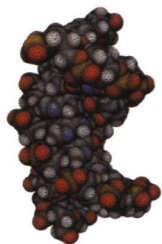


NATURE LIBRARY

古生物篇



生命起源 Tanmi 探秘...

Shengming Qiyuan

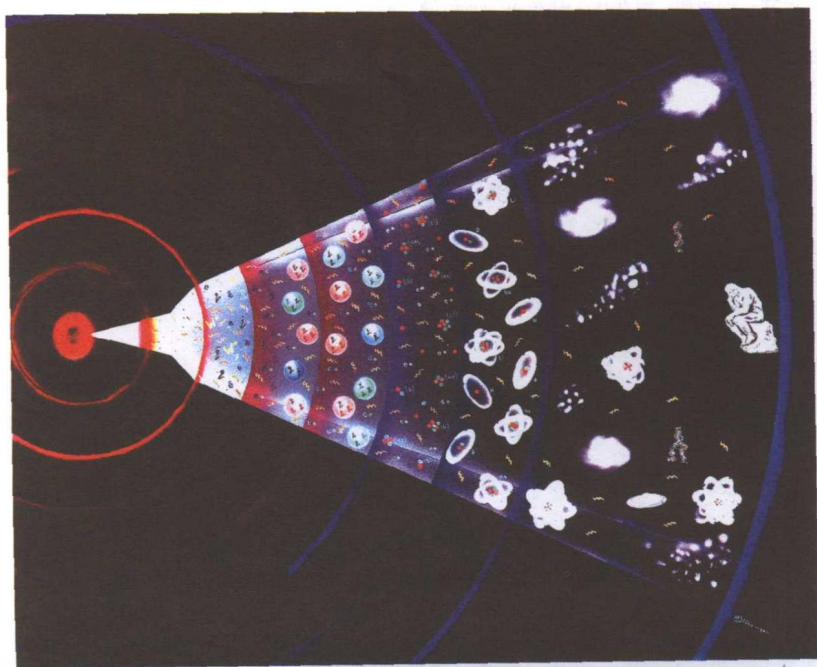


北京少年儿童出版社

Nature Library
自然图书馆

古生物篇

生命起源探秘



北京少年儿童出版社

NBBA77/02

图书在版编目(CIP)数据

自然图书馆. 古生物篇 / 郭豫斌等编. - 北京: 北京少年儿童出版社, 2004

ISBN 7-5301-1157-4

I. 古... II. 郭... III. ①自然科学 - 少年读物
②古生物学 - 少年读物 IV.N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 012051 号

主 编: 郭豫斌

选题策划: 北京协力时代文化传播中心

营销策划: 传世文化

执行主编: 袁 静 王永国

编 委: 郭豫斌 常志刚 窦广利 陈荣赋 包玉亮 田剑锋
赵巧玲 赵世福 程道安 王永国 马秋玲 袁 静

版式设计: 邵园园 陈小庆 林苗苗 张静静 高 伟 马 敏

自然图书馆

古生物篇

GUSHENGWU PIAN

*

北京少年儿童出版社出版

(北京北三环中路 6 号)

邮政编码: 100011

网 址: www.bph.com.cn

北京出版社出版集团总发行

新华书店经销

北京外文印刷厂印刷

*

880×1270 26 开本 15 印张

2004 年 6 月第 1 版 2004 年 6 月第 1 次印刷

印数: 1-8000

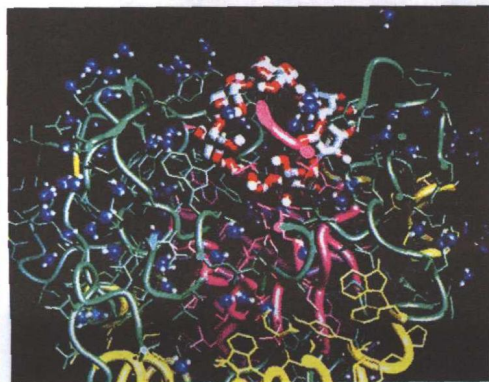
ISBN 7-5301-1157-4/Q.7

定价: (全五册) 30.00 元

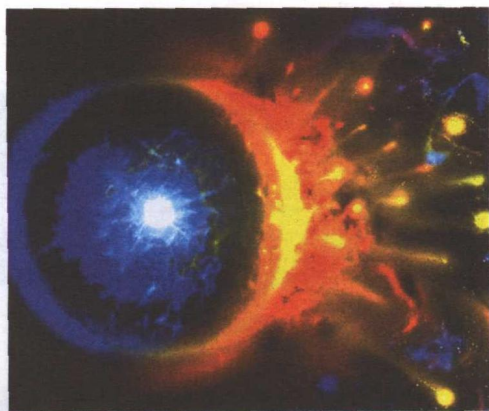
生命起源探秘



地球——孕育生命的摇篮	1
海洋的形成	2
构成生命的元素	4
火山喷发出的生命物质	5
认识构成生命的基本物质	6
什么是氨基酸	6
什么是生物单分子	7
什么是蛋白质	8



特殊的蛋白质——酶	11
什么是生物大分子	12
什么是核酸	13
什么是 DNA ——脱氧核糖核酸	14
什么是 RNA ——核糖核酸	16
什么是 DNA 的复制	16
什么是多分子体系	17
生命起源的假说	20
无生源论	20
生源论	21
宇宙胚种论	23



化学进化论	24
探索生命之路	25
近代生物学的崛起	25
细胞是探索生命起源的起点	27
探索生命的基本物质——蛋白质和核酸 ..	28
什么是 I 型大气	29
原始大气中的氢和氨	30
什么是 II 型大气	31
I 型大气和 II 型大气之争	32



成功合成生命物质的实验——米勒实验 .. 35

奇妙的设想 35

大胆的实验 35

巨大的成功 37

米勒实验的推广 38

从生物单分子到生物大分子 39

生物大分子的合成 39

生命诞生需要的能量 40

诞生生命的原始海洋 41

从生命物质到生命体的探索 43

至关重要的生物膜 43

类蛋白质的合成 44

“微球”和原始细胞 46

揭开原始细胞诞生之谜 48

从“化学化石”中寻找证据 49

原始生命的遗迹 50

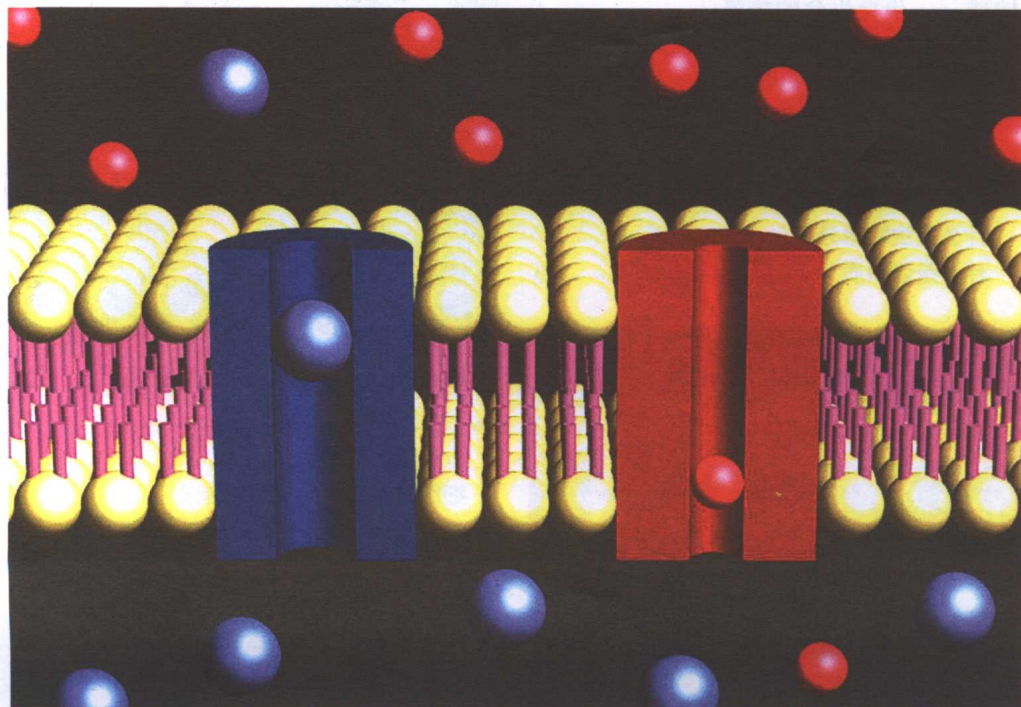
从茫茫宇宙中寻找生命 53

宇宙中的生命信息 53

其他星球一定有生命 54

人类发给外星人的名片 58

人类发给外星人的贺电 60





地球——孕育生命的摇篮

地球自诞生以来,已度过了约46亿年的漫长岁月。而我们已知的最早的生命,大约出现在距今34亿年前。

地球是至今发现的惟一一颗有生命的星球。



原始地球的环境具备了生命诞生的条件。

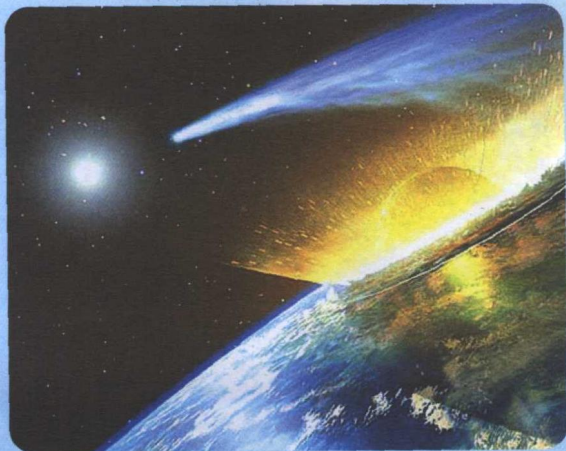


在地球诞生后的几亿年中,地球的外表还没有像今天一样有臭氧保护层,强烈的太阳光下生命根本无法存活。但随着时间的推移,地球逐渐有了防护和调节作用,形成了有助于生命物质诞生的环境。这个环境包括大气圈、水圈和岩石圈等。

彗星和生命起源

彗星是一种很特殊的星体,与生命的起源可能有着重要的关系。彗星中含有丰富的有机分子,许多科学家由此推断:生命可能起源于彗星!

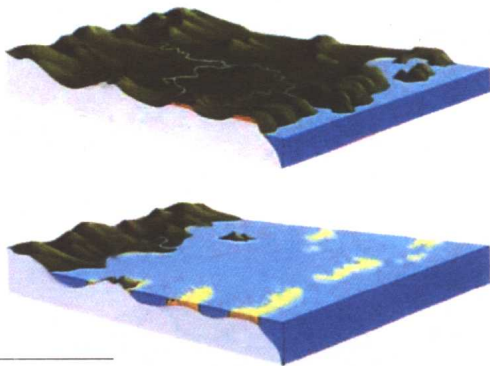
1990年,一些著名的科学家对白垩纪地层的有机尘埃分析后,作出了这样的推断:一颗或几颗彗星掠过地球,留下的氨基酸形成了这种有机尘埃;在地球形成早期,彗星也能用这种方式将有机物质像下雨一样洒落在地球上——从而地球生命诞生了。



海洋的形成

最原始的生命依靠水的保护。地球表面最先形成由水蒸气包围的云层。在云层的保护下，地球的温度开始急速下降，地壳表面逐渐冷却凝固、挤压，产生褶皱和断裂，从而形成峡谷和高山。随着地球的继续冷却，云中的蒸气开始凝结并形成降雨。大雨一下就是千万年。雨水填满了所有的裂缝和深沟，几乎覆盖了整个南半球。于是，诞生了孕育生命的环境——海洋。

雨水淹没了大部分陆地，形成了原始海洋。



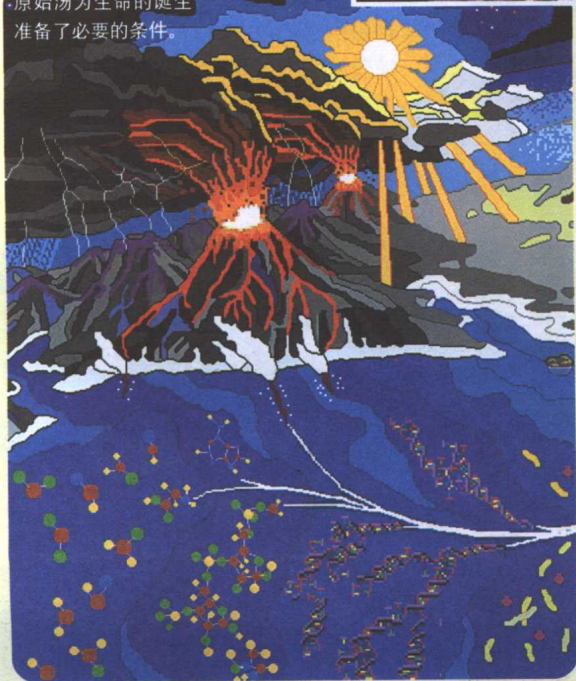
原始地球上一下就是千万年的大雨是形成海洋的重要原因。

原始汤为生命的诞生准备了必要的条件。

生命之水——原始汤

大约30亿年前，无休无止的大雨终于停止了。地球的原始大气中含有的化学物质氨、甲烷、氰化氢、硫化氢、二氧化碳、氢气、水等成分溶于水中，在宇宙射线、太阳紫外线、闪电、高温等的作用下合成了一系列的小分子有机化合物，例如氨基酸、核苷酸、单糖、脂肪酸等，它们都是构成生命的基本物质。

这些小分子有机化合物汇集在原始海洋中，形成了科学家所谓的“原始汤”，从而为生命的诞生准备了必要的条件。其中碳能同其他元素结合而形成多种物质。如果没有碳的存在，也就没有生命的诞生。



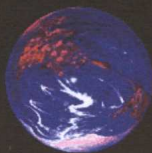
没有海洋也就没有今天丰富多彩的海底世界。



碳、氢、氧、氮是构成生命的基本元素。

构成生命的元素

地球上的化学元素有很多种，但构成生命的基本元素并不多，主要有碳、氢、氧、氮4种，此外还有硫、磷及其他一些微量元素。碳、氢、氧、氮、硫和磷构成了地球生物体物质总量的98%，因此，这6种元素被称为生命的基本元素。这些元素是伴随着宇宙起源和演化而产生的。



原始地球

宇宙的各种物质诞生在大爆炸之中。在约150亿年前大爆炸的强烈热辐射中形成了氢和氦；构成生命体的、更复杂的碳、氧、钙、铁原子起源于恒星的燃烧着的深处。形成这些生物原料的过程发生在最不适宜于生物居住的环境中。



宇宙中一旦形成了元素，剧烈的爆炸就把这些元素送回到恒星之间的太空中。在那里，这些元素汇聚成新的恒星和行星，而电磁作用将它们造就成生命的基础化学物质。

宇宙大爆炸是生命诞生的起点。



火山喷发出的生命物质

原始地球上火山活动频繁，形成了很多的局部高温缺氧地区，从而使附近水池里的有机物形成大量的氨基酸和核酸。

当水池由于高温蒸发干枯时，氨基酸形成了高聚合物，再由雨水搬运到海洋，之后，氨基酸自我装配形成蛋白质。这样，就为生命起源提供了所需的有机物质。



原始地球上频繁的火山活动可能是生命诞生的又一线索。

难不倒

1. 地球的年龄有多大？
2. 生命可能起源于彗星的根据是什么？
3. 原始海洋是怎样形成的？
4. 科学家描述的“原始汤”含有哪些成分？
5. 构成生命的基本元素有哪些？
6. 原始地球上的火山与生命的诞生有什么关系？



粘土是地球上最常见的矿物之一。



生命起源的新线索——粘土矿

新的科学研究成果表明，地球上最常见的粘土矿物是最初的生命物质。粘土矿物是一种微小的晶体。科学家们发现，粘土矿物晶体中存在一种有趣的缺陷结构，这种结构

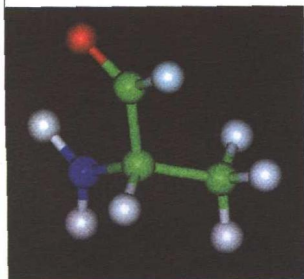
可能保存相当多的信息，从而使晶体的生长有更多的选择机会。因此，这些无机晶体作为一种构造物质，要比大的有机分子更合适得多。



认识构成生命的基本物质

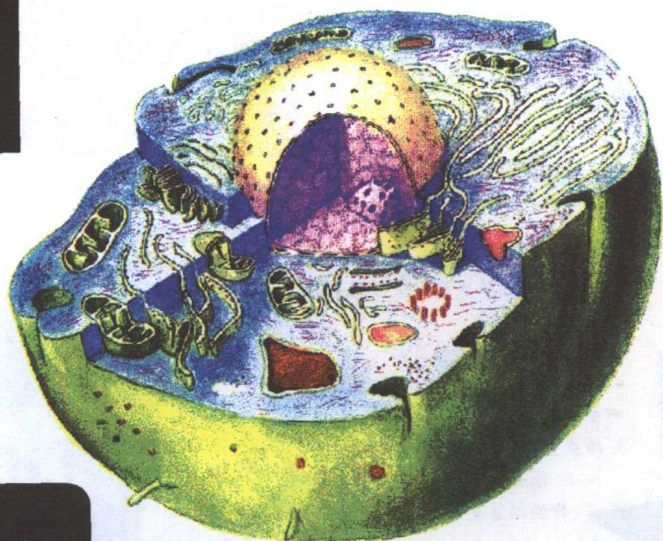
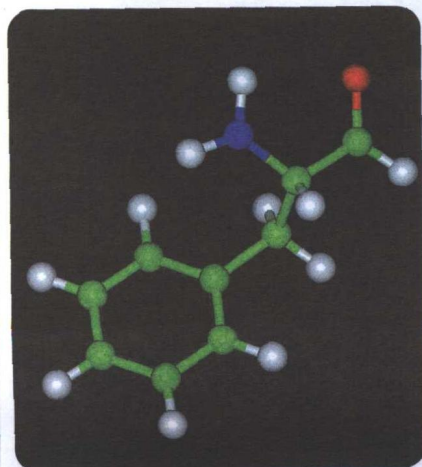
什么是氨基酸

氨基酸是构成生命的基本物质之一，是构成蛋白质的基本单位。目前人们认识蛋白质中的氨基酸有 30 种，其中 20 种比较常见。



一种氨基酸分子结构模型。

苯基丙氨酸是 30 多种氨基酸的一种，下图为苯基丙氨酸分子模型图。



细胞中含有的各种物质都是生命的基本物质，如各种蛋白质。上图
为动物细胞模型图。

生命元素的广泛存在和原始大气的特有环境，使得氨基酸成为早期地球大气和海洋中普遍存在的生命物质。20 世纪 50 年代，美国科研工作者米勒第一个在实验室制得了氨基酸；接着，科学家们又在宇宙空间中发现了氨基酸，这些为人们探索生命的起源提供了重要的新线索。

什么是生物单分子

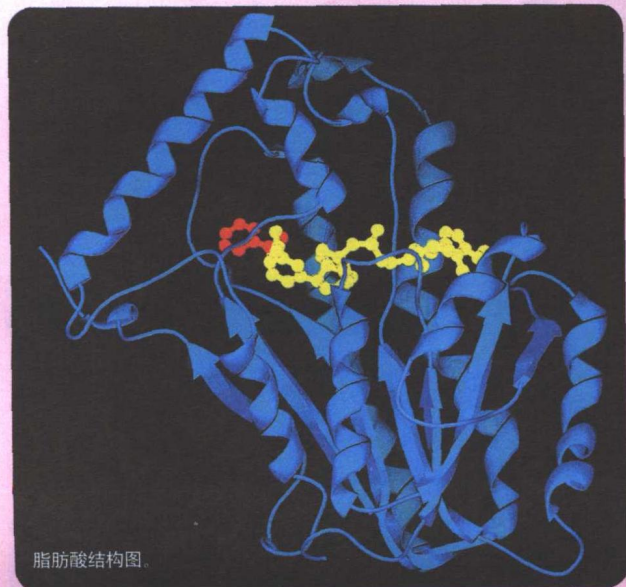
生物单分子是指一些与生命有着密切关系的物质,包括氨基酸、脂肪酸、糖、嘧啶、单核苷酸等高能化合物。它们是构成生物大分子的基本成分。



原始地球的环境已具备了合成生物单分子的条件。



原始大气想像图。



脂肪酸结构图。

大气中合成的生物单分子

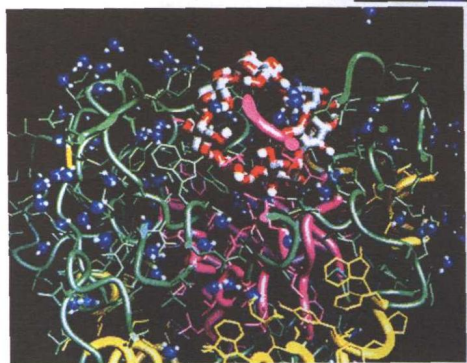
在地球诞生初期的原始条件下,生物单分子是从无到有被适合的环境创造出来的,即生命元素是在外力的作用下合成的。

生命元素在原始地球的大气中广泛存在,外部动力也不成问题。现在的科学研究表明,放电、紫外线、热能都可以促使生命元素合成生物单分子。所以,原始大气是生物单分子的诞生地,并使生物单分子在原始地球上普遍分布,从而能使其中一部分生物单分子在一定条件下形成生物大分子。

什么是蛋白质

蛋白质是重要的生命物质，是一类结构复杂的生物大分子。它的基本组成单位是氨基酸。蛋白质基本上由 20 种常见的氨基酸组成。蛋白质分子的物理、化学特性由氨基酸的结构决定。酶是一种很特殊的蛋白质。

蛋白质结构模型图。



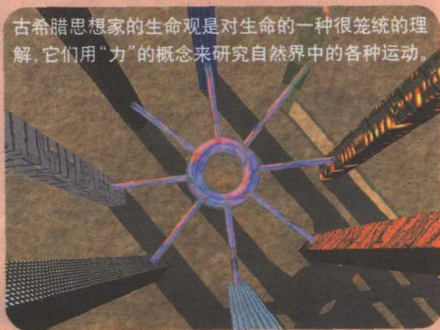
蛋白质是生物体的基本物质之一。



古希腊思想家的生命观

古希腊哲学家把一切不了解的能产生运动的原因称为“力”。以后的学者们就借用了这个“力”的概念来研究各种运动，如物理学中的“引力”，化学中的“亲和力”等。他们取得了很多研究成果，但是，至今人们还没有弄清楚古希腊哲学家提出的所谓“活力”或“生命力”究竟是什么。

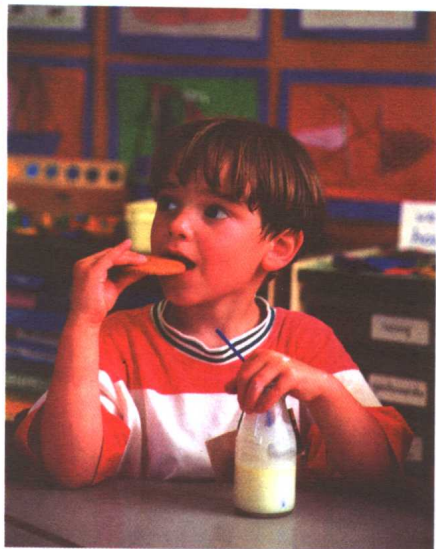
古希腊思想家的生命观是对生命的一种很笼统的理解，它们用“力”的概念来研究自然界中的各种运动。



趣味角

蛋白质是在 19 世纪由荷兰化学家穆尔德命名的。当时，穆尔德在动物组织和植物体液中提取出一种物质，他认为这种物质普遍存在于生物体中。根据瑞典著名化学家贝采里乌斯的提议，穆尔德将这种物质命名为蛋白质。





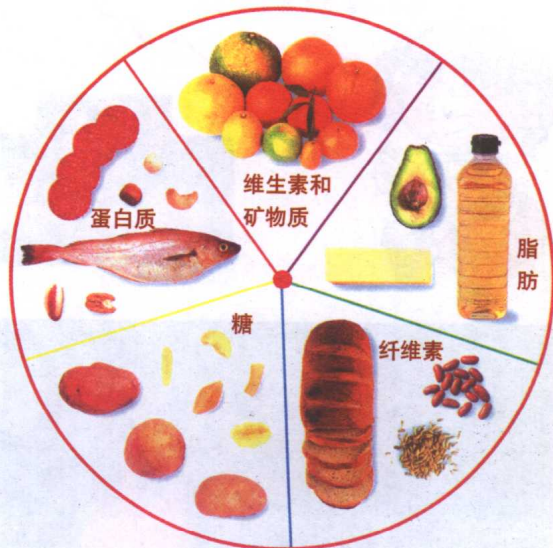
少年儿童摄入足够的蛋白质是生长发育的需要。

蛋白质对儿童成长的重要性

在组成人体的所有物质中，蛋白质的含量仅次于水，约占体重的18%。蛋白质是构成机体细胞及体液的重要部分，因此蛋白质是人体生命活动的物质基础。从生理功能上讲，蛋白质有以下功能。

具有构成和修补人体组织的功能。人体的肌肉、骨骼、皮肤、血液等一切细胞组织都是由蛋白质组成的。儿童正处在生长发育时期，各组织器官不断增长，他们都需要蛋白质作为生长的原料。

调节和促进人体的生理活动。机体内所有的分解、合成、代谢活动都依赖蛋白质中酶和激素的作用。儿童的新陈代谢及合成、分解活动旺盛，更需要酶和激素的作用。



各种食品所含的营养物质示意图。其中蛋白质是人体所必需的基础生命物质。

趣味角

儿童饮食中如果蛋白质供应不足，会直接影响生长发育，严重时还会出现发育迟缓、贫血、乏力、食欲不振、智力低下和抵抗力差等病症。所以，我们的食物中应保证有足够的蛋白质含量，应常吃鱼、蛋、瘦肉、动物肝脏、豆制品等蛋白质含量高的食物。



增加机体的抵抗力。人的抗体也是一种蛋白质，如儿童对流行性感冒、传染性肝炎等的抗体形成都与两种球蛋白紧密有关。

对神经、肌肉活动的调节功能。蛋白质能够提高中枢神经的兴奋性，降低人体疲劳，增

加人体活动能力。儿童脑神经细胞逐渐发育成熟，需要足够的蛋白质。

供给肌体热量。蛋白质是机体热量的主要来源之一。儿童生长发育快，活动量大，消耗的热量有很大一部分由蛋白质供给。

中国古代思想家的生命观

中国古代哲学家把还不了解的能产生运动的原因归纳为“气”。生命被看作是“气”的活动。“气”也是一个不确切的观念，不同的学者有不同的解释。其中与现代科学比较接近的观点认为，生命的形成如同水结冰的过程，是在循序渐进中展开的。



“气”是中国古代思想家对生命的一种描述。

- 难不倒
1. 氨基酸可以分为几大类？
 2. 什么是生物单分子？它包括哪些高能化合物？
 3. 大气中的生命元素通过什么作用可以合成生物单分子？



也有一种观点把生命比作火，它强调生命是一个物质代谢的过程。总体上讲，中国古代哲学家把生命看作一个物质运动的过程，常把生与死联系起来进行讨论。

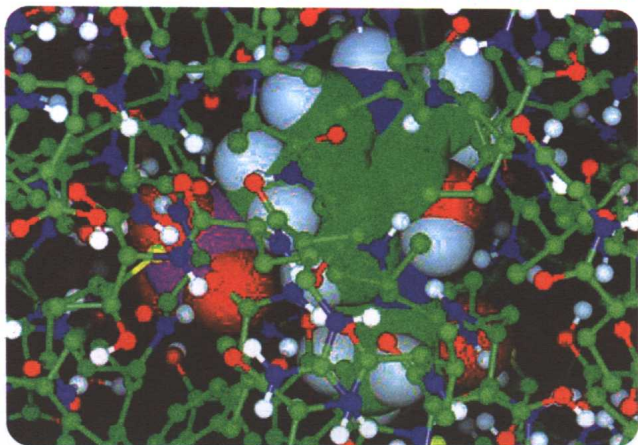
中国古代思想家也有把生命比作火的。

生命之火

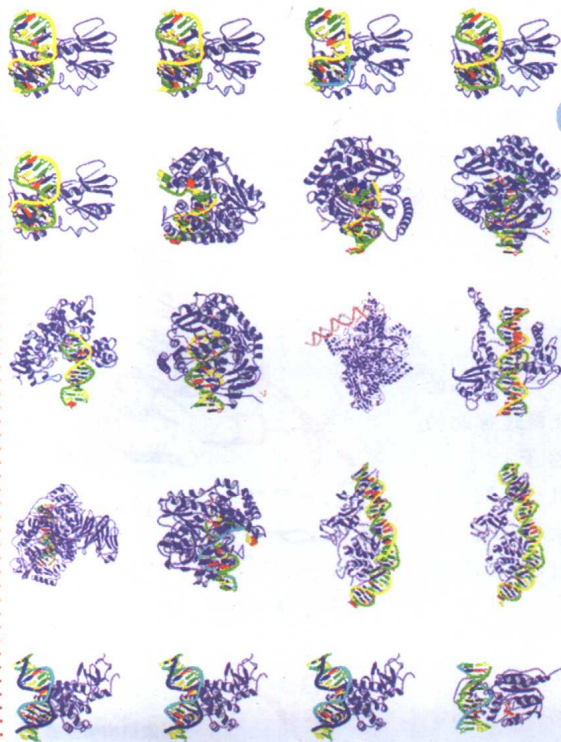
特殊的蛋白质——酶

酶是一种非常特殊的蛋白质。在生物体内，细胞的生长与繁殖、物质的合成与分解、能量的产生和利用都与酶有关。酶分为简单蛋白酶和结合蛋白酶两大类。简单蛋白酶仅由氨基酸组成；而结合蛋白酶除了含有氨基酸外，还含有一种被称为辅酶的物质。

人们已经认识了2000多种酶。



酶分子模型图。



趣味角

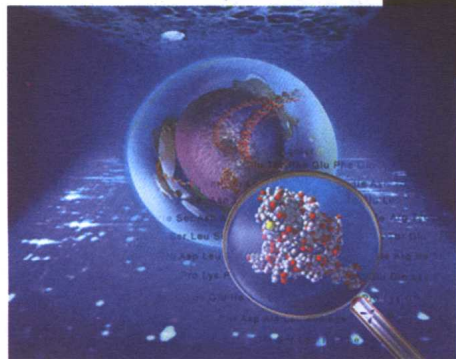
随着生物的进化，细胞分工越来越复杂，酶的种类也越来越多。目前，科学家已发现了2000多种酶。



在生物体内，酶具有特殊的催化作用，即酶能促进生物体内物质的化学反应速度。酶对环境非常敏感，并且具有高度的专一性，每一种酶只能作用于一些结构相近的化合物。可以设想，生命的起源过程中就应当有酶存在，只不过种类和结构比较简单。

什么是生物大分子

生物大分子是构成生命的基础物质，是对蛋白质、核酸以及碳氢化合物等生命物质的统称。与生物单分子相比，生物大分子更为高级。它们是由生物单分子经过聚合而成的多分子体系。从化学结构上分析，由生物单分子变为生物大分子的化学反应都是脱水缩合反应。



生物大分子的合成是生命进化中的一个重要阶段。

生物大分子具有更高级的物质群。



在原始地球环境中，有两条路径可以使生物单分子形成生物大分子：一是通过加热，将生物单分子合成生物大分子；二是利用存在于原始地球上的脱水剂来合成。第一种情况常常是在接近于无水的火山环境中进行的，第二种情况可以在有水的环境中进行。

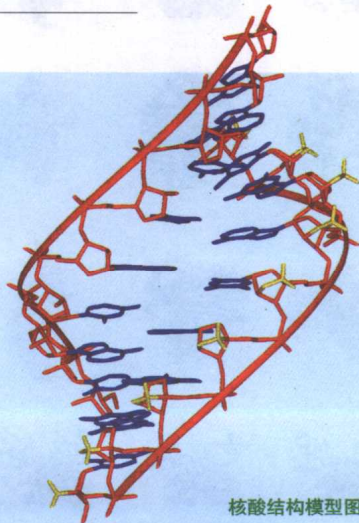
原始海洋如何诞生生物大分子

在原始地球环境中形成的生物单分子被无休无止的大雨冲淋到原始海洋中。之后，生物单分子经过彼此的相互作用，又形成蛋白质、核酸等生物大分子。

但生物单分子变成生物大分子必须经过脱水缩合的化学反应，而这在原始海洋中显然是个很大的难题。目前，关于生物单分子缩合成生物大分子的过程，比较可信的看法有：

①原始海洋中的部分氨基酸被冲到火山附近的高温地区，通过蒸发、干燥和缩合等过程而生成类蛋白质。

②原始海洋中的氨基酸是在某些特殊的粘土中缩合成类蛋白质的。



核酸结构模型图。