

2023-2024 学年江苏省苏南三市七校高二（上）开学生物试卷（9 月份）

一、单选题（本题包括 14 小题，每小题 2 分，共 28 分。每小题只有 1 个正确选项）

1.（2 分）生物科学发现史上有很多以狗为实验材料的经典实验，下列有关叙述不正确的是（ ）

- A. 巴浦洛夫发现每次给狗喂食时发出铃声，一段时间后狗只要听到铃声也会分泌唾液，这一现象属于条件反射
- B. 斯他林将狗的小肠黏膜与稀盐酸混合磨碎，制成提取液注射到另一只狗的血液中，结果引起了胰液的分泌，命名提取液中的化学物质为促胰液素，进而发现体液调节
- C. 班廷和贝斯特将狗的胰液管结扎至胰脏萎缩后制成滤液，将滤液注射给切除胰脏的狗，结果狗不出现糖尿病症状，发现了胰岛素通过胰管分泌释放
- D. 科学家手术摘除成年狗的甲状腺，会出现行动呆笨迟缓、精神萎靡等症状，证明甲状腺与神经系统的兴奋性有关

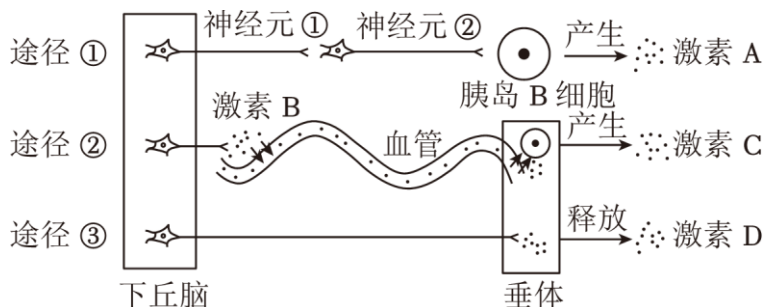
2.（2 分）下列生理过程发生在内环境中的是（ ）

- A. 食物中的淀粉水解成葡萄糖
- B. 胰岛素的合成、加工和运输
- C. 性激素与其靶细胞相应受体的结合
- D. 抗体与抗原结合成沉淀

3.（2 分）北京冬奥会短道速滑比赛中，运动员机体会出现的变化是（ ）

- A. 大量出汗导致失水较多，抗利尿激素分泌增加
- B. 血液中胰高血糖素增加，促进肌糖原分解为葡萄糖，提供能量
- C. 血浆中 CO_2 浓度升高，刺激下丘脑呼吸中枢，呼吸加快加深
- D. 副交感神经兴奋性加强，心率加快，胃肠蠕动减弱

4.（2 分）如图为人体血糖、体温和水盐平衡调节的部分过程示意图，下列分析正确的是（ ）

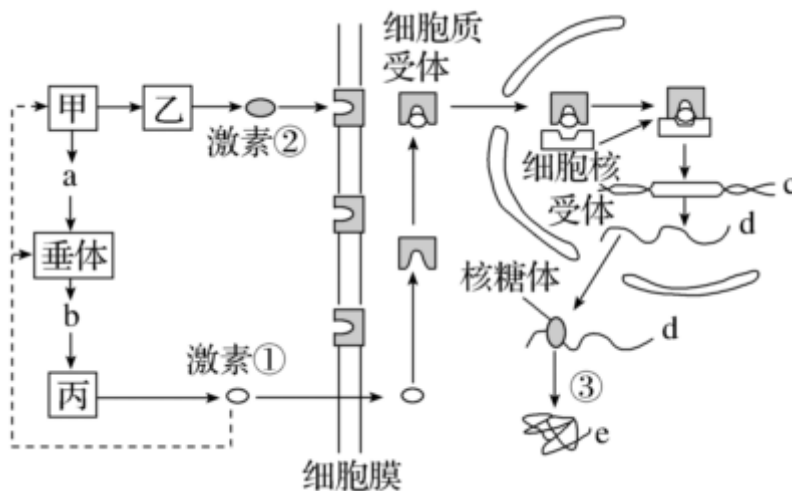


- A. 途径①属于血糖调节，胰岛 B 细胞上有神经递质的受体
- B. 途径②属于体温调节，激素 B 是促甲状腺激素

C. 途径③属于水盐平衡调节，激素 D 是由垂体合成和释放的

D. 激素 A、C、D 都能定向运输到靶细胞和靶器官起作用

- 5.（2 分）如图为某高等动物激素调节过程，第一信使即细胞外信号，胞内信号为第二信使。细胞所接受的信号包括物理信号和化学信号，其中最重要的是由细胞分泌的、能够调节机体功能的一大类生物活性物质，它们是细胞间的信号通讯，被称为“第一信使”。第二信使为第一信使作用于靶细胞后在细胞内产生的信息分子，第二信使将获得的信息增强、分化、整合并传递给效应器才能发挥特定的生理功能或药理效应。下列选项中叙述错误的是（ ）



A. 图中体现了激素分泌的分级调节和负反馈调节

B. 激素①与细胞质受体结合后进入细胞核中参与调节基因的表达过程

C. 性激素调节生命活动需要第二信使

D. 图中甲和乙均具有神经传导和激素分泌的双重功能

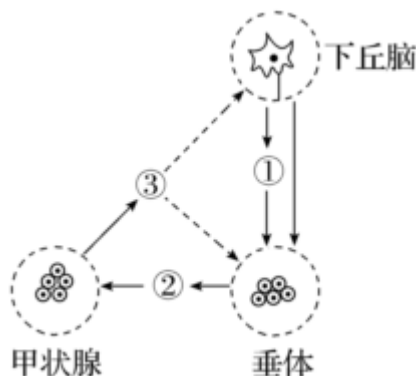
- 6.（2 分）生物科学史蕴含科学研究的思路和方法，下列科学史实验与结论不相符的是（ ）

选项	科学史实验	结论
A	用铃声与食物多次结合，使狗建立条件反射	条件反射是在非条件反射的基础上，通过学习和训练而建立的
B	将狗的小肠黏膜和稀盐酸混合磨碎后制成的提取液注入狗的静脉，检测到胰液大量分泌	胰液分泌是化学调节的结果
C	先摘除大鼠的垂体，甲状腺萎缩和甲状腺激素显著减少，给该大鼠注射垂体的提取物，可部分恢复甲状腺的大小和甲状腺激素的分泌量	垂体的分泌物可以维持甲状腺的形态，促进甲状腺分泌甲状腺激素
D	公鸡摘除睾丸后观察其变化，再将睾丸重新移植回去，继	睾丸分泌的雄激素可以促进雄性生

	续观察其变化	殖器官发育
--	--------	-------

A. A B. B C. C D. D

7.（2分）如图为神经系统和内分泌系统之间的联系，①②③代表相关激素，下列叙述不正确的是（ ）



- A. 寒冷时血液中激素①②③的量均增加
- B. 图示中激素的分泌既有分级调节也有反馈调节
- C. 图中激素②能促进甲状腺的分泌，也能影响下丘脑的分泌
- D. 激素②能促进③的分泌，③能抑制②的分泌，说明②③作用相抗衡

8.（2分）下列关于神经系统的分级调节的相关叙述，正确的是（ ）

- A. 分辨精细的部位如手，在大脑皮层的代表区所占的面积比躯干的小
- B. 大脑皮层通过对低级中枢不断调整，才能使机体的运动更加精准
- C. 大脑皮层是主要由树突和轴突构成的薄层结构
- D. 一侧大脑皮层中央前回下部受损，会使对侧下肢的运动功能出现障碍

9.（2分）学习和记忆是脑的高级功能，如图是人类不同形式记忆的关系，下列说法错误的是（ ）



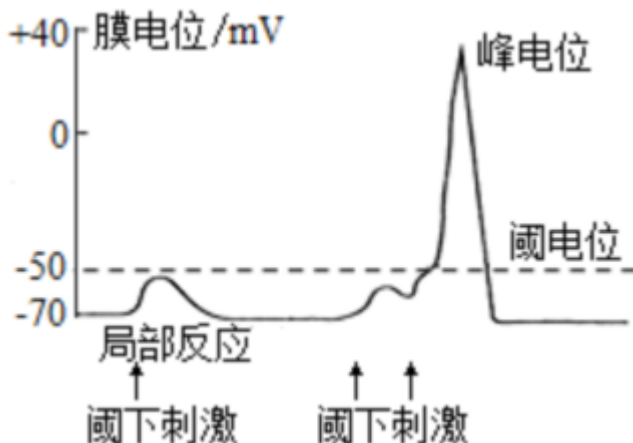
- A. 学习和记忆是神经系统不断地接受刺激，获得新的行为、习惯和积累经验的过程
- B. 短时记忆可能与神经元之间即时的信息交流有关
- C. 学习和记忆是人脑特有的高级功能
- D. 长时记忆可能与突触形态及功能的改变以及新突触的建立有关

10.（2分）某研究人员发现：刺激猫支配尾巴的交感神经后可引起尾巴上的毛竖立，同时心脏活动加速；如果将自尾巴回流的静脉结扎，再刺激该交感神经就只能引起尾巴上的毛竖立，而心脏活动不加速。下列对该实验现象的分析，错误的是（ ）

- A. 副交感神经是传出神经，与交感神经的作用往往相反，相关的神经中枢大部分在脊髓
- B. 刺激猫支配尾巴的交感神经是反射弧的传出神经
- C. 实验刺激猫尾巴上的毛竖立，同时心脏活动加速，副交感神经活动减弱
- D. 猫支配尾巴的交感神经末梢释放的化学物质可由静脉回流至心脏

11.（2分）能引起组织细胞发生兴奋的最小刺激强度称为阈强度，达到这种强度的刺激叫阈上刺激，低于这种强度的刺激叫阈下刺激。阈下刺激可引起受刺激的局部细胞膜上少量 Na^+ 通道开放和 Na^+ 内流，这种局部细胞膜轻微的电位变化称为局部反应。两个以上的局部反应互相接近叠加的电位变化如图所示，下列说法错误的是（ ）

（注：阈电位指能促发动作电位的膜电位临界值）



- A. 兴奋的产生机制是 Na^+ 通道开放导致 Na^+ 通过顺浓度梯度内流
- B. 阈上刺激是神经细胞达到阈电位的必要条件
- C. 图中 -70mV 静息电位是以神经细胞膜外侧为参照，并将外侧定义为 0mV
- D. 阈上刺激和阈下刺激均使神经元细胞膜上发生电位变化

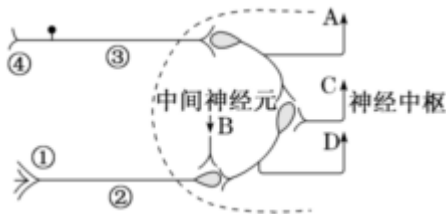
12.（2分）阿尔茨海默症，也叫作老年性痴呆，它是由大脑皮层的神经元老化、变性而导致的，阿尔茨海默症发病前常表现为短时记忆减退，但年轻时候的事情会记得很清楚，注意力、空间识别能力等受损。目前用于治疗该病的药物包括乙酰胆碱酯酶抑制剂和谷氨酸受体拮抗剂。乙酰胆碱酯酶能降解乙酰胆碱，谷氨酸受体激活导致 Ca^{2+} 内流并触发下游信号转导，产生兴奋。下列说法不正确的是（ ）

- A. 阿尔茨海默病患者脑部神经可能释放较多谷氨酸，也可能释放乙酰胆碱较少
- B. 患者短时记忆受损可能与突触数目减少无关，患者的突触的形态和功能可能没有改变

C. 患者使用乙酰胆碱酯酶抑制剂能够加速乙酰胆碱的分解，使用谷氨酸受体拮抗剂能阻止谷氨酸进入突触后膜

D. 患者空间识别能力受损可能与大脑皮层右半球受损有关

13.（2分）如图是某反射弧的组成示意图（虚线内为神经中枢），据图分析，下列叙述错误的是（ ）



A. 图中兴奋传递的方向是④③②①

B. 刺激该反射弧的感受器或传出神经，可使效应器产生相同的反射活动

C. 刺激图中②③任一部位，都不能引起反射

D. 当图中④受到刺激而②损伤时，人体能产生感觉

14.（2分）生命活动受神经系统调节，对以下症状出现的原因分析，错误的是（ ）

A. 脑干梗塞导致呼吸骤停——脑干呼吸中枢受损

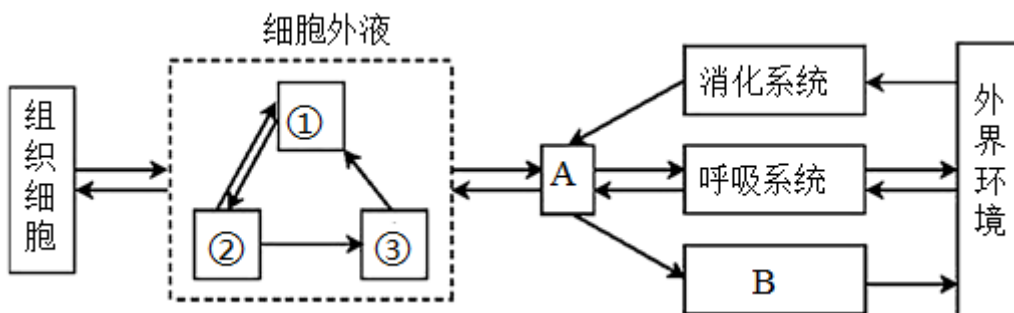
B. 高位截瘫导致小便失禁——脑与脊髓的联系被阻断

C. “植物人”完全昏迷只能“鼻饲”——脑干和脊髓受损

D. 饮酒过量导致走路不稳——小脑维持身体平衡的中枢功能障碍

二、多选题（本题包括4小题，每小题3分，共12分。每小题有多个正确选项）

（多选）15.（3分）如图表示人体内的细胞与外界环境进行物质交换的过程，下列叙述正确的是（ ）



A. ①中可能含有尿素、 CO_2 、 K^+ 、呼吸酶等物质

B. 若B中主要器官的功能出现障碍，可使患者尿量增加

C. 某些激素可以通过A的运输经过②进入到靶细胞内

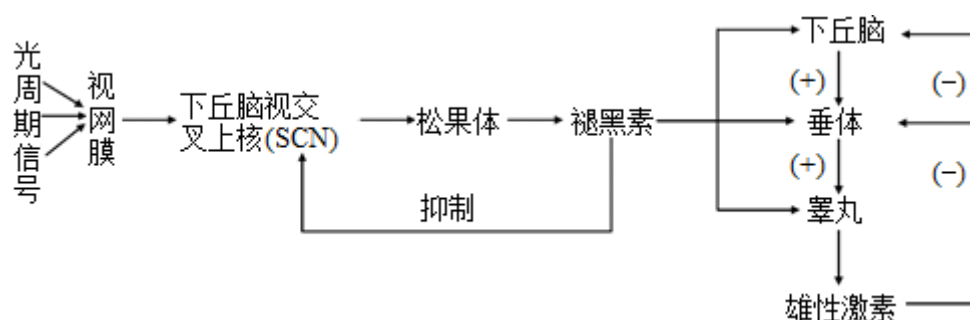
D. 过敏反应导致毛细血管壁的通透性增大，可使②中的渗透压升高

（多选）16.（3分）如图是人体体温调节机制的示意图，下列有关叙述正确的是（ ）



- A. 下丘脑是调节体温的重要中枢，温度感受器只分布于皮肤
- B. 当处于寒冷环境时，以物理方式①②和代谢方式③④⑤调节体温
- C. 当处于炎热环境中，皮肤热觉感受器通过体温调节中枢调节皮肤血管扩张，增加热量散失
- D. 当出现皮肤的立毛肌收缩，骨骼肌非自主战栗时，机体产热量增加，此时正常人体的散热量同时也在增加

（多选）17.（3分）褪黑素白天分泌少，晚上分泌多，能使人迅速入睡。人体下丘脑视交叉上核（SCN）是人或哺乳动物脑内的昼夜节律起搏器，可调节身体内各种昼夜节律活动，对于调节激素水平、睡眠需求等具有重要作用，其中松果体细胞分泌的激素——褪黑素的调控机理如图所示。下列分析错误的是（ ）



- A. 图示调节过程体现了分级调节和反馈调节的特点
- B. SCN、下丘脑、垂体和睾丸的细胞均有褪黑素的受体
- C. 晚上长时间的光刺激会促进褪黑素的分泌从而干扰睡眠
- D. 光周期信号调节雄性动物生殖的方式属于体液调节

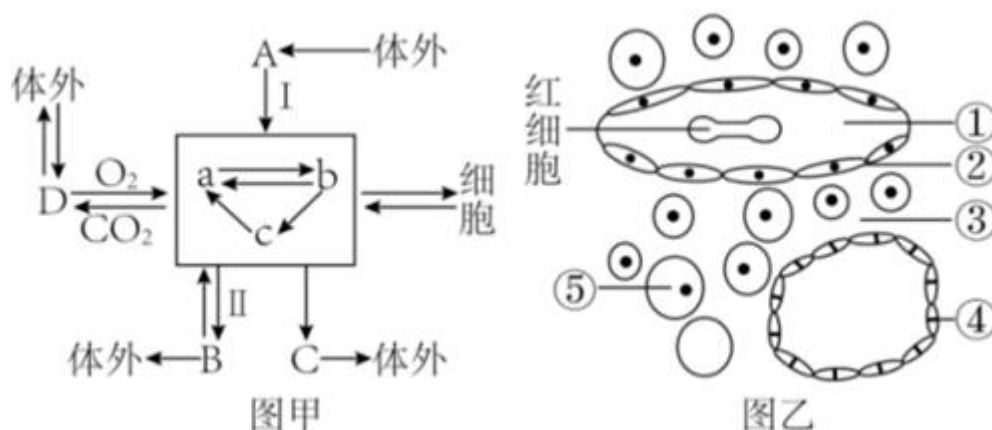
（多选）18.（3分）我们这样的生活体验：即便在苦药里加糖，喝药时仍会感觉很苦。研究发现，甜味和苦味分子首先被味细胞（TRC）识别，经一系列传导和传递，最终抵达大脑皮层的 CeA 和 GCbt 区域，产生甜味和苦味（如图）。下列叙述正确的是（ ）



- A. 神经冲动在①处传递和②处传导形式分别为化学信号和电信号
- B. CeA 产生的甜觉不能传至苦味中枢 GCbt，所以“甜不压苦”
- C. GCbt 产生的苦觉会抑制脑中甜味神经元，因此“苦尽”才能“甘来”
- D. 甜味和苦味分子引起大脑皮层产生相应感觉属于非条件反射

三、综合题（本题包括 5 小题，共 60 分。）

- 19.（12 分）人体与外界环境之间进行物质交换离不开内环境。图甲表示人体内细胞与外界环境之间进行物质交换的过程，A、B、C、D 表示直接与内环境进行物质交换的几种器官，I、II 是有关的生理过程。图乙为人体组织局部示意图，②④所在位置是某些管道的横切面。回答问题：



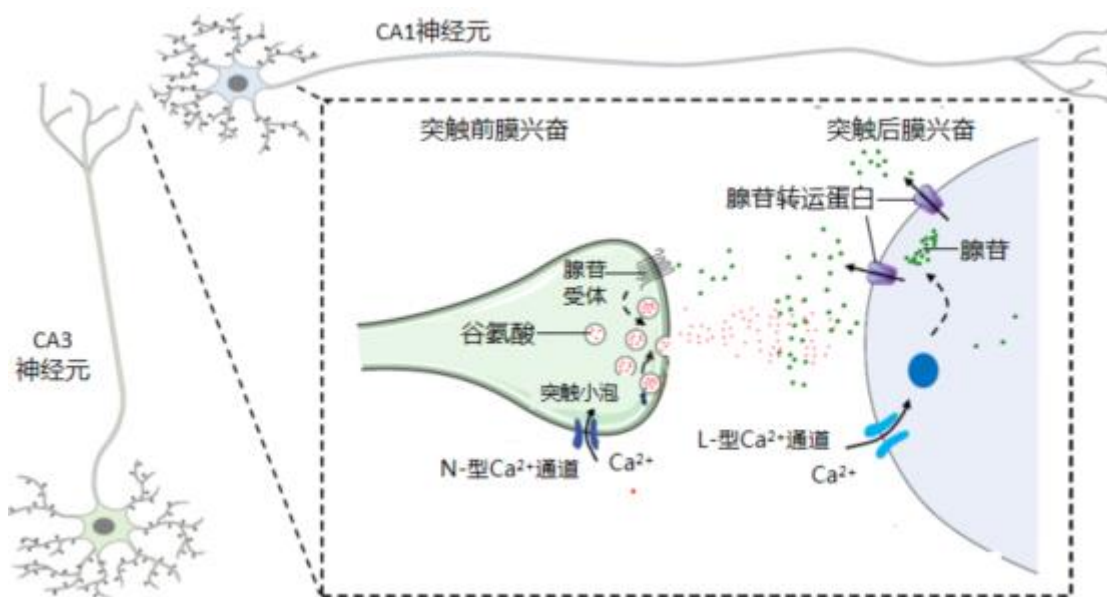
- (1) 图甲中的 D 表示 _____。葡萄糖从体外进入肝脏细胞至少需要通过 _____ 层磷脂分子。
- (2) 图甲中的 a 对应图乙中的 _____（填序号），与③相比，①含有更多的 _____（化学物质）。①中该物质减少会引起组织水肿，原因是 _____。
- (3) 表格为人体内几种不同体液的物质组成和含量的测定数据，则该表 ABCD 中与图乙中⑤和①相对应的字母分别是 _____。

成分（mmol/L）		Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺	Mg ⁺	Cl ⁻	有机酸	蛋白质
A	B	142	5.0	2.5	1.5	103.3	6.0	16.0
	C	147	4.0	1.25	1.0	114.0	7.5	1.0
D		10	140	2.5	10.35	25	-	47

（4）正常人的血浆 pH 值是 _____，血浆 pH 值之所以能保持相对稳定，主要与其中含有
很多缓冲物质例如 _____ 等。

（5）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相对的。体检时，通过检查血
浆的 _____ 两方面来预示机体是否处于健康状态。正常机体通过 _____ 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.（12 分）腺苷是一种信号分子，在睡眠调控的过程中发挥着重要作用。研究发现，胞外的腺苷能够显
著地抑制神经元产生动作电位；咖啡因可阻断腺苷信号通路，起到提神醒脑的功能。如图为神经元活动
引发腺苷释放的模式图。



回答下列问题：

（1）电刺激 CA1 神经元胞体，在 CA3 神经元的轴突上 _____（填“能”或“不能”）检测到动作
电位，原因是 _____。

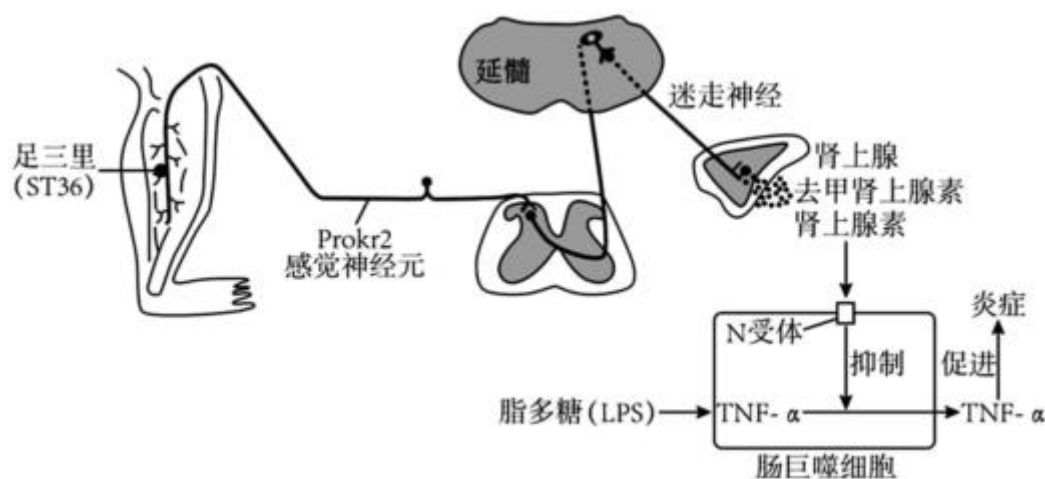
（2）突触前膜兴奋时，N - 型 Ca^{2+} 通道开放， Ca^{2+} 内流引起突触小泡中的谷氨酸释放，并扩散到突触
后膜，与后膜上的谷氨酸受体结合，改变突触后膜对离子的 _____，阳离子内流引起突触后膜去
极化，产生动作电位。因此，谷氨酸是一种 _____（填“兴奋性”或“抑制性”）神经递质。

（3）兴奋传到突触后膜时，L - 型 Ca^{2+} 通道开放， Ca^{2+} 内流引起胞内腺苷通过腺苷转运蛋白释放到
中，与前膜上的腺苷受体结合，引起 Cl^- 内流，从而抑制神经元产生动作电位，这种调节机制属于
（填“正”或“负”）反馈调节。

（4）检测发现，腺苷达到峰值的速度要比谷氨酸慢得多，这有利于机体保持较长时间 _____ 状
态；而长时间工作后，随着腺苷浓度的增加，人的疲惫感和困意加重，很快进入睡眠状态，此时
（填“交感”或“副交感”）神经活动占据优势。

（5）咖啡因的结构与腺苷相似，喝咖啡提神醒脑的具体机理是：咖啡因与腺苷竞争性地结合 _____，从而阻断了腺苷信号通路。但也有人喝了咖啡却感觉还是很困，可能的原因是长期大量饮用咖啡，机体对咖啡因 _____ 增加。

21.（12 分）针灸是我国传承千年的治疗疾病的手段，以外源性刺激作用于身体特定的部位（穴位）引发系列生理学调节效应。我国科研工作者发表在《自然》杂志首次通过小鼠模型，阐明了针灸治疗疾病的神经生物学机制：I.低强度电针刺激小鼠后肢的“足三里（ST36）”穴位，可激活迷走神经—肾上腺抗炎通路，发挥抗炎作用；II.脂多糖（LPS）是一种细菌毒素，当其进入动物血液后，会刺激肠巨噬细胞释放 $\text{TNF}-\alpha$ （肿瘤坏死因子）、 $\text{IL}-6$ （白细胞介素 6）等炎症因子，引起炎症反应。具体过程如图所示，请回答下列问题：



（1）去甲肾上腺素和肾上腺素均能与靶细胞 _____（选填“细胞膜上”、“细胞质中”）受体结合，进而 _____（选填“促进”、“抑制”）炎症反应。

（2）研究发现，在电针刺激“足三里”位置时，会激活一组位于四肢节段的 Prokr2 感觉神经元，其延伸出去的突起部分可以将兴奋以 _____（信号）的形式传向大脑的特定区域，在针灸治疗过程中，兴奋在神经纤维上的传导是 _____（选填“单向”、“双向”）的。

（3）迷走神经是从脑干发出的参与调节内脏活动的神经，其属于 _____（选填序号：①中枢、②外周）神经系统。低强度电针刺激激活迷走神经—肾上腺抗炎通路起到抗炎作用，是通过 Prokr2 感觉神经元进行传导的，据图 1 写出该调节过程涉及的反射弧：_____（使用箭头和图中文字表示）。

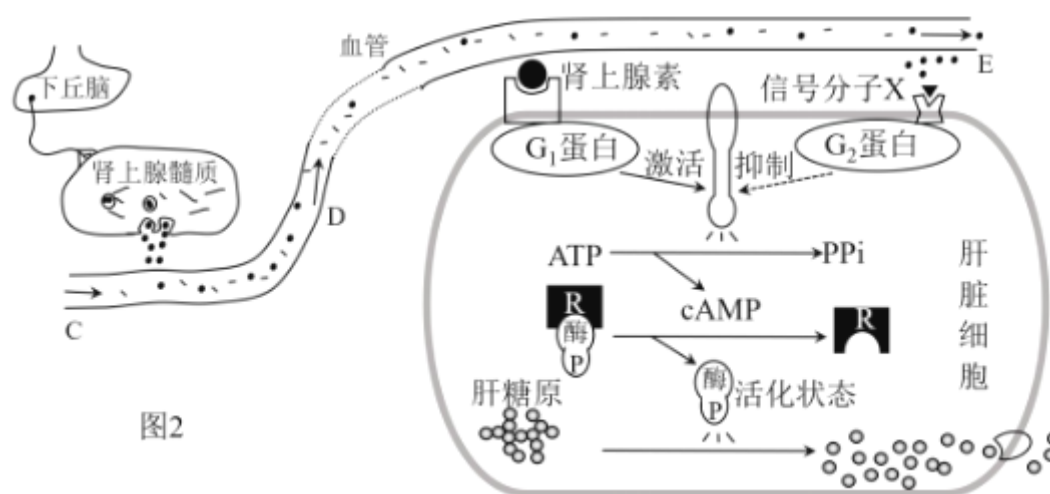
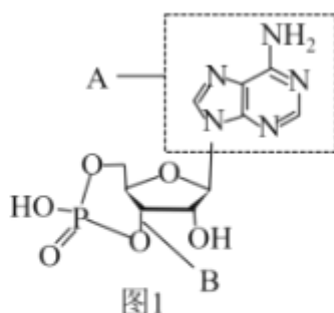
（4）研究人员利用同等强度的电针刺激位于小鼠腹部的天枢穴，并没有引起相同的抗炎反应，原因是 _____，这也为针灸抗炎需要刺激特定穴位才有效提供了解释。

（5）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 $\text{TNF}-\alpha$ 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：_____；_____；_____。

分组	处理	TNF - α 浓度
甲	腹腔注射生理盐水	+
乙	腹腔注射 LPS	++++
丙	腹腔注射 LPS+A 处理	++

22. (12 分) cAMP (环化一磷酸腺苷) 是由 ATP 脱去两个磷酸基后环化而成的一种细胞内的信号分子，其结构组成如图 1 所示。人在饥饿时，肾上腺髓质分泌肾上腺素可参与血糖调节，使血糖浓度升高，调节机理及部分过程如图 2 所示。请回答下列问题：



- (1) 图 1 中，A 所示物质名称是 _____，B 处化学键名称是 _____，每个 cAMP 分子含有 _____ 个高能磷酸键。
- (2) 图 2 中，ATP 的合成场所有 _____。正常情况下，肾上腺素、cAMP、葡萄糖、糖原可存在于人体内环境中的有 _____。
- (3) 图 2 中，肾上腺髓质分泌肾上腺素的调节方式是 _____。发生图示生理过程时，血管 C、D、E 三处的血糖浓度大小关系最可能为 _____。

(4) 当血糖含量升高后，信号分子 X 发挥作用，它最可能是 _____ 与肾上腺素作用关系是 _____。

(5) 结合图 2 分析，下列因素中可能会引发低血糖症的有 _____（填下列字母）。

- a. 体内产生 G₂ 蛋白抗体
- b. 体内产生肾上腺素受体的抗体
- c. 信号分子 X 含量过高
- d. 控制酶 P 合成的基因发生突变

23. (12 分) 人体水盐平衡的调节离不开抗利尿激素 (ADH) 和醛固酮的作用。图 1 为 ADH 的作用机理示意图。醛固酮能促进肾小管和集合管对钠离子的重吸收以及对钾离子的排出。肾素（也称血管紧张素原酶）- 血管紧张素 - 醛固酮系统是体内肾脏所产生的一种升压调节体系，能引起血管平滑肌收缩产生升高血压的作用，其调节过程如图 2 所示。

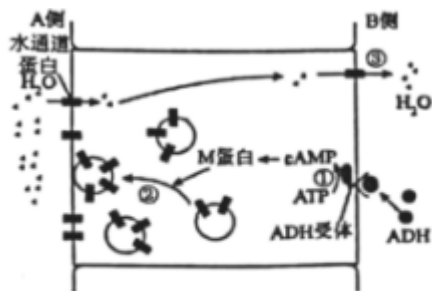


图 1

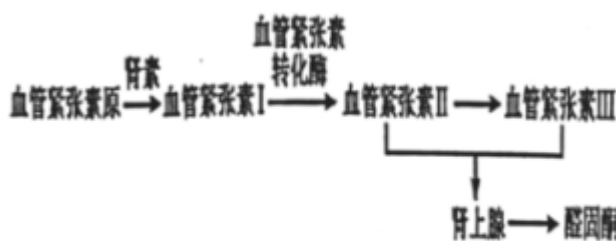


图 2

(1) 血浆渗透压是指 _____。

(2) 抗利尿激素的受体位于 _____（填“细胞膜上”或“细胞内”），原因是 _____。分析图 1，抗利尿激素与受体结合后，通过 M 蛋白促进 _____，导致尿量减少。

(3) 肾素的作用机理是 _____。

(4) 当 _____ 时，肾上腺 _____ 分泌的醛固酮增加，也能促进抗利尿激素分泌，最终产生升压作用。但过度激活肾素 - 血管紧张素 - 醛固酮系统容易导致高血压，请根据题图提供一种开发降血压药物的思路：_____。

(5) 当肾小管中葡萄糖浓度过高时，抗利尿激素分泌量 _____。机体需源源不断地合成分泌醛固酮、抗利尿激素等激素，原因是 _____。

2023-2024 学年江苏省苏南三市七校高二（上）开学生物试卷（9 月份）

参考答案与试题解析

一、单选题（本题包括 14 小题，每小题 2 分，共 28 分。每小题只有 1 个正确选项）

1.（2 分）生物科学发现史上有很多以狗为实验材料的经典实验，下列有关叙述不正确的是（ ）

A. 巴浦洛夫发现每次给狗喂食时发出铃声，一段时间后狗只要听到铃声也会分泌唾液，这一现象属于条件反射

B. 斯他林将狗的小肠黏膜与稀盐酸混合磨碎，制成提取液注射到另一只狗的血液中，结果引起了胰液的分泌，命名提取液中的化学物质为促胰液素，进而发现体液调节

C. 班廷和贝斯特将狗的胰液管结扎至胰脏萎缩后制成滤液，将滤液注射给切除胰脏的狗，结果狗不出现糖尿病症状，发现了胰岛素通过胰管分泌释放

D. 科学家手术摘除成年狗的甲状腺，会出现行动呆笨迟缓、精神萎靡等症状，证明甲状腺与神经系统的兴奋性有关

【答案】C

【分析】反射一般可以分为两大类：非条件反射和条件反射，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，由大脑皮层以下的神经中枢（如脑干、脊髓）参与即可完成；条件反射是人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，在大脑皮层参与下完成的，是高级神经活动的基本方式。

【点评】本题考查神经调节和体液调节的相关知识，意在考查学生的识记能力和判断能力，运用所学知识综合分析问题的能力。

2.（2 分）下列生理过程发生在内环境中的是（ ）

A. 食物中的淀粉水解成葡萄糖

B. 胰岛素的合成、加工和运输

C. 性激素与其靶细胞相应受体的结合

D. 抗体与抗原结合成沉淀

【答案】D

【分析】内环境及细胞外液由血浆，组织液，淋巴等组成。凡是发生在血浆，淋巴或组织液中的生理过程都是发生在内环境中的生理过程。只发生在细胞内的生理过程，不能是发生在细胞内环境的生理过程。

【点评】本题考查内环境和稳态的知识，考生识记内环境的概念和组成是解题的关键。

3.（2分）北京冬奥会短道速滑比赛中，运动员机体会出现的变化是（ ）

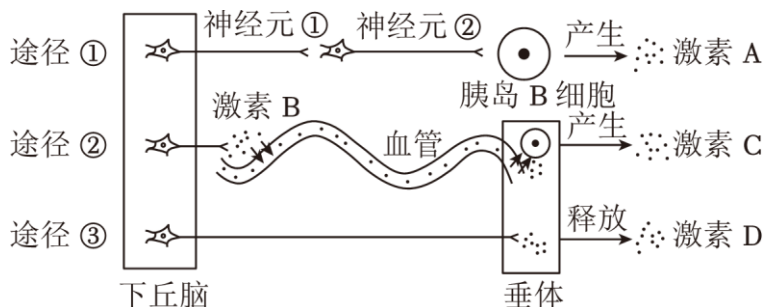
- A. 大量出汗导致失水较多，抗利尿激素分泌增加
- B. 血液中胰高血糖素增加，促进肌糖原分解为葡萄糖，提供能量
- C. 血浆中 CO_2 浓度升高，刺激下丘脑呼吸中枢，呼吸加快加深
- D. 副交感神经兴奋性加强，心率加快，胃肠蠕动减弱

【答案】A

【分析】自主神经系统由交感神经和副交感神经两部分组成；它们的作用通常是相反的；当人体处于兴奋状态时，交感神经活动占据优势，心跳加快，支气管扩张，但胃肠蠕动和消化腺的分泌活动减弱；当人处于安静状态时，副交感神经活动占据优势，心跳减慢，但胃肠蠕动和消化液的分泌会加强，有利于食物的消化和营养物质的吸收。

【点评】本题主要考查的是血糖平衡的调节以及人脑的功能、自主神经系统的相关知识，意在考查学生对基础知识的理解掌握，难度适中。

4.（2分）如图为人体血糖、体温和水盐平衡调节的部分过程示意图，下列分析正确的是（ ）



- A. 途径①属于血糖调节，胰岛 B 细胞上有神经递质的受体
- B. 途径②属于体温调节，激素 B 是促甲状腺激素
- C. 途径③属于水盐平衡调节，激素 D 是由垂体合成和释放的
- D. 激素 A、C、D 都能定向运输到靶细胞和靶器官起作用

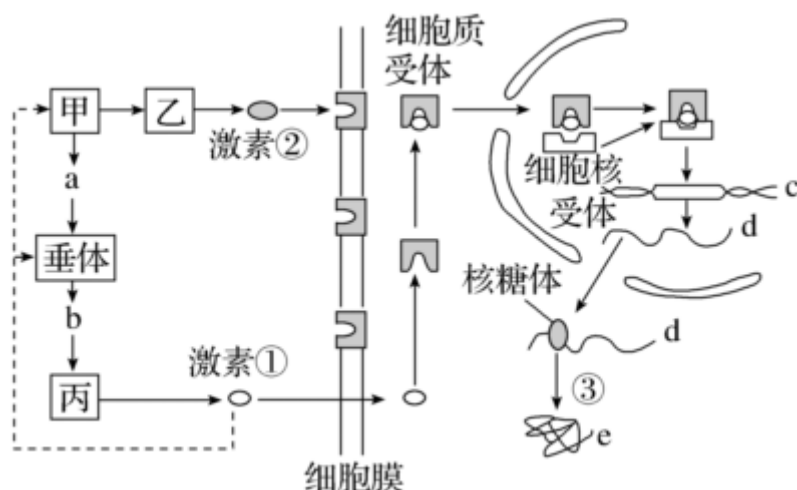
【答案】A

【分析】据图分析：图示表示人体中下丘脑参与的部分调节过程示意图，激素 A 由胰岛 B 细胞分泌，表示胰岛素；在寒冷环境中，通过途径②使人代谢增强，神经系统兴奋性提高，则激素 B 是促甲状腺激素释放激素，激素 C 为垂体产生的促甲状腺激素，激素 D 为下丘脑合成由垂体释放的抗利尿激素。

【点评】本题考查人体血糖、体温和水盐平衡调节的过程，意在考查学生的识图能力和判断能力，难度不大。

5.（2分）如图为某高等动物激素调节过程，第一信使即细胞外信号，胞内信号为第二信使。细胞所接受

的信号包括物理信号和化学信号，其中最重要的是由细胞分泌的、能够调节机体功能的一大类生物活性物质，它们是细胞间的信号通讯，被称为“第一信使”。第二信使为第一信使作用于靶细胞后在细胞内产生的信息分子，第二信使将获得的信息增强、分化、整合并传递给效应器才能发挥特定的生理功能或药理效应。下列选项中叙述错误的是（ ）



- A. 图中体现了激素分泌的分级调节和负反馈调节
- B. 激素①与细胞质受体结合后进入细胞核中参与调节基因的表达过程
- C. 性激素调节生命活动需要第二信使
- D. 图中甲和乙均具有神经传导和激素分泌的双重功能

【答案】D

【分析】分析图形：甲分泌的激素 a 作用于垂体，使垂体分泌激素 b 作用于丙，丙再分泌激素①，激素①进入靶细胞内部，与细胞质受体结合后，促进 c（DNA）中基因的表达，通过转录形成 mRNA（d），然后翻译形成蛋白质（e），进而调节细胞代谢；另外，甲还能直接向乙传递信号，使乙分泌激素②，激素②与细胞膜表面受体结合，从而传递信息，调节细胞代谢。

【点评】本题结合图形，主要考查神经调节和体液调节的相关知识，要求考生能正确分析题干和图中信息，能进行归纳总结，进而与所学的知识进行类比，最后综合分析判断各选项，属于理解和应用层次的考查。

- 6.（2分）生物科学史蕴含科学研究的思路和方法，下列科学史实验与结论不相符的是（ ）

选项	科学史实验	结论
A	用铃声与食物多次结合，使狗建立条件反射	条件反射是在非条件反射的基础上，通过学习和训练而建立的
B	将狗的小肠黏膜和稀盐酸混合磨碎后制成的提取液注入狗	胰液分泌是化学调节的结果

	的静脉，检测到胰液大量分泌	
C	先摘除大鼠的垂体，甲状腺萎缩和甲状腺激素显著减少，给该大鼠注射垂体的提取物，可部分恢复甲状腺的大小和甲状腺激素的分泌量	垂体的分泌物可以维持甲状腺的形态，促进甲状腺分泌甲状腺激素
D	公鸡摘除睾丸后观察其变化，再将睾丸重新移植回去，继续观察其变化	睾丸分泌的雄激素可以促进雄性生殖器官发育

A. A

B. B

C. C

D. D

【答案】D

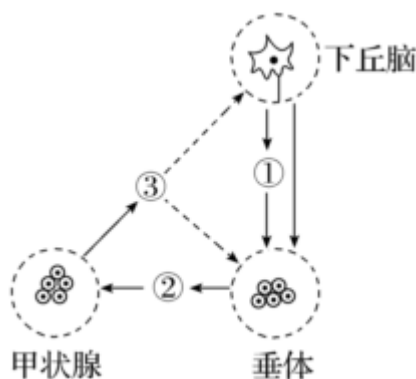
【分析】1、条件反射是在非条件反射的基础上，通过学习和训练而建立的。

2、小肠黏膜分泌促胰液素促进胰腺分泌胰液。

3、甲状腺激素分泌调节过程：下丘脑分泌促甲状腺激素释放激素作用于垂体，使垂体分泌的促甲状腺激素含量增多，垂体分泌的促甲状腺激素能够促进甲状腺分泌甲状腺激素。甲状腺激素分泌增加又会反馈作用于下丘脑和垂体，抑制促甲状腺激素释放激素和促甲状腺激素的分泌。

【点评】本题考查条件反射、植物激素调节、动物激素的调节等相关知识，意在考查学生的识记能力和判断能力。

7.（2分）如图为神经系统和内分泌系统之间的联系，①②③代表相关激素，下列叙述不正确的是（ ）



A. 寒冷时血液中激素①②③的量均增加

B. 图示中激素的分泌既有分级调节也有反馈调节

C. 图中激素②能促进甲状腺的分泌，也能影响下丘脑的分泌

D. 激素②能促进③的分泌，③能抑制②的分泌，说明②③作用相抗衡

【答案】D

【分析】根据甲状腺激素分级调节的过程可知，图中下丘脑分泌①促甲状腺激素释放激素作用于垂体，促进垂体分泌②促甲状腺激素，使甲状腺分泌③甲状腺激素；图中还看出，甲状腺激素对下丘脑和垂体

具有反馈调节的作用。

【点评】本题考查甲状腺激素分泌的分级调节的相关知识，意在考查考生理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系、分析题意以及解决问题的能力。

8.（2分）下列关于神经系统的分级调节的相关叙述，正确的是（ ）

- A. 分辨精细的部位如手，在大脑皮层的代表区所占的面积比躯干的小
- B. 大脑皮层通过对低级中枢不断调整，才能使机体的运动更加精准
- C. 大脑皮层是主要由树突和轴突构成的薄层结构
- D. 一侧大脑皮层中央前回下部受损，会使对侧下肢的运动功能出现障碍

【答案】B

【分析】大脑皮层代表区范围的大小与躯体的大小无关，而与躯体运动的精细复杂程度有关；对肢体运动的调节具有交叉支配的特征。

【点评】本题主要考查人脑的高级功能的内容，要求考生识记相关知识，并结合所学知识准确答题。

9.（2分）学习和记忆是脑的高级功能，如图是人类不同形式记忆的关系，下列说法错误的是（ ）



- A. 学习和记忆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. 短时记忆可能与神经元之间即时的信息交流有关
- C. 学习和记忆是人脑特有的高级功能
- D. 长时记忆可能与突触形态及功能的改变以及新突触的建立有关

【答案】C

【分析】语言、学习、记忆和思维都属于脑的高级功能，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，记忆是将已获信息进行贮存和再现的过程，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。

【点评】本题考查了脑的高级功能，意在考查学生的识记和理解能力，解答本题的关键是掌握短期记忆和长期记忆形成的原因。

10.（2分）某研究人员发现：刺激猫支配尾巴的交感神经后可引起尾巴上的毛竖立，同时心脏活动加速；

如果将自尾巴回流的静脉结扎，再刺激该交感神经就只能引起尾巴上的毛竖立，而心脏活动不加速。下列对该实验现象的分析，错误的是（ ）

- A. 副交感神经是传出神经，与交感神经的作用往往相反，相关的神经中枢大部分在脊髓
- B. 刺激猫支配尾巴的交感神经是反射弧的传出神经
- C. 实验刺激猫尾巴上的毛竖立，同时心脏活动加速，副交感神经活动减弱
- D. 猫支配尾巴的交感神经末梢释放的化学物质可由静脉回流至心脏

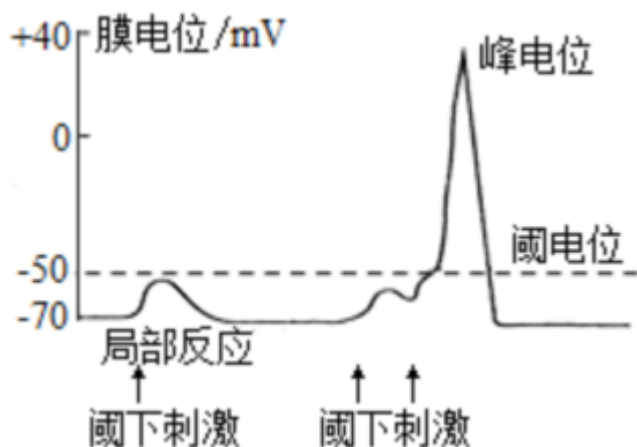
【答案】A

【分析】交感神经系统的活动比较广泛，刺激交感神经能引起腹腔内脏及皮肤末梢血管收缩、心搏加强和加速、瞳孔散大、消化腺分泌减少、疲乏的肌肉工作能力增加等。交感神经的活动主要保证人体紧张状态时的生理需要。人体在正常情况下，功能相反的交感和副交感神经处于相互平衡制约中。当机体处于紧张活动状态时，交感神经活动起着主要作用。

【点评】本题考查外周神经系统的组成和植物神经的功能，要求考生识记相关知识，意在考查学生识记所学知识要点，把握知识间的内在联系，形成知识网络的能力。

- 11.（2分）能引起组织细胞发生兴奋的最小刺激强度称为阈强度，达到这种强度的刺激叫阈上刺激，低于这种强度的刺激叫阈下刺激。阈下刺激可引起受刺激的局部细胞膜上少量 Na^+ 通道开放和 Na^+ 内流，这种局部细胞膜轻微的电位变化称为局部反应。两个以上的局部反应互相接近叠加的电位变化如图所示，下列说法错误的是（ ）

（注：阈电位指能促发动作电位的膜电位临界值）



- A. 兴奋的产生机制是 Na^+ 通道开放导致 Na^+ 通过顺浓度梯度内流
- B. 阈上刺激是神经细胞达到阈电位的必要条件
- C. 图中 -70mV 静息电位是以神经细胞膜外侧为参照，并将外侧定义为 0mV
- D. 阈上刺激和阈下刺激均使神经元细胞膜上发生电位变化

【答案】B

【分析】分析题干信息可知，单独的阈下刺激会导致轻微的膜电位变化，但是不足以引发组织细胞兴奋，两次时间间隔较小的阈下刺激可能叠加出较大的膜电位变化，导致组织细胞兴奋。

【点评】本题主要考查的是兴奋在神经纤维上的传导以及细胞膜内外的电位变化的相关知识，意在考查学生对基础知识的理解掌握，难度适中。

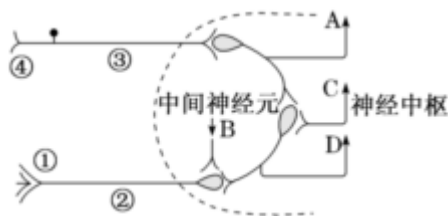
12. (2分) 阿尔茨海默症，也叫作老年性痴呆，它是由大脑皮层的神经元老化、变性而导致的，阿尔茨海默症发病前常表现为短时记忆减退，但年轻时候的事情会记得很清楚，注意力、空间识别能力等受损。目前用于治疗该病的药物包括乙酰胆碱酯酶抑制剂和谷氨酸受体拮抗剂。乙酰胆碱酯酶能降解乙酰胆碱，谷氨酸受体激活导致 Ca^{2+} 内流并触发下游信号转导，产生兴奋。下列说法不正确的是 ()
- A. 阿尔茨海默病患者脑部神经可能释放较多谷氨酸，也可能释放乙酰胆碱较少
- B. 患者短时记忆受损可能与突触数目减少无关，患者的突触的形态和功能可能没有改变
- C. 患者使用乙酰胆碱酯酶抑制剂能够加速乙酰胆碱的分解，使用谷氨酸受体拮抗剂能阻止谷氨酸进入突触后膜
- D. 患者空间识别能力受损可能与大脑皮层右半球受损有关

【答案】C

【分析】突触是由突触前膜、突触间隙和突触后膜构成的，突触小体含有突触小泡，内含神经递质，神经递质有兴奋性和抑制性两种，受到刺激以后神经递质由突触小泡运输到突触前膜与其融合，递质以胞吐的方式排放到突触间隙，作用于突触后膜，引起突触后膜的兴奋或抑制。

【点评】本题主要考查神经调节的相关知识，要求考生能够结合所学知识准确判断各选项，属于识记和理解层次的考查。

13. (2分) 如图是某反射弧的组成示意图（虚线内为神经中枢），据图分析，下列叙述错误的是 ()



- A. 图中兴奋传递的方向是④③②①
- B. 刺激该反射弧的感受器或传出神经，可使效应器产生相同的反射活动
- C. 刺激图中②③任一部位，都不能引起反射
- D. 当图中④受到刺激而②损伤时，人体能产生感觉

【答案】B

【分析】图中①是效应器，②是传出神经，③是传入神经，④是感受器；人体神经调节的方式是反射，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、传出神经和效应器五部分构成；兴奋在反射弧上单向传递，兴奋在突触处产生电信号到化学信号再到电信号的转变。

【点评】本题主要考查反射弧各部分组成及功能，意在考查考生理解所学知识要点，把握知识间内在联系的能力，能够运用所学知识，对生物学问题作出准确的判断，难度适中。

14.（2分）生命活动受神经系统调节，对以下症状出现的原因分析，错误的是（ ）

- A. 脑干梗塞导致呼吸骤停——脑干呼吸中枢受损
- B. 高位截瘫导致小便失禁——脑与脊髓的联系被阻断
- C. “植物人”完全昏迷只能“鼻饲”——脑干和脊髓受损
- D. 饮酒过量导致走路不稳——小脑维持身体平衡的中枢功能障碍

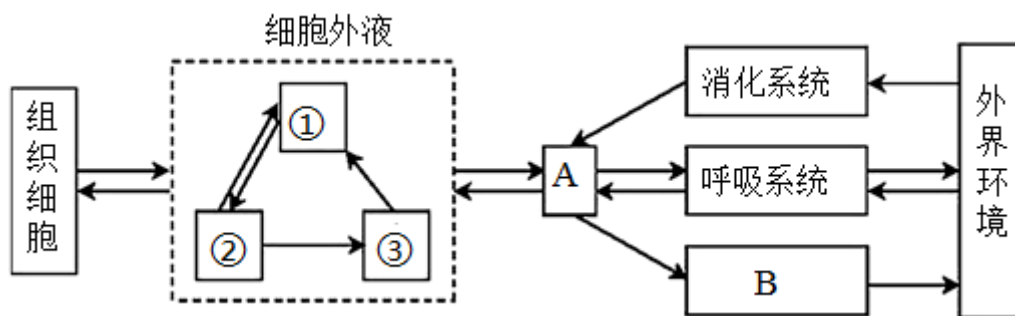
【答案】C

【分析】各级中枢的分布与功能：①大脑：大脑皮层是调节机体活动的最高级中枢，是高级神经活动的结构基础。其上由语言、听觉、视觉、运动等高级中枢。②小脑：有维持身体平衡的中枢。③脑干：有许多重要的生命活动中枢，如心血管中枢、呼吸中枢等。④下丘脑：有体温调节中枢、渗透压感受器（水平衡中枢）、血糖平衡调节中枢，是调节内分泌活动的总枢纽。⑤脊髓：调节躯体运动的低级中枢。

【点评】本题考查了人脑的高级功能，正确区分脑的各部分的功能以及受损时的症状是解答本题的关键。

二、多选题（本题包括4小题，每小题3分，共12分。每小题有多个正确选项）

（多选）15.（3分）如图表示人体内的细胞与外界环境进行物质交换的过程，下列叙述正确的是（ ）



- A. ①中可能含有尿素、 CO_2 、 K^+ 、呼吸酶等物质
- B. 若B中主要器官的功能出现障碍，可使患者尿量增加
- C. 某些激素可以通过A的运输经过②进入到靶细胞内
- D. 过敏反应导致毛细血管壁的通透性增大，可使②中的渗透压升高

【答案】BCD

【分析】图示表示人体内的细胞与外界环境之间进行物质交换的过程，内环境主要由组织液、血浆、淋

巴（液）组成，图中①是血浆；②是组织液；③是淋巴（液）。

【点评】本题主要考查内环境的成分、细胞与外界环境进行物质交换的过程的内容，要求考生识记相关知识，并结合所学知识准确答题。

（多选）16.（3分）如图是人体体温调节机制的示意图，下列有关叙述正确的是（ ）



- A. 下丘脑是调节体温的重要中枢，温度感受器只分布于皮肤
- B. 当处于寒冷环境时，以物理方式①②和代谢方式③④⑤调节体温
- C. 当处于炎热环境中，皮肤热觉感受器通过体温调节中枢调节皮肤血管扩张，增加热量散失
- D. 当出现皮肤的立毛肌收缩，骨骼肌非自主战栗时，机体产热量增加，此时正常人体的散热量同时也在增加

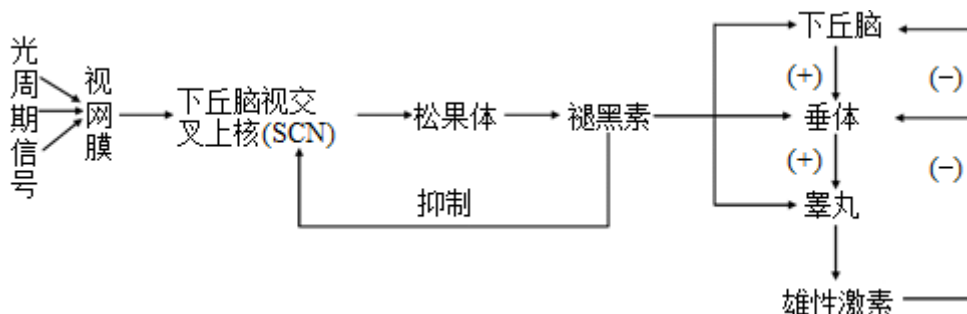
【答案】CD

【分析】1、寒冷环境→皮肤冷觉感受器→下丘脑体温调节中枢→增加产热（骨骼肌战栗、立毛肌收缩、甲状腺激素等分泌增加），减少散热（毛细血管收缩、汗腺分泌减少）→体温维持相对恒定。

2、炎热环境→皮肤温觉感受器→下丘脑体温调节中枢→增加散热（毛细血管舒张、汗腺分泌增加）→体温维持相对恒定。

【点评】本题考查体温调节的相关知识，意在考查学生的识图能力和判断能力，难度不大。

（多选）17.（3分）褪黑素白天分泌少，晚上分泌多，能使人迅速入睡。人体下丘脑视交叉上核（SCN）是人或哺乳动物脑内的昼夜节律起搏器，可调节身体内各种昼夜节律活动，对于调节激素水平、睡眠需求等具有重要作用，其中松果体细胞分泌的激素——褪黑素的调控机理如图所示。下列分析错误的是（ ）



- A. 图示调节过程体现了分级调节和反馈调节的特点
- B. SCN、下丘脑、垂体和睾丸的细胞均有褪黑素的受体
- C. 晚上长时间的光刺激会促进褪黑素的分泌从而干扰睡眠
- D. 光周期信号调节雄性动物生殖的方式属于体液调节

【答案】CD

【分析】分析题图可知，光周暗信号通过“视网膜→松果体”途径对生物钟的调控，该调控过程包括神经调节和体液调节，其中神经调节的反射弧为：视网膜为感受器、传入神经、下丘脑视交叉上核（或SCN）为神经中枢、传出神经、传出神经末梢及其支配的松果体为效应器。其中松果体分泌的褪黑素能够通过体液运输反作用于下丘脑。

【点评】本题考查了神经调节和体液调节的有关知识，要求考生能够根据图解判断褪黑素分泌的调节方式，识记反射弧的组成，掌握兴奋在突触传导的过程，识记激素的分级调节过程和反馈调节的特点等，结合所学知识判断各选项。

- （多选）18.（3分）我们这样的生活体验：即便在苦药里加糖，喝药时仍会感觉很苦。研究发现，甜味和苦味分子首先被味细胞（TRC）识别，经一系列传导和传递，最终抵达大脑皮层的CeA和GCbt区域，产生甜味和苦味（如图）。下列叙述正确的是（ ）



- A. 神经冲动在①处传递和②处传导形式分别为化学信号和电信号
- B. CeA产生的甜觉不能传至苦味中枢GCbt，所以“甜不压苦”
- C. GCbt产生的苦觉会抑制脑中甜味神经元，因此“苦尽”才能“甘来”
- D. 甜味和苦味分子引起大脑皮层产生相应感觉属于非条件反射

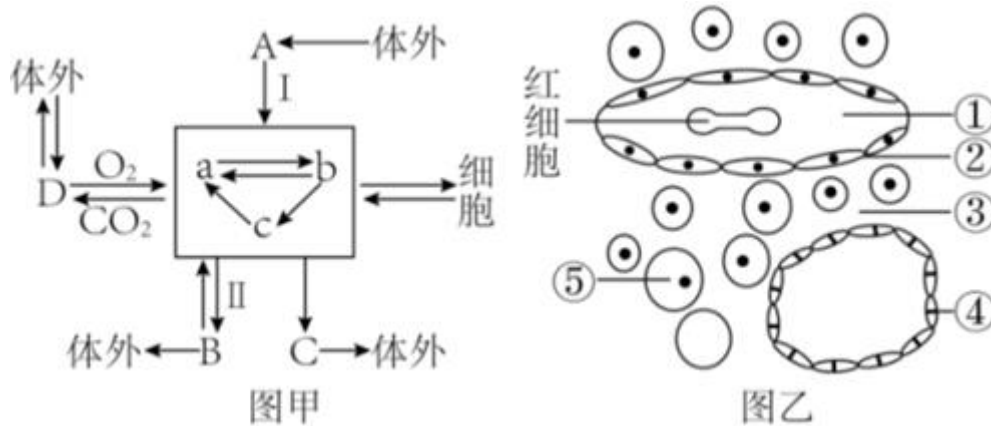
【答案】BC

【分析】神经调节的基本方式是反射，完成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、效应器五个部分构成。图中①是神经末梢和细胞连接处，②是神经纤维。

【点评】本题综合考查了神经调节中反射弧与反射等的知识内容，学习时通过分析模式图、归纳总结等方式对神经调节的结构基础、调节过程进行理解是关键，还要能够准确分析题中信息作答。

三、综合题（本题包括5小题，共60分。）

- 19.（12 分）人体与外界环境之间进行物质交换离不开内环境。图甲表示人体内细胞与外界环境之间进行物质交换的过程，A、B、C、D 表示直接与内环境进行物质交换的几种器官，I、II 是有关的生理过程。图乙为人体组织局部示意图，②④所在位置是某些管道的横切面。回答问题：



- (1) 图甲中的 D 表示 肺。葡萄糖从体外进入肝脏细胞至少需要通过 14 层磷脂分子。
- (2) 图甲中的 a 对应图乙中的 ①（填序号），与③相比，①含有更多的 蛋白质（化学物质）。①中该物质减少会引起组织水肿，原因是 血浆渗透压下降，组织液增多，引起组织水肿。
- (3) 表格为人体内几种不同体液的物质组成和含量的测定数据，则该表 ABCD 中与图乙中⑤和①相对应的字母分别是 DB。

成分（mmol/L）		Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺	Mg ⁺	Cl ⁻	有机酸	蛋白质
A	B	142	5.0	2.5	1.5	103.3	6.0	16.0
	C	147	4.0	1.25	1.0	114.0	7.5	1.0
D		10	140	2.5	10.35	25	-	47

- (4) 正常人的血浆 pH 值是 7.35 - 7.45，血浆 pH 值之所以能保持相对稳定，主要与其中含有很多缓冲物质例如 HCO₃⁻和HPO₄²⁻等。
- (5) 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相对的。体检时，通过检查血浆的 化学成分及理化性质两方面来预示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。

【答案】(1) 肺 14

(2) ①；蛋白质 血浆渗透压下降，组织液增多，引起组织水肿

(3) DB

(4) 7.35 - 7.45 HCO₃⁻和HPO₄²⁻

（5）化学成分及理化性质 神经—体液—免疫

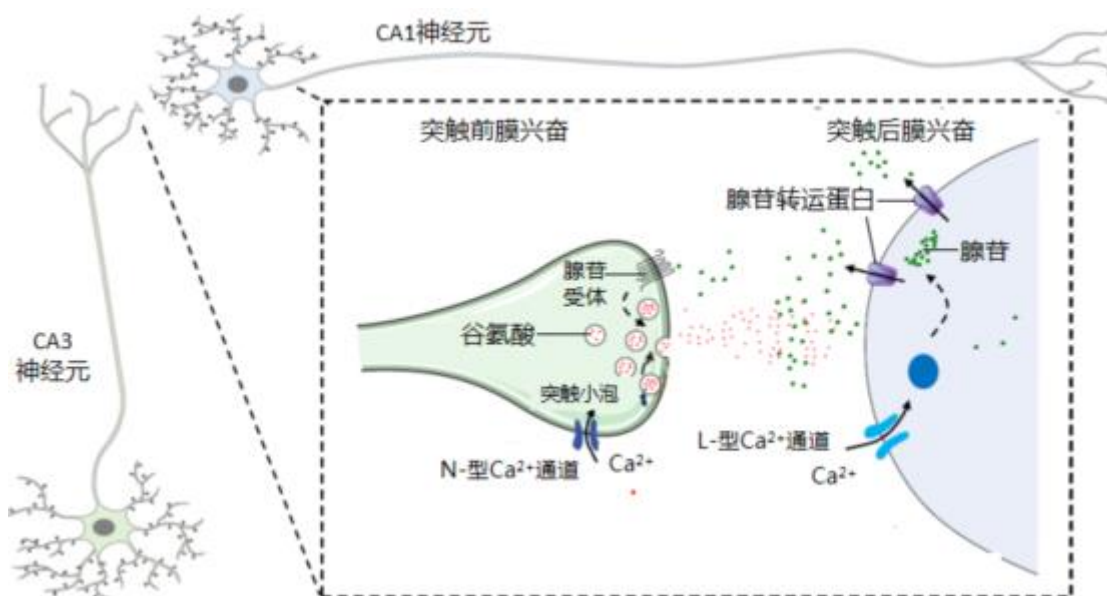
【分析】图甲：A 是消化器官，过程 I 是消化吸收过程，B 是肾脏，过程 II 是尿液的形成过程，C 是皮肤，D 是肺。

a 是血浆，b 是组织液，c 是淋巴液。

图乙：①是血浆，②是毛细血管壁细胞，③是组织液，④是毛细淋巴管壁细胞，⑤是组织细胞。

【点评】本题考查内环境及其稳态的相关知识，通过本题，学生更深入理解各器官、系统的协调配合，共同维持内环境的稳态，理解内环境稳态的维持机制。

- 20.（12 分）腺苷是一种信号分子，在睡眠调控的过程中发挥着重要作用。研究发现，胞外的腺苷能够显著地抑制神经元产生动作电位；咖啡因可阻断腺苷信号通路，起到提神醒脑的功能。如图为神经元活动引发腺苷释放的模式图。



回答下列问题：

（1）电刺激 CA1 神经元胞体，在 CA3 神经元的轴突上 不能（填“能”或“不能”）检测到动作电位，原因是 兴奋在突触间的传递是单向的。

（2）突触前膜兴奋时，N - 型 Ca^{2+} 通道开放， Ca^{2+} 内流引起突触小泡中的谷氨酸释放，并扩散到突触后膜，与后膜上的谷氨酸受体结合，改变突触后膜对离子的 通透性，阳离子内流引起突触后膜去极化，产生动作电位。因此，谷氨酸是一种 兴奋性（填“兴奋性”或“抑制性”）神经递质。

（3）兴奋传到突触后膜时，L - 型 Ca^{2+} 通道开放， Ca^{2+} 内流引起胞内腺苷通过腺苷转运蛋白释放到 突触间隙 中，与前膜上的腺苷受体结合，引起 Cl^- 内流，从而抑制神经元产生动作电位，这种调节机制属于 负（填“正”或“负”）反馈调节。

（4）检测发现，腺苷达到峰值的速度要比谷氨酸慢得多，这有利于机体保持较长时间 清醒（或兴奋）

状态；而长时间工作后，随着腺苷浓度的增加，人的疲惫感和困意加重，很快进入睡眠状态，此时 副交感（填“交感”或“副交感”）神经活动占据优势。

（5）咖啡因的结构与腺苷相似，喝咖啡提神醒脑的具体机理是：咖啡因与腺苷竞争性地结合 （突触前膜的）腺苷受体，从而阻断了腺苷信号通路。但也有人喝了咖啡却感觉还是很困，可能的原因是长期大量饮用咖啡，机体对咖啡因 耐受性（或抗性） 增加。

【答案】（1）不能 兴奋在突触间的传递是单向的

（2）通透性 兴奋性

（3）突触间隙 负

（4）清醒（或兴奋） 副交感

（5）（突触前膜的）腺苷受体 耐受性（或抗性）

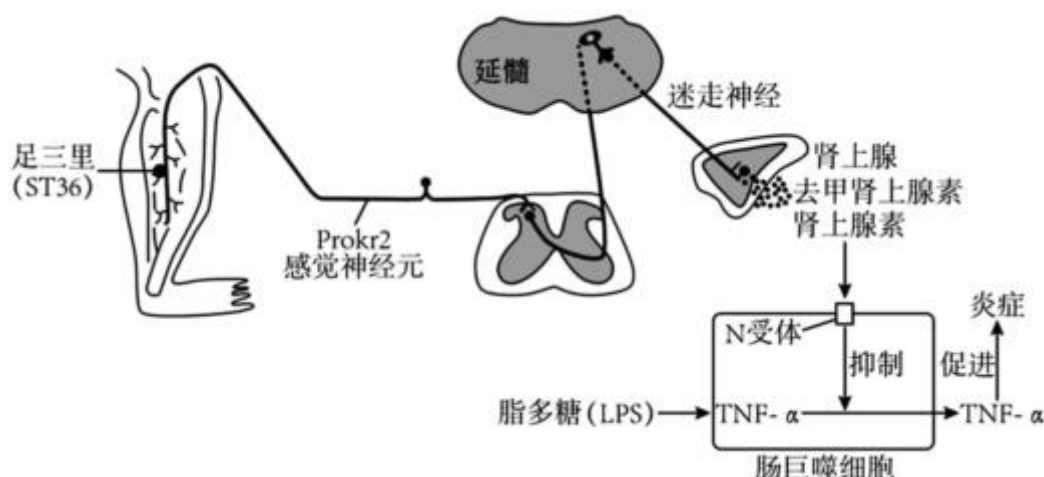
【分析】1、当人体处于兴奋状态，交感神经活动占据优势，心跳加快，支气管扩张，但肠胃的蠕动和消化腺的分泌活动减弱。当人体处于安静状态时，副交感的神经活动则占据优势，此时，心跳减慢，但肠胃的蠕动和消化液的分泌会加强，有利于食物的消化和营养物质的吸收。

2、神经递质包括兴奋性神经递质和抑制性递质，兴奋性递质与突触后膜上的受体结合后会导致后膜对 Na^+ 的通透性增大， Na^+ 内流，后膜电位变为外负内正，兴奋传导至突触后膜。抑制性递质与突触后膜上的受体结合后会导致后膜对阴离子的通透性增大，阴离子内流，后膜电位仍然为外正内负，兴奋无法传导至突触后膜。

3、在一个系统中，系统本身工作的效果，反过来又作为信息调节该系统的工作，这种调节方式叫做反馈调节。

【点评】本题主要考查突触的类型以及功能，兴奋的产生以及传导，意在考查学生对基础知识的理解掌握并能灵活运用，难度适中。

21.（12 分）针灸是我国传承千年的治疗疾病的手段，以外源性刺激作用于身体特定的部位（穴位）引发系列生理学调节效应。我国科研工作者发表在《自然》杂志首次通过小鼠模型，阐明了针灸治疗疾病的神经生物学机制：I.低强度电针刺激小鼠后肢的“足三里（ST36）”穴位，可激活迷走神经—肾上腺抗炎通路，发挥抗炎作用；II.脂多糖（LPS）是一种细菌毒素，当其进入动物血液后，会刺激肠巨噬细胞释放 $\text{TNF}-\alpha$ （肿瘤坏死因子）、 $\text{IL}-6$ （白细胞介素 6）等炎症因子，引起炎症反应。具体过程如图所示，请回答下列问题：



(1) 去甲肾上腺素和肾上腺素均能与靶细胞 细胞膜上 (选填“细胞膜上”、“细胞质中”)受体结合,进而 抑制 (选填“促进”、“抑制”)炎症反应。

(2) 研究发现,在电针刺激“足三里”位置时,会激活一组位于四肢节段的 Prokr2 感觉神经元,其延伸出去的突起部分可以将兴奋以 电信号和化学信号 (信号)的形式传向大脑的特定区域,在针灸治疗过程中,兴奋在神经纤维上的传导是 单向 (选填“单向”、“双向”)的。

(3) 迷走神经是从脑干发出的参与调节内脏活动的神经,其属于 ② (选填序号:①中枢、②外周)神经系统。低强度电针刺激激活迷走神经-肾上腺抗炎通路起到抗炎作用,是通过 Prokr2 感觉神经元进行传导的,据图 1 写出该调节过程涉及的反射弧:足三里→Prokr2 感觉神经元→延髓→迷走神经→肾上腺 (使用箭头和图中文字表示)。

(4) 研究人员利用同等强度的电针刺激位于小鼠腹部的天枢穴,并没有引起相同的抗炎反应,原因是 腹部不存在迷走神经-肾上腺抗炎通路的 Prokr2 感觉神经元,这也为针灸抗炎需要刺激特定穴位才有效提供了解释。

(5) 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-α 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:抑制 TNF-α 合成; 抑制 TNF-α 释放; 增加 N 受体数量。

分组	处理	TNF-α 浓度
甲	腹腔注射生理盐水	+
乙	腹腔注射 LPS	++++
丙	腹腔注射 LPS+A 处理	++

【答案】(1) 细胞膜上 抑制

(2) 电信号和化学信号 单向

(3) ②足三里→Prokr2 感觉神经元→延髓→迷走神经→肾上腺

(4) 腹部不存在迷走神经—肾上腺抗炎通路的 Prokr2 感觉神经元

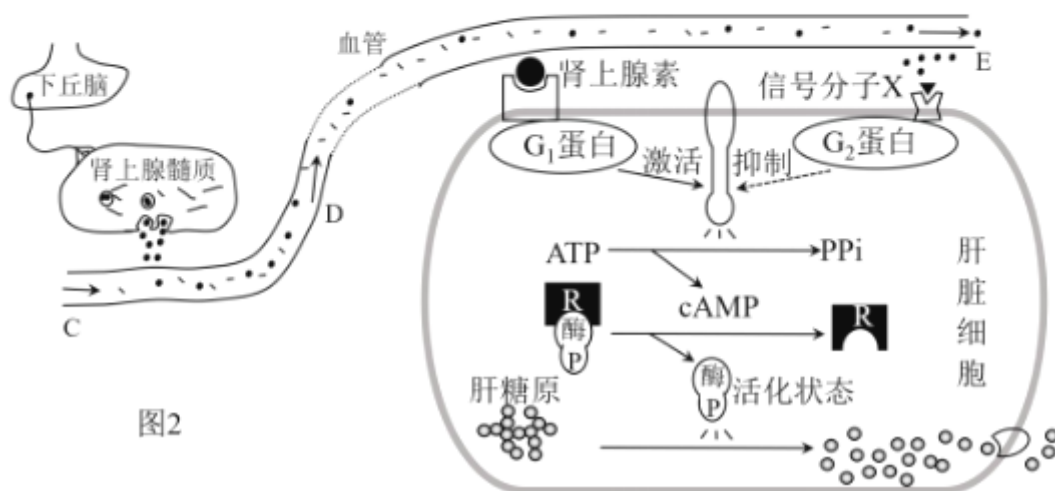
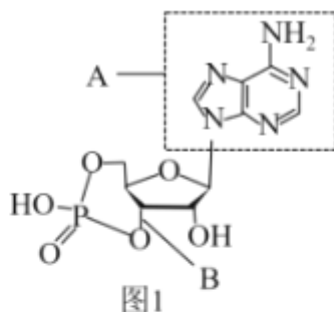
(5) 抑制 $\text{TNF} - \alpha$ 合成 抑制 $\text{TNF} - \alpha$ 释放 增加 N 受体数量

【分析】1、反射弧是反射的结构基础，适宜的刺激和完整的反射弧是发生反射的前提，完整的反射弧应该包括：感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器。

2、据图可知，低强度电针刺激小鼠后肢穴位足三里（ST36）可以激活迷走神经—肾上腺抗炎通路机理是：在电针刺激“足三里”位置时，会激活一组 Prokr2 感觉神经元，其延伸出去的突起部分可以将后肢的感觉信息通过脊髓传向大脑的特定区域，通过迷走神经作用到肾上腺，肾上腺细胞分泌的儿茶酚胺类物质（包括去甲肾上腺素和肾上腺素等）具有抗炎作用，导致针灸抗炎。

【点评】本题主要考查神经系统的结构、兴奋在神经纤维上的传导的相关知识，意在考查学生对基础知识的理解掌握，题目有一定的难度。

22. (12 分) cAMP（环化一磷酸腺苷）是由 ATP 脱去两个磷酸基后环化而成的一种细胞内的信号分子，其结构组成如图 1 所示。人在饥饿时，肾上腺髓质分泌肾上腺素可参与血糖调节，使血糖浓度升高，调节机理及部分过程如图 2 所示。请回答下列问题：



(1) 图 1 中，A 所示物质名称是 腺嘌呤，B 处化学键名称是 磷酸二酯键，每个 cAMP 分子

含有 0

个高能磷酸键。

(2) 图 2 中，ATP 的合成场所有 细胞质基质和线粒体。正常情况下，肾上腺素、cAMP、葡萄糖、糖原可存在于人体内环境中的有 肾上腺素、葡萄糖。

(3) 图 2 中，肾上腺髓质分泌肾上腺素的调节方式是 神经调节。发生图示生理过程时，血管 C、D、E 三处的血糖浓度大小关系最可能为 D<C<E。

(4) 当血糖含量升高后，信号分子 X 发挥作用，它最可能是 胰岛素 与肾上腺素作用关系是 拮抗。

(5) 结合图 2 分析，下列因素中可能会引发低血糖症的有 bcd（填下列字母）。

- a. 体内产生 G₂ 蛋白抗体
- b. 体内产生肾上腺素受体的抗体
- c. 信号分子 X 含量过高
- d. 控制酶 P 合成的基因发生突变

【答案】(1) 腺嘌呤 磷酸二酯键 0

(2) 细胞质基质和线粒体 肾上腺素、葡萄糖

(3) 神经调节 D<C<E

(4) 胰岛素 拮抗

(5) bcd

【分析】cAMP（环化一磷酸腺苷）是由 ATP 脱去两个磷酸基后环化而成的一种细胞内的信号分子，分析图 1 可知，A 为腺嘌呤，与一分子核糖和一分子磷酸连在一起。分析图 2 可知，下丘脑通过神经支配肾上腺髓质使其分泌肾上腺素，通过血液运输后，肾上腺素作用于靶细胞膜上的受体，引起靶细胞内的代谢变化。

【点评】本题考查血糖调节的过程，意在考查考生分析图示获取信息的能力，以及应用所学知识解决问题的能力。

23. (12 分) 人体水盐平衡的调节离不开抗利尿激素 (ADH) 和醛固酮的作用。图 1 为 ADH 的作用机理示意图。醛固酮能促进肾小管和集合管对钠离子的重吸收以及对钾离子的排出。肾素（也称血管紧张素原酶）- 血管紧张素 - 醛固酮系统是体内肾脏所产生的一种升压调节体系，能引起血管平滑肌收缩产生升高血压的作用，其调节过程如图 2 所示。

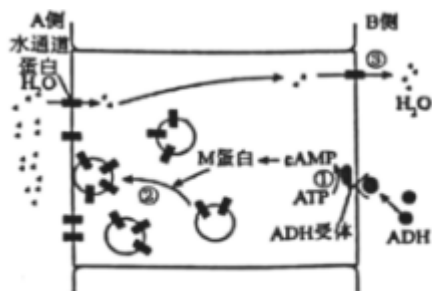


图 1

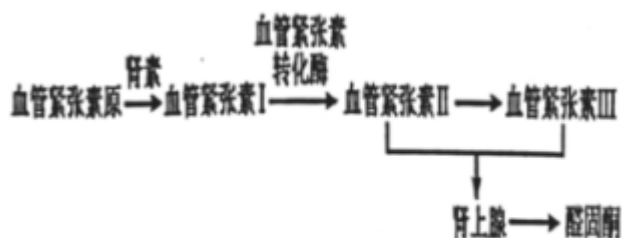


图 2

- (1) 血浆渗透压是指 血浆中溶质微粒对水的吸引力。
- (2) 抗利尿激素的受体位于 细胞膜上（填“细胞膜上”或“细胞内”），原因是 抗利尿激素是蛋白质，其受体位于肾小管集合管的细胞膜上。分析图 1，抗利尿激素与受体结合后，通过 M 蛋白促进 水通道蛋白合成促进对水重吸收，导致尿量减少。
- (3) 肾素的作用机理是 降低化学反应的活化能。
- (4) 当 细胞外液含量下降 时，肾上腺 皮质 分泌的醛固酮增加，也能促进抗利尿激素分泌，最终产生升压作用。但过度激活肾素 - - 血管紧张素 - - 醛固酮系统容易导致高血压，请根据题图提供一种开发降血压药物的思路：开发出的药物能够抑制血管紧张素转化酶的活性，进而抑制血管紧张素 II 的生成量，从而减少肾上腺分泌醛固酮的量，达到降低血压的目的。
- (5) 当肾小管中葡萄糖浓度过高时，抗利尿激素分泌量 增加。机体源源不断地合成分泌醛固酮、抗利尿激素等激素，原因是 激素一经与靶细胞结合并发挥作用的就会灭活。

【答案】(1) 血浆中溶质微粒对水的吸引力

(2) 细胞膜上 抗利尿激素是蛋白质，其受体位于肾小管集合管的细胞膜上 水通道蛋白合成促进对水重吸收

(3) 降低化学反应的活化能

(4) 细胞外液含量下降 皮质 开发出的药物能够抑制血管紧张素转化酶的活性，进而抑制血管紧张素 II 的生成量，从而减少肾上腺分泌醛固酮的量，达到降低血压的目的

(5) 增加 激素一经与靶细胞结合并发挥作用的就会灭活

【分析】题图分析：

图 1 中，ADH 与特异性受体结合后会导致含水通道蛋白的囊泡与管腔细胞膜融合，细胞表面水通道蛋白数量增加，促进水的运输从而增加水的重吸收。

图 2 中，血管紧张素原在肾素作用下水解为血管紧张素 I，血管紧张素 I 在血管紧张素转化酶的作用下，被水解为血管紧张素 II，血管紧张素 II 再转化为血管紧张素 III，二者作用于肾上腺，使肾上腺皮质分泌醛固酮。

【点评】 本题考查水平衡调节的相关知识，意在考查考生的识图能力和理解所学知识要点，把握知识间内在联系，形成知识网络结构的能力；能运用所学知识，准确判断问题的能力，难度适中。