

## 专题 16 神经调节

### 五年新高考

#### 考点 1 神经调节的结构基础和基本方式

1. (2022 山东,7,2 分)缺血性脑卒中是因脑部血管阻塞而引起的脑部损伤,可发生在脑的不同区域。若缺血性脑卒中患者无其他疾病或损伤,下列说法错误的是 ( )

- A. 损伤发生在大脑皮层 S 区时,患者不能发出声音
- B. 损伤发生在下丘脑时,患者可能出现生物节律失调
- C. 损伤导致上肢不能运动时,患者的缩手反射仍可发生
- D. 损伤发生在大脑时,患者可能会出现排尿不完全

答案 A

2. (2022 湖北,23,15 分)胃酸由胃壁细胞分泌。已知胃液中的  $\text{H}^+$  浓度大约为  $150 \text{ mmol/L}$ , 远高于胃壁细胞中  $\text{H}^+$  浓度,胃液中的  $\text{Cl}^-$  浓度是胃壁细胞中的 10 倍。

回答下列问题:

(1) 胃壁细胞分泌  $\text{Cl}^-$  的方式是\_\_\_\_\_。食用较多陈醋后,胃壁细胞分泌的  $\text{H}^+$  量将\_\_\_\_\_。

(2) 图 1 是胃蛋白酶的活力随 pH 变化的曲线。在弥漫性胃黏膜萎缩时,胃壁细胞数量明显减少。此时,胃蛋白酶的活力将\_\_\_\_\_。

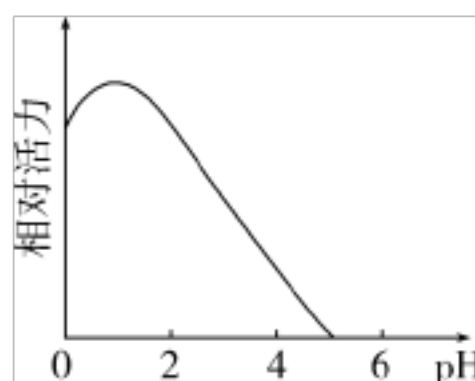


图 1

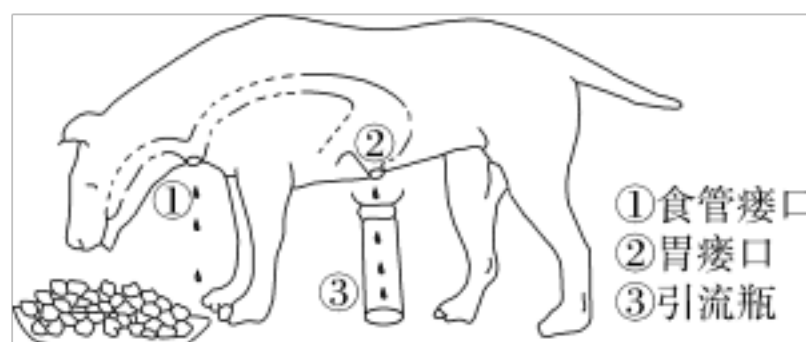


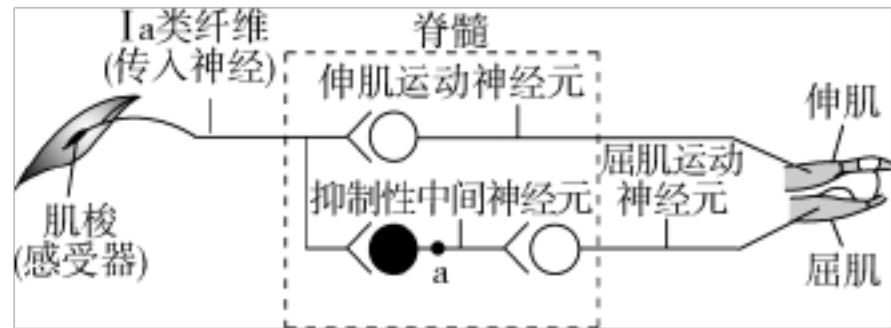
图 2

(3) 假饲是指让动物进食后,食物从食管瘘口流出而不能进入胃。常用假饲实验来观察胃液的分泌。假饲动物进食后,用与胃瘘口相连的引流瓶来收集胃液,如图 2 所示。科学家观察到假饲动物进食后,引流

瓶收集到了较多的胃液,且在愉悦环境下给假饲动物喂食时,动物分泌的胃液量明显增加。根据该实验结果,能够推测出胃液分泌的调节方式为\_\_\_\_\_。为证实这一推测,下一步实验操作应为\_\_\_\_\_,预期实验现象是\_\_\_\_\_。

答案 (1)主动运输 减少 (2)降低 (3)神经调节 切除通向胃壁的神经 假饲动物进食后无胃液分泌

3. (2021 广东,18,10 分)太极拳是我国的传统运动项目,其刚柔并济、行云流水般的动作是通过神经系统对肢体和躯干各肌群的精巧调控及各肌群间相互协调而完成的。如“白鹤亮翅”招式中的伸肘动作,伸肌收缩的同时屈肌舒张。如图为伸肘动作在脊髓水平反射弧基本结构的示意图。



回答下列问题:

(1)图中反射弧的效应器是\_\_\_\_\_及其相应的运动神经末梢。若肌梭受到适宜刺激,兴奋传至a处时,a处膜内外电位应表现为\_\_\_\_\_。

(2)伸肘时,图中抑制性中间神经元的作用是\_\_\_\_\_,使屈肌舒张。

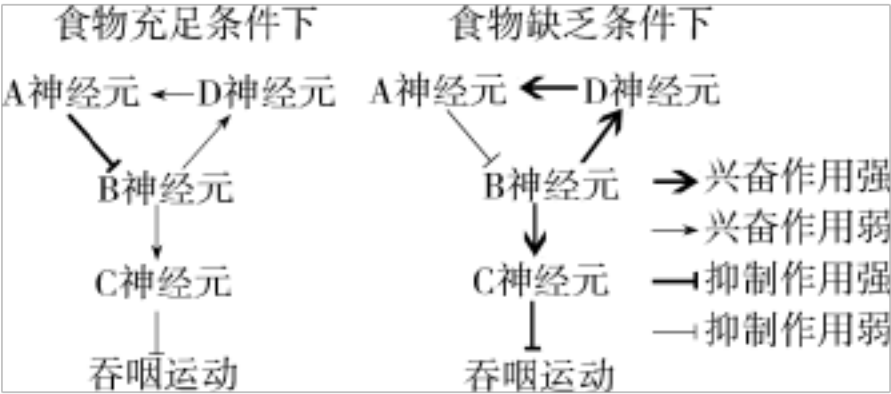
(3)适量运动有益健康。一些研究认为太极拳等运动可提高肌细胞对胰岛素的敏感性,在胰岛素水平相同的情况下,该激素能更好地促进肌细胞\_\_\_\_\_,降低血糖浓度。

(4)有研究报道,常年坚持太极拳运动的老年人,其血清中TSH甲状腺激素等的浓度升高,因而认为运动能改善老年人的内分泌功能,其中TSH水平可以作为评估\_\_\_\_\_ (填分泌该激素的腺体名称)功能的指标之一。

答案 (1)伸肌和屈肌 内正外负 (2)释放抑制性神经递质,从而抑制屈肌运动神经元的兴奋 (3)加速摄取、利用和储存葡萄糖 (4)垂体

4. (2021 湖北,23,14 分)神经元是神经系统结构、功能与发育的基本单元。神经环路(开环或闭环)由多个神经元组成,是感受刺激、传递神经信号、对神经信号进行分析与整合的功能单位。动物的生理功能与行为调控主要取决于神经环路而非单个的神经元。

秀丽短杆线虫在不同食物供给条件下吞咽运动调节的一个神经环路作用机制如图所示。图中 A 是食物感觉神经元,B、D 是中间神经元,C 是运动神经元。由 A、B 和 C 神经元组成的神经环路中,A 的活动对吞咽运动的调节作用是减弱 C 对吞咽运动的抑制,该信号处理方式为去抑制。由 A、B 和 D 神经元形成的反馈神经环路中,神经信号处理方式为去兴奋。



回答下列问题:

(1) 在食物缺乏条件下,秀丽短杆线虫吞咽运动\_\_\_\_\_ (填“增强”“减弱”或“不变”);在食物充足条件下,吞咽运动\_\_\_\_\_ (填“增强”“减弱”或“不变”)。

(2) 由 A、B 和 D 神经元形成的反馈神经环路中,信号处理方式为去兴奋,其机制是\_\_\_\_\_。

(3) 由 A、B 和 D 神经元形成的反馈神经环路中,去兴奋对 A 神经元调节的作用是\_\_\_\_\_。

(4) 根据该神经环路的活动规律,\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)推断 B 神经元在这两种条件下都有活动,在食物缺乏条件下的活动增强。

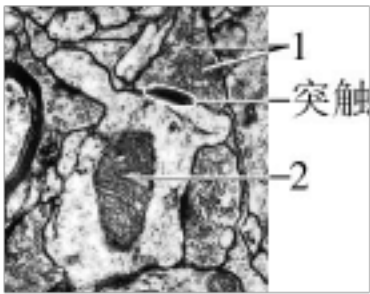
答案 (1)减弱 增强 (2)A 神经元的活动对 B 神经元有抑制作用,使 D 神经元的兴奋性降低,进而使 A 神经元的兴奋性下降 (3)抑制 (4)能

### 考点 2 神经冲动的产生和传导

5. (2020 山东,7,2 分)听毛细胞是内耳中的一种顶端具有纤毛的感觉神经细胞。声音传递到内耳中引起听毛细胞的纤毛发生偏转,使位于纤毛膜上的  $K^+$  通道打开, $K^+$  内流而产生兴奋。兴奋通过听毛细胞底部传递到听觉神经细胞,最终到达大脑皮层产生听觉。下列说法错误的是 ( )

- A. 静息状态时纤毛膜外的  $K^+$  浓度低于膜内
- B. 纤毛膜上的  $K^+$  内流过程不消耗 ATP
- C. 兴奋在听毛细胞上以电信号的形式传导
- D. 听觉的产生过程不属于反射

答案 A



6. (2022 北京,8,2 分)神经组织局部电镜照片如图。下列有关突触的结构及神经元间信息传递的叙述,不正确的是 ( )

- A.神经冲动传导至轴突末梢,可引起 1 与突触前膜融合
- B.1 中的神经递质释放后可与突触后膜上的受体结合
- C.2 所示的细胞器可以为神经元间的信息传递供能
- D.2 所在的神经元只接受 1 所在的神经元传来的信息

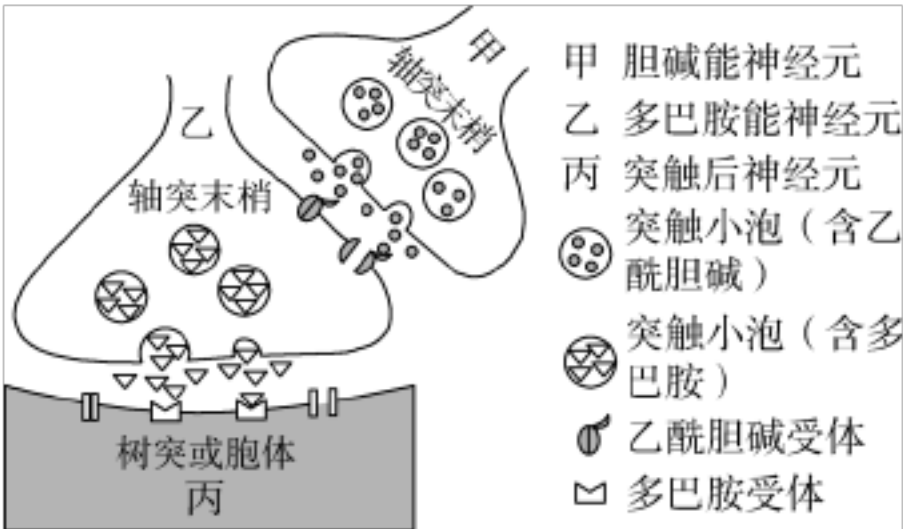
答案 D

7. (2022 全国乙,3,6 分)运动神经元与骨骼肌之间的兴奋传递过度会引起肌肉痉挛,严重时危及生命。下列治疗方法中合理的是 ( )

- A.通过药物加快神经递质经突触前膜释放到突触间隙中
- B.通过药物阻止神经递质与突触后膜上特异性受体结合
- C.通过药物抑制突触间隙中可降解神经递质的酶的活性
- D.通过药物增加突触后膜上神经递质特异性受体的数量

答案 B

8. (2022 广东,15,4 分)研究多巴胺的合成和释放机制,可为帕金森病(老年人多发性神经系统疾病)的防治提供实验依据。最近研究发现在小鼠体内多巴胺的释放可受乙酰胆碱调控,该调控方式通过神经元之间的突触联系来实现(如图)。据图分析,下列叙述错误的是 ( )



- A.乙释放的多巴胺可使丙膜的电位发生改变
- B.多巴胺可在甲与乙、乙与丙之间传递信息
- C.从功能角度看,乙膜既是突触前膜也是突触后膜
- D.乙膜上的乙酰胆碱受体异常可能影响多巴胺的释放

答案 B

9. (2021 河北,11,2 分)关于神经细胞的叙述,错误的是 ( )

- A.大脑皮层言语区的 H 区神经细胞受损伤,患者不能听懂话
- B.主动运输维持着细胞内外离子浓度差,这是神经细胞形成静息电位的基础
- C.内环境 K 浓度升高,可引起神经细胞静息状态下膜电位差增大
- D.谷氨酸和一氧化氮可作为神经递质参与神经细胞的信息传递

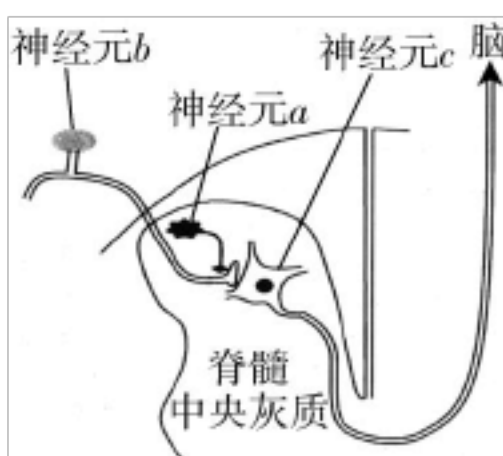
答案 C

10. (2021 全国乙,4,6 分)在神经调节过程中,兴奋会在神经纤维上传导和神经元之间传递。下列有关叙述错误的是 ( )

- A.兴奋从神经元的细胞体传导至突触前膜,会引起 Na 外流
- B.突触前神经元兴奋可引起突触前膜释放乙酰胆碱
- C.乙酰胆碱是一种神经递质,在突触间隙中经扩散到达突触后膜
- D.乙酰胆碱与突触后膜受体结合,引起突触后膜电位变化

答案 A

11. (2021 江苏,6,2 分)在脊髓中央灰质区,神经元 a、b、c 通过两个突触传递信息,如图所示。下列相关叙述正确的是 ( )



- A.a 兴奋则会引起 b、c 兴奋
- B.b 兴奋使 c 内 Na 快速外流产生动作电位



C. **a** 和 **b** 释放的递质均可改变突触后膜的离子通透性

D. 失去脑的调控作用, 脊髓反射活动无法完成

答案 C

12. (2021 海南,9,2 分)去甲肾上腺素(NE)是一种神经递质,发挥作用后会被突触前膜重摄取或被酶降解。临床上可用特定药物抑制 NE 的重摄取,以增加突触间隙的 NE 浓度来缓解抑郁症状。下列有关叙述正确的是 ( )

A. NE 与突触后膜上的受体结合可引发动作电位

B. NE 在神经元之间以电信号形式传递信息

C. 该药物通过与 NE 竞争突触后膜上的受体而发挥作用

D. NE 能被突触前膜重摄取,表明兴奋在神经元之间可双向传递

答案 A

13. (2021 湖北,17,2 分)正常情况下,神经细胞内  $K^+$  浓度约为  $150 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,细胞外液约为  $4 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

细胞膜内外  $K^+$  浓度差与膜静息电位绝对值呈正相关。当细胞膜电位绝对值降低到一定值(阈值)时,神经细胞兴奋。离体培养条件下,改变神经细胞培养液的 KCl 浓度进行实验。下列叙述正确的是 ( )

A. 当  $K^+$  浓度为  $4 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$  时, $K^+$  外流增加,细胞难以兴奋

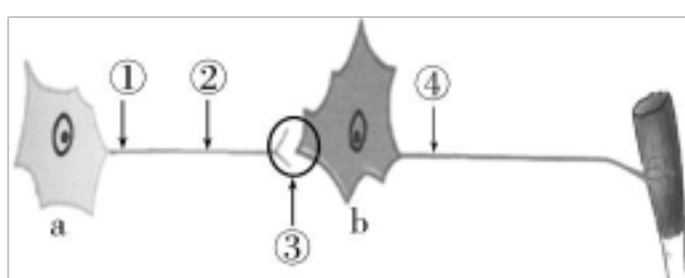
B. 当  $K^+$  浓度为  $150 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$  时, $K^+$  外流增加,细胞容易兴奋

C.  $K^+$  浓度增加到一定值( $<150 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ ), $K^+$  外流增加,导致细胞兴奋

D.  $K^+$  浓度增加到一定值( $<150 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ ), $K^+$  外流减少,导致细胞兴奋

答案 D

14. (2020 江苏,13,2 分)如图为部分神经兴奋传导通路示意图,相关叙述正确的是 ( )



A. ①、②或④处必须受到足够强度的刺激才能产生兴奋

B. ①处产生的兴奋可传导到②和④处,且电位大小相等

C. 通过结构③,兴奋可以从细胞 **a** 传递到细胞 **b**,也能从细胞 **b** 传递到细胞 **a**

D. 细胞外液的变化可以影响①处兴奋的产生,但不影响③处兴奋的传递

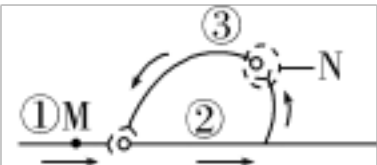
答案 A

15. (2020 北京,8,2 分)食欲肽是下丘脑中某些神经元释放的神经递质,它作用于觉醒中枢的神经元,使人保持清醒状态。临床使用的药物 **M**与食欲肽竞争突触后膜上的受体,但不发挥食欲肽的作用。下列判断不合理的是 ( )

- A.食欲肽以胞吐的形式由突触前膜释放
- B.食欲肽通过进入突触后神经元发挥作用
- C.食欲肽分泌不足机体可能出现嗜睡症状
- D.药物 **M**可能有助于促进睡眠

答案 B

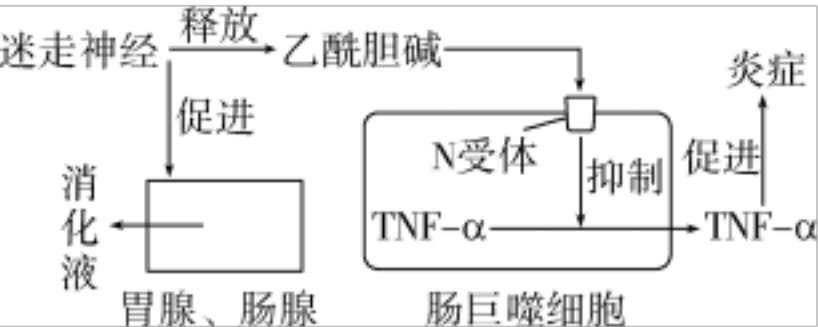
16. (2021 辽宁,16,3 分)(不定项)短期记忆与脑内海马区神经元的环状联系有关,如图表示相关结构。信息在环路中循环运行,使神经元活动的时间延长。下列有关此过程的叙述错误的是 ( )



- A.兴奋在环路中的传递顺序是①→②→③→①
- B.M处的膜电位为外负内正时,膜外的 **Na**浓度高于膜内
- C.N处突触前膜释放抑制性神经递质
- D.神经递质与相应受体结合后,进入突触后膜内发挥作用

答案 ACD

17. (2022 山东,23,10 分)迷走神经是与脑干相连的脑神经,对胃肠的蠕动和消化腺的分泌活动起促进作用,还可通过一系列过程产生抗炎效应,如图所示。



| 分组 | 处理              | TNF-α 浓度 |
|----|-----------------|----------|
| 甲  | 腹腔注射生理盐水        | +        |
| 乙  | 腹腔注射 <b>LPS</b> | ++++     |

|   |              |    |
|---|--------------|----|
| 丙 | 腹腔注射 LPS+A处理 | ++ |
|---|--------------|----|

注：“+” 越多表示浓度越高

(1) 迷走神经中促进胃肠蠕动的神经属于\_\_\_\_\_ (填“交感神经”或“副交感神经”)。交感神经和副交感神经对同一器官的作用通常是相反的,其意义是\_\_\_\_\_。

(2) 消化液中的盐酸在促进消化方面的作用有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。(答出 3 种作用即可)

(3) 研究人员对图中抗炎过程进行了相关实验,实验分组及结果见表。通过腹腔注射脂多糖(LPS)可使大鼠出现炎症,检测 TNF- $\alpha$  浓度可评估炎症程度。据图分析,若丙组的 A处理仅在肠巨噬细胞内起作用,推测 A处理的 3 种可能的作用机制:\_\_\_\_\_;

答案 (1)副交感神经(2 分) 可使机体对外界刺激作出更精确的反应,以更好地适应环境变化(2 分)

(2)为胃蛋白酶提供适宜 pH(1 分) 使食物中的蛋白质变性(1 分) 使促胰液素分泌增加(1 分)(或其他合理答案,以上三个空的答案顺序可颠倒) (3)抑制 TNF- $\alpha$  合成(1 分) 抑制 TNF- $\alpha$  释放(1 分) 增加 N受体数量(1 分)(或其他合理答案,以上三个空的答案顺序可颠倒)

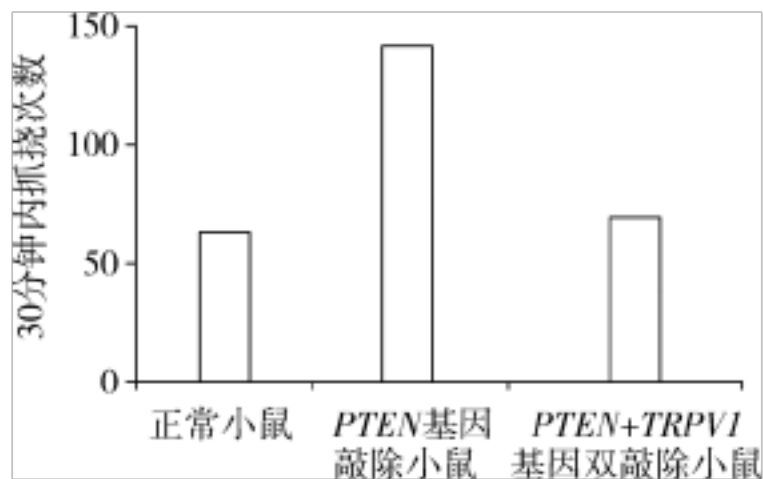
18. (2022 河北,21,10 分)皮肤上的痒觉、触觉、痛觉感受器均能将刺激引发的信号经背根神经节(DRG)的感觉神经元传入脊髓,整合、上传,产生相应感觉。组胺刺激使小鼠产生痒觉,引起抓挠行为。研究发现,小鼠 DRG神经元中的 PTEN蛋白参与痒觉信号传递。为探究 PTEN蛋白的作用,研究者进行了相关实验。回答下列问题:

(1) 机体在\_\_\_\_\_产生痒觉的过程\_\_\_\_\_ (填“属于”或“不属于”)反射。兴奋在神经纤维上以\_\_\_\_\_的形式双向传导。兴奋在神经元间单向传递的原因是\_\_\_\_\_。

(2) 抓挠引起皮肤上的触觉、痛觉感受器\_\_\_\_\_,有效\_\_\_\_\_痒觉信号的上传,因此痒觉减弱。

(3) 用组胺刺激正常小鼠和 PTEN基因敲除小鼠的皮肤,结果如图。据图推测 PTEN蛋白的作用是\_\_\_\_\_机体对外源致痒剂的敏感性。已知 PTEN基因敲除后,小鼠 DRG中的 TRPV1蛋白表达显著增加。用组胺刺激 PTEN基因和 TRPV1基因双敲除的小鼠,据图中结果推测 TRPV1蛋白对痒觉的影响是\_\_\_\_\_。

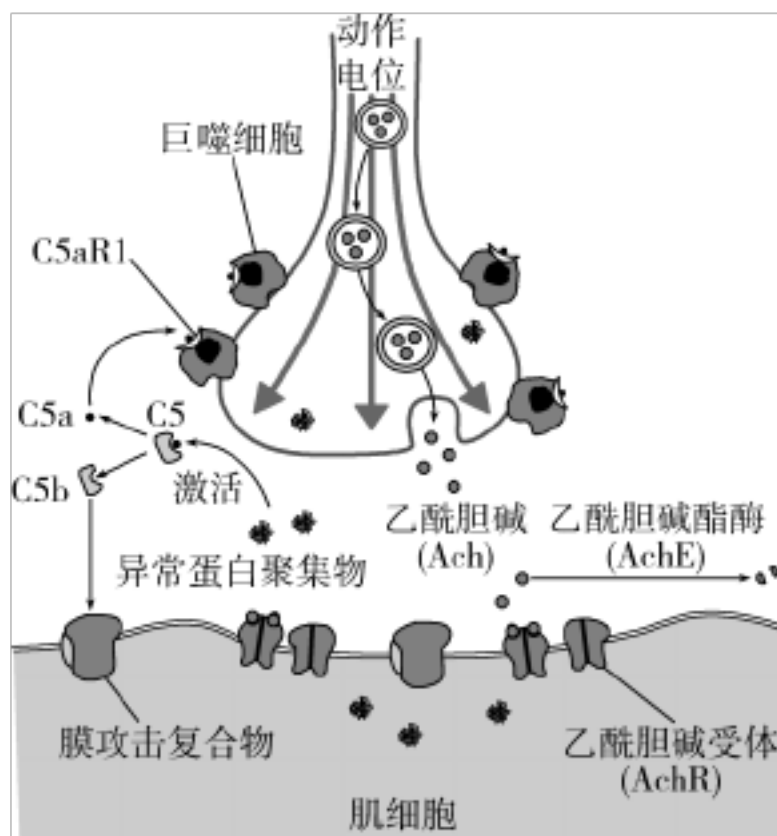




答案 (1) 大脑皮层 不属于 电信号(神经冲动) 神经递质只能由突触前膜释放,作用于突触后膜

(2) 兴奋 抑制 (3) 减弱 促进痒觉的产生

19. (2022 海南,17,10 分)人体运动需要神经系统对肌群进行精确的调控来实现。肌萎缩侧索硬化(ALS)是一种神经肌肉退行性疾病,患者神经肌肉接头示意图如下。回答下列问题。



(1)轴突末梢中突触小体内的 ACh通过\_\_  
方式进入突触间隙。

(2)突触间隙的 ACh与突触后膜上的 AChR结合,将兴奋传递到肌细胞,从而引起肌肉\_\_\_\_\_,这个过程需要\_\_\_\_\_信号到\_\_\_\_\_信号的转换。

(3)有机磷杀虫剂(OPI)能抑制 AChE活性。OPI 中毒者的突触间隙会积累大量的\_\_\_\_\_,导致副交感神经末梢过度兴奋,使瞳孔\_\_\_\_\_。

(4)ALS 的发生及病情加重与补体 C5(一种蛋白质)的激活相关。如图所示,患者体内的 C5被激活后裂解为 C5a 和 C5b,两者发挥不同作用。

①C5a 与受体 C5aR1 结合后激活巨噬细胞,后者攻击运动神经元而致其损伤,因此 C5a-C5aR1 信号通路在 ALS 的发生及病情加重中发挥重要作用。理论上使用 C5a 的抗体可延缓 ALS 的发生及病情加重,理由是\_\_\_\_\_。

②C5b 与其他补体在突触后膜上形成膜攻击复合物,引起  $\text{Ca}^{2+}$  和  $\text{Na}^{+}$  内流进入肌细胞,导致肌细胞破裂,其原因是\_\_\_\_\_。

答案 (1)胞吐 (2)收缩 化学 电 (3)乙酰胆碱 收缩 (4)①C5a 的抗体可以和 C5a 发生特异性结合,这样 C5a 就失去了与 C5aR1 结合的机会,巨噬细胞就不会被激活,运动神经元就不会遭到攻击而损伤 ② $\text{Ca}^{2+}$  和  $\text{Na}^{+}$  内流进入肌细胞,会导致细胞内液渗透压升高,细胞过度吸水而破裂

20. (2022 浙江 1 月选考,30,10 分)坐骨神经由多种神经纤维组成,不同神经纤维的兴奋性和传导速率均有差异,多根神经纤维同步兴奋时,其动作电位幅值(即大小变化幅度)可以叠加;单根神经纤维的动作电位存在“全或无”现象。

欲研究神经的电生理特性,请完善实验思路,分析和预测结果(说明:生物信号采集仪能显示记录电极处的电位变化,仪器使用方法不要求;实验中标本需用任氏液浸润)。

(1)实验思路:

①连接坐骨神经与生物信号采集仪等(简图如图 1,a、b 为坐骨神经上相距较远的两个点)。

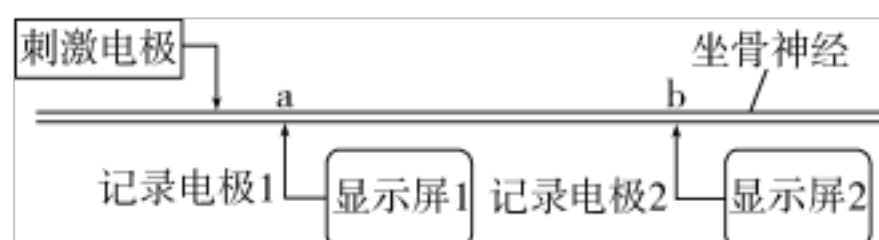


图 1

②刺激电极依次施加由弱到强的电刺激,显示屏 1 上出现第一个动作电位时的刺激强度即阈刺激,记为  $S_{\min}$ 。

③\_\_\_\_\_,

当动作电位幅值不再随刺激增强而增大时,刺激强度即为最大刺激,记为  $S_{\max}$ 。

(2)结果预测和分析:

①当刺激强度范围为\_\_\_\_\_时,坐骨神经中仅有部分神经纤维发生兴奋。

②实验中,每次施加电刺激的几乎同时,在显示屏上都会出现一次快速的电位变化,称为伪迹,其幅值与电刺激强度成正比,不影响动作电位(见图 2)。伪迹的幅值可以作为\_\_\_\_\_的量化指标;伪迹与动作电位起点的时间差,可估测施加刺激到记录点神经纤维膜上\_\_\_\_\_所需的时间。伪迹是电刺激通过\_\_\_\_\_传导到记录电极上而引发的。

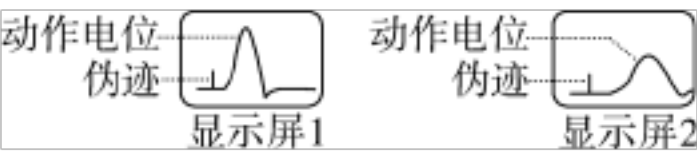


图 2

③在单根神经纤维上,动作电位不会因传导距离的增加而减小,即具有\_\_\_\_\_性。而上述实验中 a、b 处的动作电位有明显差异(如图 2),原因是不同神经纤维上动作电位的\_\_\_\_\_不同导致 b 处电位叠加量减小。

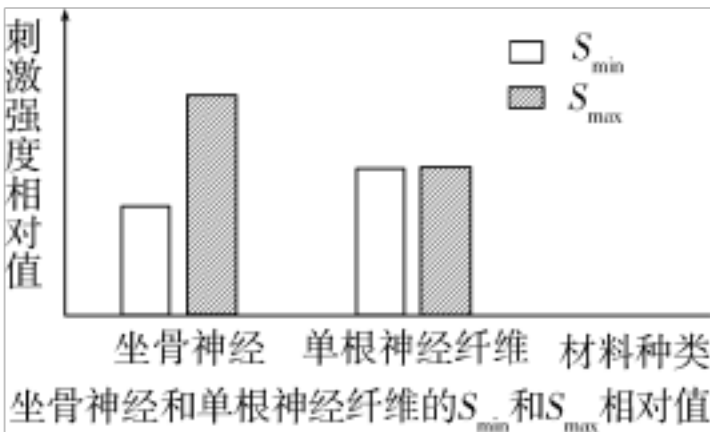
④以坐骨神经和单根神经纤维为材料,分别测得两者的  $S_{min}$  和  $S_{max}$ 。将坐标系补充完整,并用柱形图表示两者的  $S_{min}$  和  $S_{max}$  相对值。



答案 (1)③在阈刺激的基础上依次施加由弱到强的电刺激

(2)①小于  $S_{max}$  且不小于  $S_{min}$  ②电刺激强度  $Na^+$ 通道开放 任氏液 ③不衰减 传导速率

④



21. (2020 天津,14,12 分)神经细胞间的突触联系往往非常复杂。下图为大鼠视网膜局部神经细胞间的突触示意图。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/976230201225010104>