

## 『专题七 人体生命活动的调节』

### 考点 20 内环境及其稳态

#### 1. B 【必刷知识】血浆、组织液、淋巴液之间的物质交换

【解析】如果图示组织细胞为肺部组织,则左端与右端相比,血浆中的葡萄糖因不断被消耗,含量降低,氧气因不断进入血浆,含量增多,A 正确;浆细胞分泌的抗体不能进入细胞内液(④),B 错误;②(血浆)中含激素、血浆蛋白、乳酸、 $\text{CO}_2$  等物质,C 正确;血浆中的氧进入肝细胞被消耗,至少穿过 5 层膜(两层毛细血管壁细胞膜+单层肝细胞膜+双层线粒体膜),即 10 层磷脂分子层,D 正确。

#### 2. A 【必刷知识】内环境的成分及稳态失调

【解析】肺部毛细血管中的血浆蛋白外渗进入组织液,会使组织液增多,可能造成新冠病毒感染重症患者肺部积水,A 正确;正常情况下,神经递质、尿素、胆固醇会出现在人体内环境中,而 tRNA 属于细胞内的成分,B 错误;淋巴液、组织液与血浆相比,最主要的差别在于血浆中蛋白质(血浆蛋白)含量较多,淋巴液可进入血浆,C 错误;内环境保持相对稳定有利于机体适应外界环境的变化,是机体进行正常生命活动的必要条件,稳态遭到破坏会引起酶促反应速率发生改变,D 错误。

#### 3. A 【必刷知识】内环境成分和理化性质、内环境稳态失调

【解析】内环境稳态的实质是内环境各种成分和理化性质都处于动态平衡,A 错误;根据题意,呼吸性碱中毒、代谢性酸中毒的出现与肺和肾功能的异常有关,B 正确;血液中含氧量不足会引起无氧呼吸增强,通过葡萄糖氧化分解产生的乳酸增多,造成血浆 pH 下降,可能引起代谢性酸中毒,C 正确;根据题意,死亡率增高的脑卒中患者血浆渗透压会升高,而抗利尿激素分泌增加会降低细胞外液的渗透压,所以抗利尿激素分泌较少可能是高死亡率脑卒中患者的诱因,D 正确。

#### 4. C 【必刷题型】图表分析—内环境相关知识

【解析】糖类是主要的能源物质,运动员在剧烈运动时消耗的能量比平时消耗的能量更多,因此需要补充糖类,蔗糖分解成葡萄糖后可以被细胞吸收,并用来提供能量,A 正确;汗液中不光有水,还有尿素和无机盐,出汗的过程中不仅丢失水分,还丢失了无机盐,因此补充水分的同时,还需要补充无机盐以维持内环境正常的渗透压,B 正确;细胞外液渗透压的 90% 以上来源于  $\text{Na}^+$  和  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{K}^+$  主要存在于细胞内液中,C 错误;血浆的 pH 能够保持稳定,与其含有  $\text{HCO}_3^-$  和  $\text{H}_2\text{CO}_3$  有关, $\text{HCO}_3^-$  可以中和过多的酸, $\text{H}_2\text{CO}_3$  可以中和过多的碱,D 正确。

#### 5. B 【必刷题型】组织水肿的产生原因分析

【解析】产生组织水肿的直接原因是组织液增多,急性肾小球肾

炎引起蛋白尿,使血浆蛋白含量减少,血浆渗透压下降,组织液吸水增多,引发组织水肿,A 不符合题意;抗利尿激素在细胞外液渗透压升高时才释放增多,作用是增强肾小管和集合管对水的重吸收,不会造成组织液增加,即不会引发组织水肿,B 符合题意;淋巴管承担了将部分组织液回收到血浆的功能,淋巴管阻塞,会使组织液增多,C 不符合题意;营养不良使血浆蛋白合成减少,血浆渗透压降低,组织液吸水增多,引发组织水肿,D 不符合题意。

## 考点 21 神经调节

### 1. C 【必刷知识】自主神经系统

【解析】根据题意,“切断支配心脏的神经 N,发现心率也会加快”,说明神经 N 能抑制心率,属于副交感神经,A 正确。自主神经系统由交感神经和副交感神经两部分组成,在受到惊吓时,交感神经自动处于高度兴奋状态,大脑皮层切断支配心脏的副交感神经,心率也会加快,说明自主神经系统的活动容易受精神因素的影响,B 正确。细胞膜对  $\text{Na}^+$  的通透性增加, $\text{Na}^+$  内流增加,形成外负内正的动作电位,这是兴奋产生的原因,C 错误。肾上腺素能促使心跳加快,说明心肌细胞膜上存在肾上腺素的受体;副交感神经作用于心肌细胞,使心率变慢,该过程属于神经调节,说明心肌细胞膜上存在神经递质的受体,D 正确。

### 2. BD 【必刷知识】交感神经与副交感神经

【解析】支配内脏、血管和腺体的传出神经被称为自主神经系统,由交感神经和副交感神经组成,而脑神经和脊神经中都有支配内脏器官的神经,A 错误;血压升高时,引起副交感神经活动增强,以减缓心率,降低血压,B 正确;处于兴奋状态时,交感神经活动增强,心跳加快,胃肠蠕动减慢,C 错误;剧烈运动时排汗较多, $\text{Na}^+$  会大量丢失,肾上腺皮质会增加分泌醛固酮,促进肾小管和集合管对  $\text{Na}^+$  的重吸收,D 正确。

#### 易错警示

#### 交感神经与副交感神经的作用辨析

交感神经与副交感神经的作用通常是相反的,当人处于兴奋状态时,交感神经活动占优势,心跳加快,支气管扩张,瞳孔扩张,血管收缩,但胃肠的蠕动和消化腺的分泌活动减弱;当人处于安静状态时,副交感神经的活动占优势,心跳减慢,瞳孔收缩,支气管收缩,但胃肠的蠕动和消化腺的分泌会加强,有助于食物的消化和营养物质的吸收。

### 3. B 【必刷知识】大脑皮层与躯体运动的关系

【解析】大脑皮层第一运动区的位置与躯体各部分的关系是倒置的,所以中央前回顶部支配下肢的运动,刺激中央前回的下部会引起头部器官的运动,A、C 正确,B 错误;躯体的运动受大脑皮层及脑干、脊髓等的共同调控,脊髓是控制机体运动的低级中枢,大脑皮层是最高级中枢,脑干等连接低级中枢和高级中枢,D 正确。

### 4. B 【必刷知识】排尿反射

【解析】排尿反射的低级中枢在脊髓,受高级中枢——大脑皮层的调控,而婴儿不能控制排尿是因为大脑发育不完全,A 错误、B 正确;交感神经 b 兴奋,不会导致膀胱缩小,副交感神经 c 兴奋,会使膀胱缩小,两个途径对膀胱的收缩效应是相反的,C 错误;尿意是由大脑皮层产生的,人体产生尿意的过程没有经过完整的反射弧,不属于反射,D 错误。

5. A 【必刷知识】神经系统的分级调节和人脑的高级功能

【解析】大脑皮层的 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;下丘脑是生物的节律中枢,损伤发生在下丘脑时,患者可能出现生物节律失调,B 正确;损伤导致上肢不能运动时,大脑皮层的躯体运动中枢受到损伤,此时患者的缩手反射仍可发生,因为缩手反射的低级中枢在脊髓,C 正确;排尿的高级中枢在大脑皮层,低级中枢在脊髓,损伤发生在大脑时,患者可能会出现排尿不完全,D 正确。

刷有所得 人类大脑皮层(左半球侧面)的言语区		
言语区	联想记忆	受损特征
运动性言语区(S 区)	Sport→S	病人可听懂别人的讲话和看懂文字,能发声但不能用词语表达思想
听觉性言语区(H 区)	Hear→H	病人能讲话、书写,能看懂文字,但听不懂别人的谈话
视觉性言语区(V 区)	Visual→V	病人的视觉无障碍,但看不懂文字的含义,不能阅读
书写性言语区(W 区)	Write→W	病人可听懂别人讲话和看懂文字,也会讲话,手部运动正常,但失去书写能力

6. C 【必刷题型】反射的类型判断

【解析】被蛇咬过的人见到井绳会感到恐惧,这是一种条件反射,A 错误;题述现象中的井绳属于条件刺激,蛇也属于条件刺激,B 错误;该反射活动的维持可能与突触形态及功能的改变以及新突触的建立有关,C 正确;语言是人脑特有的高级功能,学习和记忆不是,D 错误。

关键点拨 非条件反射和条件反射的关键区别:非条件反射是指生来就有的先天性反射,是一种比较低级的神经活动,由大脑皮层以下的神经中枢(如脑干、脊髓)参与即可完成。条件反射是出生以后在生活过程中逐渐形成的后天性反射,是在非条件反射的基础上,经过一定的过程,在大脑皮层参与下完成的,是一种高级的神经活动,是高级神经活动的基本方式。

7. (1) 化学信号转变为电信号 ⑤→④→⑥(或⑤→④→③)

(2) 作用于传出神经的神经递质的种类不同 (3) 不属于 没有经过完整的反射弧

**【必刷题型】**图表分析—兴奋在反射弧上的传递

**【解析】**(1)图1中,神经冲动从神经元A传递到神经元B经过突触结构,信号的转换形式是电信号→化学信号→电信号,神经元B为突触后神经元,其信号转换过程为化学信号转变为电信号。图2中信号分子(神经递质)只能由突触前膜释放,作用于突触后膜,因此运动路径是⑤→④→⑥(或⑤→④→③)。

(2)图1对脚的有害刺激使右肢发生屈反射过程中,信号传递方向有两种类型:①皮肤感受器→F→A→B→伸肌;②皮肤感受器→F→A→C→屈肌,同样的有害刺激引起伸肌和屈肌不同的反应,原因可能是作用于传出神经的神经递质种类不同。

(3)反射需要经过完整的反射弧,刺激传出神经元①引起伸肌收缩,没有涉及完整的反射弧,所以不属于反射。

**8. B 【必刷知识】**反射和反射弧

**【解析】**神经递质只能由突触前膜释放,作用于突触后膜,由此决定了兴奋在突触处的传递是单向的,在反射弧中的传递也是单向的,A正确;⑤为效应器,是指传出神经末梢和它所支配的肌肉或者腺体等,B错误;①为感受器,感受器接受刺激产生兴奋时,细胞膜对 $\text{Na}^+$ 的通透性增大, $\text{Na}^+$ 内流,使膜电位由外正内负变为外负内正,C正确;要完成一个完整的反射活动至少需要传入神经元和传出神经元,因此至少需要两个神经元,如膝跳反射,D正确。

**9. A 【必刷知识】**反射弧、神经冲动的产生和传导

**【解析】**自主神经系统指的是传出神经,c上有神经节,属于传入神经,故不属于自主神经系统,A正确;据图分析可知,a与c不能通过突触结构建立起联系,由于兴奋在神经元之间是单向传递的,故胰腺出现炎症时,b、c能检测到膜电位的变化,a不能检测到膜电位的变化,B错误;痛觉在大脑皮层产生,C错误;胰腺炎导致右肩体表皮出现疼痛的现象只涉及感受器、传入神经、神经中枢,但不涉及传出神经和效应器,不属于反射,D错误。

**10. B 【必刷考点】**反射和反射弧

**【解析】**血钙过低时会引起抽搐现象,血钙过高时才会引起肌无力,A错误;图中2为突触小泡,3为突触前膜,5是突触后膜,由于神经递质只存在于突触小体的突触小泡中,只能由突触前膜释放作用于突触后膜,使下一个神经元产生兴奋或抑制,因此兴奋传递一般只能由结构3向5方向传递,B正确;结构1内含有细胞核,含有DNA,为2中部分物质的合成提供模板,但不能提供原料,C错误;神经冲动传导至轴突末梢,引起结构2与3融合,释放神经递质,使5兴奋或者抑制,D错误。

**易错警示**

神经递质的本质是化合物,如多巴胺、乙酰胆碱等,不能错误认为是蛋白质,其作用于突触后膜的结果,可能是兴奋或抑制。

**11. (1)①②③**

(2) 体液 饱食中枢兴奋增强、摄食中枢兴奋减弱

(3) 注射瘦素 注射抑制交感神经的药物 A 组和 C 组小鼠体内脂肪组织体积的减少(或分解)量均明显低于 B 组

(4) 减少瘦素受体含量 开发抑制蛋白酶 P 基因表达的药物

【必刷题型】反射和反射弧、自主神经系统功能及实验设计

【解析】(1) 图 1 中①表示突触前膜,②表示突触间隙,③表示突触后膜,故图 1 中完整的突触结构包括①②③。

(2) 根据题意,瘦素是脂肪组织分泌的一种激素,可通过体液运输到达下丘脑神经细胞,作为信号分子与细胞膜上受体结合后发挥作用。根据图 1 分析,饱食中枢兴奋可引起饱腹感,摄食中枢兴奋可引起饥饿感,瘦素能抑制机体进食,因此推测瘦素能导致饱食中枢兴奋增强、摄食中枢兴奋减弱,进而抑制大脑皮层产生食欲,减少摄食行为。

(3) 本实验目的是验证“瘦素通过激活支配脂肪组织的交感神经促进脂肪分解”,所以实验自变量为是否注射瘦素,以及是否有交感神经发挥作用,因变量为小鼠体内脂肪组织体积的变化量,根据表格可知,A 组是对照组,步骤 I 和步骤 II 都注射生理盐水,与 A 组相比,B 组先注射生理盐水,然后注射瘦素,观察瘦素的作用结果,在 A 组和 B 组的基础上,C 组先注射抑制交感神经的药物,交感神经不能发挥作用,然后再注射瘦素,观察小鼠体内脂肪组织是否分解,进一步证明瘦素是通过激活支配脂肪组织的交感神经促进脂肪分解,因此①是注射瘦素,②是注射抑制交感神经的药物。由于 A 组没有注射瘦素,C 组交感神经不能发挥作用,因此脂肪分解量较少,B 组注射瘦素,能激活支配脂肪组织的交感神经促进脂肪分解,脂肪的分解量较多,因此预期实验结果为 A 组和 C 组小鼠体内脂肪组织体积的减少(或分解)量均明显低于 B 组。

(4) 据图 2 可知,蛋白酶 P 基因敲除小鼠在高脂饮食情况下(A 组),小鼠细胞膜上瘦素受体的表达量最多,而野生型小鼠(含有蛋白酶 P 基因)在高脂饮食情况下,细胞膜上瘦素受体的表达量最少,据此可知,蛋白酶 P 通过减少瘦素受体含量,影响瘦素发挥作用,导致小鼠持续摄食。因此针对高脂饮食导致的肥胖患者,提出一种可行的药物研发思路:开发抑制蛋白酶 P 基因表达的药物,增加瘦素受体含量,瘦素可以发挥作用,不会持续摄食。

## 12. C 【必刷题型】离子跨膜运输与膜电位变化

【解析】题干强调某时刻神经纤维膜电位变化(即相同时间下,各位置膜电位变化),通过分析题图可知⑨已经恢复静息电位的时候⑧处于超极化状态,⑤⑥正为动作电位,①②是兴奋还未传到的区域,故兴奋沿神经纤维由⑨向①传导,A 错误;测膜电位时,电表的两极应分别放在膜的内、外两侧,B 错误;⑨处为静息电位,与  $K^+$  的外流有关,膜内外电位为外正内负,C 正确;③处是动作电位产生过程, $Na^+$  进入细胞膜靠  $Na^+$  通道,运输

方式为协助扩散,不耗能,⑧处要开始由超极化状态恢复到静息电位,靠钠钾泵,运输方式是主动运输,需要消耗能量,D 错误。

### 13. D 【必刷知识】膜电位的变化及相关曲线

【解析】电表 I 两电极位于神经纤维膜的内外侧,静息时, $K^+$ 通过  $K^+$ 通道蛋白顺浓度梯度由细胞内流向细胞外,若升高细胞外  $K^+$ 浓度则  $K^+$ 外流速度减慢,则电表 I 的指针右偏幅度减小,A 错误;由于兴奋在神经纤维上是双向传递的、在神经元之间是单向传递的,所以刺激 P 点,兴奋只能传到 Q 点、R 点,不能传到 S 点,所以电表 I、II 的指针均只能发生 1 次偏转,电表 I 记录到的电位变化波形与图乙基本相同,电表 II 记录到的电位变化波形与图丙不同,B 错误;河豚毒素(TTX)可以特异性且快速阻断  $Na^+$ 通道,阻止动作电位的产生和传导,若停用 TTX 后刺激 P 点, $Na^+$ 通道打开, $Na^+$ 内流形成动作电位,电表指针偏转幅度变大,但指针偏转幅度最大处 Q 点膜外  $Na^+$ 浓度仍高于膜内,C 错误;图丁中 X 物质可代表吗啡,吗啡通过激活突触前膜上的相关受体,引起一系列反应,使致痛物质释放减少,最终减弱或阻滞痛觉信号的传递,产生镇痛作用,长期使用吗啡后突然停止,会使得致痛物质释放量迅速增加,D 正确。

### 14. (1)突触小体 神经胶质 神经纤维

(2)内 刺激强度低,不能使突触后膜上的电位达到或超过阈电位 抑制

(3)用同等强度的阈下刺激同时刺激神经元 A 和 B,观察示波器上是否产生波形 II

【必刷题型】膜电位变化分析、神经冲动的产生和传导

【解析】(1)突触是由神经元轴突末端的突触小体与另一神经元的胞体或树突构成的;神经元的轴突和髓鞘可构成神经纤维,髓鞘由神经胶质细胞参与构成。

(2)由图 1 可知,示波器一个微电极接在神经纤维外侧,静息电位为外正内负,要检测神经元的静息电位,需要将示波器的两个微电极放在细胞膜的两侧,图中的一个微电极放在细胞膜的外侧,则另一个微电极应放在细胞膜内侧;刺激强度低,不能使突触后膜上的电位达到或超过阈电位,结果产生波形 I。波形 III 显示神经元 D 被抑制。

(3)欲验证两个相邻部位同时给予的单次阈下刺激可以引起突触后神经元兴奋,可用同等强度的阈下刺激同时刺激神经元 A 和 B,观察示波器上是否产生波形 II,若产生波形 II,则可说明两个相邻部位同时给予的单次阈下刺激可以引起突触后神经元兴奋。

### 15. A 【必刷知识】神经递质的作用

【解析】根据题意可知,增加突触间隙的 NE 浓度可缓解抑郁,说明 NE 是一种兴奋性的神经递质,A 正确;NE 是一种神经递质,在神经元之间以化学信号的形式传递信息,B 错误;该药物

通过与 NE 竞争突触前膜上的载体而抑制 NE 的重摄取,C 错误;NE 能被突触前膜重摄取属于神经递质被回收,兴奋在神经元之间是单向传递的,D 错误。

### 刷有所得 神经递质的相关考点

- (1) 种类:兴奋性的神经递质和抑制性的神经递质。
- (2) 释放方式:一般为胞吐,体现了生物膜的流动性。
- (3) 作用:引起下一个神经元的兴奋或抑制。
- (4) 去向:迅速被降解或回收进细胞,为下一次兴奋的传递做好准备。

### 16. C 【必刷知识】兴奋传递异常现象

【解析】中枢神经系统包括脑和脊髓,迷走神经是从脑干发出的参与调节内脏活动的神经,属于脑神经,是外周神经系统,A 错误;兴奋在体内反射弧中的传导是单向的,所以在针灸治疗过程中,兴奋在神经纤维上的传导是单向的,B 错误;已知细胞外  $\text{Ca}^{2+}$  对  $\text{Na}^{+}$  存在“膜屏障”作用,临床上患者血钙含量偏高,使  $\text{Na}^{+}$  内流减少,降低了神经细胞的兴奋性,进而导致针灸过程中产生的兴奋传导到肾上腺的作用减弱,肾上腺素分泌减少,因而对炎症的抑制作用减弱,导致抗炎功能降低,表现为抗炎疗效甚微,C 正确;低强度电针刺激会激活迷走神经—肾上腺抗炎通路,起到抗炎作用,该过程是通过 Prokr2 神经元进行传导的,但是腹部不存在迷走神经—肾上腺抗炎通路的 Prokr2 神经元,因而无法实现抗炎疗效,D 错误。

### 17. C 【必刷知识】膜电位变化与电流计偏转

【解析】据图分析,N 的前面神经元含有突触小泡,N 中无突触小泡,故为突触后神经元,能接受信息,N 处的膜可能属于胞体膜或树突膜,A 正确;给 b 点一个有效刺激,ab 段为电信号,bd 段有电信号与化学信号的相互转换,传递需要时间更长,故兴奋先传导到 a 点,电流计指针先向 a 点一侧偏转,B 正确;轴突末梢 M 释放的是抑制性神经递质,可以对其对应的突触后膜产生抑制,不能直接使 N 处的膜对  $\text{Na}^{+}$  的通透性增加,C 错误;因为突触处兴奋传递是单向的,故在机体内进行的反射活动中,神经冲动只能由 a 端一侧向 b 端一侧传递,D 正确。

18. (1) 神经递质 受体 (2) 由于 TTX 作用于  $\text{Na}^{+}$  通道,阻断了  $\text{Na}^{+}$  内流,导致突触前动作电位变化明显减弱,进而导致突触前膜递质释放减少或不能释放,使得突触后膜难以兴奋
- (3) 方案二。能反映细胞内  $\text{Ca}^{2+}$  浓度较高和较低时分别对神经递质释放的影响。实验方案设计较全面,实验结果较明确
- (4) b、c、d

### 【必刷题型】信息提取—神经冲动的产生与传导

【解析】(1) 在图 1 中的突触结构中,突触前神经元兴奋后,神经元突触小体内的兴奋性神经递质释放,作用于突触后膜上的特异性受体,使下一个神经元兴奋。



(2) TTX 是一种  $\text{Na}^+$  通道阻断剂, 观察图示中的曲线, 突触前动作电位峰值降低, 原因是  $\text{Na}^+$  内流减少; 突触前膜释放的神经递质减少或不能释放, 导致突触后膜难以兴奋。

(3) 实验目的是验证细胞内  $\text{Ca}^{2+}$  浓度可影响神经递质的释放量。为了充分证明该结论, 分析两种方案: 方案一施加  $\text{Ca}^{2+}$  通道阻断剂后, 刺激突触前神经细胞, 检测神经递质的释放量, 能够反映细胞内  $\text{Ca}^{2+}$  浓度较低时对神经递质释放的影响。而在  $\text{Ca}^{2+}$  通道阻断剂存在的条件下, 增加细胞外液的  $\text{Ca}^{2+}$  浓度无法改变细胞内的  $\text{Ca}^{2+}$  浓度, 不能反映细胞内  $\text{Ca}^{2+}$  浓度较高时对神经递质释放的影响。因此实验方案有缺陷。方案二能反映细胞内  $\text{Ca}^{2+}$  浓度较高和较低时分别对神经递质释放的影响。实验方案设计较全面, 实验结果较明确。因此, 方案二优于方案一。

(4) 由题意可知, 河豚毒素能影响兴奋的传导过程, 所以可用作麻醉剂、镇痛剂、抗肌肉痉挛剂等。

## 考点 22 体液调节

### 1. C 【必刷知识】人体的主要内分泌腺及其分泌激素的功能

【解析】下丘脑为内分泌枢纽, 分泌的促激素释放激素作用于垂体, 垂体再分泌促激素作用于相关内分泌腺, 促使相关内分泌腺分泌相关激素, A 正确; 甲状腺激素可以促进新陈代谢和生长发育, 提高神经系统的兴奋性, B 正确; 垂体分泌的促甲状腺激素可促进甲状腺的生长发育, C 错误; 胰腺的内分泌部(胰岛)分泌胰岛素和胰高血糖素, D 正确。

### 2. C 【必刷知识】胰腺细胞的功能

【解析】胰蛋白酶和胰岛素都是分泌蛋白, 合成过程相同, 但胰蛋白酶是分解蛋白质的消化酶, 经导管排入与外界相通的消化道, 属于外分泌, 胰岛素是降血糖的激素, 由细胞直接分泌到内环境中, 属于内分泌, 故二者的分泌过程、作用场所和作用都不同, A 错误; 胃腺分泌的盐酸不能直接促进胰腺分泌胰液, B 错误; 胰腺的分泌物有胰岛素和胰蛋白酶, 胰岛素的化学本质是蛋白质, 研磨过程中可被研磨液中的胰蛋白酶水解, C 正确; 人体内能够升高血糖浓度的激素有胰高血糖素和肾上腺素等, D 错误。

### 3. B 【必刷知识】胰岛素的功能、血糖平衡调节

【解析】含 GLUT-4 的囊泡可直接来自高尔基体, 不能直接来自内质网, A 错误。根据题干“当胰岛素浓度升高时, GLUT-4 从细胞内的囊泡转移到细胞膜上; 当胰岛素浓度降低时, GLUT-4 通过细胞膜内陷重新回到囊泡”可知, 胰岛素可以通过调控细胞膜上 GLUT-4 的数量来调节血糖的浓度, B 正确。胰岛素属于激素, 激素作为信息分子, 只能传递调节代谢的信息, 不参与代谢的过程, C 错误。GLUT-4 从囊泡转移到细胞膜上的过程, 体现了生物膜具有一定的流动性, D 错误。

#### 易错警示

激素既不组成细胞结构, 又不能提供能量, 也不起催化作用, 只能传递调节代谢的信息, 不参与代谢的过程。



#### 4. D 【必刷知识】性激素及其作用

【解析】不做摘除手术甲组表现为雄性,则性染色体组成为 XY,乙组表现为雌性,性染色体组成为 XX,A 错误;与常态比较,人为去除某种影响因素的称为“减法原理”,手术摘除未成熟的组织依据了实验变量控制中的“减法原理”,B 错误;根据甲组实验结果变化可知,验证了发育出雄性器官需要来自组织提供的激素信号,所以若摘除甲组组织的同时给予适量睾酮刺激,则家兔会发育出雄性外生殖器官,根据乙组变化,无法证明发育出雌性外生殖器官需要来自组织提供的激素信号,C 错误,D 正确。

#### 5. A 【必刷知识】下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴

【解析】肾上腺素的分泌过程属于神经调节,不存在下丘脑—垂体—肾上腺髓质轴,与糖皮质激素的分级调节机理不同,A 错误;长期使用糖皮质激素,体内糖皮质激素含量高,对下丘脑和垂体的抑制作用增强,ACTH 分泌减少,肾上腺皮质的分泌功能减弱,从而引起肾上腺皮质萎缩,B 正确;CRH 通过促进垂体分泌 ACTH 来促进糖皮质激素的分泌,切除垂体,ACTH 减少,肾上腺分泌的糖皮质激素减少,糖皮质激素对下丘脑的抑制作用减弱,故 CRH 分泌增多,C 正确;由题意可知,糖皮质激素是一种免疫抑制剂,可以提高器官移植的成活率,D 正确。

#### 易错警示

#### 不能正确分辨某些激素是否存在分级调节

人体内常见的分级调节系统为下丘脑—垂体—靶腺体轴,常见的包括:下丘脑—垂体—甲状腺轴,下丘脑—垂体—性腺轴,下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴(肾上腺皮质主要分泌醛固酮、皮质醇)。注意:肾上腺素是由肾上腺髓质分泌的,不存在分级调节;胰岛素是由胰岛 B 细胞分泌的,胰高血糖素是由胰岛 A 细胞分泌的,二者在调节血糖的过程中受血糖浓度和神经系统的调节,不存在分级调节;抗利尿激素是由下丘脑合成、垂体释放的,也不存在分级调节。

#### 6. C 【必刷知识】人体中各种激素的作用

【解析】 $\text{CO}_2$  是调节人体呼吸运动的重要体液因子,若 X 代表  $\text{CO}_2$ ,在 c→d 段随着体液中  $\text{CO}_2$  浓度增大,呼吸强度会增加以排出多余的  $\text{CO}_2$ ,A 正确;若 X 代表抗利尿激素,其作用是促进肾小管和集合管对水分的重吸收,故随着抗利尿激素分泌增多,机体对水分的重吸收增强,B 正确;若 X 代表血糖,则 b→c 段血糖含量下降,主要是由胰岛素发挥降血糖的作用而引起的,C 错误;若 X 代表性激素,则人体可通过下丘脑—垂体—性腺轴完成分级调节,维持机体稳态,D 正确。

#### 7. C 【必刷知识】分级调节与反馈调节过程

【解析】根据题意,深度睡眠情况下,神经递质会刺激下丘脑分泌 GHRH,神经递质参与的过程是神经调节,A 错误;GH 表示生长激素,激素通过体液不定向运输,B 错误;据图分析可知,体内 GH 和 IGF-1 的含量上升,会促进软骨细胞生长,有利于骨的愈

合,某人长骨骨折后,为了促进骨的愈合,体内 GH 和 IGF-1 的含量应上升,C 正确;在成骨细胞分化过程中,由于基因的选择性表达,细胞中的 mRNA 的种类会发生改变,但是 DNA 未发生变化,D 错误。

#### 8. D 【必刷题型】图表分析—甲状腺激素的调节

【解析】甲状腺激素具有促进新陈代谢从而升高体温的作用,甲减患者体温应该偏低,A 错误;受测者①TRH 含量高而 TSH 和甲状腺激素含量低,可能是垂体病变引起的垂体性继发性甲减,受测者②中三者均低,可能是下丘脑病变引起的下丘脑性继发性甲减,B 错误;注射 TSH 后患者的摄碘率有所升高,说明患者甲状腺正常,不可能是甲状腺病变引起的原发性甲减,C 错误;TRH 作用于垂体,促进垂体分泌 TSH,给患者注射 TRH 后,TSH 没有明显变化,说明其病变部位在垂体,D 正确。

#### 9. (1)神经 电信号和化学信号 (2)分级调节 微量高效,通过体液运输,作用于靶细胞、靶器官 (3)肾上腺皮质激素受体数量减少(肾上腺皮质激素受体敏感性下降)

必刷能力信息提取—激素的分级调节

【解析】(1)当人体在危险情况下,交感神经(传出神经)兴奋,使肾上腺髓质(效应器)分泌去甲肾上腺素,进而使血液中去甲肾上腺素的含量增加,这一过程属于神经调节;该过程信息传导和传递的形式为电信号和化学信号。

(2)据图可知,在肾上腺皮质激素的调节过程中,存在着下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴的分级调节,以放大激素的调节效应;激素调节的特点有微量高效,通过体液运输,作用于靶细胞、靶器官。

(3)激素需要与受体结合后才能发挥作用,长期处于慢性压力的状态下,可能会由于下丘脑和垂体上的肾上腺皮质激素受体数量减少或受体敏感性下降等,使得两者对肾上腺皮质激素的敏感性降低。

### 考点 23 体液调节和神经调节的关系

#### 1. D 【必刷知识】体温调节

【解析】寒冷会引发皮肤冷觉感受器兴奋,从而使下丘脑体温调节中枢兴奋,A 正确;人体通过增加产热、减少散热来保持体温,抵御寒冷,B 正确;bc 段曲线下降表示散热量减少,可通过皮肤毛细血管收缩减少散热量,C 正确;达到新平衡后的体温,体温应该保持不变,和刺激前体温一样,D 错误。

#### 2. C 【必刷知识】体温调节异常

【解析】体温调节中枢位于下丘脑,A 错误;患者表现高热是由于持续高温,机体不能及时散热,导致产热量大于散热量,B 错误;人的意识与神经系统的功能密切相关,患者出现意识障碍可能是由于高温引起神经系统的损害,C 正确;患者临床虽然表现为无汗,但是机体还会有排尿、呼吸等其他方式的水分流失,因此

需补充水分,D 错误。

3. (1) 神经—体液 神经 (2) 甲状腺激素 分级调节、负反馈调节 (3) 肾上腺素 协同 (4) 将生理状态相同的健康小鼠随机等分为三组,分别采取不做任何处理、破坏器官 A、破坏脊髓的处理方式,置于相同且适宜的环境中生活一段时间,然后测量并比较三组小鼠实验前后的体温变化

【必刷知识】体温调节

【解析】(1) 据图可知,体温调节需要神经系统和内分泌系统的参与,说明体温的稳定是神经—体液共同调节的结果。在神经调节的作用下,下丘脑释放了激素 a(促甲状腺激素释放激素),则下丘脑相当于反射弧中效应器的一部分,所以激素 a 的释放可以看作是神经调节的一个环节。

(2) 甲状腺分泌了激素 c 促进机体产热,则激素 c 是甲状腺激素。由图可知,甲状腺激素的分泌需要经过“下丘脑—垂体—甲状腺轴”进行调节,说明存在分级调节,同时甲状腺激素又会抑制下丘脑和垂体分泌相关激素,说明存在负反馈调节。

(3) 当人处于寒冷环境中时,冷觉感受器兴奋,下丘脑分泌促甲状腺激素释放激素促进垂体分泌促甲状腺激素作用于甲状腺,促进甲状腺分泌甲状腺激素,同时肾上腺素分泌增加,两种激素能够促进细胞代谢,使机体产热增加以维持体温,即这两种激素在调节体温方面具有协同作用。

(4) 为了验证体温调节中枢是下丘脑(器官 A)而不是脊髓,则需要将下丘脑(器官 A)和脊髓进行处理,即设置下丘脑(器官 A)和脊髓被破坏的实验组,同时与正常的小鼠作对照,然后给予相同且适宜的外界环境条件,检测体温变化,进而得出相应的结论。实验思路见答案。

4. BCD 【必刷能力】图表分析—血糖调节

【解析】分析题图可知,①为感受器和传入神经,②为神经中枢,③为传出神经,①→②→③不能构成完整的反射弧,图中刺激引起的反射属于非条件反射,A 错误;激素甲是胰岛素,胰岛素能促进组织细胞加速摄取、利用和储存葡萄糖,从而使血糖水平降低,B 正确;若糖尿病患者 Y 过程(胰岛素与受体结合)出现了障碍,患者血糖升高,则其内环境中激素甲(胰岛素)的含量可能会升高,C 正确;若糖尿病患者 X 过程(分泌胰岛素)出现了障碍,则可通过注射激素甲(胰岛素)缓解高血糖症状,D 正确。

5. A 【必刷知识】胰岛素分泌调节及血糖平衡调节

题图解读

由图可知,血糖浓度升高,会通过下丘脑作用于胰岛 B 细胞,促进胰岛素的分泌;胰岛素作用于靶细胞,会促进含葡萄糖转运蛋白的囊泡与细胞膜的融合(胰岛素可以与组织细胞上的蛋白 N 结合,促进含 GLUT4 的囊泡与细胞膜的融合),促进组织细胞加速摄取、利用葡萄糖。

【解析】据图分析,人进食后,血糖浓度升高,下丘脑通过兴奋神

经 A 促进胰岛素分泌,上述过程不需要大脑皮层的参与,属于非条件反射,A 错误;通过信号传导,由图可知, $\text{Ca}^{2+}$  内流可促进 B (贮存有胰岛素的囊泡)与细胞膜融合,进而促进胰岛素的分泌,B 正确;胰岛素的作用是降低血糖,促进组织细胞摄取、利用、储存葡萄糖,若该组织细胞为骨骼肌细胞,则可用于合成肌糖原,C 正确;胰岛素与靶细胞上的蛋白 N 结合后经信号传导,促进 C (含 GLUT4 的囊泡)与细胞膜的融合,增加细胞膜上 GLUT4 的数目,以提高细胞对葡萄糖的吸收能力,D 正确。

#### 6. D 【必刷知识】血糖调节及糖尿病的发病机理

【解析】据图可知,胰岛素分泌受胰高血糖素、神经递质的影响,说明胰岛素分泌受神经和体液共同调节,A 正确;胰岛素能促进组织细胞加速摄取、利用和储存葡萄糖,从而使血糖水平降低,B 正确;图示为血糖调节过程,抗体 1 作用于胰岛 B 细胞膜上受体,使胰岛 B 细胞分泌胰岛素减少,抗体 2 作用于靶细胞受体,使胰岛素不能发挥作用,这两种方式从免疫学角度分析都是自身免疫病,C 正确;抗体 1 造成的糖尿病会使胰岛 B 细胞获得的调节信息减弱,胰岛素分泌量降低,胰岛素的含量下降,抗体 2 作用于胰岛素的靶细胞受体,使胰岛素无法与靶细胞结合,进而无法发挥降低血糖的作用,导致血糖浓度升高,同时又促进胰岛素的分泌,故抗体 2 造成的糖尿病反而会使血浆中胰岛素含量升高,D 错误。

#### 7. (1)胰岛 B 细胞 体液(血液) PDE 对脂肪分解转化为葡萄糖的抑制作用减弱;脂联素减少,细胞对葡萄糖的利用减少

(2)葛根芩连汤可以有效降低血糖浓度,且效果比二甲双胍更好

(3)实验思路:将模型鼠均分为若干组,分别饲喂清水及不同浓度的葛根芩连汤,一段时间后测量各组模型鼠体内脂联素含量。

预期结果:喂食葛根芩连汤的模型鼠体内脂联素含量大于喂食清水的,且随着药物浓度增加脂联素含量增加

#### 【必刷知识】血糖调节

【解析】(1)胰岛素是由胰岛 B 细胞分泌的,经体液运输到达全身各处,并作用于靶细胞。分析题图 1 可知,PDE 的作用有两方面,一方面是抑制脂肪分解转化为葡萄糖,另一方面能促进脂联素的合成,而脂联素能促进葡萄糖进入组织细胞,若 PDE 的活性降低,则 PDE 对脂肪分解转化为葡萄糖的抑制作用会减弱,同时也会导致脂联素减少,进而导致细胞对葡萄糖的利用减少,最终导致机体血糖上升。

(2)分析图 2 中 A、B、C、D 四组实验,A 组是正常鼠的血糖对照组,B 组是糖尿病模型鼠的血糖对照组,C 组是对糖尿病模型鼠使用二甲双胍,D 组是对糖尿病模型鼠使用葛根芩连汤,对比 A、B、C、D 四组实验前后的结果可知,葛根芩连汤可以有效降低血糖浓度,且效果比二甲双胍降血糖的效果更好。

(3)本实验要验证的是葛根芩连汤可以通过提高脂联素含量发挥作用,且效果与药物浓度呈正相关,故本实验的自变量是不同

浓度的葛根芩连汤,因变量是脂联素含量,此外,设计实验还需遵循单一变量原则和对照原则,实验思路及预期结果见答案。

#### 8. C 【必刷知识】水盐调节

【解析】人体水和无机盐的平衡是指内环境中水和无机盐含量处于动态平衡,而不是含量不变,A 错误;抗利尿激素是由下丘脑合成的,而不是由垂体合成的,B 错误;醛固酮由肾上腺皮质合成并分泌,可促进钠离子的重吸收,有助于维持血钠含量平衡,C 正确;渴觉的形成部位在大脑皮层,D 错误。

#### 9. B 【必刷知识】水盐平衡的调节

【解析】根据题意,水中毒是由于机体内积存了较多的水导致机体血浆渗透压下降,A 正确;人体内水的来源包括饮水、食物中所含有的水和代谢中产生的水,B 错误;机体通过对水和无机盐的调节,可以维持细胞外液  $\text{Na}^+$  浓度,C 正确;血钠低时会引起神经、肌肉兴奋性降低,甚至引发肌无力,D 正确。

#### 10. C 【刷题题型】图表分析—水平衡调节

【解析】摄入食物过咸,血浆渗透压升高,渗透压感受器产生的兴奋从 SFO 区域传到 MnPO 区域,纯水摄取欲望上升,A 正确;血液中含有量最多的成分是水,人体剧烈运动大量出汗,会导致血容量降低,图中低血容量刺激增强,兴奋从 SFO 区域传到 MnPO 区域,饮料摄取欲望上升,B 正确;饱腹感的产生在大脑皮层,而不是下丘脑,C 错误;高渗透压刺激和低血容量刺激会使机体形成不同的摄取欲望和饮用行为,前者是纯水摄取欲望,后者是饮料摄取欲望,前者的感受器是高渗透压感受器,后者的感受器是低血容量感受器,不同感受器对应的传入神经也不同,D 正确。

#### 11. A 【必刷知识】血糖平衡、水盐平衡调节

【解析】肾上腺盐皮质激素的分泌是受下丘脑控制的分级调节,而胰高血糖素是下丘脑直接通过神经控制胰岛 A 细胞分泌的,二者调节机理不相同,A 错误;下丘脑神经细胞能够识别神经递质,传递兴奋,也能够识别盐皮质激素,进行激素调节的反馈调节,B 正确;肾上腺皮质分泌醛固酮,调节水盐代谢,由题图信息可知,肾上腺盐皮质激素对下丘脑和垂体分泌的相关激素具有负反馈调节作用,C 正确;人体内有多种激素参与调节血糖浓度,如糖皮质激素、肾上腺素、甲状腺激素等,它们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,D 正确。

#### 12. B 【必刷知识】各种激素的分泌及其作用

【解析】据图可知,①能促进肾脏对水的重吸收,故①是抗利尿激素,当细胞外液渗透压升高时,抗利尿激素释放量会增多,以增加肾小管和集合管对水的重吸收,使机体细胞外液渗透压降低,A 正确;肾上腺素是由肾上腺髓质分泌的,而机体中存在的是下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴,故肾上腺素的分泌过程不存在分级调节,B 错误;体温升高时,在下丘脑中的体温调节中枢

的调控下机体会通过增加散热等方式维持体温的相对稳定,C 正确;据图可知,延髓中有心血管中枢,当血压升高时可以通过自主神经系统作用于心脏和血管,使血压降低,D 正确。

## 考点 24 免疫调节

### 1. ABD 【必刷知识】免疫细胞和免疫活性物质

【解析】树突状细胞、巨噬细胞和 B 细胞都可作为抗原呈递细胞,都能摄取、加工处理和呈递抗原,A 正确;免疫活性物质是指由免疫细胞或其他细胞产生的、并发挥免疫作用的物质,如泪液中的免疫活性物质溶菌酶就不是由免疫细胞合成、分泌的,B 正确;B 细胞的活化需要抗原和表面特定分子发生变化的辅助性 T 细胞两个信号的刺激,且 B 细胞不能分泌特异性抗体,C 错误;在细胞免疫过程中,需要靶细胞(表面信号分子发生变化)、辅助性 T 细胞(分泌细胞因子)等使细胞毒性 T 细胞活化,D 正确。

### 2. B 【必刷知识】免疫系统的功能

【解析】抗体能与抗原特异性结合形成沉淀,之后需要巨噬细胞通过吞噬消化进行清除,丙型肝炎在检测时,通过检测血液中是否已经存在针对丙型肝炎病毒的抗体,可确定该个体是否感染丙肝病毒,A、C 正确;巨噬细胞识别抗原没有特异性,B 错误;根据题干信息“巨噬细胞产生干扰素,干扰素几乎能抵抗所有病毒引起的感染”,说明巨噬细胞产生的干扰素不具有特异性,属于非特异性免疫,D 正确。

### 3. D 【必刷知识】体液免疫和细胞免疫过程

【解析】抗原呈递细胞将抗原处理后呈递在细胞表面,然后传递给辅助性 T 细胞。据图可知,抗原呈递依赖于细胞膜上的受体蛋白,体现了膜的信息传递功能,A 正确。一些病原体可以和 B 细胞接触,这为激活 B 细胞提供了第一个信号,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,B 正确。辅助性 T 细胞产生的细胞因子能促进 B 细胞和细胞毒性 T 细胞的分裂、分化,C 正确。B 细胞活化后开始分裂、分化,少部分分化为记忆细胞,大部分分化为浆细胞,D 错误。

### 4. B 【必刷知识】二次免疫、过敏反应

【解析】从题干和表格中的处理方法可知,本实验的自变量是注射抗原的种类和顺序,初始时小鼠的健康状况是本实验的无关变量,A 正确;由于抗原与抗体结合具有特异性,初次免疫后从甲组提取的抗体主要是抗 X 抗体,不能与抗原 Y 发生沉淀反应,B 错误;再次注射抗原后丁组产生抗 Y 抗体属于二次免疫过程,而乙组是初次免疫,二次免疫反应更快、更强,所以再次注射抗原后丁组产生抗 Y 抗体的速率比乙组的快,C 正确;再次注射抗原后有可能发生过敏反应的是甲组和丁组,因为甲组和丁组均是已经免疫的个体再次注射相同的抗原,D 正确。

### 5. D 【必刷知识】细胞免疫

**【解析】**由图可知,褐藻糖胶能够激活人体特异性免疫(细胞免疫)和非特异性免疫(NK 细胞、巨噬细胞),具有抗肿瘤、免疫调节等作用,A 正确;辅助性 T 细胞分泌的细胞因子能加速细胞毒性 T 细胞的分裂分化,形成新的细胞毒性 T 细胞和记忆 T 细胞,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,褐藻糖胶活化 NK 细胞直接攻击癌细胞导致癌细胞凋亡,属于免疫监视功能,C 正确;辅助性 T 细胞并不是 APC 细胞(抗原呈递细胞),抗原呈递细胞将抗原处理后呈递在细胞表面,然后传递给辅助性 T 细胞,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 细胞的信号之一,B 细胞受到两个信号的刺激后开始分裂、分化,大部分分化为浆细胞,小部分分化为记忆细胞,细胞因子能促进 B 细胞的分裂、分化过程,D 错误。

#### 6. (1) 胞吞 (2) 第二个信号 分裂(增殖)、分化 细胞因子

(3) 靶 细胞 (4) 记忆 T 细胞 体液 寄生 抗体

**【必刷题型】**图表分析—DC 细胞参与免疫的过程

**【解析】**(1) 据图分析,DC 细胞能通过胞吞将外来抗原摄入细胞内,将其分解。

(2) 病原体侵入机体后,和 B 细胞直接接触,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,是激活 B 细胞的第二个信号,此后辅助性 T 细胞开始增殖、分化,并分泌细胞因子。

(3) 细胞毒性 T 细胞能直接作用于被抗原入侵的细胞(即靶细胞),这是细胞免疫的过程。

(4) 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,细胞毒性 T 细胞在体液中循环,将靶细胞裂解,病原体失去寄生的基础,因此可以被抗体结合或被其他细胞吞噬、消化。

#### 7. B 【必刷知识】自身免疫病

**【解析】**根据题意可知,该抗体和特殊 T 细胞特异性地破坏乙酰胆碱受体,属于人体免疫系统的组成部分,A 正确;破坏乙酰胆碱受体会导致乙酰胆碱不能与其结合,使得肌膜不能兴奋,抑制神经肌肉接头的兴奋传递,B 错误;由题意可知,可以采取给予免疫抑制剂的方法减少抗乙酰胆碱受体抗体和特殊 T 细胞的产生,以此来治疗重症肌无力,C 正确;胸腺是 T 细胞成熟的场所,因此重症肌无力患者切除胸腺可以缓解相应的症状,D 正确。

#### 8. B 【必刷知识】免疫缺陷病

**【解析】**病毒必须寄生在活细胞中才能增殖,不能在内环境中增殖,A 错误;HIV 进入人体后,需要细胞免疫将细胞内的 HIV 释放到内环境,同时还需要体液免疫将内环境中的 HIV 通过与抗体结合来杀死 HIV,故曲线 BC 段,HIV 浓度下降主要是体液免疫和细胞免疫共同作用的结果,B 正确;人体感染 HIV 后,其血清中会含有一定量的 HIV 抗体,故曲线 CD 段的初期能通过检测



血液中的相应抗体来诊断是否感染 HIV, C 错误; 在曲线 FG 段, 人体的免疫系统几乎被摧毁, 机体的免疫监视功能受损而更易患癌症, D 错误。

#### 9. D 【必刷知识】过敏反应

【解析】过敏原初次刺激特异性个体产生了 IgE 抗体, 故发生了免疫反应, A 错误; 浆细胞不能识别过敏原, 其表面无相关受体, B 错误; P 物质引起鼻黏膜毛细血管扩张会导致组织液增加, C 错误; 找出并避免再次接触外源性过敏原是预防过敏性鼻炎的主要措施, D 正确。

#### 10. C 【必刷知识】疫苗的作用

【解析】疫苗作为抗原, 刺激 B 细胞进行一系列的增殖分化, 大部分分化为浆细胞, 产生抗体, 小部分形成记忆细胞, A 正确; 注射疫苗后, 再次接种相同疫苗会发生二次免疫, 可增加抗体和记忆细胞的数量, B 正确; 疫苗通常是用灭活的或减毒的病原体制成的, 故被病毒感染后立即注射疫苗相当于增加了内环境中的抗原含量, 并不能清除病原体, C 错误; 疫苗的预防效果与其产生的抗体浓度和记忆细胞数量等有关, 抗体浓度越高、记忆细胞数量越多, 预防效果越好, D 正确。

#### 11. C 【必刷题型】免疫治疗

【解析】在体液免疫中, B 细胞需要辅助性 T 细胞的激活, 且辅助性 T 细胞分泌的细胞因子能促进 B 细胞的增殖和分化。细胞免疫中, 需要依赖细胞毒性 T 细胞增殖分化形成新的细胞毒性 T 细胞发挥免疫效应, 因此, T 细胞不仅在细胞免疫中起作用, 在体液免疫中也发挥着不可或缺的作用, A 正确。CAR-T 细胞使肿瘤细胞裂解、死亡, 属于细胞凋亡, B 正确。干扰素、白细胞介素和肿瘤坏死因子等都是细胞因子, 抗体属于免疫活性物质, 能与抗原特异性结合, 不是细胞因子, C 错误。CAR-T 细胞是由患者自身的 T 细胞改造得到的, 该细胞在体外进行扩增后, 回输到体内, 可精准高效地杀伤肿瘤细胞, 一般不会引起机体的免疫排斥反应, D 正确。

#### 12. (1) 其 DNA 碱基序列不同(遗传信息不同) 抑癌基因 原癌基因

(2) 载体(或者质粒) 内质网、高尔基体 易于培养、生长周期短

(3) 浆细胞和记忆细胞 初次免疫可以产生记忆细胞和浆细胞, 再次免疫则会激活记忆细胞迅速增殖分化为浆细胞, 产生大量抗体 过敏反应

【必刷题型】疫苗的应用

【解析】(1) HPV 是一种双链环状 DNA 病毒, 不同 HPV 致癌性不同的根本原因是它们的 DNA 碱基序列不同(即遗传信息不同)。原癌基因负责调节细胞周期, 控制细胞生长和分裂的过程, 抑癌基因表达的蛋白质能抑制细胞的生长和增殖或者促进细胞凋亡。据题意可知, P53 表达蛋白降解, 导致宫颈癌的发

生,则 *P53* 基因属于抑癌基因,人体 *bcl-2* 基因过量表达,导致宫颈癌的发生,则 *bcl-2* 基因属于原癌基因。

(2) 基因表达载体的构建是将目的基因和载体连接,本题中是将 HPV16 和 HPV18 两种病毒的衣壳蛋白基因与载体(质粒)连接;大肠杆菌是原核生物,没有内质网、高尔基体等复杂的细胞器,无法对蛋白质进行加工、修饰,所以将表达产物组装成类似天然病毒的类病毒颗粒的技术难度大;该技术的优点是大肠杆菌是单细胞微生物,易于培养、生长周期短,适合工厂化大规模生产,所以价格是国外同类产品的一半。

(3) 该疫苗作为抗原可诱导 B 细胞增殖、分化成浆细胞和记忆细胞。由于初次免疫可以产生记忆细胞和浆细胞,再次免疫则会激活记忆细胞迅速增殖分化为浆细胞,产生大量抗体,因此为获得较好的预防效果,医生建议 6 个月内三次注射疫苗。过敏反应是指已产生免疫的机体在再次接受相同抗原刺激时所发生的组织损伤或功能紊乱的反应。某些接种者在注射过程中或注射后出现了皮肤荨麻疹、气管痉挛、呕吐等症状,这是出现了过敏反应。

## 专题训练

### 1. A 【必刷知识】内环境的成分

【解析】肌酐的正常参考范围为  $0.5 \sim 1.5 \text{ mg/dL}$ ,可见正常的血液中含有肌酐,A 错误;血清葡萄糖的正常参考范围为  $60 \sim 110 \text{ mg/dL}$ ,化验者的血清葡萄糖浓度为  $335 \text{ mg/dL}$ ,严重超标,推测该人可能患有糖尿病,应检测胰岛素含量来进一步确诊,B 正确;甘油三酯是血脂的一种,该人的甘油三酯超标可能会引起高血脂症,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,当内环境的稳态遭到破坏时,就会引起细胞新陈代谢紊乱,并导致疾病,D 正确。

### 2. CD 【必刷题型】图表分析—去甲肾上腺素的作用机理

【解析】分析题图可知,去甲肾上腺素能神经元兴奋时释放的 NE 可作用于突触前神经元、突触后神经元和谷氨酸能神经元轴突末梢上的受体,A 错误;分析题图可知,NE 作用于谷氨酸能神经元上相应受体后,将兴奋传递给谷氨酸能神经元,这种调节不属于负反馈调节,B 错误;由题意可知,NE 是一种兴奋性神经递质,当其作用于突触后膜上的受体后,会使突触后膜产生兴奋,后膜  $\text{Na}^+$  通道开放, $\text{K}^+$  通道关闭,C 正确;当 NE 作用于突触前神经元自身受体  $\alpha_2$  后,会抑制突触前膜释放 NE,若阻断该受体,则会导致 NE 的释放不受抑制,其释放量会增加,D 正确。

### 3. D 【必刷知识】免疫调节

【解析】据图可知,类风湿关节炎的病因是人体免疫系统产生的抗体对自身组织成分造成破坏,属于自身免疫病,艾滋病是由于 HIV 主要侵染辅助性 T 细胞,导致的机体免疫系统功能减退甚至丧失,属于免疫缺陷病,故两者的发病机理不同,A 错误;据图

可知,OX40 过量表达有利于抗原的呈递,B 错误;浆细胞无法识别抗原,C 错误;辅助性 T 细胞可分泌细胞因子,促进 B 细胞的活化(分裂、分化),D 正确。

#### 刷有所得 免疫功能异常分析

(1) 过敏反应:机体将“非病原体”当作抗原而引发的组织损伤或功能紊乱。

(2) 自身免疫病:免疫系统将自身成分当作免疫对象进行攻击,并对自身组织和器官造成损伤,出现相关症状。

(3) 免疫缺陷:机体免疫功能不足或缺乏而引起的疾病,包括先天性免疫功能不足或由于感染 HIV 而导致的获得性免疫缺陷病。

#### 4. B 【必刷知识】神经—体液—免疫调节网络

【解析】结合题图可知,长期应激作为一种刺激,引起下丘脑分泌 CRH 的过程属于神经调节,CRH 作用于垂体促进 ACTH 的合成及分泌,ACTH 促进肾上腺皮质合成分泌 CORT 的过程属于体液调节,故长期应激导致 CORT 增加是神经—体液调节的结果,A 正确;由题图可知,巨噬细胞能促进多种促炎细胞因子的释放,而副交感神经则释放乙酰胆碱,抑制巨噬细胞释放多种促炎细胞因子,B 错误;CRH 属于激素,乙酰胆碱为神经递质,两者均为信息分子,均需要与特异性受体结合发挥其调节作用,C 正确;由题意可知,IBS 是人体在长期应激状态下容易出现的一种胃肠道疾病,IBS 的发生过程涉及神经调节、体液调节和免疫调节,说明神经—体液—免疫调节网络是机体维持稳态的重要机制,D 正确。

#### 5. (1) 由负变为正 大脑皮层 毛细血管舒张,血流量增大

(2) TRPV1 受体能提高炎症小鼠对高热刺激的痛觉敏感性,TRPV1 基因敲除小鼠敏感性比野生型低,缩爪时间明显比野生型长 (3) 辣椒素打开 TRPV1, QX-314 进入细胞,阻止膜外钠离子内流,使突触后膜无法产生兴奋

【必刷能力】实验探究—神经调节的实验分析

【解析】(1) 当辣椒素与细胞膜上的 TRPV1 结合后,细胞外的  $\text{Na}^+$  内流,膜内电位变化是由负变为正,产生动作电位。热痛感的形成部位在大脑皮层。吃辣椒后,有些人面部发红,这是由皮肤毛细血管舒张,血流量增大造成的。

(2) 两组实验的自变量是 TRPV1 基因的有无,TRPV1 基因敲除组小鼠不再有 TRPV1 基因,该组小鼠无法表达出 TRPV1 蛋白,野生型小鼠 TRPV1 基因正常,可以表达出 TRPV1 蛋白。对两组炎症模型小鼠进行高热刺激处理后,结果显示 TRPV1 基因敲除小鼠的缩爪时间明显比野生型的长,说明 TRPV1 基因敲除小鼠对高热刺激的痛觉敏感性比野生型低,可推测 TRPV1 受体能提高炎症小鼠对高热刺激的痛觉敏感性。

(3) 分析题图 2 可知,QX-314 单独使用时,无法通过细胞膜,而辣椒素和 QX-314 联合使用时,辣椒素能与 TRPV1 结合,使

TRPV1 打开, QX-314 进入细胞, 而 QX-314 进入细胞后能够与  $\text{Na}^+$  通道结合阻止膜外钠离子内流, 使突触后膜无法产生兴奋从而达到镇痛的效果。

## 6. (1) 分级调节

(2) 胰高血糖素、肾上腺素、甲状腺激素 骨髓

(3) ①GABA ②将禁食小鼠均分为甲、乙、丙三组, 甲组利用化学遗传学技术抑制 BNST, 乙组利用化学遗传学技术抑制 LH, 丙组不做处理, 作为对照, 检测三组小鼠血浆中肾上腺皮质激素水平 ③- -

【必刷知识】神经调节和体液调节的关系

【解析】(1) 由图可知, 禁食刺激下丘脑分泌 CRH, 促进垂体分泌 ACTH, ACTH 促进肾上腺皮质分泌肾上腺皮质激素, 机体通过下丘脑—垂体—肾上腺轴调节肾上腺皮质激素的分泌, 体现了分级调节机制。

(2) 皮质醇(属于糖皮质激素)与胰高血糖素、肾上腺素、甲状腺激素等激素, 可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。皮质酮可诱导免疫细胞重新进入免疫细胞发生的场所——骨髓, 减少免疫细胞的数量, 从而降低机体的免疫能力。

(3) ①向禁食小鼠的下丘脑区域注射 NPY 受体拮抗剂后, NPY 的作用效果被抑制, 但是血浆中肾上腺皮质激素水平仍升高; 单独注射 GABA 受体阻断剂后, 血浆中肾上腺皮质激素水平并不升高。故该实验结果表明 AgRP 神经元通过释放 GABA 来激活 HPA 轴。

②实验目的: 探究 BNST 或 LH 是否为中间神经元。故实验的自变量为抑制 BNST 或抑制 LH, 因变量为肾上腺皮质激素的含量。以禁食小鼠为材料, 实验技术手段是化学遗传学技术(可单独抑制某一类神经元), 故设计实验方案如下: 将禁食小鼠均分为甲、乙、丙三组, 甲组利用化学遗传学技术抑制 BNST, 乙组利用化学遗传学技术抑制 LH, 丙组不做处理作为对照(甲组和乙组为实验组), 检测三组小鼠血浆中肾上腺皮质激素水平。

③若经实验探究得知中间神经元为 BNST, 则 AgRP 激活 PVH-Crh 的机制为: AgRP 通过抑制 BNST 来抑制下丘脑分泌 CRH 的神经元的活动。故图中“( )”中的符号依次为-、-。