



中学生物全经典

Super



*Middle School
All in One Biology*



帮助中学生构建系统的生物学知识

无敌®

All in One

中学生物大全

初中奠基&高中拓展 全经典工具书

可回忆、可重温、可思考、可加强!

8篇24单元全解中学生物
图形和表格生动说明
理论与实际相互联系



外文出版社
FOREIGN LANGUAGES PRESS



中学生物全经典

Super



All in One Middle School Biology

帮助中学生构建系统的生物学知识

无敌®



All in One

中学生物大全

初中奠基&高中拓展 全经典工具书

可回忆、可重温、可思考、可加强!

8篇24单元全解中学生物
图形和表格生动说明
理论与实际相互联系



外文出版社
FOREIGN LANGUAGES PRESS



中学生物大全

初中奠基 & 高中拓展

Super

Middle School Biology



■ 本书编写特色与内容提要

- 本书帮助中学生建立系统的知识体系，使初中生具有前瞻性，高中生更具系统性和整体性。
- 涵盖整个中学阶段需要学生掌握和应用的生物知识，按生物学重点分支学科，划分为8篇，24个单元。
- 由点及面引导式剖析知识要点，结合经典中高考真题或模拟题辅助对要点知识的理解和掌握。
- 「启迪与思考」栏目明确告知该例题的考核点及应注意事项等。

建议优先上架/高中部
建议同时上架/初中部

<http://www.super-wudi.com>

ISBN 978-7-119-07037-7



9 787119 070377 >

定价：32.00 元



中学生物大全

初中奠基 & 高中拓展 全经典工具书

Super *HO*
Middle School Biology

 外文出版社
FOREIGN LANGUAGES PRESS



中学生物大全



图书在版编目(CIP)数据

无敌中学生物大全 / 张燕等编著. — 北京: 外文出版社, 2011
(无敌大全工具书系列)
ISBN 978-7-119-07037-7

I. ①无… II. ①张… III. ①生物课—中学—教学参考资料
IV. ①G634.913

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第078646号

2011年7月第1版

2011年7月第1版第1次印刷

- 出 版 外文出版社有限责任公司·北京市西城区百万庄大街24号·邮编: 100037
- 责任编辑 吴运鸿
- 经 销 新华书店 / 外文书店
- 印 刷 北京天顺鸿彩色印刷有限公司
- 印 次 2011年7月第1版第1次印刷
- 开 本 1/16, 700 × 960mm, 20印张
- 书 号 ISBN 978-7-119-07037-7
- 定 价 32.00元

- 总 监 制 张志坚
- 作 者 张 燕 张海朝 成桂文 邢凤玉 曹春媛
- 总 编 辑 吴锴鋆
- 创意制作 无敌编辑工作室
- 主 编 陈 茜
- 执行责编 张运静
- 文字编辑 杨丽坤 金会芳
- 美术编辑 李可欣
- 封面设计 李子奇

- 行销企划 北京光海文化用品有限公司
北京市海淀区车公庄西路乙19号
北塔六层 邮编: 100048
- 集团电话 (010) 88018838(总机)
- 发 行 部 (010) 88018956(专线)
- 订购传真 (010) 88018952
- 读者服务 (010) 88018838转53、10(分机)
- 选题征集 (010) 88018958(专线)
- 网 址 <http://www.super-wudi.com>
- E - mail service@super-wudi.com

“无敌”商标专用权经国家工商行政管理局商标局核准由北京光海文化用品有限公司享有。

本书图文与版式设计非经书面授权不得使用; 版权所有, 侵权必究。



构建系统的生物学知识

□ 本书主旨：优化生物学课堂教学安排

中学生物的课堂教学在时间安排上存在断期——七年级和八年级学习初中生物，高二和高三年级学习高中生物。在九年级和高一年级存在两年的空档，笔者认为这是不利于学生构建一个整体的生物学知识体系的，学生头脑中的知识也会缺乏连贯性和系统性。

就整体中学生物知识来分析，初高中的知识是有很大关联的。初中生学习的知识必然是基础，而高中阶段就需要提升与综合。为了帮助中学生顺利做好初高中知识的过渡与衔接，我们严格遵循《生物课程标准》与《考试大纲》的指导思想，精心设计和编排了《无敌中学生物大全》这本中学生物学工具书。从内容框架的设计、前后知识的安排、章节题目的拟定到知识点讲解的深浅程度，我们都认真分析、反复推敲。考虑到中学不同阶段学生的思维、认知和接受水平，我们决定从清晰的知识框架入手，编写易于接受的、逐步深入的知识点与范例。

□ 本书内容：涵盖生物学主干分支

通过整合相关知识，本书呈现出生物学的主干体系特征。我们没有拘泥于某一种版本的生物教材，援引其编排顺序，而是安排各部分采用生物学重点分支学科的名称来命名。由于本书仅包含中学生物学内容，不可能包括该分支学科的全部知识，所以特以“篇”定名，篇下再分单元和节。

本书的编排顺序是由生命物质到细胞结构，由细胞结构到细胞功能及特性；由分子到细胞，再到生物，最后是生物与环境。各篇中的单元内容是重点内容，全书共计8篇24个单元。

初高中的生物学知识存在很强的交融性，差异表现在难易程度或应掌握的知识范围上。因此，我们没有按照先初中再高中这样的编写顺序，而是依据各个知识点的内容考虑到初高中的不同要求。凡是初高中都有涉及的知识点，我们在分析和整理时，也是按照由浅入深、由易到难的顺序编写。这样做的目的就是让各个层次的学生，通过本书的学习，能够建立起完整的生物学知识体系，使初中生具有前瞻性，高中生更具系统性和整体性。

□ 本书特色：点拨重难点知识

本书在叙述知识要点的时候，格外重视知识点的延伸、综合和应用。我们不是仅考虑某个年龄段学生的层次，而是在指导分析问题的时候，剖析每个知识点，由点及面引导式进行。除此之外，编写过程中我们也考虑到趣味性。

建议初中学生在研读时，寻找自己已知的知识点，并对相关的延伸知识进行尝试学习；建议高中学生在研读时，寻找自己未知或已经遗忘的初中生物学知识，查漏补缺，力求建立完整而系统的生物学知识体系。利用《无敌中学生物大全》使学生可回忆、可重温、可思考、可加强。

□ 本书作者队伍与编写说明

参与编写本书的教师有张燕、张海朝、成桂文、邢凤玉和曹春媛老师，大家都是长年身处教学一线的高级教师，对初高中的教学和教法都非常熟知，并有自己多年与学生沟通和交流的教学体会，能够准确把握学生思维方式和认知的漏洞点。《无敌中学生物大全》是全体作者共同努力的结果，每位教师不仅负责各自篇章的撰写，保证每一篇章的内容精益求精，同时各位作者也进行互查互审的工作，力求全书的知识内容体系完整和顺畅。

本书不仅适用于初高中学生，我们也希望能对初高中生物教师有所裨益，成为师生共同使用，常备案头、随时查找的实用工具书。



张 燕
北京市第五中学高级教师
2011年5月于北京

目录 Contents

第一篇 生物化学

第 01 单元 细胞的组成物质~012

- 初★高 第一节 化学元素012
初★高 第二节 无机物015
初★高 第三节 有机物018
初★高 第四节 检测和提取生物组织中的有机物 029

第 02 单元 细胞的功能物质~035

- 初★高 第一节 ATP035
初★高 第二节 酶037

第 03 单元 生命活动代谢~044

- 初★高 第一节 物质跨膜运输044
初★高 第二节 核酸的合成050
初★高 第三节 细胞呼吸054

第二篇 细胞生物学

第 04 单元 细胞的形态结构~062

- 初★高 第一节 细胞学说062
初★高 第二节 细胞的结构063

第 05 单元 细胞的分裂与分化~073

- 初★高 第一节 有丝分裂073
初★高 第二节 减数分裂079
初★高 第三节 细胞分化、衰老、凋亡和癌变 087

第三篇 植物生理学

第 06 单元 植物代谢~092

- 初★高 第一节 光合作用092
初★高 第二节 植物体需要水分和无机盐102

第 07 单元 植物生长发育及调节~107

- 初★高 第一节 植物激素调节107
初★高 第二节 植物的生长发育113

第四篇 动物生理学

第 08 单元 动物生理的结构基础~120

- 初★高 第一节 消化系统120
初★高 第二节 呼吸系统124
初★高 第三节 循环系统126
初★高 第四节 泌尿系统130

第五篇 遗传学

初★高	第五节	内分泌系统	132
初★高	第六节	神经系统	134
初★高	第七节	生殖系统	138
初★高	第八节	运动系统	140

第 09 单元 生命活动的调节~142

初★高	第一节	内环境	142
初★高	第二节	体液调节和神经—体液调节 ...	146
初★高	第三节	神经调节	152

第 10 单元 基因的功能~160

初★高	第一节	基因的概念	160
初★高	第二节	基因的传递功能	164
初★高	第三节	基因的表达功能	166
初★高	第四节	中心法则	171

第 11 单元 基因的基本规律~175

初★高	第一节	孟德尔遗传实验	175
初★高	第二节	基因分离定律	178
初★高	第三节	基因自由组合定律	182
初★高	第四节	伴性遗传	186

第 12 单元 变异~191

初★高	第一节	变异的来源	191
初★高	第二节	变异的应用	196

第 13 单元 人类遗传病~202

初★高	第一节	单基因遗传病	202
初★高	第二节	染色体遗传病	208
初★高	第三节	人类基因组计划	209

第 14 单元 原核生物~214

初★高	第一节	原核细胞的结构	214
初★高	第二节	细菌的生长	217

第六篇 微生物学、 病毒学 和免疫学

第 15 单元 真菌~219

初★高	第一节	酵母菌	219
初★高	第二节	霉菌	222

第七篇
生物进化论
与生态学

第16单元 病毒~223

初★高	第一节	病毒的结构	223
初★高	第二节	病毒的增殖	224
初★高	第三节	HIV	226

第17单元 免疫~229

初★高	第一节	免疫概念	229
初★高	第二节	非特异性免疫	231
初★高	第三节	特异性免疫	233

第18单元 生物进化论~240

初★高	第一节	达尔文的《物种起源》	240
初★高	第二节	现代生物进化理论	242

第19单元 生态学~247

初★高	第一节	种群	247
初★高	第二节	群落及演替	251
初★高	第三节	生态系统的结构	256
初★高	第四节	生态系统的功能	259
初★高	第五节	生态系统的稳定性	265

第20单元 生物学实验~270

初★高	第一节	光学显微镜	270
初★高	第二节	验证性实验	274
初★高	第三节	探究性实验	278

第21单元 基因工程和蛋白质工程~282

初★高	第一节	基因工程	282
初★高	第二节	蛋白质工程	290

第八篇
现代生物技术

第22单元 细胞工程(克隆技术)~292

初★高	第一节	植物细胞工程(植物的克隆)	292
初★高	第二节	动物细胞工程(动物的克隆)	297

第23单元 发酵工程~303 初★高

第24单元 生态工程~314 初★高

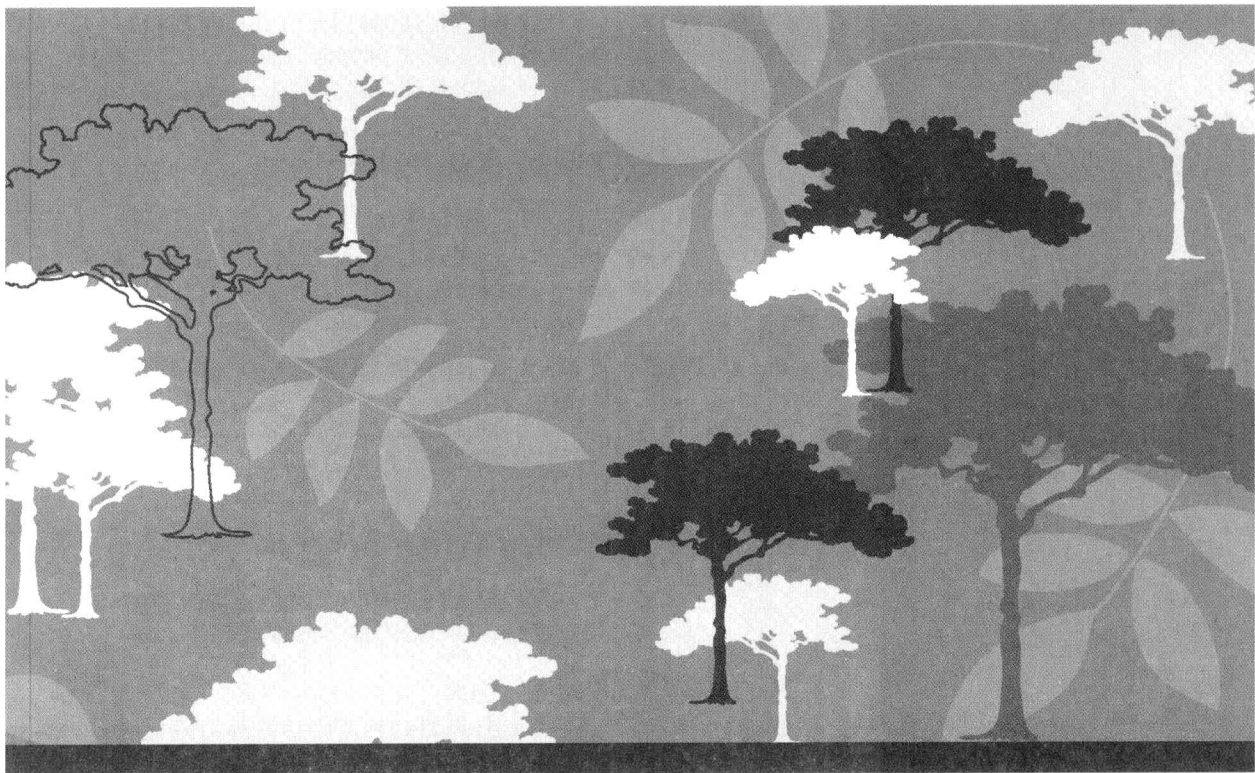
第一篇

生物化学

第一单元 细胞的组成物质

第二单元 细胞的功能物质

第三单元 生命活动代谢



知识要点提示

生物化学是研究生命物质的化学组成、结构、功能及在生命活动中进行各种化学变化的基础科学。生物化学包括生物学和化学的交叉知识。在分子结构、化学反应等方面化学学科的特点更加明显；物质分子的功能、生命活动中的作用又呈现了生物学科的特点。

本篇主要内容 包括细胞的组成物质——化学元素、有机物和无机物；与细胞新陈代谢、生命活动调节密切相关的物质——ATP、酶；重要的生物化学变化——物质的运输、核酸的合成以及细胞呼吸。

本篇重点 细胞有机物成分及其功能；ATP、酶的物质成分及功能；与细胞生长发育相关的生物化学反应。

本篇学习要求 理解并记忆细胞的重要成分的结构和功能；理解细胞中重要生物化学反应的过程及其意义。



第

1

细胞的组成物质

单元

第一节

化学元素



■ **主要内容** 简述细胞所含主要化学元素及其功能；说出构成细胞的基本元素是碳；说出生物大分子以碳链为骨架。

■ **重点难点** 重点是组成细胞的主要元素；难点是构成细胞的基本元素是碳。

■ **学习要求** 结合化学学科知识，记忆生物体体内的化学元素；结合生物学学科知识，理解元素的功能；理解生物体大分子以碳链为骨架。本节是生物学中比较基础的内容，与有机物、代谢和生态系统物质循环都存在着联系。

主要知识1 生物界与非生物界的统一性和差异性

① 生物界与非生物界的统一性

生物体进行新陈代谢时，不断地从外界无机环境中选择地吸收营养物质。所以，构成生物体的各种物质最终都来自于非生物界。在化学元素上，生物体中所含的化学元素在非生物界中都可以找到，即针对化学元素的种类而言，生物界与非生物界存在着很大的相似，即具有统一性；生态系统的物质循环功能是指化学元素在生物群落与无机环境之间的循环过程，体现了生物界与非生物界在物质上存在着密不可分的关系。

② 生物界与非生物界的差异性

生物体中各种物质含量与无机自然界有所不同，即针对化学元素的含量而言，生物界与非生物界具有差异性。而且，无机自然界中的某些特殊元素在生物体中不会存在。

③ 统一性和差异性应用

统一性和差异性的问题能够指导生产实践。如分析植物与土壤的适应性关系、决策土壤肥力的施用量和保持方法、决策无土栽培的营养液配方等。

注意 土壤或营养液中的化学元素，不会被植物全部吸收。植物吸收物质是为了满足自身生长的需求。

主要知识2 化学元素的种类和功能

① 大量元素

细胞中含量最多的9种元素：C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg。很多有机物和无机物都是由大量元素构成的。

② 微量元素

细胞中含量很少的6种元素：Cu、Fe、Zn、Mn、Mo、B。植物通过根系吸收微量元素，动物通过饮食获得微量元素。

③ 主要元素

主要元素在细胞中的含量占据相当大的比例，是细胞中含量最多的元素，包括C、H、O、N。

④ 基本元素

①C元素是生命的核心元素，在细胞干重中占55.99%。

②C元素的化学性质非常特殊，碳原子与碳原子或与其他原子之间通过相互结合形成直链、支链或环状链，从而形成多种多样的生物大分子，即生物大分子以碳链为骨架。生物大分子又称为多聚体，由基本单位——单体连接而成。每个单体都以若干个相连的碳原子构成的碳链作为基本骨架。

⑤ 同位素

①质子数相同而中子数不同的同一元素的不同原子互称为同位素。同位素虽然质量不同，但是其化学性质基本相同。如常见的碳原子是 ^{12}C ，还具有两个同位素 ^{13}C 和 ^{14}C 。

②科学研究常用到同位素。如 ^{14}C 的原子核不稳定，易于分裂，原子核裂解时又产生辐射，这样的同位素是放射性同位素。放射性同位素发出的辐射能够被检测到，常用于物质合成、分解时的追踪，如DNA的复制、光合作用中有机物的形成等。放射性同位素还可用于疾病的诊断和治疗，如用 ^{131}I 治疗甲状腺肿大。放射性同位素又能损伤或杀死细胞，所以可用作基因突变的诱因或消灭癌细胞的手段。

重要经典例题选讲

范例(1) 生物界与非生物界的统一性

下列有关组成生物体化学元素的叙述，正确的是()

- A. 组成生物体和组成无机自然界的化学元素中，碳元素的含量最多
- B. 人、动物与植物所含的化学元素的种类差异很大
- C. 组成生物体的化学元素在无机自然界中都可以找到
- D. 不同生物体内各种化学元素的含量比例基本相似

解析 在化学元素的种类上，生物体所具有的化学元素在非生物界中都可以找到，说明生物界与非生物界具有统一性，则C正确。组成生物体的基本元素是碳元素，但碳元素不一定是含量最多的元素。非生物界的环境条件多样，各种元素的含量各有不同；不同生物体内的化学元素种类基本相似，而各种元素的含量存在差异。

答案 C

! POINT UNIT

for启迪与思考

本题考查生物界与非生物界相互联系。生物圈进行的物质循环就是生物群落与无机环境间进行的化学元素的循环。生物体中的化学元素都来自于无机环境，故体现了生物界与非生物界的统一性。

重要经典例题选讲

范例(2) 大量元素的作用

下表数据说明了槭树苗在不同溶液中的生长结果，都以干重(g)表示：

最初干重 只含水		2个月后的重量			
		含P和K，不含N	含N和K，不含P	含N和P，不含K	含N、P和K
0.038	0.077	0.071	0.077	0.490	0.423

对槭树苗生长影响最大的元素是()

A. P和K

B. N和K

C. N和P

D. N、P、K

解析 通过实验数据分析N、P、K三种元素对槭树苗生长的影响。初始数值是树苗重量0.038 g, 其中“只含水”的一组为对照组, 其他四组为实验组。对比数据可知, “含N、P; 不含K”的实验组树苗生长最佳, 所以得出对树苗生长影响最大的元素是N、P。

答案 C

重要经典例题选讲

范例(3) 同位素的应用

研究甲状腺功能时应用的放射性同位素是()

A. ^{14}C B. ^{131}I C. ^{15}N D. ^{90}Cr

解析 放射性同位素常被用作物质合成和利用的示踪元素。甲状腺合成甲状腺激素需要碘元素, 如果选择放射性碘—— ^{131}I , 就可以跟踪甲状腺激素的合成时间及测其含量, 以反映出甲状腺的功能。

答案 B

重要经典例题选讲

范例(4) 同位素示踪实验的应用

利用同位素作为示踪元素, 标记特定的化合物以追踪物质运行和变化过程的方法叫做同位素标记法。下列各项所选择使用的同位素及相关结论不正确的是()

	同位素	应用
★ A	^{35}S	标记噬菌体, 证明DNA是遗传物质
★ B	^{15}N	标记DNA分子, 证明DNA分子半保留复制方式
★ C	^{14}C	标记 CO_2 , 得知碳原子在光合作用中的转移途径
★ D	^{18}O	分别标记 CO_2 和 H_2O , 证明光合作用所释放的 O_2 全部来自于 H_2O

解析 ^{35}S 标记噬菌体的蛋白质, 不能证明DNA的作用; ^{15}N 标记DNA后, 使用 ^{14}N 为原料, 实验观察复制后的含 ^{15}N 和 ^{14}N 的DNA含量和比例关系, 得出DNA分子的半保留复制特点; ^{14}C 标记 CO_2 , 跟踪C原子在光合作用暗反应(碳反应)中的转移途径: $^{14}\text{CO}_2 \rightarrow ^{14}\text{C}_3 \rightarrow (^{14}\text{CH}_2\text{O})$; ^{18}O 标记光合作用原料 H_2O , 产物中的 $^{18}\text{O}_2$ 具有放射性。若用 ^{18}O 标记 CO_2 , 产物中的 H_2O 不具有放射性。

答案 A

重要经典例题选讲

范例(5) 化学元素和化合物的关系

下列各组物质中, 由相同种类元素组成的是()

A. 胆固醇、脂肪酸、脂肪酶

B. 淀粉、半乳糖、糖原(糖元)

C. 氨基酸、核苷酸、丙酮酸

D. 性激素、生长激素、胰岛素

! POINT UNIT

for启迪与思考

本题考查化学元素的作用。化学元素构成化合物以及参与新陈代谢过程。经过图表数据的比较, 寻找不同项, 分析其原因。

! POINT UNIT

for启迪与思考

本题考查化学元素的作用, 以及放射性同位素示踪法的应用。需要熟知生物体重要化合物的物质成分及其功能。

! POINT UNIT

for启迪与思考

本题通过同位素示踪的具体实验, 考查对重要生物实验的理解。

解析 糖类含有C、H、O；脂质含有C、H、O，有些含有N、P；蛋白质主要含有C、H、O、N；核酸含有C、H、O、N、P。B选项中的物质均属于糖类，都只含有C、H、O三种元素。其他选项中包含多种化合物，如胆固醇、脂肪酸、性激素属于脂质；脂肪酶、生长激素、胰岛素属于蛋白质；核苷酸是核酸的基本单位；丙酮酸是多种物质代谢的中间产物，只含C、H、O。

答案 B

POINT UNIT for启迪与思考

本题考查四种有机物的种类和化学组成。特别注意相似名称有机物的比较，如脂肪酸与脂肪酶；性激素与胰岛素；核糖与核苷酸等。

重要经典例题选讲

范例(6) 化学元素的功能

磷是存在于自然界和生物体内的重要元素，回答下列与磷及其化合物有关的问题：磷在叶绿体的构成和光合作用中有何作用？

(1) _____；(2) _____；(3) _____。

解析 P是重要的化学元素，很多的重要化合物中都含有P。构成生物膜结构物质含磷；磷酸中含磷。ATP、脱氧核苷酸、脱氧核糖核酸中含磷。其中磷与光合作用的关系，要从叶绿体和光合作用过程考虑。

解答 (1)磷是叶绿体双层膜和类囊体的构成成分；(2)磷是ATP的成分，ATP在能量转换中起重要作用；(3)磷是叶绿体DNA的构成成分

POINT UNIT for启迪与思考

本题考查化学元素与化合物的关系及化学元素的功能。

第二节 无机物



- **主要内容** 水分与无机盐的作用、存在形式和主要生理功能。
- **重点难点** 重点是水分和无机盐在细胞中的作用；难点是结合水的概念、无机盐的作用。
- **学习要求** 结合细胞的结构和生理现象，了解水分和无机盐的作用。本节是高中生物学中的基础知识，注意与化学、物理的物质特性联系。

主要知识 1 水

① 水的意义

水是细胞中含量最多的化合物。大多数生理活动必须在物质呈自由移动的状态下才能进行，所以生命活动离不开水。细胞中水分含量的多少代表细胞的代谢水平的高低。新陈代谢旺盛的细胞含水量高；新陈代谢缓慢的细胞，如休眠细胞、衰老细胞的含水量低。水分的比热大，一定程度上能够抵抗温度的变化。细胞生活在液体环境中，水分的这一特性有助于维持细胞稳态，保证代谢顺利进行。

② 水分的存在形式

► 自由水

能够自由流动的水分，可以充当溶剂、运输剂、反应物。在物质运输、反应等过程中都离不开自由水。

► 结合水

与细胞中亲水性物质结合而失去流动功能的水分。结合水是细胞结构的重要组成部分，既保持细胞一定的水分含量，也维持细胞一定的活性。如恶劣环境中生长的植物含有机物较多，含结合水较多，这样可以保证细胞中水分的储量而不至于过度散失。又如，动物体中重要的器官结构含有较多的结合水，这主要与器官结构和功能的维持有关。

► 自由水和结合水的含量及其变化

①细胞中的水含量是包括自由水和结合水两种形式的水分含量，不同的细胞、组织的这两种形式水分的含量比值存在差异。就代谢旺盛的组织而言，结构稳定的组织含结合水比例大，变形移动性的组织含自由水比例大。

②细胞中不同形式的水分随着细胞的生长、发育状况而不断发生变化。如植物种子的形成过程，结合水的比例增加；收获种子并且晒种过程中，自由水的比例减少；种子萌发时，自由水的比例增加。植物细胞从幼年到成年的过程中，细胞中的水分不断增加。

主要知识2 无机盐

① 无机盐的存在形式

大多数无机盐是以离子形式存在，少数以化合物形式存在，如骨骼的主要成分 CaCO_3 。

② 重要无机盐的作用与实验

无机盐	无机盐的作用	实际应用
★ Mg^{2+}	构成叶绿素的成分	培养液中缺 Mg^{2+} 或植物种植在碱性土壤，新叶片黄化
★ Fe^{2+}	构成叶绿素的酶的成分 构成血红蛋白的成分	培养液中缺 Fe^{2+} ，植物老叶黄化 人体缺 Fe^{2+} ，易患缺铁性贫血症
★ B^{3+}	促进花粉的萌发和花粉管的伸长	培养液中缺 B^{3+} ，植物“花而不实”，即只开花，不结果实
★ Na^+	调节动物体液渗透压	人体细胞在等渗溶液(0.9%NaCl)中保持细胞原状；在高渗溶液(>0.9%NaCl)中细胞失水皱缩；在低渗溶液(<0.9%NaCl)中细胞吸水膨胀
★ Ca^{2+}	动物骨骼、牙齿的成分； 调节神经肌肉的敏感性	老年人缺钙易骨折；儿童缺钙易骨骼变形；人体血钙过低，出现抽搐

③ 无机盐的作用

无机盐维持细胞和生物体的生命活动；保持一定量的无机盐，对维持细胞的酸碱平衡非常重要。

重要经典例题选讲

范例(1) 细胞中水分含量的重要性

下表是部分生物体中水分的含量：

生物	水母	鱼类	蛙	哺乳动物	藻类	高等动物
含水量(%)	97	80~85	78	65	90	60~80