

第 32 讲 激素调节的过程

课标内容 (1)说出人体内分泌系统主要由内分泌腺组成,包括垂体、甲状腺、胸腺、肾上腺、胰岛和性腺等多种腺体,它们分泌的各类激素参与生命活动的调节。(2)举例说明激素通过分级调节、反馈调节等机制维持机体的稳态,如甲状腺激素分泌的调节和血糖平衡的调节等。

考点一 激素与内分泌系统

基础·精细梳理

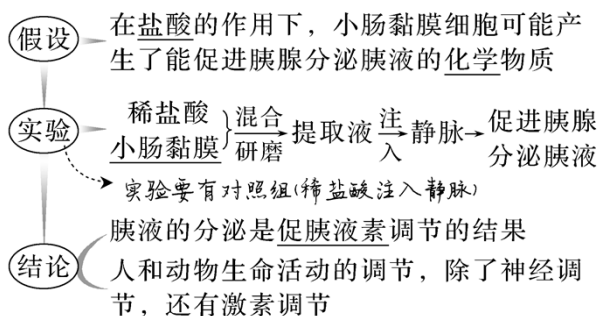
夯实必备知识

1. 促胰液素的发现 由小肠黏膜分泌

(1) 沃泰默的观点

胰腺分泌胰液只受神经调节。

(2) 斯他林和贝利斯

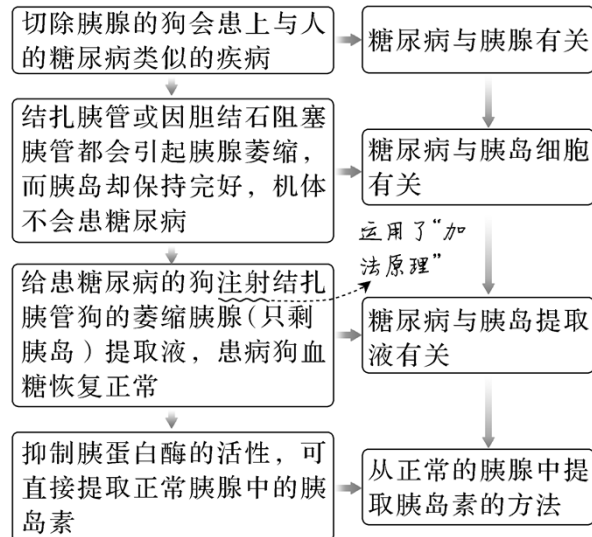


2. 激素调节的概念

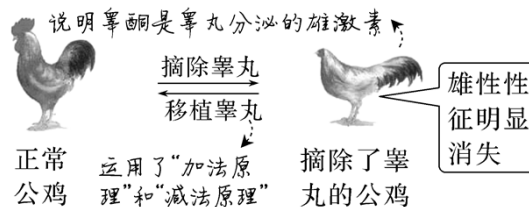
由内分泌器官或细胞分泌的化学物质——激素进行调节的方式, 称为激素调节。

3. 激素研究实例

(1) 胰岛素的发现 方法: 结扎法、摘除法



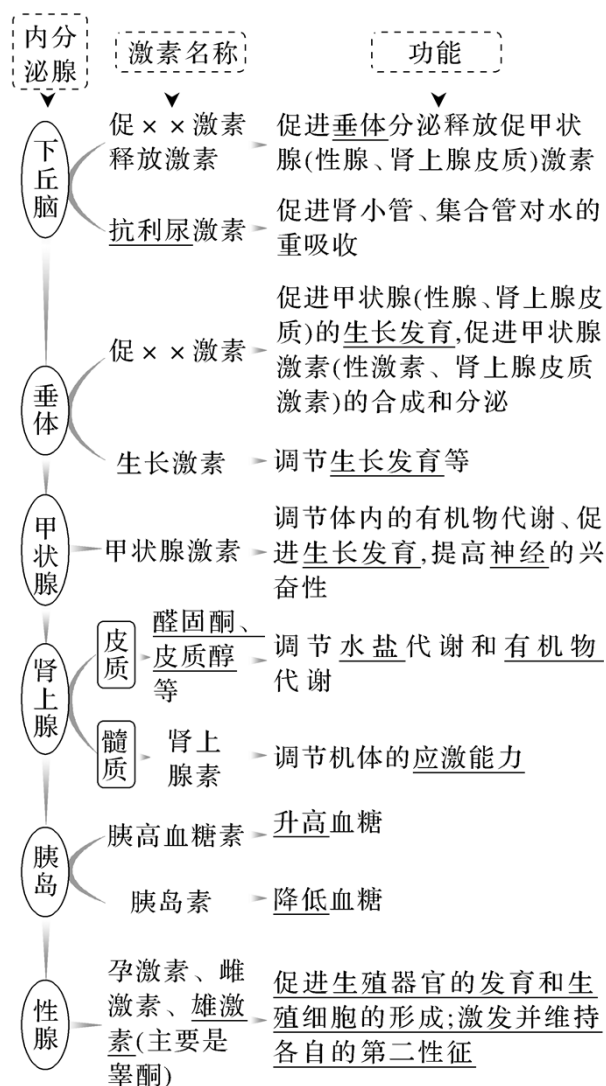
(2) 睾丸分泌雄激素的研究 方法：摘除法、移植法



4. 内分泌系统的组成和功能

内分泌系统由相对独立的内分泌腺以及兼有内分泌功能的细胞共同构成。

人体内主要内分泌腺及其分泌的激素



名师解读

不同动物激素的化学本质

(1)类固醇：如肾上腺皮质激素、性激素(雌激素、雄激素)等。

补充方式：既可口服，也可注射补充。

(2)氨基酸衍生物类：如甲状腺激素、肾上腺素等。

补充方式：既可口服，也可注射补充。

(3)多肽和蛋白质类：如促××激素释放激素、促××激素、抗利尿激素、胰岛素和胰高血糖素等。

补充方式：不宜口服，需注射补充。

【考点速览·诊断】

(1)给性成熟雌鱼饲喂雌激素可促进下丘脑和垂体的分泌活动。(2021·重庆卷,14B改编)(×)

提示 雌激素通过负反馈调节抑制下丘脑和垂体分泌相关激素。

(2)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。(2020·全国卷 I,3D)(×)

提示 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。

(3)长期缺碘可导致机体的促甲状腺激素分泌减少。(2020·山东卷,8A)(×)

提示 长期缺碘使甲状腺激素合成减少,对下丘脑和垂体的反馈抑制作用减弱,促甲状腺激素分泌增多。

(4)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。(2019·全国卷 I,4D)(×)

提示 肾上腺素增加使呼吸频率加快、心率加快。

(5)胰腺受反射弧传出神经的支配,其分泌胰液也受促胰液素调节。(2017·全国卷 II,5D)(√)

(6)固醇类激素进入靶细胞的过程属于主动运输。(2018·全国卷 II,2B)(×)

提示 属于自由扩散。

(7)肾上腺髓质的分泌活动不受神经纤维的支配。(2015·海南卷,13B)(×)

提示 肾上腺髓质分泌肾上腺素直接受神经纤维的支配。

■ 疑难·精准突破

强化关键能力

【情境推理·探究】

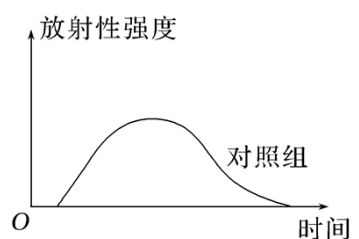
1.在某些异常情况下,如某次大量饮酒和暴饮暴食,可导致胰腺管破裂,胰液中的消化酶进入胰腺细胞的间隙而诱发急性胰腺炎。还有少数的出血坏死性胰腺炎,会使局部或大片皮肤呈青紫色,其原因可能是_____

提示 胰腺管破裂后，胰液移动到达皮下，胰液中的消化酶能分解脂肪、血管上的蛋白质等，使毛细血管破裂出血，从而使皮肤呈现青紫色

2. 为什么只有靶细胞才有激素的相应受体，其他细胞却没有？

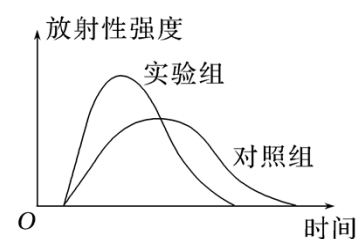
提示 由于基因的选择性表达，只有靶细胞中相应的基因才会表达，合成相应的特异性受体。

3. 以实验动物大鼠为材料，开展甲状腺功能的研究。将空腹的实验大鼠随机分为2组，灌胃适量含放射性 ^{131}I 的溶液后，实验组定期注射促甲状腺激素，对照组同期注射生理盐水，检测甲状腺的放射性。预测实验组最可能的实验结果(补全实验组曲线图)。



甲状腺的放射性变化曲线

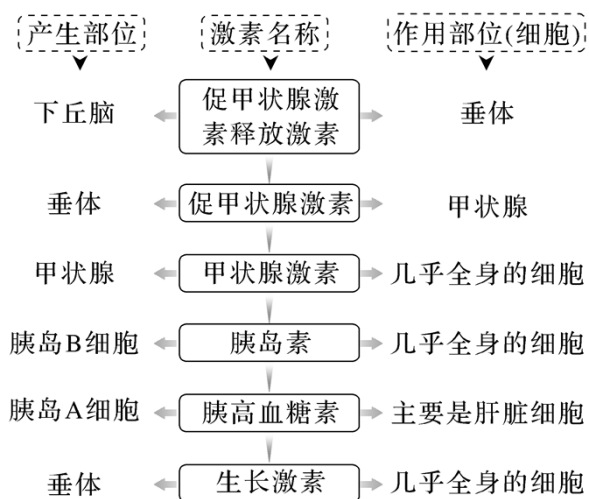
提示



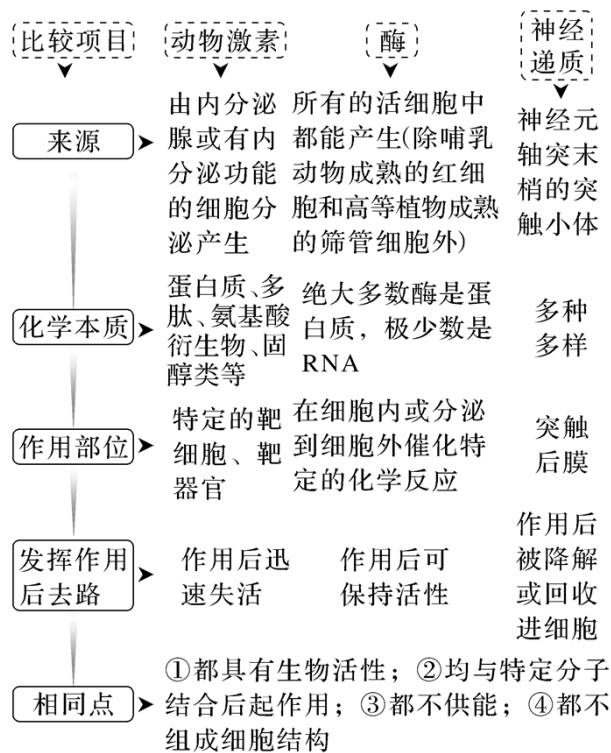
甲状腺的放射性变化曲线

【重点难点·透析】

1. 几种常见激素的产生部位及作用部位(细胞)



2.动物激素、酶、神经递质的比较



提醒 酶是活细胞产生的,激素是一些特殊细胞产生的,能产生激素的细胞也能产生酶,但能产生酶的细胞不一定能产生激素。

典例·精心深研

提升学科素养

考向 1 围绕动物激素的种类、本质及作用,考查生命观念

1.(2023·广东茂名调研)

家鸡受激素等影响偶尔会发生雌鸡雄性化的性反转现象。雌鸡发生性反转会表现出鸡冠增大、羽毛鲜艳、好斗打鸣、追逐母鸡等雄性特征。与此有关的激素及其主要作用的叙述，正确的是()

- A.甲状腺激素；促进生长发育，促进雌鸡雄性化转化
- B.雄激素；促进雄性生殖器官发育，激发并维持雄性第二性征
- C.生长激素；促进生长发育，促进羽毛生长变鲜艳
- D.肾上腺素；促进性腺的生长发育，促进鸡冠等雄性特征形成

答案 B

解析 雌鸡出现的鸡冠增大、羽毛鲜艳、好斗打鸣、追逐母鸡等雄性特征是其体内的雄激素增多导致的。雄激素具有促进雄性生殖器官发育，激发并维持雄性第二性征的作用。

2.(2023·河南洛阳联考)激素是生命活动的重要调节物质。下列关于激素类药物在实践中应用的叙述，正确的是()

- A.因病切除甲状腺的患者，需要长期服用促甲状腺激素
- B.在渔业生产中，通常是给雌雄亲鱼注射性激素类药物，有利于进行人工授精和育苗
- C.某些运动员服用人工合成的睾酮衍生物，可促进肌肉的生长，提高比赛成绩
- D.桑叶适量喷洒人工合成的保幼激素类调节剂，可提前蚕结茧的时间，提高吐丝量

答案 C

解析 促甲状腺激素为多肽类，不能口服，而且切除了甲状腺后，促甲状腺激素不能促进甲状腺产生甲状腺激素，因病切除甲状腺的患者，需要长期服用甲状腺激素，A 错误；促性腺激素的作用是促进性腺的生长和发育，促进性腺产生性激素，以促进卵子和精子的成熟和排出，因此为了促进生殖细胞的成熟，有利于进

行人工授精和育苗，需要给雌雄亲鱼注射促性腺激素，若直接注射性激素会通过负反馈调节抑制下丘脑和垂体对相关激素的分泌，而垂体分泌的促性腺激素减少可导致性腺萎缩，

B 错误；睾酮衍生物(兴奋剂的一种)可以使肌肉兴奋，增强肌肉力量，从而能提高比赛成绩，但长期服用睾酮衍生物，会抑制下丘脑和垂体对相关激素的分泌，使自身性激素的合成与分泌减少，导致性腺萎缩，C 正确；养蚕时，可以在桑叶上喷洒保幼激素类调节剂，以推迟结茧时间，提高吐丝量，D 错误。

考向 2 结合动物激素功能的实验探究，考查科学探究能力

3.(2023·长沙一中调研)某研究人员以幼龄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，机体耗氧量减少
- B.给切除垂体的幼年小鼠注射甲状腺激素后，其机体产热量增多
- 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.切除幼龄小鼠垂体，其精巢(卵巢)的发育不受影响

答案 D

解析 切除垂体，促甲状腺激素分泌停止，导致甲状腺激素分泌不足，细胞代谢减弱，机体耗氧量减少，A 正确；给切除垂体的幼年小鼠注射甲状腺激素后，细胞代谢增强，耗氧量增加，机体产热量增多，B 正确；甲状腺激素可提高神经系统的兴奋性，C 正确；垂体除可以分泌促甲状腺激素外，还可以分泌促性腺激素，切除幼龄小鼠垂体后，会导致其精巢(卵巢)发育不良，D 错误。

4.(2022·全国乙卷，30)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，通过反馈调节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

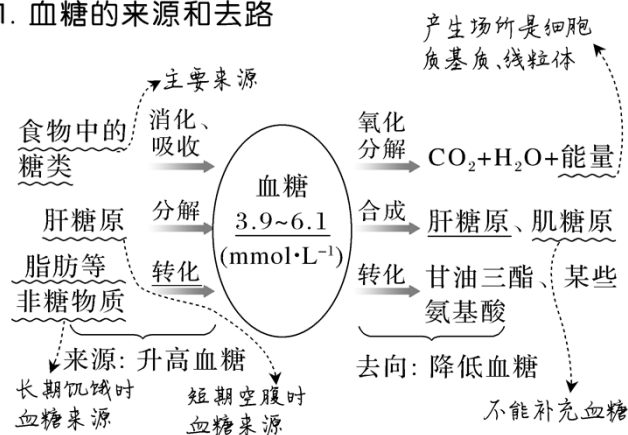
解析 (1)实验一中将一定量的放射性碘溶液经腹腔注射到家兔体内，家兔甲状腺细胞会吸收并利用放射性碘合成甲状腺激素，因此甲状腺中可以检测到碘的放射性。(2)根据题述分析，实验二中丙组注射促甲状腺激素溶液，会促进甲状腺的活动，丙组甲状腺激素的合成量大于甲组。乙组注射外源甲状腺激素，使家兔体内甲状腺激素水平升高，通过反馈调节会使甲状腺激素合成减少，而丙组注射促甲状腺激素会促进甲状腺激素的合成，因而乙组和丙组甲状腺激素的合成量不相同。

考点二 血糖平衡的调节

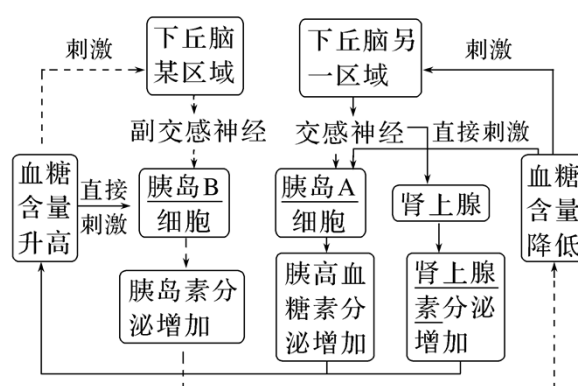
■ 基础·精细梳理

夯实必备知识

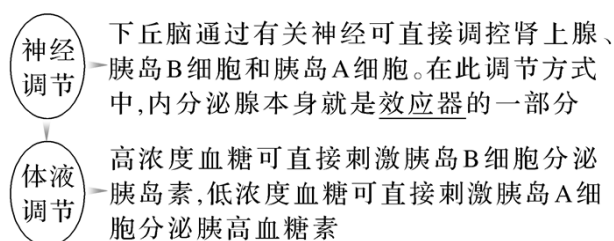
1. 血糖的来源和去路



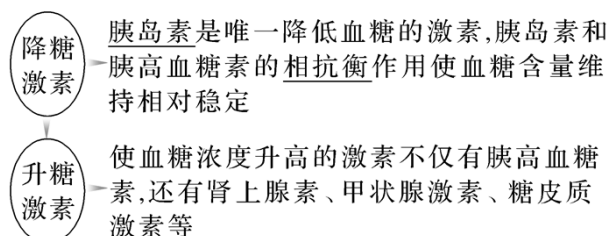
2. 血糖平衡调节



(1) 调节方式：神经—体液调节。



(2) 与血糖平衡有关的五种激素及其关系



名师解读

①

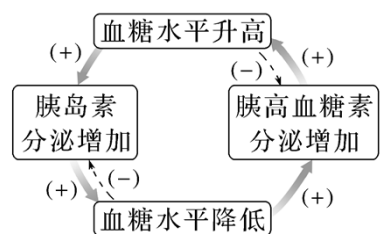
糖皮质激素、肾上腺素、甲状腺激素等通过调节有机物的代谢或影响胰岛素的分泌和作用，直接或间接地提高血糖浓度。

②影响胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素的物质分子有神经递质、血糖、胰岛素分子等，而影响胰岛 B 细胞分泌胰岛素的物质分子有神经递质、血糖、胰高血糖素分子等物质。

3.反馈调节

(1)概念：在一个系统中，系统本身工作的效果，反过来又作为信息调节该系统的工作，这种调节方式叫作反馈调节。

(2)实例分析——血糖平衡的调节



注：(+)代表促进，(-)代表抑制

【考点速览·诊断】

(1)血糖浓度上升时胰岛素的分泌减少。(2021·福建卷，2B)(×)

提示 胰岛素分泌增加。

(2)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。(2020·江苏卷，12D)(√)

(3)胰岛 B 细胞分泌增强，胰岛素受体活性正常可导致血糖浓度降低。(2019·海南卷，17D)(√)

(4)体内多种激素具有直接降低血糖的作用。(2018·江苏卷，T20B)(×)

提示 胰岛素是唯一降低血糖的激素。

■ 疑难·精准突破

强化关键能力

【情境推理·探究】

1.[2020·全国卷Ⅱ，T31(2)]当进行较长时间剧烈运动时，人体还会出现其他一些

生理变化。例如，与运动前相比，胰岛 A 细胞的分泌活动会加强，分泌

该激素具有_____。

(答出 2 点即可)等生理功能，从而使血糖水平升高。

提示 胰高血糖素 促进肝糖原分解和非糖物质转化为葡萄糖

2.[2016·全国卷Ⅲ，T30(1)]正常人在饥饿且无外源能源物质摄入的情况下，与其在进食后的情况相比，血液中胰高血糖素与胰岛素含量的比值_____，其原因是_____。

提示 高 在饥饿时，血糖浓度降低，使胰高血糖素分泌量增加，胰岛素分泌量减少，在进食后则相反

3.经研究，胰高血糖素浓度下降的原因之一是胰岛素抑制胰岛 A 细胞的分泌，若要证明该推断正确，某生物兴趣小组设计的大致思路如下：选取经过饥饿处理的一只健康大鼠，注射适量的胰岛素后，测试大鼠体内胰高血糖素的浓度含量，通过分析，发现该实验设计有几处错误，请给以纠正。

提示 取多只经过饥饿处理的同品种、同日龄的健康大鼠；先进行注射胰岛素前的胰高血糖素浓度测试；将实验后得到的胰高血糖素浓度与实验前的胰高血糖素浓度进行对比。

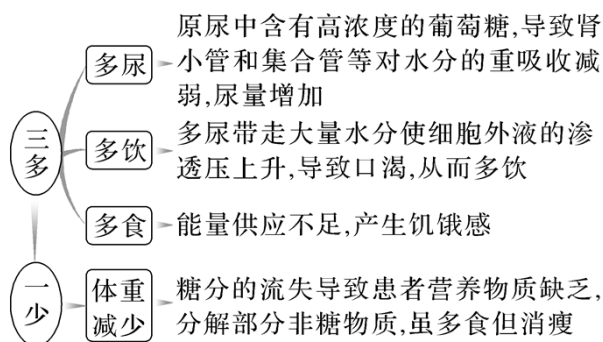
【重点难点·透析】

1.糖尿病的发病机理及治疗

(1)1 型糖尿病的发病机理：胰岛功能减退、分泌胰岛素减少，注射胰岛素能治疗。

(2)2 型糖尿病与遗传、环境、生活方式等密切相关，其发病机理目前不明确。

(3)症状：“三多一少”及原因



2.辨析血糖代谢异常的曲线模式图

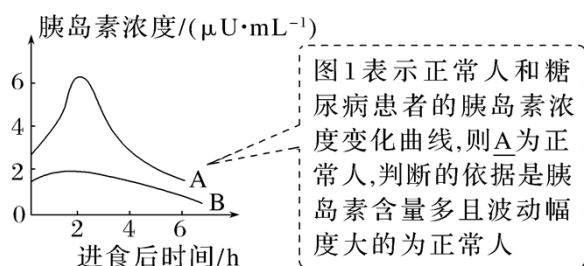


图1

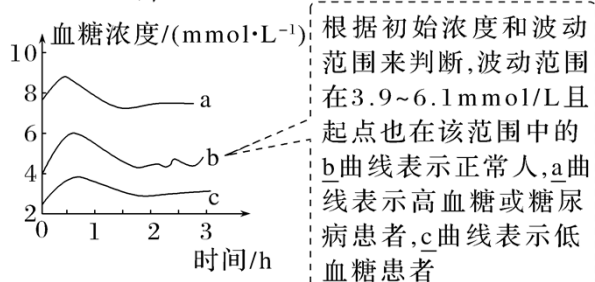


图2

典例·精心深研

提升学科素养

考向1 结合血糖调节的过程,考查科学思维

1.(2021·河北卷,10)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()

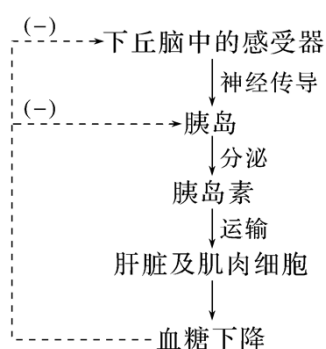
- A.①和②均增强了胰岛B细胞的分泌活动
- B.②和③均体现了神经细胞与内分泌细胞间的信息交流
- C.①和③调节胰岛素水平的方式均为体液调节

D.血糖平衡的调节存在负反馈调节机制

答案 C

解析 血糖浓度升高时，机体通过①②③三条途径使胰岛B细胞分泌的胰岛素增多，从而使血糖浓度降低，故①和②均增强了胰岛B细胞的分泌活动，A正确；途径②中迷走神经支配胰岛B细胞，途径③中迷走神经作用于相应内分泌细胞促进相关胃肠激素释放，均体现了神经细胞与内分泌细胞间的信息交流，B正确；途径①中血糖浓度升高时，直接刺激胰岛B细胞分泌胰岛素，这种调节方式属于体液调节，途径③中血糖浓度过高时，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，该过程属于神经—体液调节，C错误；在血糖调节的过程中，胰岛素的作用效果会反过来影响胰岛素的分泌，这属于负反馈调节，D正确。

2.(2023·西工大附中调研)如图为人体血糖调节模型，下列相关分析错误的是()



A.血糖调节中既有神经调节也有体液调节

B.图中所示的是血糖浓度偏低时的调节过程

C.肝脏和肌肉细胞中都会合成糖原，但只有肝糖原才能补充血糖

D.血糖浓度下降后会使胰岛素分泌减少，这属于反馈调节

答案 B

解析 图中所示的胰岛素使得血糖下降，因此图中所示的是人体血糖浓度偏高时的调节过程，B错误；胰岛素的作用结果(血糖浓度下降)反过来导致胰岛素的分泌减少属于反馈调节，D正确。

考向2 围绕与血糖调节有关的实验，考查科学探究能力

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/117061103000010012>