



★ 新课标 ★

# 教材全析

“春雨奖学计划”指定用书

✧ 配国标人教版 ✧

## 高中生物

### 必修③

总主编 严 军    本册主编 任守运

一切的现在都孕育着未来  
奋斗，并且追求  
请把这一切放在你的肩上……

中国少年儿童新闻出版总社  
中国少年儿童出版社



★ 新课标 ★

# 教材全析

“春雨奖学计划”指定用书

✧ 配国标人教版 ✧

高中生物

必修③

总主编 严 军  
本册主编 任守运  
副主编 常 卿  
编 委 任守运 常 卿

中国少年儿童新闻出版总社  
中国少年儿童出版社



图书在版编目(CIP)数据

金四导. 高中生物. 3:必修/严军主编. 北京:中国少年儿童出版社,  
2008.6

ISBN 978-7-5007-8952-9

I. 金… II. 严… III. 生物课-高中-教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 066189 号



配国标人教版

“春雨奖学金计划”指定用书

金四导·新课标教材全析

高中生物③

出版发行: 中国少年儿童新闻出版总社

中国少年儿童出版社

出版人: 李学谦

执行出版人: 赵恒峰

总主编: 严军

主 编: 任守运

责任编辑: 赵海力

责任校对: 王建华

封面设计: 石 芳

美术编辑: 周建明

责任印务: 李建国

地 址: 北京市东四十二条 21 号

电 话: 010-64132053

E-mail: dakaiming@sina.com

邮政编码: 100708

传 真: 010-64132053

印刷: 南京天德印务有限公司

经销: 新华书店

开本: 880×1230 1/16

印张: 30

2009 年 1 月北京第 1 版

2009 年 1 月江苏第 1 次印刷

字数: 810 千字

印数: 5000 册

ISBN 978-7-5007-8952-9/G·6479

定价: 68.40 元(共 3 册)

图书若有印装问题,请随时向印务部退换。

版权所有,侵权必究。

08-6589

# 将教材讲深、讲透、讲到位

——《金四导·教材全析》前言

作为讲解型教辅的著名品牌,《金四导·教材全析》全面吸取了新课标、新教材的理念和各课改省份68所名校一线名师的最新成果,充分听取了使用《金四导》而考入北大、清华并一举夺得“春雨奖学金计划”一、二、三等奖学金的优秀学子的意见,进一步凸显了该丛书将教材讲深、讲透、讲到位的特征,以教材与考点为线索,精心创设个性化的内容结构,着意让学生夯实知识基础,把握教材脉络,体现学习快乐,获得成功信心。

“用了《金四导》,名校任你挑!”——是豪情,是激励,更是春雨对您真诚的期待……



以教材为主线

以考点为中心

以成功为目标



# 看问题的眼睛

美国的某家报纸举办了一项有奖征答活动，因其所设的巨额奖金而吸引了众多的应征者前来参加。

报纸所设的题目是：三位科学家共同乘一个热气球做环球探险，行到中途，因气球漏气、充气不足而即将坠毁，唯一可行的办法就是必须将三人中的某一个抛出去。可是三位科学家却都关系着人类兴亡。他们之中的一位是环保专家，他的研究成果可以改善人类的生存环境，避免因环境污染而导致人类的噩运；一位是原子能专家，他的研究成果可以防止因全球性的核战争而给人类带来的灾难；另一位是植物学专家，他研究改良的植物品种能在盐碱地或不毛之地生长，能够解决整个人类所需的粮食问题。

应答者众说不一，然而一个小男孩因其答案是将最重的科学家扔出去而最终得到了巨额奖金。

人的眼光容易受到现有事物的制约而失去了明辨力。看问题时，不妨将眼光跳开，你也许会从中得出令自己惊喜的结论。



"一切的现在都**孕育**着未来

**奋斗**，并且追求

请将这一切**放**在你的肩上……"



# 录

## Contents

### 1 第1章 人体的内环境与稳态

第1节 细胞生活的环境 /1

第2节 内环境稳态的重要性 /6

本章知识、能力提升平台 /11

第1章能力提升评估 /12

### 15 第2章 动物和人体生命活动的调节

第1节 通过神经系统的调节 /16

第2节 通过激素的调节 /22

第3节 神经调节与体液调节的关系 /28

第4节 免疫调节 /31

本章知识、能力提升平台 /38

第2章能力提升评估 /41

### 44 第3章 植物的激素调节

第1节 植物生长素的发现 /45

第2节 生长素的生理作用 /49

第3节 其他植物激素 /53

本章知识、能力提升平台 /57

第3章能力提升评估 /59

### 62 第4章 种群和群落

第1节 种群的特征 /63

第2节 种群数量的变化 /67

第3节 群落的结构 /72

第4节 群落的演替 /77

本章知识、能力提升平台 /81

第4章能力提升评估 /84

### 88 第5章 生态系统及其稳定性

第1节 生态系统的结构 /89

第2节 生态系统的能量流动 /93

第3节 生态系统的物质循环 /97

第4节 生态系统的信息传递 /102

第5节 生态系统的稳定性 /105

本章知识、能力提升平台 /110

第5章能力提升评估 /113

### 117 第6章 生态环境的保护

第1节 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

本章知识、能力提升平台 /128

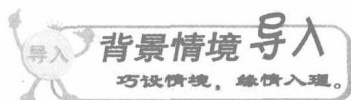
第6章能力提升评估 /131

期末检测与评估卷 /135

参考答案与提示(另册)

# 第1章

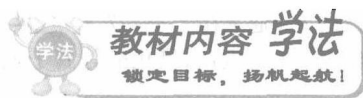
## 人体的内环境与稳态



华文生技网 2007 年 3 月报道《探测细胞微环境的纳米电极》，其主要内容是：伊利诺斯大学的研究人员发明了一种纳米电极，可以用于研究活细胞等微环境的组成和行为。以单一的纳米管为基础的探针，可以用来感应电化学和生物化学。伊利诺斯大学 Beckman 研究所机械科学和工程学教授 Min-Feng Yu 表示，纳米电极的位置可以被精确地控制。

为了制作纳米电极，研究人员先将一个坚硬的硼氮纳米管粘合在一个较大的传导探针上。纳米管成为纳米电极的绝缘核。接下来，研究人员用一层 10~50 nm 厚的金膜包裹纳米管，再用一层大约 10 nm 厚的绝缘聚合物包裹金层。最后，利用聚焦离子束割下纳米管的一端，暴露出绝缘核和绝缘层外环之间的导电金环。这种技术得到的纳米电极，直径不过 100 nm，长度达 30 nm。因为纳米管附着在一个较大的探针上，研究人员可以像操作针一样操作这些纳米管，控制纳米管穿透细胞的精确位置，甚至可以探测更小的细胞结构，如细胞核和粒线体等。

这项研究于 2007 年 3 月 5 日至 9 日在举行的第三届美国物理学会(American Physical Society)上发表。研究人员证明他们的纳米管可以感应直径在 10 nm 以下的液滴中的化学环境。下一步他们将证明探针可以在穿透活细胞的细胞膜的同时，不会破坏细胞。



### 一、知能点与方法

1. 描述单细胞与环境的物质交换、体内细胞生活的内环境及其组成和理化性质。
2. 说明内环境稳态及其生理意义。
3. 简述维持 pH 等稳态的机制。
4. 关注内环境稳态与健康的关系。
5. 尝试建构人体细胞与外界环境进行物质交换的模型。
6. 人体内环境稳态的调节机制。

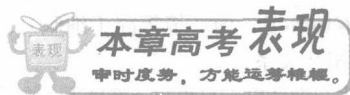
### 二、学法指导

在该部分内容学习的过程中，首先一定要注意构建出一个系统性的认知体系，要有大局观。既要理解内环境的各种具体的稳态，又要把内环境的各个方面的稳态及其维持结合起来对比综合分析。

其次，要理解各种具体内环境的稳态之所以能够得以维

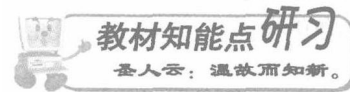
持，如血液酸碱度维持在 7.35~7.45 之间，血浆渗透压维持在 770 kPa 左右，体温维持在 37℃ 左右，血糖浓度维持在 0.8~1.2 g/L 之间等等，这些都不是单单依靠哪一种组织器官就可以完成的，而是依赖于多种组织器官系统的共同参与来协调完成的，同时还需要神经—体液—免疫调节体系的调节和维持。当然，内环境的稳态也离不开细胞的参与。

由于稳态如何维持以及破坏后可能引起的后果是命题考查的主要内容，所以还要注意在理解的基础上牢固掌握本章知识要点。例如：当血浆的渗透压偏低时，会导致水分大量通过毛细血管流失到组织间隙引发组织水肿以及血压降低；而血浆作为细胞外液，其渗透压的变化主要受钠离子浓度的影响，所以在医疗上根据具体情况可能需要通过输液来补充钠离子来加以治疗。相反，当组织液的渗透压偏高时，同样会引起类似的结果。



本考点内容是近几年来在高考中常考查的热点内容之一，侧重点在于对“内环境”的内涵和外延的理解，涉及稳态的概念、调节机制、稳态的意义等，且大多通过实验数据、曲线图，结合人类健康、社会、科技及生产实践等新情境进行考查。考题题型大多为选择题，常常以人体内环境的某一平衡为命题背景，让学生在与之有关的选项中作出最佳选择，以考查考生的分析与判断能力。如 2007 年江苏卷第 21 题和全国卷Ⅱ第 3 题考查人体内环境稳态的综合知识，2007 年广东文理基础卷第 53 题综合考查人体内环境的稳态有赖于正、负反馈调节的知识。虽然题量不大，分值不高，但每年都考，所以应引起足够重视。

## 第 1 节 细胞生活的环境



### 知能点 1 体液的组成以及相互关系

1. 概念：不论男性还是女性，体内都含有以水为基础的液体，这些液体统称为体液。
2. 组成及相互关系





**【链接】** ①血液不全是体液,除去血细胞后的血浆才属于体液;②组织液是存在于细胞间隙的液体,也叫做细胞间液,是体内绝大多数细胞直接生活的环境。

**【例题】**

有关人体体液的叙述,正确的是( )。

- A. 体液是人体内的液体,都存在于细胞内
- B. 体液是构成人体内细胞生活的液体环境
- C. 体液包括细胞内液和细胞外液两部分
- D. 体液包括组织液、血浆和淋巴等

**【解析】** 体液是人体内的液体,包括细胞内液和细胞外液两部分。其中细胞外液包括组织液、血浆和淋巴等,是构成人体内细胞生活的液体环境。

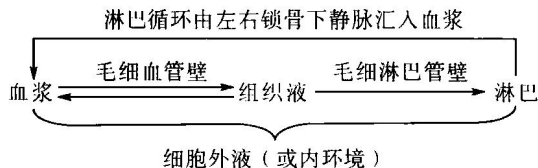
**【解答】** C

**【链接】** 可从以下几方面领悟拓展:①体液中除含有大量的水外,还含有许多离子化合物;细胞内液存在于细胞内,约占 2/3;细胞外液存在于细胞外,约占 1/3。②细胞内液包括:细胞质基质、线粒体基质、核液等。③体液之间的含量关系:细胞内液>组织液>血浆>淋巴。④不是体液的液体:消化液、泪液、汗液、尿液等。

## 二、内环境

1. 概念:由细胞外液构成的液体环境叫内环境,它是细胞赖以生活的液体环境。内环境等同于细胞外液。

2. 组成及相互关系:



3. 部分细胞直接生活的环境:血细胞直接生活的环境是血浆;毛细血管壁细胞直接生活的环境是血浆和组织液;淋巴细胞生活的环境是淋巴和组织液;体内绝大多数组织细胞直接生活的环境是组织液。

**归纳整理:** ①内环境属于多细胞动物的一个概念,单细胞生物无所谓内环境。②正常内环境中必定有活细胞生存。③人的呼吸道、肺泡腔、消化道、泪腺等有孔道与外界相通的结构中的液体应视为外部环境。

**【例题】**

(2008·济南市第一次调研题)人体肝细胞和肝中毛细血管壁细胞的具体内环境分别是( )。

- A. 组织液、组织液
- B. 组织液、血浆
- C. 组织液、组织液和血浆
- D. 组织液、组织液和淋巴

**【解析】** 存在于组织液中的是体内各种组织细胞,其具体的内环境就是组织液;存在于血浆中的是各种血细胞,其具体的内环境就是血浆;存在于淋巴中是淋巴细胞,其具体的内环境就是淋巴;毛细血管壁细胞的具体内环境是组织液和血浆,而毛细淋巴管壁细胞的具体内环境是组织液和淋巴。

**【解答】** C

## 三、细胞外液的成分

1. 血浆中的主要成分

- (1)水:血浆中约 90% 为水。
  - (2)气体:其中以氧和二氧化碳最为重要。
  - (3)各种无机盐离子,其中以  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{HCO}_3^-$  和  $\text{HPO}_4^{2-}$  的量最多。
  - (4)有机化合物:如脂质、氨基酸、葡萄糖、核苷酸、维生素等。
  - (5)调节生命活动的各种激素等。
  - (6)细胞代谢的废物:如氨、尿素等。
2. 组织液、淋巴的成分与血浆近似,但蛋白质含量均不如血浆中蛋白质的含量高。

**【例题】**

(2007·肇庆市三模试题)正常情况下,以下物质属于人体内环境组成成分的是( )。

- ①血红蛋白 ②葡萄糖 ③无机盐 ④激素 ⑤尿素
- A. ①②③④⑤ B. ②③④⑤
- C. ②③④ D. ②③

**【解析】** 内环境就是细胞外液,主要包括组织液、血浆、淋巴。血红蛋白在红细胞内,不属于细胞外液组成成分。

**【解答】** B

**类比拓展:** 内环境成分中也有蛋白质,如血浆蛋白、抗体等,但存在于细胞中的蛋白质,如呼吸酶、血红蛋白等不属于内环境的成分。

## 四、细胞外液的理化性质

1. 细胞外液的理化性质的三个主要方面:渗透压、酸碱度、温度。

2. 溶液的渗透压:是指溶液中溶质微粒对水的吸引力,血浆渗透压的大小主要与无机盐、蛋白质的含量呈正相关。细胞外液渗透压的 90% 以上来自  $\text{Na}^+$  和  $\text{Cl}^-$ 。

3. 正常人血浆的 pH 为 7.35~7.45,近中性,这种稳定性与  $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{HPO}_4^{2-}$  等离子有关。细胞外液的温度一般维持在 37℃ 左右,这是一个适宜体内酶的活性的温度。

**【例题】**

(2008·徐州市第一次调研题)下列关于人体内环境稳态方面的描述,错误的是( )。

- ①人体血液的 pH 通常在 7.35~7.45 之间
- ② $\text{CO}_2$ 、葡萄糖、血红蛋白、氧化酶等属于人体内环境的成分
- ③人体细胞外液的温度一般维持在 37℃ 左右
- ④正常情况下,内环境的各种理化性质是保持不变的
- A. ②③ B. ②④
- C. ①④ D. ③④

**【解析】** 内环境中一般有葡萄糖、氨基酸、脂质、抗体、水、无机盐、激素、维生素、尿素等物质,血浆蛋白一般存在于血浆中,血红蛋白则存在于红细胞内。内环境稳态是一种动态的稳态,如 pH(7.35~7.45)、温度(37.5℃ 左右)、血糖浓度(80~120 mg/dL)等。当稳态遭到破坏,便会引起代谢紊乱,如血钙含量降低,成年人表现为骨骼软化,血钙含量过高会出现肌无力。

**【解答】** B

## 五、内环境是细胞与外界环境进行物质交换的媒介



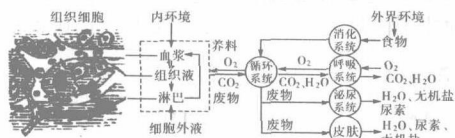
消化系统:消化道(主要是小肠)  $\xrightarrow{\text{营养物质}}$  消化道上皮细胞  $\xrightarrow{\text{营养物质}}$  消化道的毛细血管。

呼吸系统:肺泡  $\xrightleftharpoons[\text{CO}_2, \text{少量水}]{\text{O}_2}$  肺泡毛细血管。

泌尿系统:大部分水、无机盐、尿素等代谢终产物在肾脏形成尿液,然后排出体外。

皮肤:少量水、无机盐、尿素等代谢终产物通过皮肤排出体外。

体内细胞与外界环境之间的物质交换如下图所示:



在体内细胞与外界环境的物质交换过程中,消化系统所吸收的营养物质,呼吸系统所吸收的氧,都要通过循环系统才能运给体内细胞;同时把体内细胞代谢产生的废物等排出体外。因此,循环系统、呼吸系统、消化系统和泌尿系统这4个系统与物质交换有直接关系。其他器官、系统也与物质代谢有一定的关系,如神经系统和内分泌系统对物质代谢有调节作用。

归纳整理:①体内细胞直接与内环境进行物质交换。

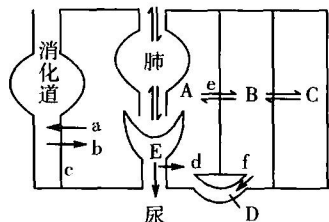
②内环境与外界环境进行的物质交换,需要体内各器官、系统的参与。

与新陈代谢直接有关的四个系统:循环、呼吸、消化、泌尿系统。对新陈代谢起着调节作用的系统:内分泌系统、神经系统等。

③细胞和内环境是相互影响、相互作用的。细胞不仅仅依赖内环境,也参与了内环境的形成与维持。

【案例5】

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\_\_\_\_\_形式进入消化道。

(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的渗透方向的不同在于:\_\_\_\_\_。

(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\_\_\_\_\_。

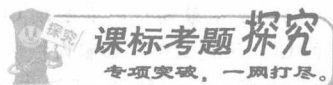
【精析】本题符合高考能力立意的精神,是高层次能力要求的试题,但知识的落脚点在人体内环境的稳态。解答本题的关键是从读图解着手,分析消化道、肺、E、尿、A、B、C、D之间的结构与功能的联系,明确箭头方向的意思。

水由消化道进入A(血浆),靠渗透(自由扩散)方式吸收。b过程指消化系统对营养物质的吸收,不包括对大部分脂肪

成分的吸收,因为脂质一般被小肠绒毛的毛细淋巴管吸收,(或通过肠壁细胞的胞饮作用进入细胞)。人体细胞赖以生存的内环境包括血浆、组织液和淋巴,它们三者之间的关系是:血浆  $\longleftrightarrow$  组织液  $\longrightarrow$  淋巴。

结合图示箭头等信息综合分析可以判断出,A是血浆,B是组织液,C是细胞,D是淋巴。A中的水分以消化液的形式进入消化道,A和B的交换是通过全身各处的毛细血管壁进行的。E为原尿,其中不含大分子蛋白质,d为重吸收过程。代谢废物排出体外的途径包括泌尿系统、呼吸道、皮肤,图中未列出的是皮肤。

【解答】(1)自由扩散 脂肪 (2)A、B、D 消化液 (3)皮肤 毛细血管 (4)e可逆,f单向 (5)扩散作用和重吸收 (6)大分子蛋白质



### 基础思维

#### 类型一 考查体液概念的内涵与外延

【例1】(2008·徐州市期中试题)下列液体中属于体液的一组是( )。

①胆汁 ②唾液 ③血浆 ④淋巴 ⑤原尿 ⑥组织液 ⑦细胞质基质 ⑧核液

A. ③⑤⑥⑦⑧ B. ①②③④⑥  
C. ②③④⑥⑦ D. ③④⑥⑦⑧

【分析与对比】对于体液、细胞内液和细胞外液的区别,应从其概念上进行理解。利用实例加深记忆。本题中,③④⑥属于细胞外液,⑦⑧属于细胞内液。本题仅限于知识的识记。

【解答】D

#### 类型二 考查细胞外液的成分

【例2】下列属于人体内环境的组成成分的是( )。

①血浆、组织液和淋巴 ②血红蛋白、O<sub>2</sub>和葡萄糖  
③葡萄糖、CO<sub>2</sub>和胰岛素 ④激素、突触小泡和氨基酸  
A. ①③ B. ③④  
C. ①② D. ②④

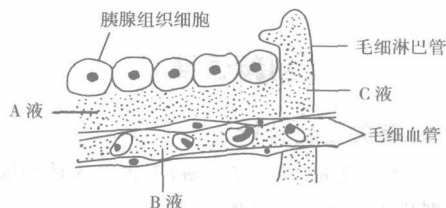
【分析与对比】人体的内环境由细胞外液组成,凡只存在于细胞内而不能到细胞外的物质都不属于内环境组成成分,如血红蛋白存在红细胞内,突触小泡存在于突触前神经元轴突末端的突触小体内,因此它们都不属于内环境成分。

【解答】A

### 综合思维

#### 类型三 考查人体细胞与内环境的示意图

【例3】下图是胰腺组织局部结构模式图,请据图回答:





(1)A液为\_\_\_\_\_,B液为\_\_\_\_\_,C液为\_\_\_\_\_,三者共同组成了胰腺组织细胞生活的液体环境,这个液体环境称为\_\_\_\_\_。

(2)CO<sub>2</sub>不从毛细血管进入胰腺组织细胞的原因是\_\_\_\_\_。

(3)胰腺组织细胞可分泌胰消化酶和胰岛素,其中\_\_\_\_\_可进入血液,参与物质代谢的调节,如果该物质分泌不足,可使血液中\_\_\_\_\_浓度升高,导致\_\_\_\_\_病的发生。

(1)体内组织细胞(包括胰腺组织细胞)生活的液体环境叫内环境,是由血浆、淋巴液和组织液构成的。

(2)O<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>气体在动物体内进行气体交换是通过气体的扩散作用实现的。气体的扩散作用是指气体总是从浓度高的一侧向浓度低的一侧扩散。在动物体内,肺泡内的CO<sub>2</sub>浓度最低,组织细胞中CO<sub>2</sub>浓度最高;O<sub>2</sub>浓度跟CO<sub>2</sub>正好相反,所以毛细血管中的CO<sub>2</sub>不能向组织细胞内扩散。

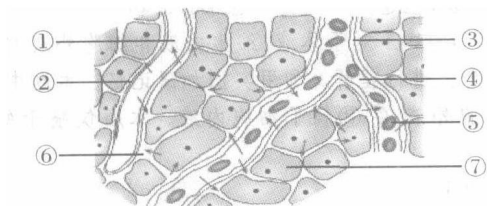
(3)胰腺的外分泌部能分泌胰液,胰液中含有各种消化酶,进入消化道后促进有机物分解;胰腺中的内分泌部(胰岛)分泌胰岛素,胰岛素首先进入血液,通过血液循环流到“靶器官”,参与代谢,若胰岛素分泌不足,就会使血液中的葡萄糖浓度升高,在尿液中出现葡萄糖。

(1)组织液 血浆 淋巴 内环境

(2)毛细血管内CO<sub>2</sub>浓度低于胰腺组织细胞中CO<sub>2</sub>的浓度

(3)胰岛素 葡萄糖 糖尿

(2008·张家港一模测试)下图为“细胞直接与内环境进行物质交换”的图解,相关叙述错误的是( )。



A. 若某人患镰刀型细胞贫血症,则形态发生变化的是图中⑤

B. 若某人长期营养不良,血浆中蛋白质降低,会引起图中⑥液体增多,引起组织水肿

C. 某人喝入大量的食醋后一定会引起内环境中的pH明显下降

D. 某人皮肤烫伤后,出现了水泡,该水泡内的液体主要是指图中的标号⑥

首先识别图中各结构名称:①淋巴、②淋巴管、③毛细血管、④血浆、⑤红细胞(或血细胞)、⑥组织液、⑦组织细胞。血浆位于血管内,组织液分布于组织细胞之间,淋巴分布于淋巴管中。其次,要记住教材中的基础知识,如由于人体血液中有H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>/NaHCO<sub>3</sub>、NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>/Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>等缓冲对,因此即使一个人喝入大量的食醋,也不会引起内环境中的pH明显下降。

C

### 创新思维

#### 考查有关资料分析

(2008·惠州市第一次调研)下表是人体血浆组成的平均值,根据相关信息回答问题。

| 成分     | 含量(%) | 成分                             | 含量(%)   |
|--------|-------|--------------------------------|---------|
| 水      | 90.7  | 卵磷脂                            | 0.2     |
| 血清白蛋白  | 4.4   | 胆固醇                            | 0.22    |
| 血清球蛋白  | 2.1   | Na <sup>+</sup>                | 0.38    |
| 纤维蛋白原  | 0.4   | K <sup>+</sup>                 | 0.02    |
| 氨基酸氮   | 0.005 | Ca <sup>2+</sup>               | 0.01    |
| 尿素氮    | 0.012 | Mg <sup>2+</sup>               | 0.003 5 |
| 其他非蛋白氮 | 0.025 | Fe <sup>2+</sup>               | 0.000 1 |
| 葡萄糖    | 0.08  | Cl <sup>-</sup>                | 0.36    |
| 乳酸     | 0.025 | HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | 0.01    |
| 各种脂肪酸  | 0.38  | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>  | 0.001   |
| 脂肪     | 0.14  | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>  | 0.17    |

注:非蛋白氮是非蛋白质类含氮化合物的总称,是蛋白质代谢的产物,包括尿素、尿酸、肌酸、氨基酸、多肽、胆红素和氨等。

(1)将表中物质按化学性质进行归类,可分为两大类:①\_\_\_\_\_,包括\_\_\_\_\_;②\_\_\_\_\_,包括\_\_\_\_\_。

(2)除表中所列成分外,血浆中还可能含有\_\_\_\_\_等物质。

(3)在组成血浆的离子中,\_\_\_\_\_的含量较多,主要作用是\_\_\_\_\_。

(4)以血浆中葡萄糖为例,分析葡萄糖的主要来源和主要去路。主要来源:\_\_\_\_\_;主要去路:\_\_\_\_\_。

本题应根据表中的相关信息并联系教材知识作答。(1)根据细胞中化合物的分类,同样可以把表中物质分为无机物和有机物两类。无机物包括水和各种无机盐离子,剩下的都属于有机物。(2)根据细胞代谢的有关知识,可以回答血浆中还应该含有氧气、二氧化碳、激素、维生素等。(3)从表中不难发现Na<sup>+</sup>和Cl<sup>-</sup>最多,它们参与维持血浆渗透压。

(1)①无机物 水和无机盐离子(如Na<sup>+</sup>、K<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、Fe<sup>2+</sup>、Cl<sup>-</sup>、HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) ②有机物 糖类、蛋白质、脂质(如各种脂肪酸、脂肪、卵磷脂、胆固醇)、氨基酸氮、尿素氮、其他非蛋白氮和乳酸等 (2)气体分子(主要是氧气和二氧化碳)、激素、维生素 (3)Na<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup> 维持血浆渗透压 (4)食物中的糖类消化、吸收 氧化分解供能

建议在复习时通过对内环境中的各种物质不同作用的分类进行对比归纳,同时“构建组成细胞物质”网络来复习,可以达到很好的效果。

### 课后习题精解

利用它来学习,而不是应付哦!

#### 问题探讨

1. 图1中是人体血液中的血细胞,包括红细胞、白细胞等;图2中是单细胞动物草履虫。

2. 血细胞生活在血浆中。草履虫直接生活在外界水环境中。两者生活环境的相似之处是:都是液体环境;不同之处是:血细胞生活在体内的血浆中,并不直接与外界环境进行物质交换,而草履虫直接生活在外界环境中;与外界环境相比,



血浆的理化性质更为稳定,如温度基本恒定等。

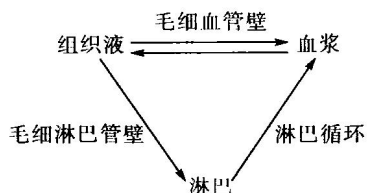
### 思考与讨论

1. 细胞外液包括血浆、组织液和淋巴等。血细胞直接生活在血浆中,体内绝大多数细胞直接生活在组织液中,大量淋巴细胞直接生活在淋巴液中。由此可见,细胞外液是体内细胞直接生活的环境。

2. 相同点:它们都属于细胞外液,共同构成人体内环境,基本化学组成相同。

不同点:(1)在人体内存在的部位不同:血浆位于血管内,组织液分布于组织细胞之间,淋巴分布于淋巴管中;(2)生活于其中的细胞种类不同:存在于组织液中的是体内各种组织细胞,存在于血浆中的是各种血细胞,存在于淋巴中的是淋巴细胞等;(3)所含的化学成分有差异,如血浆中含有较多的蛋白质,而组织液和淋巴中蛋白质含量很少。

3. 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从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。它们之间的关系如下图所示。由此可见,全身的细胞外液是一个有机的整体。



### 资料分析

1. 表中的物质可分为无机物和有机物。无机物包括水和无机盐离子(如  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{HPO}_4^{2-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$  等),有机物包括糖类(如葡萄糖)、蛋白质(如血清白蛋白、血清球蛋白、纤维蛋白原等)、脂质(如各种脂肪酸、脂肪、卵磷脂、胆固醇)、氨基酸氮、尿素氮、其他非蛋白氮和乳酸等。

2. 血浆还含有气体分子(主要是氧气和二氧化碳)、调节生命活动的各种激素、其他有机物(如维生素)等。

3.  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$  含量较多。它们的作用主要是维持血浆渗透压。

4.  $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{HPO}_4^{2-}$  的作用是维持血浆的酸碱平衡。

5. 如血浆中的葡萄糖主要来源于食物中的糖类。食物中的淀粉经消化系统消化后,分解为葡萄糖,经小肠绒毛吸收后进入血液,通过血液循环运输到全身各处。进入组织细胞后,葡萄糖主要用于氧化分解放能,最终生成二氧化碳和水,并排入内环境中。二氧化碳通过血液循环被运输到肺,通过呼吸系统排出体外,而多余的水主要在肾脏中通过形成尿液排出体外。(其他合理答案也可)

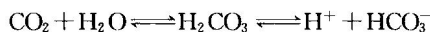
### 旁栏思考题

提示:哺乳动物的生理盐水是质量分数为 0.9% 的 NaCl 溶液,这样的溶液所提供的渗透压与血浆等细胞外液的渗透压相同,所以是血浆的等渗溶液。如果输液时使用的 NaCl 溶液的质量分数低于或高于 0.9%,则会造成组织细胞吸水或失水。

### 思考与讨论

1.  $\text{Na}^+$  和  $\text{Cl}^-$  等直接来自于食物,不需要经过消化就可以直接被吸收。葡萄糖、氨基酸等物质主要来自于食物中的淀粉和蛋白质。淀粉和蛋白质是两类大分子物质,必须经过消化系统的消化,分解为葡萄糖和氨基酸才能被吸收。上述物质在小肠内经主动运输进入小肠绒毛内的毛细血管中,经血液循环运输到全身各处的毛细血管中,再通过物质交换过程进入组织液和淋巴。

2. 细胞代谢产生的  $\text{CO}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$  结合,在碳酸酐酶作用下,发生下列反应:



$\text{HCO}_3^-$  通过与细胞外的阴离子交换到达细胞外液,即组织液、血浆或淋巴中。主要与呼吸系统有关。

3. 人体具有体温调节机制以保持细胞外液温度的恒定。详细内容可参考教材第 2 章关于人体体温调节的内容。参与体温调节的器官和系统有皮肤、肝脏、骨骼肌、神经系统、内分泌系统、呼吸系统等。

4. 体内细胞产生的代谢废物主要通过皮肤分泌汗液,泌尿系统形成、排出尿液和呼吸系统的呼气这三条途径来排出,其中以泌尿系统和呼吸系统的排泄途径为主。例如,血浆中的尿素主要通过肾脏形成的尿液排出体外。血浆中的  $\text{CO}_2$  通过肺动脉进入肺泡周围的毛细血管,由于血液中的  $\text{CO}_2$  分压大于肺泡中的  $\text{CO}_2$  分压,  $\text{CO}_2$  就从血液中向肺泡中扩散,再通过呼气运动被排出体外。

### 练习

#### 一、基础题

1. C 2. B 3. B

4. 毛细血管壁细胞直接生活的环境是血浆和组织液,毛细淋巴管壁细胞直接生活的环境是淋巴和组织液。

#### 二、拓展题

(1)肺泡壁、毛细血管壁 (2)食物的消化和营养物质的吸收 (3)肾小管的重吸收 (4)皮肤



### 基础巩固题

1. (2007·江苏省普通高中学业水平测试)人体细胞的生活环境称为内环境,内环境是指( )。

- A. 细胞内液 B. 细胞外液  
C. 体液 D. 组织液

2. 下列物质中,可在血浆中找到的有( )。

- A. 甲状腺激素、氧、尿素、血浆蛋白  
B. 氨基酸、麦芽糖、二氧化碳、钠离子  
C. 血红蛋白、钙离子、脂肪、葡萄糖  
D. 呼吸酶、脂肪酸、尿酸、胆固醇

3. 人体发生组织水肿最可能的原因是( )。

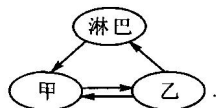
- A. 血浆中蛋白质含量过少  
B. 组织液中蛋白质含量过少  
C. 血浆中尿素含量过多  
D. 血液无机盐含量过少



4. 人体中的绝大多数细胞生活在( )。
- A. 组织液中 B. 血浆中  
C. 淋巴中 D. 消化液中
5. 正常情况下,当人体局部组织活动增强,代谢增加时,该组织中( )。
- A. 组织液增加,淋巴增加  
B. 组织液减少,淋巴增加  
C. 组织液增加,淋巴减少  
D. 组织液减少,淋巴减少
6. 人体细胞与外界环境之间进行物质交换,直接相关的系统是( )。
- 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
7. (2008·连云港市一模测试)下列不属于人体内环境稳态范畴的是( )。
- A. 细胞中 DNA 含量相对稳定  
B. 血浆渗透压相对稳定  
C. 血糖含量相对稳定  
D. 血浆 pH 相对稳定
8. (2008·南京市第一次质量调研试卷)(多选题)有关内环境的叙述,正确的是( )。
- A. 内环境包括血浆、组织液和淋巴等  
B. 剧烈运动后,乳酸在血浆中的含量先增加后减少  
C. 人喝醋后,血浆中的 pH 明显下降  
D. 组织液中蛋白质含量过低,会引起组织水肿
9. 当人体进行深呼吸时,血液中的 pH 与平静呼吸时相比,暂时会( )。
- A. 增大 B. 减少  
C. 不变 D. 趋于酸性

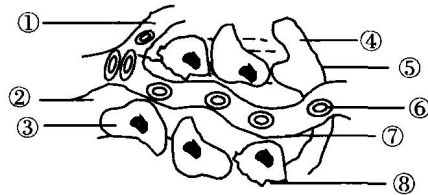
## 综合创新题

10. 下列叙述除哪项外,都是人体内环境概念的要素?( )。
- A. 细胞内液  
B. 主要包括血浆、组织液和淋巴等  
C. 细胞外液  
D. 体内细胞赖以生存的直接液体环境
11. 人体血浆中的水来自( )。
- A. 组织液  
B. 消化道、组织液、淋巴  
C. 组织液、淋巴  
D. 消化道、组织液
12. (2008·青岛市第一次质量检测调研)下图为人体内环境三种主要组成部分之间的相互转化模式图,则( )。



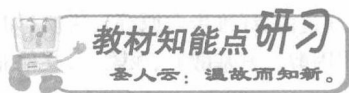
- A. 乙的成分可能有抗体、神经递质和氨基酸  
B. 甲中含有血红蛋白、 $O_2$  和葡萄糖等成分  
C. 与甲相比,乙和淋巴的蛋白质浓度较高  
D. 进行肌肉注射后,药物流经人体的途径是:淋巴→甲→乙

13. 水果、蔬菜中往往含有一些碱性物质如碳酸钠。当食用这些食物时,碳酸钠进入血液后,人体的即时反应是:
- (1)碳酸钠与血液中的\_\_\_\_\_缓冲对发生作用,相应的反应式:\_\_\_\_\_。
- (2)所形成的\_\_\_\_\_通过\_\_\_\_\_ (器官)以\_\_\_\_\_的形式排出体外。
- (3)因此,通过血液中缓冲物质的作用,使血液中的\_\_\_\_\_维持在相对稳定状态。
14. (2008·中山市第一次文理基础调研)下图表示正常人肝组织细胞的结构示意图,其中①②③④分别表示人体内的液体成分,⑤⑥⑦⑧表示肝组织内的结构。请据图分析回答问题。



- (1)属于体液但不属于细胞外液的是[ ]\_\_\_\_\_。
- (2)人体的内环境应包括\_\_\_\_\_ (填序号)。
- (3)肝细胞所处的内环境是[ ]\_\_\_\_\_。
- (4)图中的⑤是\_\_\_\_\_,构成它的细胞所处的内环境是\_\_\_\_\_。
- (5)图中的⑥是\_\_\_\_\_,它所处的内环境是[ ]\_\_\_\_\_。
- (6)图中⑥的功能是运输氧气,依靠其内部的一种蛋白质叫\_\_\_\_\_,它运输的氧气是在肝细胞的哪种细胞器中被消耗的?\_\_\_\_\_。形成什么物质?\_\_\_\_\_。

## 第2节 内环境稳态的重要性



## 知能点1 稳态的概念

1. 概念:生理学家把正常机体通过调节作用,使各个器官、系统协调活动,共同维持内环境的相对稳定状态,称为稳态。

## 2. 实例

(1)人的体温应始终维持在  $37^{\circ}\text{C}$  左右,冬泳之后,体温不下降;热浴之后,体温不上升。

(2)剧烈运动后产生的  $\text{CO}_2$  多了,  $\text{O}_2$  不足,呼吸自然加强,大量吸入  $\text{O}_2$ , 呼出  $\text{CO}_2$ , 使体内的  $\text{O}_2$ 、 $\text{CO}_2$  之比恢复正常。

(3)使血液的 pH 保持在 7.35~7.45 之间。

(4)饭后血糖含量增加,胰岛素分泌增多,血糖很快恢复正常浓度。

总之,生物体能够随着外界条件的改变而进行相应的调整活动,以保持内部环境的稳定。

归纳整理:内环境是体内细胞生存的直接环境。由于细胞与内环境之间、内环境与外界环境之间不断地进行着物质交换,因此细胞的代谢活动和外界环境的不断变化,必然会影响到内环境的理化性质,如温度、渗透压、各种化学物质的含量等,在神经系统和体液的调节之下,通过各个器官、系统的协

调活动,也能维持在一个相对稳定的状态。

案例 1

下列有关人体内环境稳态的说法正确的是( )。

- A. 体液是指细胞外液
- B. 内环境稳态是指内环境的成分和理化性质恒定不变
- C. 体内细胞通过内环境可以与外界环境进行物质交换
- D. 只要人体神经系统正常,其内环境稳态也就不会改变

【解析】人体内环境的稳态是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,共同维持的内环境的相对稳定状态。如一个人即使神经系统正常,但若血钙过高则会引起肌无力等疾病。

【解答】C

## 知能点 2 内环境稳态的生理意义

1. 意义:内环境的稳态是机体进行正常生命活动的必要条件。

2. 稳态破坏的危害:当内环境的稳态遭到破坏时,就会引起细胞新陈代谢紊乱,并导致疾病。

(1)温度、pH 偏高、偏低,代谢紊乱。

(2)血 Ca、血 P 过低,儿童患佝偻病,老人患骨质疏松症。

(3)成年人血 Ca 过高,患肌无力;血 Ca 过低,易抽搐。

(4)组织水肿的原因:营养不良,血浆蛋白含量低,水分渗出增多,组织液增多。淋巴回流受阻,组织液增多。过敏反应,毛细血管壁通透性增强,水分渗出增多,组织液增多。

(5)尿素、无机盐等废物在体内积累过多会出现尿毒症。

案例 2

稳态是机体进行正常生命活动的必要条件,当人体稳态遭到破坏,必将引起( )。

- A. 酶促反应速率的加快
- B. 高烧不退、腹泻不止
- C. 细胞代谢紊乱
- D. 全身肌肉酸痛、头晕脑胀

【解析】机体的新陈代谢是由细胞内很多复杂的酶促反应组成的,而酶促反应的进行需要温和的外界条件,如温度、pH 等都必须保持在适宜的范围内,酶促反应才能正常进行。当内环境的稳态遭到破坏时,就会引起细胞新陈代谢紊乱,并导致疾病。

【解答】C

## 知能点 3 对稳态调节机制的认识

1. 基础:人体各器官、系统协调一致地正常运行。

2. 稳态调节机制:

经典解释:内环境稳态是在神经调节和体液调节的共同作用下,通过各器官、系统的分工合作、协调统一实现的。

现代观点:神经—体液—免疫调节网络是机体维持稳态的主要调节机制。

【例 2】频有所闻 内环境稳态是生物对多变的外界环境的适应。单细胞生物应付外界环境变化的能力远低于多细胞生物,多细胞生物的单个细胞也是如此。如人能在四季温度变化较大的环境下生存,而身体内的细胞却只能生活在 37℃ 左右的环境中。因此,从进化的角度看,如果不能保持内环境的稳定,多细胞生物就难以进化到现在这样的水平。

案例 3

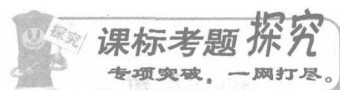
(2008·深圳市期中测试)关于内环境稳态的调节机制,美国

生理学家坎农提出的经典解释是( )。

- A. 主要依赖于神经调节
- B. 仅仅靠神经—体液调节
- C. 在神经—体液调节下,通过机体各种器官、系统分工合作、协调统一而实现
- D. 在神经—体液—免疫调节下,通过机体各种器官、系统分工合作、协调统一而实现

【解析】关于内环境稳态的调节机制,法国生理学家贝尔纳认为主要依赖于神经调节;美国生理学家坎农认为是在神经调节和体液调节的共同作用下,通过机体各种器官、系统分工合作、协调统一而实现的;目前普遍认为,靠神经—体液—免疫调节网络。

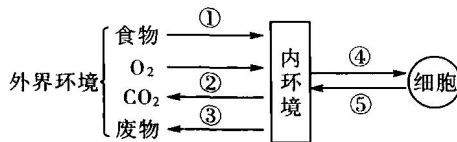
【解答】C



## 基础思维

### 类型一 考查人体内环境的动态变化

【例 1】下图为高等动物体内细胞与外界环境的物质交换部分图解,对其正确的叙述是( )。



- A. ①③都必须通过消化系统才能完成
- B. ④⑤都必须通过组织液才能完成
- C. CO<sub>2</sub> 对内环境稳态有调节作用
- D. 体液包括机体中的内环境和细胞外液

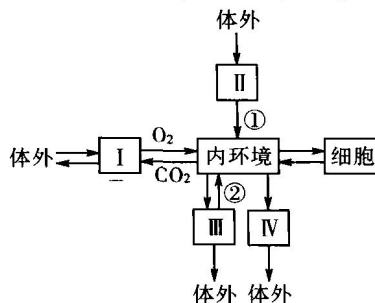
【分析与对比】①必须通过消化系统才能完成,但③可通过泌尿系统完成;大多数的组织细胞是通过组织液才能完成物质交换的,但毛细血管壁细胞是通过组织液和血浆进行物质交换的;CO<sub>2</sub> 对内环境稳态具有调节作用,这属于体液调节中的一种;体液包括机体中的细胞内液和细胞外液,而内环境指的就是细胞外液。

【解答】C

## 综合思维

### 类型二 考查对稳态调节机制的认识

【例 2】下图表示人体细胞与外界环境之间进行物质交换的过程。I、II、III、IV 表示能直接与内环境进行物质交换的 4 种器官,①②是有关的生理过程。下列说法错误的是( )。



- A. 人体维持稳态的主要调节机制是神经—体液—免疫





## 调节网络

- B. II 内的葡萄糖通过①进入血浆和淋巴  
C. ②表示重吸收作用, IV 表示的器官是皮肤  
D. 内环境与 I 交换气体必须通过肺泡壁和毛细血管壁

【归纳与演绎】这是对内环境抽象出来的图,如能正确理解体内物质交换和代谢废物排除之间的关系,这个题目就容易了。I 与体外之间物质能出能进,并能为内环境提供  $O_2$  和排出  $CO_2$ ,这说明 I 是呼吸系统,内环境与 I 交换气体必须通过肺泡壁和毛细血管壁;II 内的葡萄糖通过①只能进入血浆;III 是泌尿系统,②表示重吸收作用;皮肤有保护的作用,皮肤中的汗腺通过分泌汗液来排出代谢废物,IV 表示的器官是皮肤。目前普遍认为:人体维持稳态的主要调节机制是神经—体液—免疫调节网络。

【解答】B

## 创新思维

## 类型三 探究“生物体维持 pH 稳定的机制”实验

【例 3】稳态是人体进行正常生命活动的必要条件,其中内环境的 pH 的稳定是人体稳态的重要组成部分,血浆是人体内环境的重要成分。为探究人体内环境中 pH 的相对稳定是由于血浆中存在着缓冲物质,试设计一个探究实验,并回答下列问题。

(1)实验材料用具:家兔的血浆适量、蒸馏水、事先配制的缓冲溶液、量筒、试管若干支。模拟人体内缓冲物质所调节的主要物质是\_\_\_\_\_。此外,还必须以\_\_\_\_\_作实验用具。

(2)实验步骤:

①设计 A、B 两个实验组,每组取 3 支试管。

②先向 A 组中的 3 支试管分别加入\_\_\_\_\_,再依次滴入等量\_\_\_\_\_,测量 pH 并记录入表。

③对 B 组如何操作?\_\_\_\_\_。

(3)结果预测:

A 组:\_\_\_\_\_。

B 组:\_\_\_\_\_。

(4)从以上两组实验结果分析,可以得出的结论是\_\_\_\_\_。

【技法探究】本题考查生物体维持 pH 稳定的机制。参与 pH 调节的缓冲对主要是  $H_2CO_3/NaHCO_3$  和  $NaH_2PO_4/Na_2HPO_4$ ,设计实验步骤注意从两个方面考虑,一是题意给出的步骤分两组,两组的意图加酸或加碱,二是每组有 3 支试管,根据给出的材料及实验目的确定实验自变量是蒸馏水、血浆、缓冲液。结果预测及结论得出根据实验原理和实验目的推出。

【解答】(1) $Na_2CO_3$  溶液、乳酸 pH 试纸、滴管

(2)②等量蒸馏水、缓冲液、家兔血浆 乳酸 ③对 B 组 3 支试管按 A 组操作依次加入等量三种物质后,再滴加等量  $Na_2CO_3$  溶液

(3)1 号试管 pH 变化明显,2、3 号试管 pH 变化不明显  
1 号试管 pH 变化明显,2、3 号试管 pH 变化不明显

(4)血浆的 pH 相对稳定是由于存在缓冲物质



## 问题探讨

1. 血浆的生化指标指的是血浆中各种化学成分的含量,其中包括机体多种代谢产物的含量。健康机体的生化指标一般都处于正常范围内。当机体某项生理功能出现障碍时,势必影响其代谢产物的含量,因此血浆的生化指标可以反映机体的健康状况,并可以作为诊断疾病的依据。例如,正常情况下,转氨酶主要分布在各种组织的细胞内,以心脏和肝脏的活性最高,在血浆中的活性很低。当某种原因使细胞膜通透性增高时,或因组织坏死细胞破裂后,有大量转氨酶进入血浆,引起血浆中转氨酶活性升高。

2. 这说明:(1)内环境中各种化学成分的含量不是恒定不变的,而是在一定范围内波动,内环境的稳定是一种动态的相对稳定。(2)不同个体存在一定的差异。

3. (1)肌酐含量超标,肌酐是有毒的代谢废物,积累过多会影响健康。这表明肾脏的排泄功能有障碍。

(2)葡萄糖含量超标,可能引起糖尿病,可能并发酮症酸中毒等。

(3)甘油三酯超标,可引起高血脂症,易并发冠心病、动脉粥样硬化等。

## 思考与讨论

1. 正常的体温是体内细胞进行各种生化反应最适宜的温度。在发高烧的状态下,由于内环境发生一系列变化,导致体内的各种反应出现紊乱,于是机体功能发生异常。发热时的主要症状大部分集中在中枢神经系统,病人感觉不适、头疼、头晕、嗜睡等,同时常有食欲不振、厌食、恶心的表现。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。孕妇发热可能导致胎儿发育障碍,是一个重要的致畸因子。对于 6 个月~4 岁的幼儿来说,持续高热容易发生惊厥,相当数量的患儿由此造成脑损伤,如智力落后,甚至癫痫,因此应注意及时采用物理方法或服用药物来退烧降温。

2. 内环境渗透压会变小。当内环境渗透压变小时,内环境中的水将较多地通过渗透作用进入细胞内,造成细胞吸水肿胀,进一步导致细胞代谢和功能紊乱。严重时会出现疲倦、周身不适、表情淡漠、恶心、食欲减退、皮下组织肿胀等症状。

3. 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。若外界环境变化不甚剧烈,并且机体代偿机制良好,内环境的波动较小,仍能维持稳态;若外界环境变化剧烈,机体代偿机制不好,内环境稳态将受到破坏,就会影响身体健康。

## 实验

1. 加入 HCl 或 NaOH 后 pH 的变化生物材料更像缓冲液。

2. 缓冲液加入少量酸碱后, pH 变化不明显。原因是磷酸缓冲液中含有  $NaH_2PO_4/Na_2HPO_4$ ,其中  $NaH_2PO_4$  溶液呈酸性,当加入少量 NaOH 时,可以中和  $OH^-$ ;  $Na_2HPO_4$  溶

液呈碱性,当加入少量 HCl 时,可以中和  $H^+$ 。水溶液则不同,因而加入酸碱后,pH 变化明显。

3. 生物材料中含有缓冲对  $NaH_2PO_4/Na_2HPO_4/H_2CO_3/NaHCO_3$  等,它们能够对酸碱度的变化起缓冲作用。此外,机体还可以通过对生理活动进行调节来维持 pH 稳定。例如,当机体剧烈运动时,肌肉中会产生大量的乳酸和碳酸。乳酸进入血液后,可与血液中的碳酸氢钠发生作用,生成乳酸钠和碳酸。碳酸是一种弱酸,可以分解成  $CO_2$  和水。血液中的  $CO_2$  增多会刺激呼吸中枢,使呼吸运动增强,增加通气量,从而将  $CO_2$  排出体外,所以对血液的 pH 影响不大。当乳酸钠进入血液后,与血液中的碳酸发生作用,形成碳酸氢盐,过多的碳酸氢盐可以由肾脏排出。这样由于血液中缓冲物质的调节作用,以及机体的调节作用,可以使血液的酸碱度维持相对稳定。

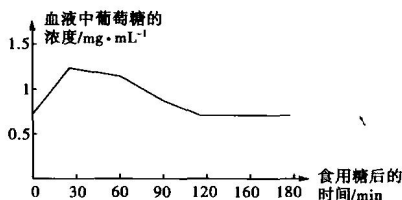
#### 练习

##### 一、基础题

1. D 2. C 3. D

4. 因为人体各种生命活动是以细胞代谢为基础的,细胞代谢本质上是细胞内各种生化反应的总和。内环境为这些生化反应的进行提供了必要的物质和条件。当内环境稳态保持正常时,细胞的代谢活动能正常进行;当内环境稳态失调时,细胞代谢活动就会受影响。因此内环境稳态是人体进行正常生命活动的必要条件。

##### 二、拓展题

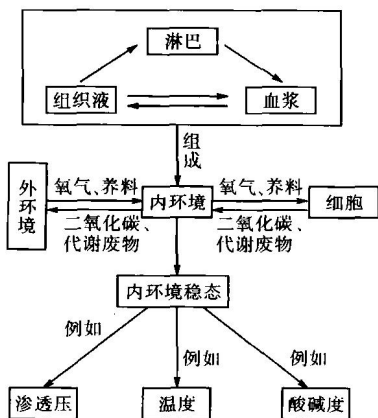


提示:当动物进食高浓度的糖溶液后,大量的葡萄糖被吸收入血液,导致血糖浓度暂时升高。血糖浓度的升高会刺激机体加速分泌胰岛素,同时抑制胰高血糖素的分泌。在胰岛素和胰高血糖素的共同调节下,血糖浓度逐渐恢复到正常水平,具体调节机制可参考第2章有关血糖平衡调节的内容。

#### 自我检测

##### 一、概念检测

- (1)× (2)✓ (3)× (4)✓
- (1)D (2)D (3)D
- 



## 二、知识迁移

(1) 水良好的溶剂,为各种生化反应提供溶液环境;水是体内物质运输的载体;水在体温调节方面有作用;水是某些生化反应的反应物;水是细胞结构的重要组成部分等。

(2) 说明健康的人体具有维持体内水平衡的能力。

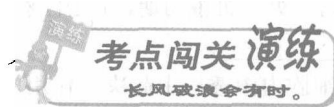
## 三、技能应用

(1) 否。

(2) 血液中的糖分既可来源于食物中的糖类物质,也可来源于其他物质在体内的转化。

## 四、思维拓展

航天器和航天服中的生命保障系统,主要由氧源(气瓶)和供气调压组件、水升华器和水冷却循环装置、空气净化组件、通风组件、通信设备、应急供氧分系统、控制组件和电源、报警分系统、遥测分系统等组成。它能够为航天员提供呼吸用氧,并控制服装内的压力和温度,清除航天服内  $CO_2$ 、臭味、湿气和微量污染等。这套生命保障系统与压力服(给宇航员提供正常大气压)一起,在人体周围创造适宜人生存和工作的微型气候环境,有利于宇航员维持机体内环境的稳态。



#### 基础巩固题

- 人体细胞与外界环境进行各种物质交换必须通过的系统是( )。
  - 消化系统
  - 呼吸系统
  - 循环系统
  - 泌尿系统
- 下列哪项叙述适于描述稳态的生理意义?( )。
  - 使体温维持相对稳定
  - 使体液的 pH 维持相对稳定
  - 使内环境的渗透压维持相对平衡
  - 是机体进行正常生命活动的必要条件
- 下列关于内环境稳态的叙述,错误的是( )。
  - 内环境的理化性质是相对稳定的
  - 内环境稳态是由体内各种调节机制所维持的
  - 内环境的理化性质是恒定不变的
  - 内环境稳态不能维持,机体生命活动就会受到威胁
- 人体内环境必须保持相对稳定状态,才能保证组织细胞正常的生命活动。下列各项生理活动中,与内环境的相对稳定无直接关系的是( )。
  - 尿液和汗液的排出
  - 血液中二氧化碳浓度升高使呼吸加快
  - 血液运输养料和废物
  - 食物残渣形成粪便排出体外
- “人类不能生活在纯氧的环境中”这一叙述是( )。
  - 不对的,因为身体细胞需要氧,以氧化有机物获得能量
  - 不对的,因为人体所吸收的纯氧经呼吸道进入血液时,



已有许多  $\text{CO}_2$  产生,但不影响呼吸的调节

- C. 对的,因为血液中应有适量的  $\text{CO}_2$  作为调节呼吸作用的物质
- D. 对的,因为纯氧会使身体细胞的氧化作用太剧烈,而无法维持恒定性

### 综合创新题

6. 下列有关稳态生理意义的叙述,错误的是( )。
- A. 当血液的成分稳定时,人一定不会发生疾病
- B. 稳态有利于酶促反应的正常进行
- C. 当稳态遭到破坏时,可导致疾病发生
- D. 稳态是机体进行正常生命活动的必要条件
7. 人体内对内环境稳态起调节作用的系统是( )。
- A. 消化系统和呼吸系统
- B. 循环系统和运动系统
- C. 排泄系统和生殖系统
- D. 神经系统、内分泌系统和免疫系统
8. 内环境稳态是机体进行正常生命活动的必要条件。请回答与此相关的一些问题。
- (1)如果正常人处于饥饿初期,血液中含量降低的激素是\_\_\_\_\_。
- (2)在维持细胞内渗透压中起决定作用的无机盐离子是\_\_\_\_\_。

(3)正常人的血液的 pH 通常在\_\_\_\_\_之间。

(4)请设计一个简单的实验验证血液是一个缓冲系统。

①材料:加了抗凝剂(如柠檬酸钠)的血液、洁净试管若干、质量浓度为 1% 的盐酸、蒸馏水、pH 试纸。

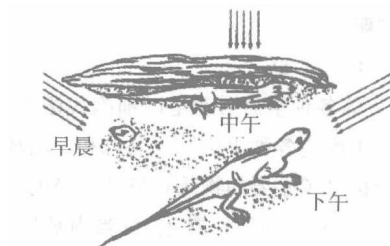
②步骤方法:

- a. \_\_\_\_\_;
- b. \_\_\_\_\_;
- c. \_\_\_\_\_;
- d. \_\_\_\_\_。

③结果分析:\_\_\_\_\_。

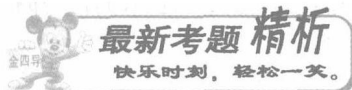
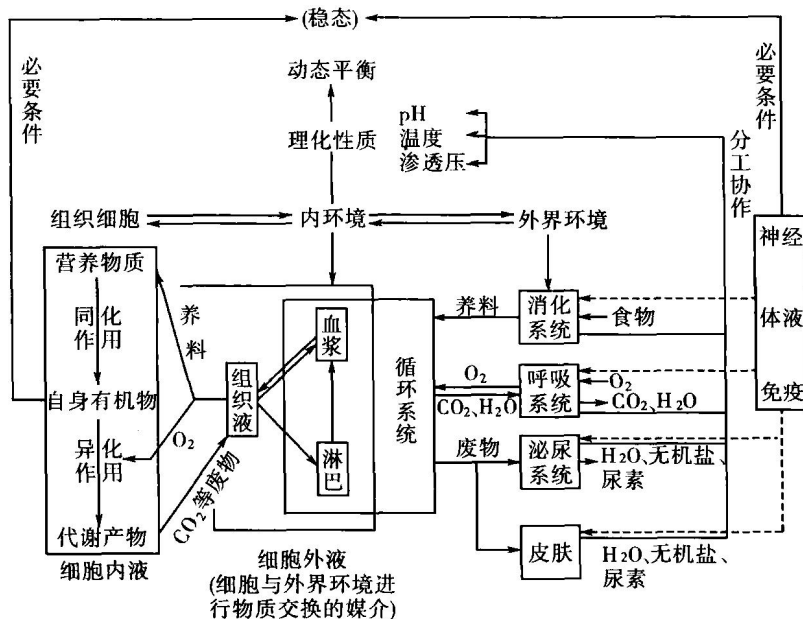
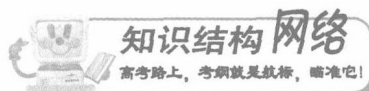
④结论:\_\_\_\_\_。

9. 蜥蜴属于变温动物,在一个小的温度范围内体温随环境温度的改变而改变。请先仔细阅读下图,然后简要说明蜥蜴一天中是如何通过行为来调节体温的。





## 本章知识、能力提升平台



【例 1】(2007·山东卷)用某种药物饲养动物一段时间后测得实验组比对照组动物血浆中血红蛋白含量明显增高。该药物的作用可能是( )。

- A. 增强血红蛋白的合成能力
- B. 提高血浆蛋白的含量
- C. 增加红细胞的合成数量
- D. 对红细胞有破坏作用

【精析】正常情况血浆中是没有血红蛋白的,因为血红蛋白是存在于红细胞中的重要物质。题中用某种药物饲养的动物,其血浆中血红蛋白含量明显增高,说明该药物对红细胞有破坏作用。

【解答】D

知能点提示 本题创设一个新情境——“长期服用一种药物,导致血红蛋白含量增高”,能力上考查分析问题、解决问题的能力,知识上考查内环境稳态的内容。

【例 2】(2007·江苏卷)下列关于人体内环境的描述中,错误的是( )。

- A. 血浆的主要成分包括水、葡萄糖、血红蛋白和激素等
- B. 免疫对内环境稳态具有重要作用
- C.  $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{HPO}_4^{2-}$  等参与维持血浆 pH 相对稳定
- D. 淋巴细胞生活的液体环境是淋巴、血浆等

【精析】血浆的主要成分不包括血红蛋白,因为血红蛋白存在于红细胞中;免疫能使机体识别“自己”、排除“非己”,以维持内环境的平衡和稳态; $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{HPO}_4^{2-}$  等酸碱缓冲物质,参与维持血浆 pH 相对稳定;不同的细胞所生活的内环境不

同,淋巴细胞可以生活在淋巴管内,也可以通过淋巴循环进入血液。所以 A 选项错误。

【解答】A

失误警示 本题最容易出错的知识点是内环境成分的识别:一般含有葡萄糖、氨基酸、脂质、抗体、水、无机盐、激素、维生素、尿素等物质,血浆蛋白一般存在于血浆中;但血红蛋白则存在于红细胞内,不属于内环境的成分。

【例 3】(2008·广东卷)根据下图判断,正确的描述是( )。



①对于组织细胞的正常生理活动,过程 a 较过程 b 和 c 更为重要

②组织液中的  $\text{CO}_2$  有害无益

③组织液中的物质是有变化的

④过程 b 或 c 受阻可导致组织水肿

A. ①③ B. ①② C. ②④ D. ③④

【精析】对于组织细胞的正常生理活动来说,通过 a 过程获得所需的氧气和养料,通过 b、c 过程运走代谢产物,都是很重要的,这样才能保持内环境的相对稳定的状态。组织液中的二氧化碳并非有害无益,比如扩散至血液中,能刺激呼吸中枢的兴奋。

【解答】D

知能点提示 本题考查内环境的组成与稳态。稳态是相对的,组织液中的物质是有变化的。