

《人体的内环境和稳态》大单元教学设计

正阳县第二高级中学 刘振杰

指导教师 白丹

一、单元教材分析

本单元是高中生物学选择性必修 1《稳态与调节》的第 1 章，对应《课程标准》概念 1 中的 1.1 和 1.2，即内环境为机体细胞提供适宜的生存环境，机体细胞通过内环境与外界环境进行物质交换，内环境的变化会引发机体的自动调节，以维持内环境的稳态，本单元具有总领和绪论的作用。本单元内容阐释了细胞生命活动（物质交换、新陈代谢）与内环境之间的关系以及内环境的理化性质与成分的相对稳定对于细胞生存的意义。本章内容从“结构与功能观”出发，仅对内环境的组成、作用、稳态维持机制及意义作宏观介绍，为后续几章机体系统调节做好铺垫，为学生树立“稳态与平衡观”奠定基础。

本章包括两节内容，共用 3 课时。第 1 节需用 1 课时，重在阐述内环境的组成及其作用，从结构与功能角度为第 2 节内环境稳态的维持奠定基础。第 2 节需用 2 课时，其中探究实验 1-1 占 1 课时，第 2 节通过对于内环境各种理化特性动态稳定的表现，归纳出内环境稳态是机体正常生命活动的保证，而这是神经、内分泌、免疫等多种系统器官功能的协调统一下得以实现。本章各概念之间的关系如图 1-1 所示。

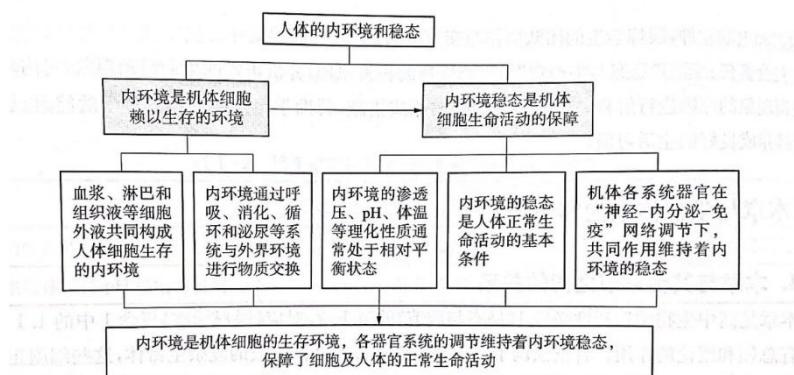


图 1-1 第 1 章各节概念之间的关系

二、单元学情分析

学生在初中阶段已经学习过内环境的概念、血液分层实验、血液组成、人体八大系统的组成以及如何维持内环境稳定等相关知识，这些内容的了解可帮助学生更好地接受和理解本章内容。但是学生对于内环境如何进行物质交换，内环境

的各种理化性质与成分的相对稳定等内容了解较少，教师可对这部分内容重点引导。

本节课授课对象是高二年级且选择生物作为等级考的学生，在必修课程中学生已经学习了“细胞的分子构成”“细胞的结构”以及“细胞的代谢”等内容，从而对生物学有了一定的认识，已初步具备结构与功能观、物质与能量观，归纳分析能力等，但是学生的稳态与平衡观、科学探究能力等有待进一步提升。

此外，这些学生因为要选择生物作为等级考学科，说明对于生物学具有一定兴趣，具有主动思考并参与讨论的能力和愿望，教师可通过开展相应学习活动调动学生的学习积极性。

三、单元教学目标

（一）生命观念

运用结构与功能观、物质与能量观说明血浆、组织液和淋巴等细胞外液是共同构成机体细胞生存的内环境；举例说明它们之间密切联系，是细胞与外界环境间物质交换的媒介；从“稳态与平衡观”和“物质与能量观”出发，阐明内环境稳态是生命系统的基本特征，也是机体生存的必要条件，阐述机体是在“神经-内分泌-免疫网络”调节下的各系统共同实现内环境稳态的维持。通过实验探究pH稳定的机制，学生加深理解机体内环境维持稳态的机制，再次强化稳态与平衡观。

（二）科学思维

能在分析相关生物学事实的基础上，运用归纳与概括的方法，用文字或图示的方式表达和解释内环境的组成及相互间的关系；应用概念图等说明细胞、内环境和外界环境之间的物质交换的方式与途径；通过实验观察、列举等方法，分析内环境各种理化性质对于细胞生存的影响，归纳出内环境稳态的概念。在探究维持pH稳定的机制实验中，学生通过设计实验记录表格，利用软件处理建模，提高比较与分析能力。

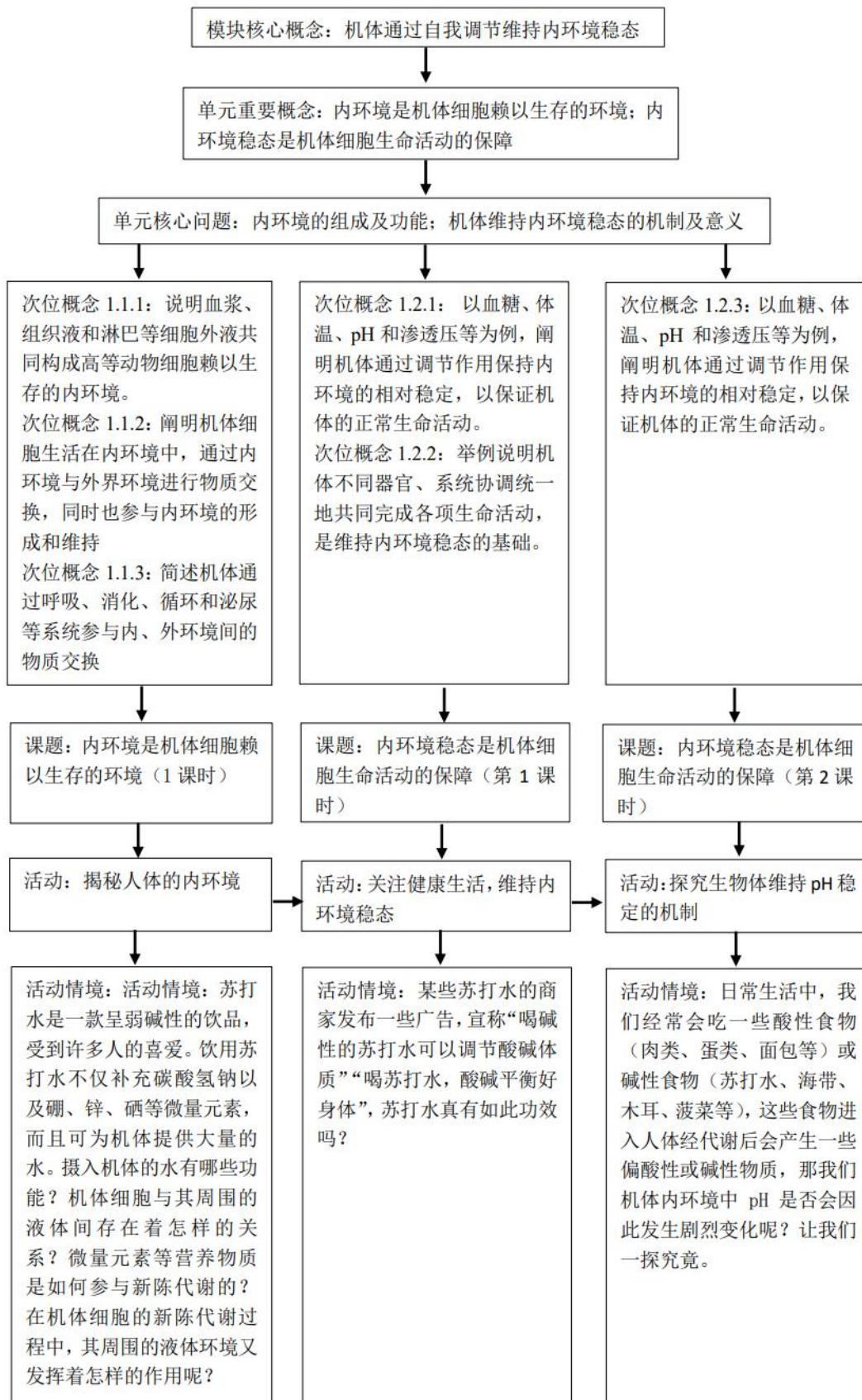
（三）科学探究

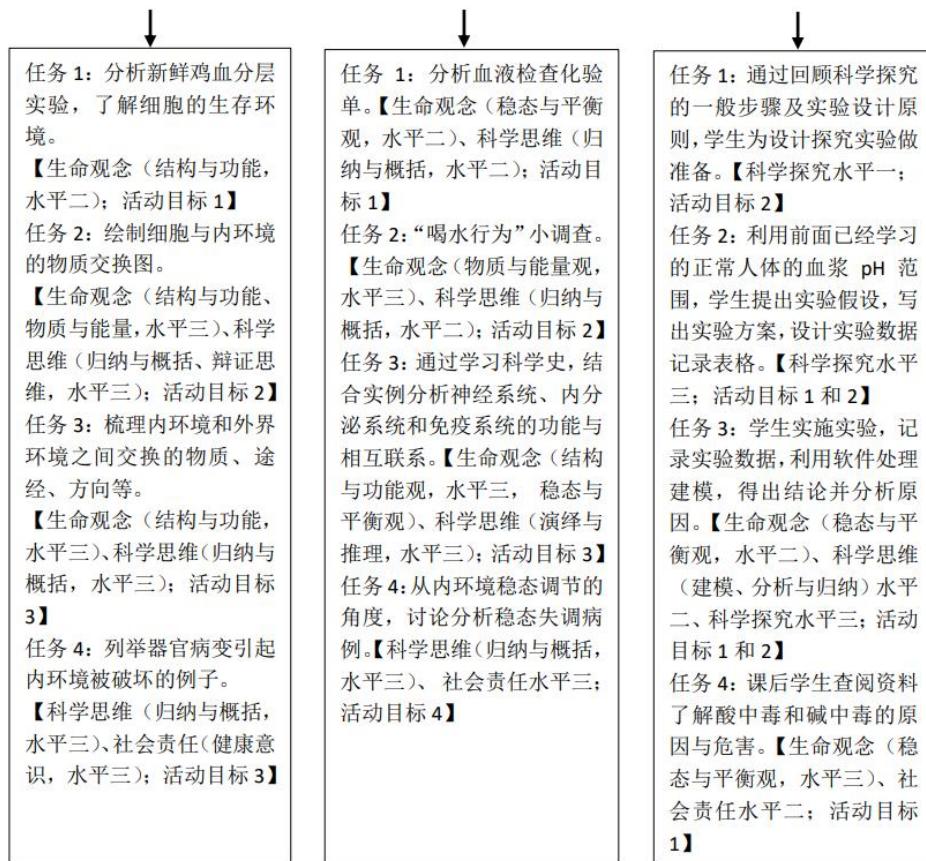
在探究实验中，学生通过提出假设，设计实验，实验操作，结果采集，软件处理建模，科学分析及团队协作，增强科学探究能力。

（四）社会责任

通过分析稳态失调认识到内环境稳态的打破会对人体健康产生严重的影响，以此促进学生养成良好的健康意识和生活习惯。通过课后查阅资料了解酸中毒和碱中毒的原因与危害，学生认识到机体维持内环境pH能力是有限度的，在关注社会的同时，养成健康的生活习惯。

四、单元学习活动





第一节

1. 次位概念:

次位概念 1.1.1: 说明血浆、组织液和淋巴等细胞外液共同构成高等动物细胞赖以生存的内环境

次位概念 1.1.2: 阐明机体细胞生活在内环境中, 通过内环境与外界环境进行物质交换, 同时也参与内环境的形成和维持

次位概念 1.1.3: 简述机体通过呼吸、消化、循环和泌尿等系统参与内、外环境间的物质交换

2. 课题: 内环境是机体细胞赖以生存的环境 (1 课时)

3. 活动:

活动名称	揭秘人体的内环境
活动类型	资料分析类、问题讨论类
活动目标	1. 分析实验现象, 阐明细胞外液为机体细胞提供适宜的生存环境。 2. 利用图示, 说明构成内环境的血浆、淋巴和组织液之间的物质交换关系。 3. 通过构建概念图, 简述人体各系统参与体内、外环境间物质的交换。

活动时长	25min
活动准备	教师查阅视频资源、相关资料
活动任务	<p>任务 1：分析新鲜鸡血分层实验，了解细胞的生存环境。 【生命观念（结构与功能，水平二）；活动目标 1】</p> <p>任务 2：绘制细胞与内环境的物质交换图。 【生命观念（结构与功能、物质与能量，水平三）、科学思维（归纳与概括、辩证思维，水平三）；活动目标 2】</p> <p>任务 3：梳理内环境和外界环境之间交换的物质、途经、方向等。 【生命观念（结构与功能，水平三）、科学思维（归纳与概括，水平三）；活动目标 3】</p> <p>任务 4：列举器官病变引起内环境被破坏的例子。 【科学思维（归纳与概括，水平三）、社会责任（健康意识，水平三）；活动目标 3】</p>
活动过程	<p>【活动情境】</p> <p>苏打水是一款呈弱碱性的饮品，有益于我们的身体健康，受到许多人的喜爱。饮用苏打水不仅补充碳酸氢钠以及硼、锌、硒等微量元素，而且可为机体提供大量的水。摄入机体的水有哪些功能？机体细胞与其周围的液体间存在着怎样的关系？微量元素等营养物质是如何参与新陈代谢的？在机体细胞的新陈代谢过程中，其周围的液体环境又发挥着怎样的作用呢？</p> <p>【活动步骤】</p> <p>任务 1（5min）：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 播放新鲜鸡血分层实验视频，了解细胞的生存环境，回答下列问题。 <ol style="list-style-type: none"> (1) 原本均匀的血液出现分层的现象说明什么？ 引出血液的组成：血细胞和血浆由于比重不同，所以静置后会导致血细胞下沉位于底部。 (2) 血液对身体有什么重要性？ 通过流动参与各种物质的运输，包括营养物质、O₂和代谢废物等。 ● 呈现图 1-1，请学生小组讨论，回答下列问题。 <ol style="list-style-type: none"> (3) 血浆有哪些成分？ 水，各种溶质（有机物、无机盐、气体） (4) 血细胞和血浆共同参与物质运输功能，那么血浆对于血细胞有什么作用

	<p>呢？</p> <p>血浆作为血液的重要组成部分，不仅向全身输送着各种生命活动必需的物质，同时也为悬浮其中的各种血细胞提供直接的生活环境。</p> <p>●呈现图 1-2，请学生小组讨论，回答下列问题。</p> <p>(5) 人体的其他机体细胞是否都有类似作用的液体环境？</p> <p>高等动物体内不同类型的组织细胞，尽管形态、排列、功能各不相同，但无论其周围空隙大小，总有液体包围或与其接触。机体细胞与细胞外液作用关系具有普遍性，这些为细胞提供生存环境的细胞外液被称为内环境。</p> <p>任务 2 (8min):</p> <p>●呈现图 1-3，请学生回答下列问题。</p> <p>(1) 机体各种体液含量如何？</p> <p>(2) 血浆、组织液和淋巴各自的生理作用是？</p> <p>●呈现图 1-4 及内环境物质交换视频，小组交流讨论后尝试画出细胞与内环境的血浆、淋巴和组织液之间的物质交换关系图。</p> <p>●结合补充资料，请学生小组讨论，回答下列问题。</p> <p>(3) 从“物质与能量观”的角度来看，细胞与内环境有着怎样的关系？</p> <p>学生从物质与能量观的角度辩证看待细胞与内环境的关系。（内环境给机体细胞提供了包括各种物质在内的生存条件，同时细胞也通过自身的物质能量代谢参与内环境的构成与维持，两者相互依靠、相互影响）</p> <p>任务 3 (9min):</p> <p>●结合饮用苏打水及图 1-5，请学生小组讨论，回答下列问题。</p> <p>(1) 饮用苏打水后，水分、微量元素等进入人体的哪些系统？</p> <p>(2) 人体如何从外界获取葡萄糖、氨基酸、脂类等生存所需的营养物质？</p> <p>消化系统主要参与物质的摄入，通过循环系统将各种物质运送到不同器官、系统参与机体细胞的代谢活动。</p> <p>(3) 人体又是通过哪些器官排出体内的代谢废物？</p> <p>细胞代谢所产生并进入内环境的 CO_2、尿素等物质也会被运送至肺、肾、皮肤等器官排出体外。</p> <p>(4) 细胞直接与外界环境进行物质交换吗？这种关系仅依靠机体内某一器官或系统就可完成吗？</p> <p>各器官系统摄入的物质都是先进入内环境，而排出的物质也都是来自内环境</p>
--	--

	<p>，内环境是细胞与外界环境进行物质交换的媒介，这种关系依靠机体内各器官系统参与完成。通过“细胞-器官系统-整体”理解人体是一个结构功能高度统一的整体，巩固结构与功能观。</p> <p>●观看内外环境间物质交换视频，学生小组交流讨论，绘制概念图，梳理概括内环境和外界环境之间交换的物质、途径、方向等。</p> <p>任务 4 (3min)</p> <p>●呈现小资料——临幊上出现的因器官病变引起内、外环境交流障碍而造成内环境被破坏的例子，如肺气肿、急性肾衰竭，学生讨论交流，运用所学解释某些器官系统功能障碍可能引起的人体内环境紊乱。</p> <p>(1) 肺器官及呼吸系统功能障碍可能引起的人体内环境紊乱有哪些？ 肺气肿会使内环境中 CO_2 浓度升高，从而造成机体酸中毒。</p> <p>(2) 肾器官及泌尿系统功能障碍可能引起的人体内环境紊乱有哪些？ 急性肾衰竭会引起内环境中电解质和酸碱平衡的紊乱。</p> <p>小结：当机体系统或器官出现功能异常时，内、外环境的沟通就可能发生障碍，从而影响内环境的正常功能，因此我们要养成健康的生活习惯。</p>					
活动评价	过程评价	评价内容			达成情况 (A.优秀 B.良好 C.合格 D.不合格)	
				自评	互评	教师评
		学习态度	1.积极参与活动			
			2.敢于表达自己的设想和建议			
			3.敢于解决困难，不怕挫折			
		合作交流	1.乐于帮助他人解决问题			
			2.积极参与小组讨论，善于倾听同学的意见			
			3.对小组的学习活动有贡献			
		实践能力	1.初步学会资料阅读和整合			
			2.初步学会对数据进行分析与归			

		纳			
成果 展示	1.能够利用所学知识对实际案例 进行分析				
	2.利用规范语言科学诠释内环境 是机体细胞赖以生存的环境				
概念 建构	评价内容		自我评价 (A.优秀 B.良好 C.合格 D.不合格)		
	认识到血浆、组织液和淋巴等共同构成 高等动物细胞赖以生存的内环境。				
	从结构与功能角度，说明内环境是机体 与外界环境进行物质交换的媒介。				
	举例说明机体各系统参与内、外环境之 间的物质交换。				
核心素 养评价		基本目标	自我评价 (A.优秀 B.良好 C.合格 D.不合格)		
	生命 观念	通过任务 1 了解到血细胞、血浆 在结构与功能上的相适应。			
		通过任务 1 初步形成的结构与功 能观，我能够在任务 2 中，充 分理解内环境中各组成之间物质 交换关系，并在细胞与内环境的 关系中树立物质与能量观。			
		在任务 3 中，关于内环境与外界 环境之间物质交换方面，我初步 形成了结构与功能观。			
	科学 思维	在任务 2 中我能画出细胞与内环 境的血浆、淋巴和组织液之间 的物质交换关系图，并辩证看待细 胞与内环境的关系。			

			在任务 3 中, 通过绘制概念图的方式, 我能梳理初内环境和外界环境之间交换的物质、途经、方向等。	
			在任务 4 中, 我能运用所学解释某些器官系统功能障碍可能引起的人体内环境紊乱。	
	社会 责任		通过任务 4, 我认识到人体内环境稳态的破坏对人体健康产生严重的影响, 我要养成健康的生活习惯。	

第二节

1. 次位概念:

次位概念 1.2.1: 以血糖、体温、pH 和渗透压等为例, 阐明机体通过调节作用保持内环境的相对稳定, 以保证机体的正常生命活动。

次位概念 1.2.2: 举例说明机体不同器官、系统协调统一地共同完成各项生命活动, 是维持内环境稳态的基础。

2. 课题: 内环境稳态是机体细胞生命活动的保障 (第 1 课时)

3. 活动:

活动 名称	关注健康生活, 维持内环境稳态
活动 类型	资料分析类、问题讨论类
活动 目标	<p>1. 通过图示、实验观察和列举等, 阐述内环境理化特性的稳定状态。</p> <p>2. 基于物质与能量观, 阐释内环境理化特性维持稳态是机体正常生命活动的保证。</p> <p>3. 运用“稳态与平衡观”和“结构与功能观”等生命观念, 阐述机体内环境稳态的维持依靠各器官和系统的共同协调工作。</p> <p>4. 通过分析稳态失调认识到内环境稳态的打破会对人体健康产生严重的影响, 以此促进学生养成良好的健康意识和生活习惯。</p>
活动	30 分钟。

时长	
活动准备	开展课前测体温活动
活动任务	<p>任务 1：分析血液检查化验单。【生命观念（稳态与平衡观，水平二）、科学思维（归纳与概括，水平二）；活动目标 1】</p> <p>任务 2：“喝水行为”小调查。【生命观念（物质与能量观，水平三）、科学思维（归纳与概括，水平二）；活动目标 2】</p> <p>任务 3：通过学习科学史，结合实例分析神经系统、内分泌系统和免疫系统的功能与相互联系。【生命观念（结构与功能观，水平三， 稳态与平衡观）、科学思维（演绎与推理，水平三）；活动目标 3】</p> <p>任务 4：从内环境稳态调节的角度，讨论分析稳态失调病例。【科学思维（归纳与概括，水平三）、 社会责任（水平三）；活动目标 4】</p>
活动过程	<p>【活动情境】某些苏打水的商家发布一些广告，宣称“喝碱性的苏打水可以调节酸碱体质”“喝苏打水，酸碱平衡好身体”，苏打水真有如此功效吗？</p> <p>展示人体血浆的 pH 稳定在 7.35-7.45 之间，说明机体酸碱度处于相对稳定的状态。</p> <p>展示课前让学生测体温的数据，说明内环境的动态变化。</p> <p>【活动步骤】</p> <p>【任务 1（6min）】：分析血液检查化验单。【生命观念（稳态与平衡观，水平二）、科学思维（归纳与概括，水平二）；活动目标 1】</p> <p>展示某人的血液生化六项检查化验单，请同学们相互讨论，回答以下问题。</p> <p>（1）为什么血浆的生化指标能反映机体的健康状况？</p> <p>机体的成分都处于一定的范围内，若某种成分的含量高于或低于参考值，则预示机体可能处于不健康状态。</p> <p>（2）每种成分的参考值（即正常值）都有一个变化范围，这说明什么？</p> <p>内环境的各种化学成分的含量不是恒定不变的，而是在一定范围内，处于动态变化之中。不同个体存在一定差异。</p> <p>（3）从化验单上可以看出哪几种成分超出正常范围？这可能对人体造成什么不利影响？</p> <p>血糖增高、糖化血清蛋白蛋白（糖尿病），甘油三酯增高（高血脂）</p> <p>【任务 2（10min）】：“喝水行为”小调查。【生命观念（物质与能量观，水平三）</p>

）、科学思维（归纳与概括，水平二）；活动目标2】

分小组讨论：

（1）在学生之间展开调查：一般什么时候喝水？

当已经感觉到口渴时，说明机体已经存在一定程度的缺水了。

（2）水对于人体的生命活动具有哪些重要作用？

对于任何一个生物体而言，水都是不可缺少的。水为细胞的物质运输和化学反应提供介质；水的比热容大，能维持细胞温度的相对稳定，有助于细胞生命活动的进行。

（3）喝水多，尿就多；喝水少，尿就少。这一现象说明什么问题？

说明机体对于物质含量的稳定具有一定的调节能力。

（4）大量出汗或严重腹泻后，如果只喝水，不补充盐，内环境的渗透压会出现什么变化？这会带来怎样的后果？

如果只喝水，不补充盐，内环境的渗透压会下降，当机体细胞周围液体的渗透压发生大幅度的变动时，细胞的形态会因水分的进出而出现明显变化，从而可能导致其功能受到影响，甚至会出现解体现象。由此可见，内环境理化特性维持稳态是机体正常生命活动的保证。

（5）展示人体血糖水平的昼夜波动，从物质和能量角度进一步说明

内环境理化特性维持稳态是机体正常生命活动的保证。

血浆中含有一定浓度的葡萄糖（即血糖），它是人体各种组织、器官正常活动的主要能量来源。正常情况下，随着一天中人生理活动的变化，血糖浓度也会发生波动。

空腹时血糖浓度维持在 $3.90\sim6.10\text{ mmol/L}$ ，人体低血糖会出现四肢发冷甚至昏迷的现象，需及时补充糖分；血糖过高会导致糖尿病，糖尿病患者会有三多一少现象——吃得多、喝得多、尿得多、体重减少。

●小组之间进行互评和讨论，最后请1组同学进行总结分析。

【任务3（5min）】：通过学习科学史，结合“苏打水不能调节酸碱体质”的实例分析，机体内环境稳态的维持依靠各器官和系统的共同协调工作。【生命观念（结构与功能观，水平三， 稳态与平衡观）、科学思维（演绎与推理，水平三）；活动目标3】

●科学史资料一：法国生理学家贝尔纳提出内环境的恒定主要依赖于神经系统的调节。

●科学史资料二：美国生理学家坎农提出了内环境是在神经调节和体液调节共同作用下，通过机体各器官、系统分工合作，协调统一而实现的。

●科学史资料三：目前普遍认为，神经-体液-免疫调节网络是机体维持稳态的主要调节机制。

●结合“苏打水不能调节酸碱体质”的实例，运用“稳态与平衡观”和“结构与功能观”等生命观念，阐述机体是在“神经-内分泌-免疫网络”调节下的各系统和肾脏、肺等各器官共同协调工作共同实现内环境稳态的维持。

内环境酸碱度的相对稳定是细胞进行正常生命活动（如维持酶活性等）的必要条件。人体摄入的各种营养成分及机体细胞新陈代谢产生的各种酸性物质（如乳酸）或碱性物质（如 Na_2CO_3 ）都会进入血浆。但血浆中存在着 NaHCO_3 和 H_2CO_3 （图 1-9）、 Na_2HPO_4 和 NaH_2PO_4 、 KHCO_3 和 H_2CO_3 等多种对酸碱度具有调节作用且成对存在的缓冲物质，它们可通过化学反应在一定范围内对酸碱度进行调节，进而使血浆的酸碱度维持相对稳定。

酸碱平衡的维持除了血浆成分起作用外，还必须依赖于肾脏（排出 H^+ ），肺（排出 CO_2 ）等系统器官的协作。

分析图 1-14，进行小结：

内环境的 pH、体温、血糖等理化特性的稳态维持，在维持人体稳态的“神经-内分泌-免疫”调节网络的调节下，机体内的各器官和系统才能得以协调有序地发挥功能。

【任务 4 (9min)】 从内环境稳态调节的角度，讨论分析稳态失调病例。 **【科学思维（归纳与概括，水平三）、社会责任水平三；活动目标 4】**

●分小组讨论：

(1) 你有过发烧的经历吗？谈谈高烧最严重时的感受，体温最高时为什么要采用物理降温或药物降温的措施？

提示：发高烧时，各种酶的活性发生变化，代谢紊乱，机体功能发生异常。发热时机体处于一种明显的分解代谢过旺的状态，持续高热必定引起器官的功能负荷加重，有可能诱发器官功能不全或引起组织损伤。因此应注意及时采用物理方法或服用药物来退烧降温。

(2) 中暑

炎炎夏季，在高温环境中从事体力劳动的人，最容易中暑，中暑是指高温引起的机体体温调节功能紊乱所表现出的一系列症状，如高热、皮肤干燥、恶心、呕吐

	<p>、食欲不振，心悸、头痛等，严重中暑会使体温超过 40 度，病死率较高。</p> <p>(3) 低温症</p> <p>2021 年 5 月 22 日 (气温为 9.1—24℃) 中午 1 点左右，在甘肃省白银市举办的马拉松百公里越野赛高海拔赛段 20 公里至 31 公里处，受突变极端天气影响，局部出现冰雹、冻雨、大风等灾害性天气，150 多位参赛者有 21 名遇难。有赛事亲历者表示，不少选手出现失温症状，抽搐、口吐白沫，身着短裤短袖倒在海拔 2000 多米的赛道路口旁。</p> <p>(4) 高山缺氧反应：援藏的技术人员到青藏高原后常出现头痛、乏力、心跳加快甚至血压升高等症状，为什么？这说明外界环境与内环境稳态之间有什么联系？</p> <p>提示：因为高原空气稀薄，大气压和氧分压低，易造成体内缺氧。这说明外界环境的变化势必影响内环境的稳态。</p> <p>小结：内环境稳态是机体进行正常生命活动的必要条件。</p>					
活动评价	<p>评价内容</p>			<p>达成情况</p> <p>(A.优秀 B.良好 C.合格 D.不合格)</p>		
	学习态度	1.积极参与活动		自评	互评	教师评
		2.敢于表达自己的设想和建议				
		3.敢于解决困难，不怕挫折				
过程评价	合作交流	1.乐于帮助他人解决问题				
		2.积极参与小组讨论，善于倾听同学的意见				
		3.对小组的学习活动有贡献				
	实践能力	1.初步学会资料查阅和整合				
		2.初步学会对生物学事实进行分析与归纳。				
	成果展示	1.能够利用所学知识对实际案例进行分析				
		2.养成健康的生活习惯				

核心素养评价	概念建构	评价内容	自我评价 (A.优秀 B.良好 C.合格 D.不合格)
		理解稳态是细胞及机体正常生命活动的保障。	
		通过实例阐释机体通过“神经-内分泌-免疫”网络协调不同系统器官功能共同维持内环境的相对稳定。	
		认识到人体内环境的稳态维持能力是有一定的限度。	
	生命观念	基本目标	自我评价 (A.优秀 B.良好 C.合格 D.不合格)
		我通过任务 1 理解稳态是细胞及机体正常生命活动的保障，初步树立稳态与平衡观。	
		我通过任务 2，能够运用物质与能量观，阐释内环境理化特性维持稳态是机体正常生命活动的保证。	
	科学思维	在任务 3 中，我能够通“稳态与平衡观”和“结构与功能观”等生命观念，阐述机体是在“神经-内分泌-免疫网络”调节下的各系统共同实现内环境稳态的维持。	
		我通过任务 1 能够从血液化验报告单中归纳总结并得出稳态是细胞及机体正常生命活动的保障。	
		在任务 2 中，我能够基于“	

			“喝水”的相关生物学事实，归纳与概括稳态是机体正常生命活动的保证。	
			在任务3中，我能够通过实例阐释机体通过“神经-内分泌-免疫”网络协调不同系统器官功能共同维持内环境的相对稳定。	
			在任务4中能够通过小组分析讨论，运用归纳与概括的科学思维探讨稳态失调病例。	
	社会责任		在任务4中，我能够充分认识到人体内环境的稳态维持是一定的限度，人体内环境稳态的破坏会对人体健康产生严重的影响，从而促进学生养成健康的生活习惯。	

第3节

1. 次位概念：

次位概念 1.2.3：以血糖、体温、pH 和渗透压等为例，阐明机体通过调节作用保持内环境的相对稳定，以保证机体的正常生命活动。

2. 课题：内环境稳态是机体细胞生命活动的保障（第2课时）

3. 活动：

活动名称	探究生物体维持 pH 稳定的机制
活动类型	科学探究类
活动目标	1. 通过探究实验，学生加深理解机体内环境维持稳态的机制，加强稳态与平衡观。 2. 通过设计实验、实施实验、结果采集、软件处理建模、科学分析以及团队协作等，学生提高比较与分析等科学思维及科学探究能力。

活动时长	40min
活动准备	课前实验教师配制需用试剂和准备样品：缓冲液、0.1mol/L 的 NaOH 和 HCl 溶液等 学生提前分组，到实验室熟悉 pH 计使用方法及数据处理软件
活动任务	<p>任务 1：通过回顾科学探究的一般步骤及实验设计原则，学生为设计探究实验做准备。【科学探究（水平一）；活动目标 2】</p> <p>任务 2：利用前面已经学习的正常人体的血浆 pH 范围，学生提出实验假设，写出实验方案，设计实验数据记录表格。【科学探究（水平三）；活动目标 1 和 2】</p> <p>任务 3：学生实施实验，记录实验数据，利用软件处理建模，得出结论并分析原因。【生命观念（稳态与平衡观，水平二），科学思维（建模、分析与归纳，水平二），科学探究（水平三）；活动目标 1 和 2】</p> <p>任务 4：课后学生查阅资料了解酸中毒和碱中毒的原因与危害。【生命观念（稳态与平衡观，水平三），社会责任（水平二）；活动目标 1】</p>
活动过程	<p>【活动情境】日常生活中，我们经常会吃一些酸性食物（肉类、蛋类、面包等）或碱性食物（苏打水、海带、木耳、菠菜等），这些食物进入人体经代谢后会产生一些偏酸性或碱性物质，那我们机体内环境中 pH 是否会因此发生剧烈变化呢？让我们一探究竟。</p> <p>【活动步骤】</p> <p>任务 1（2min）：①教师引导学生回顾实验探究的基本步骤②学生尝试说出实验设计时应遵循哪些原则。如控制变量原则，对照原则，平行重复原则等。</p> <p>任务 2（8min）：①学生根据已有知识提出假设。如血浆和磷酸缓冲液随着滴加 HCl 和 NaOH，pH 维持稳定；而蒸馏水中的 pH 会有所降低或升高。②学生根据给出的实验材料、实验器具，通过小组讨论，5 分钟内完成实验步骤设计和实验记录表格设计，其中一个小组在全班进行分享，其他小组补充完善。</p> <p>学生设计完成后，教师引导学生回答以下几个问题：</p> <p>①本实验中的变量是否是单一变量？ 变量有酸碱液滴加数、样品种类</p> <p>②本实验中的自变量和因变量分别是什么？ 自变量是酸碱液滴加数，因变量是 pH</p> <p>③可能会影响实验结果的无关变量有哪些？</p>

温度、样品量、每次酸碱滴加量等

④如何控制其他变量？

如在同一环境中进行实验，每支试管样品量和每次酸碱滴加量保持一致

⑤在实验操作过程中应该注意什么？

每次滴加的酸或碱液体积（滴数）应保持一致；滴加后需要用玻璃棒充分混匀后再进行测量；每次测量后需要立即用清水清洗探测头；NaOH 和 HCl 具有腐蚀性，必须注意安全操作；

拟实验方案如下：

1、取 3 支试管，标号 1-3，1 号试管中加入 3mL 蒸馏水，2 号试管中加入 3mL 抗凝血浆，3 号试管中加入 3mL 磷酸缓冲液。

2、向 3 支试管中分别逐滴加入 0.1mol/L HCl，每加入一滴，用 pH 计分别测量 3 支试管中的 pH，每只试管测量三次，将结果记录在实验表格中。（学生或教师提前进行预实验，告知同学们 HCl 滴加量）

3、向 3 支试管中分别逐滴加入 0.1mol/L NaOH，每加入一滴，用 pH 计分别测量 3 支试管中的 pH，每只试管测量三次，记录在实验表格中。

4、处理数据，利用数据处理软件 excel 或者 prism 绘成曲线图。

拟实验表格如下：

表1 血浆、蒸馏水及磷酸缓冲液随HCl滴加量增加pH变化记录表

样品	测定序号	pH值					
		HCL 1滴	HCL 2滴	HCL 3滴	HCL 4滴	HCL 5滴	...
蒸馏水	1						
	2						
	3						
	平均值						
抗凝血浆	1						
	2						
	3						
	平均值						
磷酸缓冲液	1						
	2						
	3						
	平均值						

表2 血浆、蒸馏水及磷酸缓冲液随NaOH滴加量增加pH变化记录表

样品	测定序号	pH值					
		NaOH 1滴	NaOH 2滴	NaOH 3滴	NaOH 4滴	NaOH 5滴	...
蒸馏水	1						
	2						
	3						
	平均值						
抗凝血浆	1						
	2						
	3						
	平均值						
磷酸缓冲液	1						
	2						
	3						
	平均值						

任务3 (30min)：①学生按照设计好的实验方案实施实验，并将实验结果记录在表格中，教师提醒实验注意事项。②学生将记录的数据结果输入电脑，利用作图软件绘制成曲线图，形成“酸碱对血浆、磷酸缓冲液、蒸馏水 pH 的影响曲线”。③根据绘制的折线图，比较蒸馏水、磷酸缓冲液和抗凝血浆在维持 pH 稳定方面有何不同？并分析原因。

任务4：课后学生查阅资料了解酸中毒和碱中毒的原因与危害。

【讨论与交流】

- 1、除了缓冲物质外，人体中还有哪些活动也可以帮助维持 pH 稳定？
- 2、你还能提出其他感兴趣的问题吗？可设计实验进一步探究。

活动评价	评价内容			达成情况 (A.优秀 B.良好 C.合格 D.不合格)		
			自评	互评	教师评	
过程评价	学习态度	1.积极参与实验探究过程				
		2.敢于提出自己的假设和建议				
		3.敢于解决困难，不怕挫折				
	合作交流	1.在实验探究过程中，与组内其他成员配合顺利				
		2.积极参与班级实验方案分享讨论，善于倾听同学的意见				
		3.对小组顺利完成实验做出贡献				
	实践	1.在实验过程中能够动手操作，熟练				

		能力	使用 pH 计等仪器			
			2.学会设计实验记录表格和对数据进行分析与归纳			
		成果	1.能够得到具有一定科学性的曲线图			
		展示	2.通过分析曲线图, 得出结论			
	概念建构	评价内容		自我评价 (A.优秀 B.良好 C.合格 D.不合格)		
		通过探究实验, 阐明机体通过调节作用保持内环境的相对稳定, 以保证机体的正常生命活动				
		通过了解酸中毒与碱中毒的原因与危害, 学生初步认识机体维持内环境稳态具有一定的限度				
	核心素养评价	基本目标		自我评价 (A.优秀 B.良好 C.合格 D.不合格)		
		生命观念	在任务 3 中, 我通过分析实验结论, 知道了内环境中具有缓冲物质对于 pH 具有重要的调节作用, 初步建立稳态与平衡观。			
		在任务 4 中, 通过了解酸中毒和碱中毒的危害, 我知道了机体维持内环境稳态具有一定的限度。				
		科学思维	在任务 3 中, 我通过软件处理建模, 分析比较三组实验数据, 得出缓冲液和血浆具有较强的维持 pH 稳定的能力, 而蒸馏水则明显很弱。			
		科学探究	在任务 1 中, 我能够熟练说出科学探究的一般步骤和实验设计原则。			
			在任务 2 中, 我能够提出合理的假设, 并积极参与小组讨论, 对顺利完成			

		实验方案和实验记录表格设计做出一定的贡献。	
		在任务 3 中，我能够规范使用实验仪器，学会处理和分析实验数据，为小组顺利完成实验得出结论做出一定的贡献。	
	社会 责任	通过任务 4，我了解了酸中毒和碱中毒的原因与危害，提高健康生活意识	

