

专题 09 动物生命活动的调节

一、单选题

1. (2022·广东·高考真题) 在 2022 年的北京冬奥会上, 我国运动健儿取得了骄人的成绩。在运动员的科学训练和比赛期间需要监测一些相关指标, 下列指标中不属于内环境组成成分的是 ()

- A. 血红蛋白 B. 血糖 C. 肾上腺素 D. 睾酮

【答案】A

【解析】

【分析】

内环境主要由组织液、血浆、淋巴等组成, 消化道、呼吸道、生殖道等都是直接与外界相通的, 不属于内环境; 细胞内的成分也不属于内环境。

【详解】

A、 血红蛋白位于红细胞内, 细胞内的物质不属于内环境成分, A 符合题意;

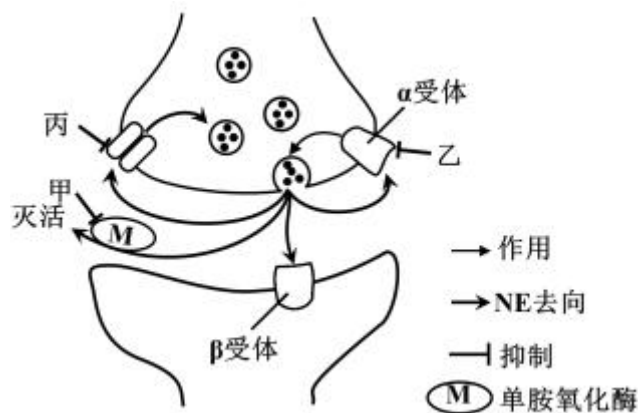
B、 血糖属于营养物质, 可存在于内环境中, 属于内环境的组成成分, B 不符合题意;

C、 肾上腺素属于激素, 作为调节物质 (信号分子) 可存在于内环境中, 属于内环境的组成成分, C 不符合题意;

D、 睾酮属于雄激素, 可作为调节物质 (信号分子) 存在于内环境中, 属于内环境的组成成分, D 不符合题意。

故选 A。

2. (2022·山东·高考真题) 药物甲、乙、丙均可治疗某种疾病, 相关作用机制如图所示, 突触前膜释放的递质为去甲肾上腺素 (NE)。下列说法错误的是 ()



A. 药物甲的作用导致突触间隙中的 NE 增多

B. 药物乙抑制 NE 释放过程中的正反馈

- C. 药物丙抑制突触间隙中 NE 的回收
- D. NE- β 受体复合物可改变突触后膜的离子通透性

【答案】B

【解析】

【分析】

去甲肾上腺素（NE）存在于突触小泡，由突触前膜释放到突触间隙，作用于突触后膜的受体，故 NE 是一种神经递质。由图可知，药物甲抑制去甲肾上腺素的灭活；药物乙抑制去甲肾上腺素与 α 受体结合；药物丙抑制去甲肾上腺素的回收。

【详解】

- A、药物甲抑制去甲肾上腺素的灭活，进而导致突触间隙中的 NE 增多，A 正确；
- B、由图可知，神经递质可与突触前膜的 α 受体结合，进而抑制突触小泡释放神经递质，这属于负反馈调节，药物乙抑制 NE 释放过程中的负反馈，B 错误；
- C、由图可知，去甲肾上腺素被突触前膜摄取回收，药物丙抑制突触间隙中 NE 的回收，C 正确；
- D、神经递质 NE 与突触后膜的 β 受体特异性结合后，可改变突触后膜的离子通透性，引发突触后膜电位变化，D 正确。

故选 B。

3.（2022·山东·高考真题）人体通过多种调节机制保持体温的相对稳定。下列说法正确的是（ ）

- A. 寒冷环境下，参与体温调节的传出神经中既有躯体运动神经，也有内脏运动神经
- B. 寒冷环境下，肾上腺皮质分泌的肾上腺素增加，使代谢活动增强，产热增加
- C. 炎热环境下，皮肤血管收缩，汗腺分泌增多，从而增加散热
- D. 炎热环境下，若呼吸运动频率和幅度增加过高且持续过久，可导致内环境 pH 上升

【答案】A

【解析】

【分析】

寒冷状态下，冷觉感受器感受寒冷，通过传入神经传到下丘脑体温调节中枢，下丘脑通过传出神经一方面使得血管收缩，血流量减少，汗腺分泌减少或停止来减少散热，另一方面使得骨骼肌战栗，立毛肌收缩以及通过体液调节分泌甲状腺激素，肾上腺素等让代谢加强来增加产热。

【详解】

- A、寒冷环境下，骨骼肌会收缩使产热增加，参与体温调节的传出神经中有躯体运动神经，同时甲状腺激素、肾上腺素含量会增多，故也有内脏运动神经参与，A 正确；

B、肾上腺素是由肾上腺髓质分泌的一种激素，B 错误；

C、炎热环境下，皮肤血管舒张，汗腺分泌增多，从而增加散热，C 错误；

D、内环境中含有缓冲物质，能维持 pH 相对稳定，炎热环境下，内环境 pH 不会明显上升，D 错误。

故选 A。

4.（2022·山东·高考真题）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

【解析】

【分析】

大脑是高级神经中枢，可以控制低级神经中枢脊髓的生理活动。缩手反射为非条件反射。

【详解】

A、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，但不能表达用词语表达思想，A 错误；

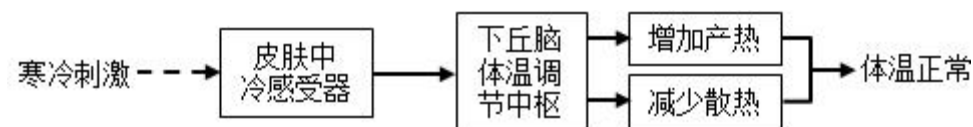
B、下丘脑是生物的节律中枢，损伤发生在下丘脑时，患者可能出现生物节律失调，B 正确；

C、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；

D、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。

故选 A。

5.（2022 年 6 月·浙江·高考真题）大雪纷飞的冬天，室外人员的体温仍能保持相对稳定其体温调节过程如图所示。下列叙述错误的是（ ）



A. 寒冷刺激下，骨骼肌不由自主地舒张以增加产热

B. 寒冷刺激下，皮肤血管反射性地收缩以减少散热

C. 寒冷环境中，甲状腺激素分泌增加以促进物质分解产热

D. 寒冷环境中，体温受神经与体液的共同调节

【答案】A

【解析】

【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】

A、寒冷刺激下，骨骼肌不自主地收缩以增加产热，A 错误；

B、寒冷刺激下，皮肤血管收缩，血流量减少，以减少散热，B 正确；

C、寒冷环境中，机体通过分级调节使甲状腺激素分泌增加，以促进新陈代谢增加产热，C 正确；

D、据图可知，寒冷环境中既有下丘脑参与的神经调节，也有甲状腺激素参与的体液调节，故体温受神经和体液的共同调节，D 正确。

故选 A。

6.（2022·广东·高考真题）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

【解析】

【分析】

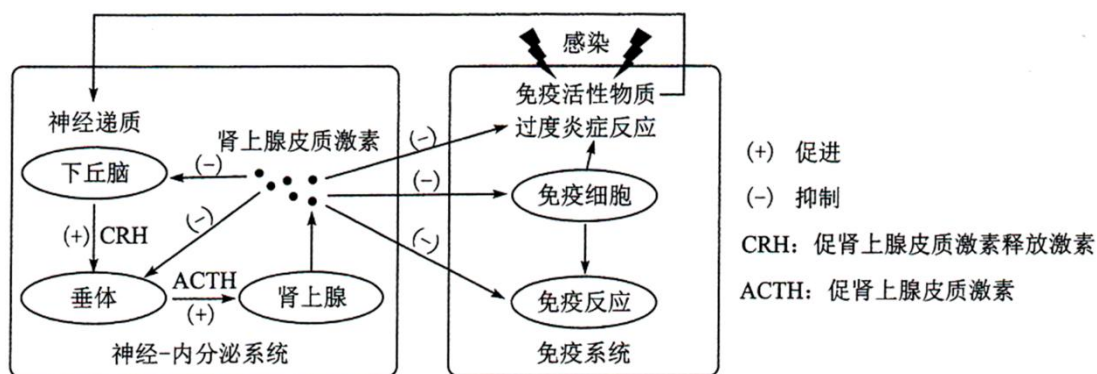
分析题图可知：甲释放神经递质乙酰胆碱，作用于乙后促进乙释放多巴胺，多巴胺作用于丙。

【详解】

- A、多巴胺是乙释放的神经递质，与丙上的受体结合后会使其膜发生电位变化，A 正确；
- B、分析题图可知，多巴胺可在乙与丙之间传递信息，不能在甲和乙之间传递信息，B 错误；
- C、分析题图可知，乙膜既是乙酰胆碱作用的突触后膜，又是释放多巴胺的突触前膜，C 正确；
- D、多巴胺的释放受乙酰胆碱的调控，故乙膜上的乙酰胆碱受体异常可能影响多巴胺的释放，D 正确。

故选 B。

7. (2022·湖南·高考真题) 病原体入侵引起机体免疫应答，释放免疫活性物质。过度免疫应答造成机体炎症损伤，机体可通过一系列反应来降低损伤，如图所示。下列叙述错误的是 ()



- A. 免疫活性物质可与相应受体结合，从而调节神经-内分泌系统功能
- B. 适度使用肾上腺皮质激素可缓解某些病原体引起的过度炎症反应
- C. 过度炎症反应引起的免疫抑制会增加机体肿瘤发生风险
- D. 图中神经递质与肾上腺皮质激素对下丘脑分泌 CRH 有协同促进作用

【答案】D

【解析】

【分析】

分析题图可知，病原体入侵引起机体免疫应答，释放免疫活性物质，刺激机体释放神经递质，作用于下丘脑分泌 CRH，促进垂体分泌 ACTH，促进肾上腺分泌肾上腺皮质激素，反馈性的抑制下丘脑、垂体的活动，同时抑制机体免疫细胞、免疫反应来降低损伤。

【详解】

- A、分析题图可知，免疫活性物质可与相应受体结合，从而调节神经-内分泌系统功能，A 正确；
- B、由图可知，肾上腺分泌肾上腺皮质激素，反馈性的抑制下丘脑、垂体的活动，同时抑制机体免疫细胞、免疫反应来降低损伤，可知适度使用肾上腺皮质激素可缓解某些病原体引起的过度炎症反应，B 正确；

C、免疫系统可以识别和清除突变的细胞，防止肿瘤的发生，而过度炎症反应引起的免疫抑制可能会增加机体肿瘤发生风险，C 正确；

D、图中神经递质作用于下丘脑，促进下丘脑分泌 CRH，肾上腺皮质激素对下丘脑分泌 CRH 具有抑制作用，故两者对下丘脑分泌 CRH 有拮抗作用，D 错误。

故选 D。

8.（2022·湖南·高考真题）情绪活动受中枢神经系统释放神经递质调控，常伴随内分泌活动的变化。此外，学习和记忆也与某些神经递质的释放有关。下列叙述错误的是（ ）

- A. 剧痛、恐惧时，人表现为警觉性下降，反应迟钝
- B. 边听课边做笔记依赖神经元的活动及神经元之间的联系
- C. 突触后膜上受体数量的减少常影响神经递质发挥作用
- D. 情绪激动、焦虑时，肾上腺素水平升高，心率加速

【答案】A

【解析】

【分析】

在神经调节过程中，人在恐惧、严重焦虑、剧痛、失血等紧急情况下，下丘脑兴奋，通过交感神经，其神经末梢会释放神经递质，作用于肾上腺髓质，促使肾上腺髓质细胞分泌肾上腺素。神经递质存在于突触前膜的突触小泡中，由突触前膜释放，进入突触间隙，作用于突触后膜上的特异性受体，引起下一个神经元兴奋或抑制。

【详解】

A、人在剧痛、恐惧等紧急情况下，肾上腺素分泌增多，人表现为警觉性提高、反应灵敏、呼吸频率加快、心跳加速等特征，A 错误；

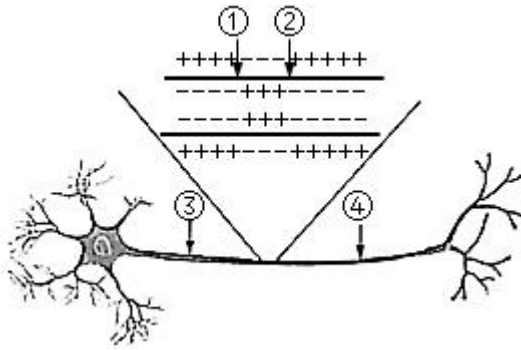
B、边听课边做笔记是一系列的反射活动，需要神经元的活动以及神经元之间通过突触传递信息，B 正确；

C、突触前膜释放的神经递质与突触后膜上特异性受体结合，引起突触后膜产生兴奋或抑制，突触后膜上受体数量的减少常影响神经递质发挥作用，C 正确；

D、情绪激动、焦虑时，引起大脑皮层兴奋，进而促使肾上腺分泌较多的肾上腺素，肾上腺素能够促使人体心跳加快、血压升高、反应灵敏，D 正确。

故选 A。

9.（2022 年 6 月·浙江·高考真题）听到上课铃声，同学们立刻走进教室，这一行为与神经调节有关。该过程中，其中一个神经元的结构及其在某时刻的电位如图所示。下列关于该过程的叙述，错误的是（ ）



- A. 此刻①处 Na^+ 内流，②处 K^+ 外流，且两者均不需要消耗能量
- B. ①处产生的动作电位沿神经纤维传播时，波幅一直稳定不变
- C. ②处产生的神经冲动，只能沿着神经纤维向右侧传播出去
- D. 若将电表的两个电极分别置于③④处，指针会发生偏转

【答案】A

【解析】

【分析】

神经纤维未受到刺激时，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，其膜电位变为外负内正。在反射弧中，兴奋在神经纤维上的传导是单向的。

【详解】

- A、根据兴奋传递的方向为③→④，则①处恢复静息电位，为 K^+ 外流，②处 Na^+ 内流，A 错误；
- B、动作电位沿神经纤维传导时，其电位变化总是一样的，不会随传导距离而衰减，B 正确；
- C、反射弧中，兴奋在神经纤维的传导是单向的，由轴突传导到轴突末梢，即向右传播出去，C 正确；
- D、将电表的两个电极置于③④处时，由于会存在电位差，指针会发生偏转，D 正确。

故选 A。

10. (2022 年 6 月·浙江·高考真题) 免疫接种是预防传染病的重要措施。某种传染病疫苗的接种需在一定时期内间隔注射多次。下列叙述正确的是 ()

- A. 促进机体积累更多数量的疫苗，属于被动免疫
- B. 促进机体产生更多种类的淋巴细胞，属于被动免疫
- C. 促进致敏 B 细胞克隆分化出更多数量的记忆细胞，属于主动免疫
- D. 促进浆细胞分泌出更多抗体以识别并结合抗原-MHC 复合体，属于主动免疫

【答案】C

【解析】

【分析】

疫苗是灭活抗原，其作用使机体发生特异性免疫，产生抗体和记忆细胞，因为抗体和记忆细胞的产生需要一定的时间，所以此法可用于免疫预防，属于主动免疫。

【详解】

A、接种疫苗，能促进机体积累更多记忆细胞和抗体，属于主动免疫，A 错误；

B、一种疫苗只能促进机体产特定的淋巴细胞，属于主动免疫，B 错误；

C、致敏 B 细胞受到抗原刺激后，可分化出更多记忆细胞，属于主动免疫，C 正确；

D、抗体不能识别并结合抗原-MHC 复合体，D 错误。

故选 C。

11. (2022 年 1 月·浙江·高考真题)膝反射是一种简单反射，其反射弧为二元反射弧。下列叙述错误的是()

A. 感受器将刺激转换成神经冲动并沿神经纤维单向传导

B. 神经肌肉接点的神经冲动传递伴随信号形式的转换

C. 突触后膜去极化形成的电位累加至阈值后引起动作电位

D. 抑制突触间隙中递质分解的药物可抑制膝反射

【答案】D

【解析】

【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。

【详解】

A、兴奋在反射弧上的传导是单向的，只能从感受器通过传入神经、神经中枢、传出神经传到效应器，感受器接受一定的刺激后，产生兴奋，兴奋以神经冲动或电信号的形式沿着传入神经向神经中枢单向传导，A 正确；

B、神经肌肉接点相当于一个突触结构，故神经肌肉接点处发生电信号→化学信号→电信号的转化，B 正确；

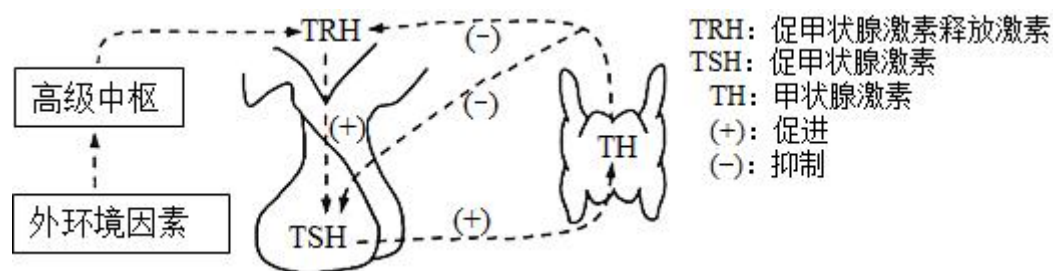
C、突触后膜去极化，由外正内负转为外负内正，当电位达到一定阈值时，可在突触后神经细胞膜上引起一个动作电位，C 正确；

D、神经递质发挥作用后就会失活，若药物能抑制神经递质分解，使神经递质持续发挥作用，导致突触后膜持续兴奋，因此抑制突触间隙中递质分解的药物可促进膝反射持续进行，D 错误。

故选 D。

12. (2022 年 1 月·浙江·高考真题)小鼠甲状腺的内分泌机能受机体内、外环境因素影响，部分调节机理如

图所示。



下列叙述错误的是（ ）

- A. TRH 遍布全身血液，并定向作用于腺垂体
- B. 低于机体生理浓度时的 TH 对 TH 的分泌起促进作用
- C. 饮食缺碘会影响下丘脑和腺垂体的功能，引起甲状腺组织增生
- D. 给小鼠注射抗 TRH 血清后，机体对寒冷环境的适应能力减弱

【答案】B

【解析】

【分析】

下丘脑分泌促甲状腺激素释放激素，促使垂体分泌促甲状腺激素。促甲状腺激素随血液运输到甲状腺，促使甲状腺增加甲状腺激素的合成和分泌。血液中甲状腺激素含量增加到一定程度时，又反过来抑制下丘脑和垂体分泌相关激素，进而使甲状腺激素分泌减少。

【详解】

- A、下丘脑分泌的 TRH 随血液运输到全身各处，与腺垂体细胞膜上的受体结合后发挥作用，即定向作用于腺垂体，A 正确；
- B、机体 TH 的浓度偏低，则对下丘脑和垂体的抑制作用减弱，故促甲状腺激素释放激素和促甲状腺激素的分泌量会增多，B 错误；
- C、碘是合成甲状腺激素所必需的，缺碘会导致甲状腺激素合成不足，对下丘脑和垂体的抑制作用减弱，使 TRH 和 TSH 分泌增加，TSH 可促进甲状腺发育，引起甲状腺组织增生，C 正确；
- D、给小鼠注射抗 TRH 血清后，TRH 不能作用于垂体，最终导致甲状腺激素减少，机体产热减少，从而使机体对寒冷环境的适应能力减弱，正确。

故选 B。

13.（2022 年 1 月·浙江·高考真题）免疫应答的特殊性与记忆包括三个事件：①对“非己”的分子标志进行特异识别；②淋巴细胞反复分裂产生数量大的淋巴细胞群；③淋巴细胞分化成特化的效应细胞群和记忆细胞群。下列叙述正确的是（ ）

-
- A. 针对胞外毒素，事件①中一个未活化的 B 细胞可能被任何一种胞外毒素致敏
- B. 针对异体移植细胞，事件①中辅助性 T 细胞和细胞毒性 T 细胞都需接受抗原 MHC 复合体的信息
- C. 事件②中，辅助性 T 细胞在胸腺中大量增殖，分泌白细胞介素-2 等多种蛋白因子
- D. 事件③中，效应细胞群和记忆细胞群协同杀灭和清除入侵病原体

【答案】B

【解析】

【分析】

1、体液免疫过程为：大多数病原体经过吞噬细胞等的摄取和处理，暴露出这种病原体所特有的抗原，将抗原传递给辅助性 T 细胞，刺激辅助性 T 细胞产生细胞因子，少数抗原直接刺激 B 细胞，B 细胞受到刺激后，在细胞因子的作用下，开始一系列的增殖分化，大部分分化为浆细胞（效应 B 细胞）产生抗体，小部分形成记忆细胞。抗体可以与病原体结合，从而抑制病原体的繁殖和对人体细胞的黏附。

2、细胞免疫过程：抗原经吞噬细胞摄取、处理和呈递给细胞毒性 T 细胞，接受抗原刺激后细胞毒性 T 细胞增殖、分化产生记忆细胞和新的细胞毒性 T 细胞，新的细胞毒性 T 细胞与相应的靶细胞密切接触，进而导致靶细胞裂解死亡，抗原暴露出来，此时体液中抗体与抗原发生特异性结合形成细胞集团或沉淀，最后被吞噬细胞吞噬消化。

【详解】

A、胞外毒素是抗原，B 细胞与抗原的识别具有特异性，一个未活化的 B 细胞只能被一种胞外毒素致敏，A 错误；

B、异体移植细胞是抗原，其进入体内后，巨噬细胞吞噬该抗原，可形成抗原 MHC 复合体，再将抗原 MHC 复合体呈递给辅助性 T 细胞和细胞毒性 T 细胞，故事件①中辅助性 T 细胞和细胞毒性 T 细胞都需接受抗原 MHC 复合体的信息，B 正确；

C、事件②中，辅助性 T 细胞在骨髓中大量增殖，在胸腺中成熟，而不是在胸腺中大量增殖，辅助性 T 细胞能分泌白细胞介素-2 等多种蛋白因子，这些蛋白因子可以加速 B 细胞和细胞毒性 T 细胞的增殖分化，C 错误；

D、记忆细胞群可以在二次免疫的时候增殖分化成效应细胞群，但不具有杀灭和清除入侵病原体的功能，D 错误。

故选 B。

（2021 年全国甲卷）14. 人体下丘脑具有内分泌功能，也是一些调节中枢的所在部位。下列有关下丘脑的叙述，错误的是（ ）

-
- A. 下丘脑能感受细胞外液渗透压的变化
- B. 下丘脑能分泌抗利尿激素和促甲状腺激素
- C. 下丘脑参与水盐平衡的调节：下丘脑有水平衡调节中枢
- D. 下丘脑能感受体温的变化；下丘脑有体温调节中枢

【答案】B

【解析】

【分析】

下丘脑的功能：

- ①感受：渗透压感受器感受渗透压升降，维持水盐代谢平衡。
- ②传导：可将渗透压感受器产生的兴奋传导至大脑皮层，使之产生渴觉。
- ③分泌：分泌促激素释放激素，作用于垂体，使之分泌相应的激素或促激素。在外界环境温度低时分泌促甲状腺激素释放激素，在细胞外液渗透压升高时促使垂体分泌抗利尿激素。
- ④调节：体温调节中枢、血糖调节中枢、渗透压调节中枢。
- ⑤下丘脑视交叉上核的神经元具有日周期节律活动，这个核团是体内日周期节律活动的控制中心。

【详解】

AC、下丘脑是水盐平衡调节中枢，同时也具有渗透压感受器，来感知细胞外液渗透压的变化，AC 正确；

B、下丘脑能分泌促甲状腺激素释放激素、抗利尿激素等，具有内分泌功能，促甲状腺激素是由垂体分泌，B 错误；

D、下丘脑内有是维持体温相对恒定的体温调节中枢，能感受体温变化，能调节产热和散热，D 正确。

故选 B。

（2021 年全国乙卷）15. 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

【解析】

【分析】

1、神经冲动的产生：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。兴奋部位和非兴奋部位形成电位差，产生局部电流，兴奋传导的方向与膜内电流方向一致。

2、兴奋在神经元之间需要通过突触结构进行传递，突触包括突触前膜、突触间隙、突触后膜，其具体的传递过程为：兴奋以电流的形式传导到轴突末梢时，突触小泡释放递质（化学信号），递质作用于突触后膜，引起突触后膜产生膜电位（电信号），从而将兴奋传递到下一个神经元。

【详解】

A、神经细胞膜外 Na^+ 浓度高于细胞内，兴奋从神经元的细胞体传导至突触前膜，会引起 Na^+ 内流，A 错误；

B、突触前神经元兴奋可引起突触前膜释放神经递质，如乙酰胆碱，B 正确；

C、乙酰胆碱是一种兴奋性神经递质，在突触间隙中经扩散到达突触后膜，与后膜上的特异性受体相结合，C 正确；

D、乙酰胆碱与突触后膜受体结合，引起突触后膜电位变化，即引发一次新的神经冲动，D 正确。

故选 A。

（2021 年广东卷）16. 我国新冠疫情防控已取得了举世瞩目的成绩，但全球疫情形势仍然严峻。为更有效地保护人民身体健康，我国政府正在大力实施全民免费接种新冠疫苗计划，充分体现了党和国家对人民的关爱。目前接种的新冠疫苗主要是灭活疫苗，下列叙述正确的是（ ）

①通过理化方法灭活病原体制成的疫苗安全可靠

②接种后抗原会迅速在机体的内环境中大量增殖

③接种后可以促进 T 细胞增殖分化产生体液免疫

④二次接种可提高机体对相应病原的免疫防卫功能

A. ①④

B. ①③

C. ②④

D. ②③

【答案】A

【解析】

【分析】

1、制取新冠病毒灭活疫苗是对新冠病毒进行特殊处理，使其内部遗传物质（核酸）失活，但病毒的蛋白质外壳仍然完整，从而保持免疫原性。

2、体液免疫的过程：

（1）感应阶段：除少数抗原可以直接刺激 B 细胞外，大多数抗原被吞噬细胞摄取和处理，并暴露出其抗原决定簇；吞噬细胞将抗原呈递给 T 细胞，再由 T 细胞呈递给 B 细胞；

(2) 反应阶段：B 细胞接受抗原刺激后，开始进行一系列的增殖、分化，形成记忆细胞和浆细胞；

(3) 效应阶段：浆细胞分泌抗体与相应的抗原特异性结合，发挥免疫效应。

【详解】

①通过理化方法灭活病原体，使其内部核酸失活，失去繁殖和感染能力，该方法制成的疫苗安全可靠，①正确；

②接种后，疫苗作为抗原会引起机体的特异性免疫反应，疫苗已灭活不能大量增殖，②错误；

③接种后，B 细胞接受抗原刺激，增殖分化产生体液免疫，③错误；

④二次接种后，体内的记忆细胞会识别抗原，迅速增殖分化并产生大量抗体，可提高机体对相应病原体的免疫防卫功能，④正确。

故选 A。

(2021 年河北卷) 17. 血糖浓度升高时，机体启动三条调节途径：①血糖直接作用于胰岛 B 细胞；②血糖作用于下丘脑，通过兴奋迷走神经（参与内脏活动的调节）支配胰岛 B 细胞；③兴奋的迷走神经促进相关胃肠激素释放，这些激素作用于胰岛 B 细胞。下列叙述错误的是（ ）

A. ①和②均增强了胰岛 B 细胞的分泌活动

B. ②和③均体现了神经细胞与内分泌细胞间的信息交流

C. ①和③调节胰岛素水平的方式均为体液调节

D. 血糖平衡的调节存在负反馈调节机制

【答案】C

【解析】

【分析】

分析题干，血糖浓度升高时的三条调节途径，第一条是体液调节，后两条都是神经体液调节。

【详解】

A、①血糖浓度升高直接作用于胰岛 B 细胞，促进胰岛 B 细胞分泌胰岛素增多；②血糖浓度升高作用于下丘脑，通过兴奋迷走神经支配胰岛 B 细胞分泌胰岛素增多，A 正确；

B、②是兴奋迷走神经释放的神经递质与胰岛 B 细胞上的受体结合支配胰岛 B 细胞，③兴奋的迷走神经促进相关胃肠激素释放，也是通过神经递质与胃肠上的相应受体结合进行调节的，二者都体现了神经细胞与内分泌细胞间的信息交流，B 正确；

C、①调节胰岛素水平的方式是体液调节，③调节胰岛素水平的方式是神经-体液调节，C 错误；

D、在血糖调节过程中，胰岛素的作用结果会使血糖水平下降到正常水平，此时血糖水平会反过来抑制胰岛

素的进一步分泌，防止血糖过度下降；胰高血糖素也是如此，故在血糖调节过程中存在负反馈调节，D 正确。

故选 C。

（2021 年河北卷）18. 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

【解析】

【分析】

- 1、一个神经细胞可以有多个轴突末梢，可形成多个突触小体。
- 2、兴奋通过神经递质在突触处进行单向传递的原因是：递质只能由突触前膜释放作用于突触后膜。
- 3、神经细胞外钾离子外流是产生静息电位的基础。
- 4、静息状态的神经细胞膜两侧的电位表现为外正内负。

【详解】

- 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，A 正确；
 - B、细胞通过主动运输维持内外离子浓度差，静息电位是由于细胞内外一定的 K^+ 浓度差导致的，B 正确；
 - C、神经细胞静息状态是 K^+ 外流，内环境 K^+ 浓度升高， K^+ 顺浓度梯度外流减少，膜电位差减小，C 错误；
 - D、神经递质的种类很多，有谷氨酸、一氧化氮、肾上腺素等，都可参与神经细胞的信息传递，D 正确。
- 故选 C。

（2021 年山东卷）19. 一个抗原往往有多个不同的抗原决定簇，一个抗原决定簇只能刺激机体产生一种抗体，由同一抗原刺激产生的不同抗体统称为多抗。将非洲猪瘟病毒衣壳蛋白 p72 注入小鼠体内，可利用该小鼠的免疫细胞制备抗 p72 的单抗，也可以从该小鼠的血清中直接分离出多抗。下列说法正确的是（ ）

- A. 注入小鼠体内的抗原纯度对抗体纯度的影响比对多抗纯度的影响大
- B. 单抗制备过程中通常将分离出的浆细胞与骨髓瘤细胞融合
- C. 利用该小鼠只能制备出一种抗 p72 的单抗
- D. p72 部分结构改变后会出现原单抗失效而多抗仍有效的情况

【答案】D

【解析】

【分析】

根据题干信息“一个抗原往往有多个不同的抗原决定簇，一个抗决定簇只能刺激机体产生一种抗体”，非洲猪瘟病毒衣壳蛋白 p72 上有多个抗原决定簇，所以可以刺激机体产生多种抗体。每个抗原决定簇刺激产生的抗体是单抗。

【详解】

A、单抗的制作需要筛选，而多抗不需要筛选，抗原纯度越高，产生的多抗纯度越高，因此原纯度对单抗纯度的影响比对多抗纯度的影响小，A 错误；

B、单抗制备过程中通常将经过免疫的 B 淋巴细胞与骨髓瘤细胞融合，B 错误；

C、非洲猪瘟病毒衣壳蛋白 p72 上有多种抗原决定簇，一个抗决定簇只能刺激机体产生一种抗体，所以向小鼠体内注入 p72 后，可以刺激小鼠产生多种抗 p72 的单抗，C 错误；

D、p72 部分结构改变只改变了部分抗原决定簇，因此由这部分抗原决定簇产生的抗体失效，但由于还存在由其他抗原决定簇刺激机体产生的抗体，所以多抗仍有效，D 正确。

故选 D。

（2021 年山东卷）20. 氨基酸脱氨基产生的氨经肝脏代谢转变为尿素，此过程发生障碍时，大量进入脑组织的氨与谷氨酸反应生成谷氨酰胺，谷氨酰胺含量增加可引起脑组织水肿、代谢障碍，患者会出现昏迷、膝跳反射明显增强等现象。下列说法错误的是（ ）

A. 兴奋经过膝跳反射神经中枢的时间比经过缩手反射神经中枢的时间短

B. 患者膝跳反射增强的原因是高级神经中枢对低级神经中枢的控制减弱

C. 静脉输入抗利尿激素类药物，可有效减轻脑组织水肿

D. 患者能进食后，应减少蛋白类食品摄入

【答案】C

【解析】

【分析】

反射活动是由反射弧完成的，如图所示反射弧包括感受器、传入神经、神经中枢、传出神经、效应器。膝跳反射和缩手反射都是非条件发射。

大脑皮层：调节机体活动的最高级中枢，对低级中枢有控制作用。

【详解】

A、膝跳反射一共有 2 个神经元参与，缩手反射有 3 个神经元参与，膝跳反射的突触数目少，都是非条件反

射，因此兴奋经过膝跳反射神经中枢的时间比经过缩手反射神经中枢的时间短，A 正确；

B、患者由于谷氨酰胺增多，引起脑组织水肿、代谢障碍，所以应该是高级神经中枢对低级神经中枢的控制减弱，B 正确；

C、抗利尿激素促进肾小管、集合管对水的重吸收，没有作用于脑组织，所以输入抗利尿激素类药物，不能减轻脑组织水肿，C 错误；

D、如果患者摄入过多的蛋白质，其中的氨基酸脱氢产生的氨进入脑组织的氨与谷氨酸反应生成谷氨酰胺，加重病情，所以应减少蛋白类食品摄入，D 正确。

故选 C。

（2021 年山东卷）21. 体外实验研究发现， γ -氨基丁酸持续作用于胰岛 A 细胞，可诱导其转化为胰岛 B 细胞。下列说法错误的是（ ）

A. 胰岛 A 细胞转化为胰岛 B 细胞是基因选择性表达的结果

B. 胰岛 A 细胞合成胰高血糖素的能力随转化的进行而逐渐增强

C. 胰岛 B 细胞也具有转化为胰岛 A 细胞的潜能

D. 胰岛 B 细胞分泌的胰岛素经靶细胞接受并起作用后就被灭活

【答案】B

【解析】

【分析】

胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素，胰岛 B 细胞分泌胰岛素，同一个体细胞的基因是相同的，但表达的基因不同。

【详解】

A、同一个体胰岛 A 细胞和胰岛 B 细胞内的基因是相同的，只是表达的基因不同，因此转化为胰岛 B 细胞是 γ -氨基丁酸诱导了相关的基因选择性表达的结果，A 正确；

B、胰岛 A 细胞合成胰高血糖素，胰岛 B 细胞合成胰岛素，因此在胰岛 A 细胞转化为胰岛 B 细胞后胰高血糖素的合成能力减弱（甚至丧失），B 错误；

C、由于胰岛 A 细胞可以转化为胰岛 B 细胞，所以可以推测在合适的条件下，胰岛 B 细胞也具有转化为胰岛 A 细胞的潜能，C 正确；

D、胰岛素是动物激素，经靶细胞接受并起作用后就被灭活，D 正确。

故选 B。

（2021 年天津卷）阅读下列材料，完成下面小题。

S 蛋白是新冠病毒识别并感染靶细胞的重要蛋白，作为抗原被宿主免疫系统识别并应答，因此 S 蛋白是新冠

疫苗研发的重要靶点。下表是不同类型新冠疫苗研发策略比较。

类型	研发策略
灭活疫苗	新冠病毒经培养、增殖，用理化方法灭活后制成疫苗。
腺病毒载体疫苗	利用改造后无害的腺病毒作为载体，携带 S 蛋白基因，制成疫苗。接种后，S 蛋白基因启动表达。
亚单位疫苗	通过基因工程方法，在体外合成 S 蛋白，制成疫苗。
核酸疫苗	将编码 S 蛋白的核酸包裹在纳米颗粒中，制成疫苗。接种后，在人体内产生 S 蛋白。
减毒流感病毒载体疫苗	利用减毒流感病毒作为载体，带 S 蛋白基因，并在载体病毒表面表达 S 蛋白，制成疫苗。

22. 自身不含 S 蛋白抗原的疫苗是 ()

- A. 灭活疫苗
B. 亚单位疫苗
C. 核酸疫苗
D. 减毒流感病毒载体疫苗

23. 通常不引发细胞免疫的疫苗是 ()

- A. 腺病毒载体疫苗
B. 亚单位疫苗
C. 核酸疫苗
D. 减毒流感病毒载体疫苗

【答案】22. C

23. B

【解析】

【分析】

1、体液免疫过程为：（1）除少数抗原可以直接刺激 B 细胞外，大多数抗原被吞噬细胞摄取和处理，并暴露出其抗原决定簇；吞噬细胞将抗原呈递给 T 细胞，再由 T 细胞呈递给 B 细胞；（2）B 细胞接受抗原刺激后，开始进行一系列的增殖、分化，形成记忆细胞和浆细胞；（3）浆细胞分泌抗体与相应的抗原特异性结合，发挥免疫效应。

2、细胞免疫过程为：（1）吞噬细胞摄取和处理抗原，并暴露出其抗原决定簇，然后将抗原呈递给 T 细胞；（2）T 细胞接受抗原刺激后增殖、分化形成记忆细胞和效应 T 细胞，同时 T 细胞能合成并分泌淋巴因子，增强免疫功能；（3）效应 T 细胞发挥效应，激活靶细胞内的溶酶体酶使靶细胞裂解。

3、疫苗属于抗原，进入机体后会引起特异性免疫反应。常见的疫苗有减毒活疫苗、灭活病毒疫苗、重组蛋白疫苗、重组病毒载体疫苗、核酸疫苗等。

22.

A、灭活疫苗是病毒经培养、增殖并用理化方法灭活后制成，会保留病毒的 S 蛋白抗原，A 不符合题意；

B、亚单位疫苗是通过基因工程方法，在体外合成 S 蛋白制成，包含 S 蛋白抗原，B 不符合题意；

C、核酸疫苗是将编码 S 蛋白的核酸包裹在纳米颗粒中制成，自身不含 S 蛋白抗原，C 符合题意；

D、减毒流感病毒载体疫苗是利用减毒流感病毒作为载体，带 S 蛋白基因，并在载体病毒表面表达 S 蛋白制成，故该疫苗自身含 S 蛋白抗原，D 不符合题意。

故选 C。

23.

A、腺病毒载体疫苗是利用改造后无害的腺病毒作为载体，携带 S 蛋白基因制成，腺病毒会引发细胞免疫，A 不符合题意；

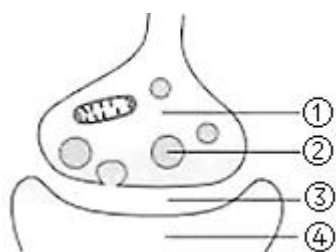
B、亚单位疫苗是通过基因工程方法，在体外合成 S 蛋白制成，只包含 S 蛋白抗原，不会引起细胞免疫，B 符合题意；

C、核酸疫苗是将编码 S 蛋白的核酸包裹在纳米颗粒中制成，该疫苗会进入细胞内发挥作用，可能会引发机体的细胞免疫，C 不符合题意；

D、减毒流感病毒载体疫苗是利用减毒流感病毒作为载体，带 S 蛋白基因，并在载体病毒表面表达 S 蛋白制成，流感病毒会引发细胞免疫，D 不符合题意。

故选 B。

（2021 年天津卷）24. 突触小泡可从细胞质基质摄取神经递质。当兴奋传导至轴突末梢时，突触小泡释放神经递质到突触间隙。图中不能检测出神经递质的部位是（ ）



A. ①

B. ②

C. ③

D. ④

【答案】D

【解析】

【分析】

兴奋在两个神经元之间传递是通过突触进行的，突触由突触前膜、突触间隙和突触后膜三部分组成，神经递质只存在于突触前膜的突触小泡中，只能由突触前膜释放，进入突触间隙，作用于突触后膜上的特异性受体，引起下一个神经元兴奋或抑制，所以兴奋在神经元之间的传递是单向的。突触可完成“电信号→化学信号→电信号”的转变。

图中①是突触小体，②是突触小泡，③是突触间隙，④突触后神经元。

【详解】

AB、神经递质在突触小体内的细胞器中合成，由高尔基体形成的突触小泡包裹，所以在突触小体和突触小泡中都可能检测到神经递质，AB 错误；

C、突触小泡和突触前膜融合后，将神经递质释放至突触间隙，所以在突触间隙中可以找到神经递质，C 错误；

D、神经递质与突触后神经元膜上的受体结合，引起相应电位的改变，没有进入突触后神经元，因此在④突触后神经元中不能找到神经递质，D 正确。

故选 D。

（2021 年 1 月浙江卷）25. 胰岛素和胰高血糖素是调节血糖水平的重要激素。下列叙述错误的是（ ）

- A. 胰岛素促进组织细胞利用葡萄糖
- B. 胰高血糖素促进肝糖原分解
- C. 胰岛素和胰高血糖素在血糖水平调节上相互对抗
- D. 血糖水平正常时，胰岛不分泌胰岛素和胰高血糖素

【答案】D

【解析】

【分析】

在机体的血糖调节中，胰岛素是已知的唯一能降低血糖浓度的激素，其作用是加速组织细胞摄取、利用、储存葡萄糖，还能抑制肝糖元的分解和非糖物质的转化，从而降低血糖水平；胰高血糖素能促进肝糖元分解和非糖物质的转化，从而升高血糖水平。

【详解】

A、胰岛素能促进肝细胞、肌肉细胞、脂肪细胞等组织细胞加速摄取、利用和储存葡萄糖，A 正确；

B、胰高血糖素能促进肝糖元分解和非糖物质转化成葡萄糖，促使葡萄糖释放进血液中，使血糖升高，B 正确；

C、胰岛素具有降低血糖浓度的作用，胰高血糖素具有升高血糖浓度的作用，二者在血糖水平调节上相互对抗，C 正确；

D、血糖水平正常时，胰岛仍会分泌一定量的胰岛素和胰高血糖素，使机体内二者浓度维持相对稳定状态，D 错误。

故选 D。

（2021 年 1 月浙江卷）26. 自 2020 年以来，世界多地爆发了新冠肺炎疫情，新冠肺炎的病原体是新型冠状病毒。下列叙述错误的是（ ）

- A. 佩戴口罩和保持社交距离有助于阻断新型冠状病毒传播
- B. 给重症新冠肺炎患者注射新冠病毒灭活疫苗是一种有效的治疗手段
- C. 多次注射新冠病毒疫苗可增强人体对新型冠状病毒的特异性免疫反应
- D. 效应细胞毒性 T 细胞通过抗原 MHC 受体识别被病毒感染的细胞

【答案】B

【解析】

【分析】

1、新型冠状病毒没有细胞结构，其内部结构是一个单股正链的 RNA 病毒，表面有包膜，包膜外面是突起，看起来像王冠，其表面蛋白有三种。

2、机体受抗原（新冠病毒疫苗）刺激后，免疫细胞对抗原分子识别、活化、增殖和分化，会产生免疫物质发生特异性免疫效应。这个过程包括了抗原递呈、淋巴细胞活化、免疫分子形成及免疫效应发生等一系列的生理反应。

【详解】

A、新型冠状病毒能通过唾液进行传播，通过佩戴口罩和保持社交距离有助于阻断新型冠状病毒传播途径，能有效预防新型冠状病毒，A 正确；

B、给重症新冠肺炎患者注射新冠病毒的相关抗体才是一种有效的治疗手段，因为抗体能直接与抗原特异性结合被吞噬细胞吞噬消灭，而注射新冠病毒灭活疫苗是用于免疫预防，而不能用于免疫治疗，B 错误；

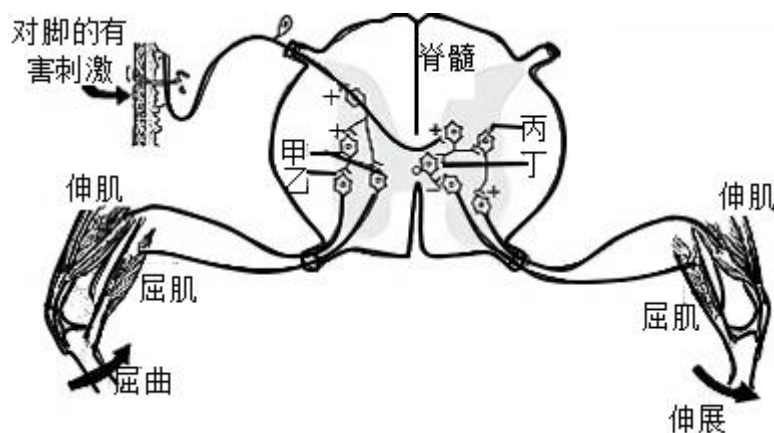
C、新冠病毒疫苗相当于抗原，多次注射新冠病毒疫苗能促进机体产生更多相应抗体和记忆细胞，能增强人体对新型冠状病毒的特异性免疫反应，C 正确；

D、效应细胞毒性 T 细胞识别被感染细胞膜上的抗原-MHC 复合体，并可进一步使其裂解死亡，D 正确。

故选 B。

（2021 年 1 月浙江卷）27. 当人的一只脚踩到钉子时，会引起同侧腿屈曲和对侧腿伸展，使人避开损伤性刺激，又不会跌倒。其中的反射弧示意图如下，“+”表示突触前膜的信号使突触后膜兴奋，“-”表示突触前

膜的信号使突触后膜受抑制。甲~丁是其中的突触，在上述反射过程中，甲~丁突触前膜信号对突触后膜的作用依次为（ ）



A. +、-、+、+

B. +、+、+、+

C. -、+、-、+

D. +、-、+、-

【答案】A

【解析】

【分析】

提取题干信息可知：若一侧受到伤害，如踩到钉子时，会引起同侧腿屈曲和对侧腿伸展；且“+”表示突触前膜的信号使突触后膜兴奋，“-”表示突触前膜的信号使突触后膜受抑制。图示对脚的有害刺激位于左侧，则应表现为左侧腿屈曲，右侧腿伸展，据此分析作答。

【详解】

由分析可知：该有害刺激位于图示左侧的脚，则图示左侧表现腿屈曲，即与屈肌相连的甲突触表现为兴奋，则为“+”，伸肌表现为抑制，则乙为“-”；图示右侧表现为伸展，则与伸肌相连的丙表现为兴奋，即为“+”，屈肌表现为抑制，但图示丁为上一个神经元，只有丁兴奋才可释放抑制性神经递质，作用于与屈肌相连的神经元，使屈肌被抑制，故丁表现为“+”。综上所述，甲~丁突触前膜信号对突触后膜的作用依次为+、-、+、+。A 正确，

故选 A。

28. (2020 年山东省高考生物试卷(新高考)·7) 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

【解析】

【分析】

1、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，通常由感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器组成。反射活动需要经过完整的反射弧来实现，如果反射弧中任何环节在结构或功能上受损，反射就不能完成。

2、分析题干信息可知，当声音传到听毛细胞时，纤毛膜上的 K^+ 通道开放， K^+ 内流而产生兴奋，该过程为顺浓度梯度的运输，属于协助扩散。

【详解】

A、由分析可知，受一定刺激时 K^+ 可通过协助扩散的方式顺浓度梯度进入细胞，故静息状态时，纤毛膜外的 K^+ 浓度高于膜内，A 错误；

B、由分析可知，纤毛膜上的 K^+ 内流过程为协助扩散，不消耗 ATP，B 正确；

C、兴奋在听毛细胞上以电信号的形式传导，C 正确；

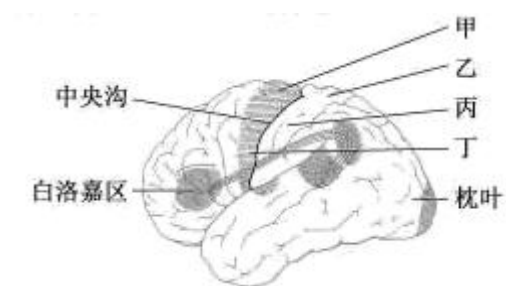
D、由题干信息可知，兴奋最终到达大脑皮层产生听觉，没有相应的效应器，反射弧不完整，故不属于反射，D 正确。

故选 A。

【点睛】

本题结合听觉的产生过程，考查神经调节的相关内容，掌握兴奋在神经元上的传导和神经元之间的传递过程，并准确获取题干信息是解题的关键。

29. (2020 年浙江省高考生物试卷 (7 月选考) • 16) 人的一侧大脑皮层外侧面示意图如下，图中甲、乙、丙和丁表示部位。某人的右腿突然不能运动，经医生检查后，发现他的右腿无力。推测该患者大脑皮层的受损部位可能位于图中的 ()



A. 甲

B. 乙

C. 丙

D. 丁

【答案】A

【解析】

【分析】

大脑由左、右两个半球组成，大脑皮层是覆盖大脑半球表面的一层灰质，是调节人体生理活动的最高级中枢，其中比较重要区域的功能：1. 布洛卡区：运动性言语区（S区），位置：第三额叶回后部、靠近大脑外侧裂处的一个小区。功能：①产生协调的发音程序；②提供语言的语法结构；③言语的动机和愿望。症状：①布洛卡区病变引起的失语症常称运动性失语症或表达性失语症。阅读、理解和书写不受影响。他们知道自己想说什么但发音困难，说话缓慢费力；②不能使用复杂句法和词法；③自发性主动语言障碍，很少说话和回答，语言有模仿被动的性质。2. 韦尼克区：听觉性言语区（H区），韦尼克区包括颞上回、颞中回后部、缘上回以及角回。韦尼克区的损伤将产生严重的感觉性失语症。3. 中央前回：大脑皮层的额叶的上升侧面上有与中央沟平行的中央前沟，二者间为中央前回。为皮质运动区，管理对侧半身的随意运动。如损伤，可引起对侧偏瘫。4. 中央后回：大脑皮层的体觉区。

【详解】

- A、甲是中央前回顶部，引起对侧下肢运动，A正确；
- B、乙是体觉区（中央后回）顶部，用电流刺激体觉区顶部引起对侧下肢电麻样感觉，B错误；
- C、丙是体觉区底部，刺激它引起唇、舌、咽电麻样感觉，C错误；
- D、丁是中央前回底部，刺激它会引起面部运动，D错误。

故选A。

30.（2020年浙江省高考生物试卷（7月选考）•20）分布有乙酰胆碱受体的神经元称为胆碱能敏感神经元，它普遍存在于神经系统中，参与学习与记忆等调节活动。乙酰胆碱酯酶催化乙酰胆碱的分解，药物阿托品能阻断乙酰胆碱与胆碱能敏感神经元的相应受体结合。下列说法错误的是（ ）

- A. 乙酰胆碱分泌量和受体数量改变会影响胆碱能敏感神经元发挥作用
- B. 使用乙酰胆碱酯酶抑制剂可抑制胆碱能敏感神经元受体发挥作用
- C. 胆碱能敏感神经元的数量改变会影响学习与记忆等调节活动
- D. 注射阿托品可影响胆碱能敏感神经元所引起的生理效应

【答案】B

【解析】

【分析】

1、兴奋是以电信号的形式沿着神经纤维传导的。神经元之间的兴奋传递就是通过突触实现的，以电信号→化学信号→电信号的形式进行传递。2、“胆碱能敏感神经元”是一种能与乙酰胆碱结合，参与学习与记忆

等活动。目前认为，老年性痴呆与中枢“胆碱能敏感神经元”的大量死亡和丢失有关。3、乙酰胆碱是兴奋性神经递质，存在于突触小体内的突触小泡中，由突触前膜通过胞吐作用释放到突触间隙。受体存在于突触后膜上，与神经递质发生特异性结合，使下一个神经元产生兴奋。

【详解】

A、乙酰胆碱分泌量和受体数量会影响突触后膜接受到的刺激大小，所以会影响胆碱能敏感神经元发挥作用，

A 正确；

B、乙酰胆碱酯酶催化乙酰胆碱的分解，使用乙酰胆碱酯酶抑制剂，乙酰胆碱分解减少，会使乙酰胆碱持续与受体结合，促进胆碱能敏感神经元发挥作用，B 错误；

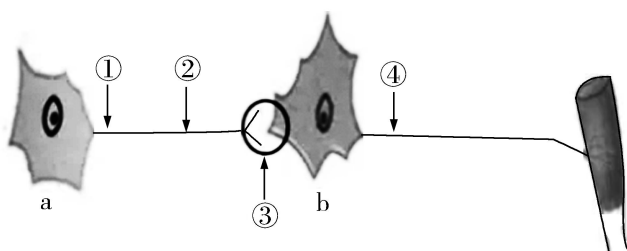
C、胆碱能敏感神经元参与学习和记忆等调节活动，所以胆碱能敏感神经元的数量改变会影响这些调节活动，

C 正确；

D、药物阿托品能阻断乙酰胆碱与胆碱能敏感神经元的相应受体结合，所以能影响胆碱能敏感神经元引起的生理效应，D 正确。

故选 B。

31. (2020 年江苏省高考生物试卷 • 13) 下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

【解析】

【分析】

分析题图可知，图中涉及到的神经元有 a、b 两个，其中①②④为刺激部位，③是突触。

【详解】

A、神经纤维上兴奋的产生需要足够强度的刺激，A 正确；

B、①处产生的兴奋可以传到②④处，由于不知③突触处产生的神经递质是兴奋性递质还是抑制性递质，故

电位大小不一定相等，B 错误；

C、兴奋在突触处传递是单向的，因此兴奋只能从细胞 a 传到细胞 b，C 错误；

D、细胞外液的变化可能影响钠离子的内流和神经递质的活性或扩散，故会影响①处兴奋的产生，也会影响③处兴奋的传递，D 错误。

故选 A。

32. (2020 年江苏省高考生物试卷 • 14) 天冬氨酸是一种兴奋性递质，下列叙述错误的是 ()

A. 天冬氨酸分子由 C、H、O、N、S 五种元素组成

B. 天冬氨酸分子一定含有氨基和羧基

C. 作为递质的天冬氨酸可贮存在突触囊泡内，并能批量释放至突触间隙

D. 作为递质的天冬氨酸作用于突触后膜，可增大细胞膜对 Na^+ 的通透性

【答案】A

【解析】

【分析】

天冬氨酸是一种兴奋性递质，可以与突触后膜上的受体相结合，引起突触后神经元产生兴奋。

【详解】

A、天冬氨酸只含有 C、H、O、N 四种元素，A 错误；

B、氨基酸分子既含有氨基也含有羧基，B 正确；

C、天冬氨酸作为神经递质，存在于突触囊泡内，当兴奋传导到突触小体时，可以批量释放到突触间隙，C 正确；

D、天冬氨酸是一种兴奋性递质，可以与突触后膜上的受体相结合，引起突触后膜对 Na^+ 的通透性增大，使 Na^+ 内流，产生兴奋，D 正确。

故选 A。

33. (2020 年全国统一高考生物试卷 (新课标 I) • 3) 某研究人员以小鼠为材料进行了与甲状腺相关的实验，下列叙述错误的是 ()

A. 切除小鼠垂体，会导致甲状腺激素分泌不足，机体产热减少

B. 给切除垂体的幼年小鼠注射垂体提取液后，其耗氧量会增加

C. 给成年小鼠注射甲状腺激素后，其神经系统的兴奋性会增强

D. 给切除垂体的小鼠注射促甲状腺激素释放激素，其代谢可恢复正常

【答案】D

【解析】

【分析】

甲状腺可以分泌甲状腺激素，甲状腺激素可以促进神经系统的发育，还可以促进细胞代谢，增加产热。

【详解】

A、若切除垂体，则垂体分泌的促甲状腺激素减少，会导致甲状腺激素分泌不足，产热减少，A 正确；

B、给切除垂体的幼年小鼠注射垂体提取液后，该提取液中含有促甲状腺激素，可以促进甲状腺激素的分泌，故小鼠的耗氧量会增加，B 正确；

C、甲状腺激素可以影响神经系统的功能，故给成年小鼠注射甲状腺激素后，神经系统的兴奋性会增加，C 正确；

D、促甲状腺激素释放激素作用的靶器官是垂体，故切除垂体后，注射促甲状腺激素释放激素不能让代谢恢复正常，D 错误。

故选 D。

34. (2020 年山东省高考生物试卷(新高考)·8) 碘是甲状腺激素合成的重要原料。甲状腺滤泡上皮细胞膜上的钠-钾泵可维持细胞内外的 Na^+ 浓度梯度，钠-碘同向转运体借助 Na^+ 的浓度梯度将碘转运进甲状腺滤泡上皮细胞，碘被甲状腺过氧化物酶活化后，进入滤泡腔参与甲状腺激素的合成。下列说法正确的是 ()

A. 长期缺碘可导致机体的促甲状腺激素分泌减少

B. 用钠-钾泵抑制剂处理甲状腺滤泡上皮细胞，会使其摄碘能力减弱

C. 抑制甲状腺过氧化物酶的活性，可使甲状腺激素合成增加

D. 使用促甲状腺激素受体阻断剂可导致甲状腺激素分泌增加

【答案】B

【解析】

【分析】

1、甲状腺激素分泌的分级调节主要受下丘脑控制，下丘脑分泌促甲状腺激素释放激素，运输到垂体后，促使垂体分泌促甲状腺激素，促甲状腺激素随血液运输到甲状腺，促使甲状腺增加甲状腺激素的合成和分泌。当血液中的甲状腺激素含量增加到一定程度时，又反过来抑制下丘脑和垂体分泌相关激素，进而使甲状腺激素的分泌减少，这样体内的甲状腺激素含量就不至于过高。可见，甲状腺激素的分级调节，也存在着反馈调节机制。

2、钠-钾泵（也称钠钾转运体），为蛋白质分子，进行 Na^+ 和 K^+ 之间的交换。每消耗一个 ATP 分子，逆浓度梯度泵出三个 Na^+ 和泵入两个 K^+ ，保持膜内高钾、膜外高钠的不均匀离子分布。

【详解】

A、碘是合成甲状腺激素的原料，长期缺碘可导致机体甲状腺激素分泌减少，从而促甲状腺激素的分泌会增

加，A 错误；

B、用钠-钾泵抑制剂处理甲状腺滤泡上皮细胞，会使钠-钾泵的运输功能降低，从而摄取碘的能力减弱，B 正确；

C、抑制甲状腺过氧化物酶的活性，碘不能被活化，可使甲状腺激素的合成减少，C 错误；

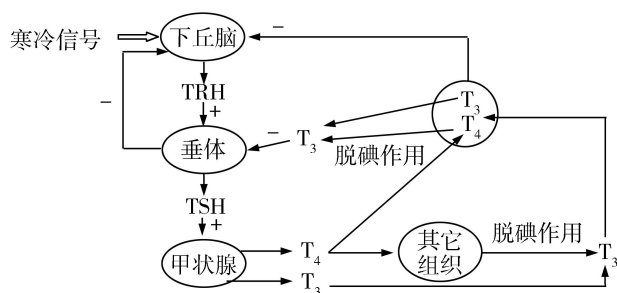
D、使用促甲状腺激素受体阻断剂，可阻断促甲状腺激素对甲状腺的作用，从而使甲状腺激素分泌量减少，D 错误。

故选 B。

【点睛】

本题考查甲状腺激素的分级调节和反馈调节，旨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，同时获取题干信息准确答题。

35. (2020 年浙江省高考生物试卷 (7 月选考) • 9) 人体甲状腺分泌和调节示意图如下，其中 TRH 表示促甲状腺激素释放激素，TSH 表示促甲状腺激素，“+”表示促进作用，“-”表示抑制作用。据图分析，下列叙述正确的是 ()



A. 寒冷信号能直接刺激垂体分泌更多的 TSH

B. 下丘脑通过释放 TRH 直接调控甲状腺分泌 T_3 和 T_4

C. 甲状腺分泌的 T_4 直接作用于垂体而抑制 TSH 的释放

D. 长期缺碘会影响 T_3 、 T_4 、TSH 和 TRH 的分泌

【答案】D

【解析】

【分析】

甲状腺分泌的甲状腺激素有 2 种：甲状腺素 (T_4) 和三碘甲状腺原氨酸 (T_3) 二者均含碘， T_3 比 T_4 少一个碘原子。甲状腺激素的作用遍及全身所有器官，主要是促进物质代谢与能量转换，促进生长发育，也是中枢神经系统正常发育不可缺少的。

【详解】

- A、由图示可知，寒冷信号能直接刺激下丘脑分泌更多的促甲状腺激素释放激素（TRH），A 错误；
- B、下丘脑通过释放 TRH 作用于垂体，间接调控甲状腺分泌 T_3 和 T_4 ，B 错误；
- C、由图示可知，甲状腺分泌的 T_4 经过脱碘作用转化为 T_3 后才能作用于垂体，抑制 TSH 的释放，C 错误；
- D、 T_3 和 T_4 均含碘，长期缺碘不利于二者的合成，体内 T_3 和 T_4 的含量减少会影响 TSH 和 TRH 的合成，D 正确。

故选 D。

36.（2020 年浙江省高考生物试卷（7 月选考）• 20）分布有乙酰胆碱受体的神经元称为胆碱能敏感神经元，它普遍存在于神经系统中，参与学习与记忆等调节活动。乙酰胆碱酯酶催化乙酰胆碱的分解，药物阿托品能阻断乙酰胆碱与胆碱能敏感神经元的相应受体结合。下列说法错误的是（ ）

- A. 乙酰胆碱分泌量和受体数量改变会影响胆碱能敏感神经元发挥作用
- B. 使用乙酰胆碱酯酶抑制剂可抑制胆碱能敏感神经元受体发挥作用
- C. 胆碱能敏感神经元的数量改变会影响学习与记忆等调节活动
- D. 注射阿托品可影响胆碱能敏感神经元所引起的生理效应

【答案】B

【解析】

【分析】

1、兴奋是以电信号的形式沿着神经纤维传导的。神经元之间的兴奋传递就是通过突触实现的，以电信号→化学信号→电信号的形式进行传递。2、“胆碱能敏感神经元”是一种能与乙酰胆碱结合，成参与学习与记忆等活动。目前认为，老年性痴呆与中枢“胆碱能敏感神经元”的大量死亡和丢失有关。3、乙酰胆碱是兴奋性神经递质，存在于突触小体内的突触小泡中，由突触前膜通过胞吐作用释放到突触间隙。受体存在于突触后膜上，与神经递质发生特异性结合，使下一个神经元产生兴奋。

【详解】

- A、乙酰胆碱分泌量和受体数量会影响突触后膜接受到的刺激大小，所以会影响胆碱能敏感神经元发挥作用，A 正确；
- B、乙酰胆碱酯酶催化乙酰胆碱的分解，使用乙酰胆碱酯酶抑制剂，乙酰胆碱分解减少，会使乙酰胆碱持续与受体结合，促进胆碱能敏感神经元发挥作用，B 错误；
- C、胆碱能敏感神经元参与学习和记忆等调节活动，所以胆碱能敏感神经元的数量改变会影响这些调节活动，C 正确；
- D、药物阿托品能阻断乙酰胆碱与胆碱能敏感神经元的相应受体结合，所以能影响胆碱能敏感神经元引起的生理效应，D 正确。

故选 B。

37. (2020 年江苏省高考生物试卷 • 12) 下列关于人体内胰岛素和胰高血糖素的叙述, 错误的是 ()

- A. 胰岛素在胰岛 B 细胞中合成, 胰高血糖素在胰岛 A 细胞中合成
- B. 胰岛素是唯一降低血糖的激素, 胰高血糖素不是唯一升高血糖的激素
- C. 胰岛素激活胰岛素受体后, 葡萄糖通过胰岛素受体进入细胞内
- D. 胰岛素分泌不足或胰高血糖素分泌过多均可能导致糖尿病的发生

【答案】C

【解析】

【分析】

胰岛 B 细胞能分泌胰岛素, 其作用是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; 胰岛 A 细胞能分泌胰高血糖素, 其作用是促进糖原分解, 并促进一些非糖物质转化为葡萄糖, 从而使血糖水平升高。

【详解】

- A、胰岛 B 细胞能分泌胰岛素, 胰岛 A 细胞能分泌胰高血糖素, A 正确;
- B、降血糖激素只有胰岛素一种, 升血糖激素有胰高血糖素和肾上腺素, B 正确;
- C、胰岛素与细胞膜上的胰岛素受体结合后, 葡萄糖通过载体蛋白的协助进入细胞内, C 错误;
- D、胰岛素分泌不足或胰高血糖素分泌过多, 都会导致血糖浓度升高, 可能导致糖尿病的发生, D 正确。

故选 C。

38. (2020 年全国统一高考生物试卷 (新课标 III) • 4) 下列有关人体免疫调节的叙述, 合理的是 ()

- A. 若病原体不具有细胞结构, 就不会使人体产生抗体
- B. 病原体裂解后再注射到人体, 就不会使人体产生抗体
- C. 病原体表面若不存在蛋白质分子, 就不会使人体产生抗体
- D. 病原体经吞噬细胞处理后暴露出的抗原可使人体产生抗体

【答案】D

【解析】

【分析】

体液免疫的过程: 大多数病原体经过吞噬细胞等的摄取和处理, 暴露出病原体特有抗原, 将抗原传递给 T 细胞, 刺激 T 细胞产生淋巴因子, 少数抗原直接刺激 B 细胞。B 细胞受到刺激后, 在淋巴因子的作用下开始增殖、分化, 大部分分化为浆细胞, 产生抗体, 小部分形成记忆细胞。抗体能与抗原结合, 从而抑制病原体的繁殖或对人体细胞的黏附。多数情况下, 抗原、抗体结合后会形成沉淀或细胞集团, 进而被吞噬细

胞吞噬。

【详解】

A、病原体是指可造成人或动植物感染疾病的微生物、寄生虫或其他媒介，如细菌、病毒，病毒不具细胞结构，但也能使人体通过体液免疫产生抗体，A 错误；

B、病原体裂解后仍含有能引起机体产生免疫反应的抗原物质，因此会使人体产生抗体，B 错误；

C、抗原不一定是蛋白质，病原体含有的大分子多糖、黏多糖等特异性化学物质，也能引起机体发生免疫反应产生抗体，C 错误；

D、大多数病原体经过吞噬细胞等的摄取和处理，暴露出病原体特有抗原，将抗原传递给 T 细胞，刺激 T 细胞产生淋巴因子，少数抗原直接刺激 B 细胞，使 B 细胞增殖分化成浆细胞，分泌相应抗体，D 正确。

故选 D。

39. (2020 年天津高考生物试卷·6) 在天花病毒的第四代疫苗研究中，可利用天花病毒蛋白的亚单位（在感染和致病过程中起重要作用的成分）制作疫苗。注射该疫苗可诱导机体产生识别天花病毒的抗体。下列分析错误的是（ ）

A. 可通过基因工程途径生产这种疫苗

B. 天花病毒蛋白的亚单位是该病毒的遗传物质

C. 该方法制备的疫苗不会在机体内增殖

D. 天花病毒蛋白的亚单位是疫苗中的抗原物质

【答案】B

【解析】

【分析】

1、基因工程的运用：

（1）植物基因工程：抗虫、抗病、抗逆转基因植物，利用转基因改良植物的品质；

（2）动物基因工程：提高动物生长速度、改善畜产品品质、用转基因动物生产药物；

（3）利用基因工程生产药物：细胞因子，抗体，疫苗，激素等。

2、天花病毒是 DNA 病毒。

3、疫苗可以作为抗原刺激机体产生免疫反应，使机体产生记忆细胞，当相同的抗原再次进入机体，刺激机体产生二次免疫，短时间内产生大量的抗体。

【详解】

A、该疫苗的本质是蛋白质的亚单位，由基因控制合成，所以可以利用基因工程生产疫苗，A 正确；

B、天花病毒的遗传物质是核酸（DNA），B 错误；

C、疫苗的本质是蛋白质的亚单位，不会在细胞内增殖，C 正确；

D、疫苗可以作为抗原刺激机体产生特异性免疫反应，D 正确。

故选 B。

【点睛】

本题需要考生识记病毒的结构，理解疫苗的作用。

40. (2020 年浙江省高考生物试卷 (7 月选考) • 5) 对人群免疫接种是预防传染性疾病的重要措施。下列叙述错误的是 ()

A. 注射某种流感疫苗后不会感染各种流感病毒

B. 接种脊髓灰质炎疫苗可产生针对脊髓灰质炎病毒的抗体

C. 接种破伤风疫苗比注射抗破伤风血清可获得更长时间的免疫力

D. 感染过新型冠状病毒且已完全恢复者的血清可用于治疗新冠肺炎患者

【答案】A

【解析】

【分析】

免疫接种或预防接种是以诱发机体免疫应答为目的，预防某种传染性疾病的方法，包括主动免疫和被动免疫。

【详解】

A、流感病毒的种类很多，注射某种流感疫苗后只会对该种流感病毒产生免疫力，仍可能感染其他流感病毒，

A 错误；

B、接种脊髓灰质炎疫苗后，疫苗作为抗原可使机体产生免疫反应，通过体液免疫产生相应的抗体，B 正确；

C、接种破伤风疫苗属于主动免疫，可使机体产生相应的效应细胞和记忆细胞，这些细胞能在体内长期留存，提供抵抗破伤风的长期保护，而注射抗破伤风血清是利用其中的抗体获得免疫力，注射的抗体在机体内不能长期留存，C 正确；

D、感染过新型冠状病毒且已完全恢复者的血清中含有针对新型冠状病毒的抗体，可用于治疗新冠肺炎患者，D 正确。

故选 A。

41. (2020 年浙江省高考生物试卷 (7 月选考) • 17) HIV 侵染辅助性 T 细胞后，可复制出子代 HIV 继续侵染，导致人体免疫功能削弱。下列叙述错误的是 ()

A. HIV 通过识别并结合辅助性 T 细胞表面的相应受体，进入细胞

B. DNA 分子整合到辅助性 T 细胞的 DNA 过程会形成磷酸二酯键

- C. HIV 侵染辅助性 T 细胞后形成 DNA 分子过程需要逆转录酶参与
- D. 在辅助性 T 细胞内，以 RNA 为模板分别直接指导合成 DNA、RNA 和蛋白质

【答案】D

【解析】

【分析】

HIV 是 RNA 病毒，由 RNA 和蛋白质组成，寄生生活。它吸附辅助性 T 细胞，注入 RNA，单链 RNA 逆转录形成 DNA，DNA 进入细胞核，转录形成信使 RNA，翻译形成蛋白质，组装形成 HIV。

【详解】

- A、HIV 能够特异性攻击辅助性 T 细胞，说明辅助性 T 细胞表面有 HIV 特异性识别并结合的受体，A 正确；
- B、DNA 分子整合到辅助性 T 细胞的 DNA 分子的过程中会有磷酸二酯键的断裂和形成，B 正确；
- C、HIV 是 RNA 病毒，需要逆转录过程形成 DNA，所以需要逆转录酶，C 正确；
- D、在辅助性 T 细胞内，HIV 的单链 RNA 逆转录形成双链 DNA，双链 DNA 进入细胞核，转录形成信使 RNA，翻译形成蛋白质，D 错误。

故选 D。

42. (2019 浙江 4 月选考 • 23) 若 T 细胞表面的某些分子被激活后，会使 T 细胞活性受到抑制。下列叙述错误的是

- A. 激活这些分子有利于移植器官的存活
- B. T 细胞起源于骨髓并在胸腺中发育成熟
- C. 阻断这些分子的作用可增强机体对肿瘤的免疫力
- D. T 细胞细胞膜上的受体直接识别相应的抗原并与之结合

【答案】D

【解析】

【分析】T 细胞在特异性免疫的过程中，接受抗原-MHC 复合体的刺激能够合成分泌多种蛋白质激活 B 细胞或细胞毒性 T 细胞，使其开始分裂分化进行体液免疫或细胞免疫。在人体特异性免疫中起重要的作用。

【详解】T 细胞活性受到抑制，则接受移植器官时可以降低机体发生细胞免疫破坏移植器官的情况，A 选项正确；T 淋巴细胞是由来源于骨髓的淋巴干细胞，在胸腺中分化、发育成熟后，通过淋巴和血液循环而分布到全身的免疫器官和组织中发挥免疫功能，B 选项正确；阻断这些分子，可以使 T 细胞活性免受抑制，即可增强机体对肿瘤的免疫力，C 选项正确；T 细胞特异性识别抗原-MHC 抗体，而不是直接

识别抗体，D 选项错误。故错误的选项选择 D。

43. (2019 浙江 4 月选考·4) 下列关于艾滋病的叙述，正确的是

- A. HIV 只含有一种蛋白质
- B. 患者的血液和精液中均含有 HIV
- C. HIV 不会感染脑细胞和巨噬细胞
- D. 艾滋病是一种先天性免疫缺陷病

【答案】B

【解析】HIV 外层脂类膜中含病毒蛋白质，细胞内部含有核心蛋白质，故 HIV 不止含有一种蛋白质，A 选项错误；HIV 病毒会入侵人体细胞，借助宿主细胞复制出新的 HIV 病毒侵染全身各处的细胞，故艾滋病患者的血液和精液中均含有 HIV，B 选项正确；HIV 病毒会感染全身各处的细胞，C 选项错误；艾滋病是一种后天获得性免疫缺陷综合征，D 选项错误。

44. (2019 全国卷 III·5) 下列关于人体组织液的叙述，错误的是

- A. 血浆中的葡萄糖可以通过组织液进入骨骼肌细胞
- B. 肝细胞呼吸代谢产生的 CO_2 可以进入组织液中
- C. 组织液中的 O_2 可以通过自由扩散进入组织细胞中
- D. 运动时，丙酮酸转化成乳酸的过程发生在组织液中

【答案】D

【解析】

血浆中的葡萄糖通过毛细血管壁细胞进入组织液，再通过组织液进入全身各处的细胞，包括骨骼肌细胞，A 正确；肝细胞生存的内环境是组织液，因此其代谢产生的 CO_2 以自由扩散的方式进入到组织液中，B 正确；氧气通过血红蛋白被输送到全身各处的组织液，再通过自由扩散的方式从组织液进入组织细胞中，C 正确；运动时，丙酮酸转化成乳酸的过程属于无氧呼吸的过程，发生在细胞质基质中而不发生在组织液中，D 错误。故选 D。

45. (2019 浙江 4 月选考·16) 下列关于动物细胞物质交换的叙述，错误的是

- A. 单细胞动物都直接与外界环境进行物质交换
- B. 骨骼肌细胞通过细胞膜与组织液进行物质交换
- C. 保持内环境稳态是人体进行正常物质交换的必要条件
- D. 多细胞动物都必须通过内环境与外界环境进行物质交换

【答案】D

【解析】单细胞动物是单个细胞构成的生命体，即与外界环境直接进行物质交换，A 选项正确；骨骼肌细

细胞的细胞膜是细胞与组织液进行物质交换的通道，B 选项正确；内环境稳态是机体进行正常生命活动的必要条件，内环境一旦失调，细胞代谢就会紊乱，C 选项正确；多细胞动物的部分细胞可以直接与外界进行物质交换，例如蛙的皮肤细胞可以直接从外界吸收氧气并排出二氧化碳，D 选项错误。故错误的选项选择 D。

46. (2019 浙江 4 月选考·23) 若 T 细胞表面的某些分子被激活后，会使 T 细胞活性受到抑制。下列叙述错误的是

- A. 激活这些分子有利于移植器官的存活
- B. T 细胞起源于骨髓并在胸腺中发育成熟
- C. 阻断这些分子的作用可增强机体对肿瘤的免疫力
- D. T 细胞细胞膜上的受体直接识别相应的抗原并与之结合

【答案】D

【解析】T 细胞活性受到抑制，则接受移植器官时可以降低机体发生细胞免疫破坏移植器官的情况，A 选项正确；T 淋巴细胞是由来源于骨髓的淋巴干细胞，在胸腺中分化、发育成熟后，通过淋巴和血液循环而分布到全身的免疫器官和组织中发挥免疫功能，B 选项正确；阻断这些分子，可以使 T 细胞活性免受抑制，即可增强机体对肿瘤的免疫力，C 选项正确；T 细胞特异性识别抗原-MHC 抗体，而不是直接识别抗体，D 选项错误。故错误的选项选择 D。

47. (2019 全国卷 I·4) 动物受到惊吓刺激时，兴奋经过反射弧中的传出神经作用于肾上腺髓质，使其分泌肾上腺素；兴奋还通过传出神经作用于心脏。下列相关叙述错误的是

- A. 兴奋是以电信号的形式在神经纤维上传导的
- B. 惊吓刺激可以作用于视觉、听觉或触觉感受器
- C. 神经系统可直接调节、也可通过内分泌活动间接调节心脏活动
- D. 肾上腺素分泌增加会使动物警觉性提高、呼吸频率减慢、心率减慢

【答案】D

【解析】兴奋在神经纤维上以电信号的形式传导，在突触部位以电信号—化学信号—电信号的形式传递，A 正确；惊吓刺激可以通过图像、声音、接触等刺激作用于视觉、听觉或触觉感受器，B 正确；由题中信息：兴奋经过反射弧中的传出神经作用于肾上腺髓质，使其分泌肾上腺素，从而加快心跳，说明神经系统可通过内分泌活动间接调节心脏活动。由题中信息：兴奋还通过传出神经作用于心脏（效应器即传出神经末梢及其支配的心脏），说明神经系统可直接调节心脏活动，C 正确；肾上腺素分泌增加会使动物警觉性提高、呼吸加快、心跳与血液流动加速，D 错误。

48. (2019 全国卷 II·4) 当人体失水过多时，不会发生的生理变化是

- A. 血浆渗透压升高

- B. 产生渴感
- C. 血液中的抗利尿激素含量升高
- D. 肾小管对水的重吸收降低

【答案】D

【解析】当人体失水过多时，血浆浓度升高，导致血浆渗透压升高，A 正确；人体失水过多，导致细胞外液渗透压升高，对下丘脑渗透压感受器的刺激增强，产生的兴奋通过有关神经传到大脑皮层产生渴觉，同时，还会导致由下丘脑分泌经垂体释放的抗利尿激素的含量增加，使血液中的抗利尿激素含量升高，B、C 正确；抗利尿激素含量的升高，促进肾小管、集合管对水的重吸收，使肾小管对水的重吸收增加，D 错误。

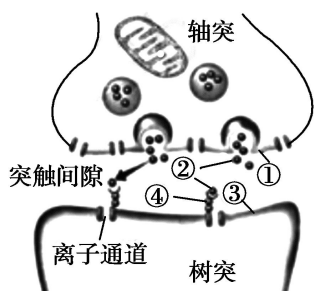
49. （2019 全国卷 III·3）下列不利于人体散热的是

- A. 骨骼肌不自主战栗
- B. 皮肤血管舒张
- C. 汗腺分泌汗液增加
- D. 用酒精擦拭皮肤

【答案】A

【解析】骨骼肌不自主战栗会增加产热量，不利于人体散热，A 符合题意；皮肤血管舒张，血流量增加，以增加散热量，B 不符合题意；汗腺分泌汗液增加，则散热量增加，C 不符合题意；用酒精擦拭皮肤时酒精的挥发会带走部分热量，可以增加散热量，D 不符合题意。故选 A。

50. （2019江苏卷·8）如图为突触传递示意图，下列叙述错误的是



- A. ①和③都是神经元细胞膜的一部分
- B. ②进入突触间隙需消耗能量
- C. ②发挥作用后被快速清除
- D. ②与④结合使③的膜电位呈外负内正

【答案】D

【解析】①是上一个神经元的轴突膜的一部分，③是下一个神经元的细胞体膜或树突膜，因此二者均是神

神经元细胞膜的一部分，A 正确；②神经递质以胞吐的方式分泌到突触间隙，需要消耗能量，B 正确；正常情况下，神经递质和激素都是“一次性”的，作用后会被快速清除，不然会持续性作用，C 正确；神经递质分为两类，兴奋性递质与抑性递质，兴奋性递质会使下一个神经元的膜电位呈外负内正，而抑制性神经递质不会使下一个神经元的电位发生变化，膜电位仍然是外正内负，由于不知道②神经递质的类型，因此无法判断③的膜电位的情况，D 错误。

51.（2019 浙江 4 月选考·19）下列关于人体反射活动的叙述，错误的是

- A. 反射活动具有规律性
- B. 膝反射的效应器是伸肌中的肌梭
- C. 神经元受到适宜刺激后会产生神经冲动
- D. 反射活动一定需要中枢神经系统的参与

【答案】B

【解析】反射是指生物体内通过神经系统对外界或内部刺激作出的规律性应答，故反射活动具有规律性，A 选项正确；膝反射的感受器是伸肌中的肌梭，效应器是伸肌，B 选项错误；神经元受到适宜的刺激后，能够形成动作电位便会产生神经冲动，C 选项正确；反射的结构基础是反射弧，反射弧包括感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器，故反射活动一定需要中枢神经系统的参与，D 选项正确。故错误的选项选择 B。

52.（2019 浙江 4 月选考·21）下列关于下丘脑与垂体的叙述，正确的是

- A. 垂体可通过神经细胞支配其他内分泌腺
- B. 垂体分泌的激素通过管道运输到体液中
- C. 甲状腺激素能作用于下丘脑但不能作用于垂体
- D. 神经系统和内分泌系统的功能可通过下丘脑相联系

【答案】D

【解析】垂体通过释放促激素调节其他内分泌腺，A 选项错误；内分泌腺没有导管，是通过胞吐的方式将激素分泌到体液中，B 选项错误；甲状腺激素的对全身几乎所有细胞起作用，甲状腺激素能作用于下丘脑也能作用于垂体，C 选项错误；下丘脑的部分细胞既能传导神经冲动，又有分泌激素的功能，故神经系统和内分泌系统的功能可通过下丘脑相联系，D 选项正确。

53.（2018 海南卷，9）下列属于内环境的是（ ）

- A. 淋巴管内的液体
- B. 输尿管内的液体

C. 汗腺导管内的液体

D. 消化管内的液体

【答案】A

【解析】输尿管内的液体、汗腺导管内的液体、消化管内的液体均属于外界环境，内环境主要由组织液、血浆和淋巴组成，淋巴管内的液体属于内环境，A 正确。

54. (2018 江苏卷, 9) 下列关于特异性免疫及其相关应用的叙述, 正确的是 ()

A. 效应 T 细胞都是在胸腺中由造血干细胞分裂分化产生

B. 细胞免疫和体液免疫的二次免疫应答都与记忆细胞有关

C. 健康人的 T 细胞直接移植给肿瘤患者可提高患者的免疫力

D. 大量制备一种单克隆抗体时需要大量的 B 细胞和骨髓瘤细胞

【答案】B

【解析】本题考查人体的免疫系统的组成和功能。效应 T 细胞可以由 T 细胞和记忆 T 细胞分裂分化产生, A 错误; 细胞免疫的二次应答与记忆 T 细胞有关, 体液免疫的二次应答与记忆 B 细胞有关, B 正确; 健康人的 T 细胞经过肿瘤免疫以后, 移植给肿瘤患者可提高患者的免疫力, C 错误; 因为杂交瘤细胞具有无限增殖的能力, 所以制备一种单克隆抗体时不需要大量的 B 细胞和骨髓瘤细胞, 只要将 B 细胞与骨髓瘤细胞杂交产生的杂交瘤细胞经过筛选后进行培养就可以生产大量的单克隆抗体了, D 错误。

55. (2018 浙江卷, 11) 下列关于人体内环境的叙述, 错误的是 ()

A. 心肌细胞内的 CO_2 浓度低于其生活的内环境

B. 血管中的药物需经组织液进入肌细胞

C. 血浆蛋白进入组织液会引起组织肿胀

D. 内环境的成分中有葡萄糖和无机盐等

【答案】A

【解析】心肌细胞的有氧呼吸不断产生 O_2 , 使其细胞内的 CO_2 浓度高于其生活的内环境, A 错误; 血管中的药物需透过毛细血管壁进入组织液, 再经组织液进入肌细胞, B 正确; 血浆蛋白进入组织液会引起组织液的渗透压升高, 由血浆进入组织液中的水分增多, 诱发人体组织水肿, C 正确; 内环境的成分中有葡萄糖和无机盐等, D 正确。

56. (2018 海南卷, 11) 向实验狗的颈动脉内灌注高渗盐水后, 会出现的现象是 ()

A. 血浆渗透压迅速升高, 尿量增加

B. 血浆渗透压迅速升高, 尿量减少

C. 血浆渗透压迅速降低, 尿量增加

D. 血浆渗透压迅速降低，尿量减少

【答案】B

【解析】向实验狗的颈动脉内灌注高渗盐水后，会导致实验狗的血浆渗透压迅速升高，垂体释放的抗利尿激素减少，尿量减少，B 正确。

57. (2018 海南, 8) 当人突然遇到寒冷环境时，不会发生的是 ()

A. 体温仍然能够保持相对恒定

B. 蜷缩身体，减少体表与外界接触面积

C. 下丘脑感受到温度下降

D. 肾上腺素分泌减少，心率减慢

【答案】D

【解析】当人突然遇到寒冷环境时，体温仍然能够保持相对恒定，A 正确；蜷缩身体，减少体表与外界接触面积，B 正确；下丘脑感受到温度下降，进而做出相应的调节，C 正确；肾上腺素分泌增加，心率加快，D 错误。

58. (2018 江苏卷, 20) 下列关于人体神经调节和体液调节的叙述，正确的是 ()

A. 成年后生长激素不再分泌，身高不再增加

B. 体内多种激素具有直接降低血糖的作用

C. 与神经调节相比，体液调节通常作用缓慢、持续时间长

D. 神经中枢只能通过发出神经冲动的方式调节相关器官的生理活动

【答案】C

【解析】本题主要考查神经调节与体液调节的相关知识点。成年后仍然能够分泌生长激素，A 错误；胰岛素是人体内唯一降血糖的激素，B 错误；神经调节比较迅速、短暂，而体液调节通常作用缓慢、持续时间长，C 正确；神经中枢也可以通过分泌激素的方式调节相关器官的生理活动，若下丘脑可以分泌促甲状腺激素释放激素，作用于垂体，D 错误。

59. (2018 海南卷, 12) 给实验兔注射一定量甲状腺激素后，可引起的生物学效应是 ()

A. 糖的分解代谢降低

B. 碘的需要量增加

C. 饥饿感增强

D. TSH 分泌增加

【答案】C

【解析】给实验兔注射一定量甲状腺激素后，细胞代谢增强，糖的分解代谢加快，A 错误；甲状腺合成的

甲状腺激素减少，碘的需要量降低，B 错误；细胞对能量的需要增大，因此饥饿感增强，C 正确；在负反馈调节的作用下，垂体分泌的 TSH 减少，D 错误。

60. (2018 全国III卷, 3) 神经细胞处于静息状态时, 细胞内外 K^+ 和 Na^+ 的分布特征是 ()

- A. 细胞外 K^+ 和 Na^+ 浓度均高于细胞内
- B. 细胞外 K^+ 和 Na^+ 浓度均低于细胞内
- 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

【答案】D

【解析】由于神经细胞处于静息状态时, 膜主要对钾离子有通透性, 造成钾离子通过协助扩散方式外流, 使膜外阳离子浓度高于膜内, 产生内负外正的静息电位, 随着钾离子外流, 形成内负外正的电位差, 阻止钾离子继续外流, 故细胞外的钾离子浓度依然低于细胞内; 当神经细胞受到刺激时, 激活钠离子通道, 使钠离子通过协助扩散方式往内流, 说明膜外钠离子浓度高于膜内, 据此判断, A、B、C 错误, D 正确。

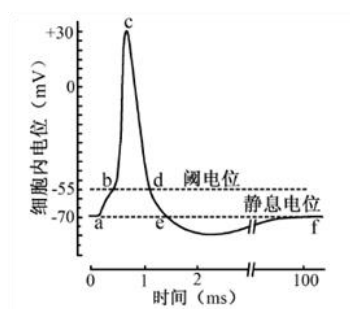
61. (2018 全国II卷, 3) 下列有关人体内激素的叙述, 正确的是 ()

- A. 运动时, 肾上腺素水平升高, 可使心率加快, 说明激素是高能化合物
- B. 饥饿时, 胰高血糖素水平升高, 促进糖原分解, 说明激素具有酶的催化活性
- C. 进食后, 胰岛素水平升高, 其既可加速糖原合成, 也可作为细胞的结构组分
- D. 青春期, 性激素水平升高, 随体液到达靶细胞, 与受体结合可促进机体发育

【答案】D

【解析】由于神经细胞处于静息状态时, 膜主要对钾离子有通透性, 造成钾离子通过协助扩散方式外流, 使膜外阳离子浓度高于膜内, 产生内负外正的静息电位, 随着钾离子外流, 形成内负外正的电位差, 阻止钾离子继续外流, 故细胞外的钾离子浓度依然低于细胞内; 当神经细胞受到刺激时, 激活钠离子通道, 使钠离子通过协助扩散方式往内流, 说明膜外钠离子浓度高于膜内, 据此判断, A、B、C 错误, D 正确, 所以选 D。

62. (2018 江苏卷, 11) 如图是某神经纤维动作电位的模式图, 下列叙述正确的是 ()



- A. K^+ 的大量内流是神经纤维形成静息电位的主要原因
- B. bc 段 Na^+ 大量内流，需要载体蛋白的协助，并消耗能量
- C. cd 段 Na^+ 通道多处于关闭状态， K^+ 通道多处于开放状态
- D. 动作电位大小随有效刺激的增强而不断加大

【答案】C

【解析】神经纤维形成静息电位的主要原因钾离子通道打开，钾离子外流，A 错误；bc 段动作电位产生的主要原因是细胞膜上的钠离子通道开放， Na^+ 内流造成的，属于协助扩散，不消耗能量，B 错误；cd 段是动作电位恢复到静息电位的过程，该过程中 Na^+ 通道多处于关闭状态， K^+ 通道多处于开放状态，C 正确；在一定范围内，动作电位大小随有效刺激的增强而不断加大，而刺激强度较小时是不能产生动作电位的，D 错误。

63. (2018 天津卷，1) 下列关于人体神经调节的叙述，正确的是 ()

- A. 结构基础是反射弧
- B. 不受激素影响
- C. 不存在信息传递
- D. 能直接消灭入侵病原体

【答案】A

【解析】神经系统的结构基础是反射弧，由感受器、传入神经、神经中枢、传出神经、效应器五部分组成，A 正确；内分泌腺分泌的激素可以影响神经系统的发育和功能，如幼年时期甲状腺激素分泌不足，就会影响脑的发育，成年时，甲状腺激素分泌不足，会使神经系统的兴奋性降低，B 错误；神经递质可以与突触后膜上的特异性受体结合，使下一个神经元兴奋或抑制，说明神经调节过程中存在信息传递，C 错误；神经系统感觉到病原体的存在一般是在有了病理反应以后，在病毒或病菌刚侵入人体的时候，靠反射并不能对其作出反应，D 错误。

64. (2018 浙江卷，6) 下列关于人体内性激素的叙述，错误的是 ()

- A. 睾酮促进卵细胞的发生
- B. 雌激素促进女性皮下脂肪的积聚
- C. 雌激素增强输卵管和子宫的活动
- D. 雄激素促进男性附属生殖器官的生长

【答案】A

【解析】睾酮为雄性激素，不能促进卵细胞的发生，A 错误；雌激素可使女性皮下脂肪选择性的积聚在乳房、腹部、大腿、臀部的部位，B 正确；雌激素能加速卵子在输卵管的运行速度，对子宫内膜和平滑肌的代谢有明显促进作用，即雌激素增强输卵管和子宫的活动，C 正确；雄激素可促进男性附属生殖器官的生长发育，D 正确。

二、多选题

(2021 年山东卷) (多选) 1. 吞噬细胞内相应核酸受体能识别病毒的核酸组分，引起吞噬细胞产生干扰素。

干扰素几乎能抵抗所有病毒引起的感染。下列说法错误的是（ ）

- A. 吞噬细胞产生干扰素的过程属于特异性免疫
- B. 吞噬细胞的溶酶体分解病毒与效应 T 细胞抵抗病毒的机制相同
- C. 再次接触相同抗原时，吞噬细胞参与免疫反应的速度明显加快
- D. 上述过程中吞噬细胞产生的干扰素属于免疫活性物质

【答案】ABC

【解析】

【分析】

人体的三道防线：第一道防线是由皮肤和黏膜构成的，他们不仅能够阻挡病原体侵入人体，而且它们的分泌物（如乳酸、脂肪酸、胃酸和酶等）还有杀菌的作用；

第二道防线是体液中的杀菌物质--溶菌酶和吞噬细胞；

第三道防线主要由免疫器官（扁桃体、淋巴结、胸腺、骨髓、和脾脏等）和免疫细胞（淋巴细胞、吞噬细胞等）借助血液循环和淋巴循环而组成的。

【详解】

A、根据题干信息“干扰素几乎能抵抗所有病毒引起的感染”，说明吞噬细胞产生干扰素不具有特异性，属于非特异性免疫，A 错误；

B、溶酶体分解病毒，是将大分子分解为小分子，而效应 T 细胞抵抗病毒的机制是效应 T 细胞将靶细胞裂解，使病毒失去藏身之所，B 错误；

C、吞噬细胞对病毒的识别作用不具有特异性，所以再次接触相同抗原时，吞噬细胞参与免疫反应的速度不会加快，C 错误；

D、干扰素是免疫细胞产生的具有免疫作用的物质，属于免疫活性物质，D 正确。

故选 ABC。

（2021 年河北卷）2. 高盐饮食后一段时间内，虽然通过调节饮水和泌尿可以使细胞外液渗透压回归 Na^+ 摄入前的水平，但机体依旧处于正钠平衡（总 Na^+ 摄入多于排泄）状态。下列叙述正确的是（ ）

- A. 细胞外液渗透压主要来源于 Na^+ 和 Cl^-
- B. 细胞外液渗透压回归与主动饮水、抗利尿激素分泌增加有关
- C. 细胞内液不参与细胞外液渗透压的调节
- D. 细胞外液渗透压回归但机体处于正钠平衡时，细胞外液总量和体液总量均增多

【答案】ABD

【解析】

【分析】

人体每天都要从饮食中获得水和各种无机盐，同时又要通过多种途径排除一定的水和无机盐，以维持内环境的稳态。参与水盐平衡的激素有抗利尿激素，抗利尿激素由下丘脑合成和分泌，垂体释放，能提高肾脏集合管对水的通透性，促进水的重吸收。

【详解】

A、细胞外液渗透压的 90%以上来源于 Na^+ 和 Cl^- ，A 正确；

B、高盐饮食一段时间后，细胞外液渗透压会升高，机体可以通过主动饮水和抗利尿激素分泌的增加降低细胞外液渗透压，从而使细胞外液渗透压回归 Na^+ 摄入前的水平，B 正确；

C、细胞内液可以与细胞外液相互交换成分，因此，细胞内液参与细胞外液渗透压的调节，C 错误；

D、细胞外液渗透压回归但机体处于正钠平衡时，通过调节饮水和泌尿可以使细胞外液渗透压回归 Na^+ 摄入前的水平，饮水和抗利尿激素分泌增加可以增加细胞外液总量，体液由细胞外液和细胞内液组成，体液的总量也会增多，D 正确。

故选 ABD。

3. (2020 年山东省高考生物试卷(新高考)) 某人进入高原缺氧地区后呼吸困难、发热、排尿量减少，检查发现其肺部出现感染，肺组织间隙和肺泡渗出液中有蛋白质、红细胞等成分，被确诊为高原性肺水肿。下列说法正确的是 ()

A. 该患者呼吸困难导致其体内 CO_2 含量偏高

B. 体温维持在 38°C 时，该患者的产热量大于散热量

C. 患者肺部组织液的渗透压升高，肺部组织液增加

D. 若使用药物抑制肾小管和集合管对水的重吸收，可使患者尿量增加

【答案】ACD

【解析】

【分析】 本题以高原肺水肿为情境，考察病理情况下内环境稳态的维持和调节，蕴含稳态和平衡观。

【详解】 A.该患者呼吸困难导致 CO_2 不能够及时排放出去，使体内 CO_2 含量偏高，A 正确；

B.体温维持在 38°C 时，患者的产热量等于散热量，B 错误；

C.肺部出现感染，肺组织间隙和肺泡渗出液中有蛋白质，红细胞等成分，使得肺部组织液渗透压升高，对水的吸引力增大，肺部组织液增加，C 正确；

D.使用药物抑制肾小管和集合管对水的重吸收，原尿中的水吸收会减少，导致患者尿量增加，D 正确。

故选 ACD。

【点睛】体温只要维持恒定，机体产热量等于散热量。

三、非选择题

1. (2022·全国乙卷·高考真题) 甲状腺激素在促进机体新陈代谢和生长发育过程中发挥重要作用。为了研究动物体内甲状腺激素的合成和调节机制，某研究小组进行了下列相关实验。

实验一：将一定量的放射性碘溶液经腹腔注射到家兔体内，一定时间后测定家兔甲状腺的放射性强度。

实验二：给甲、乙、丙三组家兔分别经静脉注射一定量的生理盐水、甲状腺激素溶液、促甲状腺激素溶液。一定时间后分别测定三组家兔血中甲状腺激素的含量，发现注射的甲状腺激素和促甲状腺激素都起到了相应的调节作用。

回答下列问题。

(1) 实验一中，家兔甲状腺中检测到碘的放射性，出现这一现象的原因是_____。

(2) 根据实验二推测，丙组甲状腺激素的合成量_____（填“大于”或“小于”）甲组。乙组和丙组甲状腺激素的合成量_____（填“相同”或“不相同”），原因是_____。

【答案】(1) 甲状腺吸收碘合成甲状腺激素

(2) 大于 不相同 乙组注射外源甲状腺激素，使甲状腺激素合成减少，丙组注射促甲状腺激素会促进甲状腺激素的合成

【解析】

【分析】

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 可以促进甲状腺合成和释放甲状腺激素；当甲状腺激素达到一定浓度后，又会反馈给下丘脑和垂体，从而抑制两者的活动。

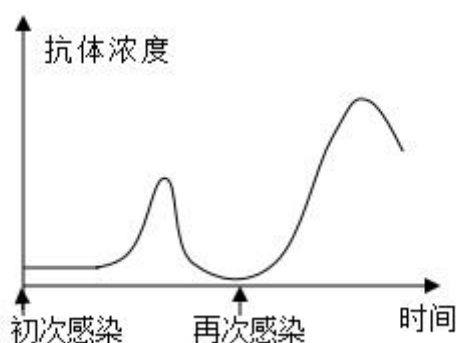
(1)

碘是合成甲状腺激素的原料，将放射性碘溶液注射到兔体内，碘首先进入组织液，后进入血浆或淋巴运输到甲状腺滤泡上皮细胞被吸收，参与甲状腺激素的合成。

(2)

甲组注射生理盐水，对甲状腺的活动没有明显的影响，甲状腺激素的合成与释放维持原来的水平；乙组注射外源甲状腺激素，使机体甲状腺激素含量超过正常水平，会反馈给下丘脑和垂体，从而抑制两者的活动，使机体甲状腺激素合成减少；丙组注射促甲状腺激素，可以促进甲状腺合成和分泌甲状腺激素，导致甲状腺激素合成增加，故三种情况下，丙组甲状腺激素的合成量大于甲组，乙组和丙组甲状腺激素的合成量不相同。

2. (2022·全国甲卷·高考真题) 人体免疫系统对维持机体健康具有重要作用。机体初次和再次感染同一种病毒后, 体内特异性抗体浓度变化如图所示。回答下列问题。



- (1) 免疫细胞是免疫系统的重要组成成分, 人体 T 细胞成熟的场所是_____；体液免疫过程中, 能产生大量特异性抗体的细胞是_____。
- (2) 体液免疫过程中, 抗体和病毒结合后病毒最终被清除的方式是_____。
- (3) 病毒再次感染使机体内抗体浓度激增且保持较长时间 (如图所示), 此时抗体浓度激增的原因是_____。
- (4) 依据图中所示的抗体浓度变化规律, 为了获得更好的免疫效果, 宜采取的疫苗接种措施是_____。

【答案】(1) 胸腺 浆细胞

(2) 抗体与病毒特异性结合形成沉淀, 被吞噬细胞吞噬消化

(3) 病毒再次感染时, 机体内相应的记忆细胞迅速增殖分化, 快速产生大量抗体

(4) 多次接种

【解析】

【分析】

体液免疫过程: 抗原被吞噬细胞处理呈递给 T 淋巴细胞, T 细胞产生淋巴因子作用于 B 细胞, B 细胞再接受淋巴因子的刺激和抗原的刺激后, 增殖分化成浆细胞和记忆 B 细胞, 浆细胞产生抗体作用于抗原。

(1)

免疫细胞是免疫系统的重要组成成分, 包括淋巴细胞和吞噬细胞等, 其中 T 细胞成熟的场所是胸腺。体液免疫过程中, 只有浆细胞能产生特异性的抗体。

(2)

体液免疫过程中, 抗体和病毒特异性结合后形成沉淀, 再被吞噬细胞吞噬消化。

(3)

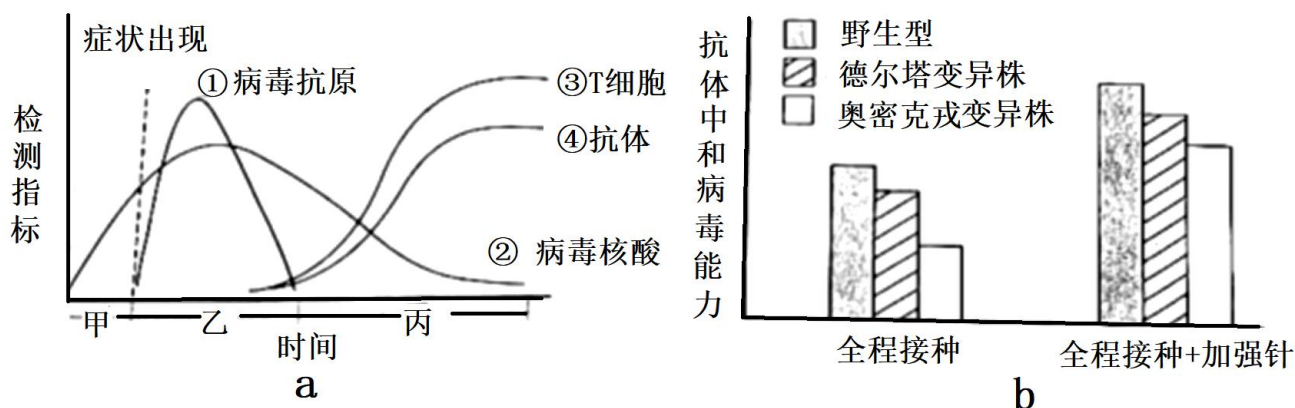
记忆细胞可以在病毒消失后存活几年甚至几十年, 当同一种病毒再次感染机体, 记忆细胞能迅速增殖分化,

快速产生大量抗体，使抗体浓度激增。

(4)

分析图示可知，二次免疫比初次免疫产生的抗体更多，故为了获得更好的免疫效果，接种疫苗时可多次接种，使机体产生更多的抗体和记忆细胞。

3. (2022·广东·高考真题) 迄今新型冠状病毒仍在肆虐全球，我国始终坚持“人民至上，生命至上”的抗疫理念和动态清零的防疫总方针。图中 a 示免疫力正常的人感染新冠病毒后，体内病毒及免疫指标的变化趋势。



回答下列问题：

(1) 人体感染新冠病毒初期，_____免疫尚未被激活，病毒在其体内快速增殖（曲线①、②上升部分）。曲线③、④上升趋势一致，表明抗体的产生与 T 细胞数量的增加有一定的相关性，其机理是_____。此外，T 细胞在抗病毒感染过程中还参与_____过程。

(2) 准确、快速判断个体是否被病毒感染是实现动态清零的前提。目前除了核酸检测还可以使用抗原检测法，因其方便快捷可作为补充检测手段，但抗原检测的敏感性相对较低，据图 a 分析，抗原检测在_____时间段内进行才可能得到阳性结果，判断的依据是此阶段_____。

(3) 接种新冠病毒疫苗能大幅降低重症和死亡风险。图 b 显示一些志愿受试者完成接种后，体内产生的抗体对各种新冠病毒毒株中和作用的情况。据图分析，当前能为个体提供更有效保护作用的疫苗接种措施是_____。

【答案】(1) 特异性 T 细胞接受刺激后会分泌淋巴因子，该物质可促进大部分的 B 细胞分化为浆细胞，浆细胞可以分泌抗体 细胞免疫

(2) 乙 含有病毒抗原，且病毒抗原含量先增加后减少

(3) 全程接种+加强针

【解析】

【分析】

体液免疫过程：抗原被抗原呈递细胞处理呈递给辅助性 T 细胞，辅助性 T 细胞产生细胞因子作用于 B 细胞，使其增殖分化成浆细胞和记忆 B 细胞，浆细胞产生抗体作用于抗原。

(1)

分析图 a 曲线可知，人体感染新冠病毒初期，曲线①②上升，说明病毒在其体内快速增殖，但抗体还未产生，说明此时特异性免疫尚未被激活。体液免疫中，大多数病原体经过吞噬细胞等的摄取和处理，暴露病原体所特有的抗原，将抗原传递给 T 细胞，刺激 T 细胞产生淋巴因子。少数抗原直接刺激 B 细胞。B 细胞受到刺激后，在淋巴因子的作用下开始一系列的增殖、分化，大部分分化为浆细胞，产生抗体，小部分分化成记忆细胞。故抗体的产生与 T 细胞的数量增加有一定相关性，即曲线③④上升趋势一致。T 细胞在抗病毒感染的过程中还参与了细胞免疫过程。

(2)

分析图 a 可知，在甲乙丙时间段内，体内都有病毒核酸，故核酸检测准确、快速判断个体是否被病毒感染。乙时间段内含有病毒抗原，且病毒抗原含量先增加后减少，故抗原检测在乙时间段内进行才可能得到阳性结果

(3)

分析图 b 可知，完成全程接种+加强针的志愿受试者体内的抗体中和各种新冠病毒毒株的能力均明显高于全程接种的志愿受试者，故能为个体提供更有效保护作用的疫苗接种措施是全程接种+加强针。

4.（2022·湖南·高考真题）当内外环境变化使体温波动时，皮肤及机体内部的温度感受器将信息传入体温调节中枢，通过产热和散热反应，维持体温相对稳定。回答下列问题：

- (1)炎热环境下，机体通过体温调节增加散热。写出皮肤增加散热的两种方式_____。
- (2)机体产热和散热达到平衡时的温度即体温调定点，生理状态下人体调定点为 37℃。病原体感染后，机体体温升高并稳定在 38.5℃时，与正常状态相比，调定点____（填“上移”“下移”或“不变”），机体产热_____。
- (3)若下丘脑体温调节中枢损毁，机体体温不能维持稳定。已知药物 A 作用于下丘脑体温调节中枢调控体温。现获得 A 的结构类似物 M，为探究 M 是否也具有解热作用并通过影响下丘脑体温调节中枢调控体温，将 A、M 分别用生理盐水溶解后，用发热家兔模型进行了以下实验，请完善实验方案并写出实验结论。

分组	处理方式	结果
甲	发热家兔模型+生理盐水	发热
乙	发热家兔模型+A 溶液	退热

丙	发热家兔模型+M 溶液	退热
丁	①_____	发热

②由甲、乙、丙三组实验结果，得出结论_____。

③由甲、乙、丙、丁四组实验结果，得出结论_____。

【答案】(1)汗液的蒸发、皮肤中毛细血管舒张

(2) 上移 增加

(3) 损毁下丘脑的发热家兔模型+M 溶液 M 与药物 A 一样也具有解热作用 M 与药物 A 一样具有解热作用并通过影响下丘脑体温调节中枢调控体温

【解析】

【分析】

1、 体温的恒定对于人体正常的生命活动至关重要，人体热量的来源主要是细胞中有机物的氧化放能（尤以骨骼肌和肝脏产热为多），热量的散出主要通过汗液的蒸发、皮肤内毛细血管的散热，其次还有呼气、排尿和排便等。

2、下丘脑是体温调节中枢，人体体温维持相对稳定的原因是产热量和散热量相等。体温过低或过高都会影响物质代谢的正常进行，使细胞、组织或器官发生功能紊乱，破坏内环境稳态，严重时危及生命。

3、“探究 M 是否也具有解热作用并通过影响下丘脑体温调节中枢调控体温”要探究两个问题：①探究 M 是否也具有解热作用；②探究 M 是否通过影响下丘脑体温调节中枢调控体温。

(1)

在炎热的环境中时，皮肤中的热觉感受器受到刺激后，将兴奋传递至下丘脑的体温调节中枢，通过中枢的调节，使皮肤中的毛细血管舒张，皮肤血流量增多，同时也使汗液的分泌增多等，从而增加散热。

(2)

机体产热和散热达到平衡时的温度即体温调定点，此时产热量和散热量相等，生理状态下人体调定点为 37℃。病原体感染后，机体体温升高并稳定在 38.5℃时，与正常状态相比，调定点上移，但机体产热量和散热量仍然相等，因此，产热量和散热量均增加。

(3)

由表格中信息可知，甲组为空白对照，发热家兔模型会出现发热的症状；乙组是加了等量用生理盐水溶解的 A 溶液，已知药物 A 作用于下丘脑体温调节中枢调控体温，因此发热家兔模型会退热；丙组是加了等量生理盐水溶解的 M 溶液，也出现退热现象，说明 M 与药物 A 一样也具有解热作用；丁组小鼠出现发热症状，由于要探究 M 通过影响下丘脑体温调节中枢调控体温，实验需要遵循单一变量原则，与丙组相比，丁

组的处理是①损毁下丘脑的发热家兔模型+M 溶液，损毁了下丘脑体温调节中枢后，M 不能起到调控体温的作用。②由甲、乙、丙三组实验结果，得出结论：M 与药物 A 一样也具有解热作用。③由甲、乙、丙、丁四组实验结果，得出结论：M 与药物 A 一样具有解热作用并通过影响下丘脑体温调节中枢调控体温。

5.（2022·浙江·高考真题）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（简图如下，a、b 为坐骨神经上相距较远的两个点）。



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）。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。

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），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。

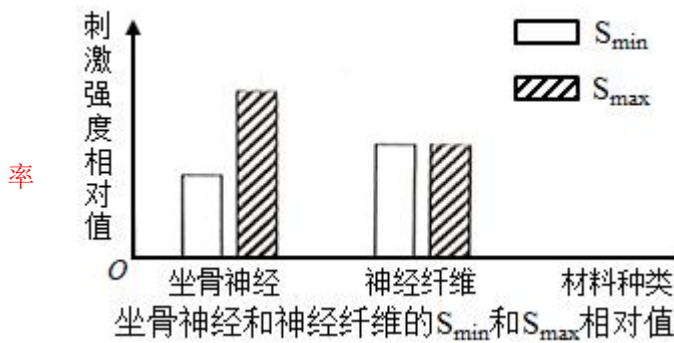


④以坐骨神经和单根神经纤维为材料，分别测得两者的 S_{min} 和 S_{max} 。将坐标系补充完整，并用柱形图表示两者的 S_{min} 和 S_{max} 相对值。_____



【答案】(1)在阈刺激的基础上依次施加由弱到强的电刺激

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



【解析】

【分析】

1、神经干是多根神经纤维组成的神经纤维束，神经干细胞的动作电位是多个细胞电变化的代数叠加。而每根神经纤维的兴奋性不同，引起它们兴奋所需的阈强度不同，刺激强度较小时兴奋性高的神经首先被兴奋，随着刺激强度的增大兴奋性较低的神经也逐渐被兴奋，在一定范围内改变刺激强度会改变被兴奋的神经根数，它们叠加到一起的动作电位幅值就会改变。

2、单根神经纤维所产生的动作电位，反映出"全或无"定律，即动作电位不论以何种刺激方式产生，但刺激必须达到一定的阈值方能出现；阈下刺激不能引起任何反应——"无"，而阈上刺激则不论强度如何，一律引起同样的最大反应——"全"。

(1)

据题意可知，本实验要研究神经的电生理特性，坐骨神经由多种神经纤维组成，在一定范围内改变刺激强度会改变被兴奋的神经根数，它们叠加到一起的动作电位幅值就会改变，因此在阈刺激的基础上依次施加由弱到强的电刺激，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)

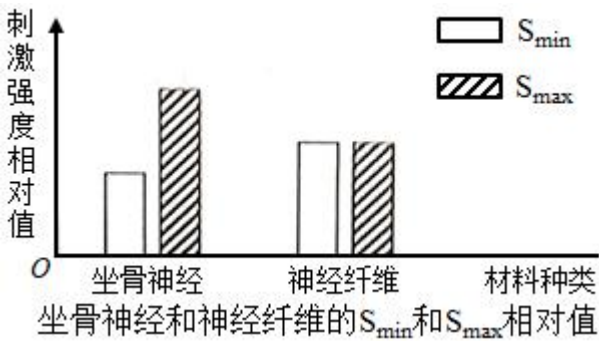
①是出现第一个动作电位时的刺激强度即阈刺激，当动作电位幅值不再随刺激增强而增大时，刺激强度即为最大刺激，记为 $S_{\max}$ ，因此当刺激强度范围为小于 $S_{\max}$ 且不小于 $S_{\min}$ 时，坐骨神经中仅有部分神经纤维发生兴奋。

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，伪迹的幅

值可以作为电刺激强度的量化指标。受到刺激时，神经纤维膜上钠离子的通道开放，会出现动作电位，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钠离子通道开放所需的时间。实验中的标本需要任氏液浸润，因此伪迹是电刺激通过任氏液传导到记录电极上而引发的。

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，即具有不衰减性。不同神经纤维的兴奋性和传导速率均有差异，上述实验中 a、b 处的动作电位有明显差异，原因是不同神经纤维上动作电位的传导速率不同导致 b 处电位叠加量减小。

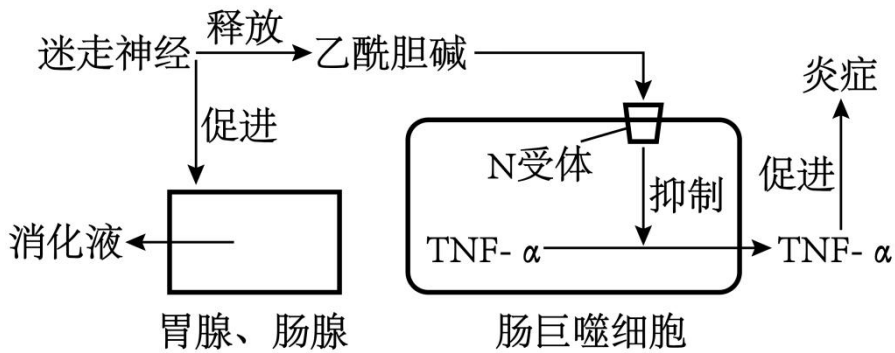
④坐骨神经是由多种神经纤维组成，不同神经纤维的兴奋性和传导速率均有差异，多根神经纤维同步兴奋时，其动作电位幅值（即大小变化幅度）可以叠加；单根神经纤维的动作电位存在“全或无”现象。因此坐骨神经的 $S_{\min}$ 和 $S_{\max}$ 不同，单根神经纤维的 $S_{\min}$ 和 $S_{\max}$ 相同，即：



【点睛】

本题考查兴奋传导的实验的相关知识，意在考查学生能从题干中提取有效信息并结合这些信息，运用所学知识知识与观点，通过比较、分析与综合等方法对某些生物学问题进行解释、推理，做出合理的判断或得出正确结论的能力。

6.（2022·山东·高考真题）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 LPS	++++
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- 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：_____；_____；_____。

【答案】(1) 副交感神经 可以使机体对外界刺激作出更精确的反应，使机体更好地适应环境的变化。

(2) 使蛋白质变性，有利于蛋白酶与之结合 提供胃蛋白酶发挥催化作用的适宜 pH 刺激小肠黏膜产生促胰液素，促进胰液分泌，进而促进消化

(3) A 抑制 TNF- α 分泌过程中内质网、高尔基体形成囊泡 A 抑制肠巨噬细胞中 TNF- α 基因的转录 A 抑制肠巨噬细胞中 TNF- α 基因的翻译

【解析】

【分析】

外周神经系统包括脑神经和脊神经，它们都含有传入神经(感觉神经)和传出神经(运动神经)。传出神经又可分为支配躯体运动的神经(躯体运动神经)和支配内脏器官的神经(内脏运动神经)，其中内脏运动神经的活动不受意识支配，称为 自主神经系统。

(1)

当人处于安静状态时，副交感神经活动占据优势，此时，心跳减慢，但胃肠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；自主神经系统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，可以使机体对外界刺激作出更精确的反应，使机体更好地适应环境的变化。

(2)

盐酸在促进消化方面可以有以下作用：使蛋白质变性，有利于蛋白酶与之结合；提供胃蛋白酶发挥催化作用的适宜 pH；刺激小肠黏膜产生促胰液素，促进胰液分泌，进而促进消化。

(3)

结合图示可知，丙组的 TNF- α 浓度低，炎症程度低于乙组，TNF- α 作为一种细胞因子，化学成分是一种蛋白质，仅考虑 A 在肠巨噬细胞内起作用，可能的原因是 A 抑制 TNF- α 分泌过程中内质网、高尔基体形成囊泡，

或 A 抑制肠巨噬细胞中 TNF- α 基因的转录，或 A 抑制肠巨噬细胞中 TNF- α 基因的翻译。

7. (2022 年 6 月·浙江·高考真题) 为研究物质 X 对高血糖症状的缓解作用，根据提供的实验材料，完善实验思路，预测实验结果，并进行分析与讨论。

实验材料：适龄、血糖正常的健康雄性小鼠若干只，药物 S (用生理盐水配制)，物质 X (用生理盐水配制)，生理盐水等。(要求与说明：实验中涉及的剂量不作具体要求。小鼠血糖值 $>11.1\text{mmol/L}$ ，定为高血糖模型小鼠。饲养条件适宜)

回答下列问题：

(1) 完善实验思路：

① 适应性饲养：选取小鼠若干只，随机均分成甲、乙、丙 3 组。正常饲养数天，每天测量小鼠的血糖，计算平均值。

② 药物 S 处理：

甲组：每天每只小鼠腹腔注射一定量生理盐水

乙组：每天每只小鼠腹腔注射一定量药物 S

丙组：_____

连续处理数天，每天测量小鼠的血糖，计算平均值，直至建成高血糖模型小鼠。

③ 物质 X 处理：

甲组：_____

乙组：每天每只小鼠灌胃一定量生理盐水

丙组：_____

连续处理若干天，每天测量小鼠的血糖，计算平均值。

(2) 预测实验结果：

设计一张表格，并将实验各阶段的预期实验结果填入表中。

(3) 分析与讨论：

已知药物 S 的给药途径有腹腔注射和灌胃等，药物 S 的浓度和给药途径都会影响高血糖模型小鼠的建模。

若要研究使用药物 S 快速建成高血糖模型小鼠，则可通过_____，以确定快速建模所需药物 S 的适宜浓度和给药途径的组合。

【答案】(1) 每天每只小鼠腹腔注射一定量药物 S 每天每只小鼠灌胃一定量生理盐水 每天每只小鼠灌胃一定量物质 X

(2)

组别	实验阶段		
	适应性饲养	药物 S 处理	物质 X 处理
甲组	正常	正常	正常
乙组	正常	逐渐升高至>11.1mmol/L	>11.1mmol/L
丙组	正常	逐渐升高至>11.1mmol/L	逐渐下降，但高于正常水平

(3)设置一系列浓度梯度的药物 S，每个浓度进行不同的给药途径，比较不同组合建模成功所需的时间

【解析】

【分析】

根据实验的目的、单一变量原则和对照性原则，该实验的自变量为物质 X，因变量为血糖值，甲组为空白对照组，乙组为模型对照组、丙组为实验组。

(1)

适应性饲养使小鼠适应实验环境，正常饲养小鼠数天，甲乙丙三组的血糖值正常。药物 S 处理时甲组：每天每只小鼠腹腔注射一定量生理盐水，则甲组作为对照组。该实验的目的是研究物质 X 对高血糖症状的缓解作用，需要药物处理乙组和丙组使小鼠出现高血糖症状，因此药物 S 处理时乙组和丙组：每天每只小鼠腹腔注射一定量药物 S。在物质 X 处理时乙组作为对照组，丙组作为实验组，一组给物质 X，一组没有物质 X，以探究物质 X 对高血糖症状的缓解作用。物质 X 处理时，遵循实验单一变量，乙组给药途径是灌胃，则甲组作为空白对照，甲组每天每只小鼠灌胃一定量生理盐水；乙组：每天每只小鼠灌胃一定量生理盐水；丙组：每天每只小鼠灌胃一定量物质 X。

(2)

该实验将小鼠分为甲、乙、丙 3 组，进行三个阶段实验，即适应性饲养阶段、药物 S 处理、物质 X 处理，记录血糖值变化。正常饲养数天，甲乙丙三组的血糖值正常。甲组作为对照组，均是生理盐水处理，因此甲组在药物 S 处理和物质 X 处理时所测得的血糖值正常；小鼠血糖值>11.1mmol/L，定为高血糖模型小鼠，药物 S 处理阶段，乙组小鼠腹腔注射一定量药物 S，会使血糖升高，逐渐升高至>11.1mmol/L；物质 X 处理阶段乙组小鼠灌胃一定量生理盐水，不会缓解高血糖症状，血糖值依然>11.1mmol/L；药物 S 处理阶段，丙组小鼠腹腔注射一定量药物 S，会使血糖升高，逐渐升高至>11.1mmol/L；如果物质 X 对高血糖症状的缓解作用，则物质 X 处理阶段丙组小鼠在血糖值逐渐下降，但高于正常水平。实验各阶段的预期实验结果如表所示：

实验各阶段的小鼠血糖值变化

组别	实验阶段		
	适应性饲养	药物 S 处理	物质 X 处理
甲组	正常	正常	正常
乙组	正常	逐渐升高至>11.1mmol/L	>11.1mmol/L
丙组	正常	逐渐升高至>11.1mmol/L	逐渐下降，但高于正常水平

(3)

要使用药物 S 快速建成高血糖模型小鼠，需要明确建模成功所需的时间快时的药物 S 浓度，同时也需要确定哪种给药途径建模成功所需的时间快，因此将具体的药物 S 浓度和给药途径组合起来以确定建模成功所需的时间，可通过设置一系列浓度梯度的药物 S，每个浓度进行不同的给药途径，比较不同组合建模成功所需的时间，以确定快速建模所需药物 S 的适宜浓度和给药途径的组合。

（2021 年全国乙卷）8. 哺乳动物细胞之间的信息交流是其生命活动所必需的。请参照表中内容，围绕细胞间的信息交流完成下表，以体现激素和靶器官（或靶细胞）响应之间的对应关系。

内分泌腺或 内分泌细胞	激素	激素运输	靶器官或靶细胞	靶器官或靶细胞的响应
肾上腺	肾上腺素	(3) 通过____运输	(4) _____	心率加快
胰岛 B 细胞	(1) _____		肝细胞	促进肝糖原的合成
垂体	(2) _____		甲状腺	(5) _____

【答案】 胰岛素 促甲状腺激素 体液 心脏（心肌细胞） 促进甲状腺分泌甲状腺激素，促进甲状腺生长

【解析】

【分析】

激素调节特点：1、微量和高效：激素在血液中含有量很低，但却能产生显著生理效应，这是由于激素的作用被逐级放大的结果。

2、通过体液运输：内分泌腺没有导管，所以激素扩散到体液中，由血液来运输。

3、作用于靶器官、靶细胞：激素的作用具有特异性，它有选择性地作用于靶器官、靶腺体或靶细胞，激素

一经靶细胞接受并起作用后就被灭活，因此体内需要源源不断的产生激素，以维持激素含量的动态平衡。

激素种类多、含量极微，既不组成细胞结构，也不提供能量，只起到调节生命活动的作用。

【详解】

(1) 肾上腺分泌肾上腺素，通过体液运输，由题靶细胞的响应是使心跳加速、心率加快，因此肾上腺素作用于心肌细胞。

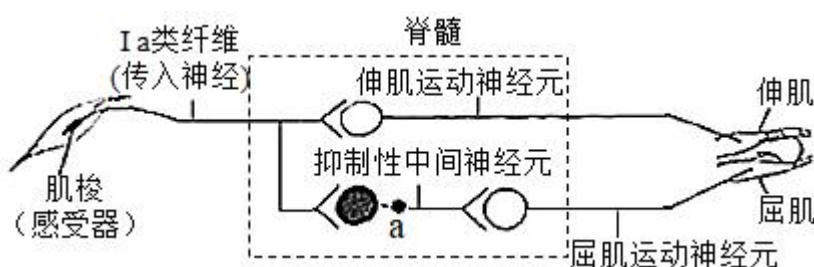
(2) 胰岛 B 细胞分泌胰岛素，胰岛素是机体唯一的降血糖激素，通过体液运输，作用于肝细胞，促进肝糖原的合成，使血糖水平降低。

(3) 由题干垂体作用的靶器官是甲状腺可知，垂体可以分泌促甲状腺激素，通过体液运输，作用于甲状腺，促进甲状腺分泌甲状腺激素，提高细胞代谢速率，使机体产生更多的热量。

【点睛】

本题考查机体内分泌腺分泌的激素种类及作用、激素调节的特点等相关知识，解决本题的关键是注意靶器官或靶细胞这一栏的答案应该与相应的靶器官和靶细胞响应保持一致。

(2021 年广东卷) 9. 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。如“白鹤亮翅”招式中的伸肘动作，伸肌收缩的同时屈肌舒张。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】 伸肌、屈肌 外负内正 释放抑制性神经递质，导致屈肌运动神经元抑制 加速摄取、利用和储存葡萄糖 垂体

【解析】

【分析】

1、反射弧是反射的结构基础，反射弧包括感受器、传入神经、神经中枢、传出神经、效应器五个部分，神经节所在的神经元是传入神经元，效应器是指传出神经末梢以及其所支配的肌肉或者腺体。

2、静息电位是外正内负，主要由钾离子外流产生和维持，动作电位是外负内正，主要由钠离子产生和维持。兴奋在突触处的传递过程：突触前膜内的突触小泡释放神经递质，作用于突触后膜上的受体，突触后膜电位发生变化，使突触后神经元兴奋或抑制，突触后神经元的兴奋或抑制取决于神经递质的种类。

【详解】

（1）图中有两条反射弧：感受器（肌梭）→传入神经→脊髓→伸肌运动神经元→伸肌；感受器（肌梭）→传入神经→脊髓→屈肌运动神经元→屈肌；故图中反射弧的效应器为伸肌、屈肌及其相应的运动神经末梢；若肌梭受到适宜刺激，兴奋传至抑制性中间神经元时，使得抑制性神经元上有兴奋的传导，发生电位变化，从而使 a 处膜内外电位表现为外负内正。

（2）伸肘时，图中抑制性中间神经元接受上一个神经元传来的兴奋，从而发生电位变化，但释放抑制性神经递质，从而使屈肌运动神经元无法产生动作电位，使屈肌舒张。

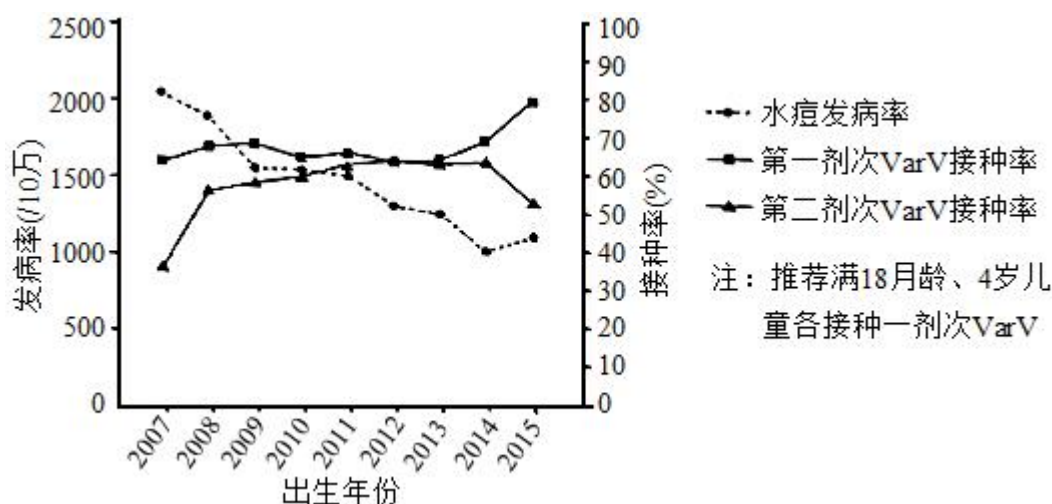
（3）胰岛素能促进葡萄糖的去路，即加速组织细胞对葡萄糖的摄取、利用和存储，抑制肝糖原的分解和非糖物质的转化，从而降低血糖。太极拳等运动可提高肌细胞对胰岛素的敏感性，在胰岛素水平相同的情况下，该激素能更好地促进肌细胞加速摄取、利用和存储葡萄糖，从而降低血糖浓度。

（4）甲状腺激素的分泌存在分级调节，下丘脑分泌 TRH（促甲状腺激素释放激素）作用于垂体，促使垂体分泌 TSH（促甲状腺激素）作用于甲状腺，从而使甲状腺分泌 TH（甲状腺激素）。激素通过体液运输，可通过检测血液中 TSH、TH、TRH 等激素的含量评估相应分泌器官的功能，从而判断老年人的内分泌功能。其中 TSH 水平可以作为评估垂体功能的指标之一。

【点睛】

本题结合图示考查反射弧、兴奋在神经元之间的传递以及激素调节的特点等相关内容，难度一般，属于考纲中的识记与理解内容。

（2021 年河北卷）10. 水痘是由水痘-带状疱疹病毒（VZV）引起的急性呼吸道传染病，多见于儿童，临床特征为全身出现丘疹、水疱。接种 VZV 减毒活疫苗（VarV）是预防水痘流行的有效方法。2019 年，研究者对某地 2007~2015 年出生儿童的 VarV 接种率及水痘发病率进行了调查，结果如图。



回答下列问题：

- 感染初期患者皮肤表面形成透明的水疱，其中的液体主要来自内环境中的_____。
- 呼吸道黏膜受损者更易被 VZV 感染，原因是_____。VZV 感染引发机体的_____（填“特异性”或“非特异性”）免疫，被感染的细胞统称为_____。
- 水痘临床诊断时，须注意与荨麻疹相区分。与水痘的发病机理不同，某些花粉引起的荨麻疹属于机体的_____反应，是免疫系统的_____功能过强的表现。
- 图中统计结果显示，随 VarV 接种率的提高，水痘发病率呈下降趋势。接种 VarV 后，B 淋巴细胞的作用是_____。
- 2014 年、2015 年出生儿童的接种率与发病率数据提示，应及时接种第二剂 VarV，原因是第一剂疫苗接种一段时间后_____。

【答案】 组织液 免疫系统的第一道防线被破坏，防卫功能减弱 特异性 靶细胞 过敏 防卫 增殖分化为浆细胞和记忆细胞 机体产生抗体和记忆细胞，再次接种 VarV 后，记忆细胞快速增殖、分化形成浆细胞，浆细胞产生大量抗体

【解析】

【分析】

- 免疫系统的功能是防卫功能、监控和清除功能，免疫系统可以监控和清除体内衰老、损伤细胞及癌变细胞。
- 人体免疫系统的三大道线：（1）第一道：皮肤、黏膜的屏障作用及皮肤、黏膜的分泌物（泪液、唾液）的杀灭作用。（2）第二道：吞噬细胞的吞噬作用及体液中杀菌物质的杀灭作用。（3）第三道：免疫器官、免疫细胞、免疫物质共同组成的免疫系统。第一和第二道防线，对大多数病原体有防御功能，属于非特异性免疫；特异性免疫是指第三道防线，产生抗体，消灭抗原，是出生后才有的，只能对特定的病原体或异物有防御作用。

3、过敏反应：指已免疫的机体在再次接受相同物质的刺激时所发生的反应，引起过敏反应的物质叫做过敏原，如花粉、油漆、鱼虾等海鲜、青霉素、磺胺类药物等（因人而异）。

4、分析坐标图形，2007~2015 年出生儿童的第一剂次 VarV 接种率开始基本持平，2014 年后下降；第二剂次 VarV 接种率逐年增加，水痘发病率逐年下降。

【详解】

（1）细胞外液主要包括血浆、组织液、淋巴等，也称为内环境。水泡中的液体应该为渗透压失衡造成的组织液聚集在皮肤下形成的，主要还是来自组织液。

（2）呼吸道黏膜属于人体免疫的第一道防线，具有清扫、阻挡异物等作用，属于非特异性免疫。当 VZV 从呼吸道侵入人体时，呼吸道黏膜受损者，会失去呼吸道黏膜上纤毛的清扫、阻挡和黏液的吸附作用，免疫系统的第一道防线被破坏，防卫功能减弱，故更易被 VZV 感染。VZV 侵入人体后会引发人体产生特异性免疫反应，在免疫学上被称为抗原，被其感染的细胞被称为靶细胞，效应 T 细胞可以与靶细胞密切接触并使其裂解死亡。

（3）过敏反应是指已经免疫的机体再次接触相同抗原时发生的组织损伤或功能紊乱，某些花粉引起的荨麻疹属于机体的过敏反应。免疫系统具有防卫、监控和清除功能，过敏反应是因为机体免疫防卫功能过强造成的。

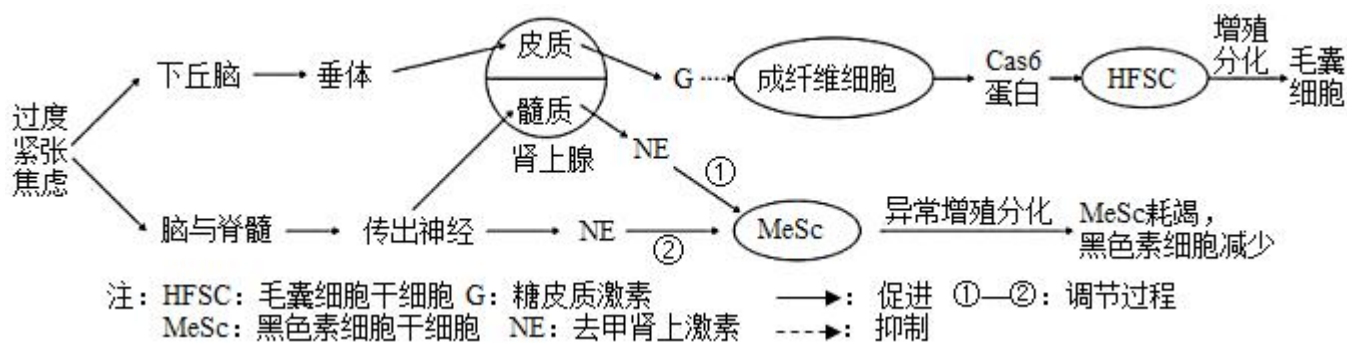
（4）易感人群接种 VarV 疫苗后，该疫苗作为抗原可诱导 B 淋巴细胞增殖、分化形成浆细胞和记忆细胞，从而起到预防 VZV 的作用。

（5）初次接种疫苗后，体内能产生相应记忆细胞和抗体。抗体的含量先增加后减少，由于记忆细胞的存在，追加第二剂时，抗原直接刺激记忆细胞，使记忆细胞快速增殖、分化形成浆细胞，浆细胞产生大量抗体，因此与初次免疫相比，二次免疫过程产生抗体的数量多、速度快。

【点睛】

本题以“VZV”为载体，主要考查内环境和免疫调节等相关知识，目的是考查学生对基础知识的理解与掌握，能够结合背景材料分析问题，得出结论。

（2021 年山东卷）11. 过度紧张、焦虑等刺激不仅会导致毛囊细胞数量减少引起脱发，也会导致黑色素细胞减少引起头发变白。利用黑色小鼠进行研究得出的相关调节机制如图所示。



(1) 下丘脑通过垂体调节肾上腺分泌 G 的体液调节方式为_____。

(2) 研究发现，NE 主要通过过程②影响 MeSc，过程①作用很小。两过程中，NE 作用于 MeSc 效果不同的原因可能是_____、_____、_____。（答出 3 种原因即可）

(3) 已知长期束缚会引起小鼠过度紧张、焦虑。请设计实验验证上述调节机制中长期束缚及肾上腺对黑毛小鼠体毛的影响。

实验思路：_____。

实验现象：_____。

【答案】 分级调节 两过程 NE 的作用方式不同（或 NE 分别作为激素和神经递质起作用） 两过程 NE 的浓度不同 两过程 NE 运输到 MeSc 的时间不同 取生理状况相同的黑色小鼠若干只，随机平均分为 A、B、C、D 四组，A 组不作处理，B 组切除肾上腺，C 组束缚，D 组切除肾上腺并束缚，其他条件相同且适宜，饲养一段时间后，观察并记录小鼠体毛数量（生长情况）和颜色的变化。 A 组小鼠的体毛无变化，B 组小鼠的体毛增多，不变白，C 组小鼠脱毛且变白，D 组小鼠毛发增多（生长旺盛），变白

【解析】

【分析】

题图分析，过度紧张焦虑刺激下丘脑分泌相应激素作用于垂体，垂体分泌相应激素作用于肾上腺皮质，使其分泌糖皮质激素抑制成纤维细胞，通过一系列途径最终分化出的毛囊细胞减少。与此同时，过度紧张焦虑会刺激脑和脊髓通过传出神经作用于肾上腺髓质分泌 NE 或传出神经分泌 NE 作用于 MeSc，使其异常增殖分化，最终黑色素细胞减少，据此答题。

【详解】

(1) 由图可知，下丘脑分泌相应激素通过体液运输作用于垂体，使垂体分泌相应激素，在通过体液运输作用于肾上腺皮质，使其分泌糖皮质激素，这过程体现了激素分泌的分级调节。

(2) 过程②为传出神经直接分泌 NE 作用于 MeSc 细胞，过程①是传出神经先作用于肾上腺髓质使其分泌 NE 再作用于 MeSc 细胞，这两种方式中过程②的作用效果大于过程①，这可能原因有两过程 NE 的作用方

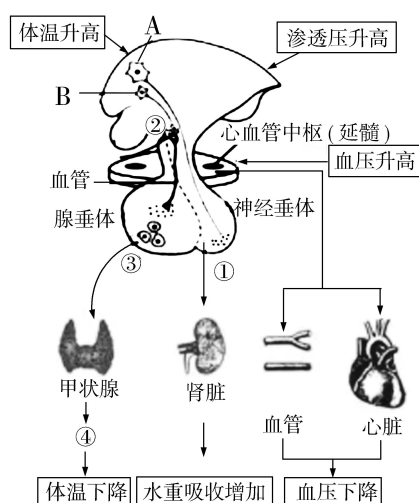
式不同，过程②中 NE 作为神经递质起作用，而过程①NE 作为激素起作用，也可能是两过程 NE 的浓度不同或两过程 NE 运输到 MeSC 的时间不同，过程②中 NE 作用时间快，过程①中 NE 作用时间慢。

（3）观察黑色小鼠的体毛即观察是否变白以及是否脱发，由图可知，过度紧张和焦虑会导致黑色素细胞减少，引起头发变白和导致毛囊细胞数量减少，引起脱发。为了验证长期束缚及肾上腺对黑毛小鼠体毛的影响，可取生理状况相同的黑色小鼠若干只，随机平均分为 A、B、C、D 四组，A 组不作处理，B 组切除肾上腺，C 组束缚，D 组切除肾上腺并束缚，其他条件相同且适宜，饲养一段时间后，观察并记录小鼠体毛数量（生长情况）和颜色的变化。预期观察到的实验现象：A 组小鼠的体毛无变化，B 组小鼠的体毛增多，不变白，C 组小鼠脱毛且变白，D 组小鼠毛发增多（生长旺盛），变白。由此可见，长期束缚会引起小鼠过度紧张、焦虑导致脱发和白化现象，切除肾上腺有助于抑制脱毛的现象，但对白化减少影响不大。

【点睛】

本题结合表格主要考查动物生命活动的调节实验，意在强化学生对动物激素的相关知识的理解与应用。

12.（2020 年江苏省高考生物试卷）图是人体稳态调节机制的示意图，①~④表示相关的激素。请据图回答下列问题：



（1）某同学长跑时心跳加速，血压升高，压力感受器激活心血管中枢，传出神经释放神经递质，递质作用于心脏及血管细胞膜上的_____，从而降低血压，该调节方式属于_____调节。

（2）该同学因运动大量出汗，血浆渗透压升高，激活位于_____的神经元 A，促使其合成和分泌_____（填①的名称），进而促进肾脏对水的重吸收，该调节方式属于_____调节。

（3）该同学因运动体温升高，体温调节中枢通过调节皮肤血管和汗腺，增加散热；运动后，神经元 B 合成和分泌②减少，导致③、④合成和分泌_____，减少产热，维持体温相对稳定。激素②的名称是_____，其生理作用是_____。

- 【答案】(1) (特异性) 受体 神经 (或负反馈)
- (2) 下丘脑 抗利尿激素 神经-体液 (或负反馈)
- (3) 下降 促甲状腺激素释放激素 促进 (腺) 垂体合成与分泌促甲状腺激素

【解析】

【分析】

本题主要考人体血压、渗透压及体温调节过程。1、调节血压的机理：当某种原因使血压升高时，压力感受器沿减压神经和主动脉神经向心血管中枢发放的冲动增多，缩血管中枢兴奋降低，使心率减慢，心率减小，血管紧张性降低，结果血压下降；血压降低时，感受器向中枢发放的冲动减小，使心抑制中枢兴奋降低，而心加速中枢兴奋增强，缩血管中枢兴奋亦增强，使心率变快，心输出量增加，外周阻力增大，结果血压上升。2、渗透压调节的机理：细胞外液渗透压上升刺激下丘脑渗透压感受器，使下丘脑分泌的由垂体释放的抗利尿激素增多，作用于肾小管和集合管，增强水的重吸收，使得细胞外液渗透压下降、尿液的量减少；另一方面，渗透压感受器作用于大脑皮层，产生渴觉，主动饮水，细胞外液渗透压下降。3、体温调节的机理：寒冷环境→皮肤冷觉感受器→下丘脑体温调节中枢→传出神经→骨骼肌（不自主收缩（战栗））增加产热。同时通过激素调节作用于甲状腺，使甲状腺激素分泌增多，新陈代谢活动加强，从而产生更多的热量；在炎热环境汗腺分泌活动加强，反射弧为：炎热环境→皮肤温觉感受器→下丘脑体温调节中枢→传出神经→汗腺分泌活动加强，散热增多。

【详解】

(1) 据题图所示可知，如果血压升高，压力感受器激活心血管中枢，作出综合分析，发出指令，通过传出神经释放神经递质，递质作用于心脏及血管细胞膜上的特异性受体，使心率减慢，血管紧张度下降，从而降低血压，该调节方式属于神经调节；

(2) 如果大量出汗，水分失去较多，血浆渗透压升高，下丘脑的渗透压感受器受到刺激，激活位于下丘脑的神经元 A，促使其合成和分泌抗利尿激素，并由垂体释放进入血液，作用到肾小管和集合管，促进肾脏对水的重吸收，导致尿量减少，该调节过程既有神经调节，也有激素调节，属于神经-体液调节。

(3) 如果体温升高，温觉感受器接受刺激，将兴奋传至下丘脑体温调节中枢，通过神经-体液调节，使皮肤血管舒张，血流量增加，散热增加，汗腺分泌增多，汗液的蒸发带走更多的热量，下丘脑合成和分泌促甲状腺激素释放激素减少，导致垂体分泌的促甲状腺激素和甲状腺分泌的甲状腺激素分泌减少，降低细胞代谢水平，引起细胞产热减少，维持体温相对稳定。

13. (2020 年山东省高考生物试卷 (新高考) • 22) 科研人员在转入光敏蛋白基因的小鼠下丘脑中埋置光纤，通过特定的光刺激下丘脑 CRH 神经元，在脾神经纤维上记录到相应的电信号，从而发现下丘脑 CRH 神经

元与脾脏之间存在神经联系，即脑-脾神经通路。该脑-脾神经通路可调节体液免疫，调节过程如图 1 所示，图 2 为该小鼠 CRH 神经元细胞膜相关结构示意图。

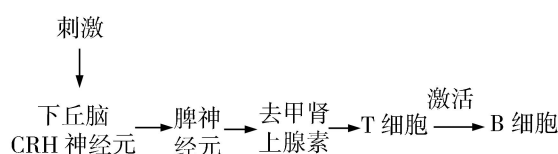


图 1

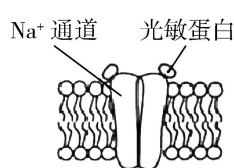


图 2

(1) 图 1 中，兴奋由下丘脑 CRH 神经元传递到脾神经元的过程中，兴奋在相邻神经元间传递需要通过的结构是_____，去甲肾上腺素能作用于 T 细胞的原因是 T 细胞膜上有_____。

(2) 在体液免疫中，T 细胞可分泌_____作用于 B 细胞。B 细胞可增殖分化为_____。

(3) 据图 2 写出光刺激使 CRH 神经元产生兴奋的过程：_____。

(4) 已知切断脾神经可以破坏脑-脾神经通路，请利用以下实验材料及用具，设计实验验证破坏脑-脾神经通路可降低小鼠的体液免疫能力。简要写出实验设计思路并预期实验结果。

实验材料及用具：生理状态相同的小鼠若干只，N 抗原，注射器，抗体定量检测仪器等。

实验设计思路：_____。

预期实验结果：_____。

【答案】(1) 突触 去甲肾上腺素受体

(2) 淋巴因子（或：细胞因子） 浆细胞和记忆细胞（或：效应 B 淋巴细胞和记忆 B 淋巴细胞）

(3) 光刺激光敏蛋白导致钠离子通道开放，钠离子内流产生兴奋

(4) 实验设计思路：取生理状态相同的小鼠若干只，随机均分为两组，将其中一组小鼠的脾神经切断作为实验组，另一组作为对照组；分别给两组小鼠注射相同剂量的 N 抗原；一段时间后，检测两组小鼠抗 N 抗体的产生量

预期实验结果：实验组小鼠的抗 N 抗体产生量低于对照组的产生量

【解析】

【分析】

1、神经元间兴奋的传递：兴奋在神经元之间的传递通过突触完成，突触包括突触前膜、突触间隙、突触后膜，突触后膜上有神经递质的特异性受体，当兴奋传至轴突末端时，轴突末端的突触小体释放神经递质，作用于突触后膜上的受体，使突触后膜所在神经元兴奋或抑制。

2、动作电位：当某一部位受刺激时，神经纤维膜对钠离子的通透性增加，即钠离子通道开放，Na⁺内流，使得刺激点处膜两侧的电位表现为内正外负，产生动作电位。

3、体液免疫过程为：(1) 除少数抗原可以直接刺激 B 细胞外，大多数抗原被吞噬细胞摄取和处理，并暴露

出其抗原决定簇；吞噬细胞将抗原呈递给 T 细胞，再由 T 细胞呈递给 B 细胞；（2）B 细胞接受抗原刺激后，开始进行一系列的增殖、分化，形成记忆细胞和浆细胞；（3）浆细胞分泌抗体与相应的抗原特异性结合，发挥免疫效应。

【详解】

（1）由以上分析可知，兴奋在相邻神经元之间是通过突触进行传递的。由图 1 可知，T 细胞是去甲肾上腺素作用的靶细胞，激素之所以能作用于靶细胞，是因为靶细胞上有特异性受体，因此去甲肾上腺素能作用于 T 细胞，是因为 T 细胞膜上有去甲肾上腺素受体。

（2）在体液免疫过程中，吞噬细胞处理抗原后呈递给 T 细胞，T 细胞分泌淋巴因子作用于 B 细胞，B 细胞经过增殖、分化，形成记忆细胞和浆细胞。

（3）生物膜的功能与蛋白质有关，分析图 2，光敏蛋白受到光刺激后导致钠离子通道开放，钠离子内流，从而使 CHR 神经元产生兴奋。

（4）实验目的是验证破坏脑—脾神经通路可降低小鼠的体液免疫能力，因此实验中的自变量为脑—脾神经通路是否被破坏。设计实验时要围绕单一自变量，保证无关变量相同且适宜，最终体液免疫能力的高低可通过产生抗体的量来进行检测。

实验设计思路为：取生理状态相同的小鼠若干只，随机均分为两组，将其中一组小鼠的脾神经切断作为实验组，另一组小鼠不作任何处理作为对照组；分别给两组小鼠注射相同剂量的 N 抗原；一段时间后，检测两组小鼠抗 N 抗体的产生量。

本题为验证性实验，预期实验结果应该符合题目要求，即破坏脑—脾神经通路可以降低小鼠的体液免疫能力，因此实验组小鼠的抗 N 抗体产生量低于对照组的产生量。

【点睛】

本题主要考查了兴奋在神经元之间的传递、动作电位的形成原因、体液免疫过程等知识，需要考生识记相关内容，其中第（4）题，要根据实验题目找出自变量，按照单一自变量、无关变量相同且适宜的原则，根据所给材料进行实验设计。

14.（2020 年全国统一高考生物试卷（新课标Ⅲ）·31）给奶牛挤奶时其乳头上的感受器会受到刺激，产生的兴奋沿着传入神经传到脊髓能反射性地引起乳腺排乳；同时该兴奋还能上传到下丘脑促使其合成催产素，进而促进乳腺排乳。回答下列问题：

（1）在完成一个反射的过程中，一个神经元和另一个神经元之间的信息传递是通过_____这一结构来完成的。

（2）上述排乳调节过程中，存在神经调节和体液调节。通常在哺乳动物体内，这两种调节方式之间的关系

是_____。

(3) 牛奶的主要成分有乳糖和蛋白质等，组成乳糖的 2 种单糖是_____。牛奶中含有人体所需的必需氨基酸，必需氨基酸是指_____。

【答案】(1) 突触

(2) 有些内分泌腺直接或间接地受中枢神经系统的调节；内分泌腺所分泌的激素也可以影响神经系统的发育和功能

(3) 葡萄糖和半乳糖 人体细胞自身不能合成，必须从食物中获取的氨基酸

【解析】

【分析】

1、兴奋在神经元之间的传递需要突触结构，突触由突触前膜、突触后膜和突触间隙构成。

2、神经调节和体液调节共同协调、相辅相成，但神经调节占主导地位。

两种调节方式的特点：神经调节的特点是以反射的形式来实现的，反射的结构基础是反射弧，反应迅速；体液调节的特点主要是激素随着血液循环送到全身各处而发挥调节作用，反应较缓慢。

神经调节与体液调节之间的关系：一方面大多数内分泌腺直接或间接地受到中枢神经系统的调节；另一方面内分泌腺分泌的激素也可以影响神经系统的发育和功能。

3、氨基酸分为必需氨基酸和非必需氨基酸。

必需氨基酸：指人体（或其它脊椎动物）不能合成或合成速度远不适应机体的需要，必需由食物蛋白供给，这些氨基酸称为必需氨基酸。

非必需氨基酸：人体能够合成的氨基酸。

4、乳糖是动物特有的二糖，由葡萄糖和半乳糖合成。

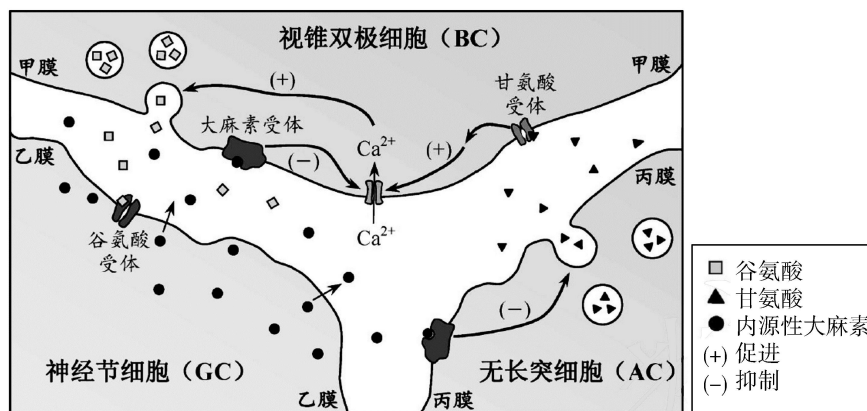
【详解】

(1) 兴奋在神经元之间需要通过突触（突触前膜、突触后膜和突触间隙）这个结构传递信息。

(2) 神经调节和体液调节之间的关系是：一方面，大多数内分泌腺本身直接或间接的受中枢神经系统的控制，体液调节可以看成是神经调节的一个环节；另一方面，内分泌腺分泌的激素可以影响神经系统的发育和功能。

(3) 组成乳糖的单糖是葡萄糖和半乳糖；必需氨基酸是指人体细胞不能合成的，必须从外界环境中直接获取的氨基酸。

15. (2020 年天津高考生物试卷 • 14) 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。



据图回答：

(1) 当 BC 末梢有神经冲动传来时，甲膜内的_____释放谷氨酸，与乙膜上的谷氨酸受体结合，使 GC 兴奋，诱导其释放内源性大麻素，内源性大麻素和甲膜上的大麻素受体结合，抑制 Ca^{2+} 通道开放，使 BC 释放的谷氨酸_____（增加/减少）最终导致 GC 兴奋性降低。

(2) GC 释放的内源性大麻素还能与丙膜上的大麻素受体结合，抑制 AC 中甘氨酸的释放，使甲膜上的甘氨酸受体活化程度_____（升高/降低），进而导致 Ca^{2+} 通道失去部分活性。AC 与 BC 间突触的突触前膜为_____膜。

(3) 上述_____调节机制保证了神经调节的精准性。该调节过程与细胞膜的_____两种功能密切相关。

(4) 正常情况下，不会成为内环境成分的是_____。

A. 谷氨酸 B. 内源性大麻素 C. 甘氨酸受体 D. Ca^{2+} 通道

【答案】(1) 突触小泡 减少

(2) 降低 丙

(3) 负反馈 控制物质进出细胞、进行细胞间的信息交流

(4) CD

【解析】

【分析】

据图分析可知，视锥双极细胞 BC 表面存在大麻素受体和甘氨酸受体，神经节细胞 GC 表面有谷氨酸受体，无长突细胞 AC 表面有大麻素受体；据图可知，当视锥双极细胞 BC 兴奋时可释放谷氨酸，谷氨酸作用于神经节细胞 GC 表面的谷氨酸受体，促使其产生和释放内源性大麻素，内源性大麻素作用于视锥双极细胞 BC 和无长突细胞 AC 上的受体；无长突细胞 AC 可释放甘氨酸，甘氨酸与甘氨酸受体结合后，促进视锥双极细胞 BC 表面的钙离子通道打开，促进钙离子内流，进而促进视锥双极细胞 BC 释放谷氨酸；内源性大麻素作

用于视锥双极细胞 BC 膜上的受体后，可抑制 BC 膜上的钙离子通道，而内源性大麻素与无长突细胞 AC 上受体结合后，会抑制 AC 中甘氨酸的释放，据此分析。

【详解】

(1) 据图可知，当 BC 末梢有神经冲动传来时，甲膜内的突触小泡可释放谷氨酸，谷氨酸与乙膜上的谷氨酸受体结合，使 GC 兴奋，诱导其释放内源性大麻素。据图可知，内源性大麻素与甲膜上的大麻素受体结合后，可抑制甲膜表面的 Ca^{2+} 通道的开放，使 Ca^{2+} 内流减少，进而使 BC 释放的谷氨酸减少。

(2) 据图可知，GC 释放的内源性大麻素与丙膜上的大麻素受体结合后，会抑制 AC 中甘氨酸的释放，使甲膜上的甘氨酸受体活化程度降低，进而导致 Ca^{2+} 通道失去部分活性。AC 与 BC 间突触的突触前膜为丙膜。

(3) 据分析可知，上述的调节过程存在负反馈调节机制，从而保证了神经调节的精准性。该调节过程涉及细胞膜的控制物质进出、进行细胞间信息交流的功能。

(4) 据图可知，甘氨酸和内源性大麻素可存在于突触间隙，属于内环境成分；而甘氨酸受体和 Ca^{2+} 受体存在于细胞膜上，不属于内环境成分，故选 CD。

【点睛】

本题主要考查在神经冲动在突触间的传递，意在考查学生对题图的分析 and 理解，强化了学生对机体稳态调节机制的理解。

16. (2020 年山东省高考生物试卷(新高考)·22) 科研人员在转入光敏蛋白基因的小鼠下丘脑中埋置光纤，通过特定的光刺激下丘脑 CRH 神经元，在脾神经纤维上记录到相应的电信号，从而发现下丘脑 CRH 神经元与脾脏之间存在神经联系，即脑-脾神经通路。该脑-脾神经通路可调节体液免疫，调节过程如图 1 所示，图 2 为该小鼠 CRH 神经元细胞膜相关结构示意图。

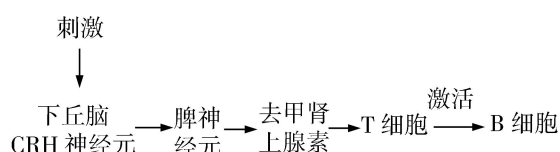


图 1

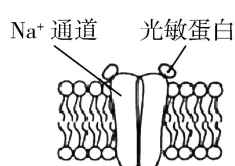


图 2

(1) 图 1 中，兴奋由下丘脑 CRH 神经元传递到脾神经元的过程中，兴奋在相邻神经元间传递需要通过的结构是_____，去甲肾上腺素能作用于 T 细胞的原因是 T 细胞膜上有_____。

(2) 在体液免疫中，T 细胞可分泌_____作用于 B 细胞。B 细胞可增殖分化为_____。

(3) 据图 2 写出光刺激使 CRH 神经元产生兴奋的过程：_____。

(4) 已知切断脾神经可以破坏脑-脾神经通路，请利用以下实验材料及用具，设计实验验证破坏脑-脾神经通路可降低小鼠的体液免疫能力。简要写出实验设计思路并预期实验结果。

实验材料及用具：生理状态相同的小鼠若干只，N 抗原，注射器，抗体定量检测仪器等。

实验设计思路：_____。

预期实验结果：_____。

【答案】(1) 突触 去甲肾上腺素受体

(2) 淋巴因子（或：细胞因子） 浆细胞和记忆细胞（或：效应 B 淋巴细胞和记忆 B 淋巴细胞）

(3) 光刺激光敏蛋白导致钠离子通道开放，钠离子内流产生兴奋

(4) 实验设计思路：取生理状态相同的小鼠若干只，随机均分为两组，将其中一组小鼠的脾神经切断作为实验组，另一组作为对照组；分别给两组小鼠注射相同剂量的 N 抗原；一段时间后，检测两组小鼠抗 N 抗体的产生量

预期实验结果：实验组小鼠的抗 N 抗体产生量低于对照组的产生量

【解析】

【分析】

1、神经元间兴奋的传递：兴奋在神经元之间的传递通过突触完成，突触包括突触前膜、突触间隙、突触后膜，突触后膜上有神经递质的特异性受体，当兴奋传至轴突末端时，轴突末端的突触小体释放神经递质，作用于突触后膜上的受体，使突触后膜所在神经元兴奋或抑制。

2、动作电位：当某一部位受刺激时，神经纤维膜对钠离子的通透性增加，即钠离子通道开放， Na^+ 内流，使得刺激点处膜两侧的电位表现为内正外负，产生动作电位。

3、体液免疫过程为：(1) 除少数抗原可以直接刺激 B 细胞外，大多数抗原被吞噬细胞摄取和处理，并暴露出其抗原决定簇；吞噬细胞将抗原呈递给 T 细胞，再由 T 细胞呈递给 B 细胞；(2) B 细胞接受抗原刺激后，开始进行一系列的增殖、分化，形成记忆细胞和浆细胞；(3) 浆细胞分泌抗体与相应的抗原特异性结合，发挥免疫效应。

【详解】

(1) 由以上分析可知，兴奋在相邻神经元之间是通过突触进行传递的。由图 1 可知，T 细胞是去甲肾上腺素作用的靶细胞，激素之所以能作用于靶细胞，是因为靶细胞上有特异性受体，因此去甲肾上腺素能作用于 T 细胞，是因为 T 细胞膜上有去甲肾上腺素受体。

(2) 在体液免疫过程中，吞噬细胞处理抗原后呈递给 T 细胞，T 细胞分泌淋巴因子作用于 B 细胞，B 细胞经过增殖、分化，形成记忆细胞和浆细胞。

(3) 生物膜的功能与蛋白质有关，分析图 2，光敏蛋白受到光刺激后导致钠离子通道开放，钠离子内流，从而使 CHR 神经元产生兴奋。

(4) 实验目的是验证破坏脑—脾神经通路可降低小鼠的体液免疫能力，因此实验中的自变量为脑—脾神经通路是否被破坏。设计实验时要围绕单一自变量，保证无关变量相同且适宜，最终体液免疫能力的高低可

通过产生抗体的量来进行检测。

实验设计思路为：取生理状态相同的小鼠若干只，随机均分为两组，将其中一组小鼠的脾神经切断作为实验组，另一组小鼠不作任何处理作为对照组；分别给两组小鼠注射相同剂量的 N 抗原；一段时间后，检测两组小鼠抗 N 抗体的产生量。

本题为验证性实验，预期实验结果应该符合题目要求，即破坏脑—脾神经通路可以降低小鼠的体液免疫能力，因此实验组小鼠的抗 N 抗体产生量低于对照组的产生量。

【点睛】

本题主要考查了兴奋在神经元之间的传递、动作电位的形成原因、体液免疫过程等知识，需要考生识记相关内容，其中第（4）题，要根据实验题目找出自变量，按照单一自变量、无关变量相同且适宜的原则，根据所给材料进行实验设计。

17. （2019 全国卷 I·30）人的排尿是一种反射活动。回答下列问题。

（1）膀胱中的感受器受到刺激后会产生兴奋。兴奋从一个神经元到另一个神经元的传递是单向的，其原因是_____。

（2）排尿过程的调节属于神经调节，神经调节的基本方式是反射，排尿反射的初级中枢位于_____，成年人可以有意识地控制排尿，说明排尿反射也受高级中枢控制，该高级中枢位于_____。

（3）排尿过程中，尿液还会刺激尿道上的_____，从而加强排尿中枢的活动，促进排尿。

【答案】（1）神经递质由突触前膜释放，作用于突触后膜

（2）脊髓 大脑皮层

（3）感受器

【解析】（1）兴奋传到神经末梢时，突触前膜内的突触小泡受到刺激，释放神经递质，神经递质经扩散通过突触间隙，然后与突触后膜上的特异性受体结合，引发突触后膜电位变化，兴奋传递到另一个神经元，正是因为神经递质只能由突触前膜释放，作用于突触后膜，所以兴奋从一个神经元到另一个神经元的传递是单向的。

（2）排尿反射属于非条件反射，其初级控制中枢位于脊髓，婴幼儿由于大脑发育尚未完善，不能控制排尿，经常会尿床，而成年人脑发育完善，可以通过大脑皮层有意识地控制排尿。

（3）当膀胱内贮尿量达到一定程度，膀胱壁内的感受器受到刺激而兴奋，神经冲动沿传入神经传到脊髓的排尿反射初级中枢；同时由脊髓再把膀胱充胀的信息上传至大脑皮层的排尿反射高级中枢，并产生尿意，大脑皮层向下发放冲动，将贮存在膀胱内的尿液排出；尿液进入尿道，刺激尿道上的感受器，神经冲动沿

传入神经再次传到脊髓排尿中枢，进一步加强排尿。

18. (2019全国卷II·30) 环境中的内分泌干扰物是与某种性激素分子结构类似的物质，对小鼠的内分泌功能会产生不良影响。回答下列问题。

(1) 通常，机体内性激素在血液中的浓度_____，与靶细胞受体结合并起作用后会_____。

(2) 与初级精母细胞相比，精细胞的染色体数目减半，原因是在减数分裂过程中_____。

(3) 小鼠睾丸分泌的激素通过体液发挥调节作用。与神经调节相比，体液调节的特点有_____ (答出4点即可)。

【答案】(1) 很低 灭活

(2) 染色体复制一次，而细胞连续分裂两次

(3) 激素等是通过体液运输的、作用时间比较长、反应速度较缓慢、作用范围较广泛

【解析】

(1) 性激素在血液中的浓度很低，与靶细胞受体结合并起作用后就会被灭活。

(2) 减数分裂是进行有性生殖的生物在产生成熟生殖细胞时，进行的染色体数目减半的细胞分裂。在减数分裂的过程，染色体只复制一次，而细胞分裂两次，导致减数分裂最终形成的精细胞的染色体数目减半。

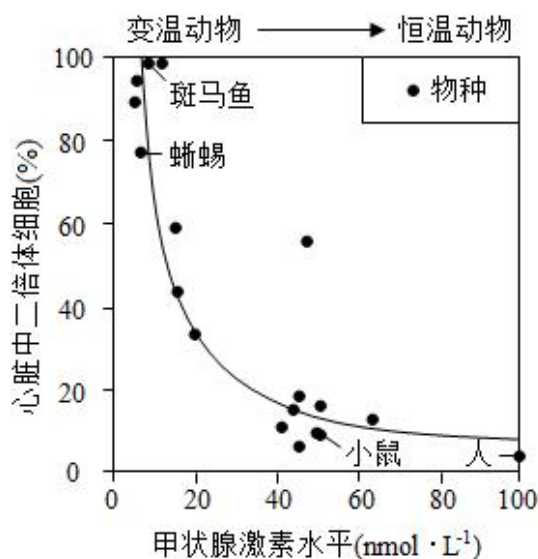
(3) 与神经调节相比，体液调节的特点有：激素等是通过体液运输的、反应速度较缓慢、作用范围较广泛、作用时间比较长。

19. (2019 天津卷·8) 人类心脏组织受损后难以再生。该现象可追溯到哺乳动物祖先，随着它们恒温状态的建立，心脏组织再生能力减弱。

(1) 哺乳动物受到寒冷刺激后，通过_____ (神经/体液/神经—体液) 调节促进甲状腺激素分泌，使机体产生更多热量以维持体温。

(2) 活跃分裂的动物细胞多是二倍体细胞，多倍体细胞通常不能分裂。

①对比不同动物心脏中二倍体细胞所占比例及其甲状腺激素水平，结果如图。恒温动物的心脏组织因二倍体细胞比例_____，再生能力较差；同时体内甲状腺激素水平_____。由此表明甲状腺激素水平与心脏组织再生能力呈负相关。



②制备基因工程小鼠，使其心脏细胞缺乏甲状腺激素受体，导致心脏细胞不受_____调节。与正常小鼠相比，基因工程小鼠体内的甲状腺激素_____正常小鼠心脏组织再生能力。

③以斑马鱼为材料进一步研究。将成年斑马鱼分成 A、B 两组，分别饲养在不同水箱中，A 组作为对照，B 组加入甲状腺激素。若_____组斑马鱼心脏组织受损后的再生能力比另一组弱，则证明甲状腺激素对变温动物斑马鱼心脏组织再生能力的影响与对恒温动物小鼠的影响一致。

【答案】（1）神经—体液

（2）①低 高

②甲状腺激素 抑制

③B

【解析】（1）哺乳动物受到寒冷刺激时，冷觉感受器会兴奋，兴奋经反射弧传至效应器，如汗腺、皮肤血管、立毛肌、骨骼肌、肾上腺、下丘脑内分泌细胞等，引起相应的效应，该过程属于神经调节。另外下丘脑内分泌细胞分泌的 TRH 会作用于垂体，垂体分泌的 TSH 会作用于甲状腺，促进甲状腺激素的分泌，增加产热，该过程属于体液调节。故寒冷刺激通过神经-体液调节促进甲状腺激素的分泌。

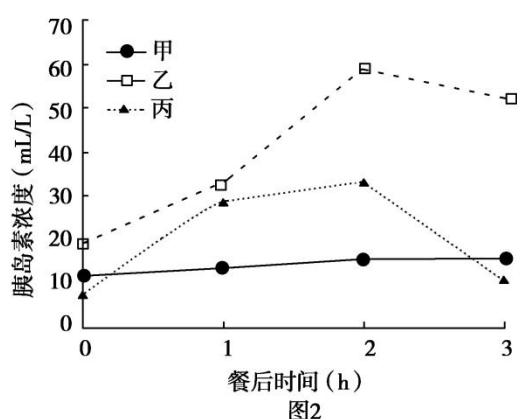
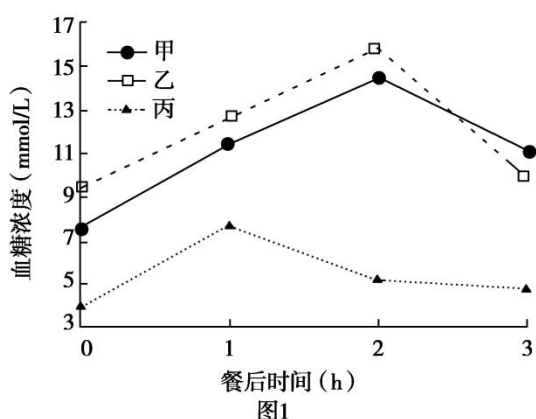
（2）①由图可知，恒温动物心脏中二倍体细胞比例较低，因为活跃分裂的动物细胞多为二倍体细胞，故恒温动物再生能力较差；又因为恒温动物体内甲状腺激素水平偏高，故推测甲状腺激素水平与心脏组织再生能力呈负相关。

②基因工程小鼠心脏细胞缺乏甲状腺激素受体，故甲状腺激素不能作用于心脏细胞。转基因小鼠体内的甲状腺激素水平正常，但不能作用于心脏，而心脏中二倍体细胞数目会出现大幅增加，可以证明甲状腺激素会抑制正常小鼠心脏组织的再生能力。

③利用斑马鱼做实验时，A 组无甲状腺激素，B 组有甲状腺激素，若甲状腺激素对变温动物斑马鱼心脏组织

再生能力的影响与对恒温动物小鼠的影响抑制，即会抑制心脏组织的再生能力，则 B 组斑马鱼心脏受损后的再生能力会比对照组弱。

20. （2019江苏卷·27）甲、乙、丙三人在一次社区健康日活动中检测出尿糖超标，为进一步弄清是否患糖尿病，依据规范又进行了血液检测。图1、图2所示为空腹及餐后测定的血糖及胰岛素浓度。糖尿病血糖浓度标准为：空腹 ≥ 7.0 mmol/L，餐后2 h ≥ 11.1 mmol/L，请回答下列问题：



（1）正常人进食后血糖浓度上升，胰岛素分泌增多。胰岛素可促进血糖进入细胞内_____、合成糖原或转变为非糖物质，并抑制_____及非糖物质转化为葡萄糖；同时胰岛A细胞分泌_____受抑制，使血糖浓度下降。

（2）据图初步判断_____是糖尿病患者，需复查血糖。患者常因血糖浓度升高致细胞外液渗透压升高，_____产生渴感，表现为多饮。

（3）除糖尿病外，尿糖超标的原因还可能有_____（填序号）。

- ①一次性摄糖过多
- ②低血糖患者
- ③抗利尿激素分泌不足
- ④肾小管重吸收功能障碍

（4）结合图1、图2分析，乙出现上述检测结果的原因可能有_____（填序号）。

- ①自身抗体与胰岛素结合
- ②自身效应T细胞持续杀伤胰岛B细胞
- ③自身抗体竞争性结合靶细胞膜上的胰岛素受体
- ④胰岛B细胞膜上载体对葡萄糖的转运能力下降

【答案】（1）氧化分解 肝糖原分解 胰高血糖素

（2）甲、乙 大脑皮层

(3) ①④ (4) ①③

【解析】

(1) 正常人进食后分泌的胰岛素可以促进葡萄糖进入组织参与氧化分解，还可以促进肝糖原和肌糖原的合成，也可以促进葡萄糖转化为非糖物质。同时会抑制肝糖原分解及非糖物质转化为葡萄糖，从而达到降血糖的目的。胰岛素分泌量增加会抑制胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素，进而引起血糖浓度下降。

(2) 由图可知，甲和乙餐前和餐后的血糖浓度均高于正常值，符合糖尿病的血糖标准，故可能是糖尿病患者，需要进行复查。糖尿病患者血糖浓度升高，细胞外液渗透压会升高，一方面引起下丘脑分泌垂体释放的抗利尿激素增多，促进肾小管和集合管促进水的重吸收，另一方面将兴奋传至大脑皮层，产生渴觉，主动饮水，从而降低细胞外液渗透压。

(3) 糖尿病患者会出现尿糖；一次性摄糖过多也会出现暂时性尿糖；低血糖患者血糖浓度低于正常值，不会出现尿糖；抗利尿激素的作用是促进肾小管和集合管对水的重吸收，不会引起尿糖；肾小管会重吸收水、葡萄糖、氨基酸等成分，若肾小管重吸收功能障碍，则可能会出现尿糖。故选①④。

(4) 由图可知，乙餐后的胰岛素分泌量很高，但是血糖水平远远高于正常值，故可能是自身抗体与胰岛素结合或自身抗体竞争性结合靶细胞膜上的胰岛素受体，胰岛素不能与受体结合，导致胰岛素不能发挥降血糖的作用。若自身效应 T 细胞持续杀伤胰岛 B 细胞，则会导致胰岛素分泌不足，与题意不符；胰岛素作用的靶细胞是几乎全身细胞，若仅仅胰岛 B 细胞膜上的载体对葡萄糖的转运能力下降，其他细胞上载体对葡萄糖的转运能力正常，则乙的血糖应该正常或稍微偏高，胰岛素水平也会正常或稍微偏高。故选①③。

21. (2019 浙江 4 月选考·33) 欲验证胰岛素的生理作用，根据以下提供的实验材料与用具，提出实验思路，预测实验结果并进行分析。

材料与用具：小鼠若干只，胰岛素溶液，葡萄糖溶液，生理盐水，注射器等。

(要求与说明：血糖浓度的具体测定方法及过程不作要求，实验条件适宜)

(1) 实验思路：

①

(2) 预测实验结果 (设计一个坐标，用柱形图表示至少 3 次的检测结果) _____：

(3) 分析与讨论

①正常人尿液中检测不到葡萄糖，其原因是_____。

②当机体血糖水平升高时，胰岛中的内分泌细胞及其分泌的激素变化是_____。此时，机体细胞一方面增加对葡萄糖的摄取、贮存和利用，另一方面_____。

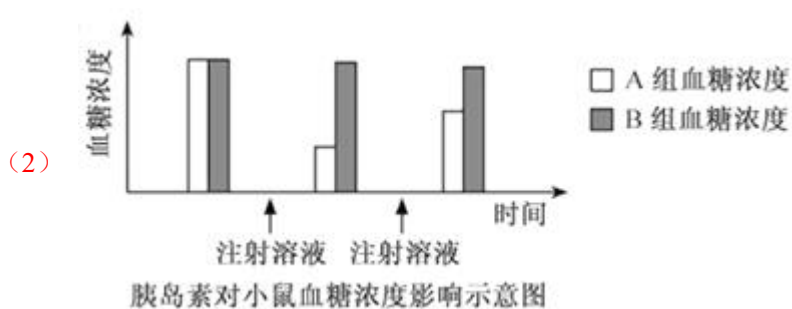
【答案】(1) ①分别测定每只小鼠的血糖浓度，并记录

②将小鼠分为 A、B 两组，A 组注射胰岛素，B 组注射生理盐水。每隔一段时间，分别测定两组小鼠的血糖

浓度，并记录

③当出现低血糖症状后，A 组注射葡萄糖溶液，B 组注射生理盐水。每隔一段时间，分别测定两组小鼠的血糖浓度，并记录

④对每组所得数据进行统计分析



(3) ①胰岛素促进肾小管对过滤液中葡萄糖的吸收

②胰岛 β 细胞分泌胰岛素增加，胰岛 α 细胞分泌胰高血糖素减少 抑制氨基酸等物质转化为葡萄糖

【解析】

(1) 实验需要遵循对照原则和单一变量原则。要验证胰岛素的生理作用，胰岛素的生理作用为降低血糖浓度。实验前需要测定各处理组的小鼠的血糖浓度，作为实验前后的对照数据。实验分组遵循单一变量原则，分为两组，一组注射胰岛素，另一组注射生理盐水，固定时间检测小鼠的血糖浓度。待小鼠出现低血糖症状后，给低血糖组小鼠注射葡萄糖溶液，空白对照组小鼠注射生理盐水，固定时间检测小鼠的血糖浓度，即

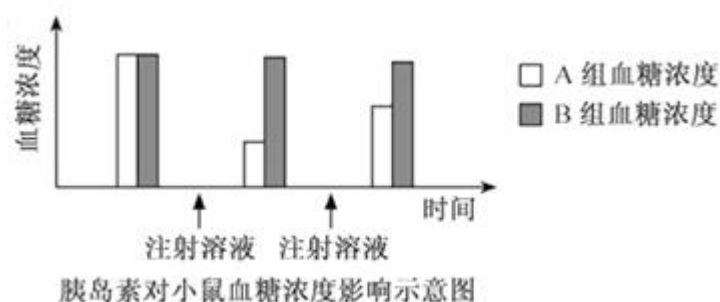
①分别测定每只小鼠的血糖浓度，并记录；

②将小鼠分为 A、B 两组，A 组注射胰岛素，B 组注射生理盐水。每隔一段时间，分别测定两组小鼠的血糖浓度，并记录；

③当出现低血糖症状后，A 组注射葡萄糖溶液，B 组注射生理盐水。每隔一段时间，分别测定两组小鼠的血糖浓度，并记录；

④对每组所得数据进行统计分析

(2) AB 两组小鼠的初始血糖浓度差别不大；胰岛素有降低血糖的作用，故 A 组注射胰岛素后血糖浓度应有一定程度下降，B 组小鼠血糖浓度应在正常范围内波动平衡；A 组小鼠注射葡萄糖后血糖浓度会上升，但与 B 组小鼠相比可能还会偏低，故预测的实验结果如下



(3) ①正常人尿液中检测不到葡萄糖是人体正常分泌胰岛素能够促进肾小管对过滤液中葡萄糖的吸收；②机体血糖水平升高时，会刺激胰岛 β 细胞分泌胰岛素，并抑制胰岛 α 细胞分泌胰高血糖素；机体细胞一方面增加对葡萄糖的摄取、贮存和利用，另一方面抑制其他非糖物质转化为葡萄糖。

22. (2019全国卷III·30) 动物初次接受某种抗原刺激能引发初次免疫应答，再次接受同种抗原刺激能引发再次免疫应答。某研究小组取若干只实验小鼠分成四组进行实验，实验分组及处理见下表。

小鼠分组	A组	B组	C组	D组
初次注射抗原	抗原甲		抗原乙	
间隔一段合适的时间				
再次注射抗原	抗原甲	抗原乙	抗原甲	抗原乙

回答下列问题。

(1) 为确定A、B、C、D四组小鼠是否有免疫应答发生，应检测的免疫活性物质是_____（填“抗体”或“抗原”）。

(2) 再次注射抗原后，上述四组小鼠中能出现再次免疫应答的组是_____。初次注射抗原后机体能产生记忆细胞，再次注射同种抗原后这些记忆细胞能够_____。

(3) A组小鼠再次注射抗原甲，一段时间后取血清，血清中加入抗原甲后会出现沉淀，产生这种现象的原因是_____。

(4) 若小鼠发生过敏反应，过敏反应的特点一般有_____（答出2点即可）。

【答案】 (1) 抗体

(2) A、D 迅速增殖分化，快速产生大量抗体

(3) 抗原与抗体特异性结合

(4) 发作迅速、消退较快

【解析】

(1) 抗体、淋巴因子属于免疫活性物质，抗原不属于免疫活性物质，抗原会引发免疫反应。故要检测小鼠

是否发生免疫应答，应该检测抗体水平。

(2) A 和 D 组两次注射的抗原相同，故会发生二次免疫，B、C 组两次注射的抗原不同，不会发生二次免疫。初次免疫产生的记忆细胞，可以识别抗原，再次注射同种抗原，这些记忆细胞可以快速识别抗原，增殖分化产生更多的浆细胞和记忆细胞，浆细胞可以分泌更多的抗体，发挥更强的免疫反应，及时清除抗原。

(3) 初次注射抗原甲时，体内会发生免疫反应产生抗体，再次注射抗原，机体会产生较多的抗体，血清中含有抗体，血清中加入抗原甲后，抗体会与抗原甲特异性结合形成细胞集团或沉淀。

(4) 过敏反应属于免疫异常病，特点是：发作迅速、反应强烈、消退较快、一般不破坏组织细胞，也不会引起严重的组织损伤；有明显的遗传倾向和个体差异等。

23. (2019 北京卷·29) 流行性感冒(流感)由流感病毒引起，传播速度快、波及范围广，严重时可致人死亡。

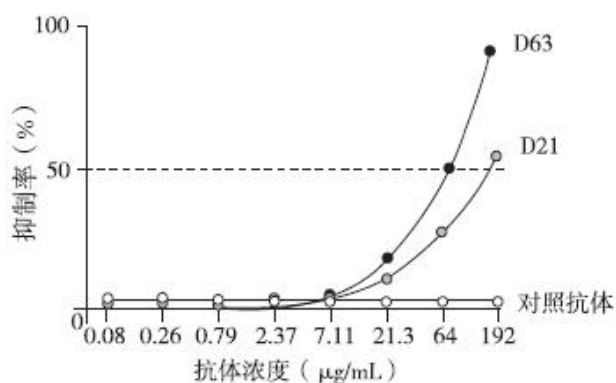
(1) 流感病毒必须在_____内增殖，当侵染人呼吸道上皮细胞时，会经过_____、穿入、脱壳、生物合成和成熟释放等几个阶段。

(2) 流感病毒的抗原刺激人体免疫系统，使B细胞增殖分化为_____细胞，后者能产生特异性抗体。

(3) HA和NA是流感病毒表面的两种糖蛋白，甲型流感病毒的HA、NA氨基酸序列的变异频率非常高，导致每年流行的病毒毒株可能不同。每年要根据流行预测进行预防接种的免疫学原理是_____。

(4) 研究者通过实验观察NA抗体对病毒侵染细胞的抑制作用。主要实验材料包括：感染流感病毒后63天、21天的两位康复者的NA抗体(分别为D63、D21)、对照抗体、流感病毒和易感细胞。

①实验的主要步骤依次是：培养易感细胞、_____ (选择并排序) 等。



- 将抗体分别与流感病毒混合
- 将各混合物加入同一细胞培养瓶
- 将各混合物分别加入不同细胞培养瓶
- 检测NA抗体与易感细胞的结合率
- 检测培养物中病毒的增殖量

f. 检测细胞对病毒的损伤程度

②图中实验结果表明，这两位康复者均产生了抗NA的抗体，其中对流感病毒抑制效果较好的抗体是_____。选用的对照抗体应不能与_____特异性结合。

③依据本实验结果提出疫苗研制的思路。

（5）若你已被确诊为流感患者，请例举具体的应对措施。

【答案】（1）活细胞 吸附

（2）浆/效应 B

（3）当 HA、NA 出现变异的流感病毒入侵机体时，已有的特异性免疫功能难以发挥有效的保护作用，故需每年接种疫苗。

（4）①a、c、e

②D63 流感病毒

③可选用 NA 制备流感疫苗。

（5）包括遵医嘱治疗和避免病毒传播两个方面。（合理即可）

【解析】（1）病毒营寄生生活，不能独立代谢，必须在活细胞（宿主细胞）内增殖，病毒增殖过程：①吸附：病毒的蛋白质外壳依靠尾部的小勾吸附在细菌等宿主细胞的表面；②注入：病毒自己的遗传物质注入到宿主细胞内。③复制合成：利用宿主细胞的物质和结构，在病毒遗传物质的指导下，合成病毒蛋白质，同时病毒的遗传物质进行复制。④组装：病毒复制的遗传物质和蛋白质外壳组装到一起，在宿主细胞中形成许许多多的子病毒。⑤释放：宿主细胞的营养物质被子病毒利用，宿主细胞解体，子病毒被释放出来。

（2）流感病毒的抗原可以刺激机体的免疫系统，使人体产生特异性免疫，在该过程中 B 细胞受到淋巴因子和抗原的刺激，会增殖分化形成记忆细胞和浆细胞，浆细胞能产生特异性抗体。

（3）HA 和 NA 是流感病毒表面的糖蛋白即抗原，由于 HA、NA 的氨基酸序列变异频率非常高，当 HA、NA 结构出现变异的流感病毒入侵机体时，已有的特异性免疫功能难以发挥有效的保护作用，因此每年要根据流行预测进行预防接种。

（4）①抗体和抗原可以特异性结合，进而抑制抗原对的繁殖和对人体细胞的黏附。病毒必须侵入细胞才能增殖，因此要观察 NA 抗体对病毒侵染细胞的抑制作用，首先应该培养易感细胞，然后将抗体与流感病毒结合，这种抗体通过抑制病毒进入细胞的能力来对抗流感病毒。再将各混合物分别加入不同的细胞培养瓶进行培养，过一段时间检测病毒的增殖量，即可得到 NA 抗体对病毒侵染细胞的抑制作用。

②由图可知，对流感病毒抑制效果较好的是 D63 抗体。选用对照抗体的一组为对照组，所选用的抗体不能与流感病毒特异性结合。

③NA 抗体是蛋白质，可利用蛋白质工程对抑制效果较好的抗体进行提纯和结构分析，制备疫苗，其实验思

路为：可选用 NA 制备流感疫苗，进行治疗。

(5) 由题意知，流感病毒传播速度快，波及范围广，严重时可致人死亡，因此流感患者做好隔离防护措施（戴口罩），防止传染他人；及时去医院治疗，避免病情加重；另外还要注意多喝水，多休息等。

24. (2019 全国卷 I • 30) 人的排尿是一种反射活动。回答下列问题。

(1) 膀胱中的感受器受到刺激后会产生兴奋。兴奋从一个神经元到另一个神经元的传递是单向的，其原因是_____。

(2) 排尿过程的调节属于神经调节，神经调节的基本方式是反射，排尿反射的初级中枢位于_____，成年人可以有意识地控制排尿，说明排尿反射也受高级中枢控制，该高级中枢位于_____。

(3) 排尿过程中，尿液还会刺激尿道上的_____，从而加强排尿中枢的活动，促进排尿。

【答案】(1) 神经递质由突触前膜释放，作用于突触后膜

(2) 脊髓 大脑皮层

(3) 感受器

【解析】本题主要考查神经系统不同中枢对排尿反射的控制。排尿反射是一种简单的非条件反射活动，经常在高级中枢控制下进行。当膀胱内贮尿量达到一定程度，使膀胱壁内的感受器受到刺激而兴奋，神经冲动沿传入纤维传到脊髓的排尿反射初级中枢；同时由脊髓再把膀胱充胀的信息上传至大脑皮层的排尿反射高级中枢，并产生尿意；大脑皮层向下发放冲动，传至脊髓初级排尿中枢，通过传出纤维传到膀胱的效应器，将贮存在膀胱内的尿液排出。尿液被送入尿道。当尿液进入尿道时，尿液还可刺激尿道的感受器，神经冲动沿传入神经再次传到脊髓排尿中枢，进一步加强排尿。

(1) 兴奋传到神经末梢时，突触前膜内的突触小泡受到刺激，释放神经递质，神经递质经扩散通过突触间隙，然后与突触后膜上的特异性受体结合，引发突触后膜电位变化，兴奋传递到另一个神经元，正是因为神经递质只能由突触前膜释放，作用于突触后膜，所以兴奋从一个神经元到另一个神经元的传递是单向的。

(2) 排尿反射属于非条件反射，其初级控制中枢位于脊髓，婴幼儿由于大脑发育尚未完善，不能控制排尿，经常会尿床，而成年人大脑发育完善，可以通过大脑皮层有意识地控制排尿。

(3) 当膀胱内贮尿量达到一定程度，膀胱壁内的感受器受到刺激而兴奋，神经冲动沿传入神经传到脊髓的排尿反射初级中枢；同时由脊髓再把膀胱充胀的信息上传至大脑皮层的排尿反射高级中枢，并产生尿意，大脑皮层向下发放冲动，将贮存在膀胱内的尿液排出；尿液进入尿道，刺激尿道上的感受器，神经冲动沿传入神经再次传到脊髓排尿中枢，进一步加强排尿。

25. (2019 全国卷 II • 30) 环境中的内分泌干扰物是与某种性激素分子结构类似的物质，对小鼠的内分泌功能会产生不良影响。回答下列问题。

(1) 通常，机体内性激素在血液中的浓度_____，与靶细胞受体结合并起作用后会_____。

(2) 与初级精母细胞相比，精细胞的染色体数目减半，原因是在减数分裂过程中_____。

(3) 小鼠睾丸分泌的激素通过体液发挥调节作用。与神经调节相比，体液调节的特点有_____（答出4点即可）。

【答案】(1) 很低 灭活

(2) 染色体复制一次，而细胞连续分裂两次

(3) 激素等是通过体液运输的、作用时间比较长、反应速度较缓慢、作用范围较广泛

【解析】激素调节具有微量高效的特点，发挥作用后即被灭活；减数分裂是进行有性生殖的生物在产生成熟生殖细胞时，进行的染色体数目减半的细胞分裂，在此过程中，染色体只复制一次，而细胞分裂两次；神经调节与体液调节的区别体现在作用途径、反应速度、作用范围和作用时间四个方面。

(1) 性激素在血液中的浓度很低，与靶细胞受体结合并起作用后就会被灭活。

(2) 减数分裂是进行有性生殖的生物在产生成熟生殖细胞时，进行的染色体数目减半的细胞分裂。在减数分裂的过程，染色体只复制一次，而细胞分裂两次，导致减数分裂最终形成的精细胞的染色体数目减半。

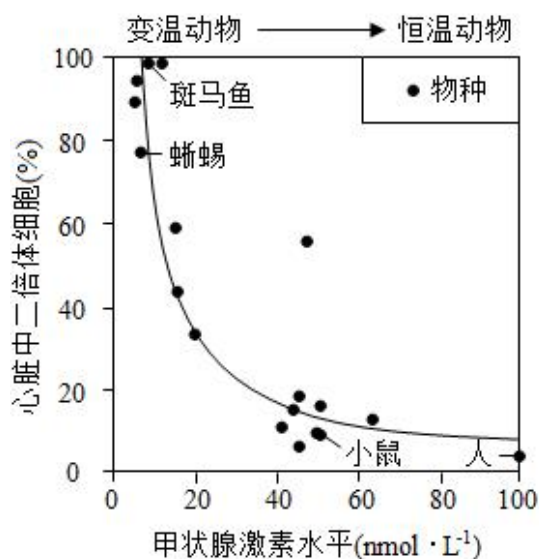
(3) 与神经调节相比，体液调节的特点有：激素等是通过体液运输的、反应速度较缓慢、作用范围较广泛、作用时间比较长。

26. (2019 天津卷·8) 人类心脏组织受损后难以再生。该现象可追溯到哺乳动物祖先，随着它们恒温状态的建立，心脏组织再生能力减弱。

(1) 哺乳动物受到寒冷刺激后，通过_____（神经/体液/神经—体液）调节促进甲状腺激素分泌，使机体产生更多热量以维持体温。

(2) 活跃分裂的动物细胞多是二倍体细胞，多倍体细胞通常不能分裂。

①对比不同动物心脏中二倍体细胞所占比例及其甲状腺激素水平，结果如图。恒温动物的心脏组织因二倍体细胞比例_____，再生能力较差；同时体内甲状腺激素水平_____。由此表明甲状腺激素水平与心脏组织再生能力呈负相关。



②制备基因工程小鼠，使其心脏细胞缺乏甲状腺激素受体，导致心脏细胞不受_____调节。与正常小鼠相比，基因工程小鼠体内的甲状腺激素_____正常小鼠心脏组织再生能力。

③以斑马鱼为材料进一步研究。将成年斑马鱼分成 A、B 两组，分别饲养在不同水箱中，A 组作为对照，B 组加入甲状腺激素。若_____组斑马鱼心脏组织受损后的再生能力比另一组弱，则证明甲状腺激素对变温动物斑马鱼心脏组织再生能力的影响与对恒温动物小鼠的影响一致。

【答案】（1）神经—体液

（2）①低 高

②甲状腺激素 抑制

③B

【解析】

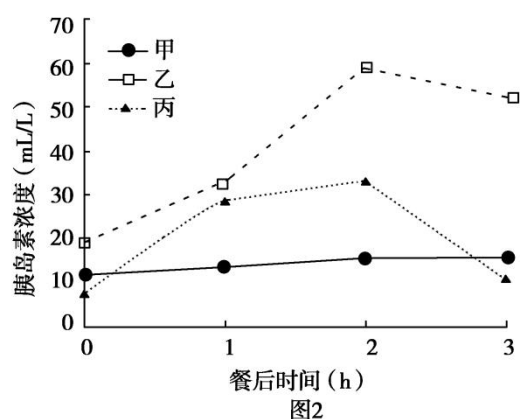
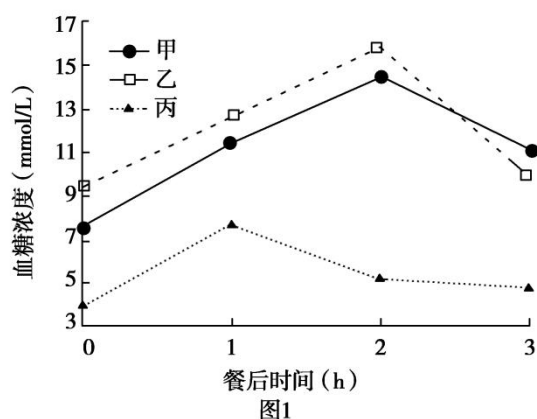
（1）哺乳动物受到寒冷刺激时，冷觉感受器会兴奋，兴奋经反射弧传至效应器，如汗腺、皮肤血管、立毛肌、骨骼肌、肾上腺、下丘脑内分泌细胞等，引起相应的效应，该过程属于神经调节。另外下丘脑内分泌细胞分泌的 TRH 会作用于垂体，垂体分泌的 TSH 会作用于甲状腺，促进甲状腺激素的分泌，增加产热，该过程属于体液调节。故寒冷刺激通过神经-体液调节促进甲状腺激素的分泌。

（2）①由图可知，恒温动物心脏中二倍体细胞比例较低，因为活跃分裂的动物细胞多为二倍体细胞，故恒温动物再生能力较差；又因为恒温动物体内甲状腺激素水平偏高，故推测甲状腺激素水平与心脏组织再生能力呈负相关。

②基因工程小鼠心脏细胞缺乏甲状腺激素受体，故甲状腺激素不能作用于心脏细胞。转基因小鼠体内的甲状腺激素水平正常，但不能作用于心脏，而心脏中二倍体细胞数目会出现大幅增加，可以证明甲状腺激素会抑制正常小鼠心脏组织的再生能力。

③利用斑马鱼做实验时，A组无甲状腺激素，B组有甲状腺激素，若甲状腺激素对变温动物斑马鱼心脏组织再生能力的影响与对恒温动物小鼠的影响抑制，即会抑制心脏组织的再生能力，则B组斑马鱼心脏受损后的再生能力会比对照组弱。

27. (2019江苏卷·27) 甲、乙、丙三人在一次社区健康日活动中检测出尿糖超标，为进一步弄清是否患糖尿病，依据规范又进行了血液检测。图1、图2所示为空腹及餐后测定的血糖及胰岛素浓度。糖尿病血糖浓度标准为：空腹 ≥ 7.0 mmol/L，餐后2 h ≥ 11.1 mmol/L，请回答下列问题：



(1) 正常人进食后血糖浓度上升，胰岛素分泌增多。胰岛素可促进血糖进入细胞内_____、合成糖原或转变为非糖物质，并抑制_____及非糖物质转化为葡萄糖；同时胰岛A细胞分泌_____受抑制，使血糖浓度下降。

(2) 据图初步判断_____是糖尿病患者，需复查血糖。患者常因血糖浓度升高致细胞外液渗透压升高，_____产生渴感，表现为多饮。

(3) 除糖尿病外，尿糖超标的原因还可能有_____ (填序号)。

- ①一次性摄糖过多
- ②低血糖患者
- ③抗利尿激素分泌不足
- ④肾小管重吸收功能障碍

(4) 结合图1、图2分析，乙出现上述检测结果的原因可能有_____ (填序号)。

- ①自身抗体与胰岛素结合
- ②自身效应T细胞持续杀伤胰岛B细胞
- ③自身抗体竞争性结合靶细胞膜上的胰岛素受体
- ④胰岛B细胞膜上载体对葡萄糖的转运能力下降

【答案】(1) 氧化分解 肝糖原分解 胰高血糖素

(2) 甲、乙 大脑皮层

(3) ①④ (4) ①③

【解析】由图 1 可知，空腹时甲和乙血糖浓度偏高，丙的血糖浓度正常；餐后，甲、乙、丙的血糖浓度均有所上升。餐后 12 h，甲、乙的血糖浓度高于正常值。

由图 2 可知，甲餐后胰岛素含量稍微有所升高，幅度较小；乙和丙的胰岛素含量先升高后下降，乙的胰岛素含量高于甲和丙。

(1) 正常人进食后分泌的胰岛素可以促进葡萄糖进入组织参与氧化分解，还可以促进肝糖原和肌糖原的合成，也可以促进葡萄糖转化为非糖物质。同时会抑制肝糖原分解及非糖物质转化为葡萄糖，从而达到降血糖的目的。胰岛素分泌量增加会抑制胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素，进而引起血糖浓度下降。

(2) 由图可知，甲和乙餐前和餐后的血糖浓度均高于正常值，符合糖尿病人的血糖标准，故可能是糖尿病患者，需要进行复查。糖尿病患者血糖浓度升高，细胞外液渗透压会升高，一方面引起下丘脑分泌垂体释放的抗利尿激素增多，促进肾小管和集合管促进水的重吸收，另一方面将兴奋传至大脑皮层，产生渴觉，主动饮水，从而降低细胞外液渗透压。

(3) 糖尿病患者会出现尿糖；一次性摄糖过多也会出现暂时性尿糖；低血糖患者血糖浓度低于正常值，不会出现尿糖；抗利尿激素的作用是促进肾小管和集合管对水的重吸收，不会引起尿糖；肾小管会重吸收水、葡萄糖、氨基酸等成分，若肾小管重吸收功能障碍，则可能会出现尿糖。故选①④。

(4) 由图可知，乙餐后的胰岛素分泌量很高，但是血糖水平远远高于正常值，故可能是自身抗体与胰岛素结合或自身抗体竞争性结合靶细胞膜上的胰岛素受体，胰岛素不能与受体结合，导致胰岛素不能发挥降血糖的作用。若自身效应 T 细胞持续杀伤胰岛 B 细胞，则会导致胰岛素分泌不足，与题意不符；胰岛素作用的靶细胞是几乎全身细胞，若仅仅胰岛 B 细胞膜上的载体对葡萄糖的转运能力下降，其他细胞上载体对葡萄糖的转运能力正常，则乙的血糖应该正常或稍微偏高，胰岛素水平也会正常或稍微偏高。故选①③。

28. (2019 浙江 4 月选考·33) 欲验证胰岛素的生理作用，根据以下提供的实验材料与用具，提出实验思路，预测实验结果并进行分析。

材料与用具：小鼠若干只，胰岛素溶液，葡萄糖溶液，生理盐水，注射器等。

(要求与说明：血糖浓度的具体测定方法及过程不作要求，实验条件适宜)

(1) 实验思路：

①

(2) 预测实验结果(设计一个坐标，用柱形图表示至少 3 次的检测结果) _____：

(3) 分析与讨论

①正常人尿液中检测不到葡萄糖，其原因是_____。

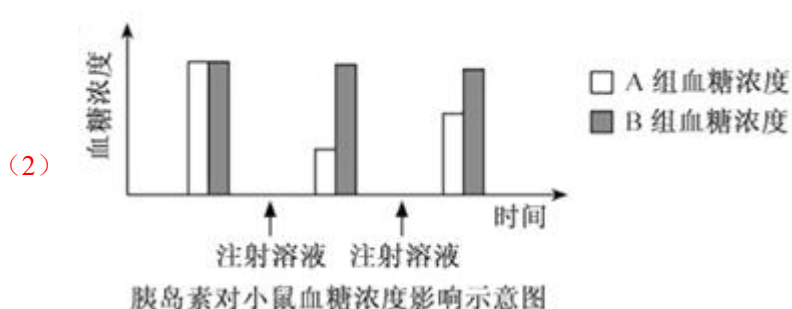
②当机体血糖水平升高时，胰岛中的内分泌细胞及其分泌的激素变化是_____。此时，机体细胞一方面增加对葡萄糖的摄取、贮存和利用，另一方面_____。

【答案】(1) ①分别测定每只小鼠的血糖浓度，并记录

②将小鼠分为 A、B 两组，A 组注射胰岛素，B 组注射生理盐水。每隔一段时间，分别测定两组小鼠的血糖浓度，并记录

③当出现低血糖症状后，A 组注射葡萄糖溶液，B 组注射生理盐水。每隔一段时间，分别测定两组小鼠的血糖浓度，并记录

④对每组所得数据进行统计分析



(3) ①胰岛素促进肾小管对过滤液中葡萄糖的吸收

②胰岛 β 细胞分泌胰岛素增加，胰岛 α 细胞分泌胰高血糖素减少 抑制氨基酸等物质转化为葡萄糖

【解析】胰岛素能促进全身组织细胞对葡萄糖的摄取和利用，并抑制糖原的分解和糖原异生，因此，胰岛素有降低血糖的作用。与胰岛素的作用相反，胰高血糖素是一种促进分解代谢的激素。胰高血糖素具有很强的促进糖原分解和糖异生作用，使血糖明显升高。

(1) 实验需要遵循对照原则和单一变量原则。要验证胰岛素的生理作用，胰岛素的生理作用为降低血糖浓度。实验前需要测定各处理组的小鼠的血糖浓度，作为实验前后的对照数据。实验分组遵循单一变量原则，分为两组，一组注射胰岛素，另一组注射生理盐水，固定时间检测小鼠的血糖浓度。待小鼠出现低血糖症状后，给低血糖组小鼠注射葡萄糖溶液，空白对照组小鼠注射生理盐水，固定时间检测小鼠的血糖浓度，即

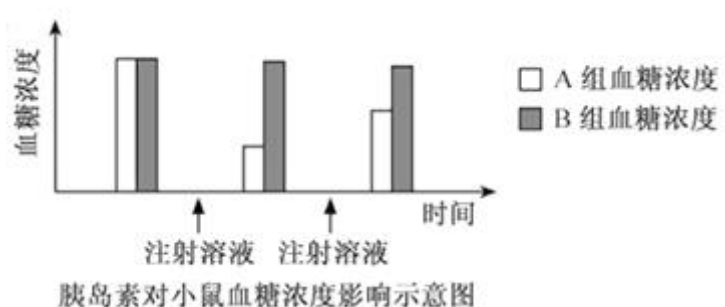
①分别测定每只小鼠的血糖浓度，并记录；

②将小鼠分为 A、B 两组，A 组注射胰岛素，B 组注射生理盐水。每隔一段时间，分别测定两组小鼠的血糖浓度，并记录；

③当出现低血糖症状后，A 组注射葡萄糖溶液，B 组注射生理盐水。每隔一段时间，分别测定两组小鼠的血糖浓度，并记录；

④对每组所得数据进行统计分析

(2) AB 两组小鼠的初始血糖浓度差别不大；胰岛素有降低血糖的作用，故 A 组注射胰岛素后血糖浓度应有一定程度下降，B 组小鼠血糖浓度应在正常范围内波动平衡；A 组小鼠注射葡萄糖后血糖浓度会上升，但与 B 组小鼠相比可能还会偏低，故预测的实验结果如下



(3) ①正常人尿液中检测不到葡萄糖是人体正常分泌胰岛素能够促进肾小管对过滤液中葡萄糖的吸收；②机体血糖水平升高时，会刺激胰岛 β 细胞分泌胰岛素，并抑制胰岛 α 细胞分泌胰高血糖素；机体细胞一方面增加对葡萄糖的摄取、贮存和利用，另一方面抑制其他非糖物质转化为葡萄糖。

