

◆ 人教版

学法大视野  
XUEFA DASHIYE



高中必修3

生物



海豚出版社  
DOLPHIN BOOKS  
中国国际出版集团



# 生物

高中必修3 (人教版)

组编单位: 长沙市教育科学研究院

编写指导: 王旭 卢鸿鸣 刘维朝

(按姓氏笔画) 陈来满 雷建军 黎奇

本册主编: 毛东文 邓毅萍

本册编者: 谭云 严莹

邓志伟 王淑云

徐宏勇 曾小林

本册审读: 孔春生 覃吉荣

毛东文 彭志宏 杨浩东

荣华 葛漫红 唐毅彦

杨朝晖 李家桔 彭琛

何光强



CDPG

海豚出版社

DOLPHIN BOOKS

中国国际出版集团



---

图书在版编目(CIP)数据

考一本·课程基础导练. 生物. 3: 必修 / 毛东文,  
邓毅萍主编. —北京: 海豚出版社, 2010.7

ISBN 978-7-5110-0323-2

I. ①考… II. ①毛… ②邓… III. ①生物课—高中  
—习题 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 135218 号

---

书 名: 考一本·课程基础导练 生物(必修3)  
作 者: 毛东文 邓毅萍

责任编辑: 范劲松 莫柯佳  
责任校对: 肖海花 刘业容  
装帧设计: 张 维 蒋 慧

出 版: 海豚出版社  
网 址: <http://www.dolphin-books.com.cn>  
地 址: 北京市百万庄大街 24 号 邮 编: 100037  
客服电话: 0731-84322947 84313942 82254875  
传 真: 0731-84322947 82322805  
印 刷: 湖南版艺印刷有限公司  
开 本: 16 开(880 毫米×1230 毫米)  
印 张: 6  
字 数: 180 千字  
版 次: 2010 年 7 月第 1 版 2010 年 7 月第 1 次印刷  
标准书号: ISBN 978-7-5110-0323-2  
定 价: 12.00 元

版权所有 侵权必究

# PREFACE

## 编者寄语

积经年之底蕴,凝教学之精华。全新呈现在您面前的《考一本·课程基础导练》是由湖南省四大名校之长郡中学、雅礼中学联手倾力打造,经校内众多长年奋战在教学一线上的特、高级教师潜心编写而成的。长郡、雅礼两校此番在教辅用书上的联袂合作,尚属首次,而由各学科带头人牵头的作者队伍,也都是教育界的精兵强将。作为编者,我们有足够的理由相信,《考一本·课程基础导练》这套新型教辅用书必将给广大师生带来福音。

本套丛书立足于学业水平考试,跟踪服务新高考,以最新教材为依托,彰显教育教学新理念,整体来说,具有权威、同步、联动、实用等几大特色。

**权威** 本套丛书的编写团队,不仅具有扎实的教学功底,丰富的教学经验,而且深谙高中教育教学的规律和特点,由学科带头人领队的编写更是有力地保证了该套丛书的权威性。

**同步** 教与学一体,知识与能力同步,将“怎么学”与“怎么教”放在一起同步设计,以方法为主线实施教学,使学生不仅能轻松地掌握基础知识,而且能尽快地提高综合应用能力。本套丛书以全新的视角向广大师生介绍这种符合教学规律的立体化学习方案。

**联动** 教与学联动,相互促进,涵盖全部知识点的教法学法设计,抓住重难点的讲练结合编排,使这个主体充满鲜活而翔实的内容。

**实用** 本套丛书注重基础,突出实用、好用,并充分照顾到不同层次、不同阶段的学生学习时的实际需要,在知识和能力的安排上循序渐进,难易有度。书中例题和习题的选取充分考虑最新命题趋势,既博采众长,又自成系统。各分册体例相对统一,但又根据模块特点和各年级教学实际有所不同,各具特色。

踏破铁鞋无觅处。但愿《考一本·课程基础导练》正是您苦苦寻觅中的教辅用书,并祈求它的上乘品质能带给您成功的好运。

本套丛书的编辑与出版,得益于教育界、出版界众多知名人士的热情帮助和大力支持,他们提出了诸多很好的建议,在此谨表衷心感谢。恳切希望广大师生和教育专家在这套丛书问世后,多提宝贵意见,以便我们进一步修订完善。

编者

2010年7月



|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| 第1章 人体的内环境与稳态 .....                        | 001 |
| 第1节 细胞生活的环境 .....                          | 002 |
| 第2节 内环境稳态的重要性 .....                        | 005 |
| 课时1 内环境的动态变化;对稳态调节机制的认识;内环境稳态的重要意义 .....   | 005 |
| 课时2 实验:生物体维持 pH 稳定的机制 .....                | 007 |
| 第2章 动物和人体生命活动的调节 .....                     | 011 |
| 第1节 通过神经系统的调节 .....                        | 012 |
| 课时1 神经调节的结构基础和反射;兴奋在神经纤维上的传导 .....         | 012 |
| 课时2 兴奋在神经元之间的传递;神经系统的分级调节;人脑的高级功能 .....    | 014 |
| 第2节 通过激素的调节 .....                          | 018 |
| 课时1 激素调节的发现;激素调节的实例(1) .....               | 018 |
| 课时2 激素调节的实例(2);激素调节的特点 .....               | 021 |
| 第3节 神经调节与体液调节的关系 .....                     | 024 |
| 第4节 免疫调节 .....                             | 028 |
| 课时1 免疫系统的组成;免疫系统的防卫功能(1) .....             | 028 |
| 课时2 免疫系统的防卫功能(2);免疫系统的监控和清除功能;免疫学的应用 ..... | 030 |
| 第3章 植物的激素调节 .....                          | 034 |
| 第1节 植物生长素的发现 .....                         | 035 |
| 第2节 生长素的生理作用 .....                         | 038 |
| 第3节 其他植物激素 .....                           | 042 |
| 第4章 种群和群落 .....                            | 045 |
| 第1节 种群的特征 .....                            | 046 |
| 第2节 种群数量的变化 .....                          | 049 |

# 目录

## CONTENTS

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| 课时 1 建构种群增长模型的方法;种群增长的“J”型和“S”型曲线;种群数量的波动和下降 ..... | 049 |
| 课时 2 探究:培养液中酵母菌种群数量的变化 .....                       | 051 |
| 第 3 节 群落的结构 .....                                  | 054 |
| 课时 1 群落水平上研究的问题;群落的物种组成;种间关系;群落的空间结构 .....         | 054 |
| 课时 2 探究:土壤中小动物类群丰富度的研究 .....                       | 057 |
| 第 4 节 群落的演替 .....                                  | 060 |
| 第 5 章 生态系统及其稳定性 .....                              | 063 |
| 第 1 节 生态系统的结构 .....                                | 064 |
| 第 2 节 生态系统的能量流动 .....                              | 067 |
| 第 3 节 生态系统的物质循环 .....                              | 071 |
| 课时 1 碳循环;能量流动与物质循环的关系 .....                        | 071 |
| 课时 2 探究:土壤微生物的分解作用 .....                           | 074 |
| 第 4 节 生态系统的信息传递 .....                              | 076 |
| 第 5 节 生态系统的稳定性 .....                               | 080 |
| 第 6 章 生态环境的保护 .....                                | 084 |
| 第 1 节 人口增长对生态环境的影响 .....                           | 084 |
| 第 2 节 保护我们共同的家园 .....                              | 087 |



# 第1章 人体的内环境与稳态

## 章首导入

### 1. 本章学业水平考试要求

| 内 容                  | 测试水平要求 |   |   |
|----------------------|--------|---|---|
|                      | A      | B | C |
| 第1节 细胞生活的环境          |        |   |   |
| 体内细胞生活在细胞外液中         | √      |   |   |
| 细胞外液的成分              | √      |   |   |
| 细胞外液的渗透压和酸碱度         | √      |   |   |
| 内环境是细胞与外界环境进行物质交换的媒介 |        | √ |   |
| 第2节 内环境稳态的重要性        |        |   |   |
| 内环境的动态变化             |        | √ |   |
| 对稳态调节机制的认识           | √      |   |   |
| 内环境稳态的重要意义           |        | √ |   |
| 生物体维持 pH 稳定的机制       |        | √ |   |

### 2. 本章学业水平实验考查要求

|                |                                                      |
|----------------|------------------------------------------------------|
| 生物体维持 pH 稳定的机制 | 1. 按实验的方法步骤进行准确操作。                                   |
|                | 2. 测定自来水、缓冲液和生物材料的 pH。                               |
|                | 3. 绘制表格,记录实验的结果。                                     |
|                | 4. 利用实验结果绘制自来水、缓冲液和生物材料的 pH 变化的曲线。说出不同实验材料 pH 变化的特点。 |

## 第1节 细胞生活的环境

### 基础整合

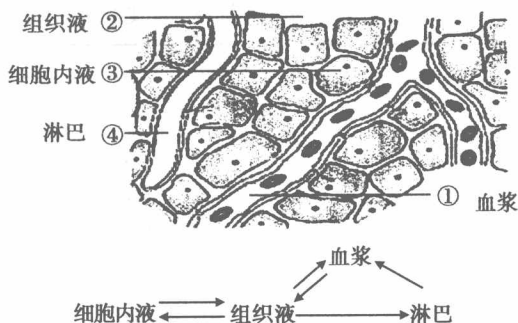
1. 体液包括\_\_\_\_\_ (约占 2/3) 和\_\_\_\_\_ (约占 1/3), 其中后者是体内细胞生活的液体环境, 叫做\_\_\_\_\_, 其主要成分包括\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ 和淋巴。
2. 三种细胞外液在本质上是一种\_\_\_\_\_, 类似于海水, 这在一定程度上反映了生命起源于海洋。
3. 三种细胞外液最主要的差别在于\_\_\_\_\_。
4. \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 和温度是细胞外液理化性质的三个主要方面。
5. 溶液渗透压是指溶液中\_\_\_\_\_。溶质微粒\_\_\_\_\_, 溶液浓度越高, 溶液渗透压越高。
6. 细胞外液渗透压的 90% 以上来源于  $\text{Na}^+$  和  $\text{Cl}^-$ , 血浆渗透压的大小主要与无机盐、\_\_\_\_\_ 的含量有关。在  $37^\circ\text{C}$  时, 人的血浆渗透压约为 770 kPa, 相当于细胞内液的渗透压。
7. 正常人血浆的 pH 为\_\_\_\_\_, 血浆的 pH 之所以能够保持相对稳定, 与它含有\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ 等离子有关。
8. \_\_\_\_\_ 是细胞与外界环境进行物质交换的媒介。内环境与外界环境的物质交换过程, 需要体内\_\_\_\_\_ 的参与, 同时, 细胞和内环境之间也是\_\_\_\_\_ 的。细胞不仅依赖于内环境, 也参与了内环境的\_\_\_\_\_。

### 学法指津



#### 要点聚焦

##### 1. 细胞内液、血浆、组织液和淋巴的相互关系



注意: 血液包括血浆和血细胞, 不能将血液看做内

环境。

##### 2. 几种具体细胞所处的具体内环境

| 细胞名称       | 具体内环境  |
|------------|--------|
| 红细胞        | 血浆     |
| 绝大多数组织细胞   | 组织液    |
| 淋巴细胞和吞噬细胞  | 淋巴、血浆  |
| 毛细血管壁上皮细胞  | 血浆和组织液 |
| 毛细淋巴管壁上皮细胞 | 淋巴和组织液 |

##### 3. 内环境中存在的物质: 外界环境吸收的物质, 细胞代谢产生的物质

- (1) 营养物质: 水、无机盐、葡萄糖、甘油、脂肪酸、氨基酸、维生素等。
- (2) 代谢废物: 尿素、尿酸、氨、 $\text{CO}_2$  等。
- (3) 细胞分泌物: 激素、抗体、组织胺、神经递质等。
- (4) 气体及其他:  $\text{O}_2$ 、 $\text{CO}_2$ 、血浆蛋白等。

##### 4. 一般情况下内环境中不会存在的物质: 细胞内的物质、细胞的结构成分、排到体外的物质

- (1) 细胞内的物质: 血红蛋白、载体蛋白、细胞呼吸氧化酶、转氨酶等。
- (2) 外分泌物或排泄物: 消化液、汗液、尿液、泪液等。

##### 5. 渗透压

- (1) 渗透压的含义: 溶质微粒对水的吸引力。

| 溶质微粒数量 | 溶液浓度 | 对水的吸引力 | 渗透压 |
|--------|------|--------|-----|
| 越多     | 越高   | 越大     | 越大  |
| 越少     | 越低   | 越小     | 越小  |

- (2) 渗透压的决定因素: 主要由无机盐、蛋白质决定, 细胞外液渗透压的 90% 以上来源于  $\text{Na}^+$  和  $\text{Cl}^-$ 。

##### 6. 组织水肿的原因分析

组织水肿是组织液含量过多所致, 这主要取决于组织液渗透压 (浓度) 与血浆渗透压 (浓度) 的关系。

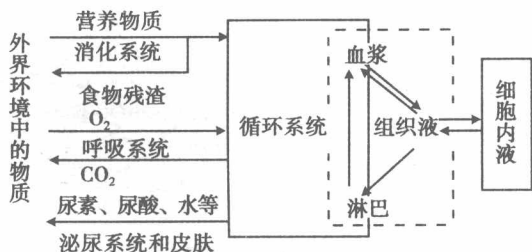
- (1) 组织液中蛋白质含量增加导致水肿, 如过敏反应中毛细血管通透性变大, 血浆蛋白渗入组织液。

- (2) 淋巴管阻塞, 导致淋巴回流受阻, 组织液中蛋白质含量增高。如丝虫病引起的橡皮肿。

- (3) 血浆蛋白含量减少导致血浆渗透压减小, 如营养不良血浆蛋白合成减少, 肾小球肾炎血浆蛋白丢失。



7. 内环境——细胞和外界环境进行物质交换的媒介  
体内细胞与外界环境的物质交换过程图解：



内环境与外界环境进行物质交换，需要体内各个器官和系统的参与。其中与物质交换直接有关的系统和器官是循环系统、呼吸系统、消化系统、泌尿系统和皮肤，起调节作用的系统有内分泌系统和神经系统。

### 典题精解

【例1】在下列物质中属于人体内环境组成成分的是 ( )

- ①血红蛋白 ②葡萄糖 ③二氧化碳和氧气 ④ $\text{Na}^+$   
⑤血浆蛋白  
A. ①②③ B. ①④⑤ C. ①③④ D. ②③④⑤

【解析】本题考查了内环境概念和成分，内环境是指细胞外液，它包括血浆、组织液和淋巴。血浆的成分中有血浆蛋白，葡萄糖，二氧化碳和氧气， $\text{Na}^+$ 既可存在于血浆中，又可存在于组织液中，血红蛋白是红细胞内的成分，不属于内环境。

【答案】D

【例2】右图是人体部分内环境模式图，其中1是毛细血管壁，2是红细胞。与该图有关的正确叙述是 ( )

- A. 3和5中都含有较多的蛋白质  
B. 2处的 $\text{O}_2$ 到达4内参与生理活动需要经过4层生物膜  
C. 3和5可以相互转变  
D. 在3中的蛋白质不属于内环境的成分

【解析】由图可知1是毛细血管壁，2是红细胞，3是血浆，4是组织细胞，5是组织液；3中蛋白质含量较多，2处氧到达4组织细胞中的线粒体才能参与生理活动，要经过6层膜；3中的蛋白质为血浆蛋白，应属于内环境的成分。

【答案】C

【例3】直接参与体内细胞与外界环境之间气体交换的系统有 ( )

- A. 循环系统和消化系统 B. 消化系统和呼吸系统  
C. 循环系统和呼吸系统 D. 呼吸系统和泌尿系统

【解析】直接参与体内细胞与外界环境之间物质交换的

系统有消化系统、呼吸系统、循环系统、泌尿系统等，但参与与气体交换的有呼吸系统和循环系统。

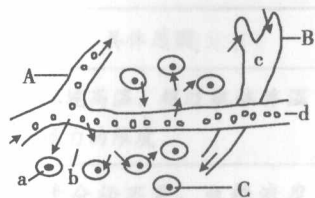
【答案】C

### 能力训练

#### 基础演练

- 下列不属于细胞外液的是 ( )  
A. 血液 B. 组织液 C. 淋巴 D. 血浆
- 下列概念中，哪一项与其他项有着很大的不同 ( )  
A. 细胞外液 B. 组织液、血浆、淋巴  
C. 内环境 D. 细胞内液
- 血浆、组织液、淋巴三者关系中，叙述错误的是 ( )  
A. 血浆中某些物质能透过毛细血管形成组织液  
B. 组织液和血浆之间可以相互扩散和渗透  
C. 一些组织液可以渗入毛细淋巴管形成淋巴  
D. 淋巴和组织液可以相互扩散和渗透
- 下列各项中，可以看做物质进入内环境的是 ( )  
A. 喝牛奶，进入胃中  
B. 精子进入输卵管与卵细胞结合  
C. 肌肉注射青霉素  
D. 口服抗菌药物
- 血细胞、肌细胞、毛细血管壁细胞、毛细淋巴管壁细胞所处的内环境分别是 ( )  
A. 血浆、体液、血浆和组织液、淋巴  
B. 血液、体液、血浆和组织液、淋巴和组织液  
C. 血浆、组织液、血浆和组织液、淋巴和组织液  
D. 血液、细胞外液、血浆、淋巴

6. 如图是人体某局部组织的模式图，箭头表示物质交换方向，A、B、C表示结构，a、b、c、d表示液体。请据图分析回答：



- 图中A、B、C分别表示的结构是：A \_\_\_\_\_；B \_\_\_\_\_；C \_\_\_\_\_。
- a~d中不属于内环境组分的是\_\_\_\_\_。试以图示表示a~d四种物质的相互关系\_\_\_\_\_。
- 图中a~d， $\text{O}_2$ 浓度最高、最低的分别是\_\_\_\_\_， $\text{CO}_2$ 浓度最高、最低的分别是\_\_\_\_\_。试写出人体内利用 $\text{O}_2$ 并产生 $\text{CO}_2$ 的反应式\_\_\_\_\_。
- a~d之间既彼此分离，又相互联系。a和b之间间隔以\_\_\_\_\_，b和d之间间隔以\_\_\_\_\_，b和c之间间隔以\_\_\_\_\_，b的来源有\_\_\_\_\_，b的去向有\_\_\_\_\_。



### 拓展提升

7. 肌肉注射时, 药液进入人体后经过的一般途径是 ( )

- A. 组织液  $\begin{cases} \nearrow \text{血浆} \rightarrow \text{组织液} \rightarrow \text{靶细胞} \\ \searrow \text{淋巴} \end{cases}$
- B. 淋巴  $\rightarrow$  血浆  $\rightarrow$  组织液  $\rightarrow$  血浆  $\rightarrow$  靶细胞
- C. 血浆  $\rightarrow$  组织液  $\rightarrow$  淋巴  $\rightarrow$  血浆  $\rightarrow$  靶细胞
- D. 组织液  $\rightarrow$  血浆  $\rightarrow$  组织液  $\rightarrow$  靶细胞

8. 组织水肿是由于组织液增多、大量积累在组织细胞间隙造成的。下列各项中不会引起组织水肿的是 ( )

- A. 营养不良导致血浆蛋白含量减少
- B. 花粉过敏使毛细血管通透性增大
- C. 饮食过咸导致血浆渗透压过高
- D. 淋巴回流受阻导致组织液中滞留大分子物质

9. 长时间行走使脚掌磨出了水泡, 几天后水泡消失。此时水泡中的液体主要渗入 ( )

- A. 组织细胞
- B. 毛细血管和各级动脉、静脉
- C. 各级动脉和静脉
- D. 毛细血管和毛细淋巴管

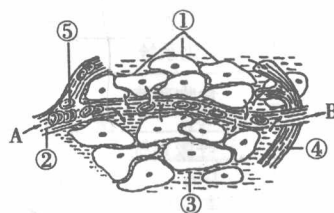
10. 右图为体内细胞与内环境之间的物质交换示意图, 据图回答下列问题:

- (1) 此图表示了细胞与周围环境的关系, 其中毛细血管管壁细胞生活的具体内环境是\_\_\_\_\_。

(填标号)

- (2) 物质进出细胞的方式有多种。以氧气为例, 氧从血液进入组织细胞的方式是\_\_\_\_\_; 红细胞所携带的氧气至少需要经过\_\_\_\_\_层膜才能被组织细胞①利用, 氧气主要参与有氧呼吸的第\_\_\_\_\_阶段。

- (3) 血浆、组织液和淋巴三者之间既有密切关系, 又有一定区别。一般情况下, ②与③成分上的主要区别是\_\_\_\_\_。



## 第2节 内环境稳态的重要性

### 课时1 内环境的动态变化；

#### 对稳态调节机制的认识；

#### 内环境稳态的重要意义

#### 基础整合

1. 内环境的动态变化：各种化学成分和\_\_\_\_\_在  
不断变化，这是受\_\_\_\_\_和体内细胞\_\_\_\_\_  
的影响。

2. 内环境的动态平衡实例：正常情况下，不同人的体  
温，会因\_\_\_\_\_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\_\_\_\_\_。

3. 稳态：正常机体通过\_\_\_\_\_，使各个器官、系  
统\_\_\_\_\_，共同维持内环境的\_\_\_\_\_状态。

4. 维持内环境稳态的基础：\_\_\_\_\_。  
\_\_\_\_\_正常运行，这是在神经—体液—免疫调节网络的调节下  
实现的。

5. 人体维持稳态的调节能力：是\_\_\_\_\_的，当  
\_\_\_\_\_过于剧烈，或人体自身的调节功能出现  
障碍时，内环境的稳态就会遭到破坏。

6. 内环境稳态的意义：机体进行正常生命活动的\_\_\_\_\_。  
\_\_\_\_\_。

#### 学法指津



#### 要点聚焦

##### 1. 内环境的动态变化与动态平衡

(1) 内环境是细胞和外界环境进行物质交换的媒介，因  
此人体从外界环境中吸收的物质和体内细胞代谢的产物均可  
导致内环境的化学成分的动态变化。

(2) 内环境的各种理化性质，如体温、渗透压、pH 等  
与受到外界环境的干扰和体内细胞代谢活动的进行而动态  
变化。

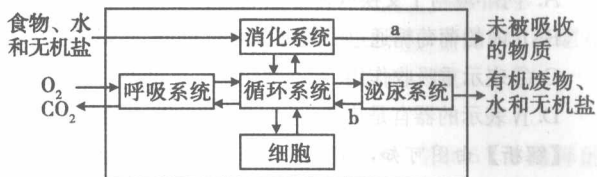
(3) 健康人的内环境的每一种化学成分和理化性质总是  
处于动态平衡中，都是在一定范围内上下波动，也就是  
稳态。

(4) 内环境是体内细胞生活的液体环境，这个环境的任  
何变化都可能会影响细胞的正常生命活动。所以内环境的稳

态实际上是保证细胞能有一个适宜的相对稳定的环境。

##### 2. 内环境稳态的基础与稳态的实现

人体各器官、系统协调一致地正常运行是维持内环境稳  
态的基础。



(1) 直接与物质交换有关的系统：

①消化系统：主要功能吸收水、无机盐、氨基酸、葡萄  
糖、维生素、脂质等营养物质；图中 a 过程是指消化液中含  
有的某些物质通过消化系统排出体外，如胆汁中的胆盐与胆  
色素。

②呼吸系统：吸收  $O_2$ ；排出  $CO_2$  及部分  $H_2O$ 。

③泌尿系统：主要功能是排出废物；图中 b 过程是指肾  
小管和集合管的重吸收作用。

④循环系统：运输营养物质、 $O_2$ 、 $CO_2$  及其他代谢  
废物。

(2) 参与稳态调节的系统：

①神经系统和内分泌系统：协调各器官、系统的功能。

②免疫系统：发现并清除异物、外来病原微生物等引起  
内环境波动的因素。

##### 3. 人体内环境稳态失调的常见疾病举例

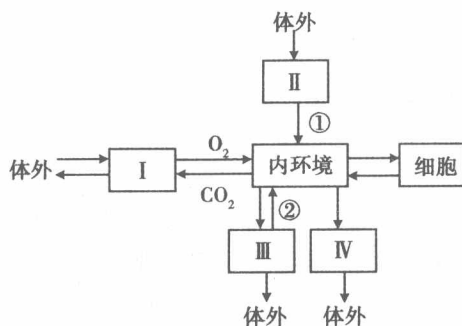
| 失调因素   | 疾病举例 | 具体原因                     |
|--------|------|--------------------------|
| 环境变化剧烈 | 中暑   | 外界环境高温，超过机体体温<br>调节能力的限度 |
| 调节功能障碍 | 糖尿病  | 胰岛素分泌不足，血糖浓度<br>过高       |
| 器官功能障碍 | 尿毒症  | 肾功能衰竭，代谢废物在体内<br>积累      |



#### 典题精解

【例1】如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种器官或系统。①、②是有关的生理过程。下列说法错  
误的是 ( )





- A. 内环境与 I 交换气体必须通过肺泡壁和毛细血管壁  
 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  
 D. IV 表示的器官是皮肤

【解析】由图可知，I、II、III、IV 分别表示呼吸系统或肺、消化系统或消化道、泌尿系统或肾、皮肤或汗腺；①表示消化吸收，②表示重吸收。肺泡内的气体交换要通过肺泡壁及肺泡外的毛细血管壁。消化道中的葡萄糖由小肠绒毛内毛细血管吸收，只能进入血浆而不能进入淋巴，故 B 是错误的。

【答案】B

【例 2】下列有关稳态生理意义的叙述，错误的是（ ）

- A. 稳态有利于酶促反应的正常进行  
 B. 稳态是机体进行正常生命活动的必要条件  
 C. 当稳态遭到破坏时，可导致疾病发生  
 D. 当血液的成分稳定时，人一定不会发生疾病

【解析】机体新陈代谢是由细胞内很多复杂的酶促反应组成的，而酶促反应的正常进行需要稳态（适宜的温度和 pH 等），所以稳态是机体进行正常生命活动的必要条件。当稳态遭到破坏时，细胞代谢会发生紊乱，并导致疾病发生，但发生疾病不一定是血液成分不稳定引起的。

【答案】D

## 能力训练



### 基础演练

- 下列关于内环境稳态的叙述，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的  
 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，机体生命活动就会受到威胁
- 下列有关内环境稳态的叙述正确的有（ ）
 

A. 稳态是机体通过消化、呼吸、循环、泌尿这四个系统的协调活动来维持的  
 B. 稳态是机体在神经系统的调节下，通过各器官、系统的协调活动来共同维持的

- C. 在正常情况下，内环境的各项理化性质保持不变  
 D. 在正常情况下，内环境的各项理化性质经常处于变动之中，但都保持在适宜的范围内

- 稳态是机体进行正常生命活动的必要条件，当稳态遭到破坏时，必将引起（ ）
 

A. 酶促反应速率加快  
 B. 儿童患佝偻病  
 C. 细胞代谢紊乱  
 D. 成年人患肌无力病
- 人体内环境稳态所包含的内容不包括（ ）
 

A. 线粒体基质中 pH 的相对稳定  
 B. 血浆中各种化学成分的相对稳定  
 C. 组织液的温度相对稳定  
 D. 血浆渗透压的相对稳定
- 关于动物内环境稳态的叙述，错误的是（ ）
 

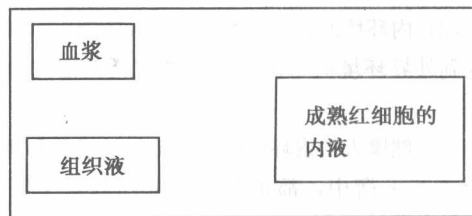
A.  $H_2CO_3/NaHCO_3$  是维持细胞外液 pH 稳定的缓冲物质之一  
 B. 内环境的稳态若不能维持，机体的生命就会受到威胁  
 C. 运动后  $Na^+$ 、 $K^+$  排出体外较多，但机体的内环境仍能维持相对稳定状态  
 D. 血浆渗透压与蛋白质含量有关，与无机离子含量无关
- 内环境是人体细胞生活的直接环境，内环境的温度、渗透压、pH 及各种化学物质的含量，正常情况下能够维持相对稳定的状态，这是人体完成各项生命活动的必要条件。
 

(1) 能与毛细血管壁细胞直接进行物质交换的具体内环境是\_\_\_\_\_。

(2) 人体内环境的各种理化性质及化学物质含量会发生变化的原因是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

(3) 人体维持体温相对稳定的调节方式有\_\_\_\_\_。

(4) 尝试构建人体肝脏内血浆、组织液、成熟红细胞内液间  $O_2$ 、 $CO_2$  扩散的模型（①在图形框间用实线箭头表示  $O_2$ ，用虚线箭头表示  $CO_2$ ；②不考虑  $CO_2$  进入成熟红细胞内液）。



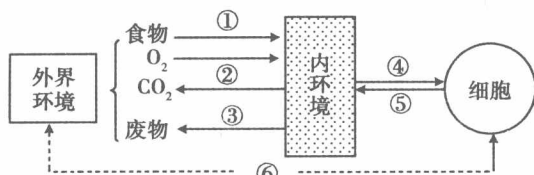
## 拓展提升

7. 下表是某中年男子血液化验单中的部分数据:

| 项目             | 测定值 | 单位    | 参考范围    |
|----------------|-----|-------|---------|
| 血清葡萄糖          | 223 | mg/dL | 60~110  |
| 甘油三酯           | 217 | mg/dL | 50~200  |
| 总胆固醇           | 179 | mg/dL | 150~220 |
| 丙氨酸氨基转移酶 (ALT) | 23  | IU/L  | 0~45    |

根据所学知识判断下列叙述正确的是 ( )

- A. 该男子可能患有糖尿病, 可服用胰岛素制剂进行治疗  
 B. 该男子可能患有高血脂, 应不吃脂肪类食物, 多吃糖类食物  
 C. 血浆的生化指标能反映机体的健康状况  
 D. 血浆的生化指标应保持不变, 否则将引起代谢紊乱
8. 根据下图回答有关问题:



- (1) 内环境主要是由\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_等组成的细胞赖以生存的液体环境, 其\_\_\_\_\_保持相对稳定。
- (2) 写出图中各标号代表的过程: ①\_\_\_\_\_, ②\_\_\_\_\_, ③\_\_\_\_\_。
- (3) 细胞与内环境直接交换的④为\_\_\_\_\_, ⑤为\_\_\_\_\_。
- (4) 用简明短语表述⑥\_\_\_\_\_。
- (5) 要完成图中体现的过程, 除呼吸系统、消化系统、泌尿系统之外, 还必须有\_\_\_\_\_的参与。

## 课时2 实验: 生物体维持 pH 稳定的机制

## 基础整合

## 1. 实验原理

细胞代谢会产生许多酸性物质, 如碳酸、\_\_\_\_\_等, 人和动物吃的食物中有时会含有一些酸性或碱性物质, 这些酸性或碱性物质进入内环境, 常使\_\_\_\_\_发生偏移。

一般情况下, 机体能通过\_\_\_\_\_使 pH 稳定在一定范围内。

## 2. 材料用具

生物材料 (肝匀浆、马铃薯匀浆、用水 5:1 稀释的鸡蛋清、黄瓜匀浆), pH 为 7 的磷酸缓冲液, 0.1 mol/L 的 HCl (盛于滴瓶中)、0.1 mol/L 的 NaOH (盛于滴瓶中)、4 副防护手套、50 mL 烧杯 1 个、50 mL 量筒 1 个、彩色铅笔、pH 计或 pH 试纸、镊子、自来水。

## 3. 方法步骤和记录

## (1) 设计记录表格。

不同实验材料 pH 变化记录表

|        | 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    |                  |   |    |    |    |    |    |                   |   |    |    |    |    |    |
| 生物材料 1 |                  |   |    |    |    |    |    |                   |   |    |    |    |    |    |
| 生物材料 2 |                  |   |    |    |    |    |    |                   |   |    |    |    |    |    |

(2) 将 25 mL 自来水倒入 50 mL 烧杯中。

(3) 用 pH 计或 pH 试纸测试\_\_\_\_\_, 并作记录。

(4) 一次加一滴 0.1 mol/L HCl, 然后\_\_\_\_\_. 加入 5 滴后再测 pH。重复这一步骤直到加入了 30 滴为止。将 pH 测定结果记入表中。

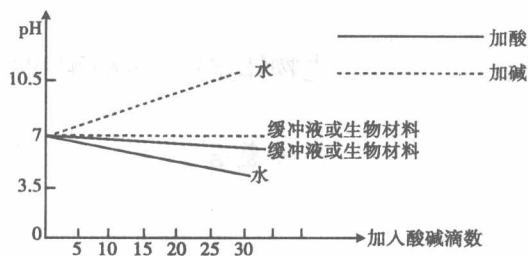
(5) \_\_\_\_\_, 并向其中倒入 25 mL 自来水。测定并记录起始 pH, 再如步骤 4, 一滴一滴地加入 0.1 mol/L 的 NaOH, 测定并记录 pH。

(6) 充分冲洗烧杯, 用\_\_\_\_\_代替自来水, 重复步骤 2 至步骤 5, 记录结果。

(7) 充分冲洗烧杯, 选两种生物材料分别代替自来水, 重复步骤 2 至步骤 5, 记录结果。

## 4. 结果处理与分析

## (1) 结果处理:



## (2) 结果分析:

A. 就实验加入 HCl 或 NaOH 后的 pH 的变化来说, 生物材料是更像自来水还是更像缓冲液?

B. 分析缓冲液的 pH 变化情况为什么与自来水的不同。

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  $\text{NaH}_2\text{PO}_4/\text{Na}_2\text{HPO}_4$ , 其中  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  溶液显酸性, 当加入少量 NaOH, 可以中和  $\text{OH}^-$ ;  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  呈碱性, 当加入少量 HCl 时, 可中和  $\text{H}^+$ , 自来水则不同, 因而加入酸碱后 pH 变化明显。

C. 尝试对生物材料维持 pH 稳定的机制进行解释。

生物材料中含有缓冲对  $\text{NaH}_2\text{PO}_4/\text{Na}_2\text{HPO}_4$ 、 $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$  等, 它们能够对酸碱度的变化起缓冲作用。此外, 机体还可通过对生理活动进行调节来维持 pH 稳定。

### 学法指津



#### 要点聚焦

##### 生物体维持 pH 稳定的机制

以人体为例, 在血液中存在缓冲对, 如  $\text{NaH}_2\text{PO}_4/\text{Na}_2\text{HPO}_4$ 、 $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$  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  $\text{CO}_2$  和水。血液中  $\text{CO}_2$  增多会刺激呼吸中枢, 使呼吸运动增强, 增加通气量, 从而将  $\text{CO}_2$  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, 形成碳酸氢钠, 过多的碳酸氢钠可以由肾脏排出。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, 血液的酸碱度就能够维持相对稳定。



#### 典题精解

【例 1】科学家通过研究发现, 人的血液 pH 通常在 7.35 ~ 7.45 之间, 变化不大, 其原因是 ( )

①  $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{NaH}_2\text{PO}_4/\text{Na}_2\text{HPO}_4$  等多对物质对血液酸碱度起缓冲作用 ② 通过呼吸系统可不断排出  $\text{CO}_2$

③ 血浆中过多的碳酸氢盐可以由肾脏随尿排出体外 ④ 神经系统对呼吸运动强度的调节有利于维持血液 pH 的相对稳定 ⑤ 食物中的碱性物质与新陈代谢产生的酸性物质所构成的缓冲对调节了血液 pH

A. ①

B. ①②③

C. ①②③④

D. ①②③⑤

【解析】血液中含有许多对酸碱度起缓冲作用的物质, 每一对缓冲物质都是由一种弱酸和相应的一种强碱盐组成的, 如  $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{NaH}_2\text{PO}_4/\text{Na}_2\text{HPO}_4$  等; 血液中的  $\text{CO}_2$  会刺激控制呼吸运动的神经中枢, 促进呼吸运动增强, 增加通气量, 从而将  $\text{CO}_2$  排出体外, 使血浆的 pH 变化不大; 当碳酸钠进入血液后, 就与血液中的碳酸发生作用, 形成碳酸氢盐, 而过多的碳酸氢盐可以由肾脏随尿排出, 使血浆酸碱度不会发生很大的变化。

【答案】C

【例 2】剧烈运动时会产生大量乳酸进入血液, 但血液的 pH 并没有明显下降, 为什么?

【答案】血液中含有许多对酸碱度起缓冲作用的缓冲物质。

### 能力训练



#### 基础演练

- 维持血液 pH 恒定的缓冲物质是 ( )
  - 强酸和相应的强碱盐
  - 强酸和相应的弱碱盐
  - 弱酸和相应的强碱盐
  - 弱酸和相应的弱碱盐
- 长时间运动引起机体缺氧时, 血液 pH 的变化趋势、引起 pH 变化的物质、能起缓冲作用的物质分别是 ( )
  - 降低、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$
  - 降低、乳酸、 $\text{NaHCO}_3$
  - 升高、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{CO}_3$
  - 升高、乳酸、 $\text{NaHCO}_3$
- 某同学参加学校组织的秋季越野赛后, 感觉浑身酸痛, 并伴随着大量出汗等。下列有关说法正确的是 ( )
  - 参加剧烈运动的人, 体内会产生大量的乳酸, 致使血



浆 pH 显著下降

- B. 应该及时补充盐水, 并注意适当散热, 维持水、盐与体温平衡
- C. 由于能量大量消耗, 需要进食较多蛋白质类食品
- D. 当人体内环境 pH 失衡时, 会出现酶促反应加快, 细胞代谢紊乱
4. 体液中存在许多缓冲系统 (如:  $\text{H}_2\text{CO}_3$  和  $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{HPO}_4^{2-}$  和  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ), 它们既能与酸性物质反应, 又能与碱性物质反应, 这说明无机盐 ( )
- A. 能够维持细胞的渗透压
- B. 能够维持生物体体液的酸碱平衡
- C. 能够维持生物体的生命活动
- D. 是构成细胞的成分
5. 下列关于人体内环境稳态方面的叙述, 错误的是 ( )
- ①人体血液的 pH 通常在 7.35~7.45 之间 ②二氧化碳、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
6. 内环境 pH 的相对稳定是机体进行正常生命活动的必要条件之一, 请运用有关知识回答下列问题:
- (1) 血浆的 pH 通常在\_\_\_\_\_之间, 当血液中  $\text{CO}_2$  大量积累时, 它就先与水反应形成\_\_\_\_\_, 该物质在血液中的积累会使血浆 pH 低于\_\_\_\_\_, 但总的影响不会太大, 因为该物质又会很快被分解成  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$  可由\_\_\_\_\_系统排出体外。
- (2) 剧烈运动时肌细胞中会产生大量乳酸, 乳酸进入血浆后, 会使血浆 pH \_\_\_\_\_, 但乳酸可与血浆中的\_\_\_\_\_发生反应, 生成乳酸钠和碳酸, 乳酸钠可通过\_\_\_\_\_系统排出体外, 碳酸分解产生的  $\text{CO}_2$  也能被排出体外, 这样, 血浆 pH 可保持相对稳定。
- (3) 病人从水果中摄入的碳酸钠进入血液后, 与碳酸反应, 生成\_\_\_\_\_, 该物质可通过\_\_\_\_\_ (填器官名称) 排出体外, 因此血浆 pH 不会有明显变化。
- (4) 从上述事实可看出, 血浆中的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_是一对重要的缓冲物质, 它对于维持血浆\_\_\_\_\_的相对稳定有重要作用。

### 拓展提升

7. 关于人体内环境中 pH 调节叙述不正确的是 ( )
- A. 人体血液的 pH 通常在 7~7.53 之间
- B. 血液中乳酸过多时, 就与  $\text{NaHCO}_3$  发生反应, 生成乳

酸钠和  $\text{H}_2\text{CO}_3$

- C. 血液中  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  过多时, 就与  $\text{H}_2\text{CO}_3$  结合形成  $\text{NaHCO}_3$
- D. 血液中  $\text{CO}_2$  过多会刺激神经中枢, 促进呼吸活动将  $\text{CO}_2$  排出
8. 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) 实验材料及用具:
- 家兔的血浆适量、蒸馏水、预先配制的缓冲液、量筒、试管若干支。模拟人体血浆内导致 pH 变化的主要物质是\_\_\_\_\_。此外, 还必须以\_\_\_\_\_作实验用具。
- (2) 实验步骤:
- ①设置 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 并记录填表。
- ③对 B 组\_\_\_\_\_。
- (3) 结果预测:
- A 组: \_\_\_\_\_。
- B 组: \_\_\_\_\_。
- (4) 从以上两组实验结果的分析, 可以得出的结论是\_\_\_\_\_。

## 章末总结



### 重点回顾

1. 体液: 包括细胞内液 (2/3) 和细胞外液 (1/3), 细胞外液是体内细胞生活的环境, 称之为内环境。
2. 内环境: 由血浆、组织液和淋巴共同构成, 三者本质上是一种盐溶液, 最主要的区别是血浆中含有较多的蛋白质。
3. 动态: 内环境受外界环境和细胞代谢的影响, 化学成分和理化性质总是不断发生变化。
4. 稳态: 内环境的化学组成和理化性质保持相对稳定的状态。
5. 调节: 各器官、系统协调一致地正常运行是在神经—免疫调节网络的作用下实现的。
6. 渗透压: 溶液中溶质微粒对水的吸引力, 细胞外液渗透压的 90% 以上来源于  $\text{Na}^+$  和  $\text{Cl}^-$ 。
7. pH: 血浆 pH 为 7.35~7.45, 其维持稳定与  $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{HPO}_4^{2-}$  等离子有关。



8. 体温：人体细胞外液的温度一般维持在  $37^{\circ}\text{C}$  左右，变动范围一般不超过  $1^{\circ}\text{C}$ 。



### 高考链接

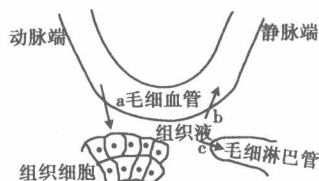
1. (2008 广东) 根据图判断，正确的描述是 ( )

- 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

2. (2006 上海) 哺乳动物肌肉细胞之间进行物质交换的环境是 ( )

- A. 血液 B. 体液  
C. 组织液 D. 细胞内液



3. (2009 上海) 下列人体不同种类的体液之间，电解质浓度差别最大的一组是 ( )

- A. 血浆与组织液的  $\text{HCO}_3^-$   
B. 组织液与细胞内液的蛋白质  
C. 血浆与组织液的  $\text{Cl}^-$   
D. 组织液与淋巴液的  $\text{Na}^+$

4. (2009 广东) 有关人体内环境稳态的叙述，错误的是 ( )

- A. 有 3 种以上的生理系统参与维持内环境稳态  
B. 人体内环境稳态的失调与外界环境无关  
C. 人体维持内环境稳态的调节能力有限  
D. 稳态有利于参与其调节的器官保持机能正常

## 第2章 动物和人体生命活动的调节

### 章首导入

本章学业水平考试要求

| 内 容               | 测试水平要求 |   |   |
|-------------------|--------|---|---|
|                   | A      | B | C |
| 第1节 通过神经系统的调节     |        |   |   |
| 神经调节的结构基础和反射      |        | √ |   |
| 兴奋在神经纤维上的传导       |        | √ |   |
| 兴奋在神经元之间的传递       |        | √ |   |
| 神经系统的分级调节         |        | √ |   |
| 人脑的高级功能           |        | √ |   |
| 第2节 通过激素的调节       |        |   |   |
| 激素调节的发现           | √      |   |   |
| 激素调节的实例           |        | √ |   |
| 激素调节的特点           |        | √ |   |
| 动物激素在生产中的应用       | √      |   |   |
| 第3节 神经调节与体液调节的关系  |        |   |   |
| 神经调节与体液调节的比较      |        | √ |   |
| 神经调节与体液调节的协调      |        | √ |   |
| 人体的体温调节和水盐调节、血糖调节 | √      |   |   |
| 第4节 免疫调节          |        |   |   |
| 免疫系统的组成           | √      |   |   |
| 免疫系统的防卫功能         |        | √ |   |
| 艾滋病的流行和预防         | √      |   |   |
| 免疫系统的监控和清除功能      |        | √ |   |
| 免疫学的应用            | √      |   |   |