专题八：神经调节与体液调节

第一课时：神经调节

一、反射与人脑的高级功能

【必备知识讲解】

1.反射弧各部分的特点和功能

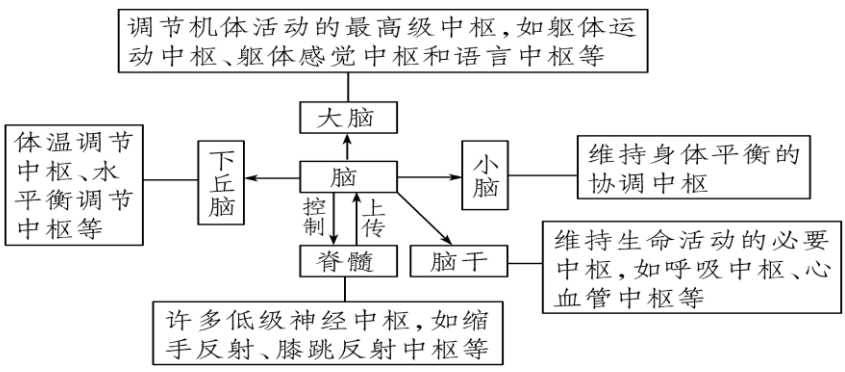
兴奋 传导	反射弧结构	结构特点	功能	结构破坏对功能的影响
感受器 ↓ 传入神经 ↓ 神经中枢 ↓ 传出神经 ↓ 效应器	感受器	感觉神经末梢的特殊结构	将适宜的内外界刺激的信息转变为兴奋（神经冲动）	既无感觉又无效应
	传入神经	感觉神经元的一部分	将兴奋由感受器传入神经中枢	既无感觉又无效应
	神经中枢	调节某一特定生理功能的神经元胞体群	对传入的兴奋进行分析与综合	既无感觉又无效应
	传出神经	运动神经元的一部分	将兴奋由神经中枢传至效应器	只有感觉无效应
	效应器	运动神经末梢和它所支配的肌肉或腺体	对内外界刺激产生相应的规律性应答	只有感觉无效应
相互联系		反射完成的两个条件: (1)必须具备“完整”反射弧：反射弧任一部分受损，反射都不能完成。 (2)必须具备“适宜”刺激：刺激的“种类”需适宜，刺激的“强度”也需适宜。		

【易混易错】（1）产生反应≠反射：反射必须经过完整的反射弧。当电刺激传出神经或效应器时，都能使效应器产生反应，但却不属于反射。

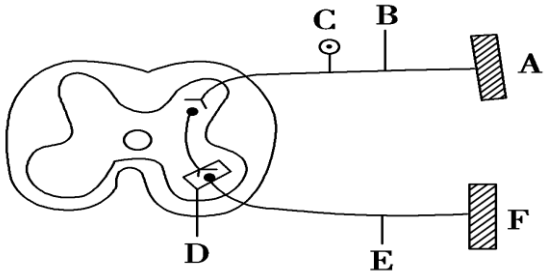
（2）感受器、传入神经和神经中枢破坏后，产生的结果相同，但机理不同：感受器破坏，无法产生兴奋；传入神经破坏，无法传导兴奋；神经中枢破坏，无法分析综合兴奋和向大脑传导兴奋。

（3）大脑皮层是整个神经系统中最高级部位，低级中枢都受大脑皮层的调控；条件反射需要大脑皮层参与，非条件反射由大脑皮层以下各中枢参与。

2. 中枢神经系统的组成与功能



【审读能力提升】



【典型例题训练】

1．语言、学习、记忆和思维等是脑的高级功能。下列说法正确的是（　　）

A．人和动物都具有语言、学习、记忆和思维等功能

B．人大脑皮层的 H 区受损会导致无法听到别人说话

C．学习和记忆涉及神经递质的作用和某些蛋白质的合成

D．短期记忆可能与大脑皮层海马区中新突触的建立有关

2．鸢尾素是一种蛋白类激素。研究发现，鸢尾素对突触结构有一定的保护作用，且能促进大脑中与记忆有关的海马区神经元的生长。运动时血液中鸢尾素含量会上升。下列分析不正确的是（　　）

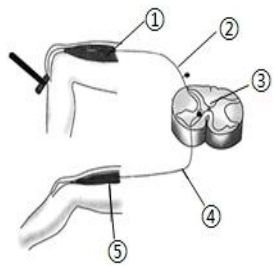
A．鸢尾素在细胞中的核糖体处合成

B．鸢尾素主要影响的是兴奋在神经元之间的传递

C．体育锻炼可在一定程度上预防或缓解记忆衰退

D．施加鸢尾素阻断剂可使小鼠记忆能力提高

3.图为膝跳反射的反射弧模式图。回答下列问题：



（1）可释放神经递质的结构存在于_____（填图中序号）。

（2）某同学身体健康，体检时由于高度紧张，进行膝跳反射测试时未出现明显的反应。从神经中枢相互联系的角度分析，原因是_____。

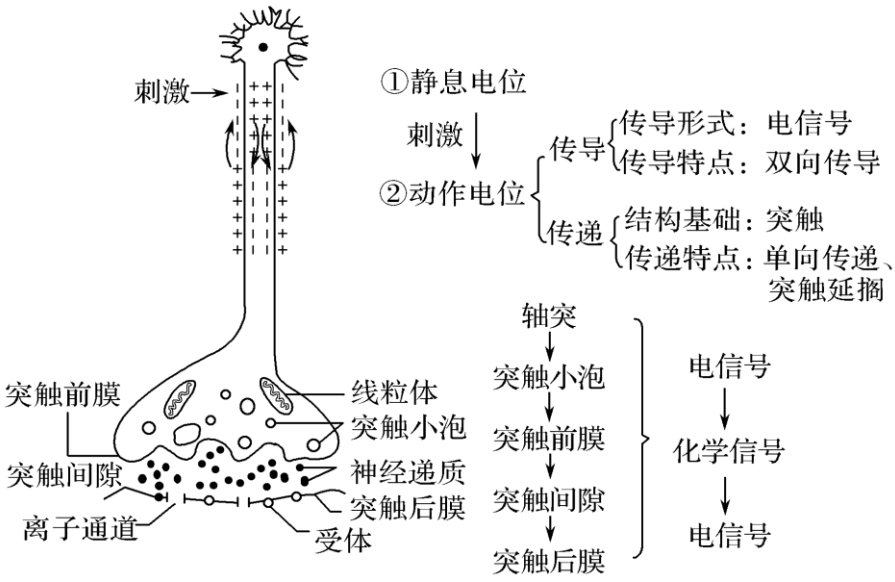
（3）足球场上，某运动员抬起小腿将队友传来的球停稳。该动作涉及的反射与膝跳反射的主要区别是_____。

（4）某患腰椎间盘突出的成年人，闭上双眼接受膝跳反射测试，能感受到橡皮锤的叩击而不能抬起小腿。可能的原因是_____。

二、兴奋的产生、传导和传递

【必备知识讲解】

1. 动作电位的形成、传导和传递模式图



(1)兴奋在神经纤维上的传导方向与膜内_____电流的方向_____，与膜外局部电流的方向相反。

(2)兴奋在神经纤维上可_____传导(但在机体内反射弧中只能____向传导)，在神经元之间的传递只能单向，原因是：_____。

(3)突触间隙中充满_____液，神经递质在其中的扩散_____能量。

(4)神经递质引起突触后膜的电位变化

①兴奋性神经递质与突触后膜_____结合： Na＋的内流使突触后膜的电位变为_____，使突触后膜产生兴奋。

②抑制性神经递质与突触后膜受体结合：使_____通道开放，尤其是对 Cl－的通透性增大，使突触后膜的膜电位增大，仍表现为_____状态，表现为突触后神经元活动的抑制。

(5)递质去向：

神经递质发生效应后，就_____而失活或被突触前膜_____或被_____而迅速停止作用

(6)某些物质阻断突触处神经冲动传递的 3 种可能原因

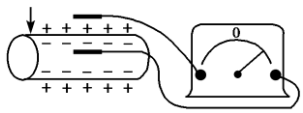
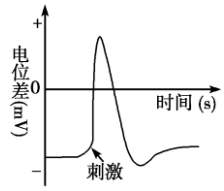
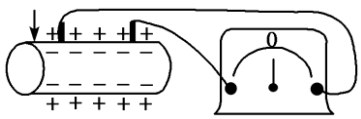
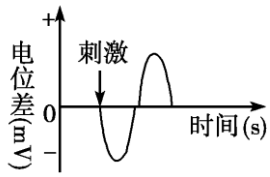
①药物或有毒、有害物质阻止神经递质的_____。

②药物或有毒、有害物质使神经递质_____。

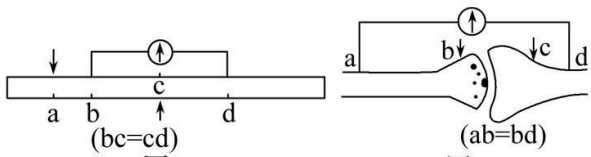
③某种有毒物质或抗体占据突触后膜上的_____位置，使神经递质不能与之结合。

2.电位测量与电流计偏转原理

（1）膜电位的测量

测量方法	测量图解	测量结果
电表两极分别置于神经纤维膜的内侧和外侧		
电表两极均置于神经纤维膜的外侧		

（2）指针偏转原理图



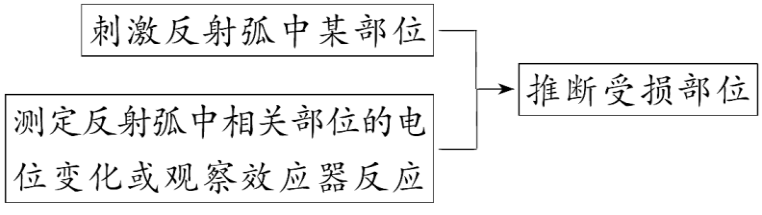
(1)若电极两处同时兴奋,则电流表指针不偏转,如刺激图 1 中的 c 点。

(2)若电极两处先后兴奋,则电流表指针发生两次方向相反的偏转,如刺激图 1 中的 a 点和图 2 中的 b 点。

(3)若两电极只有一处兴奋,则电流表指针发生一次偏转,如刺激图 2 中的 c 点。

3.相关实验探究思路

（1）探究反射弧损伤部位的实验思路



（2）探究兴奋的传导与传递

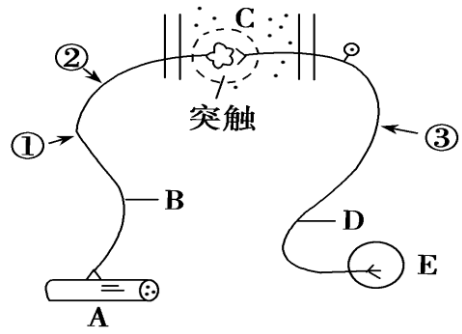
a．探究兴奋在神经纤维上的传导

方法思路：电刺激①处，观察 A 的反应， 测②处电位变化

结果分析：

A 有反应，②处电位改变，则为双向传导；

A 有反应，②处电位不改变，则为单向传导。



b．探究兴奋在神经元之间的传递

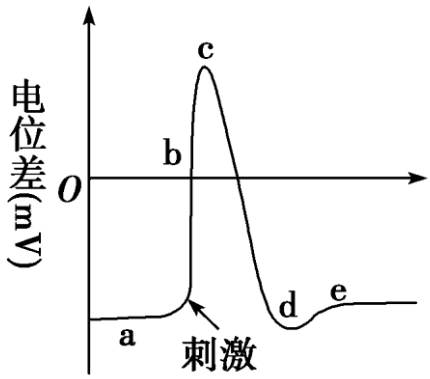
方法思路：先电刺激①处测③处电位变化；

再刺激③处测①处电位变化

结果分析：两次实验的检测部位均有电位变化，为双向传递；

只有一处电位变化，为单向传递。

【审读能力提升】



(1)若神经纤维膜外的 Na＋浓度升高，则曲线中 c 点会 _____移。

(2)若神经纤维膜外的 K＋浓度降低，则曲线中 a 点_____移。

(3)若这是突触后膜的电位变化图，接受抑制性神经递质后，图中的 a 点会_____移。

【典型例题训练】

4．人依靠视杆细胞感受弱光刺激。在暗处，视杆细胞外段细胞膜上 Na+通道开放，Na+经通道进入胞内。光照时，外段细胞膜上 Na+通道关闭，膜电位发生改变，这种电位变化传到视杆细胞突触部，影响此处递质的释放。下列相关叙述错误的是（　　）

A．黑暗环境中视杆细胞膜外 Na+浓度高于膜内

B．光刺激使视杆细胞的膜电位转变为内正外负

C．视杆细胞上视觉信息以电信号形式进行传导

D．递质通过改变突触后膜电位来传递视觉信息

5.（多选）神经轴突具有传导兴奋的作用。现将一对刺激电极置于神经轴突外表面 A、B 处（图 1）；另一轴突外表面的 C、D 处放置一对电极，两电极之间连接一个灵敏电流计，a、b、c、d 为可供选择的使兴奋传导中断的膜损伤区域（图 2）。实验给予刺激均为适宜强度。下列叙述正确的是（　　）

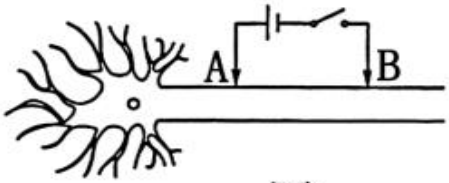


图1

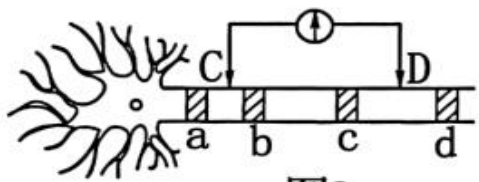


图2

A. 图 1 中电路接通时，兴奋先发生在 A 处

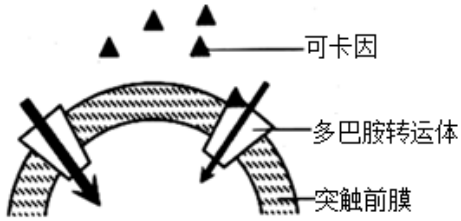
B. 图 1 中电路接通时，兴奋先发生在 B 处

C. 同时损伤 b 和 c，在适当位置给予刺激时，电流计指针有可能偏转两次

D. 同时损伤 a 和 d，在适当位置给予刺激时，电流计指针有可能不偏转

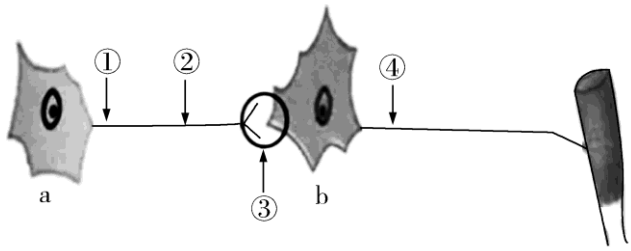
6. 兴奋性神经递质多巴胺参与动机与奖赏、学习与记忆、情绪与智商等大脑功能的调控，多巴胺转运体能将突触间隙中的多巴胺回收以备再利用。下图是突触间隙中的毒品可卡因作用于多巴胺转运体后干扰人脑神经冲动传递的示意图（箭头越粗表示转运速率越快，反之则慢），已知可卡因能对大脑造成不可逆的

损伤。下列相关叙述错误的是（　　）



A. 多巴胺转运体能调节突触间隙中多巴胺的浓度
B. 多巴胺合成后通过多巴胺转运体的协助释放到突触间隙中
C. 毒品可卡因会增强突触后神经元的兴奋性
D. 毒品可卡因会阻碍多巴胺的回收，导致突触间隙的多巴胺增多

7.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

8.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。

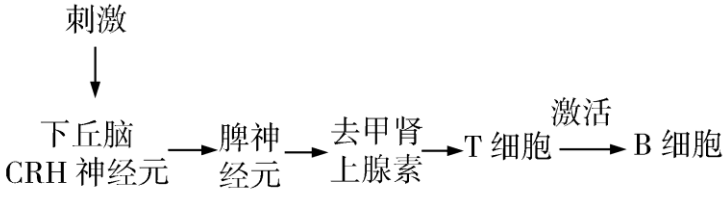


图 1

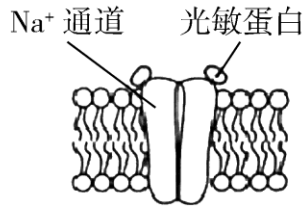


图 2

（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：_____。\

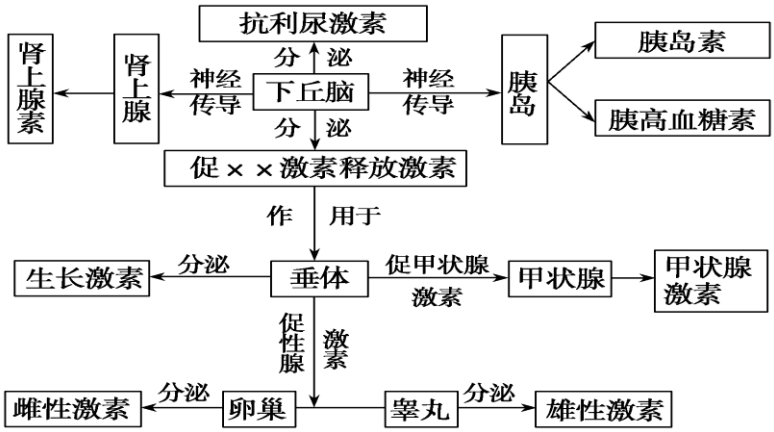
专题八：神经调节与体液调节

第二课时：人体与动物的激素调节

一、体液调节

【必备知识讲解】

1. 激素的分泌器官及相互关系



(1)胰腺分为内分泌部和外分泌部：外分泌部分泌含多种_____的胰液；

内分泌部胰岛分泌_____。

(2)激素不组成细胞结构、不提供能量、不起催化作用，属于_____分子，只起_____作用。

(3)激素运输无_____性，通过_____运输到全身各处，与特定_____结合后才发挥作用。

(4)激素的受体有的在细胞膜表面，有的在细胞内部(如_____激素的受体)。

(5)参与体液调节的不仅是激素，还有 CO_2 等物质，其中_____调节是体液调节的主要内容。

(6)常见有分级调节和反馈调节机制的激素有_____激素、_____激素和_____激素，而胰岛素、胰高血糖素、肾上腺素等激素没有分级调节和反馈调节机制，而是由_____直接控制分泌量。

2.相关实验探究思路

（1）常见激素的化学本质及生理功能的实验验证方法

化学本质	激素名称	研究方法
多肽及蛋白质类	促甲状腺激素释放激素、促甲状腺激素、抗利尿激素、生长激素、胰岛素、胰高血糖素等	切除法、 注射法
类固醇类	性激素、孕激素、醛固酮等	切除法、饲喂法、注射法
氨基酸衍生物	甲状腺激素、肾上腺素等	

（2）研究思路

采取某种方法处理动物→出现相应病理症状→添加某激素后实验动物恢复正常→推测相应激素生理功能

（3）注意事项

①分组的基本要求:平均分组(性别、年龄、体重、生理状况相似),每组数量相等。

②设置对照实验:控制无关变量,保证单一变量。

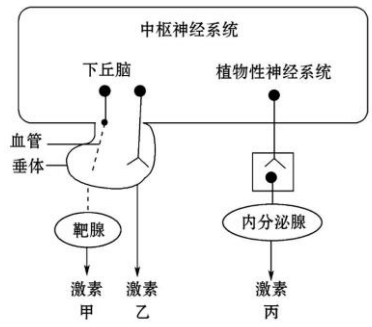
③注射实验:空白对照组应注射生理盐水(不可用蒸馏水)。

④饲喂实验:空白对照组可饲喂蒸馏水。

⑤依据激素化学本质,选择不同实验方法。

a.多肽和蛋白质类激素:易被消化酶水解,宜用注射法,不宜用饲喂法。

b.固醇类、氨基酸衍生物类激素:饲喂或注射。



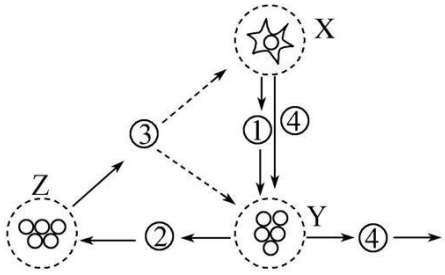
3.图解“三种”激素分泌调节的模型

(1)甲状腺激素、性激素等分泌调节属于甲类型,即:

(2)抗利尿激素的分泌调节属于乙类型,即由下丘脑合成,经垂体释放。

(3)胰岛素、胰高血糖素、肾上腺素等的分泌调节属于丙类型,即:

【审读能力提升】



二、神经调节与体液调节的关系

【必备知识讲解】

1．神经调节与体液调节的区别与联系

比较项目	神经调节	体液调节
信息分子	神经冲动（生物电）、神经递质	激素、体液中物质
调节方式	反射	激素→特定的组织细胞
作用途径	反射弧	体液运输
作用对象	效应器	靶细胞膜上的受体
反应速度	迅速	较缓慢
作用范围	准确、比较局限	较广泛
作用时间	短暂	比较长

联系：

（1）体内大多数内分泌腺受神经系统的控制：神经系统对激素分泌的控制，主要通过植物性神经控制内分泌腺的活动实现。如下丘脑通过控制植物性神经直接或间接控制各种腺体。

（2）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：如甲状腺激素影响幼年动物大脑的发育，提高神经系统的兴奋性；性激素水平的高低可以影响神经系统对动物性行为的控制。

3.下丘脑的功能

（1）作为感受器：如下丘脑的渗透压感受器可感受机体渗透压升降，维持水分代谢平衡。

（2）传导：如下丘脑可将渗透压感受器产生的兴奋传至大脑皮层，使人产生渴感。

（3）作为效应器的分泌功能

（4）作为神经中枢：下丘脑中有体温调节中枢、血糖调节中枢等。

【典型例题训练】

9.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

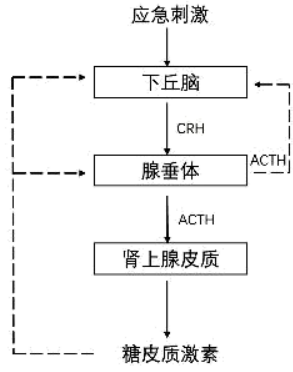
10.下图是人体内糖皮质激素分泌的调节过程，CRH 为促肾上腺皮质激素释放激素，ACTH 为促肾上腺皮质激素。下列相关叙述正确的是（　）

A．激素 CRH 随血液循环定向运输到垂体，促进激素 ACTH 的分泌

B．下丘脑细胞膜上只有糖皮质激素的受体，没有 ACTH 激素的受体

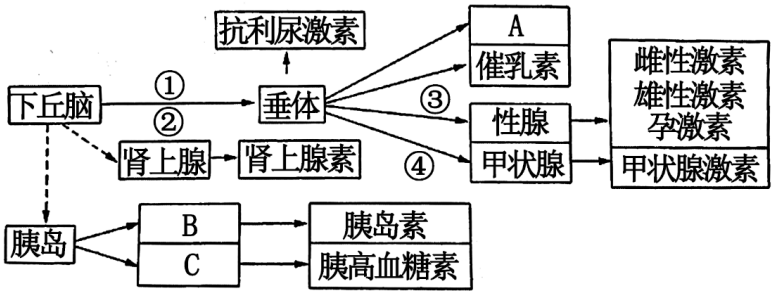
C．切除大鼠的肾上腺皮质再注射 ACTH，会使下丘脑的 CRH 分泌减少

D．肾上腺皮质分泌糖皮质激素只有分级调节，不存在反馈调节机制



糖皮质激素分泌的调节示意图
实线表示促进　点线表示抑制

11.（多选）如图表示下丘脑参与人体稳态调节的三种方式。下列说法正确的是（　　）



A. 图中的 A 最可能是生长激素，它在人体生长发育中起重要作用

B. 胰岛中的 B 和 C 两种细胞虽然分泌的激素不同，但遗传信息的表达情况相同

C. 抗利尿激素可以促进肾小管和集合管对水的重吸收，它是由下丘脑分泌、垂体释放的

D. 如果甲状腺激素分泌过多，会抑制激素④和①（或②）两种激素的分泌

12.下图 1 表示反射弧的组成示意图，图 2 是图 1 中结构⑤的局部放大示意图，其中的去甲肾上腺素(NA)既是一种激素，又是一种神经递质。根据图示信息回答下列问题：

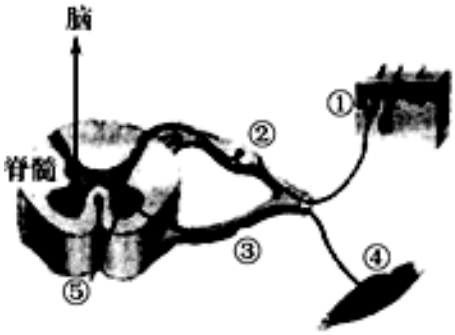


图 1

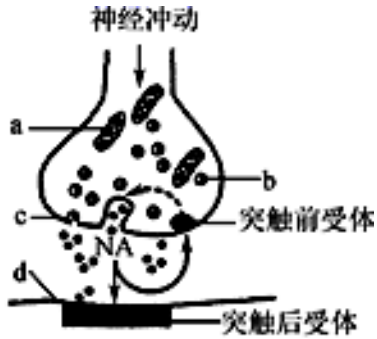
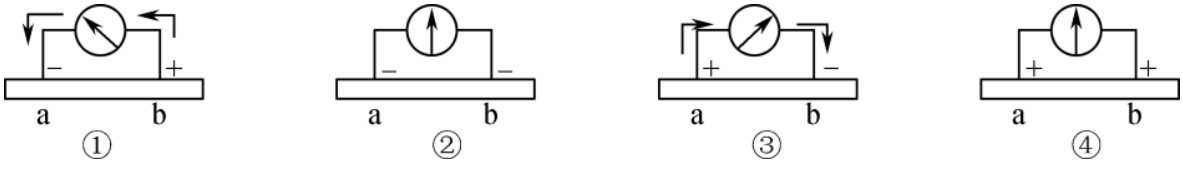


图 2

(1)图 1 中序号_____可表示体表的温度感受器，感受冷水刺激后，兴奋传递到体温调节中枢，经_____，通过传出神经引起骨骼肌战栗、毛细血管收缩等；同时_____会分泌 TRH，促使垂体分泌 TSH，TSH 促使甲状腺增加甲状腺激素的合成和分泌。据此分析，体温调节过程属于_____调节。

(2)图 2 中，当神经冲动传至突触小体时，引起[　　]_____中的 NA 通过[c]突触前膜以_____的方式释放。

(3)NA 经突触前膜释放后与突触后受体结合，使突触后神经元兴奋；NA 同时作用于_____，抑制 NA 的释放，从而提高了神经调节的精确性。

(4)如果免疫系统反应过度，将突触后受体当作外来异物进行攻击，导致图 2 中 NA 不能与突触后受体结合，从而影响突触后膜上的信号转换，导致人体患病，这种疾病称为_____病。

(5)下图是以枪乌贼的粗大神经纤维作为实验材料测定其受刺激前后的电位变化情况，图中箭头　表示电流方向。若在 b 点右侧刺激，则电流表的指针偏转情况依次是_____。