



练习册

主编 肖德好

全品

学练考

高中生物学

选择性必修1 RJ

多选版

细分课时

分层设计

落实基础

突出重点

详答案本

天津出版传媒集团
天津人民出版社

01

目录设置更加符合一线需求，详略得当，拓展有度。

02

第2章 神经调节

PART TWO

第1节 神经调节的结构基础	练 005/号 107
第2节 神经调节的基本方式	练 007/号 109
第3节 神经冲动的产生和传导	练 009/号 112
第1课时 神经冲动的产生和兴奋在神经纤维上的传导	练 009/号 112
第2课时 兴奋在神经元之间的传递及综合应用	练 012/号 115
第4节 神经系统的分级调节	练 015/号 118
第5节 人脑的高级功能	练 017/号 121
章末强化练(一)	练 019

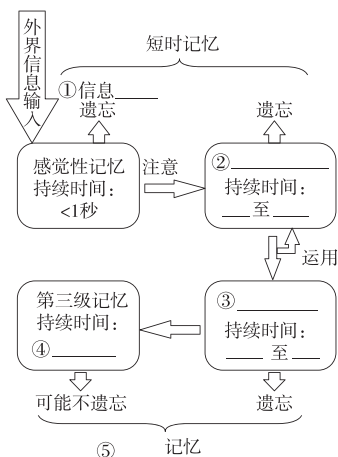
02

尊重同步教学本质，深耕教材，不留盲点，杜绝超纲。

任务二 学习与记忆、情绪

【资料1】阅读教材 P38~P39“学习与记忆”及图 2-12“记忆过程的四个阶段及其联系”。

(1)尝试完善记忆过程的模型。



(2)学习和记忆需要一定的物质结构与基础,请分析:

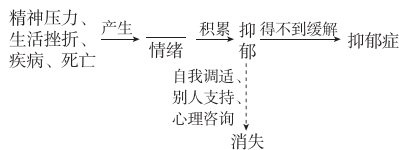
①学习和记忆涉及脑内_____的作用以及某些种类蛋白质的合成。

②短时记忆:可能与神经元之间即时的信息交流有关,尤其是与大脑皮层下一个形状像_____的脑区有关。

③长时记忆:可能与突触形态及功能的改变以及_____的建立有关。

【资料2】阅读教材 P39“情绪”。

尝试完善情绪与抑郁症模型:



现实生活中,可以如何减少和更好地应对情绪波动?

_____。

03

注重优化情境设置，巧妙铺垫，由浅入深，突破新知。

任务活动

提素养

任务一 神经系统的基本结构

【资料1】球场上,高二的同学们正在打篮球。他们个个生龙活虎,奋力拼抢,汗流浹背,经常会出现精准投篮,引来围观同学们的阵阵喝彩。

请分析参与某同学投篮过程的中枢神经系统的结构:

(1)从看到篮球到准确完成投篮过程中,对投篮角度、力度作出准确判断的是_____。

(2)与维持身体平衡、协调自身运动有关的是_____。

(3)该同学调节自身呼吸、心脏活动的中枢位于_____。

(4)调节该同学体温以及水平衡的中枢位于_____。

(5)该同学完成运动的低级中枢位于_____。

【资料2】《史记·项羽本纪》记载“籍(项羽名)长八尺余,力能扛鼎,才气过人,虽吴中子弟,皆已惮籍矣”。

(1)项羽扛鼎过程中,心跳加快、呼吸急促,这与_____ (填“交感神经”或“副交感神经”)活动加强有关。

(2)扛鼎过程中,项羽体内自主神经调节的结果是使胃肠蠕动_____ (填“加快”或“减慢”),理由是_____。

任务活动

提素养

任务一 探究·实践 模拟生物体维持 pH 的稳定

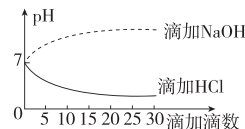
1. 实验目的：通过比较自来水、_____和生物材料中加入酸或碱后 pH 的变化，推测生物体是如何维持 pH 稳定的。

2. 实验步骤

- (1) 将 25 mL _____ 倒入 50 mL 烧杯中。
- (2) 用 pH 计或 pH 试纸测试起始的 _____，并作记录。
- (3) 一次加一滴 0.1 mol/L 的 HCl，然后轻轻摇动，加入 _____ 后再测 pH，重复这一步骤直到加入 30 滴为止。将 pH 测定结果记入表中。
- (4) 充分冲洗烧杯并向其中倒入 25 mL 自来水。测定并记录起始的 pH，再如步骤(3)，一滴一滴地加入 0.1 mol/L 的 _____，测定并记录 pH。
- (5) 充分冲洗烧杯，用缓冲液、_____ 代替自来水，重复步骤(1)~步骤(4)，记录结果。

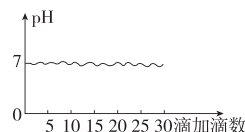
3. 实验结果与讨论

(1) 对自来水的处理



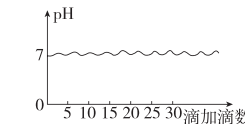
结果：滴加 HCl 后，自来水 pH 逐渐减小；滴加 NaOH 后，自来水 pH 逐渐增大。

(2) 对缓冲液的处理



结果：无论滴加 HCl 还是 NaOH，缓冲液的 pH 均保持相对稳定。

(3) 对生物材料的处理



知识点二 细胞外液的成分及内环境的理化性质

5. [2024·安徽滁州月考] 下列全部属于内环境成分的是 ()

- 氨基酸、丙酮酸、乳酸
- 载体蛋白、泪液、胃液
- Na^+ 、葡萄糖、激素、 CO_2
- 纤维素、溶酶体、血浆蛋白

6. 血浆渗透压分为胶体渗透压和晶体渗透压，其中蛋白质等大分子物质形成的渗透压称为胶体渗透压，无机盐等小分子物质形成的渗透压称为晶体渗透压。下列叙述错误的是 ()

- 机体长期缺乏营养会使血浆的胶体渗透压降低
- 血浆的胶体渗透压高于组织液的胶体渗透压
- 给机体注射生理盐水会使血浆的渗透压降低
- 机体适量饮用清水后，血浆的渗透压变化不大

7. (多选) 下表为某人细胞外液和细胞内液的物质组成和各成分含量的测定数据，相关叙述正确的是 ()

		Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Cl^-	有机酸	蛋白质
①	②	142	5.0	2.5	1.5	103.3	6.0	16.0
	③	147	4.0	1.25	1.0	114.0	7.5	1.0
	④	10	140	2.5	10.35	25	—	47

- ②属于血浆，其渗透压大小主要与血浆中无机盐及蛋白质的含量有关
- 若③属于组织液，②的蛋白质含量减少将导致③增多
- ④属于细胞内液，因为其含有较多的蛋白质、 K^+ 等

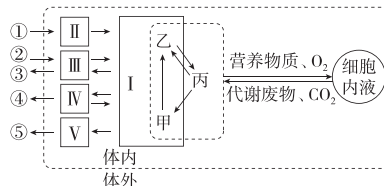
D. 由于多种因素的调控，几天后再次测量，此人的各项检测数据与此表完全相同

知识点三 细胞通过内环境与外界环境进行物质交换

9. 手指受伤后，人们可以采用口服、肌肉注射或静脉注射等方式给药，以达到治疗效果。下列关于上述三种给药方式的叙述，正确的是 ()

- 在上述三种给药方式中，口服发挥作用的速度最快
- 肌肉注射与静脉注射时，药物从进入人体到发挥作用所经过的途径相同
- 静脉注射可以使用质量分数为 0.9% 的 KCl 以维持内环境正常的渗透压
- 静脉注射时，药物除了要通过血浆，还要通过组织液才能到达病变细胞

10. (多选) 内环境是细胞与外界进行物质交换的媒介，如图表示人体细胞与外界环境之间进行物质交换的过程，I、II、III、IV、V 表示直接参与的几种系统或器官，①②③④⑤表示相关物质，甲、乙、丙表示三种体液。下列说法错误的是 ()



- IV 是泌尿系统，V 是皮肤
- 食物中的营养物质通过 II 和 I 系统进入内环境
- 乙中 O_2 浓度低于丙中的 O_2 浓度
- 甲、乙、丙约占体液的 2/3

Contents

01 第1章 人体的内环境与稳态

PART ONE

- 第 1 节 细胞生活的环境 练 001/导 099
- 第 2 节 内环境的稳态 练 003/导 103

02 第2章 神经调节

PART TWO

- 第 1 节 神经调节的结构基础 练 005/导 107
- 第 2 节 神经调节的基本方式 练 007/导 109
- 第 3 节 神经冲动的产生和传导 练 009/导 112
 - 第 1 课时 神经冲动的产生和兴奋在神经纤维上的传导 练 009/导 112
 - 第 2 课时 兴奋在神经元之间的传递及综合应用 练 012/导 115
- 第 4 节 神经系统的分级调节 练 015/导 118
- 第 5 节 人脑的高级功能 练 017/导 121
- 章末强化练（一） 练 019

03 第3章 体液调节

PART THREE

- 第 1 节 激素与内分泌系统 练 022/导 124
- 第 2 节 激素调节的过程 练 025/导 127
 - 第 1 课时 血糖平衡的调节 练 025/导 127
 - 第 2 课时 甲状腺激素分泌的分级调节及激素调节的特点 练 028/导 130
- 第 3 节 体液调节与神经调节的关系 练 031/导 132
 - 第 1 课时 体液调节与神经调节的比较及体温调节 练 031/导 132
 - 第 2 课时 水和无机盐平衡的调节 练 034/导 134
- 章末强化练（二） 练 037

04 第4章 免疫调节

PART FOUR

- 第 1 节 免疫系统的组成和功能 练 040/导 138
- 第 2 节 特异性免疫 练 042/导 141
 - 第 1 课时 免疫系统对病原体的识别及体液免疫的过程 练 042/导 141
 - 第 2 课时 细胞免疫及体液免疫和细胞免疫的协调配合 练 045/导 143

第 3 节 免疫失调	练 048/导 146
第 4 节 免疫学的应用	练 051/导 149
章末强化练（三）	练 054

05

第5章 植物生命活动的调节

PART FIVE

第 1 节 植物生长素	练 057/导 152
第 1 课时 生长素的发现过程和生长素的合成、运输与分布	练 057/导 152
第 2 课时 生长素的生理作用	练 060/导 155
第 2 节 其他植物激素	练 063/导 158
第 3 节 植物生长调节剂的应用	练 066/导 161
第 4 节 环境因素参与调节植物的生命活动	练 069/导 164
章末强化练（四）	练 072
◆ 参考答案（练习册）	练 075
◆ 参考答案（导学案）	导 167

测 评 卷

另附分册

01

单元素养测评卷

02

期末素养测评卷

第1章 人体的内环境与稳态

第1节 细胞生活的环境

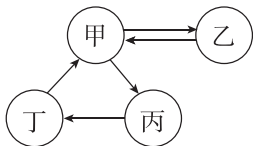
知识点一 体内细胞生活在细胞外液中

1. [2024·江苏扬州月考] 细胞是生命活动的基本单位,生活在特定的环境中,并与环境之间不断进行着物质和能量的交换。下列相关叙述正确的是()

- A. 单细胞生物都只能生活在水中,并从水中获取营养物质和氧气
- B. 内环境是机体进行正常生命活动和细胞代谢的主要场所
- C. 细胞内液和细胞外液都属于体液,其中细胞外液约占体液的 2/3
- D. 组织液是绝大多数细胞直接生活的环境,血浆是血细胞直接生活的环境

2. [2024·黑龙江双鸭山月考] 如图表示的是人体内四种液体之间的不完全关系。下列分析正确的是()

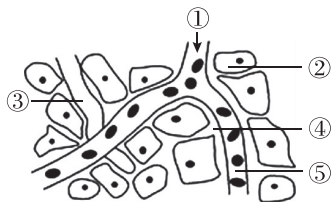
- A. 若乙为细胞内液,则其含量多于甲、丙和丁之和
- B. 若乙是红细胞的细胞内液,则需要补充的箭头是“甲→丁”
- C. 若乙是神经元的细胞内液,则需要补充的箭头是“丙→甲”
- D. 若乙表示的是肝脏细胞的细胞内液,则甲比丁中蛋白质含量高



3. 某同学给健康实验兔静脉滴注质量分数为 0.9%的 NaCl 溶液(生理盐水)20 mL 后,会出现的现象是()

- A. 输入的溶液会从血浆进入组织液
- B. 细胞内液和细胞外液分别增加 10 mL
- C. 细胞内液 Na^+ 的增加量远大于细胞外液 Na^+ 的增加量
- D. 输入的 Na^+ 中 50% 进入细胞内液,50% 分布在细胞外液

4. (多选) 如图是肝细胞与内环境进行物质交换的示意图(①处的箭头表示血液流动的方向)。下列说法正确的是()



- A. 正常情况下①处的 CO_2 浓度低于⑤处
- B. 新型冠状病毒入侵人体后在⑤处进行增殖

C. 毛细淋巴管壁细胞生活的具体内环境是③④

D. 图中能直接相互交换物质的体液有④和⑤、②和④

知识点二 细胞外液的成分及内环境的理化性质

5. [2024·安徽滁州月考] 下列全部属于内环境成分的是()

- A. 氨基酸、丙酮酸、乳酸
- B. 载体蛋白、泪液、胃液
- C. Na^+ 、葡萄糖、激素、 CO_2
- D. 纤维素、溶酶体、血浆蛋白

6. 血浆渗透压分为胶体渗透压和晶体渗透压,其中蛋白质等大分子物质形成的渗透压称为胶体渗透压,无机盐等小分子物质形成的渗透压称为晶体渗透压。下列叙述错误的是()

- A. 机体长期缺乏营养会使血浆的胶体渗透压降低
- B. 血浆的胶体渗透压高于组织液的胶体渗透压
- C. 给机体注射生理盐水会使血浆的渗透压降低
- D. 机体适量饮用清水后,血浆的渗透压变化不大

7. (多选) 下表为某人细胞外液和细胞内液的物质组成和各成分含量的测定数据,相关叙述正确的是()

		Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Cl^-	有机酸	蛋白质
①	②	142	5.0	2.5	1.5	103.3	6.0	16.0
	③	147	4.0	1.25	1.0	114.0	7.5	1.0
④		10	140	2.5	10.35	25	—	47

- A. ②属于血浆,其渗透压大小主要与血浆中无机盐及蛋白质的含量有关
- B. 若③属于组织液,②的蛋白质含量减少将导致③增多
- C. ④属于细胞内液,因为其含有较多的蛋白质、 K^+ 等
- D. 由于多种因素的调控,几天后再次测量,此人的各项检测数据与此表完全相同

8. (多选) [2023·江苏盐城期中] “酸碱体质理论”有两种错误观点:其一,人的体质有酸性与碱性之分,酸性体质是“万病之源”,纠正偏酸的体质就能维持健康;其二,人若要想健康,应多摄入碱性食物。下列关于人体酸碱平衡的叙述,正确的是()

班级	
姓名	
题号	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	

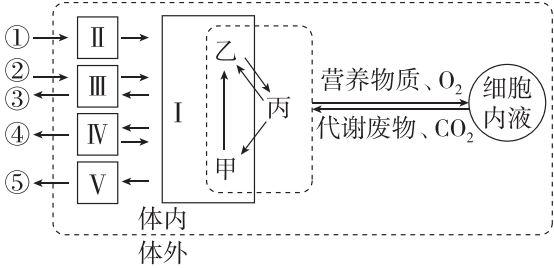
- A. 内环境 pH 稳态是机体进行正常生命活动的必要条件之一
- B. 剧烈运动产生的乳酸会导致人体血浆的 pH 明显降低
- C. 正常人血浆 pH 的维持与其所含有的 HCO_3^- 、 H_2CO_3 等缓冲物质有关
- D. 人体各细胞所在的内环境 pH 大致相同,不会因食物的酸碱性而发生剧烈变化

知识点三 细胞通过内环境与外界环境进行物质交换

9. 手指受伤后,人们可以采用口服、肌肉注射或静脉注射等方式给药,以达到治疗效果。下列关于上述三种给药方式的叙述,正确的是 ()

- A. 在上述三种给药方式中,口服发挥作用的速度最快
- B. 肌肉注射与静脉注射时,药物从进入人体到发挥作用所经过的途径相同
- C. 静脉注射可以使用质量分数为 0.9% 的 KCl 以维持内环境正常的渗透压
- D. 静脉注射时,药物除了要通过血浆,还要通过组织液才能到达病变细胞

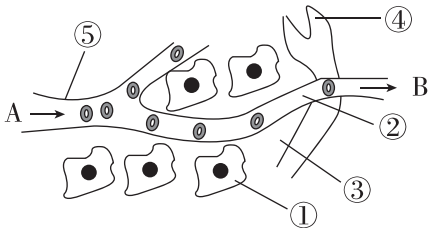
10. (多选)内环境是细胞与外界进行物质交换的媒介,如图表示人体细胞与外界环境之间进行物质交换的过程,Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ表示直接参与的几种系统或器官,①②③④⑤表示相关物质,甲、乙、丙表示三种体液。下列说法错误的是 ()



- A. Ⅳ是泌尿系统,Ⅴ是皮肤
- B. 食物中的营养物质通过Ⅱ和Ⅰ系统进入内环境
- C. 乙中 O_2 浓度低于丙中的 O_2 浓度
- D. 甲、乙、丙约占体液的 2/3

综合应用练

11. 如图为体内细胞与内环境之间的物质交换示意图,图中①②③④代表体液,⑤代表结构,A、B 箭头代表血流方向。据图回答下列问题:



(1)⑤生活的具体内环境是 (填数字),图中体液含量最多的是 (填数字), CO_2 浓度最高的体液是 (填数字)。

(2)血浆中的氧气进入组织细胞的途径是 (用数字和箭头表示);红细胞所携带的氧气至少需要经过 层生物膜才能被①利用。

(3)在一些病理条件下,血浆、组织液和淋巴液三者的量都可能发生变化。请举出由于病理引起③增多的一个实例: 。

12. 血液中的红细胞源源不断地为人体组织细胞输送氧气。血浆中无机盐含量的相对稳定对于维持红细胞正常的形态与功能至关重要,为患者输液治疗时为什么要用浓度为 0.9% 的生理盐水? 请设计实验进行探究。

(1)实验材料:略。

(2)实验步骤:

①取 5 支洁净的试管,编号为 1~5 号,分别加入 2 mL 浓度为 0.5%、0.7%、0.9%、1.1%、1.3% 的 ,并各加入 2 滴抗凝剂(或柠檬酸钠)。

②将左手无名指消毒,用消毒的采血针刺破皮肤,用小滴管吸血。

③向 1~5 号试管中分别滴入 1 滴血,摇匀,放置 5 min。

④分别取 5 支试管中的混合液各 1 滴,置于 5 张洁净的已编号的载玻片上制成临时装片,在显微镜下镜检,观察 。

(3)请完善下列预期结果及分析:

试管	盐水	红细胞形态
1	0.5%	①体积变大或涨破
2	0.7%	②
3	0.9%	③
4	1.1%	④体积缩小
5	1.3%	⑤体积缩小或皱缩

相应的结论: 。

(4)讨论:

①为了使实验结果更精确,可采取 的实验措施。

②生理盐水与体液为等渗溶液,过多注射是否会影响细胞的正常功能? 为什么?

③某学生配制盐水时,由于操作不规范致使溶液浓度均偏低,他的探究结果会偏 。

第2节 内环境的稳态

知识点一 模拟生物体维持 pH 的稳定

1. 下列关于“模拟生物体维持 pH 稳定”实验的叙述,错误的是 ()

- A. 盐酸和氢氧化钠都有腐蚀性,应避免其与皮肤和眼睛接触
- B. 每种实验材料测定完成后,都必须将烧杯充分洗净,才可倒入等量的其他实验材料
- C. 本实验每一组都进行了自身前后对照
- D. 从加入盐酸或氢氧化钠溶液后的 pH 变化来看,生物材料和缓冲液组完全一致

2. 为了探究血浆 pH 能维持稳定,设计实验比较①蒸馏水、②人工配制的缓冲液、③血浆分别滴加 0.1 mol/L NaOH 和 0.1 mol/L HCl 后 pH 的变化情况。下列关于实验设计和分析的叙述,错误的是 ()

- A. ②和③在加入少量酸或碱后 pH 没有明显变化
- B. 本实验中①和②属于对照组,③属于实验组
- C. 无论是人工配制的缓冲液还是血浆中都含有碱性和酸性物质
- D. 随意增加 NaOH 和 HCl 的浓度不影响实验结果

知识点二 内环境稳态的概念、调节机制及意义

3. 稳态是人体进行正常生命活动的必要条件。稳态遭到破坏必将引起 ()

- A. 酶促反应速率加快
- B. 儿童患佝偻病
- C. 细胞代谢紊乱
- D. 渗透压降低

4. [2023·湖南长沙南雅中学月考] 人体能适应冬夏气温较大的变化,而离体的单个细胞却只能在 37℃ 左右的环境中生活。金鱼能在 pH=10 的水中生活较长时间,而金鱼的离体细胞在 pH=10 的培养液中培养会很快死亡。下列关于内环境及其稳态的说法中,错误的是 ()

- A. 内环境的稳态使生物适应多变的环境
- B. 离体细胞适应环境变化的能力远低于个体适应环境变化的能力
- C. 内环境稳态就是指渗透压、酸碱度、温度的稳态
- D. 离体细胞缺少各器官、系统协调活动及维持内环境稳态的调节机制

5. (多选)在血液生化六项检查的化验单上,每种成分的参考值都有一个变化范围,对此理解正确的是 ()

- A. 内环境稳态不是恒定的,可在一定范围内波动
- B. 内环境稳态是一种动态的相对稳定的状态

C. 年龄、性别等个体差异会导致内环境的成分存在差异

D. 化验结果在一定范围内波动主要是误差导致

6. (多选)[2024·江西赣州联考] 感染病毒 X 的患者的肺毛细血管壁通透性会增大,血管内的蛋白质和液体外渗,增大组织间隙液聚积程度,当组织液生成速度超过组织液回流速度时,就会出现间质性肺水肿,继而引发肺泡上皮细胞结构改变。下列有关叙述错误的是 ()

- A. 组织液是人体内绝大多数细胞直接生活的环境
- B. 感染病毒 X 后,患者的内环境稳态可能会遭到破坏
- C. 患者恢复内环境稳态的过程中,主要依靠神经一体液调节
- D. 当患者肺部毛细血管壁通透性增大时,组织液渗透压会降低

知识点三 稳态失调引起的疾病

7. [2023·辽宁本溪期中] “醉氧”(也称低原反应)是指长期在高海拔地区工作的人,重返平原居住后会再次发生不适应,从而出现疲倦、无力、嗜睡、胸闷、头昏、腹泻等症状。下列叙述错误的是 ()

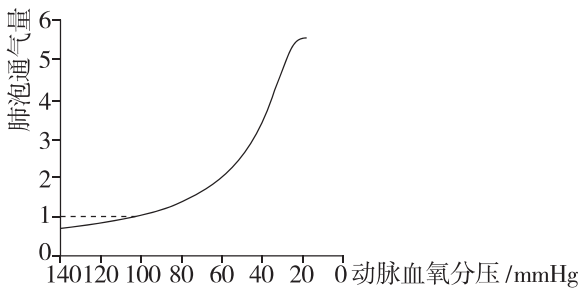
- A. 血浆蛋白和氧气都是内环境的组成成分
- B. “醉氧”是由于内环境中的血红蛋白较多
- C. 患者发生严重腹泻后,补充水分的同时要注意补充无机盐
- D. “醉氧”说明内环境稳态是机体进行正常生命活动的必要条件

8. [2024·云南昭通一中期中] 某人因出现呼吸急促、四肢麻木、肢体抽搐等症状到医院就医,经医生诊断为情绪过激导致的呼吸性碱中毒。下列叙述错误的是 ()

- A. 该患者呼吸急促导致其体内 CO_2 含量偏高
- B. 该患者的症状是内环境稳态失调的一种表现
- C. 若手足抽搐的症状难以缓解,可以注射适量的葡萄糖酸钙溶液治疗
- D. 发生这种情况时,应及时平稳患者的情绪,对其进行积极的心理疏导

9. [2022·海南卷] 缺氧是指组织氧供应减少或不能充分利用氧,导致组织代谢、功能和形态结构异常变化的病理过程。动脉血氧分压与肺泡通气量(基本通气量为 1)之间的关系如图。下列有关叙述错误的是 ()

班级	
姓名	
题号	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	



- A. 动脉血氧分压从 60 mmHg 降至 20 mmHg 的过程中,肺泡通气量快速增加,以增加组织供氧
- B. 生活在平原的人进入高原时,肺泡通气量快速增加,过度通气可使血液中 CO_2 含量降低
- C. 缺氧时,人体肌细胞可进行无氧呼吸产生能量
- D. 缺氧时,机体内产生的乳酸与血液中的 H_2CO_3 发生反应,以维持血液 pH 的稳定

10. (多选)某人因感染链球菌导致急性肾小球肾炎。患病初期由于肾小球水盐滤过率降低,尿液中无机盐浓度降低,出现尿量减少等症状,患病中后期,全身毛细血管通透性改变、血浆蛋白含量下降出现肾炎性全身水肿等症状。下列说法正确的是 ()

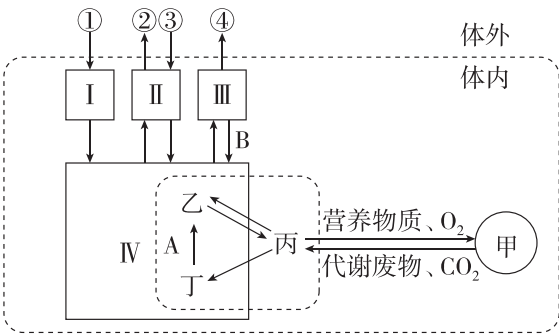
- A. 患病初期,患者肾小球滤过率降低可能导致内环境无机盐含量上升
- B. 组织水肿程度加重的原因可能是组织液中蛋白质含量增加
- C. 调节内环境稳态过程中,患者的细胞内液渗透压保持不变
- D. 链球菌的感染程度超过患者调节能力会导致患者内环境稳态失调

11. (多选)[2024·江苏连云港月考]地震后在废墟下的某幸存者由于肌肉受到挤压,出现局部组织坏死,但幸存者仍然保持清醒。当移开其身体上的重物将其救出后,却因肌肉释放的大量肌红素、钾离子等物质迅速进入血液,而出现心肾功能衰竭等症状。下列与之有关的叙述正确的是 ()

- A. 在移开重物前,应先为幸存者静脉注射生理盐水,使血液中的有害物质随尿液排出
- B. 该幸存者的内环境稳态已经遭到破坏,正常的生命活动受到影响
- C. 心肾功能衰竭是血浆渗透压过低所致
- D. 被困时因严重缺水,幸存者的尿量减少

综合应用练

12. 如图所示为人体细胞与外界环境之间进行物质交换的过程,①②③④表示相关物质,Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ表示参与调节的系统,甲、乙、丙、丁表示四种体液,A、B表示相关过程。



请据图回答:

- (1) Ⅱ表示_____系统,Ⅲ表示_____系统,维持机体稳态的主要调节机制是_____。
- (2) 图中乙、丙、丁三种体液中蛋白质含量最高的是_____;若 A 过程受阻,会引起_____ (症状)。
- (3) 毛细淋巴管壁细胞生活的内环境是_____和_____。(填“甲”“乙”“丙”或“丁”)
- (4) 如图所示,人体各器官、系统协调一致地正常运行是维持内环境稳态的基础。稳态是指_____。

13. [2024·山东济南月考]脊柱外科手术过程中渗血较多,患者术后易因失血发生内环境稳态失调。急性高容量血液稀释(AHH)是在术前快速输入一定量的胶体溶液或晶体溶液使血容量(血管中的血液总量)增加的一种血液保护技术,某小组欲研究 AHH 对脊柱手术患者内环境稳态的影响,进行了相关实验,结果如下表所示(除 pH 以外,表中指标均为相对值)。回答下列问题。

		动脉血 pH	血乳酸	Na^+ 总量	K^+ 总量	Ca^{2+} 总量	Cl^- 总量
观察组	T_0	7.47	1.32	141.6	3.87	1.15	105.6
	T_1	7.35	1.37	141.3	3.89	1.16	107.5
对照组	T_0	7.45	1.35	141.3	3.86	1.14	103.7
	T_1	7.46	1.38	149.5	4.00	1.36	108.2

注: T_0 :AHH 前。 T_1 :AHH 并手术后。对照组只进行麻醉、切开后缝合皮肤等操作,不做真正的手术。

- (1) 对照实验类型有空白对照、相互对照、自身对照等,该实验方案体现的对照有_____。
- (2) 实验中测定血浆中 Na^+ 和 Cl^- 含量变化的原因是_____。
- (3) 乳酸是体内葡萄糖代谢过程中产生的中间产物,若血液中乳酸含量增加,说明机体出现了_____现象。
- (4) 本研究表明 AHH 对脊柱手术患者内环境稳态的影响是_____。

第1节 神经调节的结构基础

知识点一 神经系统的基本结构

1. 下列关于人的神经系统的结构的叙述,不正确的是 ()

- A. 神经系统由中枢神经系统 and 外周神经系统组成
- B. 中枢神经系统由脑和脑发出的神经组成
- C. 脑包括大脑、脑干和小脑等,位于颅腔内
- D. 中枢神经系统内,大量神经细胞聚集在一起,形成不同的神经中枢

2. [2024·辽宁铁岭月考] 关于外周神经系统的描述,错误的是 ()

- A. 外周神经系统是由脑神经和脊神经组成的
- B. 脑神经和脊神经都含有感觉神经和运动神经
- C. 脊神经有 31 对,主要分布在躯干和四肢,有支配内脏器官的神经
- D. 脑神经与脑相连,共 12 对,分布在头面部,没有支配内脏器官的神经

3. [2023·江苏苏州月考] 为研究交感神经和副交感神经对心脏的支配作用,分别测定狗在正常情况、阻断副交感神经和阻断交感神经后的心率,结果如下表所示。下列分析错误的是 ()

实验处理	心率/(次/分)
正常情况	90
阻断副交感神经	180
阻断交感神经	70

- A. 副交感神经兴奋引起心脏搏动减慢
 - B. 对心脏支配占优势的是副交感神经
 - C. 交感神经和副交感神经的作用是协同的
 - D. 交感神经和副交感神经都属于外周神经系统中的自主神经系统
4. (多选)[2024·江西临川月考] 高考期间有少数考生会因为过度紧张而出现消化不良引起的食欲不振、呼吸急促等症状,下列叙述中正确的是 ()
- A. 消化不良引起的食欲不振是在交感神经的支配下抑制了胃肠的蠕动导致的
 - B. 交感神经和副交感神经属于传出神经,是由脑发出的不受意识支配的神经

C. 在考试期间过度紧张,引起交感神经过度兴奋,导致心跳加快,呼吸急促

D. 考试期间在交感神经和副交感神经的共同作用下,机体时刻处于兴奋状态,有利于提高成绩

5. (多选)逆向思维是创新思维的一种基本方法,具有明显的工具意义。以下是对神经系统的假设,若这些假设成立,则对其推理不合理的是 ()

- A. 若胃肠只受副交感神经支配,则蠕动会逐渐减弱
- B. 若心脏只受交感神经支配,则心跳会逐渐减弱
- C. 若自主神经系统完全自主,不再受意识的控制,则我们只能进行深呼吸
- D. 若自主神经系统的调控必须受意识的支配才能进行,则我们可能会“忘了”心跳

知识点二 组成神经系统的细胞

6. [2023·辽宁沈阳期中] 下列关于组成神经系统的细胞的叙述,错误的是 ()

- A. 神经元代谢的控制中心存在于胞体部分
- B. 轴突是神经元长而较粗的突起,外包髓鞘,称为神经
- C. 神经元的树突增大了其细胞膜面积,有利于细胞间进行信息交流
- D. 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

7. 下列关于神经元、神经纤维、神经、神经胶质细胞的叙述正确的是 ()

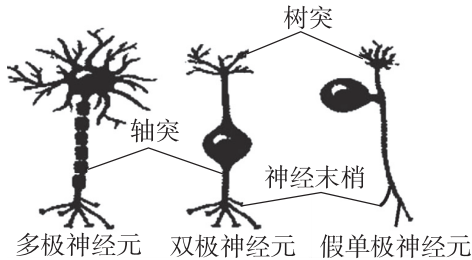
- A. 许多神经纤维集结成束,外面包有一层包膜,构成一条神经
- B. 树突呈纤维状,外表大都套有一套髓鞘,构成神经纤维
- C. 神经元具有支持、保护、营养和修复神经的功能
- D. 神经胶质细胞是神经系统结构和功能的基本单位

8. (多选)[2024·河北邯郸月考] 神经胶质细胞是对神经元起辅助作用的细胞,我国科学家研究证明神经胶质细胞可以在体内重编程而产生神经元。神经胶质母细胞瘤是最常见的原发性颅内肿瘤,患者 5 年生存率不足 5%。下列说法正确的是 ()

班级	
姓名	
题号	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	

- A. 神经胶质细胞分化程度高,不能再进一步分裂分化
- B. 神经胶质细胞在体内重编程是基因选择性表达的结果
- C. 癌变的神经胶质细胞分裂能力增强,细胞周期变短
- D. 衰老的神经胶质细胞体积变小,细胞核体积增大

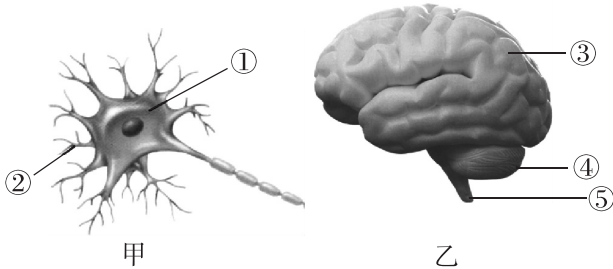
9. (多选)如图为人体不同类型的神经元结构模式图,下列叙述正确的是 ()



- A. 3种神经元形态相似,都由树突和轴突两部分组成
- B. 3种神经元的基本结构都包括细胞膜、细胞质和细胞核
- C. 3种神经元中的树突主要接受信息,轴突主要传出信息
- D. 3种神经元尽管突起数量不同,但都参与构成神经组织

综合应用练

10. 图甲是神经元模式图,图乙是脑的纵剖面图。请据图回答下列问题:



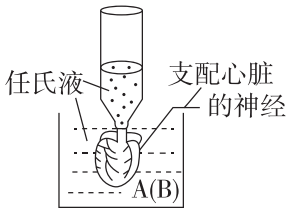
- (1) 神经系统结构和功能的基本单位是神经元,它由图甲中_____ (填图中的数字序号和结构名称) 和突起构成。
- (2) 大脑包括左右两个大脑半球,表面是_____,其中有语言中枢、视觉中枢等多种调节人体生命活动的最高级中枢。
- (3) 图乙中,具有维持身体平衡、调节和协调肌肉运动功能的结构是_____ (填图中的数字序号和结构名称)。调节心跳、呼吸等重要生命活动的中枢位于_____ (填图中的数字序号和结构名称) 中。

11. 生理学家发现用电流刺激蛙的交感神经会导致其心跳加快,于是提出两种假设:
假设 1:交感神经受电流刺激后,电信号直接传导,导致心跳加快;

假设 2:交感神经分泌某种化学物质导致心跳加快。任氏液是能够维持蛙心跳动的生理溶液,已知神经或心脏产生的物质可扩散到任氏液中。某同学为了探究哪种假设正确,设计了以下实验步骤,请补充完善实验步骤并回答问题:

(1) 实验步骤:

① 制备如图所示带有交感神经的、搏动的离体蛙心,用插管插入蛙心的心室腔中,插管内有任氏液,心脏的血液已被任氏液代替。



- ② 取按步骤①制好的蛙心两个,分别置于盛有等量且适量任氏液的容器 A 和 B 中,用心率测量仪测量 A、B 中蛙心的心率(HA_1 、 HB_1)。
- ③ 刺激 A 中蛙心的交感神经,用心率测量仪测量蛙心的心率(HA_2)。
- ④ _____,用心率测量仪测量 B 组蛙心的心率(HB_2)。
- (2) 根据可能的实验结论,预测实验结果(用“>”“=”或“<”表示)。

实验结果	实验结论
HA_1 _____ HA_2 , HB_1 _____ HB_2	交感神经受电流刺激后,电信号直接传导,导致心脏跳动加快
HA_1 _____ HA_2 , HB_1 _____ HB_2	交感神经分泌某种化学物质导致心脏跳动加快

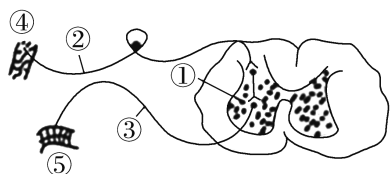
(3) 分析与讨论:

- a. 实验步骤④中能否刺激 B 组蛙心的交感神经后,再观察测量蛙心的心率? 为什么? _____
- b. 若实验结果支持假设 2,则说明交感神经通过产生化学物质(作为信号分子)来控制心脏的收缩。

第2节 神经调节的基本方式

知识点一 反射与反射弧

1. 下列关于反射的叙述,正确的是 ()
- A. 植物和微生物也具有反射活动
- B. 反射需有中枢神经系统的参与,需要完整的反射弧才能完成
- C. 反射只是机体对外界刺激作出的规律性应答活动
- D. 眨眼反射、膝跳反射、草履虫游向食物都属于反射
2. [2023·江苏盐城期中] 如图表示人体的某反射弧模式图,①~⑤是该反射弧的五个组成部分,请据图判断下列叙述正确的是 ()



- A. 该图中,②是传入神经,③是传出神经
- B. 刺激②后⑤产生效应,可认为发生反射
- C. 缩手反射的结构⑤在组成上包括传出神经末梢和它所支配的肌肉或腺体等
- D. 图中的反射弧含有两个神经元
3. (多选) 研究者对身体健康的志愿者进行了下列实验:趁受试者不注意,用橡皮锤轻轻叩击受试者膝盖下面的韧带,发现受试者均有抬起小腿的动作。下列相关分析正确的是 ()
- A. 该实验说明受试者脊髓的膝跳反射中枢受到损伤
- B. 上述实验中兴奋会传至大脑皮层从而产生相应感觉
- C. 该实验中反射弧的感受器是小腿中的肌肉
- D. 受试者抬起小腿的动作发生在脑感觉到腿被叩击之前
4. (多选) “渐冻症”又被称为“肌萎缩侧索硬化”或“运动神经元病”,该病患者的所有感觉和思维活动等完全正常,但全身大部分运动神经元损伤,从而导致几乎全身肌肉逐渐无力和萎缩,不能运动,故称“渐冻症”。下列说法不正确的是 ()
- A. 健康人的运动神经元可以将来自神经中枢的兴奋传至效应器
- B. “渐冻症”患者的大脑皮层受损,一些症状和植物人的相同

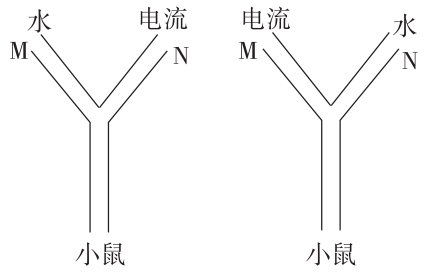
- C. “渐冻症”患者不能运动与小脑的功能丧失有关
- D. “渐冻症”患者的各种反射均消失

知识点二 条件反射与非条件反射

5. 狮子跳火圈后,驯兽员立即给狮子一块肉吃,这种做法就是用 ()
- A. 条件刺激强化条件反射
- B. 非条件刺激强化非条件反射
- C. 条件刺激强化非条件反射
- D. 非条件刺激强化条件反射
6. [2023·北京卷] 人通过学习获得各种条件反射,这有效提高了对复杂环境变化的适应能力。下列属于条件反射的是 ()
- A. 食物进入口腔引起胃液分泌
- B. 司机看见红色交通信号灯踩刹车
- C. 打篮球时运动员大汗淋漓
- D. 新生儿吸吮放入口中的奶嘴
7. [2024·宁夏石嘴山月考] 非条件反射是指人生来就有的先天性反射,是一种比较低级的神经活动,如膝跳反射、眨眼反射等。条件反射是指在一定条件下,外界刺激与有机体反应之间建立起来的暂时神经联系,如望梅止渴、谈虎色变等。下列相关叙述错误的是 ()
- A. 非条件反射的数量是有限的,条件反射的数量几乎是无限的
- B. 条件反射建立之后要维持下去,还需要非条件刺激的不断强化
- C. 条件反射消退不是简单丧失,是把原先引起兴奋性效应的信号转变为无关信号
- D. 条件反射扩展了生物对外界环境的适应范围,使其具有更强的预见性和适应性
8. 科学家曾做了个有趣的实验:当乌鸦把烟头扔进容器后,装置上部就会掉落食物到圆台来奖励乌鸦的这种行为,多次训练之后,乌鸦见到烟头就叼取并扔进容器。下列对该实验的分析,错误的是 ()
- A. 乌鸦见到烟头就叼取并扔进容器的过程属于条件反射
- B. 乌鸦的这种行为变化有利于乌鸦更好地适应环境变化
- C. 乌鸦的这种行为变化在食物消失后可能会退化
- D. 乌鸦见到烟头就叼取的高级反射中枢位于脊髓

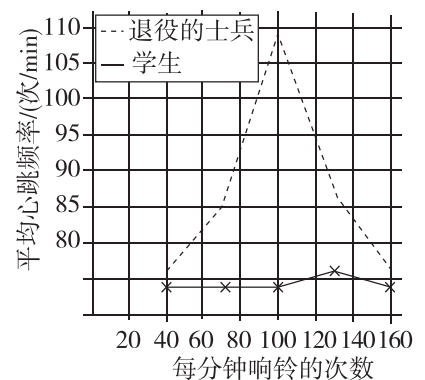
班级	
姓名	
题号	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	

9. 在条件反射实验中,已知 M 端是水, N 端为电流,反复使小鼠进入,发现小鼠进入 M 端频率升高,之后若将 M 端变为电流, N 端变为水,一段时间后则可观察到 ()



- A. 小鼠进入 M 端频率变高
 - B. 小鼠进入 N 端频率变高
 - C. 小鼠进入两端频率一样高
 - D. 小鼠不再进入
10. (多选)“吃梅止渴”与“望梅止渴”都是人类的反射活动。下列叙述正确的是 ()
- A. “吃梅止渴”与“望梅止渴”的结构基础——反射弧是不同的
 - B. “吃梅止渴”是在“望梅止渴”的基础上通过学习而建立的
 - C. “吃梅止渴”的效应器是传出神经末梢和它所支配的腺体
 - D. “吃梅止渴”和“望梅止渴”的反射一旦建立就再也不会消退

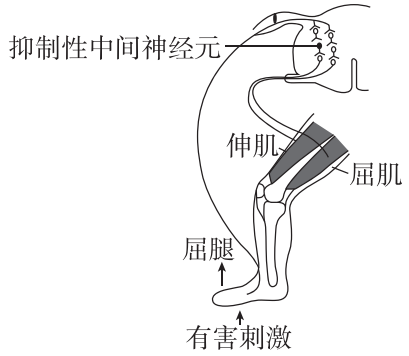
11. (多选)二战期间,人们用每分钟 100 次响铃的铃声来提醒士兵前往作战基地。战后,退役士兵和学生共同完成如图所示的研究,对该研究结果的分析合理的是 ()



- A. 每分钟 100 次的响铃对士兵来说是条件刺激
- B. 每分钟 100 次的响铃对学生来说是无关刺激
- C. 当每分钟的响铃次数大于 100 次之后,士兵的条件反射逐渐消退
- D. 士兵听到响铃后心率加速是在作战中强化的结果

综合应用练

12. 当一侧肢体的皮肤受到伤害性刺激时,产生的信息传入脊髓,在中枢神经系统的参与下,该肢体出现缩回反应,表现为关节的屈肌收缩而伸肌舒张,称为屈肌反射,如图所示。回答下列问题:



- (1)神经系统结构和功能的基本单位是_____。
- (2)屈肌反射属于_____ (填“条件”或“非条件”)反射,完成该反射的结构基础是_____,其中的效应器指的是_____。
- (3)有害刺激产生的信号传至_____会形成痛觉,该过程_____ (填“属于”或“不属于”)反射。
- (4)屈肌反射是人和动物最原始的防御反射,其意义是_____。

13. 为了验证反射弧的完整性是完成反射活动的基础,某同学将甲、乙两只脊蛙(去除脑但保留脊髓的蛙)的左、右后肢最长趾趾端(简称左、右后趾)分别浸入质量分数为 0.5% 的硫酸溶液中,均出现屈肌反射(缩腿),之后用清水洗净、擦干。回答下列问题:

- (1)剥去甲的左后趾皮肤,再用质量分数为 0.5% 的硫酸溶液刺激左后趾,该后肢_____ (填“能”或“不能”)发生屈肌反射,其原因是_____。
- (2)分离甲的右后肢坐骨神经,假如用某种特殊方法阻断了传入神经,再将甲的右后趾浸入 0.5% 的硫酸溶液中,不出现屈肌反射,则说明_____。
- (3)捣毁乙的脊髓,再用 0.5% 的硫酸溶液刺激蛙的左后趾,不发生屈肌反射,原因是_____。
- (4)从以上实验你可以得出的结论为_____。从以上实验结果_____ (填“能”或“不能”)得出“蛙后肢的屈腿反射不受大脑控制”的结论。

第3节 神经冲动的产生和传导

第1课时 神经冲动的产生和兴奋在神经纤维上的传导

知识点一 兴奋在神经纤维上的传导

1. 下列有关神经兴奋产生、传导的叙述,错误的是

()

- A. 兴奋在神经纤维上的传导方向与膜外的局部电流方向一致
- B. 神经纤维上兴奋部位与未兴奋部位之间形成局部电流
- C. 兴奋在神经纤维上的传导可以是双向的
- D. 神经纤维上兴奋的产生与 Na^+ 内流有关

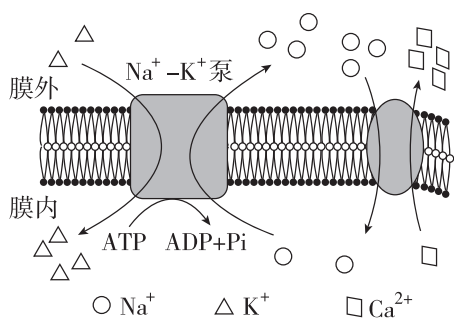
2. 神经细胞处于静息和兴奋状态时细胞内外 K^+ 和 Na^+ 的分布特征分别是

()

- A. 静息时细胞外 K^+ 和 Na^+ 浓度均高于细胞内,兴奋时刚好相反
- B. 静息时细胞外 K^+ 和 Na^+ 浓度均低于细胞内,兴奋时刚好相反
- C. 细胞外 K^+ 浓度高于细胞内, Na^+ 相反
- D. 细胞外 K^+ 浓度低于细胞内, Na^+ 相反

3. [2023·湖北卷] 心肌细胞上广泛存在 Na^+-K^+ 泵和 $\text{Na}^+-\text{Ca}^{2+}$ 交换体(转入 Na^+ 的同时排出 Ca^{2+}),两者的工作模式如图所示。已知细胞质中钙离子浓度升高可引起心肌收缩。某种药物可以特异性阻断细胞膜上的 Na^+-K^+ 泵。关于该药物对心肌细胞的作用,下列叙述正确的是

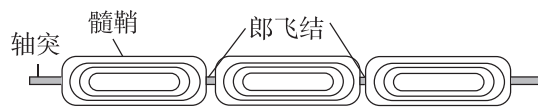
()



- A. 心肌收缩力下降
- B. 细胞内液的钾离子浓度升高
- C. 动作电位期间钠离子的内流量减少
- D. 细胞膜上 $\text{Na}^+-\text{Ca}^{2+}$ 交换体的活动加强

4. (多选)在脊椎动物的胚胎发育过程中,神经胶质细胞围绕轴突生长形成髓鞘,髓鞘有规律的中断形成郎飞结,如图所示。郎飞结处具有钠离子通道,两个相邻郎飞结之间的轴突膜上没有钠离子通道。下列说法不正确的是

()



- A. 构成髓鞘的细胞只是支持保护神经元,不参与神经系统的调节功能
- B. 动作电位只在郎飞结上产生的原因是髓鞘阻止了钠离子流出轴突膜
- C. 动作电位可通过化学信号在郎飞结之间传导
- D. 动作电位可通过电信号在郎飞结之间跳跃式传导

5. (多选)有些地方的人们有食用草乌炖肉的习惯,但草乌中含有乌头碱,乌头碱可与神经元上的钠离子通道结合,使其持续开放,从而引起呼吸衰竭、心律失常等症状,严重时可导致死亡。下列判断不合理的是

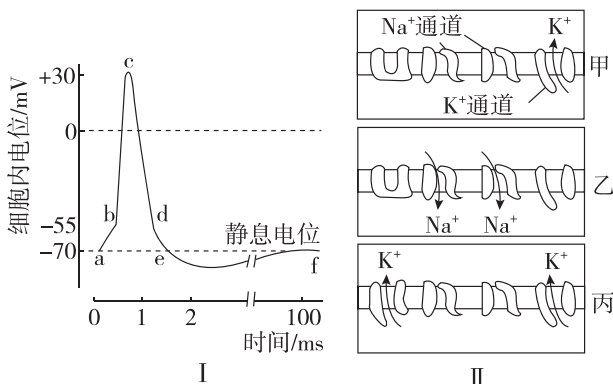
()

- A. 人体细胞吸收和排出 Na^+ 依赖相同的转运蛋白
- B. 钠离子通道打开引起钠离子的跨膜运输方式为主动运输
- C. 钠离子通道打开, Na^+ 外流会使神经细胞出现外正内负的膜电位变化
- D. 注射阿托品(钠离子通道阻滞剂)可缓解乌头碱中毒症状

知识点二 兴奋传导中的电位变化及指针偏转

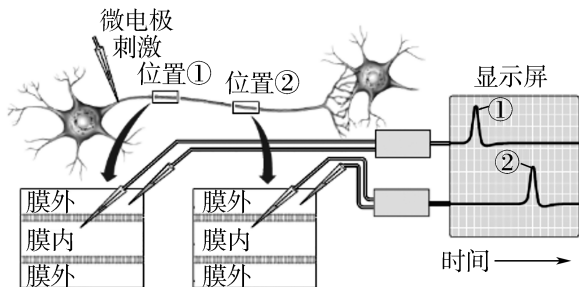
6. 在离体条件下刺激神经纤维,产生的动作电位如图 I 所示,图 II 为神经纤维膜上离子通道的开放状况,甲为 a 和 f 阶段的通道状态。下列叙述不正确的是

()



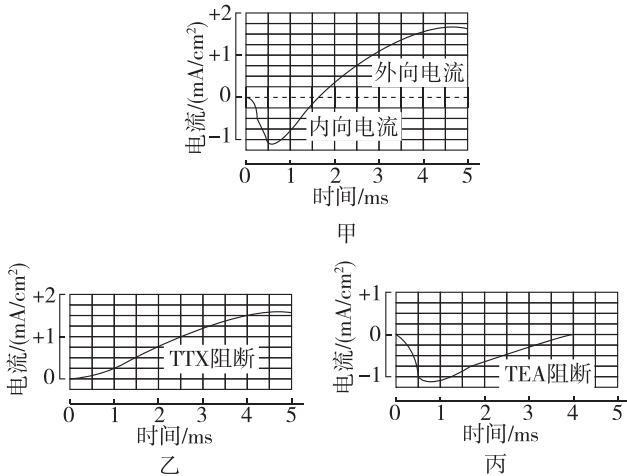
- A. 图 I cd 段形成的主要原因与图 II 中丙图有关
- B. 图 I 中 bc 段成因对应图 II 中的乙图,运输方式为协助扩散
- C. 图 I 中 af 阶段,离子进出细胞的方式只有协助扩散
- D. 适当升高细胞外溶液的 Na^+ 浓度,图 I 中 c 点的峰值会有所增大

7. 某小组研究神经纤维上兴奋的传导时,进行了下图所示实验,获得了显示屏所示的结果。下列相关分析不正确的是 ()



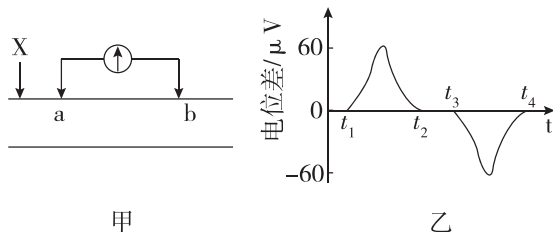
- A. 若增大微电极的刺激强度,则位置①或②的峰值不变
B. 兴奋在神经纤维上传导的过程中,动作电位的峰值不变
C. 若已知位置①②之间的距离,则可以得出兴奋的传导速率
D. 该实验结果可以说明兴奋在神经纤维上是单向传导的

8. 枪乌贼的神经纤维产生一次动作电位时,可记录到一次内向电流和外向电流,如图甲所示;用 Na^+ 通道的特异性阻断剂 TTX 处理后,刺激神经纤维记录到的电流变化如图乙所示;而使用 K^+ 通道的特异性阻断剂 TEA,则记录到的电流变化如图丙所示。下列相关分析正确的是 ()

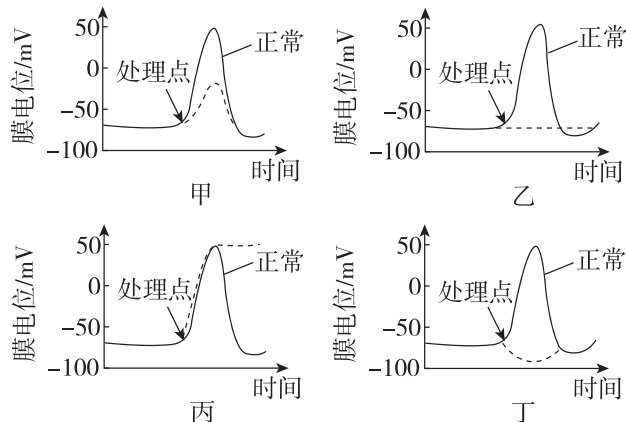


- A. 静息状态的神经纤维没有检测到电流,说明不存在离子的跨膜运输
B. 图甲中,在 0.7 ms 后神经纤维膜内电位开始变小
C. TEA 处理后,给予适当刺激,神经纤维膜两侧的电位呈现内正外负的状态
D. 实验结果说明,内向电流与外向电流均是由 Na^+ 内流和 K^+ 外流共同引起的

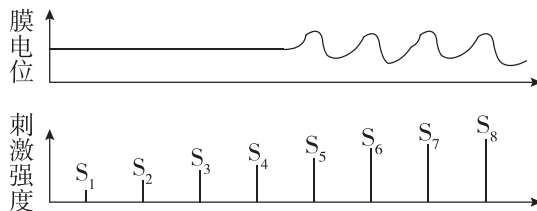
9. 图甲为某一神经纤维示意图,将一电流计的 a、b 两电极置于膜外,在 X 处给予适宜刺激,测得电位变化如图乙所示。下列说法正确的是 ()



- A. 未受刺激时,电流计测得的为静息电位
B. 兴奋传导过程中,a、b 间膜外电流的方向为 $a \rightarrow b$
C. 在图乙中的 t_3 时刻,兴奋传导至 b 电极处
D. a、b 两处电位同时由静息电位转变为动作电位
10. [2023·福建三明月考] 利用不同的处理使神经纤维上膜电位产生不同的变化,处理方式及作用机理如下:①利用药物 I 阻断 Na^+ 通道;②利用药物 II 阻断 K^+ 通道;③利用药物 III 打开 Cl^- 通道,导致 Cl^- 内流;④将神经纤维置于低 Na^+ 溶液中。上述处理方式与下列可能出现的结果对应正确的是 ()



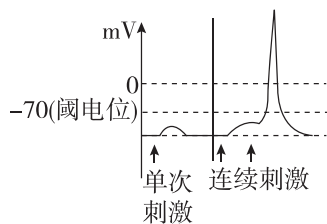
- A. 甲—①,乙—②,丙—③,丁—④
B. 甲—④,乙—①,丙—②,丁—③
C. 甲—③,乙—①,丙—④,丁—②
D. 甲—④,乙—②,丙—③,丁—①
11. (多选) 如图表示逐渐增加电刺激强度($S_1 \sim S_8$)后,一个神经细胞膜电位变化规律。下列叙述正确的是 ()



- A. 刺激强度在 $S_1 \sim S_4$ 期间,细胞膜上没有离子进出
B. 刺激强度在 $S_5 \sim S_8$ 期间,大量钠离子会从膜外流入膜内

- C. 刺激需要达到一定的强度才能使神经细胞产生动作电位
- D. 在一定范围内,动作电位的峰值随刺激强度增大而增大

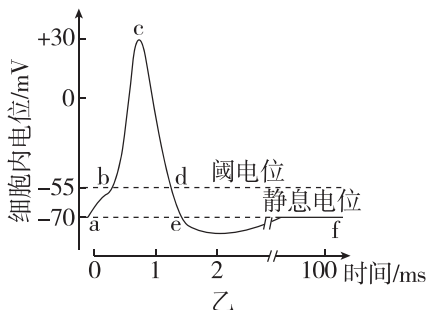
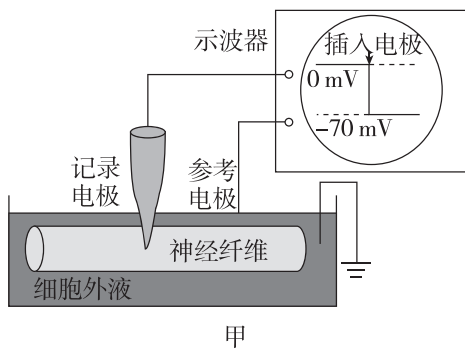
12. (多选)[2023·江苏南京期中] 阈电位是指能引起动作电位的临界膜电位。用同种强度的阈下刺激分别以单次和连续的方式刺激某一神经元,测得该神经元的膜电位变化情况如图所示。下列叙述正确的是 ()



- A. 连续多个阈下刺激叠加后可能会引发动作电位
- B. 在静息电位一定的情况下,阈电位的绝对值低的神经元更不容易兴奋
- C. 单次阈下刺激也会引起少数 Na^+ 通道开放
- D. 动作电位达到峰值时因 Na^+ 内流导致膜外 Na^+ 浓度低于膜内

综合应用练

13. [2024·山西大同期中] 图甲表示检测神经纤维静息电位实验装置,图乙为该神经纤维动作电位产生过程模式图。回答下列问题:



(1)图甲所测量的电位与图乙中 _____ (填字母) 点对应,主要是由 _____ 离子的跨膜运输形成的,其运输方式为 _____。

(2)动作电位的产生是由于神经细胞受到一定刺激后细胞膜上的 _____ 离子通道迅速打开,使刺激部位发生电位逆转,与相邻区域产生局部电流,在膜外局部电流的方向是 _____ (用未兴奋区和兴奋区及箭头表示),这与兴奋的传导方向是 _____ 的。并非任何刺激都能触发神经细胞发生动作电位,把能触发动作电位的膜电位的最小值称为阈电位,若某神经细胞的阈电位为 -65 mV ,则该细胞相较于图甲所示神经纤维更 _____ (填“易”或“难”)兴奋。

(3)若将两电极均置于神经纤维膜表面,两电极之间连接一电流计,若在两电极的中点位置给予一个可产生动作电位的刺激,电流计指针 _____ (填“向左”“向右”或“不发生”)偏转,理由是 _____。

14. [2023·北京卷] 细胞膜的选择透过性与细胞膜的静息电位密切相关。科学家以哺乳动物骨骼肌细胞为材料,研究了静息电位形成的机制。

(1)骨骼肌细胞膜的主要成分是 _____,膜的基本支架是 _____。

(2)假设初始状态下,膜两侧正负电荷均相等,且膜内 K^+ 浓度高于膜外。在静息电位形成过程中,当膜仅对 K^+ 具有通透性时, K^+ 顺浓度梯度向膜外流动,膜外正电荷和膜内负电荷数量逐步增加,对 K^+ 进一步外流起阻碍作用,最终 K^+ 跨膜流动达到平衡,形成稳定的跨膜静电场,此时膜两侧的电位表现是 _____。 K^+ 静电场强度只能通过公式“ K^+ 静电场强度(mV) $=60 \times \lg \frac{\text{胞外 } \text{K}^+ \text{ 浓度}}{\text{胞内 } \text{K}^+ \text{ 浓度}}$ ”计算得出。

(3)骨骼肌细胞处于静息状态时,实验测得膜的静息电位为 -90 mV ,膜内、外 K^+ 浓度依次为 155 mmol/L 和 4 mmol/L ($\lg \frac{\text{胞外 } \text{K}^+ \text{ 浓度}}{\text{胞内 } \text{K}^+ \text{ 浓度}} = -1.59$),此时没有 K^+ 跨膜净流动。

①静息状态下, K^+ 静电场强度为 _____ mV ,与静息电位实测值接近,推测 K^+ 外流形成的静电场可能是构成静息电位的主要因素。

②为证明①中的推测,研究者梯度增加细胞外 K^+ 浓度并测量静息电位。如果所测静息电位的值 _____,则可验证此假设。

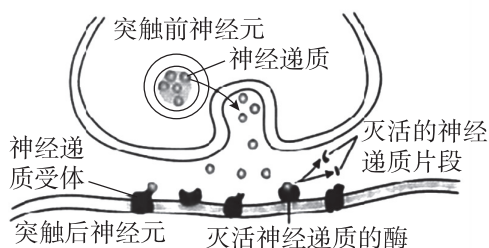
第2课时 兴奋在神经元之间的传递及综合应用

知识点一 兴奋在神经元之间的传递

1. 下列关于突触和突触小体的说法,正确的是()

- A. 突触小体是指神经元树突末梢分支末端的膨大部分
- B. 突触小体中有突触小泡,突触小泡是内质网膜形成的囊泡
- C. 突触包括突触前膜、神经递质和突触后膜
- D. 兴奋通过突触的传递是单方向的

2. [2023·河北沧州月考] 如图是兴奋在神经元之间的传递过程,下列有关叙述正确的是()

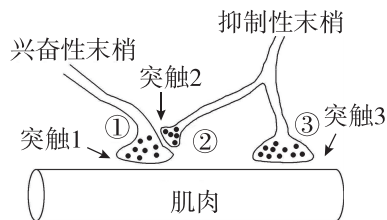


- A. 神经递质的释放和在突触间隙处的移动均需消耗能量
- B. 兴奋引起神经递质的释放是电信号变为化学信号的过程
- C. 神经递质的本质都为蛋白质,因此能被灭活神经递质的酶分解
- D. 突触小泡起源于溶酶体,能与神经递质受体进行特异性结合

3. [2023·天津卷] 在肌神经细胞发育过程中,肌肉细胞需要释放一种蛋白质,其进入肌神经细胞后,促进其发育以及与肌肉细胞的联系;如果不能得到这种蛋白质,肌神经细胞会凋亡。下列说法错误的是()

- A. 这种蛋白质是一种神经递质
- B. 肌神经细胞可以与肌肉细胞形成突触
- C. 凋亡是细胞自主控制的一种程序性死亡
- D. 蛋白合成抑制剂可以促进肌神经细胞凋亡

4. 根据突触前细胞传来的信号,突触可分为兴奋性突触和抑制性突触。使下一个神经元产生兴奋的为兴奋性突触,对下一个神经元产生抑制效应(抑制效应是指下一个神经元的膜电位仍为内负外正)的为抑制性突触。如图为某种动物体内神经调节的局部图(带圈数字代表不同的突触小体)。下列有关说法正确的是()

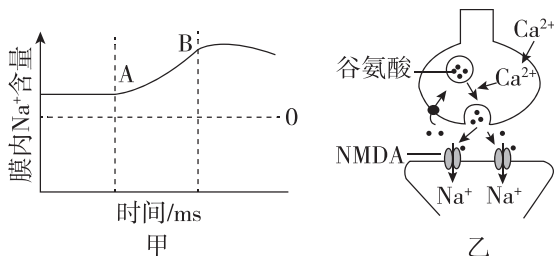


- A. ①的突触小泡中是兴奋性神经递质
 - B. 当兴奋传至突触3时,其突触后膜的电位变为内正外负
 - C. 图中的突触类型有轴突—树突型、轴突—肌肉型
 - D. 突触1实现了电信号→化学信号的转变
5. 银环蛇蛇毒中能分离出若干种神经毒素,神经毒素能激活或阻断不同神经受体和离子通道,影响神经递质的释放和代谢。实验人员利用神经肌肉接头对 α -环蛇毒素和 β -环蛇毒素的作用机理进行了研究,结果如下表。下列说法正确的是()

分组	处理	神经元动作电位/mV	肌肉细胞动作电位/mV
甲	对照组	75	75
乙	α -环蛇毒素 浸润 20 min	75	10
丙	β -环蛇毒素 浸润 20 min	20	0

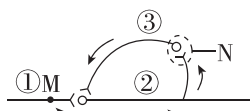
- A. 该实验选用的神经肌肉接头是一种突触,神经细胞的细胞膜为突触后膜
- B. α -环蛇毒素可能抑制了神经递质与肌细胞膜上载体的结合
- C. α -环蛇毒素可能作用于神经肌肉接头的前膜,抑制神经递质的释放
- D. β -环蛇毒素会导致中毒者的骨骼肌瘫痪

6. (多选) [2023·江苏南京期中] 运动神经元病(MND)的发病机理是突触间隙谷氨酸过多,持续作用并损伤运动神经元,使肌肉因失去神经支配而逐渐萎缩,四肢像被冻住一样,俗称“渐冻人”。图甲表示MND患者神经纤维受适宜刺激后,膜内 Na^+ 含量变化,图乙是MND患者病变部位的有关生理过程,NMDA为突触后膜上的结构。下列正确的是()



- A. 突触前膜释放谷氨酸可能与 Ca^{2+} 进入突触小体有关
- B. 图甲中 AB 段 Na^+ 跨膜运输的方式是协助扩散, Na^+ 内流后, 神经元膜内 Na^+ 浓度高于膜外
- C. 谷氨酸持续作用于 NMDA 时会引起 Na^+ 过度内流, 使突触后神经元渗透压升高, 细胞水肿破裂
- D. 据图乙分析, 抑制 NMDA 的活性可缓解病症

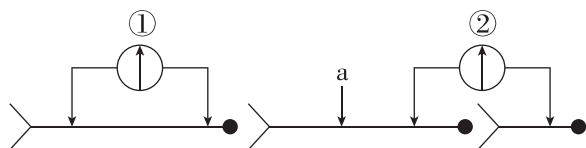
7. (多选) [2024 · 江苏南通月考] 下图为神经元的环状联系结构, 信息在环路中循环运行, 使神经元活动时间延长。下列有关叙述正确的是 ()



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

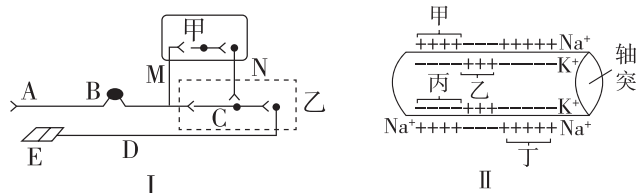
知识点二 兴奋传递中的电位变化及指针偏转

8. [2023 · 黑龙江哈尔滨月考] 如图表示三个通过突触相连接的神经元, 电表的两电极均连接在神经纤维膜的外表面。刺激 a 点, 以下分析不正确的是 ()



- A. 电表①指针会发生两次方向不同的偏转
- B. a 点受刺激时膜内电流方向与兴奋传导方向相同
- C. 电表②指针只能发生一次偏转
- D. 该实验不能证明兴奋在神经纤维上可双向传导

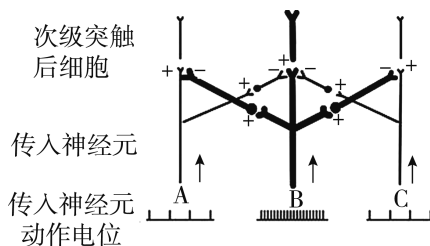
9. 图 I 是人体缩手反射反射弧的示意图, 方框甲、乙代表神经中枢。图 II 是离体神经纤维某部位受到适当刺激时神经纤维上的电位变化。下列相关分析正确的是 ()



- A. 图 I 中由甲发出的传出神经纤维末端释放的递质一定能引起乙的兴奋
- B. 图 II 丁区域正在发生 Na^+ 内流
- C. 图 II 神经冲动的传导方向只能由左到右

D. 图 I 中共有 6 个突触, 当手被尖锐的物体刺痛发生缩手反射时, 反射弧为 A→B→C→D→E

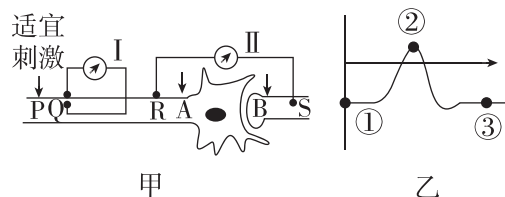
10. 传入神经元可以调节邻近的感觉神经通路, 如图所示, 其调节机制是通过抑制性中间神经元和次级突触后神经元(次级突触后细胞)之间形成突触联系来实现, 其中神经元的直径与其功能水平呈正相关。根据图中的信息判断, 下列说法正确的是 ()



注: “+”表示促进, “-”表示抑制。

- A. 与传入神经元相比, 次级突触后神经元更容易产生兴奋
- B. 图中 B 神经元传递信号频率低于 A、C 神经元
- C. 抑制性中间神经元与传入神经元通过释放的神经递质竞争同种受体达到抑制作用
- D. 图中所示的机制可能有助于感觉更精准

11. (多选) 图甲为研究神经细胞膜电位变化的实验装置, 两个神经元以突触联系, 并连有电表 I (两电极位于 Q 点位置的膜外和膜内)、II (R 处和 S 处电极分别位于膜外和膜内, 且 $AR=BS$), 给予适宜刺激后, 电表 I 测得电位变化如图乙所示, 则下列说法不正确的是 ()



- A. ①→②的电位变化对应 P→Q 的兴奋传导过程
- B. 电表 II 记录到的电位变化波形与图乙基本相同
- C. 若在 A、B 点同时给予适宜的刺激, 电表 II 的指针将偏转 1 次
- D. 电表 I 记录到②处电位值时, Q 处膜内 Na^+ 浓度高于膜外

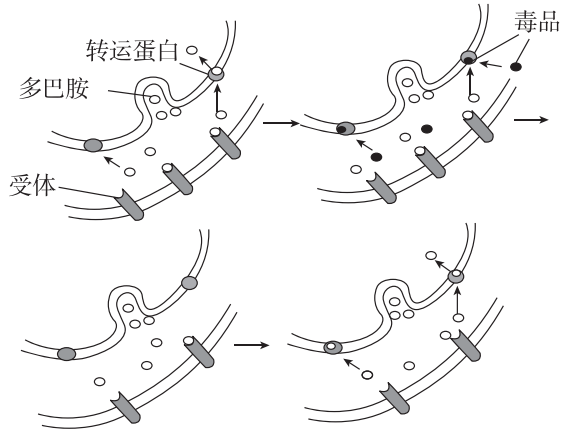
知识点三 药物对兴奋的传导与传递的影响

12. [2023 · 江西南昌月考] 止痛药(如“杜冷丁”)并不会损伤神经元的结构, 在阻断神经冲动传递的过程中, 检测到突触间隙中神经递质(乙酰胆碱)的量不变。试推测止痛药的作用机制是 ()

- A. 可以与突触后膜上的受体结合
- B. 可以与突触前膜释放的神经递质结合
- C. 抑制突触前膜释放神经递质
- D. 抑制突触小体中神经递质的合成

班级	
姓名	
题号	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	

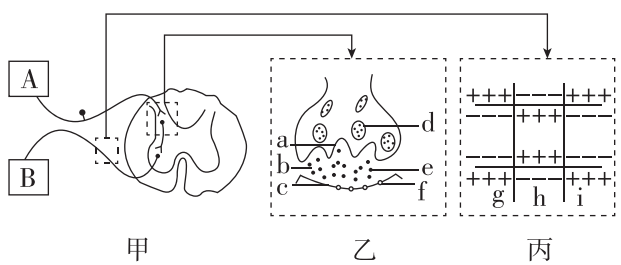
13. (多选)[2023·河北唐山统考] 人脑中利用多巴胺作为神经递质的神经细胞能够传递愉悦信息,而毒品可卡因使人产生的愉悦感远比正常情况下更强、更持久。下图为毒品可卡因“成瘾”机制的示意图。下列说法正确的是 ()



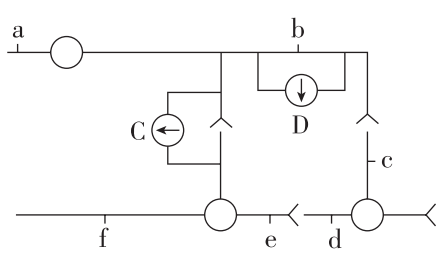
- A. 多巴胺以胞吐方式从突触前膜释放,需要的能量主要来自线粒体
- B. 多巴胺与突触后膜上受体结合发挥作用后能通过转运蛋白被回收
- C. 可卡因能导致多巴胺在突触间隙增多,最终导致多巴胺受体减少
- D. 通过注射多巴胺受体抑制剂能缓解吸毒者的不适症状

综合应用练

14. 如图甲表示缩手反射的反射弧。图乙、丙分别为图甲虚线框内局部结构放大示意图。请回答下列问题:

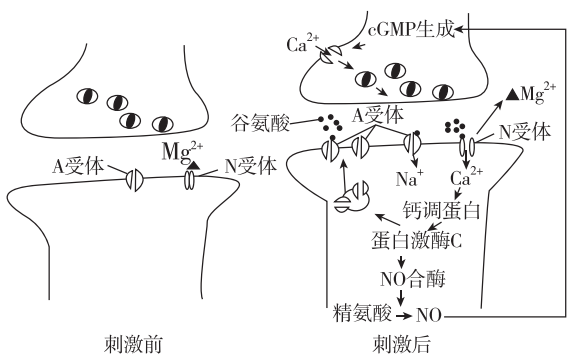


- (1)图甲中的 B 表示效应器,它是由 _____ 组成的。
- (2)据图乙分析,兴奋的传递方向可表示为 _____。其原因是 _____。图丙中的兴奋部位可表示为 _____ (用字母表示)。
- (3)如图表示三个神经元及其联系。其中“—○—”表示从树突到胞体再到轴突,C、D 为两个电流计。该科研小组将这三个神经细胞置于相当于细胞外液的溶液(溶液 S)中。



给 e 点一个强刺激,D 电流计指针 _____ (填“会”或“不会”)发生偏转;适当降低溶液 S 中的 Na^+ 浓度,b 点的静息电位将 _____ (填“不变”“增大”或“减小”)。

15. “彩色麻古”的主要成分是冰毒,属于苯丙胺类兴奋剂,具有很强的成瘾性。苯丙胺类兴奋剂可促进兴奋性神经递质谷氨酸的分泌,如图是其部分作用机理示意图。回答下列问题:



- (1)据图分析,谷氨酸与 A 受体结合后,会使突触后膜 _____ 内流,此时膜内电位变化为 _____。
- (2)谷氨酸与 N 受体结合引起膜电位发生变化,会促使 _____ 与 N 受体分离,从而打开 _____ 通道。细胞内 Ca^{2+} 浓度升高会激活其中蛋白激酶 C,并逐步促使 _____ 转化成 NO,NO 进入突触前神经元,又可以反过来促进突触前神经元中 _____,进一步促进谷氨酸的释放。
- (3)研究表明,细胞中 Ca^{2+} 浓度持续增加会激活相关蛋白酶、激酶等,最终导致细胞中与细胞运动、分裂、分化以及物质运输、能量转化、信息传递等生命活动密切相关的 _____ 的崩解,同时还会产生大量的活性氧等自由基,从而造成 _____ 等严重后果。因此,我们对待毒品的态度应该是 _____ (答两点)。