

普通高中课程标准实验教科书

生物学 稳态与环境

教师教学用书

主编 刘植义 付尊英



河北少年儿童出版社

普通高中课程标准实验教科书

生物学 稳态与环境

教师教学用书

主 编 刘植义 付尊英
副主编 李红敏 潘紫千

河北少年儿童出版社

主 编 刘植义 付尊英
副 主 编 李红敏 潘紫千
编 者 (以姓氏笔画为序)
万五星 白文忠 付尊英 杜俊芳 陈素芬 张灵芝
夏桂雪 崔庚寅 侯金海 谭秋霞

策 划 赵 杰
责任编辑 翁永良 王亚琴
美术编辑 潘 斌
责任校对 张 昕

书 名 生物学 稳态与环境 教师教学用书
主 编 刘植义 付尊英
副 主 编 李红敏 潘紫千

出版发行 河北少年儿童出版社(石家庄市工农路 359 号)
印 刷 河北新华印刷二厂
开 本 787×1092 毫米 1/16
印 张 7
版 次 2004 年 8 月第 1 版 2005 年 12 月第 2 次印刷
书 号 ISBN 7-5376-2830-0/G·1989
定 价 10.60 元

版权所有 翻印必究

目 录

第1章 生物界是一个相对稳定的生命系统	(1)
第2章 生物个体的内环境与稳态	(5)
第1节 人体的代谢与稳态	(8)
第2节 人体的免疫与稳态	(13)
第3节 人体生命活动的神经调节	(23)
第4节 动物生命活动的化学调节	(37)
第5节 植物生命活动的调节	(51)
第3章 生物群体的动态平衡	(59)
第1节 种群的相对稳定	(61)
第2节 群落的相对稳定	(69)
第4章 生物与环境的协调发展	(74)
第1节 生态系统是一个相对稳定的系统	(78)
第2节 人与环境的可持续发展	(96)

第1章 生物界是一个相对稳定的生命系统

教学目标

知识性目标

1. 简述稳态的概念。
2. 举例说明稳态含义。
3. 举例说明稳态的3个层次。
4. 说明稳态的生理意义。

情感性目标

1. 关注稳态的生理意义。
2. 探讨稳态对人类健康和生产实践的意义。

教材分析

本章是“稳态与环境”模块的开篇第1章，要为后面的生物个体内环境与稳态、生物群体的稳态、生态系统乃至生物圈的稳态打下知识基础。这就决定了稳态的概念是本章教学的重点。每一个细胞、每一个生物个体、每一个种群乃至每一个生态系统，都不是彼此孤立存在的，而是处在特定的环境之中，并与环境相互作用，形成稳定的生命系统，这种稳定的状态就称为稳态。

本章阐述了稳态的概念、3个层次和生理意义。首先，教材安排“阅读与分析”，就几种稳态现象展开分析，引出稳态的概念和3个方面的含义。关于稳态的概念，教材明确指出，稳态是在各种调节机制的作用下的稳态，是从生物个体的生命活动水平和状态一直到生物圈的组成和功能的稳态，也是一种处于动态发展过程中的稳态。

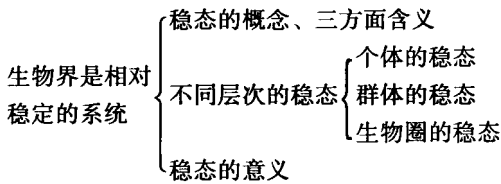
关于稳态的3个层次，教材从生物个体的稳态、群体的稳态和生物圈的稳态三方面讲述，每一部分都从不同角度举例说明。首先，生物个体的稳态，是结合初中生物课中已经学过的知识，如神经调节、内分泌调节和免疫等对生物个体的各种代谢的调节、保护作用，进行分析说明。其次，群体的稳态部分，是结合插图中的数据，讲述自然界的生物是如何与其他生物一起，构成相互依赖、相互制约的群体的。对于生物圈的稳态，首先介绍了什么是生物圈，以及食物链中的种群之间如何维持稳态。最后还指出，虽然生物圈具有很强的维持自我稳态的能力，但这种能力是有限的，人类的许多活动对生物圈的影响已经破坏了生物圈的稳态，造成了许多全球性的问题，从而作为思想教育的材料，引出稳态的意义部分的学习。

关于稳态的意义，教材从细胞、生物个体、群体角度加以阐述：稳态首先为细胞提供了适宜的內环境，生物群体的稳态为生物个体的生存提供了适宜的生存环境。教材同

时也指出，稳态的维持必须依靠机体的代谢来实现。关于稳态原理对日常生产生活的指导意义，也是从细胞、生物个体、群体的角度加以说明的。这些知识是对学生进行健康教育、思想教育的良好素材。

教材最后指出，整个自然界的各种生物之间存在着相互依存、相互制约的关系，人类可以通过一定的手段对某种生物种群的数量进行调节，使生态系统的稳态朝着对人类有益的方向发展，这也是学习稳态部分知识的根本意义所在。本章教学建议1课时完成。

知识网络



课前准备

教师准备有关个体稳态（如各种调节作用、各种代谢中的平衡等）、群体稳态（如雪兔与猞猁数量变化的规律性）以及生物圈的稳态的教学多媒体课件或挂图。

教学建议

本章的教学旨在使学生对生命系统稳态的含义、生物界维持稳态的机理等形成一种概括性的总体认识，应避免单纯对稳态概念的机械性记忆，因此对本章的学习应以理解为主。

建议首先安排学生阅读课本提供的材料，进行分析讨论，从而引出生物稳态的概念，即在各种调节机制的作用下，生物体的生命活动的水平状态、群落的结构乃至整个生物圈的组成和功能，所处的一种相对稳定的状态。也可以根据分析材料，先安排学生阅读讨论，总结出稳态的含义，再总结稳态的概念。在学生的讨论活动中，教师应充分利用栏目中的材料，通过提出问题来引导学生有针对性地进行分析：（1）这些生命活动中的实例，分别从哪几个层次说明稳态的存在？（2）关于稳态存在的形式，教材中的“保持基本不变”、“不发生明显变化”、“逐渐恢复”、“恢复原样”、“高原——高于”、“炎热地带——耳廓大于”说明可以把稳态的含义分解为几个方面？从而使能够重点分析稳态有哪几方面的含义，进一步提高对稳态概念的认识。

关于不同层次的稳态部分，首先是个体层次的稳态。由于这部分知识比较抽象，建议教师结合初中所学的内环境平衡的知识，采用多媒体、教学挂图等形式，把教材中的文字转变成动态、形象的维持平衡的过程。如在介绍生物个体神经、内分泌和免疫等调节作用时多举一些实例，从不同侧面来具体说明维持自我稳定的过程。群体的稳态部分，可以安排学生讨论分析插图，从而说明动物数量有规律的周期性波动是一种动态平衡。在指导学生分析时，教师应重点提示学生：（1）图中两条曲线的各自特征是什么，

是否总在一个水平不变？(2) 为什么会出现周期性波动？(3) 两条曲线之间具有怎样的相互关系？关于生物圈的稳态，可以结合课本中的插图，介绍生物数量调节的动态平衡过程，还可以通过分析物质循环中的碳循环、水循环等例子，加以具体说明。在此基础上说明生物圈稳态的有限性和受到破坏后的影响。

有关稳态的意义部分，是在学习了稳态的概念、含义、层次之后，对稳态在生产、生活实践中的意义进行分析。建议采用谈话法，结合学生的学习、生活或社会发展的实际进行讲解。

参考答案

要点：自然生态系统由于其营养结构复杂，生物体本身产生的物质经过循环可回到自身，被再度利用，因而能够在物质上实现自我循环。农业生态系统的营养结构简单，人体稳态的维持、农业生产等所产生的物质不能返回自身，必须运出体外或系统外，因此需要不断地投入。现代化的生产和生活会增加不利于循环的物质（如不可降解材料、农药、化肥等物质），阻碍物质循环的正常进行，因此会增加环境的污染。

参考资料

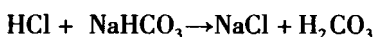
1. 稳态概念的提出和发展

19 世纪法国生理学家伯纳德（C. Bernard）最早提出内环境稳定这一概念。他指出，动物保持它的内环境稳态的能力是它生存的条件，又说，所有的生命机制，尽管多种多样，只有一个目标，就是保持内环境的稳定。后来美国生理学家坎农（W. B. Cannon）根据大量的实验研究，提出了“homeostasis”（译为内稳态或稳态）一词。他指出，这个词不是表示某种固定不变的事物，不是一种停滞状态，它表示一种可变的而又保持相对恒定的状况。

稳态是动态的稳定，是在一定范围内的稳定。例如生物体通过多种调节机制，使它的内环境的变化在很小的范围内浮动：人在正常活动下，每日产热量约为 $12.55 \times 10^6 \text{J}$ ，而体温变化范围不过 $36.5^\circ\text{C} \sim 37.5^\circ\text{C}$ ；人每日代谢要产生大量 CO_2 ，但血液 pH 的变动总稳定在 $7.35 \sim 7.45$ 之间；人失血 200mL 之后，很快血量就恢复了正常，等等。稳态的概念最初仅用于说明内环境的相对稳定，但现在已经广泛应用于阐述各种生命活动的动态平衡状况，包括生物个体、群体以及整个生物圈等不同层次上的稳态，成为生命科学中的一个重要概念。

2. 血浆对酸性物质的缓冲作用

血浆和红细胞中存在着许多缓冲对，构成一整套的缓冲系统。血浆中的主要缓冲对为：碳酸氢钠（ NaHCO_3 ）/碳酸（ H_2CO_3 ）、磷酸氢二钠（ Na_2HPO_4 ）/磷酸二氢钠（ NaH_2PO_4 ）、蛋白质钠盐/蛋白质。当蒸馏水中加入盐酸（HCl）后，水中的 H^+ 浓度立即增加，pH 降低。但向血浆中加入盐酸（HCl）后，血浆 pH 并无明显变化。因为盐酸解离时所释放的 H^+ 已为 NaHCO_3 所中和。以化学式表示如下：



H_2CO_3 分解形成 CO_2 ，最终经呼吸系统排出体外， H_2O 则经肾脏等排出。因此，

pH 长期维持稳定必须依赖呼吸、排泄等系统的配合。

3. 维持内环境稳定的多种机制

(1) 结构上的代偿机制：执行这一机制的是一些稳定的调节装置。这些装置对由于外环境变化和细胞代谢活动引起的内环境变化进行调整，从而保持内环境的稳态。如神经系统的某些细胞的损伤会导致另外形成一些突触或突触活动加强，在高原生活的人由于环境缺氧使血细胞的数量增加等。

(2) 生理机能上的分化协调机制：每个细胞除了进行自身的生命活动外，还执行某些特殊功能，如小肠上皮细胞为机体吸收营养物质，肺上皮细胞为机体交换气体，神经细胞和内分泌细胞为机体传递某种信息。所有的特殊活动在神经和内分泌系统的协调下组成一个整体，共同维持内环境的稳态。

(3) 行为调节：机体内环境稳定还有赖于外环境的合适条件，包括具有足够的水和食物。动物的本能会驱使它趋利避害，去选择合适的外环境以满足内环境的需要。如渴了，会找水喝；热了，会找凉快的地方乘凉等。

第2章 生物个体的内环境与稳态

教学目标

知识性目标

1. 简述内环境稳态与新陈代谢的相互作用。
2. 简述人体自动调节的原理。
3. 描述水盐调节、血糖调节、体温调节的过程。
4. 概述细胞免疫、体液免疫过程及其对维持稳态的作用。
5. 概述人体神经调节的结构和调节过程。
6. 说明神经冲动的传导和传递。
7. 概述人脑的高级功能。
8. 描述动物激素的调节。
9. 举例说明神经、体液调节对维持稳态的作用。
10. 概述植物生长素的发现和作用。
11. 列举其他植物激素。

技能性目标

1. 模拟反馈调节的过程。
2. 进行青少年常见免疫异常现状的调查。
3. 模拟尿糖的检测。
4. 尝试探究不同浓度的吲哚乙酸对插条生根的影响。
5. 测定人眼视网膜盲点的存在。
6. 观察动物对环境温度的行为调节。
7. 测试记忆再现的能力。

情感性目标

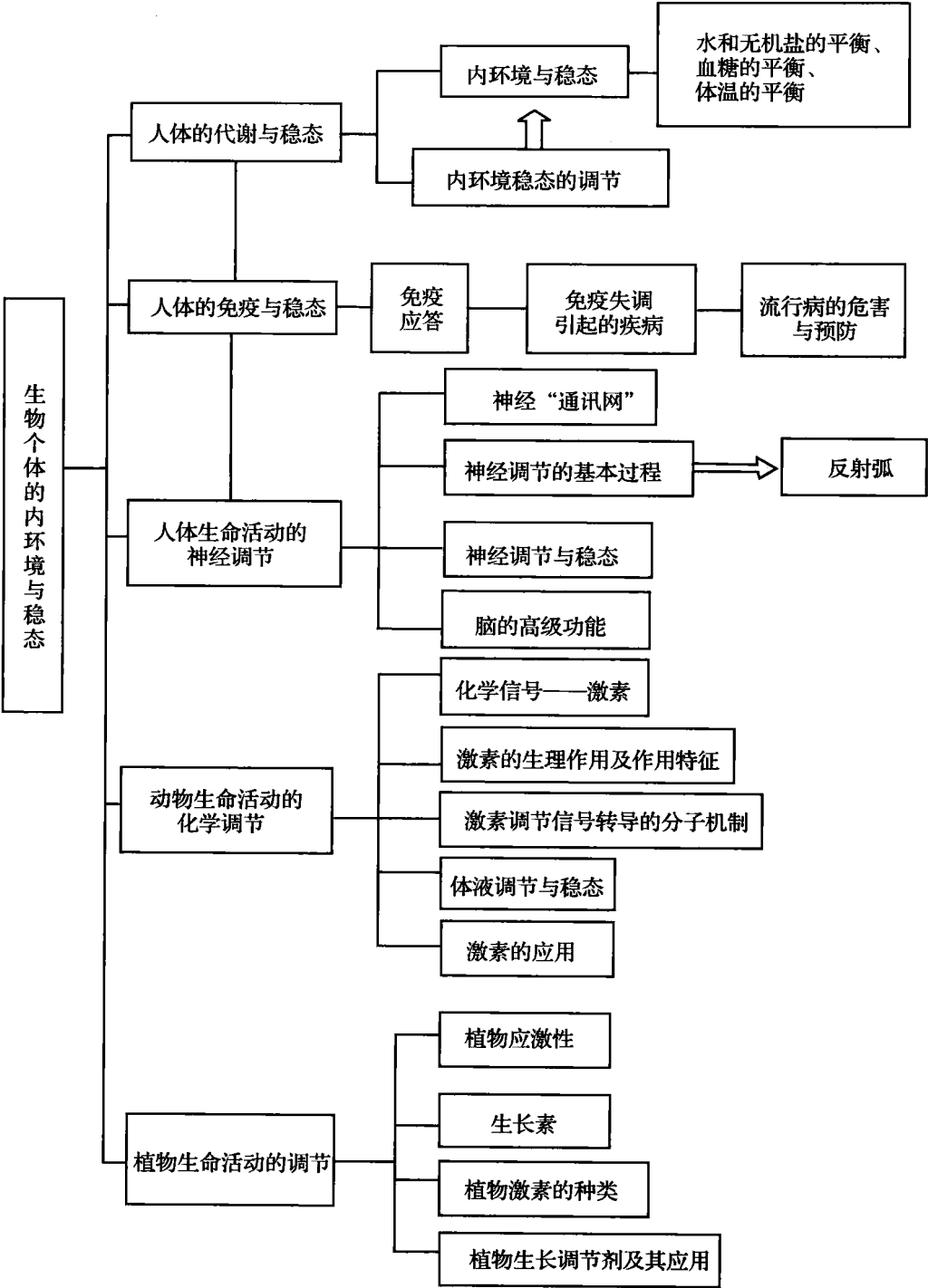
1. 探讨内环境及其稳态对人体代谢的意义。
2. 关注糖尿病的成因及与人类健康的关系。
3. 认同常见的免疫异常对青少年的影响。
4. 关注流行病的危害与预防。
5. 评述植物激素的应用价值。
6. 探讨动物激素在生产中的应用。
7. 体验利用稳态观点解释生物个体的各种平衡及其调节机制。

教材分析

本章讲述生物个体层次的稳态。由于新陈代谢是生命活动的最基本特征，是一切生物生长、发育、生殖的基础，生物体新陈代谢的正常进行，依赖机体内环境的稳态。因此，在概要介绍了“生物界是一个相对稳定的生命系统”一章后，本模块首先安排从人体新陈代谢中的各种调节、动物的化学调节、植物的激素调节等方面学习生物个体层次的稳态。本章共分5节，分别是“人体的代谢与稳态”、“人体的免疫与稳态”、“人体生命活动的神经调节”、“动物生命活动的化学调节”和“植物生命活动的调节”。本章的重点在于维持生物个体稳态的各种调节方式、过程和机制，这也是本章教学的难点所在。

本章教学时间共18课时：建议“第1节 人体的代谢与稳态”安排4课时完成，“第2节 人体的免疫与稳态”安排3课时完成，“第3节 人体生命活动的神经调节”安排4课时，“第4节 动物生命活动的化学调节”安排4课时，“第5节 植物生命活动的调节”安排3课时完成。

知识网络



第1节 人体的代谢与稳态

教材分析

“第1节 人体的代谢与稳态”包括“内环境与稳态”、“水和无机盐的平衡”、“血糖的平衡”、“体温的平衡”4小节，分别阐述了维持内环境稳态的自动控制原理，以及水、盐、血糖、体温等具体的稳态调节过程。需要指出的是，任何生命活动的调节，都需要维持机体内环境的稳态，内环境的稳定是一切生命活动的基础。所以本节教材首先安排学习“内环境与稳态”。

“内环境与稳态”这一小节，包含内环境的概念、内环境的稳态及其意义、内环境稳态的调节和模拟反馈调节的实验等4部分内容。教材首先通过介绍体液的组成，讲述内环境的概念。然后结合教材插图，讲述内环境的稳态及其意义，指出内环境的相对稳定是细胞进行生命活动的必要条件。关于内环境稳态的调节，教材通过模拟反馈调节的实验，并结合教材插图阐述了反馈调节的概念，以及人体通过反馈调节，对内环境稳态的精确控制的过程。人体进行反馈调节和自动控制的过程比较抽象，学生不易理解，是本小节的难点。

“水和无机盐的平衡”这一小节，包括水的平衡及其调节、无机盐的平衡及其调节两部分。本小节的重点是肾脏排尿的调控过程。关于水的平衡及其调节，教材结合数据分析和尿的形成示意图，讲述水的来源和主要排出途径，指出机体水平衡的实质是水的摄入量与排出量相适应。接着讲述了当人体缺水时，人体通过神经、体液等调节机制，调节水平衡的过程。

关于无机盐的平衡及其调节，教材首先指出人体不能合成无机盐，代谢过程中无机盐会不断流失，必须从食物中不断补充。接着，以醛固酮对血钾含量和血钠含量的调节为例，讲述了体内无机盐平衡的调节过程。需要指出的是，水的平衡的调节与盐的平衡的调节是密切相关的，在水平衡的调节过程中总是伴随着无机盐的调节，如当人饮入大量高渗溶液后会感觉口渴，同时盐的平衡也出现失调；而当大量补充水后，水和无机盐将恢复平衡。

“血糖的平衡”这一小节，包括血糖与血糖平衡、血糖平衡的调节和糖尿病及其防治3部分内容，并且安排了一个模拟尿糖的检测实验。

关于血糖与血糖平衡，教材通过插图2-6简要概述了血糖的来源和去路，指出在正常情况下，血糖含量维持在一个相对稳定的水平。在此基础上，归纳出血糖平衡的意义：血糖含量的平衡稳定，是机体进行生命活动的基本条件。血糖平衡的调节部分，教材首先指出人体内有多种激素能够调节血糖的含量，但以胰岛素和胰高血糖素的调节作用为主。然后，讲述当血糖含量升高或降低时，胰岛素和胰高血糖素对血糖含量的调节作用。最后也通过插图进一步指出，A细胞和B细胞除直接受血糖含量的影响外，还受神经系统的控制，神经系统能通过对内分泌腺的控制发挥间接的调节作用。

糖尿病及其防治部分的内容,教材安排了一个模拟尿糖的检测的实验,通过分析尿糖的直接成因,提出肾糖阈的概念,说明糖尿病的直接原因是血糖过高,超过了肾糖阈的结果。接着讲述糖尿病的两种原因及其防治,指出临床上糖尿病分为Ⅰ型和Ⅱ型两种,各自有不同的致病原因和防治措施。

“体温的平衡”这一小节,包括体温的相对稳定及其意义、人体的产热和散热、体温的调节和体温调节障碍4部分内容。

体温的相对稳定及其意义这部分内容,教材先介绍了什么是体温,以及临床上常用的测量方法和正常值。指出尽管体温因时间、年龄、性别等因素有波动,但幅度一般不超过 1°C 。最后说明体温平衡对新陈代谢的意义。关于人体的产热和散热,教材结合一个有关机体产热的数据分析,说明机体产热与代谢的密切关系,然后介绍各种散热方式。

体温的调节部分是本节的重点和难点,教材首先介绍了体温调节的两种方式,接着结合教材中体温反馈调节示意图,讲述调节体温的中枢在寒冷和炎热时进行体温调节的过程和结果。关于体温调节的障碍这部分知识,教材指出人体调节体温的能力是有限度的,在寒冷环境和高热环境下,由于各种原因,如果人体体温的调节失去平衡,会对人体健康造成危害。

建议本节内容4课时完成。第1课时安排内环境与稳态和模拟反馈调节实验,第2课时安排水盐平衡与稳态,第3课时安排血糖平衡与稳态和进行模拟尿糖检测的实验,第4课时安排体温的平衡。

课前准备

有关模拟尿糖的检测的实验材料用具(包括葡萄糖溶液、葡萄糖试纸、样本瓶、记号笔等),有关人体内环境、反馈调节、水盐平衡、血糖平衡、体温平衡调节的自制多媒体课件或教学挂图。

教学建议

新陈代谢是生命活动的最基本特征,是一切生物生长、发育、生殖的基础,体内各种生物大分子必须在适宜的条件下才能保持活性。因此,生物个体的稳态首先应讲述代谢的稳态部分。本节内容较多,涉及内环境与稳态、水和无机盐的平衡、血糖的平衡、体温的平衡等知识,还包括两个模拟实验,因此教师应理清脉络,把握人体稳态的调节机制这一教学主线。

一 内环境与稳态

本小节内容首先应联系学生已经学过的细胞以及生物体新陈代谢的知识,引出内环境的概念,从而引出本课课题。

内环境稳态的概念和生理意义比较抽象,教师应联系学生初中生物所学过的内环境组成的知识或通过多媒体等手段,引出内环境的概念、组成等,教师应该强调:内环境

是细胞赖以生存的液体环境，任何代谢的正常进行都需要稳定的内环境，内环境的稳定，主要是保持细胞外液的水、pH、温度、渗透压等理化指标保持相对稳定。对于这些理化指标，教师可以给出正常值，以供学生参考，使稳态的含义更加明确，稳态的生理意义也更具说服力。此外，教师还应指出，由于机体的代谢和外环境的不断改变，内环境的稳态会不断受到干扰，因此机体需要不断地进行调节纠正内环境的变动，才能维持内环境的稳定，从而引出内环境稳态的调节。

关于内环境稳态的调节，尤其是人体的自动控制系统比较抽象，是本节的难点。建议先安排学生登台演示模拟反馈调节的实验：一边实验，教师一边讲解谁是控制者和受控者，以及如何实现控制、反馈等过程；最后借助对人体调节系统与自动控制系统对比图的分析，讲解人体内的反馈调节过程。这样比较形象直观，符合学生的认知特点，学生也容易接受。教师也可以适当多举例说明，如血液中的缓冲系统对血液酸碱度平衡的维持。弱酸和它的强碱盐组成的缓冲对具有缓冲作用，如二氧化碳溶解于水形成的碳酸，当碳酸分解成二氧化碳和水时，二氧化碳对呼吸中枢的刺激引起调节过程的参与，使呼吸强度发生相应变化。

此外，在以下几节教学中，也应结合人体的自动控制原理示意图，加以具体分析，并注意这些具体的调节过程和人体的自动控制原理部分的前后呼应，这样有利于学生逐渐深刻地领会自动控制和反馈调节的原理。

二 水和无机盐的平衡

本节内容包括水的调节和无机盐的调节两个部分。关于水的调节，建议首先通过数据分析，或让学生粗略估算自己每天饮水量和排出的水量，从而建立维持水平衡的感性认识，进而引出如何调节水的平衡。

调节水的平衡，依赖于饮水与排水两个方面，重点是肾脏排尿的调控过程。建议先复习肾脏的结构与功能，然后借助多媒体课件或教学挂图等形式，讲解水平衡调节的过程。

关于无机盐的平衡调节部分，是以 Na^+ 、 K^+ 为例来说明无机盐的平衡的。建议在讲述水和无机盐平衡的基础上，引出 Na^+ 、 K^+ 的调节，再进一步说明醛固酮的调节作用。由于这部分内容较为抽象，建议联系学生的生活实际和初中学过的有关知识进行讲解，在知识上不要再作太多的加深。

三 血糖的平衡

尽管本节内容，有关血糖平衡的调节过程比较抽象，但容易与日常生活、医疗保健、预防疾病等联系起来。因此，教师要善于利用感性知识和各种常识组织教学，建议本节内容首先通过教学挂图、多媒体等手段，联系血液、消化吸收、有氧呼吸等知识，引出血糖的代谢来源和去向，引出血糖平衡的调节过程。还可以先给出血糖平衡调节出现的各种问题，包括糖尿病、高血糖症或低血糖等疾病，以引起学生对血糖平衡意义的

关注，从而引出本课。

关于血糖平衡的调节，可以先采用挂图、多媒体等，说明胰腺的结构功能，然后讲解 A 细胞、B 细胞，再分析具体的调节过程。也可以安排学生自学或讨论，由学生讲解调节的具体过程。在安排学生自学时，教师要给出自学提纲；如果安排讨论，应给出讨论提纲，并安排分组讨论。

关于模拟尿糖的检测的实验，建议安排学生分组开展。为加深对血糖平衡意义的认识以及对糖尿病的病因、类别的理解，可以课前安排学生到当地医院、卫生保健站进行实地调查，了解糖尿病的发病情况、诊断治疗措施等，在课上汇报分析。血糖失衡后，可以引发各种疾病，尤其有关糖尿病的知识，是学生非常感兴趣的内容。教师可借助学生的兴趣，提出相关问题，引导学生深入探究：诱发糖尿病的病因是什么？假如你是一名医生，你怎样诊断？如何治疗？应该给患者提出哪些防治措施？通过对以上问题的探究，学生在了解有关糖尿病知识的同时，也容易体会出血糖平衡的意义。

四 体温的平衡

建议首先联系日常生活中人们的体温正常值和变化范围等常识让学生来分析，或从学生最熟悉的得病后进行的体温测量开始，来引出本课课题，并以此强调指出维持体温平衡的生理意义。然后教师可以提出问题：维持体温恒定需要哪些生理过程的平衡？以此引入人体产热与散热的平衡部分。接着，学生讨论、分析教材中的问题、数据，来具体说明维持体温恒定是机体产热和散热动态平衡的结果。接下来，结合学生初中所学的有关皮肤等知识，引导学生分析散热的方式和过程。

关于体温的调节机制，是本小节的重点内容。教师应联系人体的自动控制原理，加以具体说明：这部分内容可以由教师借助多媒体等演示手段讲解，也可以由学生联系人体的自动控制原理的知识，通过观察演示、自学或讨论，归纳出体温反馈调节的过程示意图。对于体温调节障碍部分，教师应当指出，尽管感染之后的发烧对清除病原体有一定好处，但持续高烧对机体的代谢会产生不良影响，不利于稳态的维持，用以再次说明体温的平衡是个体稳态的重要组成部分。可适当举例说明，不必过多加深。

附：家庭成员一日内体温变化调查表（腋窝温度）

成员	年龄	6:00	9:00	12:00	15:00	18:00	21:00	睡前	平均温度
母亲									
父亲									
自己									
结论									

参考答案

- 1. C
- 2. (1) 15min 时约 5.6mmol/L；70min 时约 6mmol/L。

(2) 该曲线说明, 当给动物喂饲高浓度的糖溶液后, 随着血糖浓度的升高, 可以通过血糖平衡调节使之恢复到稳定水平。

(3) 要点: 当血糖浓度升高后, 胰岛 B 细胞活动加强, 血液中胰岛素含量增加, 减少血糖来源, 增加血糖去路, 因此血糖浓度恢复到原来水平。

参考资料

1. 人体内环境稳态及其生理指标

内环境概念是由法国生理学家克劳德·伯纳德提出的。他认为细胞外液构成了细胞生存的直接环境。虽然机体的外界环境经常发生变化, 但内环境的温度、pH 和各种化学组成, 尤其是离子的浓度, 总是在一个很小的范围内基本维持稳定。伯纳德不仅认识到机体内环境的存在, 而且还指出, 内环境的稳定是机体自由和独立生活的首要条件, 所有生命机制都要保证内环境的稳定。

一般认为内环境由血浆、组织液、淋巴、脑脊液等组成。有关人体内环境一些正常指标如下:

- (1) 水: 血浆中含量为 90% ~ 92%。
- (2) pH: 血浆 pH 在 7.35 ~ 7.45 之间。
- (3) 温度: 人体体液温度在 37.5℃ 左右。
- (4) 渗透压: 血浆渗透压在 37.5℃ 时约为 770kPa, 相当于生理盐水。

2. 抗利尿激素的生理作用

抗利尿激素 (又称升压素) 是由下丘脑的神经内分泌细胞合成的肽类激素。合成以后, 运送并贮存在垂体后叶的神经末梢中。当受到刺激时, 神经末梢就将它释放到血液中。

抗利尿激素的主要生理作用是增加肾小管和集合管对水的通透性, 促进肾小管和集合管对水的重吸收, 从而使尿液减少。

3. 醛固酮的生理作用

醛固酮是由肾上腺皮质分泌的一种盐皮质类固醇。它的主要生理作用是促进远端小管和集合管对 Na^+ 的主动重吸收, 由于 Na^+ 的重吸收增加, Cl^- 和水的重吸收也随之增加。醛固酮还能促进肾小管对 K^+ 的分泌。由于重吸收 Na^+ 的作用加强, $\text{K}^+ - \text{Na}^+$ 交换和 $\text{H}^+ - \text{Na}^+$ 交换增强, H^+ 和 K^+ 的排出量也增加, 因而产生轻度的 K^+ 丧失和尿的酸度增加。这种保 Na^+ 排 K^+ 的作用不仅发生在肾脏, 在唾液、胃液、胰液和汗液的分泌过程中也存在。

醛固酮促进重吸收的作用机制可能包括: 管腔膜对 Na^+ 的通透性增强; “钠泵” 的作用加强; ATP 的产生增多, 给 “钠泵” 提供较多的能量。

4. 发热

病理条件下的体温升高叫做发热 (或发烧)。根据体温升高的程度, 可以将发热分为 4 种: 低热 (38℃ 以下)、中热 (38℃ ~ 39℃)、高热 (39℃ ~ 40℃) 和超高热 (41℃ 以上)。

发热对人体既有有利的一面, 也有不利的一面。一定程度的发热是人体抵抗疾病的

生理性防御反应。此时，白细胞增多，抗体生成活跃，肝脏的解毒功能增强，物质代谢速度加快，能使病人的抵抗力有所提高。这些变化有利于消灭致病因素，使人体恢复健康。因此，在很多急性病中，体温升高往往表示人体有很好的反应能力。另一方面，体温过高和长期发热会使人的生理功能紊乱，如烦躁、幻觉、小儿抽搐等。现已证明，体温超过 41°C ，体温调节中枢就会丧失调节体温的能力。由于血液循环的功能障碍，成年人每升高 1°C ，心率就增加10次，儿童可增加15次，此外还要消耗大量的物质和能量，这些对人体都是极为有害的，因此，发热病人应及时去医院就诊。

5. 探究血浆对酸、碱性物质的缓冲作用的活动设计

材料用具：肝素钠针剂、鸡血、体积分数为5%的盐酸、质量分数为1%的氢氧化钠、试管、pH比色卡、pH试纸。

方法步骤：

(1) 用烧杯取活鸡血100 mL，加入肝素钠（一种抗凝剂，效果好于柠檬酸钠）针剂2 mL，稀释3倍（即加蒸馏水至400 mL稀释，防止pH试纸粘附血细胞影响效果）。

(2) 分别取稀释后的鸡血2份、蒸馏水2份，各10 mL，加入4支试管中并编号为1号、2号、3号、4号，分别用pH试纸测定4种溶液的pH，用比色卡比较后记录下来。

(3) 在1号、3号试管中滴1滴5%的盐酸溶液，2号、4号试管中滴1滴1%的氢氧化钠溶液，振荡1 min。

(4) 分别用pH试纸测定滴加盐酸、氢氧化钠后溶液的pH，用pH比色卡比较并记录。注意各试管中颜色有无变化。

讨论：比较加入盐酸或氢氧化钠后，血浆与蒸馏水pH的不同变化及其原因。

第2节 人体的免疫与稳态

教材分析

“第2节 人体的免疫与稳态”包括“免疫应答”、“免疫失调引起的疾病”、“流行病的危害与预防”3小节内容。需要指出的是，人体的免疫调节活动，是维护人体自身稳态的重要一环，对保证人体新陈代谢的正常进行，起着极其重要的作用。因此，人体免疫与稳态部分的重点和难点是细胞免疫和体液免疫调节的过程和意义。

“免疫应答”这一小节，包含免疫细胞、细胞免疫应答过程和体液免疫应答过程3部分内容。教材先简要介绍了免疫系统对维持机体的生理平衡和稳定的作用，之后介绍免疫的两种方式：特异性免疫和非特异性免疫。接着根据参与免疫反应的细胞种类不同，将特异性免疫分为细胞免疫和体液免疫。之后教材给出了细胞免疫的概念，然后教材以插图的形式，简要介绍两种免疫细胞的起源、分化及其分布部位。

细胞免疫应答的过程，涉及免疫调节的方式和过程，既抽象又深奥，因此是本小节的重点和难点。细胞免疫应答的过程分为感应阶段、反应阶段、效应阶段。在感应阶段