

探究
课堂

主体探究

学习方略

十五规划教育部重点课题 编著
实施研究性学习专题研究课题组

高中新课程

生物

配人教版 必修3

科学理念

全新思维

启迪智能

开阔视野

百战百胜

山东教育出版社

丛书编委会

主 任：崔相录
副 主 任：毕 诚 李希贵 韩德锋 陶三发
委 员：陈如平 郝志军 潘光舜 刘吉林
王本陆 吴 江 谭子刚 李光林
张克勤 邓后军 郑 勇

总 主 编：崔相录
副总主编：陶三发
执行主编：郑 勇
本册主编：谢小兵
本册副主编：邹庆政
本册编委：张卫华 龙信和 周成军





出版说明

CHU BAN SHUO MING

国家教育大纲(纲要)是教育工作的“准宪法”,也是这套丛书所有作者的共同信条。我国新课改纲要以及新课标,不仅对课程、教法,而且对考试(包括中考、高考)都揭示了改革方向以及最终要达到的目标。新课改大力推进以培养创新精神和实践能力为主的素质教育,以让学生更多地探究中学习,在实践中学习,扭转长期以来教学脱离科研实际和社会实践的局面,并大力提倡学生自主学习、合作学习、以学习者为中心的现代教学理念。新课改精神和新课标,是策划编写本丛书的出发点,又是归宿。因此,编者树立了新的编写理念,确定了新的编写目标,选择了新的编写视角,采取了新的编写方法。

除了上述“四新”以外,本丛书还有“六个特点”:

1. 编写宗旨——改变学生的学习方式。

即从根本上改变以接受知识为主的传统学习方式。

2. 推进以探究为主的多元学习方式。

多元学习包括探究的、实践的、合作的、自学的、接受的学习。探究既是科学的操作方式,又是科学的本质。科学学习和科学探究过程的不分离,越来越被视为学生掌握完整的知识,培养各种能力和优良品质品德的最佳途径。

3. 贯彻“以学习者为中心”理念。

本丛书以学生为直接的读者对象,为学生课内外探究实践、自学、合作、备考、应考提供最好的“援助”。

4. 紧扣新课标新教材的每章节、每节课的教学任务。

本丛书既是最好的学生用书,又是最好的教师用书。

5. 以多种精彩的学习范例引导学生。

范例的示范、启导作用无可估量,远远胜于直接传授。

6. 提出大量探究题和训练题,充分发扬传统教学“精讲多练”等优良传统。

尽可能地增加学生自主地探究、拓展、巩固知识和技能的契机。

本丛书作为全国教育科学“十五”规划重点课题“实施研究性学习专题研究”科研成果的重大推广项目,遵循从教学第一线中来到教学第一线中去的思路。课题组长崔相录研究员,十多年来潜心从事有关素质教育和探究教学的开创性研究工作。本丛书编写工作严格执行专家——教研员——第一线教师三结合原则。所有的作者,都是多年来接受过有关培训,在实验和实践研究中涌现出来的探究学习专才。

我们相信和期待,本丛书能够引领数以万计的中学生和教师走进充满生机的探究世界,踏上从根本上改变学习方式和教学方式,全面提高学习和教学质量的征程。

总主编

2009年1月

目 录

第1章 人体的内环境与稳态	(1)
第1节 细胞生活的环境	(2)
主题 细胞生活的环境	(2)
第2节 内环境稳态的重要性	(6)
主题 内环境稳态的重要性	(6)
单元测评	(11)
第2章 动物和人体生命活动的调节	(12)
第1节 通过神经系统的调节	(13)
主题一 反射和兴奋的传导	(13)
主题二 神经系统的分级调节	(18)
第2节 通过激素的调节	(21)
主题一 激素的作用和特点	(21)
主题二 激素调节的实例	(26)
第3节 神经调节与体液调节的关系	(30)
主题 神经调节和激素调节的协调关系	(30)
第4节 免疫调节	(34)
主题一 免疫系统的组成和功能	(34)
主题二 免疫失调引起的疾病和免疫学的应用	(39)
单元测评	(44)
第3章 植物的激素调节	(47)
第1节 植物生长素的发现	(48)
主题 生长素的发现	(48)
第2节 生长素的生理作用	(51)
主题 生长素有哪些生理作用	(51)
第3节 其他植物激素	(56)
主题 其他植物激素	(56)
单元测评	(61)
第4章 种群和群落	(63)
第1节 种群的特征	(64)
主题 如何调查种群的密度	(64)
第2节 种群数量的变化	(68)
主题 种群的数量变化	(68)
第3节 群落的结构	(72)
主题 群落的结构	(72)
第4节 群落的演替	(76)
主题 群落的演替	(76)
单元测评	(82)
第5章 生态系统及其稳定性	(85)



第1节 生态系统的结构	(86)
主题 生态系统的结构	(86)
第2节 生态系统的能量流动	(90)
主题一 能量流动的过程	(90)
主题二 能量流动的特点	(94)
第3节 生态系统的物质循环	(98)
主题一 碳循环	(98)
主题二 土壤微生物的分解作用	(102)
第4节 生态系统的信息传递	(105)
主题 生态系统的信息传递	(105)
第5节 生态系统的稳定性	(109)
主题 生态系统的稳定性	(109)
单元测评	(114)
第6章 生态环境的保护	(117)
第1节 人口增长对生态环境的影响	(118)
主题 人口增长对生态环境的影响	(118)
第2节 保护我们共同的家园	(122)
主题 关注生物多样性,保护我们的家园	(122)
单元测评	(128)
(附参考答案)	

第 1 章

人体的内环境与稳态



无论春夏秋冬,风云变幻,
它却总是轻波微澜。
稳态是生命系统的特征,
也是机体存活的条件。
它让每一个细胞分享,
又靠所有细胞共建。

三维目标

【知识方面】

1. 描述内环境及其作用。
2. 说明内环境稳态及其生理意义。

【能力方面】

1. 进行实验,了解生物体维持 pH 稳定的机制。
2. 尝试建构人体细胞与外界环境的物质交换模型。

【情感态度与价值观方面】

关注维持内环境稳态与健康的关系。



第1节 细胞生活的环境

情境导入

我们所熟悉的单细胞生物如草履虫、变形虫、衣藻等生活在水中,水就是其细胞直接生活的环境,细胞通过水吸收营养物质和排除废物。那么,像我们人一样的多细胞生物,每一个细胞又生活在一个怎样的环境中呢?

主题

细胞生活的环境

主题探究

【主题发现】

机体的一个细胞或一块组织脱离了身体,如果不为其提供特殊的环境条件,它很快就会死亡;而在体内,或者给它提供一个和体内相似的生存环境,它却能很好的生活。随着现代生物技术的发展,我们已经能在实验室中培养人体细胞和组织。

【探究导航】

探究:各种细胞生活的环境及其物质交换的方式

研究对象:

单细胞生物:衣藻、变形虫、酵母菌等。

简单的多细胞生物:涡虫、水母、木耳等。

高等多细胞生物:天竺葵的表皮细胞、叶肉细胞、根毛细胞,人的表皮细胞、肌肉细胞、脑细胞、红细胞、毛细血管壁细胞、淋巴细胞。

研究方法:讨论交流、查阅资料、上网等。

研究结果:列表比较上述生物生活的环境,细胞直接生活的环境,营养物质的来源及途径,代谢废物的排出方式及途径。

名师点拨

生物体的器官、组织都是浴于体液(细胞外液)中的。体液含有多种无机盐离子。不同的离子有不同的生理作用。体液的渗透压主要决定于体液中各种盐类的总浓度。体液的离子组成和渗透压的稳定保证了内环境的稳定。

结论:

单细胞生物

多细胞生物

【我的收获】

(你对单细胞生物与环境的关系,多细胞生物机体内各细胞之间及其与环境之间的关系有了哪些新的认识?)



要点导学

【知识网络】

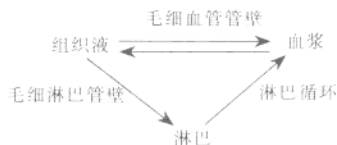


【重点难点】

1. 人体内环境是指由血浆、组织液和淋巴等细胞外液构成的体内细胞赖以生活的液体环境。体内细胞和内环境之间可以直接进行物质交换。体内的细胞只有通过内环境,才能与外环境进行物质交换。

2. 组织液、血浆、淋巴之间的关系

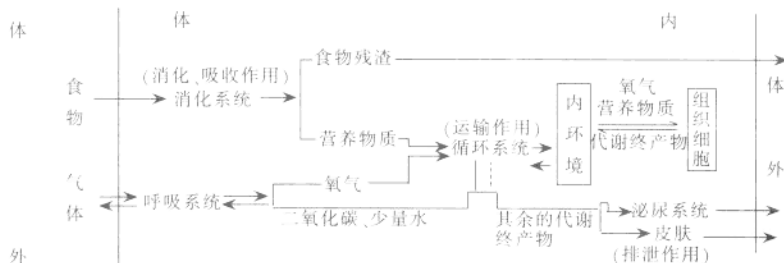
当血浆流经毛细血管时,水和一切能够透过毛细血管壁的物质可以在毛细血管动脉端渗出,进入组织细胞间隙而成为组织液,绝大多数的组织液在毛细血管静脉端又可以重新渗入血浆中,少量的组织液还可以渗入毛细淋巴管,形成淋巴,淋巴经淋巴循环由左右锁骨下静脉汇入血浆中。它们之间的关系如图所示。由此可见,全身的细胞外液是一个有机的整体。



组织液、血浆、淋巴之间的关系

其中血浆是血细胞和血管壁细胞的生活环境,组织液是组织细胞包括血管壁细胞和淋巴管壁细胞的生活环境;而淋巴是淋巴细胞和淋巴管壁细胞的生活环境。

3. 体内细胞与外界环境进行物质交换的过程



4. 排泄和泌尿有什么区别?

排泄是将体内代谢产物排出体外的过程。代谢终产物是指含氮废物(如尿素、尿酸等)、二氧化碳、代谢中产生的多余的水分和无机盐。排泄有三条途径:人体中除二氧化碳以外的大部分代谢终产物通过泌尿系统排出体外;二氧化碳的排出是由呼吸系统来完成的,同时也排出了少量水分;出汗也是一种排泄方式,可排出少量的水、无机盐和尿素,出汗还具有调节体温的作用。由此可知泌尿是一种排泄途径,但排泄的概念远比泌尿为大。同样道理,排泄系统与泌尿系统也不可等同起来。此外,粪便的主要成分是食物残渣,故排粪一般不能作为排泄,而称作排遗。

5. 尿液是怎样形成的? 排尿有什么生理意义?

尿液的形成包括两个重要过程,即①肾小球的滤过作用:将血液过滤,形成原尿(每日约150~180升);②肾小管的重吸收作用:将原尿中对人体有用的物质重新吸收回血液,剩余物为尿液(含尿素、水、部分无机盐)。排尿不仅是排出废物,而且对调节体内水和无机盐的含量,使内环境成分保持相对稳定起重要作用。



范例导析

例 1: 正常情况下, 下列物质中不属于人体内环境组成的是 ()

- A. 血红蛋白 B. 葡萄糖
C. 二氧化碳和氧气 D. 氨基酸

解析: 人体的内环境主要是指血浆、组织液和淋巴。葡萄糖和氨基酸都是人体细胞需要的营养物质, 是由内环境运输传递给人体各个细胞的; 细胞产生的二氧化碳, 细胞需要的氧气也是通过内环境运输的。因此, B、C、D 都属于内环境的组成成分。正常情况下, 人体血红蛋白应位于红细胞内 (当然并不排除因某些原因导致红细胞破裂, 血红蛋白会释放至血浆中, 并被分解)。

答案: A

例 2: 人体内氧分压最低的部位是 ()

- A. 肺泡内 B. 血液内
C. 组织液内 D. 组织细胞内

解析: 氧分压是指氧气占总体积量的百分比。人体内氧分压最低的部位应该是消耗氧气的部位。由此分析, 细胞

(线粒体) 是消耗氧气的部位。氧气在人体内除通过血液循环系统运输外, 在一处扩散至另一处均符合自由扩散; 由高浓度至低浓度区域的规律。具体看, 是从肺泡内扩散至血液内, 由血液循环送至组织毛细血管中, 并扩散至组织液内, 最终扩散至细胞内。

答案: D

例 3: (2002 年江苏大综合) 正常情况下, 当人体局部组织活动增加时, 代谢产物增加, 此时该组织中的 ()

- A. 组织液增多, 淋巴增多
B. 组织液减少, 淋巴增多
C. 组织液增多, 淋巴减少
D. 组织液减少, 淋巴减少

解析: 当人体局部活动增加, 代谢产物增加, 就使组织液浓度升高, 组织液生成增多, 由于淋巴是组织液渗透到毛细淋巴管内形成的, 且单向汇入血液循环, 所以组织液增多时, 淋巴的生成亦增多。

答案: A

索能导练

【知识再现】

- 下列说法错误的是 ()
A. 单细胞生物可直接与外界环境进行物质交换
B. 多细胞生物体内的细胞不能直接与外界环境进行物质交换
C. 血浆是血细胞直接生活的环境
D. 血液全是体液
- 下列说法正确的是 ()
A. 血浆、淋巴、组织液成分相同
B. 蛋白质在组织液、淋巴中含量高, 血浆中含量低
C. 血浆、淋巴、组织液具有动态的有机联系
D. 血浆、淋巴、组织液是相互独立的
- 关于细胞外液的叙述, 错误的是 ()
A. 本质上是一种盐溶液, 类似于海水
B. 只含有水分和各种无机盐
C. 渗透压、酸碱度、温度是其理化性质的三个主要方面
D. 人的细胞外液一般维持在 37℃ 左右

【方法迁移】

- 下列物质中不属于人体内环境成分的是 ()

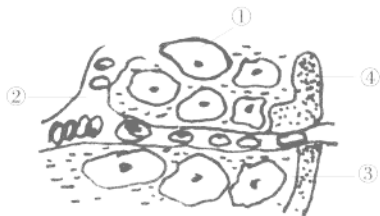
- A. 乳酸 B. 无机盐
C. 二氧化碳和尿素 D. 呼吸酶
- 红细胞的内环境是 ()
A. 血液 B. 血浆
C. 血清 D. 红细胞内液
 - 构成人体的各种液体中, 能互相渗透转变的是 ()
A. 血液和淋巴 B. 组织液和淋巴
C. 血浆和组织液 D. 血浆和淋巴
 - 肌细胞、小肠上皮细胞、毛细血管壁细胞、毛细淋巴管壁细胞共有的内环境是 ()
A. 血浆 B. 淋巴
C. 组织液 D. 细胞内液
 - 人体内细胞和外界进行各种物质交换必须通过的系统是 ()
A. 消化系统 B. 呼吸系统
C. 循环系统 D. 泌尿系统
 - 人体脑细胞直接从下列哪种液体内吸收氨基酸 ()
A. 淋巴 B. 组织液
C. 血液 D. 血浆

10. 下列关于人体内的细胞与外界环境之间的物质交换,说法正确的是 ()

- A. 因为有口、鼻,所以能直接与外界交换
- B. 吸入氧气、呼出 CO_2 是直接交换,其他是间接交换
- C. 通过内环境,体内细胞与外界环境之间可以间接交换
- D. 通过内环境,体内细胞与外界环境之间可以直接交换

【学以致用】

11. 下图是人体内细胞与内环境之间的物质交换示意图。请据图回答:



(1) 填出各标号所指体液的名称:

① _____, ② _____

③ _____, ④ _____

(2) 正常人②内的 pH 通常维持在 _____ 之间。起调节作用的是血液中的 _____ 物质, 如 _____。

(3) ①内酶促反应的进行需要的外界条件是 _____。

(4) 图中③进入①的外来物质主要是 _____。

(5) 图中④是由 _____ 而形成的。

(6) 从图中③进入②的细胞代谢产物主要是 _____。



第2节 内环境稳态的重要性

情境导入

随着外界环境因素的变化和体内代谢活动的进行,内环境的各种化学成分和理化性质在不断发生变化,但正常情况下,都维持在一定的范围之内,否则,人就会患各种疾病。

主题

内环境稳态的重要性

主题探究

【主题发现】

通过测量可以看出,正常情况下,不同人的体温会因年龄、性别等的不同而存在着微小的差异;同一个人的体温在一日内也有变化,但一般不超过 1°C 。尽管环境气温波动范围较大,但健康人的体温始终接近 37°C 。

【探究导航】

探究:生物体维持 pH 稳定的机制

1. 实验试剂

① 0.1 mol/L NaOH

② 0.1 mol/L HCl

③ $\text{pH}=7$ 的磷酸缓冲溶液

④ 肝匀浆:将 10 g 新鲜的或冷冻的肝放入 100 mL 蒸馏水中,用匀浆机或研钵捣碎。

⑤ 马铃薯匀浆:将 10 g 马铃薯块茎放入 100 mL 蒸馏水中,用匀浆机或研钵捣碎。

⑥ 黄瓜匀浆:配制方法同上。

⑦ 鸡蛋清:用水 $5:1$ 稀释鸡蛋清,搅拌均匀。

2. 方法步骤

(1) 分组

4 人一组,每组至少测 4 种溶液的变化:自来水、缓冲液和 2 种生物材料(最好一种是植物材料、一种是动物材料),提前完成的小组可多测几种生物材料。肝匀浆、马铃薯匀浆都是较理想的实验材料,也可选用下表中的常见材料。

(2) 至(8)步见教材第 10 页“方法步骤”2 至 8 步

3. 记录实验结果

	加入 0.1 mol/L HCl							加入 0.1 mol/L NaOH						
	加入不同数量液滴后的 pH							加入不同数量液滴后的 pH						
	0	5	10	15	20	25	30	0	5	10	15	20	25	30
自来水														
缓冲液														
植物材料														
动物材料														

4. 结论,根据实验结果,说出不同实验材料 pH 变化的特点。

【我的收获】

(尝试对生物材料维持 pH 稳定的机制进行解释)

名师点拨

常见生物材料的 pH

生物材料	pH
苹果	2.9~3.3
扁豆	5.0~6.0
人血浆	7.3~7.5
白面包	5.0~6.0
胡萝卜	4.9~5.2
玉米	5.0~6.5
牛奶	6.4~6.8
柑橘	3.0~4.0
豌豆	5.8~6.4
酸菜	2.2~3.5
人唾液	6.0~7.6
鲑鱼肉	6.1~6.3
番茄	4.1~4.4
人乳汁	6.6~7.6
葡萄酒	2.8~3.8



要点导学

【知识网络】



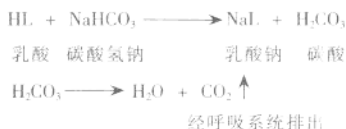
【重点难点】

稳态是指正常机体在神经系统和体液的调节下,通过各个器官、系统的协调活动,共同维持内环境的相对稳定状态。细胞是生命活动的基本单位,细胞生活的内环境稳定与否,直接影响细胞以及整个机体代谢中酶的活性,稳态是机体进行正常生命活动的必要条件。

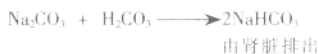
1. 内环境的成分,各种成分的含量与比例、理化性质都必须保持稳定,改变内环境的成分或改变毛细血管或毛细淋巴管的通透性以及出现循环障碍等都会使内环境稳态遭到破坏。

2. 血浆中的缓冲物质是如何实现血液 pH 稳定的?

血浆中的缓冲体系 $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{NaH}_2\text{PO}_4/\text{Na}_2\text{HPO}_4$ 等可与进入血浆中的碳酸、乳酸发生作用,维持 pH 的相对稳定。当血液中酸性物质(如乳酸)增加时,是通过以下反应来调节,使酸度降低的。



当血液中碱性物质(如 Na_2CO_3)增加时,是通过以下反应来调节,使碱性降低的。



3. 维持内环境的稳态机制是复杂的调节过程。

比如, pH 稳定要靠血液中的缓冲物质;渗透压的调节则在下丘脑、抗利尿激素等的作用下,由肾脏完成;血糖的调节则在胰岛素、胰高血糖素的直接调节和下丘脑通过交感神经使肾上腺素和胰高血糖素分泌增加或通过副交感神经使胰岛素分泌增加的间接调节下完成;体温的调节主要由下丘脑完成,糖皮质激素也参与所有这一切,都是为了保持内环境的相对稳定,保证体内细胞进行正常的新陈代谢过程。

4. 在学习中,要从不同的角度来理解内环境的稳态是正常生命活动的必要条件。

从新陈代谢的角度看,生物体代谢变化必然会导致机体理化因子和各种化学成分的含量处于变动之中,但是这种变动又不能超出一定的范围,否则,会导致代谢障碍、疾病甚至危及生命,因此稳态具有重要意义;从生命调节的角度看,维持内环境的稳态至关重要,主要有以下三种途径:各种器官系统的协调活动,神经—体液的调节,缓冲系统的作用;从酶的作用条件看,代谢是酶促反应的总和,酶必须在适宜的条件下才能发挥正常的催化作用。因此,稳态是正常生命活动的必要条件。

5. 人体内环境稳态失调的常见疾病举例

人体长期处于高温环境可能引起中暑。人的体温升高时可引起酶促反应受阻,代谢紊乱。此外,大量出汗,体液过量丢失会引起乏力、低血压和虚脱;盐也随之丢失,导致血液循环和其他各系统功能紊乱。

血糖浓度过低可能出现低血糖症;血糖浓度过高可能出现糖尿病。

当血液中钙的含量过低时,会影响骨发育;血钙过高则会引起肌无力等症状。



范例导析

例 1: (2004 年广东) 下列关于内环境的叙述, 错误的是 ()

- A. 内环境的理化性质是相对稳定的
B. 内环境稳态是由体内各种调节机制所维持
C. 内环境的理化性质是恒定不变的
D. 内环境稳态不能维持, 机体的生命活动就会受到威胁

解析: 内环境的稳态是机体进行正常生命活动的必要条件, 内环境稳态的理化性质是相对稳定的, 是由机体内各种调节机制所维持的, 如果内环境稳态不能维持的话, 机体的生命活动就会受到威胁。显然 C 叙述不正确。

答案: C



索能导练

【知识再现】

- 人体细胞与外界环境之间进行物质交换, 必须经过的系统是 ()
①消化系统 ②呼吸系统 ③神经系统 ④泌尿系统 ⑤循环系统 ⑥运动系统 ⑦生殖系统 ⑧内分泌系统
A. ①②③④ B. ⑤⑥⑦⑧
C. ①②④⑤ D. ③⑥⑦⑧
- 维持血液 pH 恒定的缓冲物质 ()
A. 都是由强酸和强碱盐组成的
B. 都是由弱酸和弱碱盐组成的
C. 都是由强酸和弱碱盐组成的
D. 都是由弱酸和强碱盐组成的
- 稳态的生理意义是 ()
A. 使体温维持相对恒定
B. 使体液的 pH 保持相对稳定
C. 使内环境的渗透压处于相对平衡
D. 是机体进行正常生命活动的必要条件
- 下列各项中不属于影响稳态的因素是 ()
A. 温度 B. 酶
C. pH 值 D. 渗透压

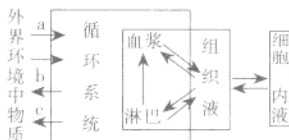
【方法迁移】

- 人体剧烈运动后, 血浆的 pH 会略微下降, 这是因为 ()
A. 血浆中的水分减少了
B. 血浆中的乳酸增多了
C. 血浆中的酒精增多了
D. 血浆中的 K^+ 减少了
- 人体排出过多的碳酸氢钠 ($NaHCO_3$) 的结构器官主要是 ()
A. 皮肤 B. 肺
C. 肾脏 D. 肠道
- 人体细胞从外界环境获取营养物质的途径是 ()
①消化系统 ②循环系统 ③外界物质 ④内环境 ⑤细胞

- A. ①②③④⑤ B. ③①②④⑤
C. ①②④③⑤ D. ①④②③⑤
- (2005·江苏生物·20) 人体剧烈运动时, 肌肉产生的大量乳酸进入血液, 但不会引起血浆 pH 发生剧烈的变化。其中发挥缓冲作用的物质主要是 ()
A. 碳酸氢钠 B. 碳酸
C. 三磷酸腺苷 D. 钾离子
 - (2005·广东生物·12) 关于内环境与稳态的叙述, 正确的是 ()
A. 内环境主要由血液、组织液和淋巴组成
B. 内环境中多余的 H^+ 主要从肺排出
C. Na^+ 、 K^+ 以重吸收方式从消化道进入内环境
D. 血浆是内环境中最活跃的部分
 - 炼钢工人处于高温环境中, 身体大量排汗是为了 _____, 以维持 _____ 的恒定。大量排汗又使人体丢失了 _____ 和 _____, 从而使细胞内环境的渗透压变 _____, pH 值变 _____, 影响正常的生命活动。因此, 要及时饮用盐汽水。

【学以致用】

- 下图是人体细胞与外界环境进行物质交换过程示意图, 请据图回答:



(1) a 表示 _____ 系统, b 表示 _____ 系统, c 表示 _____ 系统。

(2) 机体通过 _____ 系统吸入 _____, 排出 _____。

(3) 机体通过 c 系统排出细胞代谢产生的 _____。

(4) 由图可见, 人的体内细胞只有通过 _____ 才能和外界环境进行物质交换。它们在神经和体液的调节下, 依靠 _____ 的分工合作, 才能维持内环境的 _____, 使其他各项生命活动得以顺利进行。



拓展导读

1. 血浆、组织液、淋巴化学成分的差别

血浆是血液中的液体成分,90%以上是水,其中含有数千种物质,包括蛋白质、脂质、糖类、各种盐类、氨基酸、维生素、激素、抗体和各种细胞代谢产物等;组织液是血浆经过毛细血管滤过而形成的,其中各种离子成分与血浆相同,也存在各种血浆蛋白,但其浓度明显低于血浆;组织液中的物质进入毛细淋巴管,就成为淋巴,因此淋巴的成分与组织液类似。与血浆相比,淋巴中水分的含量明显较多,另外,由肠道吸收的脂肪绝大部分是经过淋巴而进入血液的。

2. 组织液、淋巴的生成和回流

组织液是血浆经过毛细血管壁在毛细血管动脉端生成的,它在毛细血管的静脉端被重吸收,少量进入毛细淋巴管,形成淋巴。在正常情况下,组织液不断地生成,又不断地被重吸收回血液,始终保持着动态平衡,血量和组织液量维持相对稳定。决定血浆液体成为组织液的有四个因素:毛细血管血压、组织液静水压、血浆胶体渗透压和组织液胶体渗透压。其中,毛细血管血压和组织液胶体渗透压是促使血浆滤过(组织液形成)的因素,而血浆胶体渗透压和组织液静水压是促使组织液重吸收回血液的因素,滤过的力量和重吸收的力量之差称为有效滤过压。如果整根毛细血管的有效滤过压均为正值,则只有滤过而无重吸收,否则相反。决定有效滤过压的各种因素的变化及毛细血管通透性的变化都可以影响组织液生成。

组织液进入淋巴管,即成为淋巴。流经毛细血管的血浆,有0.5%~2%在动脉端进入组织间隙,成为组织液,其中约90%在静脉端被重吸收回血液,其余约10%进入毛细淋巴管,生成淋巴。组织液与淋巴的压力差是促使液体进入淋巴管的动力。因此,任何使组织液压力升高的因素都能加快淋巴的生成速度。毛细淋巴管汇合成淋巴管,全身的淋巴经淋巴管收集,最后导入静脉(回流入血液循环)。淋巴管壁的收缩及其中的瓣膜能推动淋巴回流,淋巴管周围组织对淋巴管的压迫也能增加淋巴的回流量。另外,凡能增加淋巴生成的因素也都能增加淋巴的回流量。淋巴的回流具有重要的意义,它可以回收血浆丧失的蛋白质,调节血浆和组织液之间的液体平衡,运输脂肪及其他营养物质,还具有防御和免疫功能。

3. 血浆渗透压

渗透压是溶液的一个重要性质,凡是溶液都有渗透压。对于稀溶液来说,其计算公式为 $\pi=cRT$,其中 c 为溶液中溶质的浓度, R 是气体常数, T 为热力学温度。由公式可以看出,渗透压只与单位体积中溶质的分子或离子个数有关,而与其大小无关,比如0.3 mol/L的葡萄糖溶液与0.3 mol/L蔗糖溶液的渗透压是相同的,而0.3 mol/L的氯化钠溶液的渗透压约是0.3 mol/L的葡萄糖溶液的渗透压的两倍。

正常人血浆中总渗透压约为300 mosm/L(1 mmol非电解质,如葡萄糖在1 L水中溶解后形成的渗透压即为1 mosm/L),于37℃时相当于6.7个大气压或679.5 kPa。血浆渗透压主要来自于各种离子(血浆中非电解质如葡萄糖、尿素等含量较少,仅相当于5 mosm/L左右),它们形成的渗透压约为295 mosm/L,称为血浆晶体渗透压。血浆中虽然含有大量蛋白质,但蛋白质分子量大,所产生的渗透压很小,不超过1.5 mosm/L,称为血浆胶体渗透压。临床上规定血浆总渗透压正常范围为280~320 mosm/L。如果溶液的渗透压在这个范围之内,称为血浆的等渗溶液(如生理盐水,0.278 mol/L的葡萄糖溶液);小于此范围的溶液则为低渗溶液;大于此范围的溶液则为高渗溶液。

4. 血液生化六项检查的意义

内氨酸氨基转移酶(简称转氨酶)是衡量肝功能受损情况的一项指标(转氨酶存在于肝细胞的线粒体中,只要肝脏发生炎症、坏死、中毒等损害,转氨酶就会由肝细胞释放到血液中。所以肝脏本身的疾患可引起不同程度的转氨酶升高);肌酐与尿素氮是衡量肾功能的一项指标(当肾功能发生障碍时,代谢废物不能排出体外,以致大量含氮废物和其他毒性物质在体内积累,内环境稳态被破坏);血清葡萄糖是血液中血糖浓度的一项指标,对于诊断以及指导治疗糖尿病具有重要意义;甘油三酯和总胆固醇是衡量血液中血脂水平的一项指标(血脂是血液中各种脂质的总称,其中最重要的是胆固醇和甘油三酯。无论胆固醇含量增高,还是甘油三酯的含量增高,或是两者都增高,都统称为高脂血症。高脂血症与冠心病有密切的关系,尤其是胆固醇与甘油三酯皆增高的,患冠心病的危险性更大)。

5. 尿毒症的病因和危害

正常情况下,成年人每天排出的尿量为1 000~2 000 mL。如果由于某种原因使肾功能严重障碍,则尿液不足,代谢产物不能排出体外,致使大量含氮废物及其他毒性物质在体内堆积,水、电解质代谢及酸碱平衡紊乱,机体内环境的稳态遭到破坏,由此所引起的自身中毒和产生的综合病症称为尿毒症(uremia)。

引起尿毒症的原因有很多,肾本身的疾病如慢性肾小球肾炎、肾盂肾炎等,全身性疾病引起的肾脏病如高血压性肾硬化、系统性红斑狼疮等,以及尿路阻塞等引起的肾实质严重损伤,大量肾单位破坏,造成严重肾功能障碍时都可能引起尿毒症。在以上病因中,以慢性肾小球肾炎最为常见,占50%~60%,其次是慢性肾盂肾炎、肾动脉硬化、尿路结石等。

尿毒症病人的含氮代谢产物和其他毒性物质不能排出而在体内蓄积,除造成水、电解质和酸碱平衡紊乱外,还可引起多个器官和系统的病变,如患者的糖耐量降低、高甘油三酯血症等。对神经系统的危害是尿毒症的主要症状;早期患者往往有头昏、



头痛、乏力、理解力及记忆力减退等症状;随着病情的加重可出现烦躁不安、肌肉颤动、抽搐;最后可发展到表情淡漠、嗜睡和昏迷。对消化系统的影响范围较广,从口腔、食管到直肠都可受累,以尿毒症性食管炎、胃炎和结肠炎较为常见,病人常有恶心、呕吐、腹痛、腹泻和便血等症状。对于心血管系统来说,常可引起心力衰竭、心律失常、心肌受损。呼吸系统常有肺水肿、尿毒症性肺炎。造血系统常表现为贫血和出血;另外患者皮肤干燥、脱屑并呈黄褐色,还经常瘙痒。

6. 空调病

夏天时,空调房间与室外的温差较大,如果经常进出空调房间,就会出现咳嗽、头痛、流鼻涕等感冒症状。如果在温度较低的空调房间呆的时间过长,就会引起关节酸痛或颈僵背硬、腰沉臀重、肢痛足麻、头晕脑胀等。如果呆得太久,由于空气不好,容易使人头晕目眩。这些症状就是空调综合征,俗称空调病。空调病的主要表现为:感冒、过敏、风湿痛、黏膜干燥、紧张、烦躁、注意力难以集中、头痛,等等。据分析,空调对人的影响主要在于:空调风使人体表面水分蒸发量加大,毛孔收缩,不能正常排汗,也会引起内分泌的紊乱;空调房间里,气流方向经常变换,气流速度增加,空气热量不断变动等因素干扰了人体的嗅觉,削弱了人体对空气中病菌、过敏原和异味的反应;房间内湿度太低,会对眼、鼻等处的黏膜产生不利作用,导致黏膜病;室内空气与外界几乎隔绝,干燥而又温度适宜,空气中有害细菌含量快速上升。

【材料导读】

通过以上阅读,你对内环境的构成和稳态的意义又有了什么新的认识?

【我的质疑】

知识梳理

人体的内环境与稳态

细胞生活的环境

单细胞生物(细胞直接与外界环境进行物质交换)

多细胞生物
(生活在细胞外液中)

细胞外液的成分

细胞外液的渗透压、酸碱度、温度

内环境的稳态

什么是稳态

稳态是生命系统的特征,也是机体存活的条件。它让每一个细胞分享,又靠所有细胞共建

稳态的调节机制

稳态的重要性

感悟提高

(由学生针对三维目标,自我评价。)



单元测评

一、选择题(每小题 6 分,共 60 分。在每小题列出的四个选项中,只有一项是最符合题目要求的。)

1. 红细胞、白细胞和血小板的内环境是 ()

- A. 血液和组织液 B. 组织液和淋巴
C. 淋巴和血液 D. 血浆

2. 在下列物质中,不属于人体内环境组成成分的是 ()

- A. 血红蛋白 B. 葡萄糖
C. 二氧化碳和氧 D. 氨基酸

3. 在下列图示中,正确表示血浆、组织液、淋巴三者之间的关系是 ()

- A. 血浆→组织液→淋巴
B. 血浆 $\rightleftharpoons$ 组织液 $\rightleftharpoons$ 淋巴
C. 血浆 $\rightleftharpoons$ 组织液 $\rightleftharpoons$ 淋巴
D. 血浆→组织液 $\rightleftharpoons$ 淋巴

4. 有关人体细胞外液的叙述,错误的是 ()

- A. 人体内的细胞外液构成了人体的内环境
B. 人体的细胞外液主要包括血浆、组织液和淋巴
C. 人体内的所有液体统称细胞外液
D. 人体内细胞通过细胞外液与环境交换物质

5. 脂类物质被小肠绒毛上皮细胞吸收后,输送到各部分组织细胞,依次经过的内环境是 ()

①血浆 ②组织液 ③淋巴

- A. ①③② B. ②③①
C. ①② D. ②③①②

6. 人体内的细胞与外界环境进行物质交换是通过下列哪一项进行的 ()

- A. 消化系统 B. 呼吸系统
C. 内环境 D. 泌尿系统

7. 人体的肌肉细胞直接从下列哪种液体中吸收葡萄糖 ()

- A. 血浆 B. 淋巴
C. 食糜 D. 组织液

8. 毛细淋巴管壁由单层上皮细胞组成,这层细胞所生活的具体内环境是 ()

- A. 淋巴 B. 组织液
C. 血浆 D. 淋巴和组织液

9. 下列各项中,是血液中的一对缓冲物质的是 ()

- A. $H_2CO_3/NaHCO_3$ B. $NaHCO_3/Na_2CO_3$
C. $HCl/NaOH$ D. $HNO_3/NaNO_3$

10. 下列有关稳态的叙述中,正确的是 ()

- A. 稳态是机体只在体液的调节下,通过各个器官、系统

的协调活动来共同维持的

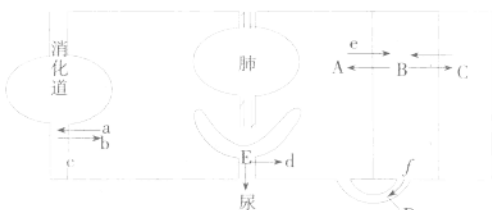
B. 稳态主要是机体内细胞通过复杂、有序的酶促反应来维持的

C. 在正常情况下,内环境的各项理化性质是保持静止状态的

D. 在正常情况下,内环境的各项理化性质是经常处于变动之中的,但都保持在适宜的范围内

二、简答题(每空 2 分,共 40 分)

11. 根据下面人体体液分布及物质交换示意图回答问题:



(1) 水由消化道进入 A, 即过程 b 是以 _____ 方式进行的。b 过程不包括对大部分 _____ 的吸收。

(2) 人体细胞赖以生存的内环境包括图中的 _____ (只写字母)。其中 A 中的水以 _____ 方式进入消化道。

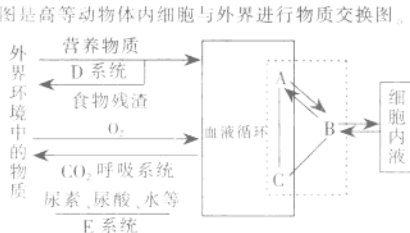
(3) A 中的代谢废物的排出途径除图中表示的外还应有 _____, A 和 B 的交换是通过 _____ 结构进行的。

(4) 过程 e 和 f 的渗透方向不同处在于: 前者 _____。

(5) 过程 e 和 d 依次表示 _____ 作用。

(6) E 和 A 相比, E 中不含的成分是 _____。

12. 下图是高等动物体内细胞与外界进行物质交换图。



(1) 图中虚线内的物质总称为 _____, 其中 A 代表 _____, B 代表 _____, C 代表 _____。

(2) 填写图中 D、E 系统的名称: ① D _____, ② E _____。

13. (10 分) 运动员在剧烈运动时, 肌肉中产生大量的乳酸和碳酸等物质, 并且进入血液, 但血液中的 pH 值始终在 7.35~7.45 之间, 请分析原因:

第2章

动物和人体生命活动的调节



生物体内各器官、系统之间的协调统一,内环境稳态的维持,以及对外界刺激作出反应,都与生物体本身所具有的调节功能密切相关。本章主要包括动物和人体的神经调节、体液调节(特别是激素调节)和免疫调节在维持稳态中的作用等内容,引导学生认识个体层次生命系统的整体性和稳态。

三维目标

【知识方面】

1. 概述动物和人体神经调节的结构基础和调节过程。
2. 说明神经冲动的产生和传导。
3. 概述人脑的高级功能。
4. 描述动物和人体的激素调节。
5. 举例说明神经、体液调节在维持稳态中的作用。
6. 描述体温调节、水盐调节、血糖调节。
7. 概述人体免疫系统在维持稳态中的作用。

【能力方面】

1. 运用建构模型的方法,建立血糖调节的模型。

2. 尝试运用反馈调节的原理,解释一些生命现象。

【情感态度与价值观方面】

1. 探讨动物激素在生产中的应用。
2. 讨论促胰液素的发现过程中,科学精神和科学态度的重要作用。
3. 认同毒品的危害,远离毒品。
4. 关注艾滋病的流行和预防。
5. 关注器官移植所面临的问题,进一步探讨科学、技术和社会三者之间复杂的互动关系。