以对根来说近地一侧抑制生长,对茎来说近地一侧促进生长,所以根会向地生长,茎会背地生长。

3.D **【解析】**植物生命活动的调节从根本上说是植物基因组程序性表达的结果,A正确。由题图可知,GA与ABA表现出拮抗作用,共同调节植物的生长发育,B正确。由题图可知,GA与ABA的产生都受日照的影响,C正确。夏季日照长,植物体内GA产生增加,植物生长加快;冬季日照短,ABA产生增加,抑制植物生长,促进植物休眠,D错误。

4.B **【解析】** Ca^{2+} 和IAA跨膜运输到近地侧的方式相同,都是主动运输,B项错误。

5.B **【解析】**从表格中可以看出,莠苣种子萌发率的高低与最后一次所照光的类型有关。该实验没有设置无

光条件下莴苣种子萌发状况的对照组,不能说明光是莴苣种子萌发的必要条件,A 错误;根据表格可以看出,最后一次照光为 R(红光)的莴苣种子萌发率高,最后一次照光为 FR(远红光)的莴苣种子萌发率低,B 正确,C 错误;由题表可知,莴苣种子的萌发率与最后一次所照光的类型有关,与光照处理时间无关,D 错误。

6.B 【解析】玉兰细胞中的光敏色素是能接受光信号的分子,能感受光的变化,A 正确;由题干“初春时,天气寒冷,玉兰树的花已经开放但叶子却没有长出”可推知,诱导玉兰花芽萌发的温度较叶芽低,B 错误;生长素在叶芽萌发过程中能促进细胞伸长,C 正确;在植物的生长发育和适应环境变化的过程中,各种植物激素并不是孤立地起作用,而是多种激素共同调控,D 正确。

7.B 【解析】生长素的极性运输属于主动运输,需要消耗细胞呼吸产生的能量,A 项正确;生长素的合成部位主要为幼嫩的芽、叶和发育中的种子,细胞分裂素的合成部位主要是根尖,B 项错误;顶芽产生的生长素通过极性运输到达侧芽部位,引起侧芽部位生长素浓度过高,进而抑制侧芽的生长,而外源多胺能抑制生长素的极性运输,所以施用适宜浓度的外源多胺能促进侧芽发育,C 项正确;光照、温度等环境因素的变化,会引起植物体内产生包括植物激素合成在内的多种变化,D 项正确。

8.B 【解析】光敏色素主要吸收红光和远红光,B 错误。

9.D 【解析】据图分析,在全黑暗条件下,三种植物的主根相对长度随 PAC 浓度的变化而变化的情况相似,差异不大,说明光敏色素可能不参与黑暗条件下 PAC 调控主根生长的过程,A 正确;结合两幅图分析可知,在光照和黑暗条件下,PAC 调控主根生长的效果存在差异,B 正确;全光照条件下,phyA 缺失突变体与野生型的曲线差异不大,说明 phyA 介导的光信号对 PAC 调控主根生长的影响不明显,C 正确;据图分析可知,在一定的 PAC 浓度范围内,phyB 介导的光信号能增强 PAC 对主根生长的促进效果,D 错误。

10.D 【解析】激素是传递改变细胞代谢的信息,它本身并不直接参与细胞代谢,A 错。生长素没有抑制纺锤体形成的作用,所以施用它不会使植物细胞内染色体加倍,B 错。植物体内没有特定的内分泌腺,C 错。激素的合成受基因间接控制,同时也受环境因素的影响,D 正确。

11.D 【解析】种子接受某种波长光的信息才能萌发,说明信息传递影响生命活动,A 正确;没有信息传递,种子就不能正常萌发,B 正确;莴苣种子萌发离不开光敏色素传递信息,C 正确;萌发率的高低与波长有关系,还与水分,温度等环境因素有关,D 错误。

12.A 【解析】夏季长日照、温度高,植物生长旺盛,细胞分裂素和赤霉素分泌增多,所以长日照、较高温度能促进过程②④;冬季短日照、气温低,叶和果实的衰老和脱落,生长受到抑制,所以短日照、低温能促进过程⑤⑥,A 正确,B、C、D 错误。

13.A 【解析】植物对日照时间的感知虽然跟光敏色素有关,但是该信息是借助于光进行的信息传递类型属于物理信息,A 错误;题目中的现象说明信息的来源(光)可以是外界环境,B 正确;日照时间的长短变化是环境因素,外界环境因素的变化通过影响植物的代谢进而影响植物的开花,而植物代谢的调节本质上是由基因来调控的,C 正确;信息传递可以用于生产和生活,根据题意可以通过人为地控制光照时间控制植物开花的时间,达到使花卉分批上市的目的,D 正确。

14.(1)2 和 3 高于

(2)削弱

(3)抑制细胞分裂,促进叶和果实的衰老和脱落,促进气孔关闭

【解析】(1)(b)图中显示 phyB 突变体的 OsABAOX2 基因和 OsABAOX3 基因的表达水平都高于野生型,导致 phyB 突变体的叶片和幼苗中内源 ABA 含量都高于野生型;而 phyB 突变体的 OsABAOX1 基因表达水平低于野生型,说明 ABA 合成代谢相关基因是 OsABAOX2 和 OsABAOX3。

(2)根据题意分析,外源 ABA 明显抑制光照下生长的水稻种子的萌发,且外源 ABA 对 phyB 突变体种子萌发的抑制效果更明显,说明在野生型水稻体内光敏色素通过感受光信号削弱了 ABA 对种子萌发的抑制效果。

(3)脱落酸(ABA)的生理作用除了抑制种子萌发外,还可以抑制细胞分裂,促进果实和叶的衰老和脱落,促进气孔关闭等。

15.(1)高 纵向伸长 抑制

(2)IAA 氧化酶活性增强,IAA 氧化分解的多 减少

(3)氧化分解和运输到背光侧

(4)重力和上方光照

【解析】(1)水稻幼苗横放一段时间后,根弯曲向下生长而茎弯曲向上生长,重力影响使生长素在近地侧浓度比远地侧的高,这一浓度的生长素作用下,使茎的近地侧细胞比远地侧细胞纵向伸长的多,茎背地生长,因根对生长素更敏感,同样的生长素浓度,会抑制根的近地侧生长,使根向地生长;

(2)结合两曲线图可知,蓝光照射后,IAA 氧化酶活性增强,大量氧化分解 IAA,造成 IAA 含量减少;

(3)分析表格可知,黑暗处理组,根尖不弯曲,两侧 IAA 含量一致,光照处理组根尖弯曲,结合第(2)题可知,单侧光照促使根向光侧 IAA 因氧化分解和运输到背光侧而含量减少,引起两侧 IAA 分布不均匀,造成根的负向光性生长;

(4)结合以上分析可知,秧苗能够扎根直立的原因根尖受重力和上方光照影响而向地下弯曲生长。