



曲一线科学备考

让每一位学生分享高品质教育

高中

# 知识清单

GAOZHONG ZHISHI QINGDAN

| 知识清楚 | 方法简单 |



YZL10890142216

# 生物

高中必备工具书

课标版

曲一线科学备考  
编辑FW加密码发送至1066916018  
刮涂层获取密码



首都师范大学出版社  
CAPITAL NORMAL UNIVERSITY PRESS



教育科学出版社  
ESPH Educational Science Publishing House



曲一线科学备考  
让每一位学生分享高品质教育

# 高中 知识清单



YZL10890142216

丛书主编：曲一线

专家顾问：徐克兴 乔家瑞 李俊和 洪安生 刘振贵 王永惠 梁侠 李晓风 王树声

本册主编：赵占兴

副主编：蔡华成 张晓玮 唐志哲

编委：余培斌 刘峰 周中强 武维龙 陈建广 路遥 张育城 曾鹏光 庞琳  
侯金海

图书在版编目(CIP)数据

高中生物知识清单/曲一线主编. —北京:首都师范大学出版社,2011.5

ISBN 978-7-5656-0381-5

I. ①高… II. ①曲… III. ①生物课—高中—教学参考资料 IV. ①G634.913

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 081950 号

GAOZHONG ZHISHI QINGDAN · SHENGWU

高中知识清单·生物

丛书主编 曲一线

---

责任编辑 王晓艳

责任录排 仝芳

出版发行 首都师范大学出版社

北京西三环北路 105 号 100048

教育科学出版社

北京·朝阳区安慧北里安园甲 9 号 100101

电 话 68418523(总编室) 68982468(发行部)

网 址 www.cnupn.com.cn

中原出版传媒投资控股集团北京汇林印务有限公司印刷

全国新华书店发行

版 次 2011 年 6 月第 1 版

印 次 2011 年 6 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 25.5

字 数 1020 千

定 价 46.80 元

---

版权所有 违者必究

如有质量问题 请与 010-63735353 联系退换

<b>第1单元 细胞的分子组成及结构</b>	1	<b>第3节 基因的概念和表达</b>	103
第1节 组成细胞的元素和无机物	2	<b>第4节 基因的分离定律</b>	112
第2节 组成细胞的有机物	5	<b>第5节 基因的自由组合定律</b>	121
第3节 走近细胞	12	<b>第6节 基因在染色体上及伴性遗传</b>	133
第4节 细胞的结构和功能	19	<b>第7节 基因突变和基因重组</b>	144
<b>第2单元 细胞的代谢</b>	27	<b>第8节 染色体变异及育种</b>	148
第1节 细胞的物质输入和输出	28	<b>第9节 人类遗传病</b>	156
第2节 酶与ATP	36	<b>第5单元 生物的进化</b>	161
第3节 细胞呼吸	46	<b>第6单元 生命活动的调节</b>	171
第4节 光合作用	53	第1节 植物的激素调节	172
<b>第3单元 细胞的生命历程</b>	67	第2节 人和高等动物的神经调节	186
第1节 细胞的增殖	68	第3节 人和高等动物的体液调节	197
第2节 细胞的分化、衰老、凋亡和癌变	77	第4节 人体的内环境与稳态	211
<b>第4单元 生物的遗传和变异</b>	83	第5节 免疫调节	224
第1节 遗传的细胞基础	84	<b>第7单元 生物与环境</b>	237
第2节 遗传的分子基础	93	第1节 种群和群落	238

第2节 生态系统及其稳定性	256	第9单元 现代生物技术	328
第3节 生态环境的保护	275	第1节 基因工程	329
<b>第8单元 生物技术实践</b>	282	第2节 细胞工程	347
第1节 传统发酵技术的应用	283	第3节 胚胎工程	355
第2节 微生物的培养与应用	291	第4节 生物技术的安全性和伦理问题	366
第3节 植物的组织培养技术	301	第5节 生态工程	372
第4节 酶的研究与应用	308	<b>附录 高中生物解题指导</b>	378
第5节 DNA和蛋白质技术	316		
第6节 植物有效成分的提取	323		

## 分子

组成细胞的化学元素 3  
组成细胞的水 3  
组成细胞的无机盐 4  
组成细胞的糖类 5  
组成细胞的脂质 6  
生命活动的体现者——蛋白质 6  
常见蛋白质成分归纳 7  
遗传信息的携带者——核酸 8

## 细胞

生命活动离不开细胞 12  
生命系统的结构层次 13  
细胞的多样性和统一性 14  
细胞学说 14  
非细胞结构的生命体——病毒 15  
系统的边界——细胞膜 20  
细胞间信息交流的方式 21  
各种细胞器的结构和功能 21  
细胞的生物膜系统及功能 23  
系统的控制中心——细胞核 24  
细胞的吸水和失水 30  
物质跨膜运输的方式 30  
细胞不能无限长大 69  
细胞增殖的方式 69  
有丝分裂各时期的变化特点 71  
与有丝分裂有关的细胞器 72  
细胞的全能性与分化 77  
细胞的癌变 81

## 代谢

酶的产生部位、本质、功能和特性 36  
影响酶活性的因素 37  
影响酶促反应的因素 37  
ATP 与 ADP 的相互转化 39  
有氧呼吸和无氧呼吸的区别及联系 48  
影响细胞呼吸的因素 49  
叶绿体中的色素 54  
光合作用的过程 56  
影响光合作用的外部因素 56  
图解分析各种因素对光合作用速率的影响 59  
光合作用与呼吸作用的综合分析 61  
生物的化能合成作用 64

## 遗传、变异、进化

减数分裂过程中染色体、DNA 等数量的变化规律 86

动物精子与卵细胞的形成过程 86  
受精作用 88  
减数分裂与有丝分裂比较分析 89  
肺炎双球菌转化实验 94  
噬菌体侵染细菌的实验 95  
烟草花叶病毒感染实验 96  
生物体内核酸的种类及遗传物质的判断 97  
DNA 分子的结构、特点和复制 98  
DNA 和 RNA 105  
基因表达的过程 106  
转录、翻译和复制的比较 108  
中心法则 109  
各类生物遗传信息的传递过程 109  
一对相对性状的杂交实验 114  
等位基因间的相互关系 115  
基因型与表现型的相互关系 115  
两对相对性状的杂交实验 121  
基因自由组合定律的细胞学基础 123  
分离定律和自由组合定律的区别和联系 124

表现型分离比异常问题分析 125  
性别决定的类型 136  
人类红绿色盲的遗传 137  
性染色体同源区段基因的特殊遗传方式 138  
常见伴性遗传的类型及遗传特点 139  
可遗传变异的来源 145  
基因突变 145  
基因重组 147  
染色体变异的类型 149  
染色体组、单倍体、二倍体与多倍体 150  
常见遗传病的类型、遗传特点 157  
遗传病的监测和预防 158  
现代生物进化理论的基本内容 162  
物种的形成方式 165  
物种形成和生物进化 166  
生物多样性的三个层次及其形成过程 167

## 调节

生长素的运输 175  
植物向光性产生的原因 176  
生长素的生理作用及特点 176  
其他植物激素 179  
植物激素间的相互关系 180  
植物生长调节剂的种类及应用 181  
神经系统的组成 187

神经元的结构和功能 187  
兴奋在神经纤维上的传导 189  
兴奋在神经元之间的传递 191  
人脑的高级功能 195  
动物激素的种类和作用 199  
激素分泌的调节 201  
激素调节的特点 204  
动物激素在生产中的应用 208  
人体内环境的组成及相互关系 211  
内环境的渗透压和酸碱度 214  
水和无机盐的平衡及调节 215  
血糖的平衡及调节 216  
糖尿病的发病机理及危害 218  
人的体温及其调节 219  
下丘脑在生命活动调节中的作用 221  
免疫的概念和免疫系统的组成 224  
特异性免疫 227  
免疫系统的三大功能 229  
过敏反应 230  
艾滋病 231  
免疫学的应用 232

## 生态

个体、种群、物种、群落的比较 239  
种群的特征及其内在联系 239  
种群数量增长的曲线分析 242  
生物群落的概念和结构 245  
生物的种间关系概述 246  
群落的演替 247  
生态系统的成分 257  
生态系统的营养结构 258  
生态系统的能量流动 259  
生态金字塔的类型及含义 260  
生态系统的物质循环 262  
生物富集现象 265  
生态系统中的信息传递 265  
生态系统稳态的反馈调节 268  
人口增长对生态环境的影响 275  
全球性生态环境问题 276  
生物在环境污染过程中的净化作用 277  
外来物种入侵 278  
生态农业的原理 280

## 实验

糖类、脂肪和蛋白质的检测方法 9  
观察 DNA 和 RNA 在细胞中的分布实验 11  
观察细胞中的线粒体和叶绿体的实验方法 25



探究细胞质与细胞核之间关系的实验方法 26  
 细胞能否发生质壁分离及复原的判断方法 33  
 探究温度和 pH 影响酶活性的实验方法 41  
 探究酶的本质、作用及特性的实验方法 44  
 探究酵母菌呼吸方式的方法 50  
 植物组织细胞呼吸速率的测定方法 52  
 光合速率的测定方法 65  
 绿叶中色素的提取和分离方法 66  
 观察植物细胞有丝分裂的方法 73  
 观察细胞减数分裂的方法 92  
 种群密度的取样调查方法 250  
 探究培养液中酵母菌种群数量变化的方法 251  
 土壤中小动物类群丰富度的研究方法 254  
 果酒、果醋的制作 284  
 腐乳的制作 286  
 泡菜的制作 288  
 测定泡菜中亚硝酸盐含量的方法 289  
 分解纤维素的微生物的分离 295  
 无菌技术的操作方法 296  
 大肠杆菌的纯化方法 297  
 土壤中分解尿素的细菌的分离方法 299  
 统计细菌菌落数目的方法 299  
 植物组织培养的过程 302  
 DNA 的粗提取与鉴定 317  
 血红蛋白的提取和分离 320  
 植物芳香油的提取 324  
 胡萝卜素的提取 325

## 生物技术

与传统发酵技术有关微生物的总结比较 284  
 植物激素在组培过程中的作用 304  
 影响植物组织培养的因素 305  
 酶的制备、活力测定 309  
 酶在食品制造和洗涤等方面的应用 309  
 固定化酶与固定化细胞 313  
 PCR 技术 318  
 基因工程操作的基本工具 330  
 基因工程的基本操作程序 335

基因工程的应用 336  
 植物细胞工程 348  
 动物细胞培养 349  
 动物体细胞核移植技术和克隆动物 351  
 动物细胞融合 352  
 动物生殖细胞的形成 356  
 受精作用与胚胎发育 358  
 体外受精与早期胚胎培养 359  
 胚胎干细胞 361  
 转基因生物的安全性 366  
 生物技术的伦理问题 368  
 生物武器对人类的威胁 370  
 生态工程的概念及原理 373  
 生态工程的实例 374

## 方法技巧

与蛋白质相关的计算 9  
 区分真核细胞与原核细胞的方法 18  
 常见细胞结构图像的辨别方法 25  
 物质穿膜问题的分析计算方法 34  
 判断物质运输方式的方法 35  
 细胞呼吸方式的判定方法 51  
 外界条件变化引起光合作用中产物含量变化的分析方法 64  
 细胞有丝分裂时期的识别方法 76  
 区分有丝分裂与减数分裂图像的方法 90  
 与 DNA 碱基数量有关的计算方法 99  
 与 DNA 分子复制有关的计算方法 100  
 基因表达过程中几种数量关系和计算方法 111  
 判断一对相对性状中显、隐性的方法 116  
 纯合子和杂合子的判断方法 117  
 一对相对性状的亲子代基因型、表现型的推导方法及概率计算 118  
 用分离定律解决与自由组合定律有关问题的方法 130  
 探究控制两对或多对相对性状的基因是否位于一对同源染色体上的方法 131  
 判断基因位置的方法 139  
 人类遗传病类型的判断方法 141  
 染色体组数目的判断方法 152  
 生物的育种方法 153  
 探究低温诱导植物染色体数目变化的方法 154

多基因遗传病的判断方法 160  
 基因频率、基因型频率的计算方法 168  
 遗传平衡定律及其应用方法 169  
 胚芽鞘生长弯曲方向的分析方法 182  
 兴奋的传导方向、特点的判断分析与设计验证 195  
 兴奋传导与电流计指针偏转问题分析方法 196  
 研究激素作用的实验方法 209  
 导致组织水肿原因的判断方法 222  
 免疫种类的识别判断方法 235  
 记忆 B 细胞与二次免疫应答的分析方法 235  
 食物网中生物数量变化的分析方法 269  
 能量在流动过程中的分流问题的分析方法 270  
 探究土壤微生物分解作用的方法 273  
 基因表达载体的构建方法 343  
 将目的基因导入受体细胞的方法 344  
 单克隆抗体及制备方法 353  
 胚胎移植的方法 363  
 胚胎分割移植的方法 365

## 本书特色内容

非细胞结构的生命体——病毒 15  
 物质穿膜问题的分析计算方法 34  
 影响酶促反应的因素 37  
 分裂间期的变化 70  
 烟草花叶病毒感染实验 96  
 基因的种类 104  
 tRNA 的结构和数量 105  
 等位基因间的相互关系 115  
 性染色体同源区段基因的特殊遗传方式 138  
 遗传平衡定律及其应用方法 169  
 生长素的极性运输和横向运输 175  
 神经元的结构和功能 187  
 静息电位和动作电位及其产生原理 189  
 激素分泌的正、负反馈调节 202  
 脱水现象与水盐平衡 215  
 生物富集 265  
 生态系统稳定性的正、负反馈调节 268  
 统计细菌菌落数目的方法 299  
 单克隆抗体及制备方法 353

## 生物学家

杂交水稻之父——袁隆平	1
现代遗传学的奠基人——孟德尔	3
生物学分类命名的奠基人——林奈	5
遗传学家——摩尔根	6
分子遗传学家——艾弗里	9
细胞学说的创建者——施莱登	10
神经、组织学家——高尔基	12
植物生理学家——卡尔文	14
生物化学家——邹承鲁	15
生物化学家——奥特曼	17
德国植物学家——萨克斯	19
微生物学家——赫尔希	21
细胞生物学家——翟中和	23
生物进化的奠基人——拉马克	24

## 生物生活

微量元素的功能	26	为癌细胞翻案	97
乳糖	29	引起癌细胞集体自杀的病毒	99
多肽	31	白血病是血癌吗?	100
液泡	34	吸毒成瘾的奥秘	104
不可小觑的线粒体	35	人体为什么会发炎	106
广受重视的核糖体	37	“花饮”流行,养生其中	107
核孔	38	学习和记忆的奥秘	111
ATP 中的高能磷酸键	42	总吃肉,不会缺维生素 C 么?	112
中心体的周期	46	紫色食物含超强抗老成分	114
生命火种——硒	47	荧光产品发出的射线会不会对人体有害?	116
Zn 元素——生命的火花	49	眼泪带走烦恼	117
分子发动机	51	唱歌好处多	119
研究显示相貌影响收入高低	52	快速降压的方法——按捏手掌心	121
高度近视与遗传有关	54	吃太咸毁容貌	122
自信是可以遗传的	55	食品添加剂	125
酗酒可能源于基因受损	57	压力让您年轻	126
雄蜂的另类减数分裂	58	科学饮水	128
异卵双生	61	人体的巡警细胞	130
DNA 指纹	63	微量元素的食补	132
基因决定个体的衰老	64	烧菜、做饭铁锅比铝锅好	133
研究遗传现象的明星生物——线虫	67	午餐与晚餐的禁忌	135
“沉默”中的精彩	68	膳食纤维——第七营养素	136
老年人树立生活目标可延长寿命	72	适量献血可增强造血功能	138
每天少睡 1.6 小时相当每年减寿 6.2 天	73	平衡膳食宝塔	139
为什么亚洲人较少对花生过敏?	75	运动后多吃碱性食物	142
肥胖会传染?	76	节食,免疫系统会“失忆”	145
益也氟、害也氟	79	睡不够、没朋友最伤抵抗力	146
人类衰老开关藏身何处?	81	形色多样的生命银行	149
补水补盐首选牛奶	82	富饶的干细胞产地	150
多功能的天然外衣——皮肤	83	多利旋风	153
一对易混的冤家:“症”与“综合征”	86	克隆人计划举步维艰	156
揭秘美人村	87	DNA 测序技术的广泛应用	157
变异后的孤独	90	DNA 探针技术	158
笑能激活人类基因	91	DNA 亲子鉴定	160
杀灭癌细胞有新招	93	我国航天育种的成就	161
癌细胞的天敌——辣椒	96	“800 岁”的畅想	165
		人类绝大多数疾病都与基因有关	166
		人造生命已经诞生?	168
		霍金设想 5 种外星生物	170
		生命“种子”来自地球外获新证	171
		光调控植物发育的机制被我国科学家发现	173
		古生物的“超长精子”	174
		探索生命之源	177
		器官移植再展人类大胆想象	178
		我国科学家用皮肤细胞培育出克隆鼠	180
		让纤维素变成酒精	181
		安徽天马自然保护区	183
		安徽黄山迎客松	186
		国家级自然保护区——天目山	189
		湖南鹰嘴界——国家级自然保护区	192
		大鲵国家级自然保护区——湖南张家界	194
		红红的红海滩	195



## 多彩植物

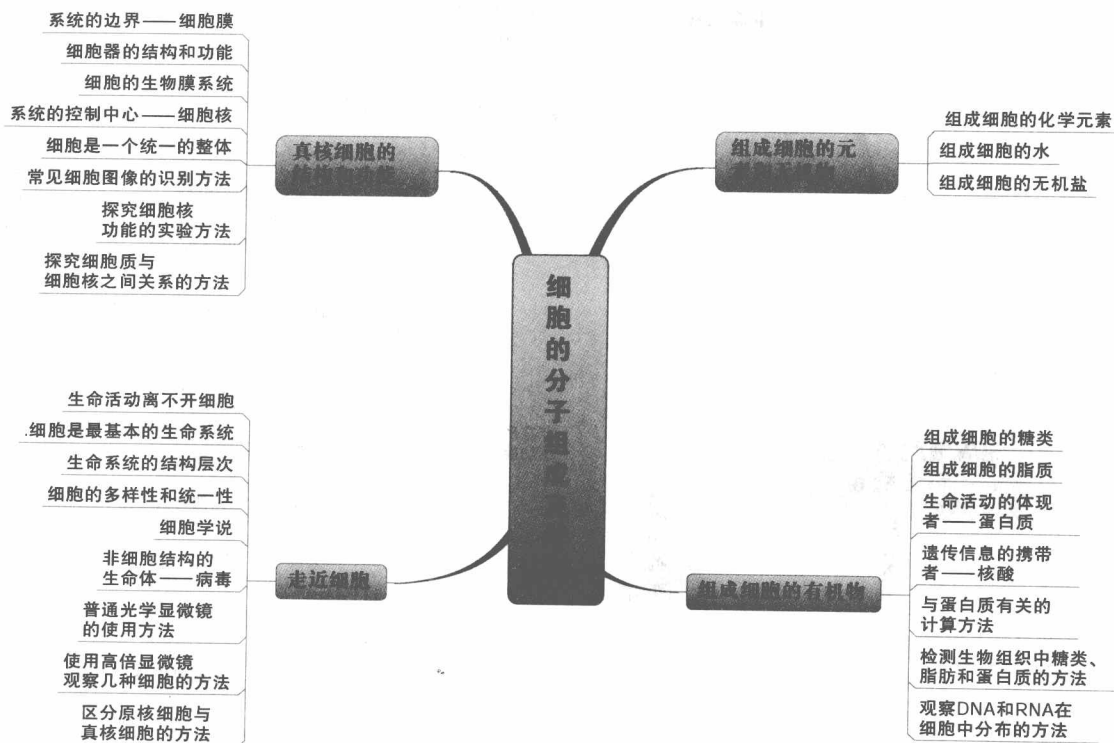
茄苳	198
水芫花	201
大花紫薇	202
树干为什么是圆的?	206
大树输液为哪般?	207
地念	212
雨久花	213
中国稀有濒危植物——天目木姜子	215
中国稀有濒危植物——紫斑牡丹	219
藜芦	221
广布红门兰	225
红掌	228
兰屿土沉香	229
凌波仙子——水仙	230
天下第一香——兰花	234
花中皇后——月季	235
结面包的植物——面包树	238
仅剩一株的树木——普陀鹅耳枥	239
比钢铁还要硬的树——铁桦树	243
味如鸡屎的植物——鸡屎藤	247
治疗甲型流感的特效药——金银花	248
植物也会说“悄悄话”	250
黑色的花朵	253
牛奶树	255
向日葵为什么跟着太阳转	258
植物也有发烧现象	260
蕨类植物之王——桫欏	262
资格最老的种子植物——银杏	263
世上最毒的树	266
抗癌明星——红豆杉	267
润五脏,滋心肺的水果——枇杷	268
千年树王	273
肉食植物——西红柿	275
高雅的植物——“山牡丹”	277
植物听音乐之谜	280
世界上生命力最顽强的植物——千岁兰	282
外形像瓶子的树——猴面包树	284
复活草——卷柏	286
会跳舞的植物——跳舞草	287
寄生百态	289
植物中的好友	291
金属矿藏的泄密者	292
监视二氧化碳的生物警察——海棠	294
监视氟化氢的生物警察——郁金香	296

## 奇异动物

黑脸琵鹭	298
斑海豹	300

我国特有的动物——华南虎	302
吸血鬼鱼	304
鸟类中的同性恋——信天翁	306
最大的蜘蛛——亚马逊巨人食鸟蛛	308
有“集体自杀”行为的鲸类——伪虎鲸	310
会制造工具的“乌鸦小姐”	311
英勇无畏的葡萄牙水犬	314
子弹蚁	315
柑橘杀手——柑橘大实蝇	316
为什么鸟类要长途跋涉的迁徙	318
蚂蚁也会种庄稼	322
奇特蜘蛛造模型迷惑天敌	323
会吸食毒品的老鼠——沙袋鼠	324
国家一级保护动物——金丝猴	327
最美蝴蝶——8-8蝴蝶	330
刺猬也患白化病	333
进化史上的奇迹——无肺青蛙	334
利用电场求爱的发电鱼	335
欺凌弱小的雄虹鳉	336
聪明小猪充当牧羊犬	337
“蓝色龙虾”现身洞庭湖	340
鱼儿也“反恐”	344
不睡眠的幼小虎鲸和宽吻海豚	345
鱼类的“生儿育女”	346
狮虎兽和虎狮兽	351
性别善变的红鲱鱼	352
忠贞的灰雁	353
美丽的女王——神仙鱼	355
婴猴	356
伪装高手——兰花螳螂	360
大草原的保护神——大鸨	362
无毛猫	363
合作得最好的动植物——益蚁、蚁栖树	365
世界上最大的食肉动物——棕熊	366
世界上最小的熊——马来熊	368
世界上最小的马——迷你马	371
世界上最小的鸟——蜂鸟	373
动物瘾君子——树鼩	376
十大最危险海洋动物之一——石鱼	379
十大危险动物之一——河豚	380
高度近视的猎手——蛇	383
上世纪中国灭绝的动物——新疆虎	386
世上现存最大十类昆虫之一——竹节虫	388
水螅虫	390
鸵鸟为什么会把头埋进沙里?	391
多彩的人种	395
会说话的草原犬鼠	396
藏羚羊	400

# 第1单元 细胞的分子组成及结构



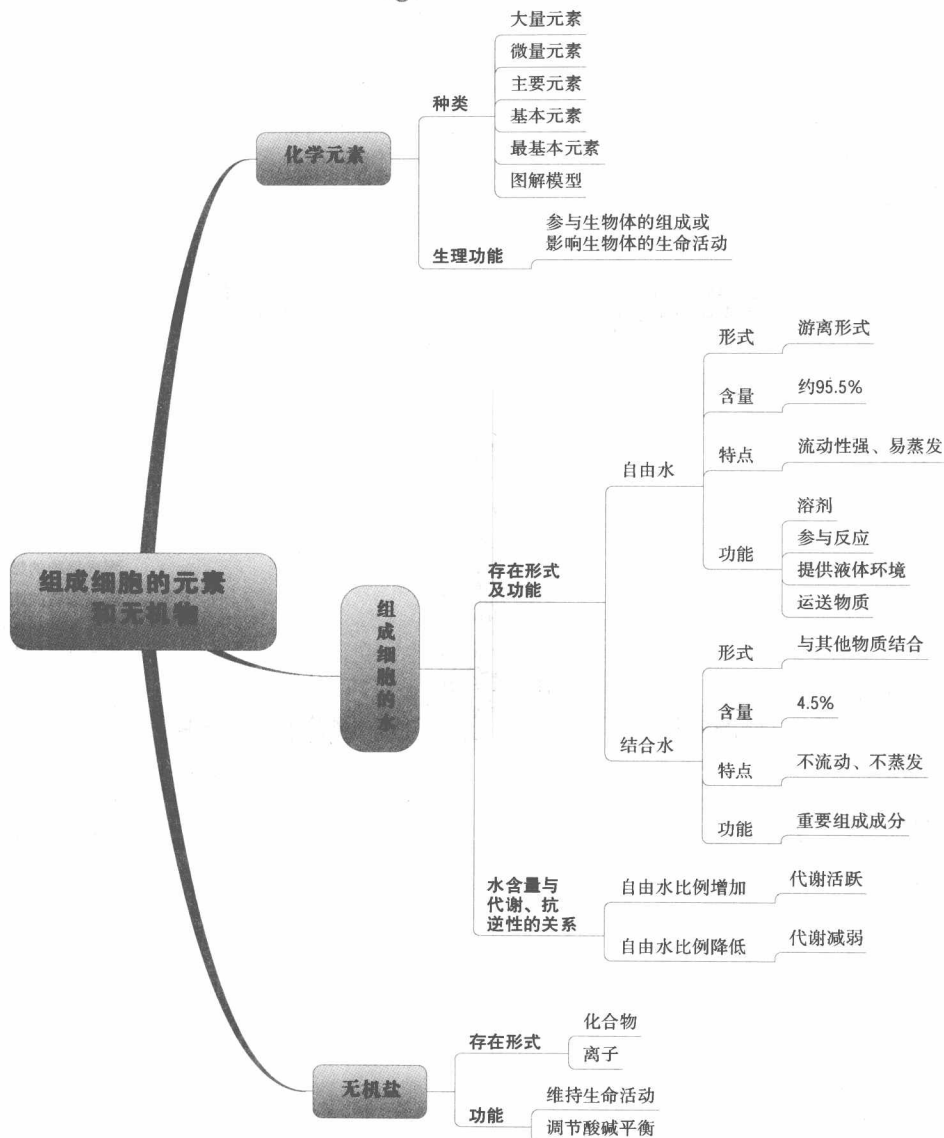
## 科学元典

**杂交水稻之父——袁隆平** 袁隆平,这位“杂交水稻之父”,率领科研团队开启了杂交水稻王国的大门,在数年的时间内就解决了十多亿人的吃饭问题,有力回答了世界“谁来养活中国”的疑问。正如美国著名农业经济学家帕尔伯格所言:袁隆平把西方国家远远甩到了后面,将引导中国和世界过上不再饥饿的美好生活。目前,杂交水稻已在世界上30多个国家推广,并被冠以“东方魔稻”、“巨人稻”、“瀑布稻”等美称。



# 第1节 组成细胞的元素和无机物

## 知识梳理



### 科学元典



**进化论的奠基人——达尔文** 查尔斯·罗伯特·达尔文,英国生物学家。曾乘贝格尔号舰做了历时5年的环球航行,对动植物和地质结构等进行了大量的观察和采集。出版的《物种起源》这一划时代的著作,提出了生物进化论学说,从而摧毁了各种唯心的神造论和物种不变论。他的理论也对人类学、心理学及哲学的发展起到了不容忽视的影响。恩格斯将“进化论”列为19世纪自然科学的三大发现之一。

## 知识清单

### 知识① 组成细胞的化学元素

#### 1. 元素的种类

项目	判断依据	包含元素
大量元素	占生物体总重量万分之一以上的元素	C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg
微量元素	生命活动必需,但需要量很少的元素	Fe、Mn、Zn、Cu、B、Mo
主要元素	共占细胞总量的97%以上	C、H、O、N、P、S
基本元素	无论干重还是鲜重,C、H、O、N都是含量最多的四种元素	C、H、O、N
最基本元素	构成有机物的基本骨架	C
图解模型	<p>构成细胞的化学元素</p> <p>最基本元素 基本元素 主要元素 大量元素 微量元素</p> <p>(4种) (6种)</p>	

#### 特别提醒

(1) 无论是大量元素还是微量元素,都是生物体必需的元素,对于维持生物体的生命活动起着非常重要的作用,如P是组成ATP、膜结构等的重要成分;Ca是组成骨骼、牙齿的成分; $Mg^{2+}$ 是叶绿素的成分; $Fe^{2+}$ 是血红蛋白的成分。

(2) 无论干重还是鲜重,C、H、O、N都是含量最多的四种元素。

#### 2. 化学元素的生理功能

化学元素能参与生物体物质的组成或能影响生物体的生命活动。

N参与组成“叶绿素、蛋白质、核酸、ATP、NADP<sup>+</sup>”,缺N就会影响到植物生命活动的各个方面,如光合作用、细胞呼吸等。

P参与构成的物质有核酸、ATP、NADP<sup>+</sup>等,植物体内缺P,会影响DNA的复制和RNA的转录,从而影响到植物的生长发育。P还参与植物光合作用和呼吸作用中的能量传递过程,因为ATP和ADP中都含有磷酸。

$Fe^{2+}$ 是血红蛋白的成分;I是甲状腺激素合成的原料; $Mg^{2+}$ 是叶绿素的成分。

B能促进花粉的萌发和花粉管的伸长,有利于受精作用。

$Na^+$ 是维持人体细胞外液渗透压的重要无机盐,缺乏时导致细胞外液渗透压下降,并出现血压下降,心率加快、四肢发冷甚至昏迷等症状。

$K^+$ 在维持细胞内液渗透压上起决定性作用,还能维持心肌舒张,保持心肌正常的兴奋性,缺乏时心肌自动节律异常,导致心律失常。

$CaCO_3$ 是骨骼的主要成分, $Ca^{2+}$ 对肌细胞的兴奋性有重要影响:血钙过高,兴奋性降低,导致肌无力;血钙过低,兴奋性过高,导致抽搐。 $Ca^{2+}$ 还能参与血液凝固,缺少 $Ca^{2+}$ 血液不能正常凝固。

### 知识② 组成细胞的水

#### 1. 水的存在形式及功能

	自由水	结合水
定义	细胞中绝大部分的水以游离的形式存在,可以自由流动	与细胞内的其他物质相结合的水
含量	约占细胞内全部水分的95.5%	约占细胞内全部水分的4.5%
特点	流动性强、易蒸发,可参与物质代谢	不流动、不蒸发,与其他物质结合
功能	①细胞内良好的溶剂 ②参与生化反应 ③为细胞提供液体环境 ④运送营养物质和代谢废物	是细胞结构的重要组成部分
联系	自由水和结合水能够随新陈代谢的进行而相互转化	

#### 2. 水的含量与代谢、抗逆性的关系

(1) 当自由水比例增加时,生物体代谢活跃,生长迅速,如干种子内所含的主要是结合水,干种子只有吸足水分——获得大量自由水,才能进行旺盛的生命活动。

(2) 当自由水向结合水转化较多时,代谢强度就会下降,抗寒、抗热、抗旱的性能提高。旱生植物比水生植物具有较强的抗旱能力,其生理原因之一就是结

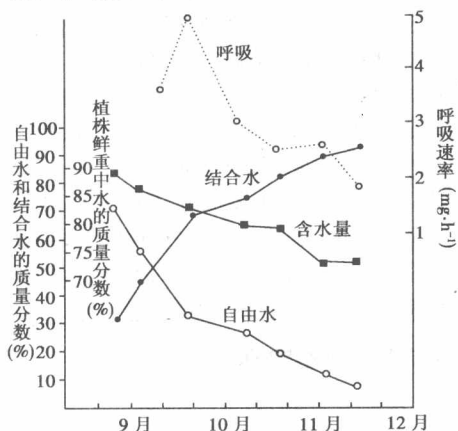
### 科学元典

现代遗传学的奠基人——孟德尔 现代遗传学的奠基人——乔治·孟德尔,奥地利科学家、神父和植物学家,创立了遗传学。他通过花园豌豆杂交实验创立了生物遗传的两大定律——分离定律(segregation and dominance)和自由组合定律(independent assortment)。1865年,他将研究成果汇报给当地的一个科研机构,并于1866年正式发表。然而,他的成果直到20世纪才为众人所承认。



合水含量较高。

植物在冬季来临过程中,随着气温的逐渐降低,体内发生了一系列适应低温的生理生化变化,抗寒能力逐渐增强。如图为冬小麦在不同时期含水量和呼吸速率变化关系图。



2.1 下面有关生物体内水的叙述,不正确的是 ( )

- A. 温度升高,自由水与结合水比值增大
- B. 在代谢中既可作为反应物又可以作为生成物
- C. 休眠或越冬的植物体内自由水与结合水比例下降
- D. 苹果不宜在热带栽种主要是受水的影响

**答案 D** 自由水是可以自由出入细胞的水分子,而结合水被一些极性分子“吸附”,不能自由移动。自由水和结合水之间并没有严格的界限,是可以相互转变的,当温度升高时,自由水增多,自由水与结合水的比值增大。在有氧呼吸的第二阶段有水参与反应,在第三阶段有水的生成。休眠或越冬的植物体内自由水与结合水比例下降能使植物的抗性增强有利于其度过不良的环境。苹果不宜在热带栽种主要是受温度的影响,而不是受水的影响。

### 知识③ 组成细胞的无机盐

存在形式	功能	举例
化合物 (少部分)	细胞的结构成分	$Mg^{2+}$ 是叶绿素分子的必需成分; $Fe^{2+}$ 是血红蛋白的主要成分; $CaCO_3$ 是动物和人体牙齿、骨骼的重要成分
离子 (大部分)	维持细胞和生物体的生命活动	$Ca^{2+}$ 对血液的凝固非常重要,血液中 $Ca^{2+}$ 浓度太低,会出现抽搐等症状
	维持生物体内的酸碱平衡	血液中存在 $NaHCO_3/H_2CO_3$ 、 $NaH_2PO_4/Na_2HPO_4$ 缓冲对,调节机体的酸碱平衡

3.1 下面关于无机盐在生物体内所起作用的叙述,错误的是 ( )

- A. 合成 ATP、DNA、RNA、NADP<sup>+</sup>、脂肪等物质时,都需要磷酸盐做原料
- B. 根瘤菌的固氮酶中含有钼、铁,说明无机盐是一些复杂蛋白质的重要成分
- C. 观察人的口腔上皮细胞用 0.9% 的生理盐水,说明无机盐能维持细胞渗透压
- D. 人缺碘会患大脖子病,是因为碘是合成甲状腺激素的原料

**答案 A** 脂肪含有 C、H、O 三种元素,是甘油和脂肪酸形成的甘油三酯,不需要磷酸盐参与形成。

### 科学元典

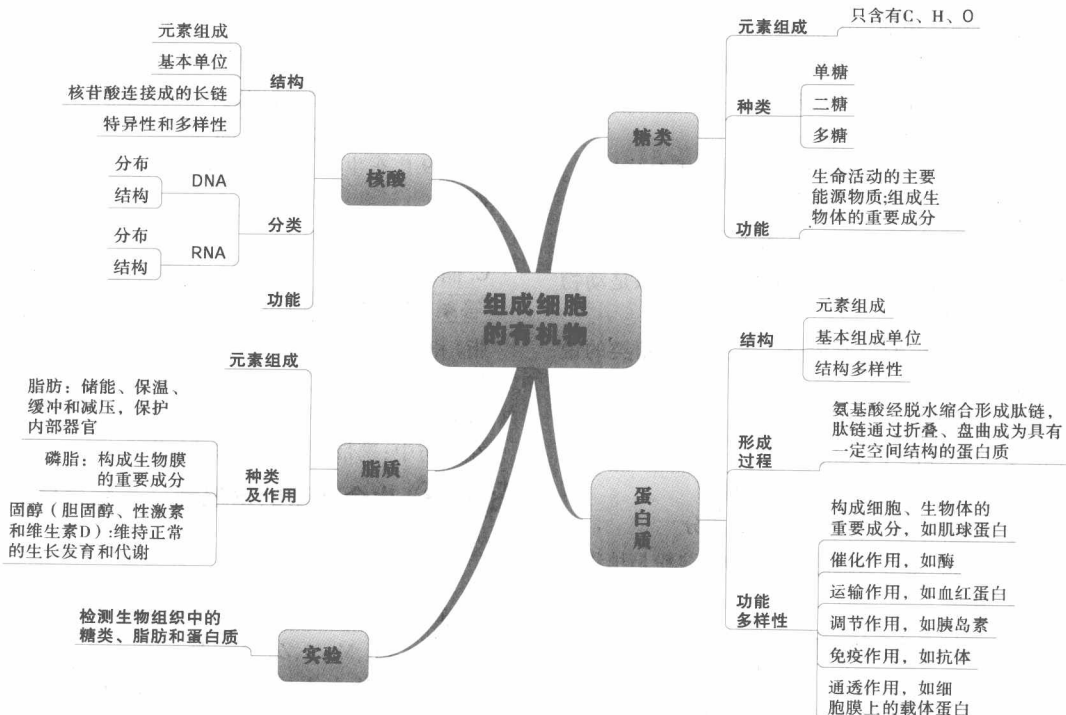


**微生物学家——巴斯德** 路易斯·巴斯德(公元 1822—1895 年),法国化学家。他研究了微生物的类型、习性、营养、繁殖、作用等,奠定了工业微生物学和医学微生物学的基础,并开创了微生物生理学。循此前进,在战胜狂犬病、鸡霍乱、炭疽病、蚕病等方面都取得了成果。英国医生李斯特并据此解决了创口感染问题。从此,整个医学迈进了细菌学时代,人们的寿命因此而在一个世纪里延长了三十年之久。

## 第2节 组成细胞的有机物



## 知识梳理



## 知识清单

## 知识① 组成细胞的糖类

## 1. 元素组成

糖类分子都是由C、H、O三种元素组成的。

## 2. 糖类的种类及功能

	概念	种类	分布	主要功能
单糖	不能水解的糖	核糖	细胞	组成核酸的物质 细胞的重要能源物质
		脱氧核糖		
		葡萄糖		
二糖	水解后能够生成两分子单糖的糖	蔗糖	植物细胞	水解产物都包括葡萄糖
		麦芽糖	动物细胞	
		乳糖	动物细胞	

多糖	水解后能够生成许多个单糖的糖	淀粉	植物细胞	植物细胞中的储能物质		
		纤维素		植物细胞壁的组成成分		
		糖原	动物细胞	动物细胞中的储能物质		
不同糖的转化关系		二糖 多糖	酶 水解	单糖	氧化分解	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{能量}$

## 3. 还原糖与非还原糖

(1) 葡萄糖、果糖、麦芽糖是还原糖, 可与斐林试剂在加热的情况下反应, 产生砖红色沉淀。

(2) 核糖、脱氧核糖、蔗糖、淀粉、糖原、纤维素等属于非还原糖。

## 4. 糖类的功能

(1) 生物细胞生命活动的主要能源物质: 葡萄糖。

## 科学元典

**生物学分类命名的奠基人——林奈** 林奈依雄蕊和雌蕊的类型、大小、数量及相互排列等特征, 将植物分为24纲、116目、1 000多个属和10 000多个种。纲、目、属、种的分类概念是林奈的首创。林奈用拉丁文定植物学名, 以12个字为限, 这就使资料更加清楚, 便于整理, 有利于交流。林奈的植物分类方法和双名制被各国生物学家所接受, 植物王国的混乱局面也因此被他调理得井然有序。他的工作促进了植物学的发展, 林奈是近代植物分类学的奠基人。



(2)生物细胞的储能物质:淀粉、糖原。

(3)参与生物细胞构成的物质:核糖、脱氧核糖、纤维素。

1.1(2011 山东实验中学一次诊断,9)下列关于生物体内糖类物质的叙述,正确的是 ( )

- A. 麦芽糖在动植物细胞中都能检测到  
B. 单糖、二糖和多糖在细胞内可以相互转化  
C. 糖类物质都是细胞内的能源物质  
D. 糖类物质在细胞内不能贮存

**答案 B** A 错误,麦芽糖是植物细胞特有的糖类。B 正确,单糖 $\rightleftharpoons$ 二糖 $\rightleftharpoons$ 多糖。C 错误,如核糖是构成 RNA 的成分,脱氧核糖是构成 DNA 的成分。D 错误,如淀粉是植物细胞中贮存的糖类,糖原是动物细胞中贮存的糖类。

1.2 糖类是构成细胞的重要成分。下列关于糖类的说法,哪项不正确 ( )

- A. 糖类的基本组成元素是 C、H、O  
B. 糖类是生物体的主要能源物质  
C. 糖原、淀粉都是动物细胞内的多糖  
D. 纤维素是构成植物细胞壁的主要成分

**答案 C** 糖原是动物细胞内的多糖,淀粉是植物细胞特有的多糖。

## 知识(2) 组成细胞的脂质

1. 脂质的种类和功能

种类	元素组成	生理功能	
脂肪	C、H、O	①细胞内良好的储能物质; ②减少热量散失,维持体温恒定; ③减少内脏器官之间的摩擦,具有缓冲外界压力的作用	
类脂	磷脂	C、H、O、P	是构成细胞膜、线粒体膜、叶绿体膜等膜结构的重要成分
	糖脂	C、H、O	
固醇	胆固醇	C、H、O	构成动物细胞膜的重要成分,在人体内还参与血液中脂质的运输
	性激素	C、H、O	促进性器官的发育和两性生殖细胞的形成,激发并维持雌、雄性动物第二性征
	维生素 D	C、H、O	促进人体肠道对钙和磷的吸收和利用

2. 组成细胞膜的脂质

(1)动物细胞膜脂质由两大类型组成,其一是磷脂分

子,另一类是胆固醇。磷脂分子呈双层排列,构成细胞膜的基本骨架。胆固醇是动物细胞膜上不可缺少的成分,胆固醇分子在脂双层中的存在,可以防止磷脂的碳氢链相互接触或结晶,因而可使膜的流动性不致在温度降低时下降。另外,胆固醇还是可以协助吸收饮食中脂肪的胆酸的来源,也是合成固醇类激素的材料。

(2)细菌、蓝藻等原核细胞和植物细胞的细胞膜中一般只有磷脂分子,没有胆固醇。

2.1(2009 广东生物,21)脂质具有的生物学功能是(多选) ( )

- A. 构成生物膜  
B. 调节生理代谢  
C. 储存能量  
D. 携带遗传信息

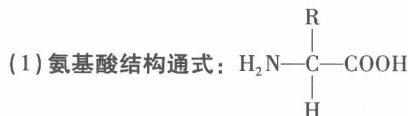
**答案 ABC** 脂质包括脂肪、类脂(包括磷脂和糖脂)和固醇(包括胆固醇、性激素和维生素 D 等)。生物膜的主要成分中有磷脂;性激素和维生素 D 等有调节生理代谢作用;动物往往把多余的能量储存在脂肪中;携带遗传信息的是核酸。

## 知识(3) 生命活动的体现者——蛋白质

1. 蛋白质的元素组成

蛋白质主要由 C、H、O、N 4 种化学元素组成,很多重要的蛋白质还含有 P、S 两种元素,有的也含微量的 Fe、Cu、Mn、I、Zn 等元素。

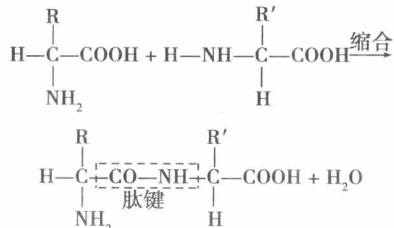
2. 蛋白质的基本组成单位——氨基酸



(2)氨基酸结构特点:每种氨基酸分子至少含有一个氨基( $-\text{NH}_2$ )和一个羧基( $-\text{COOH}$ ),并且都有一个氨基和一个羧基连接在同一个碳原子上,这个碳原子上还连接一个氢原子和一个侧链基团。决定氨基酸种类的是 R 基。

3. 肽链的形成及其结构

(1)氨基酸通过脱水缩合形成肽链(见图)



## 科学元典



### 遗传学家——摩尔根

摩尔根(Thoman Hunt Morgan)发现了染色体的遗传机制,创立了染色体遗传理论,是现代实验生物学奠基人。摩尔根自幼热爱大自然,童年时代即漫游了肯塔基州和马里兰州的大部分山村和田野,还曾经和美国地质勘探队进山区实地考察,采集化石。14岁(1880年)时,考入肯塔基州立学院(现为州立大学)预科,两年后升入本科。从1904年到1928年,摩尔根创建了以果蝇为实验材料的研究室,从事进化和遗传方面的工作。

氨基酸缩合成多肽时,相邻两个氨基酸的氨基和羧基脱水缩合形成肽键,形成的一条多肽链上至少有一个游离的氨基和一个游离的羧基,分别在肽链的两端。若一个氨基酸上有两个氨基或两个羧基,则多余的氨基或羧基在R基上。

#### (2) 理解肽键、二肽、三肽、多肽、肽链等概念

连接两个氨基酸分子的化学键( $-\text{NH}-\text{CO}-$ )叫做肽键。由两个氨基酸分子缩合而成的化合物,叫做二肽。由多个氨基酸分子缩合而成的,含有多个肽键的化合物,叫做多肽。多肽一般呈链式结构,叫做肽链。

#### (3) 环状肽

$m$ 个氨基酸构成的环状肽(仍然叫 $m$ 肽),肽键数=脱去水分子数=氨基酸数。

#### (4) 明确蛋白质的空间结构

一条或几条肽链通过化学键互相连接在一起,形成具有复杂结构的蛋白质。

氨基酸  $\xrightarrow{\text{脱水缩合}}$  多肽  $\xrightarrow[\text{空间结构}]{\text{盘曲折叠}}$  蛋白质

多肽与蛋白质的区别主要在于有没有空间结构,多肽没有空间结构。

### 4. 蛋白质结构多样性的原因

- (1) 氨基酸的种类不同;
- (2) 氨基酸的数目不等;
- (3) 氨基酸的排列顺序不同;
- (4) 多肽链的空间结构千差万别。

### 5. 蛋白质的变性和凝固

蛋白质分子在一定的物理或化学因素的影响下,其分子结构发生改变,从而性质发生改变,这种变化叫蛋白质的变性。蛋白质变性后就失去了生理活性,也不再溶于水,从溶液中凝结沉淀出来,这个过程叫蛋白质的凝固。高温灭菌消毒,就是利用加热使蛋白质凝固从而使细胞死亡。

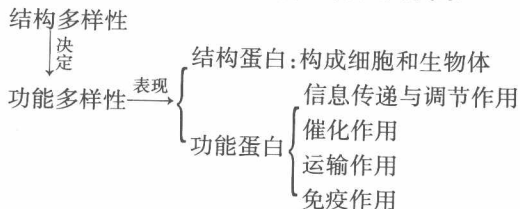
温度、pH及其他因素可导致蛋白质空间结构破坏而使蛋白质变性,导致蛋白质功能丧失。蛋白质的水解则是破坏肽键,形成氨基酸的过程,此过程消耗水。

### 6. 教材中常见蛋白质成分归纳

蛋白质成分	相关链接
大部分酶	酶是活细胞产生的一类具有生物催化作用的有机物,绝大多数的酶是蛋白质
部分激素	胰岛素、生长激素等激素的成分是蛋白质

载体	位于细胞膜上,在物质运输过程中起作用,成分是蛋白质
抗体	机体受抗原刺激后产生的,并且能与该抗原发生特异性结合的具有免疫功能的球蛋白。主要分布于血清中,也分布于组织液及外分泌液中
糖被	位于细胞膜外表面,由蛋白质和多糖组成,有保护、润滑、识别等作用
血红蛋白	存在于红细胞中的含 $\text{Fe}^{2+}$ 的蛋白质,其特性是在氧浓度高的地方易与氧结合,在氧浓度低的地方易与氧分离
抗毒素	属于抗体,成分为蛋白质。一般指用外毒素给动物注射后,在其血清中产生的能特异性中和外毒素的成分
凝集素	属于抗体,成分为蛋白质。指用细菌给动物注射后,在其血清中产生的能使细菌发生特异性凝集的成分
部分抗原	引起机体产生抗体的物质叫抗原,某些抗原成分是蛋白质。如红细胞携带的凝集原,决定病毒抗原特异性的衣壳,其成分都是蛋白质
神经递质的受体	突触后膜上存在的一些特殊蛋白质,能与一定的递质发生特异性的结合,从而改变突触后膜对离子的通透性,使突触后神经元产生兴奋或发生抑制
动物细胞间质	主要含有胶原蛋白等成分,在进行动物细胞培养时,用胰蛋白酶处理才能获得单个细胞

### 7. 蛋白质功能多样性与结构多样性的关系



3.1(2007 江苏生物,1) 下列不属于植物体内蛋白质功能的是 ( )

- 构成细胞膜的主要成分
- 催化细胞内化学反应的酶
- 供给细胞代谢的主要能源物质

### 科学元典

**DNA 结构模型的创建者——詹姆斯·沃森** 詹姆斯·沃森(出生于1928年),美国生物学家,15岁时进入芝加哥大学学习,19岁毕业。22岁在印第安纳大学获博士学位。1951年,23岁的沃森来到英国剑桥大学。1953年4月25日,年仅25岁的沃森与合作伙伴克里克在《自然》杂志上发表了仅两页的论文,提出了DNA的双螺旋结构和自我复制机制。1962年,沃森和克里克因提出脱氧核糖核酸DNA的双螺旋模型而获诺贝尔生理学或医学奖。





D. 根细胞吸收矿质元素的载体

**答案 C** 细胞膜的主要成分是蛋白质和脂质;催化细胞内化学反应的酶绝大多数是蛋白质;供给细胞代谢的主要能源物质是糖类;根细胞吸收矿质元素的方式为主动运输,其中所用的载体成分是蛋白质。

#### 知识④ 遗传信息的携带者——核酸

1. 基本组成元素:C、H、O、N、P。

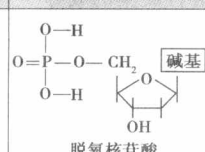
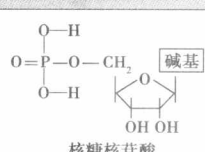
2. 基本组成成分:五碳糖、含氮碱基和磷酸。

3. 基本结构单位:核苷酸。

4. 核苷酸的结构

一个核苷酸是由一分子含氮的碱基、一分子五碳糖和一分子磷酸组成的。根据五碳糖的不同,可以将核苷酸分为脱氧核糖核苷酸(简称脱氧核苷酸)和核糖核苷酸。

5. DNA 和 RNA 的比较

分类	脱氧核糖核酸(DNA)	核糖核酸(RNA)
组成单位	 <p>脱氧核苷酸</p>	 <p>核糖核苷酸</p>
成分	磷酸	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>
	五碳糖	脱氧核糖
	含氮碱基	A、G、C、T
功能	主要的遗传物质,储存、传递遗传信息,并决定蛋白质的合成	①作为遗传物质:只在RNA病毒中 ②不作为遗传物质,在DNA控制蛋白质合成过程中起作用:mRNA是蛋白质合成的直接模板、tRNA能携带特定氨基酸、rRNA是核糖体的组成成分 ③催化作用:有的RNA是酶
存在	主要存在于细胞核中,少量在线粒体和叶绿体中	主要存在于细胞质中

6. 与核酸有关的内容总结

(1)所有生物细胞都含有DNA和RNA这两类核酸。

原核细胞DNA集中在拟核;真核细胞DNA分布在细胞核内,与蛋白质组成染色体(染色质)。

(2)线粒体、叶绿体等细胞器中也含有DNA。

(3)病毒或只含DNA,或只含RNA,从未发现两者兼有的病毒。病毒DNA种类很多,结构各异。动物病毒DNA通常是环状双链或线性双链。植物病毒大多含RNA,DNA较少见。噬菌体DNA多数是线性双链,也有为环状双链的。

(4)原核生物DNA、质粒DNA、真核生物细胞器DNA都是环状双链DNA。所谓质粒是指拟核DNA外的环状DNA,它能够自主复制,并表现出特定的性状。真核生物染色体DNA是线性双链DNA。

(5)参与蛋白质合成的RNA有三类:转运RNA(tRNA)、核糖体RNA(rRNA)和信使RNA(mRNA)。无论是原核生物还是真核生物都有这三类RNA。20世纪80年代以来,陆续发现了许多新的具有特殊功能的RNA,几乎涉及细胞功能的各个方面。病毒RNA种类很多,结构也是多种多样的。

4.1(2010江苏生物,1)下列关于核酸的叙述中,正确的是 ( )

- A. DNA和RNA中的五碳糖相同  
 B. 组成DNA与ATP的元素种类不同  
 C. T<sub>2</sub>噬菌体的遗传信息贮存在RNA中  
 D. 双链DNA分子中嘌呤数等于嘧啶数

**答案 D** A项中DNA含的五碳糖是脱氧核糖、RNA含的五碳糖是核糖;B项组成DNA和ATP的元素都是C、H、O、N、P;C项T<sub>2</sub>噬菌体的遗传信息应是贮存在DNA中。D项DNA中因A与T配对、G与C配对,故双链DNA分子中嘌呤数等于嘧啶数。

4.2(2009福建理综,4)下列关于组成细胞化合物的叙述,不正确的是 ( )

- A. 蛋白质肽链的盘曲和折叠被解开时,其特定功能并未发生改变  
 B. RNA与DNA的分子结构相似,由四种核苷酸组成,可以储存遗传信息  
 C. DNA分子碱基的特定排列顺序,构成了DNA分子的特异性  
 D. 胆固醇是构成细胞膜的重要成分,在人体内参与血液中脂质的运输

**答案 A** 肽链通过盘曲和折叠构成具有一定空间结构的蛋白质,不同结构的蛋白质,具有不同的功

#### 科学元典



**与诺贝尔奖擦肩而过的科学家——富兰克林** 英国女生物学家富兰克林(1920—1958)是最早认定DNA具有双螺旋结构的科学家,并且运用X射线衍射技术拍摄到了清晰而优美的DNA照片,为阐明其结构提供了重要依据,她还精确地计算出DNA分子内部结构的轴向与距离。1956年富兰克林被诊断出患有癌症,于1958年逝世。4年后,沃森、克里克因对DNA双螺旋结构的研究成果获得了诺贝尔生理学或医学奖,而富兰克林榜上无名。因为诺贝尔奖不授予已逝世的科学家。