



# 状元笔记

## 教材详解

高中生物必修 3

R

龙门书局教育研究中心组编

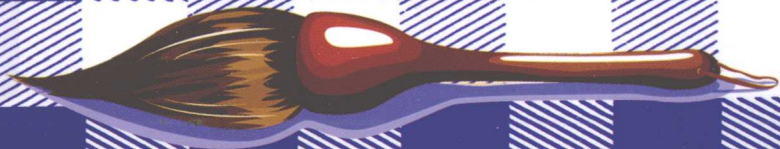
学科主编：姚登江 本册主编：姚登江



YZLI0890161716

取状元学习之精华  
架成功积累之天梯

ZHUANG YUAN BIJI  
JIAOCAI XIANGJIE



龍門書局

龙门品牌·学子至爱

www.longmenbooks.com

★内含教材习题答案★

# 状元笔记

教材详解

ZHUANGYUANBIJI  
JIAOCAIXIANGJIE

宁波市鄞州区图书馆  
藏书  
高中生物必修 ③



YZL10890151716

龙门书局教育研究中心组编

学科主编：姚登江

本册主编：姚登江

编者：姚登江 郝守均 姬玉玲

龍門書局

北 京

版权所有 侵权必究

举报电话:010—64031958;13801093426

邮购电话:010—64034160

---

图书在版编目(CIP)数据

状元笔记教材详解:R 版课标本. 高中生物. 必修 3/龙门书局教育研究中心组编;姚登江学科主编;姚登江本册主编. —北京:龙门书局, 2011

ISBN 978-7-5088-1977-8

I. 状… II. ①龙… ②姚… ③姚… 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(2009)第 053203 号

---

策划编辑:田旭 刘娜 责任编辑:王美容 陈奕吟 封面设计:魏晋文化

龙 门 书 局 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

www.longmenbooks.com

北京龙兴印刷厂印刷

科学出版社总发行 各地书店经销

\*

2009 年 4 月第 一 版 开本:890×1240 A5

2011 年 6 月第二次修订版 印张:11 3/4

2011 年 9 月第七次印刷 字数:368 000

定 价: 23.80 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

## 思路决定未来

### 状元的成功规律

#### ① 天道酬勤

很多人都会把高考状元的成功归结为聪明,事实果真如此吗?在与他们接触了很久之后,我渐渐发现:他们中有一部分人的确是绝顶聪明,但更多状元的智商并不比普通人高太多,勤奋是他们共同的特质。江苏的一位状元说自己大年三十的晚上还学习到12点;河南的一位状元说自己在病床上还坚持看书;广东的一位状元对自己读了三年高中的县城竟然极其陌生……

这些事例再一次验证了:天道酬勤。

#### ② 方法决定效率

他们每个人都有一套完整科学的学习方法,而且十分有效。我曾经反复揣摩他们的这些方法,禁不住欣欣然向往之;假若我们能懂得这些方法并在实际学习中灵活运用,北大、清华等一流名校的大门就会向我们敞开着。

有思路才有方法,好方法往往事半功倍!

#### ③ 好心态比好成绩更重要

据我观察:他们心态都很好,也很自信。心理学家们认为:心理暗示往往能让人超越自己,激发潜力,增强自信心!

### 好书可以改变一个人的命运!

#### ① 没有什么比基础更重要! 第一秘诀:以教材为中心,夯实基础

曾经有位高考状元跟我说,考试中真正的难题很少,题目不会做或者做错了,多数是因为基础掌握得不够扎实。很多学生自认为自己的基础很不错,其实对知识点的掌握还是似是而非,往往“知其然不知其所以然”,并没有完全吃透知识点。

这位状元还跟我说：平时看的最多的书就是教材，每次看都会有新体会，看教材不是简单的记忆，而是深刻的理解，要把每个知识点的来龙去脉搞得清清楚楚。在考试的时候，每一道考题都可以还原成教材里的例题或者习题。

我跟很多老师探讨过这位状元所说的话，大家都深以为然，教材知识是一切知识的起点和基础。在本书的“基础知识全解”这个栏目中，我们将知识点按照重要程度采用“能级”区分，每个知识点是应该“记忆”还是“理解”，存在什么样的“误区”，如何进行“延伸拓展”、“思维发散”等等都进行细致入微的讲解。目的就是帮大家尽力吃透教材，真正夯实基础。

## ② 素质、能力比成绩更重要，方法、技巧是素质与能力的体现

任何知识的学习，最终要归结在素质的养成和能力的提升上。靠不断地机械地做题，考试是不能提升素质和能力的，最重要的是如何将知识转化成为个人的素质与能力。拥有素质与能力，就能生发解决问题的方法与技巧，也就拥有了打开一切的“金钥匙”。拥有素质与能力，也定将能考出相当理想的成绩！

在本书的“方法·技巧·能力”栏目中，我们用案例的方式，帮助你发散拓展、突破思维障碍，学会综合运用、举一反三，破解误区和陷阱，最终实现从知识向能力的转化、迁移，培养你的创造性思维 and 创新能力。

## ③ 新颖、原创、应试

兴趣是最好的老师，人类认识自然、探索自然就是从好奇、兴趣开始的。在本书的编写中，我们力求使用最新颖的素材，让大家学会运用知识理解、分析、判断社会热点问题；我们力求最大程度用新方法、新思路去做一些原创的讲解和题目，当然也要保留多年沉淀下来的经典题目；我们也力求能够将考试融汇到日常的学习中，“随风潜入夜，润物细无声”，在不知不觉中培养考取高分的素质和能力。

# 《状元笔记教材详解》专家团队

## 龙门专家团队

丛书组编：龙门书局教育研究中心

总策划：田旭

执行编委：刘娜 王美容

各学科主编：  
语文：郭能全 王丽霞 涂木年 化学：曹丽敏 张希顺 朱智铭  
数学：李旦久 李新星 傅荣强 生物：姚登江  
王思俭 历史：胡希 魏明 张华中  
英语：于静 张成标 赵炳河 地理：何纪延 王太文  
朱如忠 陈俊 政治：张清  
物理：胡志坚 张忠新

### 专家团队：

#### 语文

方钧鹤(江苏省扬州中学副校长,特级教师,教授级高级教师)

蒋念祖(江苏省扬州中学语文教科室主任,教授级高级教师)

郭能全(山东省莱芜二中高级教师)

王丽霞(山东省潍坊市安丘实验中学高级教师,省级教学能手)

涂木年(广东省广州六中语文组组长,特级教师)

#### 数学

王思俭(江苏省苏州中学数学教研组长,教授级高级教师)

周敏泽(江苏省常州高级中学数学教研组长,特级教师,中国数学奥赛高级教练)

李旦久(山东省烟台一中中级教师)

#### 英语

张成标(山东省济宁市育才中学高级教师,济宁市教学能手)

赵炳河(山东省东营市利津一中高级教师,省级教学能手)

朱如忠(江苏省扬州中学副校长,高级教师)

陈俊(安徽省安庆教研室特级教师,安徽省学术带头人)

朱尔祥(山东省潍坊一中高级教师)

刘德梁(安徽省安庆一中高级教师)

物理  
朱浩(江苏省苏州中学特级教师,国际物理奥赛金牌教练)

陈连余(江苏省南京市金陵中学特级教师,市学科带头人)

张忠新(山东省潍坊一中高级教师,潍坊市教学能手,全国奥赛优秀指导老师,中国物理学会终身会员)

胡志坚(广东实验中学物理教研组长,高级教师)

#### 化学

顾德林(江苏省苏州中学特级教师)

朱智铭(北京市平谷中学化学组组长,高级教师)

张希顺(山东省潍坊中学化学组组长,高级教师)

曹丽敏(江苏省常州高级中学化学教研组长,高级教师,市学科带头人)

#### 生物

王苏豫(江苏省金陵中学教授级高级教师,苏教版生物教材编委会委员)

姚登江(山东省邹城实验中学生物组组长,高级教师)

#### 思想政治

赵浩岭(江苏省扬州中学特级教师)

马维俊(江苏省常州高级中学高级教师)

张清(山东省烟台一中备课组组长,中级教师)

#### 历史

王雄(江苏省扬州中学高级教师,教授级高级教师)

魏明(山东省实验中学高级教师,省级骨干教师,市学科带头人)

#### 地理

何纪延(江苏省苏州中学高级教师)

## 读者意见调查表

亲爱的读者朋友：

您好！感谢您选购龙门书局的图书（高中生物必修3·R）。为了更好的满足您的学习需求，请将您的想法以及在使用过程中发现的不足和建议反馈给我们，以便不断提高图书质量。

1. 您认为本书的封面：A. 不错 B. 一般 C. 改进的地方\_\_\_\_\_

2. 您认为本书哪些栏目对您学习帮助比较大（ ），您认为本书哪些栏目对您帮助不大（ ）

A. 基础知识全解 B. 方法能力探究 C. 从教材看高考

D. 课后习题 F. 教材习题答案

3. 吸引您购买本书的理由（ ）

A. 知识点讲解全面 B. 方法能力讲解细致 C. 例题选取经典 D. 有易错提示

E. 有课后练习 F. 有教材与高考的联系 G. 有教材习题答案 H. 其他\_\_\_\_\_

4. 您所在学校使用的教材版本（如 R、JS 等）

语文\_\_\_\_\_ 数学\_\_\_\_\_ 英语\_\_\_\_\_ 物理\_\_\_\_\_ 化学\_\_\_\_\_

生物\_\_\_\_\_ 地理\_\_\_\_\_ 历史\_\_\_\_\_ 政治\_\_\_\_\_

5. 您周边同学使用最多的同步图书\_\_\_\_\_

6. 您在学习过程中遇到哪些困难？\_\_\_\_\_

7. 您在使用本书时发现的错误（请标明页码、题号）\_\_\_\_\_

8. 您认为本书需要改进的地方及其他建议\_\_\_\_\_

您的个人档案（请务必详细填写）

姓名：\_\_\_\_\_ 学校：\_\_\_\_\_

年级：\_\_\_\_\_ 通讯地址：\_\_\_\_\_ 省 \_\_\_\_\_ 市 \_\_\_\_\_

邮编：\_\_\_\_\_ 职业：教师 学生 其他 \_\_\_\_\_

联系方式：\_\_\_\_\_

来信请寄：北京市东城区东黄城根北街16号龙门编辑部 王美容（收）

邮编：100717

# 目录

## 第1章 人体的内环境与稳态

第1节 细胞生活的环境	1
芝麻开门	1
基础知识全解	1
方法·技巧·能力	8
从教材看高考	11
能力测评	12
第2节 内环境稳态的重要性	14
芝麻开门	14
基础知识全解	14
方法·技巧·能力	22
从教材看高考	24
能力测评	24
单元知能整合	26
知识结构图表	26
重点·难点·综合点	27
方法·技巧·能力	29
三年高考两年模拟名题赏析	30
答案与提示	34

## 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	38
芝麻开门	38
基础知识全解	38
方法·技巧·能力	50
从教材看高考	54
能力测评	56
第2节 通过激素的调节	58
芝麻开门	58
基础知识全解	58
方法·技巧·能力	68
从教材看高考	71
能力测评	73
第3节 神经调节与体液调节的关系	74
芝麻开门	74
基础知识全解	74
方法·技巧·能力	81
从教材看高考	85
能力测评	87

第4节 免疫调节	88
芝麻开门	88
基础知识全解	89
方法·技巧·能力	99
从教材看高考	103
能力测评	105
单元知能整合	106
知识结构图表	106
重点·难点·综合点	106
方法·技巧·能力	114
三年高考两年模拟名题赏析	116
答案与提示	126

## 第3章 植物的激素调节

第1节 植物生长素的发现	130
芝麻开门	130
基础知识全解	130
方法·技巧·能力	139
从教材看高考	143
能力测评	145
第2节 生长素的生理作用	146
芝麻开门	146
基础知识全解	146
方法·技巧·能力	155
从教材看高考	159
能力测评	161
第3节 其他植物激素	163
芝麻开门	163
基础知识全解	164
方法·技巧·能力	168
从教材看高考	172
能力测评	174
单元知能整合	175
知识结构图表	175
重点·难点·综合点	176
方法·技巧·能力	181
三年高考两年模拟名题赏析	184
答案与提示	189

## 第4章 种群和群落

第1节 种群的特征	193
-----------	-----



芝麻开门·····	193	芝麻开门·····	287
基础知识全解·····	193	基础知识全解·····	287
方法·技巧·能力·····	204	方法·技巧·能力·····	293
从教材看高考·····	207	从教材看高考·····	296
能力测评·····	208	能力测评·····	297
<b>第2节 种群数量的变化</b> ·····	209	<b>第4节 生态系统的信息传递</b> ·····	298
芝麻开门·····	209	芝麻开门·····	298
基础知识全解·····	210	基础知识全解·····	298
方法·技巧·能力·····	220	方法·技巧·能力·····	302
从教材看高考·····	223	从教材看高考·····	304
能力测评·····	224	能力测评·····	305
<b>第3节 群落的结构</b> ·····	225	<b>第5节 生态系统的稳定性</b> ·····	306
芝麻开门·····	225	芝麻开门·····	306
基础知识全解·····	225	基础知识全解·····	306
方法·技巧·能力·····	233	方法·技巧·能力·····	313
从教材看高考·····	236	从教材看高考·····	316
能力测评·····	238	能力测评·····	317
<b>第4节 群落的演替</b> ·····	240	单元知能整合·····	318
芝麻开门·····	240	知识结构图表·····	318
基础知识全解·····	240	重点·难点·综合点·····	319
方法·技巧·能力·····	244	方法·技巧·能力·····	324
从教材看高考·····	246	三年高考两年模拟名题赏析·····	326
能力测评·····	247	答案与提示·····	333
单元知能整合·····	248		
知识结构图表·····	248		
重点·难点·综合点·····	248		
方法·技巧·能力·····	250		
三年高考两年模拟名题赏析·····	252		
答案与提示·····	257		
		<b>第6章 生态环境的保护</b>	
		<b>第1节 人口增长对生态环境的影响</b>	
		·····	339
		芝麻开门·····	339
		基础知识全解·····	339
		方法·技巧·能力·····	342
		能力测评·····	344
		<b>第2节 保护我们共同的家园</b> ·····	344
		芝麻开门·····	344
		基础知识全解·····	345
		方法·技巧·能力·····	350
		从教材看高考·····	354
		能力测评·····	355
		单元知能整合·····	357
		知识结构图表·····	357
		重点·难点·综合点·····	357
		方法·技巧·能力·····	360
		三年高考两年模拟名题赏析·····	361
		答案与提示·····	366
<b>第5章 生态系统及其稳定性</b>			
<b>第1节 生态系统的结构</b> ·····	262		
芝麻开门·····	262		
基础知识全解·····	262		
方法·技巧·能力·····	268		
从教材看高考·····	269		
能力测评·····	271		
<b>第2节 生态系统的能量流动</b> ·····	272		
芝麻开门·····	272		
基础知识全解·····	272		
方法·技巧·能力·····	281		
从教材看高考·····	284		
能力测评·····	286		
<b>第3节 生态系统的物质循环</b> ·····	287		

# 第 1 章 人体的内环境与稳态

## 第 1 节 细胞生活的环境

### 芝麻开门

所有的生命系统都存在于一定的环境中,与环境之间不断进行着物质和能量的交换。细胞也是如此。单细胞生物一般生活在水环境中,多细胞生物的细胞生活在什么环境中呢?它又如何与环境进行物质和能量的交换呢?(如图 1-1-1)



图 1-1-1

### 基础知识全解

知识点一 体内细胞生活在细胞外液中

#### ★★1. 体液

##### (1) 体液

[记忆] 不论男性还是女性,体内都含有大量以水为基础的液体,这些液体统称为体液。

[理解] 体液组成(见表 1-1-1):

表 1-1-1

种 类		存在位置		图 示
细胞内液(约占 2/3)		细胞内		<p>血浆 淋巴 细胞内液 组织液</p>
细胞外液 (约占 1/3)	组织液	细胞外	组织间隙	
	血浆		血管内	
	淋巴		淋巴管内	

〈易错提醒〉 体液之间的含量关系:细胞内液>组织液>血浆>淋巴。

##### (2) 细胞内液

[记忆] 细胞内的液体,占体液的大部分。

〈提示〉 细胞质基质、线粒体基质、叶绿体基质、细胞液、核液等中的液体都属于细胞内液。

##### (3) 细胞外液

[记忆] 细胞外的液体,是细胞生活的液体环境,主要包括血浆、组织液和淋巴。

[延伸] 组织液、血浆、淋巴的比较,如表 1-1-2 所示:

表 1-1-2

	组织液	血 浆	淋 巴
生活于其中的细胞	体内各组织细胞	血细胞、淋巴细胞等	淋巴细胞、吞噬细胞等

续表

	组织液	血浆	淋巴
作用	绝大多数细胞直接生活的环境,为组织细胞提供营养物质,细胞的代谢产物也进入组织液。	血细胞直接生活的环境,运送营养和废物。	由肠道吸收的脂肪绝大部分是经过淋巴进入血液的。
相同点	它们都属于细胞外液,共同构成人体内环境,化学组成基本相同。		

## [教材问题探讨]

(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)提示: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 pH 基本恒定等。

## [教材思考与讨论 1]

(1)提示:细胞外液是指存在于细胞外的体液,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)可参考知识点一 1. 体液中的“组织液、血浆、淋巴的比较”。

(3)提示: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。由此可见,全身的细胞外液是一个有机的整体。它们之间的关系如图 1-1-2 所示:

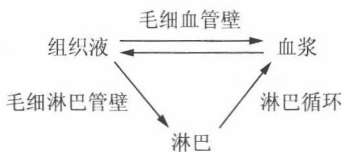
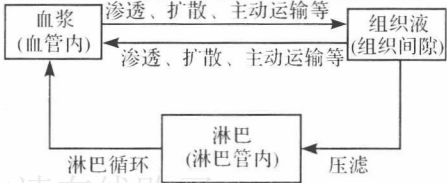


图 1-1-2

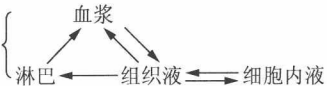
## ★★★2. 内环境

[理解] 内环境相关知识总结,如表 1-1-3:

表 1-1-3

定义	由细胞外液构成的液体环境叫做内环境。
组成成分	血浆、组织液、淋巴。
组成成分间的关系图示	

续表

不同细胞所处内环境	①最薄处毛细血管壁细胞:血浆和组织液;②最薄处毛细淋巴管壁细胞:淋巴和组织液;③组织细胞:组织液;④血细胞:血浆;⑤淋巴细胞和吞噬细胞:淋巴、血浆。
内环境与细胞内液的物质交换关系	内环境(细胞外液) 

(易错提醒) (见表 1-1-4)

表 1-1-4

项 目	提醒点
内环境的“内”与“外”	从细胞的角度看就是细胞外液,从人体的角度即相对人体的外界环境而言,细胞外液就是内环境。
体内的外界环境	人的呼吸道、肺泡腔、消化道、泪腺、输卵管、输尿管等有孔道与外界相通的器官及其分泌的液体应算作体内的外界环境。
不是内环境的液体	体内的一些液体如尿液、原尿、消化液、汗液、泪液、体腔液、关节液等不是细胞外液,不是内环境。
不是内环境的成分	内环境中不存在的物质有血红蛋白、载体、酶等。
结论	单细胞生物没有内环境,内环境属于多细胞动物的一个概念,正常内环境中必定有细胞生活。

► 【例 1】 (新材料题)图 1-1-3 是人体组织内的各种结构示意图,A、B、C、D 表示的是结构,①、②、③、④表示的是液体,有关此图的叙述错误的是 ( )

- A. ②可以进入 A、C、D  
 B.  $\text{CO}_2$  浓度最高的液体是③  
 C. 血红蛋白属于①的成分  
 D. ①②③④组成了体液

思路分析: 本题考查体液、细胞内

液、血浆、组织液、淋巴的相关知识,有一定难度。解答本题首先需要正确判断图中的结构和液体,图中 A、B、C、D 分别表示

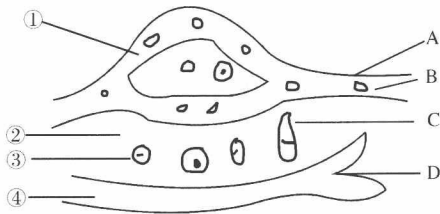


图 1-1-3

示毛细血管、红细胞、组织细胞、毛细淋巴管,①、②、③、④分别表示血浆、组织液、细胞内液、淋巴。组织液可渗透进入毛细血管、组织细胞、毛细淋巴管。根据  $\text{CO}_2$  自由扩散的特点可推理各处  $\text{CO}_2$  的浓度高低为:细胞内液 > 组织液 > 血浆,  $\text{CO}_2$  浓度最高的液体是③。

①为血浆,血红蛋白不属于血浆,血红蛋白属于红细胞的细胞内液。体液包括细胞内液、血浆、组织液、淋巴,①②③④共同组成了体液。

规范解答: C

**误区点评** 血管中的液体部分不是血液，而是血浆。血浆是血细胞直接生活的环境，属于机体内环境的组成成分，血液则不是。

液体成分——血浆：水、蛋白质、脂质、糖类、盐类、氨基酸、维生素、激素、抗体、代谢产物等

血 {

液 { 有形成分——血细胞 { 红细胞：运输氧

{ 白细胞：与免疫有关

{ 血小板：与凝血有关

## 知识点二 细胞外液的成分

### ★★1. 细胞外液中含有的化学成分

**[理解]** 化学成分(见表 1-1-5)：

表 1-1-5

水	血浆中含有 90%~92% 的水
气体	其中以氧和二氧化碳最为重要
各种无机离子	其中以 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 和 $\text{HPO}_4^{2-}$ 的量较多
有机化合物	如脂质、氨基酸、葡萄糖、核苷酸、维生素等
调节生命活动的各种激素	生长激素、甲状腺激素、胰岛素等
细胞代谢的废物	如氨、尿素等

**[提示]** 细胞外液本质上是一种盐溶液，类似于海水，这在一定程度上反映了生命起源于海洋这一进化现象。

#### [教材资料分析]

(1)提示：表中的化学物质可分为无机物和有机物。无机物包括水和无机盐离子(见表 1-1-5)，有机物包括糖类(见表 1-1-5)。

(2)还含有气体分子、调节生命活动的各种激素、其他有机物(如维生素、代谢废物)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平衡。

(4)维持血浆的酸碱平衡。

(5)提示：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通过形成尿液排出体外(其他合理答案也可)。

### ★★2. 组织液、血浆、淋巴成分的比较

组织液、淋巴的成分和含量与血浆相近，但又不完全相同，最主要的差别在于血浆中

含有较多的蛋白质,而组织液和淋巴中蛋白质的含量很少。

### ★3. 血浆中成分的变化与人体的代谢和健康(见表 1-1-6)

表 1-1-6

蛋白质、废物的含量	(1)当血浆中蛋白质含量降低时,可能的原因有:①营养不良使血浆蛋白质合成量减少;②肾小球炎,血浆蛋白随尿液排出体外。①、②都可使患者出现组织水肿现象。(2)当代谢废物含量上升时,说明肾的功能将要衰竭,进而形成尿毒症。
-----------	--

【例 2】(经典题)人体内环境相对稳定是健康的保障。由于人体内环境成分发生明显变化而引起的病症是 ( )

①小腿抽搐 ②镰刀型细胞贫血症 ③尿毒症 ④组织水肿

A. ①②③

B. ①③④

C. ①②④

D. ②③④

**思路分析:**血浆中缺钙导致小腿抽搐;由于肾功能丧失,含氮代谢产物和其他毒性物质不能排出乃至在体内蓄积,会造成水、电解质和酸碱平衡紊乱,导致尿毒症;组织液成分变多时导致组织水肿;镰刀型细胞贫血症是由基因突变引起的一种隐性遗传病,红细胞呈镰刀状,因为红细胞不属于内环境,所以不是内环境成分发生变化而引起的病症。

**规范解答:**B

**思考**

细胞内液的成分、体内外界环境的成分不属于内环境的成分。

## ★★知识点三 细胞外液的渗透压和酸碱度

### ★★1. 渗透压(见表 1-1-7)

表 1-1-7

概念	渗透压是溶液本身的一种特性,是指溶液中溶质微粒对水的吸引力。
大小	
注意	(1)血浆渗透压的大小主要与无机盐、蛋白质的含量有关。(2)细胞外液的渗透压的 90%以上来自 $\text{Na}^+$ 和 $\text{Cl}^-$ , $\text{K}^+$ 在维持细胞内液的渗透压上起决定作用。(3)在 $37^\circ\text{C}$ 时,人的血浆渗透压约为 $770\text{kPa}$ ,相当于生理盐水(0.9%的 $\text{NaCl}$ 溶液)的渗透压。

【延伸】组织水肿的本质及原因(见表 1-1-8):

表 1-1-8

本质	组织间隙中积聚的组织液过多,而引起全身或身体的一部分肿胀的症状称为水肿,又称浮肿。当组织液生成超过回流时,就会造成水肿。
原因	(1)营养不良。营养不良时,血浆蛋白质含量降低,导致血浆浓度降低,从而使血浆的渗透压降低,血浆中的水分大量进入组织液中,使组织液增多,引起水肿。(2)毛细淋巴管受阻,组织液中大分子蛋白质不能回流至毛细淋巴管而使组织液浓度升高。(3)组织细胞代谢旺盛,代谢产物增加时,引起组织液浓度升高。(4)过敏反应中组织胺释放引起毛细血管通透性增加,血浆蛋白进入组织液使其浓度升高,吸水造成水肿。(5)患肾小球肾炎时,血浆蛋白随尿液排出体外,血浆浓度下降,吸水能力降低。

## [教材旁栏思考题]

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。

## ▶ [例 3] (经典题) 人体出现组织水肿的原因可能是

- ① 血浆中蛋白质含量过少                          ② 血液中尿素含量过高  
③ 血糖含量过高                                      ④ 淋巴循环受阻
- A. ①②                          B. ③④                          C. ①④                          D. ②③

**思路分析:** 运用渗透作用原理分析本题, 如血液中尿素含量过高、血糖含量过高时血浆浓度变大, 组织液浓度相对变小, 通过渗透作用, 组织液量应减少, 而不是出现组织水肿。血浆中蛋白质含量过少时, 血浆浓度变小, 组织液浓度相对变大, 渗透吸水导致组织水肿。淋巴循环受阻时, 不能回收组织液, 导致组织液积累而出现组织水肿。

**规范解答:** C

**思考** 组织水肿的原因可简单记为: 营养不良性组织水肿、过敏性组织水肿、淋巴管堵塞性组织水肿、代谢性组织水肿、肾小球肾炎引起的组织水肿。

## ★★ 2. 酸碱度

[记忆] 正常人的血浆近中性, pH 为 7.35~7.45。

[理解] 机体在代谢过程中虽然经常有各种酸性或碱性物质进入血浆, 但血浆的 pH 却能保持相对稳定, 这是因为血浆中存在缓冲物质对血浆 pH 进行调节。

(1) 血液中含有许多对酸碱度起缓冲作用的物质——缓冲物质, 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。

(2) 当机体剧烈运动时, 肌肉中产生大量的乳酸、碳酸等物质, 并且进入血液。乳酸进入血液后, 就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, 而且又可以分解成二氧化碳和水, 所以对血液的 pH 影响不大。血液中增多的二氧化碳会刺激控制呼吸活动的神经中枢(脑干), 促使呼吸运动增强, 增加通气量, 从而将二氧化碳排出体外。(见图 1-1-4)

当酸性物质进入血浆时

pH < 7.35~7.45  $\xrightarrow{\text{恢复}}$  7.35~7.45

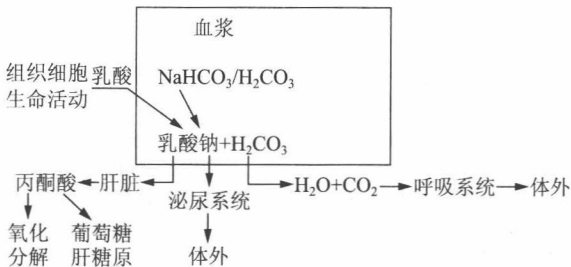


图 1-1-4

(3)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排出体外。(见图 1-1-5)

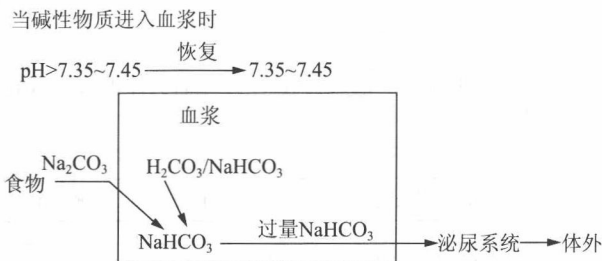


图 1-1-5

这样,由于血液中缓冲物质的调节作用,可以使血液的酸碱度不会发生很大的变化,从而维持在相对稳定的状态。

### [教材思考与讨论 2]

(1) $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 和葡萄糖、氨基酸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)细胞外液的温度能够保持稳定的根本原因是人体具有体温调节机制。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)①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。②血浆中的尿素主要通过肾脏形成的尿液排出体外。③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, $\text{CO}_2$ 就从血液中向肺泡扩散,再通过呼气运动将其排出体外。

► 【例 4】(新材料题)图 1-1-6 表示运动前后血液中乳酸浓度的变化曲线,请对曲线进行仔细分析,你认为对曲线 BC 段的变化解释正确的是 ( )

- 乳酸与  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  反应生成  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- 乳酸与血液中的  $\text{O}_2$  发生了氧化反应
- 乳酸与碳酸钠反应除掉了乳酸
- 乳酸与  $\text{NaHCO}_3$  反应生成  $\text{CO}_2$

思路分析:当机体剧烈运动时,肌肉中会产生大量乳酸,乳酸进入血液后,就与血液中的  $\text{NaHCO}_3$  发生作用,生成乳酸钠和  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , $\text{H}_2\text{CO}_3$  分解会产生水和  $\text{CO}_2$ 。

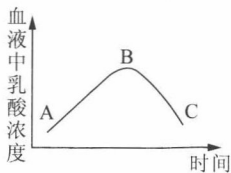


图 1-1-6

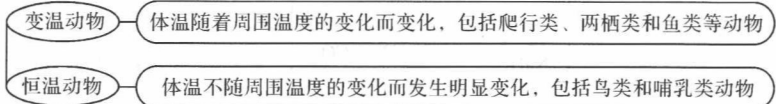


规范解答:D

**方法规律** 血液中的酸碱缓冲物质,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。

★3. 温度:人体内环境的温度一般维持在  $37^\circ\text{C}$  左右。体温过高或过低会影响酶的活性,从而引起新陈代谢的紊乱。

(提示) 根据动物体温状况分类:



知识点四 内环境是细胞与外界环境进行物质交换的媒介

★★★1. 体内细胞与外界环境进行物质交换的过程(如图 1-1-7 所示)

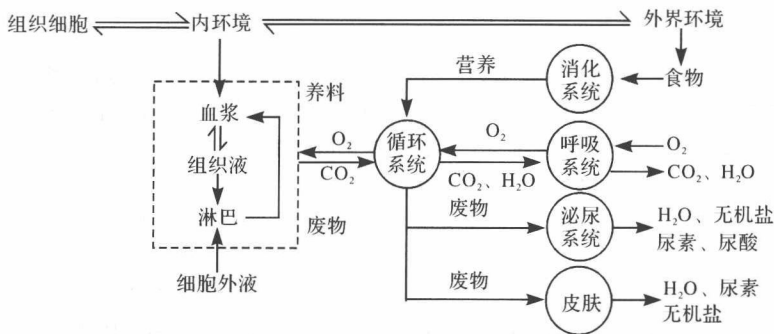


图 1-1-7

★2. 分析总结:(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;对新陈代谢起调节作用的系统:神经系统、内分泌系统、免疫系统。

(易错提醒) 物质从被吸收到被组织细胞利用经过内环境的先后顺序:



## 方法·技巧·能力

1. 思维发散点: 内环境图文转换

内环境涉及知识较多,如内环境的组成、成分、物质交换关系等。在出题时往往附图,要求考生审图并结合选项完成图文转换。

►【例1】(原创题)图 1-1-8 是人体局部内环境示意图。以下叙述不正确的是( )