

2023 北京丰台高二（上）期中

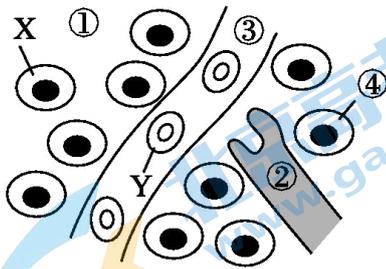
物 学（A 卷）

考试时间：90 分钟

第 I 卷（选择题 共 30 分）

本部分共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分。在每小题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 下图是家兔组织切片模式图，图中数字表示相应部位的液体，X、Y 表示两种细胞。有关该组织的叙述，正确的是（ ）



- A. 丙酮酸氧化分解发生在①中，为细胞提供能量
- B. ③渗透压的大小主要取决于血糖和蛋白质的含量
- C. ②的管壁细胞生活的环境为淋巴液和组织液
- D. ①②③是机体进行正常生命活动和细胞代谢的场所

2. 校园运动会是许多同学喜爱的一项集体活动。比赛过程中，运动员的体内会发生复杂的生理变化，以维持机体内环境的稳态。下列相关叙述正确的是（ ）

- A. 运动员体内的血红蛋白、尿素都不属于内环境成分
- B. 运动过程中内环境的各项理化性质处于恒定不变中
- C. 运动员们维持内环境稳态需要多个器官、系统参与
- D. 运动时大量产热、出汗会导致机体内环境稳态失调

3. 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

4. 如图 1 所示为某一神经元的一段轴突,图 2 是该段轴突神经纤维产生动作电位的模式图,下列叙述正确的是（ ）

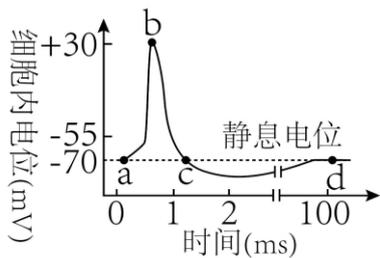


图1

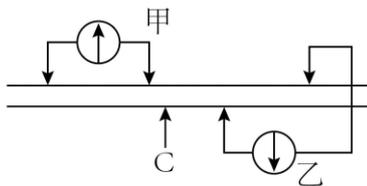


图2

- A. 无刺激时,电流表甲、乙测量的是静息电位
- B. 刺激图 1 中的 C 处,甲、乙电流表指针发生两次方向相反的偏转
- C. 图 2 中 ab 段由 Na^+ 内流引起,该过程需要载体蛋白和 ATP
- D. 动作电位大小随有效刺激的增强而不断加大
5. 研究发现,脊髓损伤小鼠再生的神经元,远距离延伸轴突到自然状态连接的脊髓区域后,能部分恢复行走能力;但轴突延伸很短,不能在正确位置建立连接的小鼠行动能力没有好转。以下分析不正确的是 ()
- A. 再生神经元释放兴奋传递到下一神经元
- B. 两个神经元之间只能形成一个突触结构
- C. 部分恢复行走能力的小鼠建立了新的反射弧
- D. 该研究有望加速中枢神经系统损伤或疾病的治疗
6. 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. 副交感神经兴奋性加强,使心跳加快
- B. 乳酸积累造成内环境的 pH 明显下降
- C. 产热量与散热量均增加,以维持体温相对稳定
- D. 大量出汗导致失水较多,抗利尿激素分泌减少
7. 海蜗牛在接触几次电击后,能学会利用长时间蜷缩的方式保护自己;没有经过电击刺激的海蜗牛则没有类似的防御行为。研究者提取前者腹部神经元的 RNA 注射到后者颈部,发现原本没有受过电击的海蜗牛也“学会”了防御,而对照组则没有此现象。以下叙述不符合该实验的是 ()
- A. 有助于我们对动物记忆形成机制的研究
- B. 本实验对照组的海蜗牛不需要注射 RNA
- C. 不能说明 RNA 直接决定了动物记忆的形成
- D. 说明特定的 RNA 可以使海蜗牛“获得”记忆
8. 下列与大脑皮层有关的叙述,错误的是 ()
- A. 成年人的大脑通过脊髓控制躯干进行分级调节
- B. 位于大脑皮层的呼吸中枢是维持生命的必要中枢
- C. 大脑皮层 H 区发生功能障碍者听不懂别人的谈话
- D. 语言功能是人的大脑皮层特有的高级功能
9. 某实验室发现了 A、B 两类肥胖小鼠,研究人员推测肥胖小鼠体内可能缺乏某种食欲抑制因子或该因子

的受体。他们利用 A、B 肥胖小鼠以及正常小鼠进行实验，通过手术使两种小鼠的血液循环贯通，形成连体小鼠。实验处理和结果如下图所示：

分组	处理	结果
1	正常小鼠与 A 鼠连体	A 小鼠无变化，正常小鼠摄食量减少
2	正常小鼠与 B 鼠连体	正常小鼠无变化，B 小鼠摄食量减少
3	A 小鼠与 B 小鼠连体	A 小鼠无变化，B 小鼠摄食量减少

下列叙述中错误的是（ ）

- A. A 小鼠肥胖的原因是缺乏某种食欲抑制因子的受体
- B. B 小鼠肥胖的原因是缺乏某种食欲抑制因子
- C. 与 A 小鼠肥胖成因相同的个体可以通过补充食欲抑制因子来治疗
- D. 为排除手术对实验结果的干扰，可增设正常鼠与正常鼠连体的对照组

10. 研究人员通过连续 30 天饲喂甲状腺激素片剂的方式，建立大鼠甲亢模型，用于进一步研究甲亢的影响及其机制。下列相关叙述正确的是（ ）

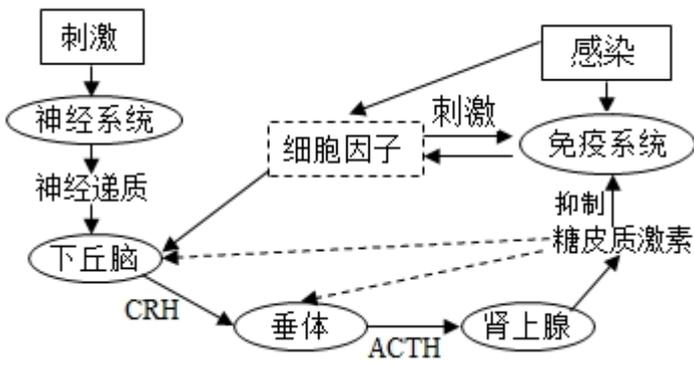
组别	剂量	实验前体重 (g)	实验后体重 (g)	TRH (促甲状腺激素释放激素) (uIU/L)
生理盐水组	10ml	239.3	260.4	0.19
甲状腺激素片剂	5mg	241.7	249.4	0.08
	10mg	245.1	239.9	0.06
	20mg	241.9	225.4	0.04

- A. 补充甲状腺激素后促甲状腺激素释放激素的分泌量增加
- B. 为了避免内源激素的干扰各组小鼠需要摘除甲状腺
- C. 生理盐水组的每只小鼠的体重在 30 天后都增加了 21.1g
- D. 下丘脑、垂体和甲状腺之间的分层调控可以放大激素的调节效应

11. 在冬季长跑过程中，人体会进行复杂的稳态调节。以下叙述错误的是

- A. 大脑皮层和下丘脑参与体温调节过程
- B. 皮肤血管舒张，机体散热量大于产热量
- C. 非糖物质转化为葡萄糖，以维持血糖平衡
- D. 下丘脑既接受神经信号也接受激素信号

12. 下图为人体神经系统、内分泌系统以及免疫系统之间的某些相互关系。下列分析不正确的是（ ）

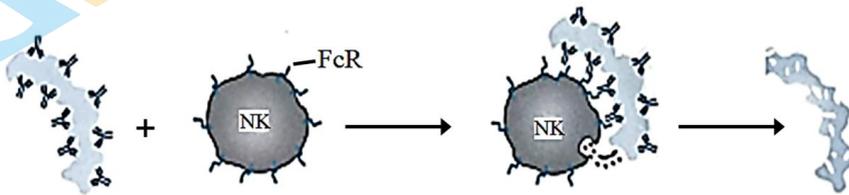


- A. 应激反应导致下丘脑分泌 CRH，并通过分级调节，导致糖皮质激素增多
- B. 下丘脑能接受的信息分子有神经递质、细胞因子和某些激素
- C. 糖皮质激素可通过反馈作用于下丘脑和垂体，促进 CRH、ACTH 的分泌
- D. 神经系统、内分泌系统和免疫系统之间通过信息分子进行相互调节

13. 人体不具有免疫识别功能的细胞是 ()

- A. 树突状细胞
- B. 浆细胞
- C. B 细胞
- D. 细胞毒性 T 细胞

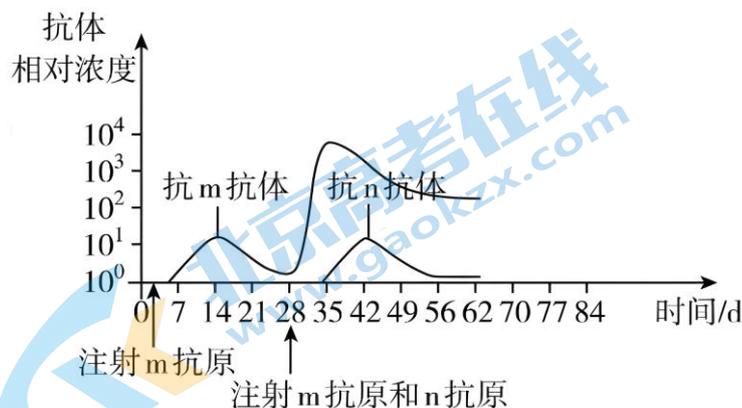
14. 当病原体被抗体包被形成的颗粒较大而无法被巨噬细胞吞噬时，NK 细胞可释放胞毒颗粒裂解病原体 (如图)。下列叙述错误的是 ()



- ①包被了抗体的病原体
- ②NK细胞活化并释放胞毒颗粒
- ③病原体死亡

- A. 一种病原体只能激活机体产生一种抗体
- B. ①中抗体与病原体表面的抗原发生特异性结合
- C. ②中 NK 细胞通过 FCR 与抗体结合后被激活
- D. 机体排除病原体的功能属于免疫防御

15. 在某种哺乳动物体内注射 m 抗原和 n 抗原后，机体内产生的抗体水平的变化情况如图所示。下列描述错误的是 ()



- A. 第一次注射的 m 抗原由抗原呈递细胞呈递给辅助性 T 细胞

- B. B 细胞活化需要两个信号的刺激和细胞因子的作用
- C. 抗体能与抗原特异性结合形成沉淀进而被其他免疫细胞吞噬
- D. 第二次注射后产生的两种抗体浓度差异的原因是抗 m 抗体的累积

第II卷（非选择题 共 70 分）

本部分共 6 小题，共 70 分。

16. 高血压性脑出血（HICH）是最具破坏性的一种急性脑血管疾病，脑水肿是患者发生 HICH 后的重要并发症之一，也是加重病情并诱发死亡的重要原因。请回答相关问题。

（1）脑水肿的发病机制主要是脑外伤时毛细血管通透性增高，蛋白质从血浆进入脑脊液，导致脑脊液渗透压_____，进而引起脑组织水肿。

（2）研究人员选取患有高血压的大鼠，通过注射用生理盐水配制的细菌胶原酶溶液获得脑出血模型大鼠，分别在相应时间点测定大鼠脑组织含水量，结果如下。

组别	假手术组	HICH 组				
		12h 组	24 h 组	48 h 组	72 h 组	7 d 组
脑组织含水量（%）	76.08	81.16	83.25	84.68	81.01	79.94

①实验中对假手术组的处理是_____。

②表中数据显示_____。

（3）进一步研究发现，模型大鼠脑水肿与水通道蛋白 AQP-4、血管活性物质 NO 有关，如图 1、图 2

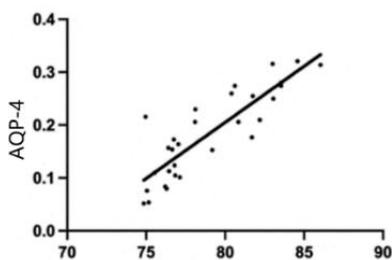


图1 脑组织含水量与AQP-4的相关性

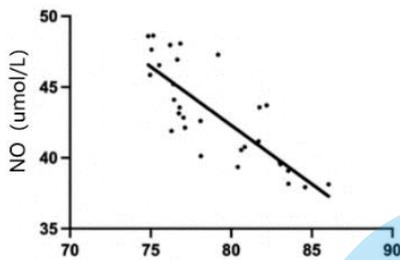


图2 脑组织含水量与NO的相关性

①由图中数据可知，脑组织含水量与 AQP-4 的表达水平呈现_____；而 NO 的含量越_____，脑水肿越严重。

②NO 对血管舒张有重要作用，可在一定程度上降低血压，能_____高血压性脑出血。而 AQP-4 是一种水通道蛋白，当脑组织 AQP-4 水平发生异常，血脑屏障受到严重破坏，细胞内外渗透压变化使 AQP-4 表达水平_____，是诱发脑水肿的重要机制。请据此提出一种治疗脑水肿的思路_____。

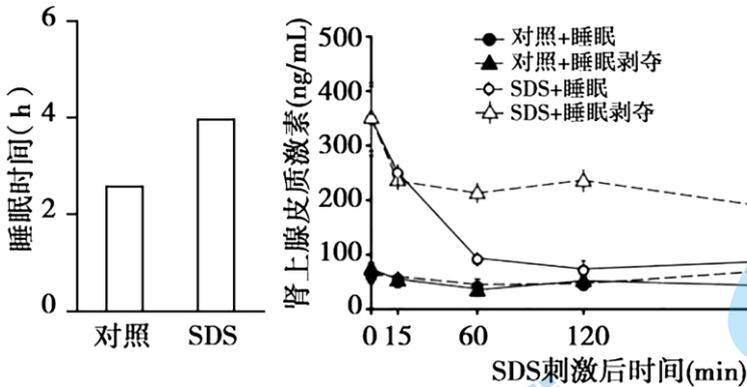
（4）脑出血会使脑部神经元代谢紊乱，内环境的各种化学成分含量发生剧烈改变。由此可知内环境的_____是机体进行正常生命活动的必要条件。目前普遍认为_____调节网络是机体维持稳态的主要调节机制。

17. 为研究睡眠在应对社交压力中的作用，研究人员把一些实验小鼠放入其他攻击性极强的小鼠的领地，新进入领地的实验小鼠体内应激激素——肾上腺皮质激素水平升高，出现“社交挫败应激（SDS）”。

（1）实验小鼠在新领地中受到攻击（SDS 刺激）后，下丘脑分泌_____作用于_____，进而促进肾上腺皮

质激素的合成和分泌。

(2) 研究人员检测 SDS 小鼠睡眠时间和肾上腺皮质激素水平, 结果如下图



研究表明, SDS 小鼠睡眠时间的提高能够帮助其缓解社交压力, 判断依据是 SDS 小鼠睡眠时间显著 _____ 对照组; 与睡眠剥夺的 SDS 小鼠相比, _____。

(3) 研究人员发现, SDS 刺激后小鼠脑内腹侧被盖区 (VTA) GABA 能神经元活性显著增强, 推测 SDS 刺激通过激活 VTA 区 GABA 能神经元促进小鼠睡眠并缓解社交压力。为进一步验证该推测, 将 SDS 小鼠分为两组, 实验组注射特异性激活 VTA 区 GABA 能神经元的药物, 对照组注射等量生理盐水, 检测小鼠睡眠时间及肾上腺皮质激素水平。

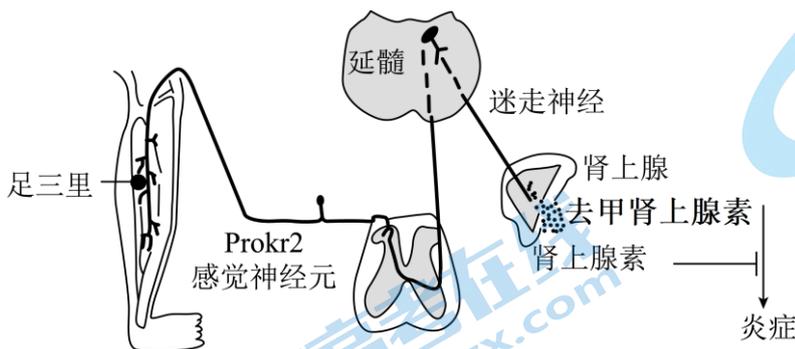
①VTA 区 GABA 能神经元兴奋时, 膜电位表现为_____。

②请修正上述实验方案的不当之处。_____

③支持该推测的结果: 实验组小鼠的睡眠时间_____对照组, 肾上腺皮质激素水平_____对照组。

(4) 由上述研究可知, SDS 小鼠应对社交压力的调节方式为_____。该研究对我们健康生活的启示是: _____。

18. 针灸是我国传承千年、特有的治疗疾病的手段, 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来远程调节机体功能。研究发现低强度电针刺激小鼠后肢穴位“足三里”, 可以激活迷走神经—肾上腺抗炎通路, 其过程如下图所示。



(1) 穴位在被针刺时, 人会感到疼痛, 但不会产生躲避动作, 这属于_____反射。产生反射的条件是具有_____和足够强度的刺激。

(2) 迷走神经是从脑干发出的参与调节内脏活动的神经, 属于_____ (中枢/外周) 神经系统。低强度电针刺激足三里激活 Prokr2 感觉神经元, 产生兴奋传导到脊髓, 再传至_____, 通过迷走神经促进甲状腺分泌去甲肾上腺素、肾上腺素, _____ 炎症发生。

(3) 已知细胞外 Ca^{2+} 对 Na^{+} 存在“膜屏障作用”。临床上患者血钙含量偏高，会使 Na^{+} 内流减少，神经细胞兴奋性_____，导致抗炎功能_____，针灸抗炎疗效_____。

(4) 研究人员利用同等强度的电针刺激小鼠腹部的天枢穴，并没有引起相同的抗炎反应，原因是_____，这也为针灸抗炎需要在特定穴位刺激提供了解释。

19. 据统计我国成年人中 2 型糖尿病的发病率大约为 10.6%，发病机制较为复杂。

(1) 胰岛素通过促进葡萄糖_____、_____和转化为甘油三酯，以及抑制_____和非糖物质转化来降低血糖。

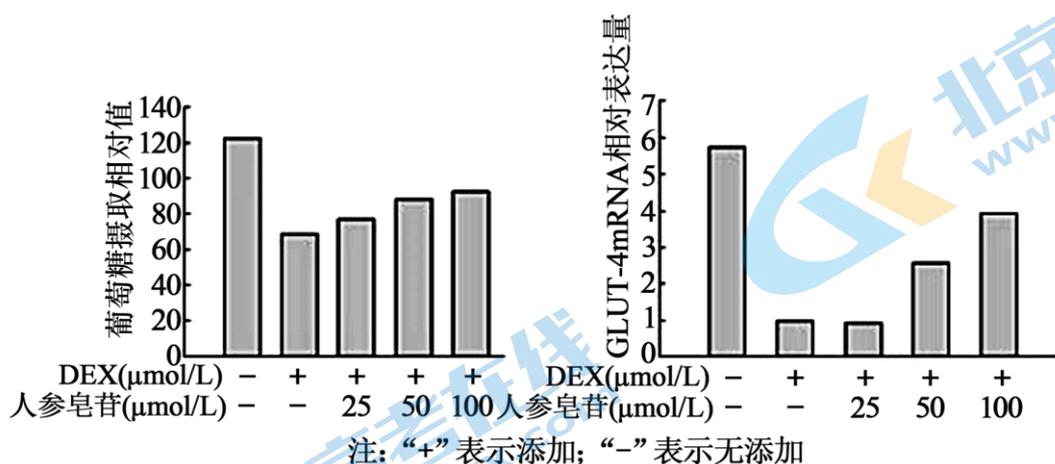
(2) 长期高脂摄入可引起肥胖，并导致机体对胰岛素的敏感性下降，称为胰岛素抵抗，其原因可能是_____或者细胞内胰岛素信号通路受阻。随着胰岛素抵抗的出现，最终诱发 2 型糖尿病。

(3) 下表为张三在门诊检查的血糖、胰岛素水平相关数据。

检测结果	患者检测结果		正常值参考范围	
	血糖 (mmol/L)	胰岛素 ($\mu\text{U/ml}$)	血糖 (mmol/L)	胰岛素 ($\mu\text{U/ml}$)
空腹	5.4	23.02	3.9-6.1	2.6-24.9
饮用葡萄糖水后 1 小时	10.5	209.7	3.9-11.1	空腹数值的 5-6 倍
饮用葡萄糖水后 2 小时	7.3	165	3.9-7.8	空腹数值的 4-5 倍

从检查结果分析，张三被初步诊断为胰岛素抵抗，依据是_____。

(4) 为研究人参皂苷对脂肪细胞胰岛素抵抗的影响，研究人员用 $1\mu\text{mol/L}$ 地米松(DEX)处理正常脂肪细胞，建立胰岛素抵抗细胞模型。用不同浓度的人参皂苷处理胰岛素抵抗细胞，检测结果如下图（其中 GLUT-4 是葡萄糖转运蛋白）。



根据结果推测，人参皂苷能降低血糖的原因是_____。若要进一步确定人参皂苷是通过改善胰岛素抵抗，而非促进胰岛素的分泌来降低血糖，需在上述实验基础上检测_____水平和胰岛素含量。

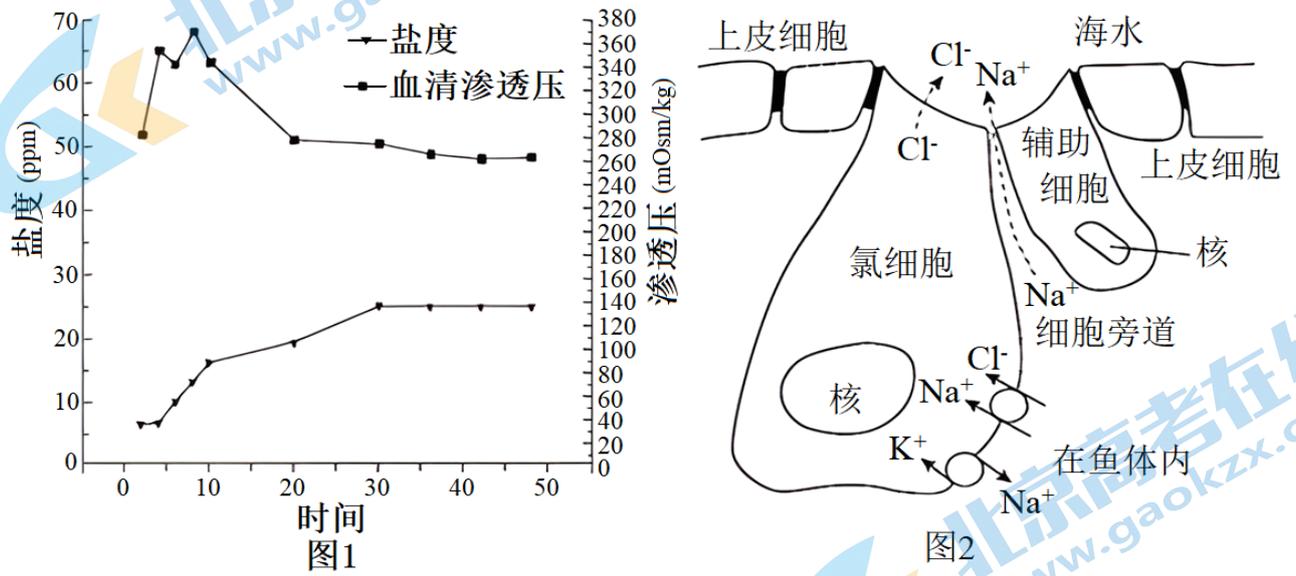
(5) 医生尝试用人参皂苷对张三进行治疗，一段时间后，发现并未缓解病情。请分析疗效不理想的原因_____。

20. 学习下列材料，回答 (1) ~ (3)。

从海水到淡水，从淡水到海水

洄游鱼类从海水环境移动到淡水中时，环境中的盐浓度发生剧烈变化导致鱼的内、外环境的渗透压发生变化。它们通过各种系统的配合，调节水和盐的摄入和排出。例如，大马哈鱼等溯河鱼类从海水进入淡水后，会减少或停止饮水，减少离子的吸收和排出，通过分泌激素使肾小球滤过率增大，并减少肾小管对水的重吸收，加强吸收盐能力；肾上腺素等激素的分泌量也增加，经鳃排出的 Na^+ 和 Cl^- 减少，并利用离子主动转运系统，从低渗环境中吸收 Na^+ 和 Cl^- ，从而维持体内较高的渗透压。

中华鲟是洄游性鱼类，属于国家一级保护动物，幼鱼生活在沿海岸，性成熟后洄游进入长江繁殖。研究人员用 9 月龄中华鲟进行盐度适应实验，结果如图 1 所示。中华鲟体内水分通过体表及鳃源源不断地渗到海水中去，若不调节便会因大量失水而死亡。为了补充失去的体内水分，中华鲟等海水鱼必须大量吞饮海水加以弥补。但是，随着海水的吞入带进了大量的 Na^+ 、 Cl^- 等，这些离子必须排出体外，才能维持渗透压的平衡。海水鱼类 Na^+ 、 Cl^- 的排出，是通过氯细胞和辅助细胞进行的，在鳃上皮，氯细胞与静脉淋巴循环发生联系。这样，血循环系统中的物质及水分就不会由氯细胞旁道漏出去。氯细胞将 Cl^- 、 Na^+ 排出体外的方式如图 2。



许多激素参与渗透压的调节和生长调节。通过酶联免疫法测定中华鲟血清中的激素水平。发现生长激素 (GH) 能提高鱼类对海水盐度的耐受性。

- (1) 大马哈鱼等溯河鱼类从海水进入淡水后，_____ 激素分泌量降低，减少肾小管对水的重吸收。
- (2) 在 10 天以后的适应期，随着盐度升高，血清渗透压_____，说明中华鲟具备适应盐溶液环境的调节机制。请据图分析中华鲟的氯细胞泌盐机制_____。
- (3) 酶联免疫法测定中华鲟血清中的激素水平时，用纯化的鱼生长激素抗体制成固相抗体，然后依次加入待测样品，再与酶标记的生长激素抗体结合，形成抗体-抗原-酶标抗体复合物，经过彻底洗涤后加底物显色。若出现蓝色，则证明样品中含有_____。若要进行定量检测，则需要制备相应的标准曲线，通过_____来对比，进而确定相应的浓度。



21. 猴免疫缺陷病毒 (SIV) 与 HIV 结构相似, 可引起猴出现艾滋病样症状

(1) $CD4^+$ T 细胞作为 T 细胞的一种, 在_____中发育成熟后, 在其表面蛋白 $\alpha 4\beta 7$ 等物质的介导下识别并结合血管内皮细胞, 随后沿着血管进入肠组织。HIV 和 SIV 主要侵染肠组织中的 $CD4^+$ T 细胞并在其中大量增殖, 从而破坏宿主的_____免疫。

(2) ART 疗法是当前较为常用的艾滋病治疗方法。司他夫定是 ART 的常用药物之一, 其结构与脱氧胸苷相似, 但不能参与磷酸二酯键的形成, 可在逆转录过程中_____胸腺嘧啶脱氧核苷酸与酶的结合, 发挥治疗作用。

(3) 甲研究小组制备 $\alpha 4\beta 7$ 的抗体, 以感染 SIV 的猕猴为动物模型, 对如下表所示的两种治疗方案进行了对比研究。在实验过程中定期检测猕猴的血浆和肠组织中 SIV 的含量, 结果如图 1 和图 2 所示。

	阶段I	阶段II	阶段III	阶段IV	阶段V
方案 1	SIV 感染	ART	ART+ $\alpha 4\beta 7$ 抗体	$\alpha 4\beta 7$ 抗体	无治疗
方案 2	SIV 感染	ART	ART+对照抗体	对照抗体	无治疗

注: $\alpha 4\beta 7$ 抗体不损伤 $CD4^+$ T 细胞。

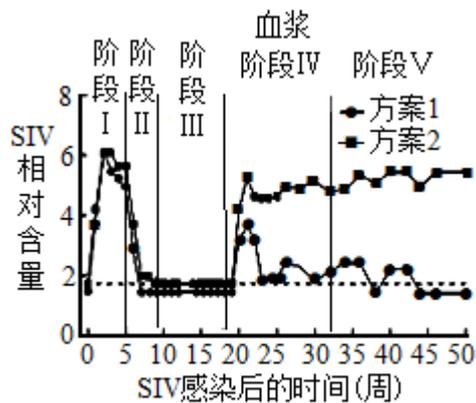


图1

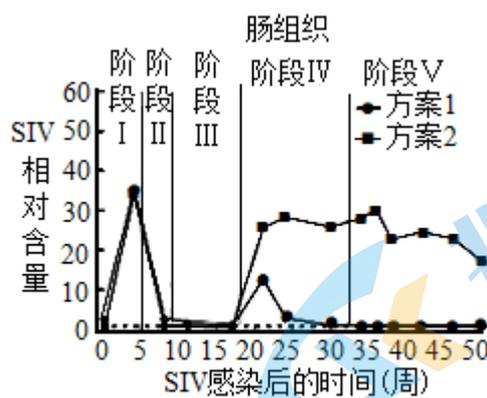


图2

①图 1 和图 2 的实验结果可以说明两种方案中 ART 均能抑制血浆和肠组织中 SIV 的增殖, 且方案 1 的整体治疗效果更好。判断依据是_____。

②结合实验结果及 (1) 信息, 推测 $\alpha 4\beta 7$ 抗体的作用机理是_____。

(4) 乙研究小组使用本小组保存的 SIV 和 $\alpha 4\beta 7$ 的另一种抗体 (不损伤 $CD4^+$ T 细胞) 重复了上述实验 (其它实验材料与甲研究小组相同)。结果显示, 方案 1 和 2 的曲线在五个阶段均几乎重合, 且与甲小组实验结果中方案 2 的曲线相似。造成两个研究小组实验结果不同的原因可能有_____。

A. 两个研究小组所用的病毒来源不同

B. 甲组使用的 SIV 发生过变异, 不能在宿主细胞中增殖

- C. 乙组使用的 SIV 发生过变异，其增殖不受到 ART 的抑制
- D. 甲组使用的 $\alpha 4\beta 7$ 抗体具有某种未知的作用，可以抑制 SIV 在停药后的增殖
- E. 乙组使用的 $\alpha 4\beta 7$ 抗体已失效，不能与 $CD4^+$ T 细胞表面的 $\alpha 4\beta 7$ 结合



参考答案

1. 【答案】C

【分析】分析题图：①是组织液，②是淋巴液，③是血浆，④是细胞内液。①②③共同构成内环境。

【详解】A、①是组织液，丙酮酸氧化分解发生在细胞内，A 错误；

B、③血浆渗透压的大小主要与无机盐、蛋白质的含量有关，B 错误；

C、①是组织液，②是淋巴液，②的管壁细胞生活的环境为淋巴液和组织液，C 正确；

D、①②③是细胞外液，即内环境，而机体进行正常生命活动和细胞代谢的主要场所在细胞内的细胞质基质，D 错误。

故选 C。

2. 【答案】C

【分析】关于“内环境稳态的调节”应掌握以下几点：（1）实质：体内渗透压、温度、pH 等理化特性和化学成分呈现动态平衡的过程；（2）定义：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；（3）调节机制：神经-体液-免疫调节网络；（4）层面：水、无机盐、血糖、体温等的平衡与调节；（5）意义：机体进行正常生命活动的必要条件。

【详解】A、血红蛋白是红细胞内的物质，不属于内环境成分，尿素属于内环境成分，A 错误；

B、稳态是指内环境的各种成分和理化性质处于相对稳定状态，不是恒定不变，B 错误；

C、内环境稳态是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，故运动员们维持内环境稳态需要多个器官、系统参与，C 正确；

D、运动时大量产热、出汗不会导致内环境稳态失调，因为人体可通过自我反馈调节维持内环境稳态，D 错误。

故选 C。

3. 【答案】B

【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。

【详解】A、食物进入口腔引起胃液分泌是人类先天就有的反射，不需要经过大脑皮层，因此属于非条件反射，A 错误；

B、司机看到红灯刹车这一反射是在实际生活中习得的，因此受到大脑皮层的控制，属于条件反射，B 正确；

C、运动时大汗淋漓来增加散热，这是人类生来就有的反射，属于非条件反射，C 错误；

D、新生儿吮吮放入口中的奶嘴是其与生俱来的行为，该反射弧不需要大脑皮层参与，因此属于非条件反射，D 错误。

故选 B。

4. 【答案】B

关注北京高考在线官方微信：[京考一点通](#)（微信号：[bjgkzx](#)），获取更多试题资料及排名分析信息。

【分析】静息时，神经细胞膜对钾离子的通透性大，钾离子大量外流，形成内负外正的静息电位；受到刺激后，神经细胞膜的通透性发生改变，对钠离子的通透性增大，钠离子内流，形成内正外负的动作电位。

【详解】A、静息电位表现为外正内负，表示的是膜内外的电位差，测量时需要电流表的两个电极一个接在膜内一个接在膜外，而甲、乙电流表电极都在膜外，测量的不是静息电位，A 错误；

B、刺激图 1 中的 C 处，兴奋不能同时到达甲、乙电流表，两表的两个电极均依次先后兴奋，发生两次方向相反的偏转，B 正确；

C、图 2 中 ab 段为动作电位形成的过程， Na^+ 通道多处于打开状态， K^+ 通道多处于关闭状态，是 Na^+ 内流引起，该过程为协助扩散，需要通道蛋白不需要 ATP，C 错误；

D、动作电位大小由 Na^+ 细胞膜内外浓度差决定，并不随有效刺激的增强而不断加大，D 错误。

故选 B。

5. 【答案】B

【分析】神经递质存在于突触前膜的突触小泡中，只能由突触前膜释放，然后作用于突触后膜，使下一个神经元产生兴奋或抑制，兴奋只能从一个神经元的轴突传递给另一个神经元的细胞体或树突，因此兴奋在神经元之间的传递只能是单向的。

【详解】A、脊髓损伤小鼠再生的神经元，远距离延伸轴突到自然状态连接的脊髓区域后，能部分恢复行走能力，说明再生神经元释放兴奋可以传递到下一神经元，A 正确；

B、两个神经元之间可以形成多个突触结构，B 错误；

C、脊髓损伤小鼠再生的神经元，远距离延伸轴突到自然状态连接的脊髓区域后，能部分恢复行走能力，说明部分恢复行走能力的小鼠建立了新的反射弧，C 正确；

D、结合题干“远距离延伸轴突到自然状态连接的脊髓区域后，能部分恢复行走能力”可知该研究有望加速中枢神经系统损伤或疾病的治疗及其相关研究，D 正确。

故选 B。

6. 【答案】C

【分析】1、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。

2、水盐平衡调节：①当人饮水不足、体内失水过多或吃的食物过咸，细胞外液渗透压就会升高，这一情况刺激下丘脑渗透压感受器，使得下丘脑一方面把信息传到大脑皮层感觉中枢，使人产生渴觉而主动饮水，另一方面，下丘脑还分泌抗利尿激素，并由垂体释放到血液中，血液中的抗利尿激素含量增加，就加强了肾小管、集合管对水分的重吸收，使尿量减少。②当人饮水过多时，细胞外液渗透压就会降低，这一情况刺激下丘脑渗透压感受器，使得下丘脑一方面把信息传到大脑皮层感觉中枢，使人不产生渴觉，另一方面，下丘脑还减少分泌抗利尿激素，垂体释放到血液中的抗利尿激素减少，就减弱了肾小管、集合管对水分的重吸收，使尿量增加。

【详解】A、比赛过程中，运动员的交感神经兴奋性加强，使心跳加快，A 错误；

B、比赛中，肌肉中的部分细胞进行无氧呼吸产生乳酸，造成乳酸积累，但是血浆中存在缓冲物质，能与乳酸发生反应，从而维持内环境的 pH 基本不变，不会使 pH 明显下降，B 错误；

C、比赛过程中，需要消耗大量有机物以提供能量，导致产热量增加，同时散热量也增加，以维持体温相对稳定，C 正确；

D、大量出汗导致失水较多，抗利尿激素分泌增加，使尿量减少，D 错误。

故选 C。

7. 【答案】B

【分析】短期记忆主要与神经元的活动及神经元之间的联系有关，尤其是与大脑皮层下一个形状像海马的脑区有关，长期记忆可能与新突触的建立有关。

【详解】A、该实验为我们研究记忆形成的机制提供了方向，故本实验有助于帮助我们对动物记忆形成机制的研究，A 正确；

B、根据实验单一变量原则分析可知，实验的对照组需要注射来自没有受过电击刺激海蜗牛的 RNA，B 错误；

C、RNA 能够指导蛋白质的合成，故本实验不能说明 RNA 直接决定了动物记忆的形成，C 正确；

D、由题干信息“研究者提取前者腹部神经元的 RNA 注射到后者颈部，发现原本没有受过电击的海蜗牛也“学会”了防御”推测可知，本实验说明特定的 RNA 可以使海蜗牛获得记忆，D 正确。

故选 B。

8. 【答案】B

【分析】语言功能是人脑特有的高级功能：W 区（书写性语言中枢）：此区受损，不能写字（失写症）S 区（运动性语言中枢）：此区受损，不能讲话（运动性失语症）H 区（听觉性语言中枢）：此区受损，不能听懂话（听觉性失语症）V 区（视觉性语言中枢）：此区受损，不能看懂文字（失读症）。

【详解】A、脊髓是低级中枢，大脑皮层是高级中枢，成年人的大脑通过脊髓控制躯干分级调节，A 正确；

B、位于脑干的呼吸中枢是维持生命的必要中枢，B 错误；

C、H 区是听觉性语言中枢，若此区受损，不能听懂别人的谈话，C 正确；

D、语言、学习、记忆等是人脑的高级功能，其中语言功能是人脑特有的，D 正确。

故选 B。

9. 【答案】C

【分析】若小鼠体内缺乏某种食欲抑制因子，与正常小鼠连体后，正常小鼠的食欲抑制因子会作用与该小鼠，使得该小鼠摄食量减少；若小鼠体内缺乏该因子的受体，与正常小鼠连体后，该小鼠的食量不变。表中组 1 正常小鼠摄食量减少，A 小鼠无变化，说明 A 小鼠缺乏某种食欲抑制因子的受体；组 2 正常小鼠无变化，B 小鼠摄食量减少，说明 B 小鼠缺乏某种食欲抑制因子。

【详解】A、肥胖小鼠体内可能缺乏某种食欲抑制因子或该因子的受体。组 1 正常小鼠摄食量减少，A 小鼠无变化，说明 A 小鼠可合成食欲抑制因子，缺乏因子的受体，A 正确；

B、组 2 正常小鼠无变化，B 小鼠摄食量减少，说明 B 小鼠缺乏某种食欲抑制因子，但因子受体正常，B

正确；

C、A 小鼠可合成食欲抑制因子，A 小鼠是由于缺乏某种食欲抑制因子的受体，故补充食欲抑制因子，并不能达到治疗效果，C 错误；

D、手术伤口属于无关变量，故为排除手术对实验结果的干扰，可增设正常鼠与正常鼠连体的对照组，D 正确。

故选 C。

10. 【答案】D

【分析】甲状腺激素的分级调节：下丘脑通过释放促甲状腺激素释放激素（TRH），来促进垂体合成和分泌促甲状腺激素（TSH），TSH 则可以促进甲状腺的活动，合成和释放甲状腺激素，这就是所谓的分级调节。而在正常情况下甲状腺激素要维持在一定浓度内，不能持续升高。当甲状腺激素达到一定浓度后，这个信息又会反馈给下丘脑和垂体，从而抑制两者的活动，这样系统就可以维持在相对稳定水平。这就是所谓反馈调节。

【详解】A、补充甲状腺激素后，甲状腺激素会抑制下丘脑合成促甲状腺激素释放激素，故补充甲状腺激素后促甲状腺激素释放激素的分泌量减少，A 错误；

B、本实验需建立大鼠甲亢模型，甲状腺可合成甲状腺激素，无需摘除甲状腺，B 错误；

C、根据题意，并不知道每组的小组的数量，不能确定每只小鼠的体重在 30 天后增加值，C 错误；

D、下丘脑、垂体和甲状腺之间的调节，属于激素的分级调节，可以放大激素的调节效应，D 正确。

故选 D。

11. 【答案】B

【分析】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。

【详解】体温调节中枢在下丘脑，同时受大脑皮层的调控，A 正确；寒冷条件下，皮肤血管收缩，血流量减少，机体产热量与散热量相等，B 错误；葡萄糖分解加快以增加产热量，导致葡萄糖浓度降低，则机体调节肝糖原分解和非糖物质转化为葡萄糖，以维持血糖平衡，C 正确；寒冷条件下的体温调节为神经-体液调节，下丘脑既接受神经信号也接受激素信号，D 正确。

12. 【答案】C

【分析】据图分析可知，应激状态下，刺激作用于神经系统，神经系统分泌神经递质，作用于下丘脑，此时传出神经末梢及其支配的下丘脑属于反射弧组成部分中的效应器，下丘脑释放的 CRH 增多，最终导致糖皮质激素增多，从而抑制免疫系统的功能。

【详解】A、由图可知，应激状态下，下丘脑释放的 CRH 增多，通过垂体，肾上腺，最终导致肾上腺分泌的糖皮质激素增多，属于分级调节，A 正确；

B、由图可知，下丘脑能接受神经递质、细胞因子和糖皮质激素的作用，都是信号分子，B 正确；

C、反馈作用是糖皮质激素增多，从而抑制免疫系统的功能，抑制 CRH、ACTH 的分泌，C 错误；

D、据图可知，神经系统可通过分泌神经递质作用于内分泌细胞，免疫系统可通过分泌细胞因子作用于内分泌细胞，内分泌系统可通过分泌激素作用于免疫系统等，故神经系统、内分泌系统和免疫系统之间通过

信息分子进行相互调节，D 正确。

故选 C。

13. 【答案】B

【分析】免疫系统的组成：免疫器官：脾脏、胸腺、骨髓、扁桃体等；免疫细胞：吞噬细胞、淋巴细胞（T、B）；免疫活性物质：抗体、细胞因子、溶菌酶。

【详解】树突状细胞、辅助 T 细胞、B 细胞、记忆细胞、细胞毒性 T 细胞都有识别功能；浆细胞不具有识别功能，但其产生的抗体能识别抗原，B 正确，ACD 错误。

故选 B。

14. 【答案】A

【分析】抗原

(1)概念：凡是能引起机体发生特异性免疫的物质，都属于抗原。

(2)特性：

①异物性：非机体自身成分以及自身衰老、死亡、癌变等的组织细胞。

②大分子性：抗原绝大多数是糖蛋白(或蛋白质)，分子质量一般大于 10000。细菌、病毒等被免疫细胞识别为抗原，是因为它们的表面有特殊的糖蛋白。癌细胞表面也有异常的糖蛋白，从而被效应 T 细胞识别。

③特异性：一种抗原有特定的化学基团(抗原决定簇)被免疫系统识别。抗原有特定的抗原决定簇。

注意：自身一些衰老、损伤、死亡、癌变的细胞也可作为抗原。

【详解】A、一种病原体表面可能有多种抗原，一种抗原刺激机体产生一种特异性的抗体，所以一种病原体可能刺激机体产生多种抗体，A 错误；

B、由图可以得出①中抗体与病原体表面的抗原发生特异性结合，B 正确；

C、②中 NK 细胞通过 FCR 与抗体结合后被激活，释放胞毒颗粒裂解病原体，C 正确；

D、免疫系统的功能包括防御、自稳、监控，机体排除病原体的功能属于免疫防御，D 正确。

故选 A。

15. 【答案】D

【分析】据图分析：首次注射 m 抗原时，机体通过体液免疫产生抗体和记忆细胞，抗体与抗原特异性结合；28 天再次注射 m 抗原时，记忆细胞会迅速增殖分化产生浆细胞，浆细胞产生大量的抗体。

【详解】A、在特异性免疫过程中，m 抗原被抗原呈递细胞摄取，暴露在细胞表面，然后传递给辅助性 T 细胞，A 正确；

B、B 细胞活化需要病原体与 B 细胞接触形成的第一信号刺激及辅助性 T 细胞传递的第二信号的刺激，此外，还需要细胞因子的作用，此外还需要细胞因子的作用，B 正确；

C、抗体能与抗原特异性结合后会进一步的变化，如形成沉淀等，进而被其他免疫细胞吞噬消化，C 正确；

D、第二次注射后产生的两种抗体浓度差异的原因是，对于 m 抗原机体属于二次免疫，记忆细胞会迅速增殖分化，分化后快速产生大量抗体，D 错误。

故选 D。

第II卷（非选择题 共 70 分）

本部分共 6 小题，共 70 分。

16. 【答案】16. 增大 17. ①. 注射等量生理盐水 ②. 与对照组相比，随着处理时间的延长，各组大鼠脑组织含水量呈先升高后降低的趋势
18. ①. 正相关 ②. 少 ③. 预防##防止##缓解 ④. 升高 ⑤. 药物降低 AQP-4 的表达水平##降低水通道蛋白的作用##促进 NO 的合成
19. ①. 稳态 ②. 神经-体液-免疫

【分析】1. 体液是由细胞内液和细胞外液组成，细胞内液是指细胞内的液体，而细胞外液即细胞的生存环境，它包括血浆、组织液、淋巴等，也称为内环境。

2. 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。内环境稳态是机体进行正常生命活动的必要条件，内环境是细胞与外界环境进行物质交换的媒介。

3. 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细胞正常生命活动的必要条件。

【小问 1 详解】

脑外伤造成毛细血管通透性增高，蛋白质从血浆进入脑脊液，导致脑脊液渗透压增大，进而引起脑组织水肿。

【小问 2 详解】

- ① 实验中对假手术组应注射等量生理盐水进行处理（生理盐水能维持细胞形态和功能）；
- ② 据表中数据显示与对照组相比，随着处理时间的延长，各组大鼠脑组织含水量呈先升高后降低的趋势。

【小问 3 详解】

- ① 图中据数据可知，脑组织含水量与 AQP-4 的表达水平呈现正相关；而 NO 的含量越少，脑水肿越严重。
- ② 因为 NO 对血管舒张有重要作用，可在一定程度上降低血压，能预防（防止/缓解）高血压性脑出血。由因为 AQP-4 是一种水通道蛋白，当脑组织 AQP-4 水平发生异常，血脑屏障受到严重破坏，细胞内外渗透压变化使 AQP-4 表达水平升高，进而诱发脑水肿。因此可以用药物降低 AQP-4 的表达水平（降低水通道蛋白的作用/促进 NO 的合成）进行治疗脑水肿。

【小问 4 详解】

内环境的稳态是机体进行正常生命活动的必要条件。神经-体液-免疫调节网络是目前普遍认为的机体维持稳态的主要调节机制。

17. 【答案】(1) ①. 促肾上腺皮质激素释放激素 ②. 垂体
- (2) ①. 长于 ②. 未剥夺睡眠的 SDS 小鼠肾上腺皮质激素水平下降速度快，最终接近对照组
- (3) ①. 外负内正 ②. 实验组应该注射特异性抑制 VTA 区 GABA 能神经元的药物 ③. 少于 ④. 高于
- (4) ①. 神经-体液调节 ②. 改善睡眠质量、获得充足的睡眠能够帮助我们应对压力产生的负面影响

【分析】肾上腺皮质激素的调节过程：下丘脑→促肾上腺皮质激素释放激素→垂体→促肾上腺皮质激素→肾上腺→肾上腺皮质激素，同时肾上腺皮质激素还能对下丘脑和垂体进行负反馈调节。

【小问 1 详解】

实验小鼠在新领地中受到攻击（SDS 刺激）后，下丘脑分泌促肾上腺皮质激素释放激素作用于垂体，垂体合成并分泌促肾上腺皮质激素，进而促进肾上腺皮质激素的合成和分泌。

【小问 2 详解】

据图可知，SDS 小鼠睡眠时间大约为 4 小时，显著长于对照组，与睡眠剥夺的 SDS 小鼠相比，未剥夺睡眠的 SDS 小鼠肾上腺皮质激素水平下降速度快，最终接近对照组，说明 SDS 小鼠睡眠时间的提高能够帮助其缓解社交压力。

【小问 3 详解】

①神经元静息电位是外正内负，动作电位是外负内正，VTA 区 GABA 能神经元兴奋时，由于钠离子内流，膜电位表现为外负内正。

②本实验是验证 SDS 刺激通过激活 VTA 区 GABA 能神经元促进小鼠睡眠并缓解社交压力，自变量为是脑内腹侧被盖区（VTA）GABA 能神经元活性是否被抑制，因此实验组应该注射特异性抑制 VTA 区 GABA 能神经元的药物。

③因为 SDS 小鼠睡眠时间的提高能够帮助其缓解社交压力，SDS 刺激通过激活 VTA 区 GABA 能神经元促进小鼠睡眠并缓解社交压力，实验组注射特异性抑制 VTA 区 GABA 能神经元的药物，因此实验组小鼠的睡眠时间少于对照组。与睡眠剥夺的 SDS 小鼠相比，未剥夺睡眠的 SDS 小鼠肾上腺皮质激素水平较低，实验组睡眠剥夺，因此实验组肾上腺皮质激素水平高于对照组。

【小问 4 详解】

据题意可知，SDS 小鼠应对社交压力调节时有促肾上腺皮质激素释放激素、促肾上腺皮质激素、肾上腺皮质激素的参与，即有体液调节，SDS 刺激通过激活 VTA 区 GABA 能神经元促进小鼠睡眠并缓解社交压力，说明存在神经调节，因此 SDS 小鼠应对社交压力的调节方式为神经-体液调节。该研究对我们健康生活的启示是：改善睡眠质量、获得充足的睡眠能够帮助我们应对压力产生的负面影响。

18. 【答案】(1) ①. 条件 ②. 完整的反射弧

(2) ①. 外周 ②. 延髓 ③. 降低/抑制

(3) ①. 降低 ②. 减弱 ③. 变差

(4) 腹部不存在迷走神经-肾上腺抗炎通路的 Prokr2 感觉神经元

【分析】1、神经纤维未受到刺激时， K^+ 外流，细胞膜内外的电荷分布情况是外正内负，当某一部位受刺激时， Na^+ 内流，其膜电位变为外负内正。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，因此兴奋在神经元之间的传递只能是单向的。

2、分析题图，低强度电针刺激小鼠后肢穴位“足三里”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。

【小问 1 详解】

穴位在被针刺时，人会感到疼痛，但不会产生躲避动作，这一过程有大脑皮层的参与，属于条件反射，产

生反射的条件是具有完整的反射弧和足够强度的刺激。

【小问 2 详解】

迷走神经是从脑干发出的参与调节内脏活动的神经，属于外周神经系统。据图可知，在电针刺“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延髓传向大脑的特定区域，激活迷走神经—肾上腺抗炎通路起到抗炎作用，抑制炎症发生。

【小问 3 详解】

低强度电针刺刺激，据图可知，迷走神经能支配肾上腺产生去甲肾上腺素、肾上腺素，去甲肾上腺素和肾上腺素等具有抗炎作用；当某一部位受刺激时， Na^+ 内流，其膜电位变为外负内正，产生兴奋；血钙过高使 Na^+ 内流减少，降低了神经细胞兴奋性，导致迷走神经支配肾上腺细胞分泌抗炎症因子的功能降低，导致针灸抗炎疗效变差。

【小问 4 详解】

研究人员利用同等强度的电针刺刺激位于小鼠腹部的天枢穴，并没有引起相同的抗炎反应，这是因为腹部不存在迷走神经—肾上腺抗炎通路的 Prokr2 神经元，没有明显的效果。

19. 【答案】(1) ①. 氧化分解 ②. 糖原合成 ③. 肝糖原分解

(2) 胰岛素受体数量减少

(3) 张三的胰岛素水平高于正常范围，但血糖水平不低

(4) ①. 人参皂苷能够提高胰岛素抵抗细胞的 GLUT-4 的表达量，从而提高葡萄糖摄取量 ②. 血糖

(5) 体内存在抗体与胰岛素或者胰岛素受体结合

【分析】血糖平衡的调节存在神经调节和体液调节。血糖偏高时，能直接刺激胰岛 B 细胞分泌更多胰岛素，胰岛素能促进组织细胞加速摄取、利用、储存葡萄糖，使血糖降低；同时，高血糖也能刺激下丘脑的某区域，通过神经控制促进胰岛 B 细胞的分泌。血糖偏低时，能直接刺激胰岛 A 细胞分泌更多胰高血糖素，胰高血糖素能促进肝糖原分解，促进一些非糖物质转化为葡萄糖，使血糖水平升高；同时，低血糖也能刺激下丘脑的另外的区域，通过神经控制促进胰岛 A 细胞的分泌。糖尿病存在 1 型糖尿病，病因是胰岛素分泌不足；也存在 2 型糖尿病，病因是胰岛素靶细胞上的受体不足。

【小问 1 详解】

胰岛素是可以降低血糖的激素，由胰岛 B 细胞分泌，胰岛素通过促进葡萄糖氧化分解、糖原合成和转化为甘油三酯，以及抑制肝糖原分解和非糖物质转化来降低血糖。

【小问 2 详解】

激素作为信号分子，其起到调节作用需要与相应受体结合，长期高脂摄入可引起肥胖，并导致机体对胰岛素的敏感性下降，称为胰岛素抵抗，其原因可能是胰岛素受体数量减少或者细胞内胰岛素信号通路受阻。随着胰岛素抵抗的出现，最终诱发 2 型糖尿病。

【小问 3 详解】

从表格中的数据可以看出，张三的胰岛素水平高于正常范围，但血糖水平不低，说明其胰岛 B 细胞分泌胰岛素的功能没有问题，但是胰岛素不能正常发挥作用从而降低血糖，从而初步诊断为胰岛素抵抗。

【小问 4 详解】

本实验的自变量是人参皂苷的浓度，因变量是用脂肪细胞对葡萄糖摄取量及葡萄糖转运蛋白基因（GLUT-4）表达水平来进行反映。分析实验结果图像可知，人参皂苷能够提高胰岛素抵抗细胞的 GLUT-4（葡萄糖转运蛋白）的表达量，加快脂肪细胞对葡萄糖的摄取从而降低血糖。若要进一步确定人参皂苷是通过改善胰岛素抵抗，而非促进胰岛素的分泌来降低血糖，还需要检测血糖水平和胰岛素的含量来确认。

【小问 5 详解】

结合（4）的分析，人参皂苷能够提高胰岛素抵抗细胞的 GLUT-4 的表达量，从而提高葡萄糖摄取量，然而医生尝试用人参皂苷对张三进行治疗，一段时间后，发现并未缓解病情。请分析疗效不理想的原因可能是体内存在抗体与胰岛素或者胰岛素受体结合，使得胰岛素无法正常起到调节的作用。

20. 【答案】（1）抗利尿激素

（2） ①. 先下降然后保持稳定 ②. 氯细胞将体内的 Na^+ 和 Cl^- 吸收后，排出体外， Na^+ 还可以通过氯细胞旁道才从体内排出

（3） ①. 鱼生长激素 ②. 蓝色的深浅（颜色深浅）

【分析】水平衡调节过程：当人体失水过多、饮水不足或吃的食物过咸时→细胞外液渗透压升高→下丘脑渗透压感受器受到刺激→垂体释放抗利尿激素增多→肾小管、集合管对水的重吸收增加→尿量减少。图 1 可以盐度和渗透压和时间的关系，根据题干的信息，提取重要信息。图 2 中比较复杂，主要介绍了中华鲟的氯细胞泌盐机制。

【小问 1 详解】

大马哈鱼在淡水中由于细胞外液渗透压降低，分泌的抗利尿激素会降低，减少肾小管对水的重吸收。

【小问 2 详解】

由图 1 可知，10 天以后的适应期，随着盐度升高，血清渗透压先下降然后保持稳定说明中华鲟具备适应盐溶液环境的调节机制。由图 2 可知，中华鲟的氯细胞泌盐机制氯细胞将体内的 Na^+ 和 Cl^- 吸收后，排出体外， Na^+ 还可以通过氯细胞旁道才从体内排出。

【小问 3 详解】

酶联免疫法是利用抗原抗体反应的高度特异性，再经过特殊的颜色反应来检测样品中是否含有鱼生长激素。若要定量检测，则需要制备相应的标准曲线通过蓝色的深浅（颜色深浅）来对比，进而确定相应的浓度。

21. 【答案】21. ①. 胸腺 ②. 体液免疫和细胞（特异性）

22. 抑制/阻碍 23. ①. 两种方案在阶段 II 血浆和肠组织中的 SIV 含量均急剧下降，阶段 III 仍保持较低 SIV 含量，说明 ART 能够抑制 SIV 的增殖；且在停止治疗后，方案 1 血浆和肠组织中的 SIV 含量远低于方案 2 中的 SIV 含量，说明方案 1 效果更好 ②. $\alpha 4\beta 7$ 抗体通过与 $\alpha 4\beta 7$ 结合，阻断 CD4^+ T 细胞与血管内皮细胞间的信息交流，从而抑制 CD4^+ T 细胞进入肠组织，进而抑制病毒的增殖和传播 24. ADE

【分析】依题文可知， CD4^+ T 细胞作为 T 细胞的一种属于淋巴细胞，由此 CD4^+ T 细胞既参与体液免疫也参与细胞免疫，利用免疫调节的相关知识再结合对照实验原则做出解答。

【小问 1 详解】

T 细胞在胸腺中发育成熟，而 CD4^+ T 细胞作为 T 细胞的一种，也应该在胸腺中发育成熟。因为 T 细胞既参

与体液免疫也参与细胞免疫，所以当 HIV 和 SIV 侵染 CD4⁺T 细胞并在其中大量增殖时，会破坏宿主的体液免疫和细胞免疫（特异性）。

【小问 2 详解】

依题文信息可知，胸腺嘧啶脱氧核苷酸是 DNA 的单体，而 HIV 的遗传物质是 RNA，所以 ART 可在逆转录过程中竞争性抑制胸腺嘧啶脱氧核苷酸与酶的结合，从而抑制（阻碍）HIV 的增殖，发挥治疗作用。

【小问 3 详解】

①两种方案在阶段 II 血浆和肠组织中的 SIV 含量均急剧下降，阶段 III 仍保持较低 SIV 含量，说明 ART 能够抑制 SIV 的增殖；且在停止治疗后，方案 1 血浆和肠组织中的 SIV 含量远低于方案 2 中的 SIV 含量，说明方案 1 效果更好。

②依据实验结果可推测， $\alpha 4\beta 7$ 抗体通过与 $\alpha 4\beta 7$ 结合，阻断了 CD4⁺T 细胞与血管内皮细胞间的信息交流，从而抑制 CD4⁺T 细胞进入肠组织，进而抑制病毒的增殖和传播。

【小问 4 详解】

结果显示，方案 1 和 2 的曲线在五个阶段均几乎重合，且与甲小组实验结果中方案 2 的曲线相似，说明抗体并未发挥作用，推测乙研究小组使用甲小组保存的 SIV 可能来源不一样，所以宿主细胞，停药后仍能增殖；也可能甲研究小组使用的 $\alpha 4\beta 7$ 抗体具有某种未知的作用，可以抑制 SV 在停药后的增殖；也有可能乙研究小组使用的甲组保存的 $\alpha 4\beta 7$ 抗体已失效，不能与 CD4⁺T 细胞表面的 $\alpha 4\beta 7$ 结合，导致和无关抗体相似效果，所以 BC 错误，ADE 正确。

故选 ADE。

北京高一高二高三期中试题下载

京考一点通团队整理了【**2023年10-11月北京各区各年级期中试题 & 答案汇总**】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期中**】或者点击公众号底部栏目<**试题专区**>，进入各年级汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

