

# 第八章 生命的起源

- 第一节 生命起源的假说
- 第二节 化学进化
- 第三节 细胞的形成和进化
- 第四节 对地外生命的探索



# 第一节 生命起源的种种假说

原始人的图腾思辨



神造论

自然发生论——生物是从非生物环境中自然发生出来

腐草化萤、腐肉生蛆

生源论——巴斯德的鹅颈瓶实验 “生命来自生命”

新自然发生学说——1924年奥巴林《生命起源》

宇生论——地球上生命来自宇宙空间别的星球。

## 第二节 化学进化

### 一、物理进化、化学进化与生物进化

一般认为**150**亿年前的宇宙大爆炸（**Big Bang**）之后，宇宙经历了

物理进化——化学进化——生物进化

原始大气与原始海洋的形成：

凝聚：

降温：形成地壳。

火山运动

再降温：

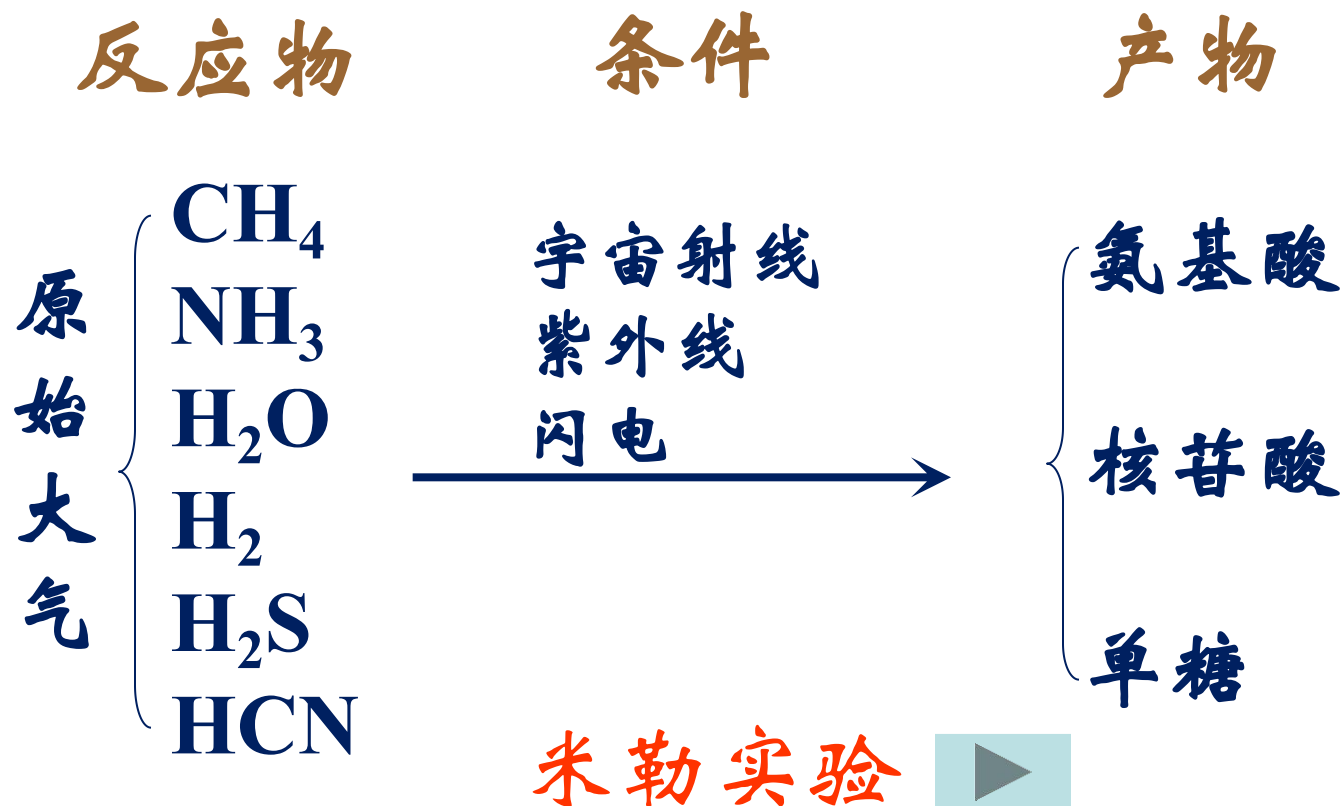
## 二、化学进化

1. 无机分子→有机小分子
2. 有机小分子→有机大分子（核酸、脂类、蛋白质等）
3. 多分子体系（微球体、团聚体的形成）
4. 原始细胞的形成(细胞内协调生理活动的发生)

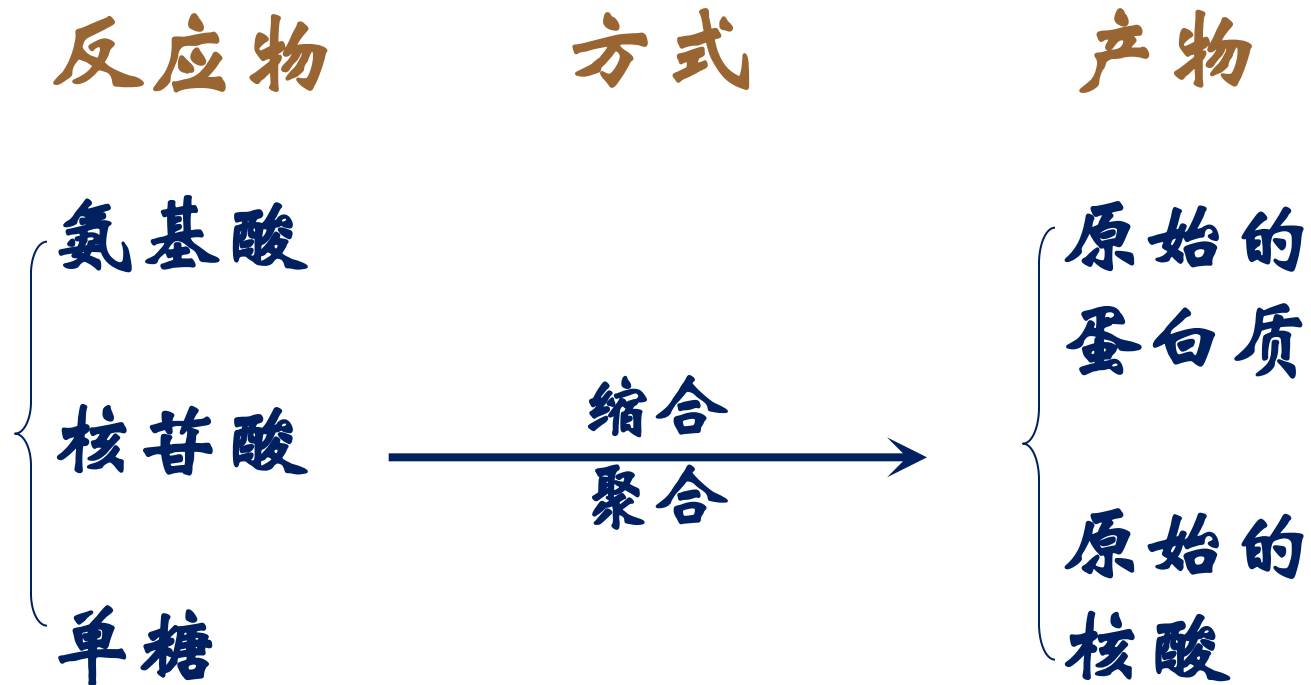
## 原始地球为生命起源提供的条件：

- 场所：原始大气和原始海洋
- 物质： $\text{CH}_4$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{H}_2$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{HCN}$ 等等
- 能量：宇宙射线、紫外线、闪电、火山喷发释放的能量等等

# 1. 从无机小分子生成有机小分子



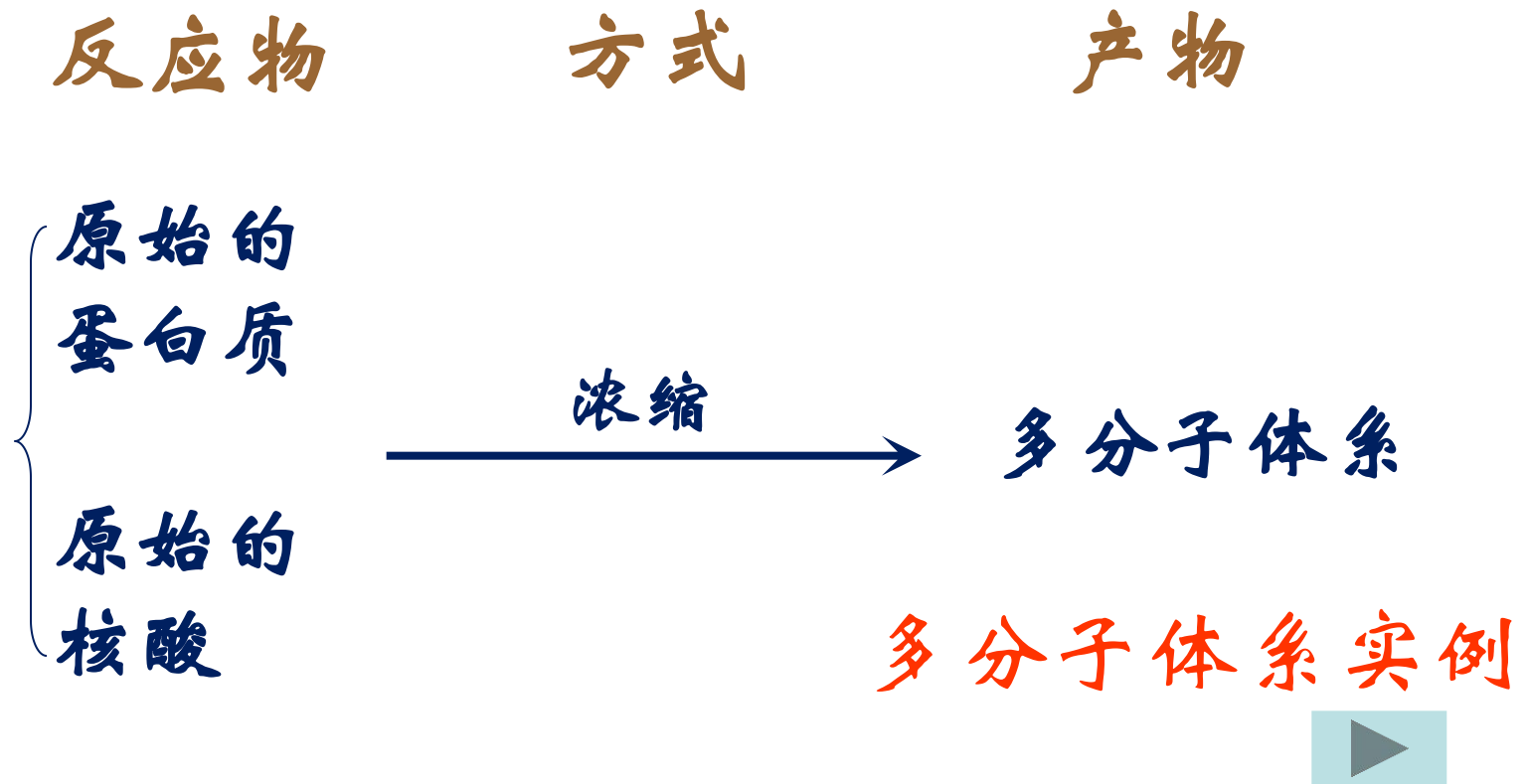
## 2. 从有机小分子形成有机大分子



福克斯实验



### 3. 从有机高分子组成多分子体系





## 4. 从多分子体系演变为原始生命

反应物

方式

产物

多分子体系  $\xrightarrow{\text{演变}}$  原始生命

## 5. 代谢系统的进化和遗传系统的起源

- 代谢系统

异养——自养



光合作用的进化

- 遗传系统

谁是原始生命最早的遗传物质？



**DNA—RNA—多肽链**的遗传体系的进化

# 三、生命的蛋白质起源说和核酸起源说

- 1. 蛋白质起源说

微球体学说

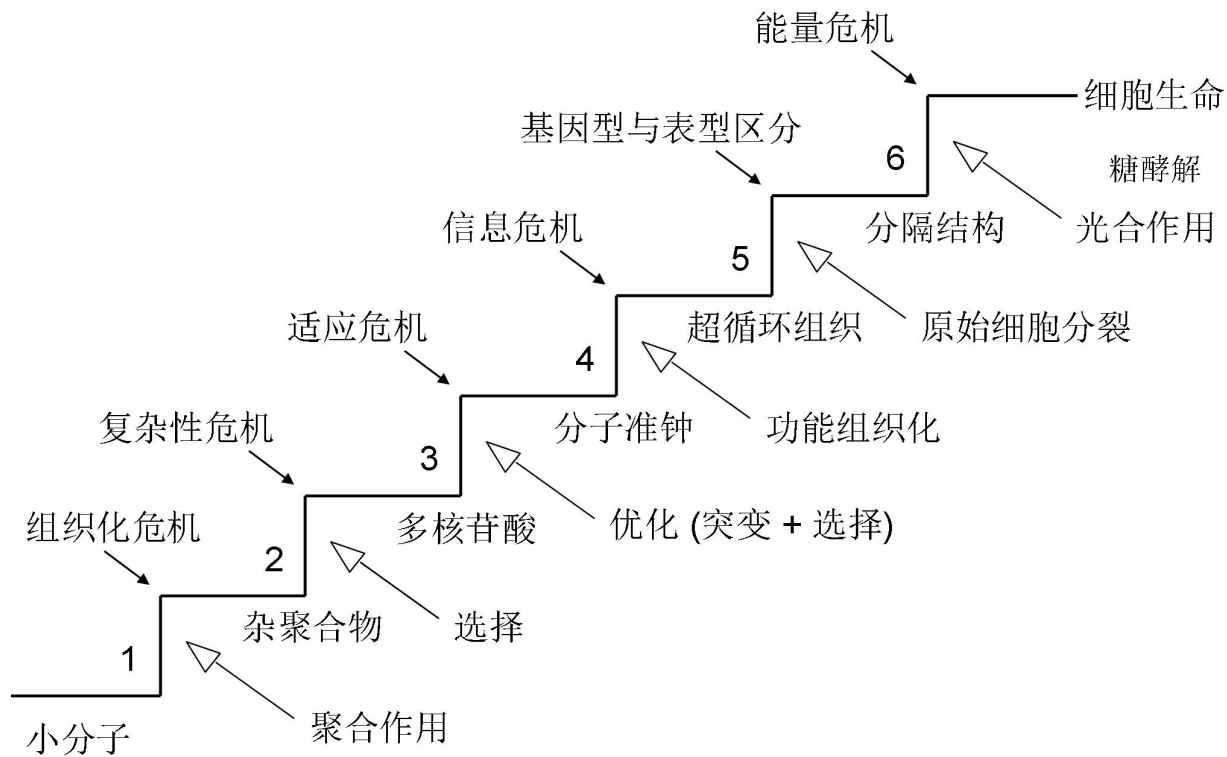
- 2. 核酸起源说

RNA酶活性的发现以及RNA具有可能成为DNA合成模板的优越条件，使人们想到生命的RNA起源的可能性。

然而，现今生命DNA、RNA、蛋白质互为存在前提，生命起源的细节仍是谜！

# 四、生命秩序起源的新思考

- 生命是具有整体性、动态性和开放性的有序系统



# 第三节 细胞的形成和进化

## 一、细胞的形成


包含RNA—蛋白质或DNA—RNA—蛋白质的团聚体（最早的原始细胞）

生物大分子进一步协作和发展（遗传物质的复制、代谢途径协调等）

真正的生活细胞

## 二、细胞的进化

### 1、原核细胞的进化

- (1)最早的细胞—异养、厌氧型
- (2)不产氧的自养型细胞（自给自足）
- (3)产氧的光合自养细胞（蓝细菌） 

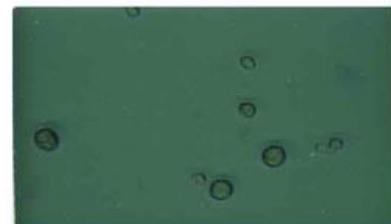
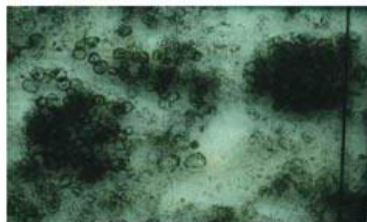
异养得以维持，改变地球面貌（氧气、臭氧层）

- (4)耐氧和好氧细胞（有氧呼吸，高效代谢）

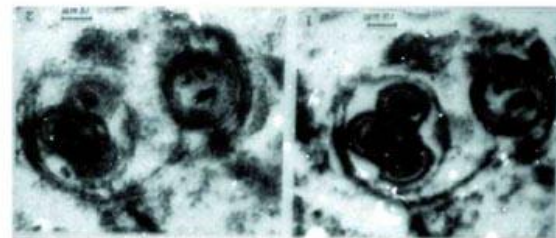
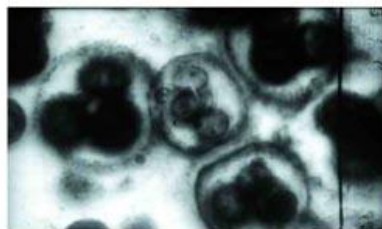
随着第一个细胞的产生，整个有机界的形态形成的基础也产生了。  
——恩格斯

## 2. 真核细胞的出现（约15亿年前）

- 更复杂，细胞内区域化，细胞器、细胞核出现
- 渐进说
- 内共生说



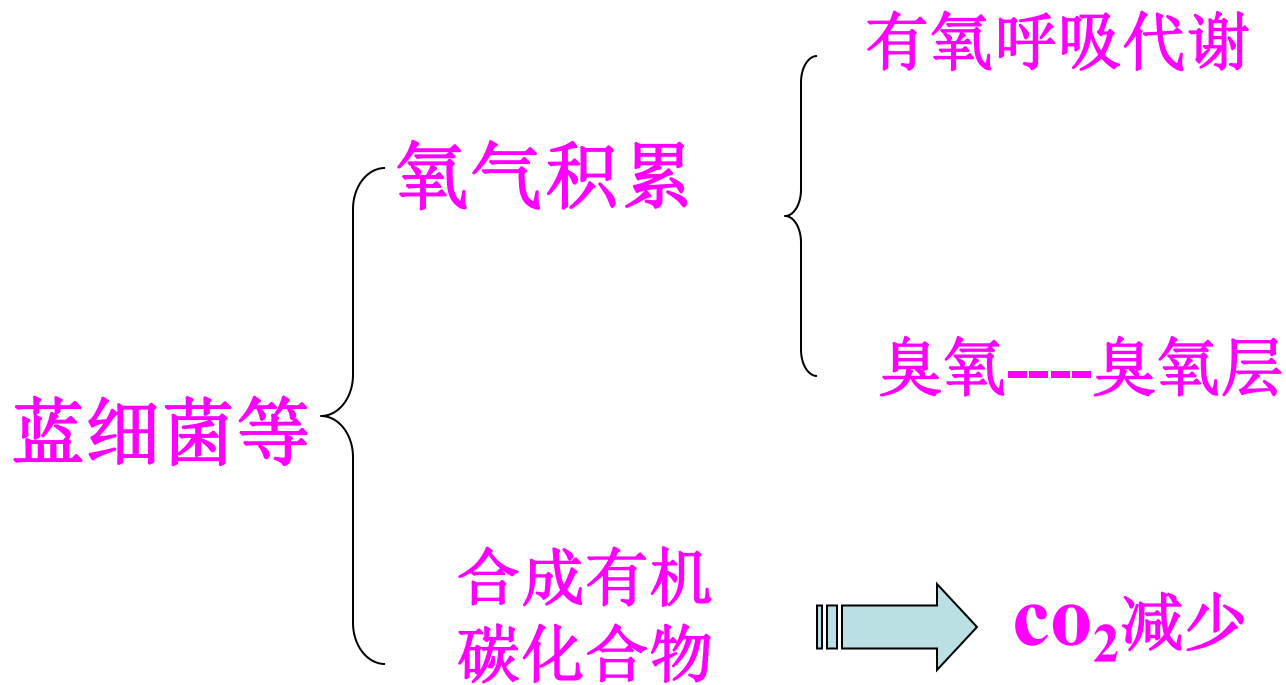
早期出现的原核生物（化石）



后期出现的真核绿藻（化石）

## 三、细胞的产生使基因定居

## 四、地球演变与生物进化（协同进化）



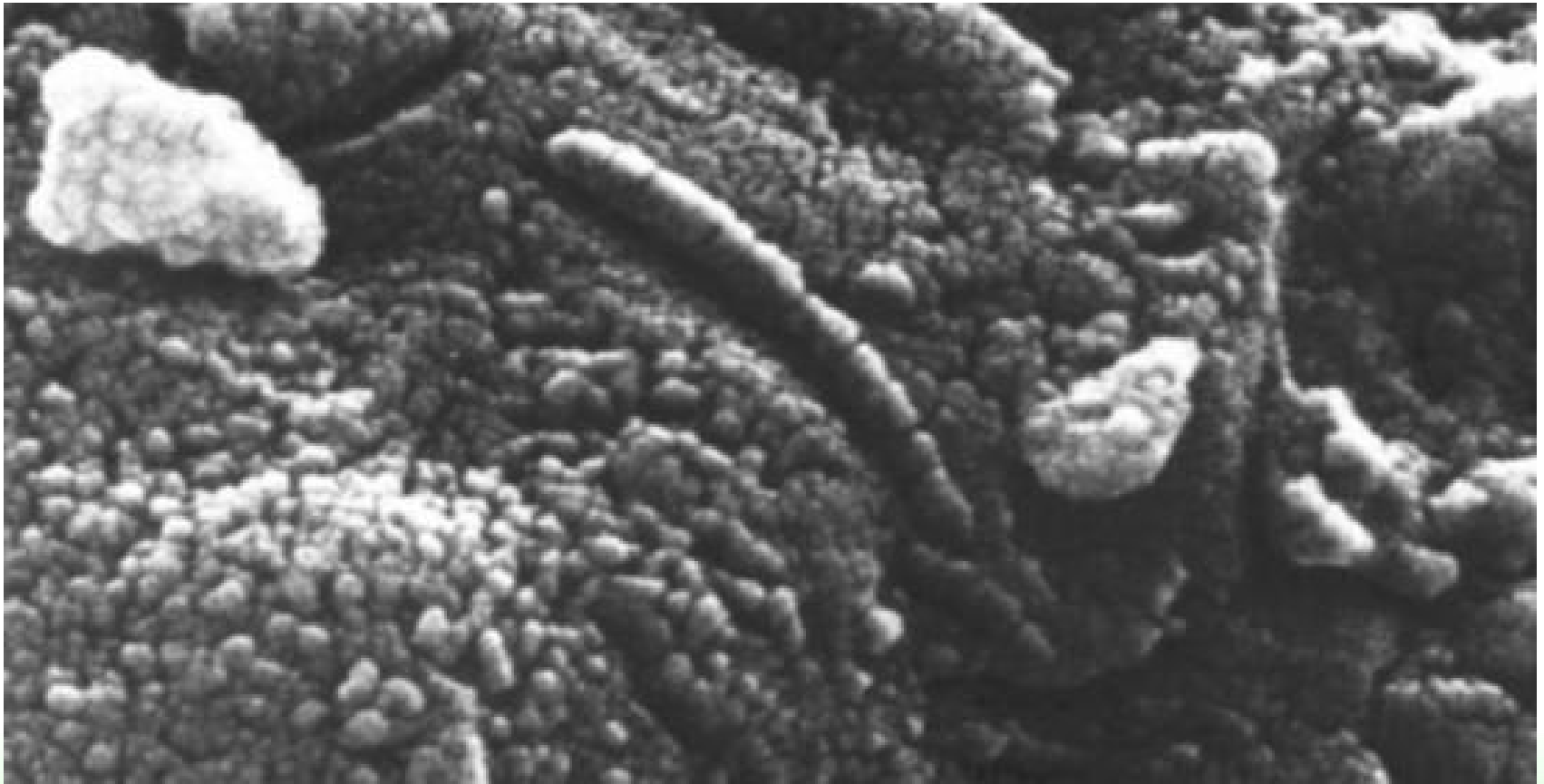


## 第四节 对地外生命的探索

地球上的原初生命来自于地球外？

是否存在地外生命？

在**陨石**中，许多都被发现含有有机化合物。1996年，一组科学家宣称，他们在一颗发现于南极地区的火星陨石中发现了微化石的强有力证据。这一证据表明在大约**36**亿年前**火星**上可能存在生命。





干涸的河床、极地冰盖、火山和只有在水中才会形成的矿物质都已在火星上找到。

美国宇航局科学家们在火星大气层中发现了甲烷，产生甲烷的微生物是地球上最早期的生命形态。

# E.T.

THE EXTRA-TERRESTRIAL

THE 20<sup>TH</sup> ANNIVERSARY



我们所知道的生命，肯定**都是由氨基酸和DNA**组成，它需要有**水**才能存活。

但是，著名天体物理学家斯蒂芬-霍金则认为，宇宙中可能有系外生命存在，只是我们无法想像得到，它并不是碳基生命。如果真是这样，我们有可能已经找到了生命，但错过了它们，因为我们总是以地球生命的标准在寻找。

不管怎么说，寻找地外生命仍将继续。当我们找到它们时，希望它们是友好的。

# 本章结束

自由组合，6-8人一组，做课堂报告（5-10分钟），为大家讲解一个与生物学所学知识有关的话题。

eg：介绍一种生物（特点，价值，利用情况，现状和你认为可供开发的方向等）

我国生物多样性的特点和现状？你认为应该如何保护生物多样性？

**12周**前发送到zhouzhou124@126.com；**14周**讲解邮件写明**组长**，**主讲**和组员**班级**，**学号**，**姓名**，**小组自评分值**，附件为PPT或word文档





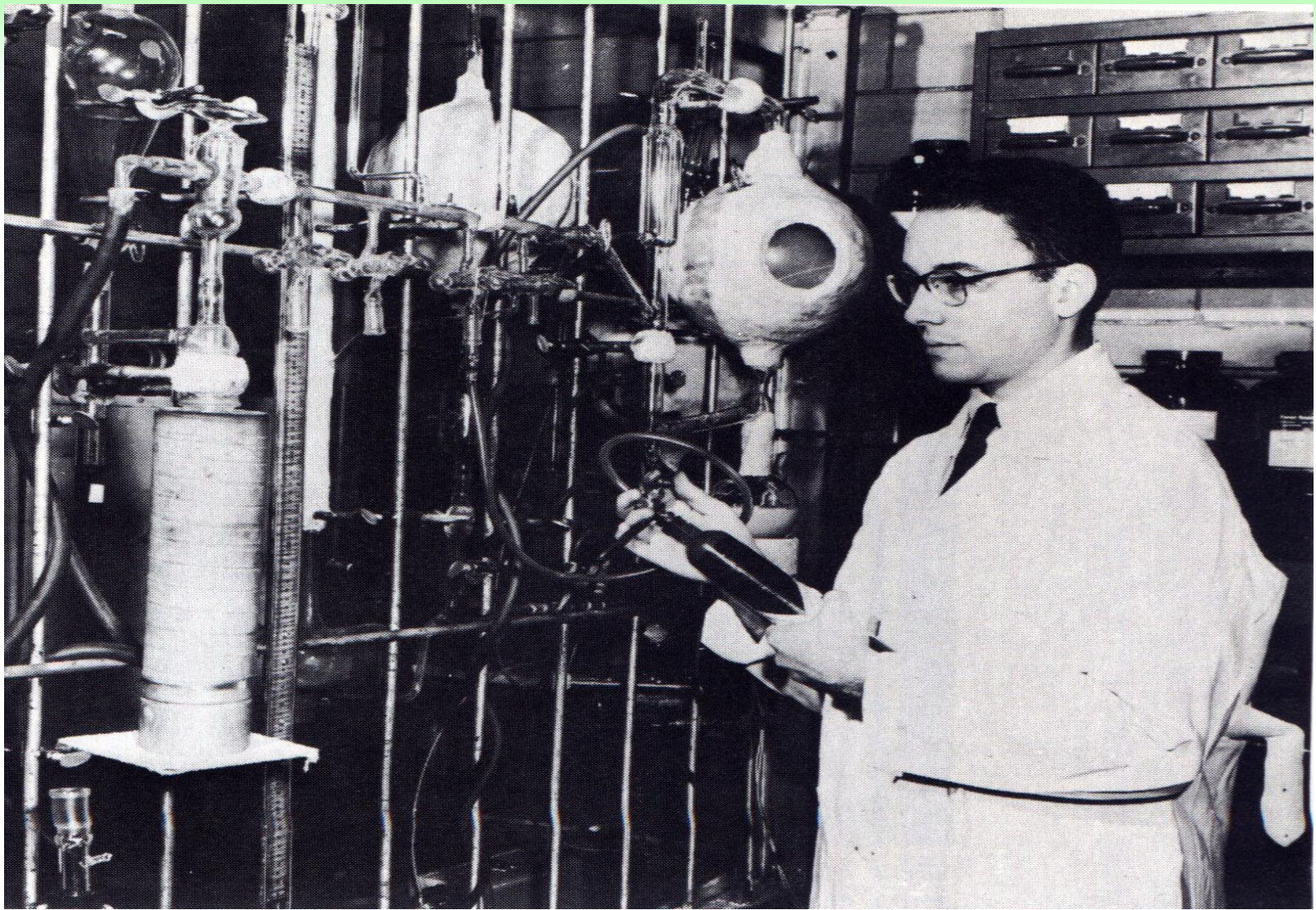
# Pasteur的实验



结论：“所有生物只能来源于生物，从非生命物质中 绝对不可能随时自发地产生出新的生命个体”。







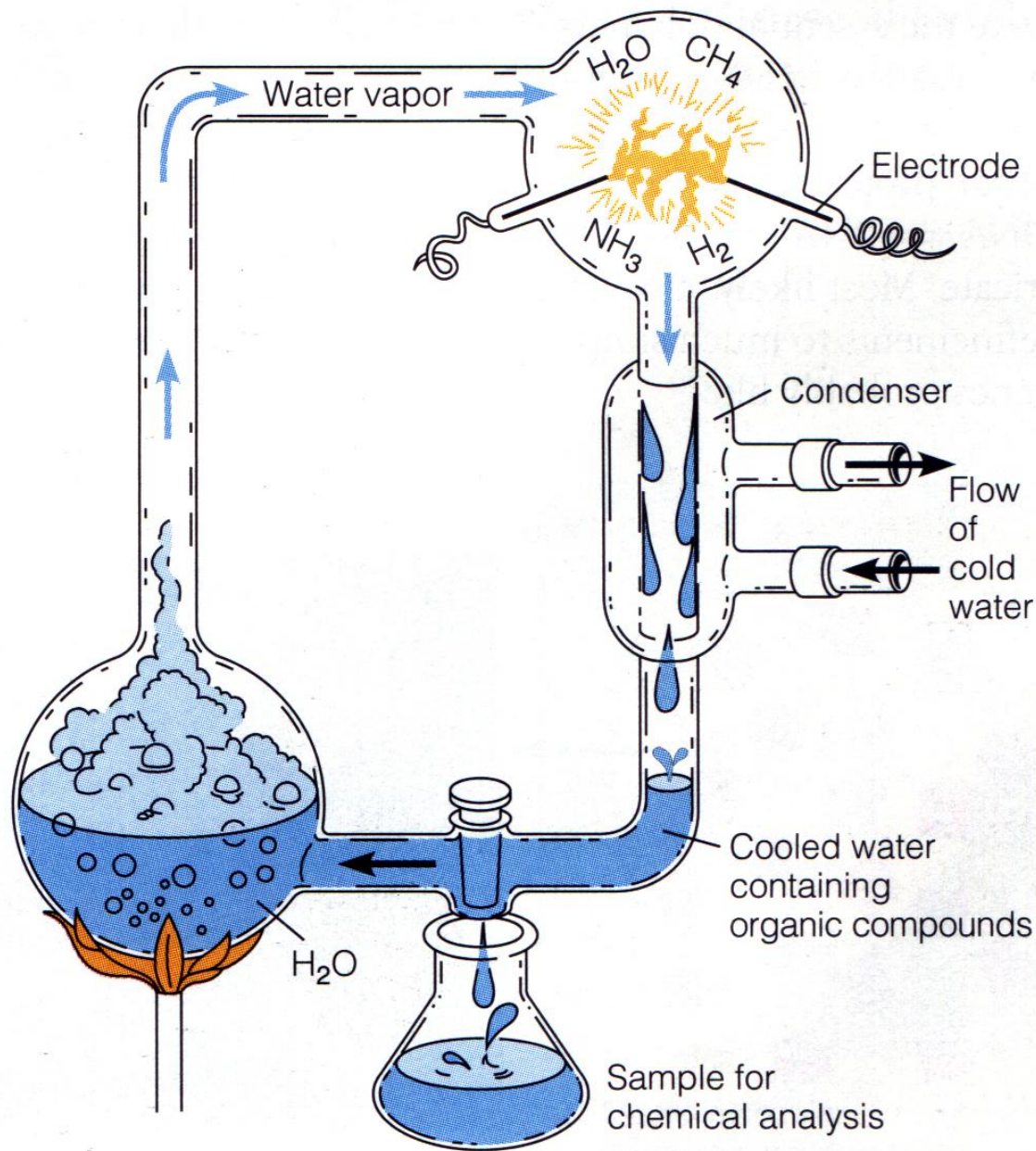
芝加哥大学研究生





# 米勒的实验装置

用电击提供能量，从简单分子可得到复杂的稍大分子。



## 福克斯实验证实：

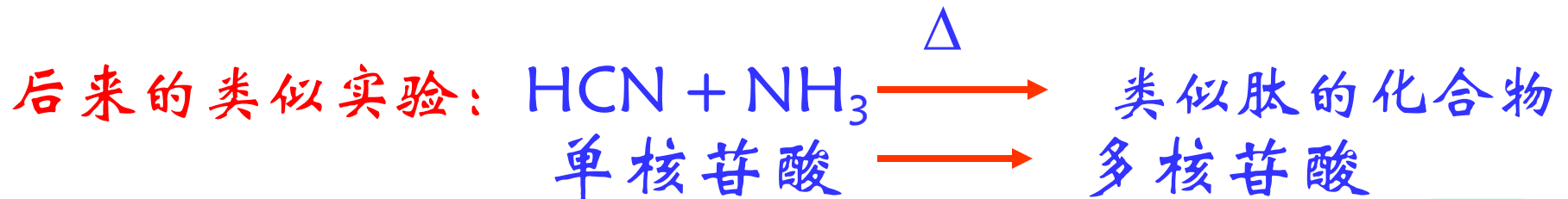
氨基酸混合物倾倒在160 °C—200 °C 热沙土上，水分蒸发，氨基酸浓集并化合生成蛋白质样大分子。

得到的蛋白质分子具有

蛋白质特有的显色反应；

可被蛋白酶水解，产生氨基酸；

微弱的酶活性。



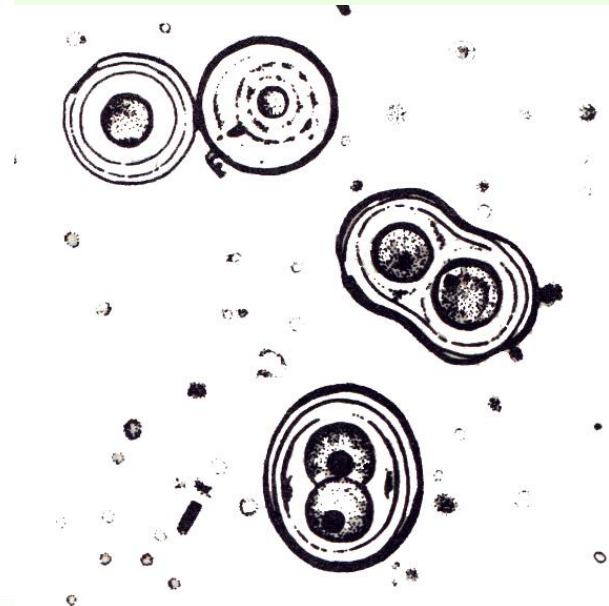
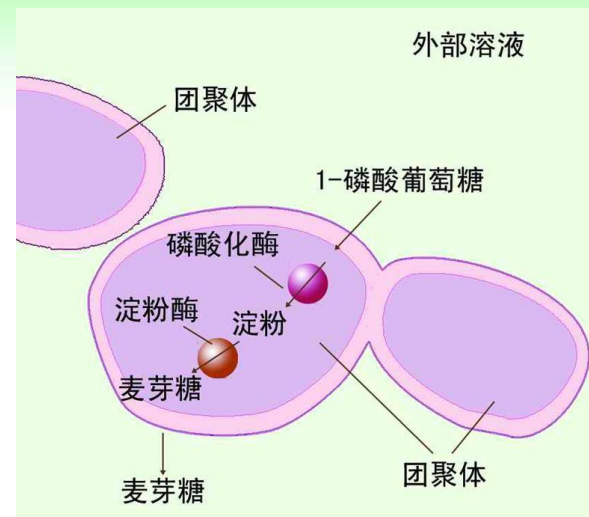
## 多分子体系---原始细胞

### ➤ Oparin的团聚体学说

蛋白质、多糖和核酸等混合得到团聚体小滴，多分子体系，具有一定的生命现象。

### ➤ Fox的微球体学说

类蛋白质浓缩得到微球体



设想，若团聚体/微球体具备以下特征的综合

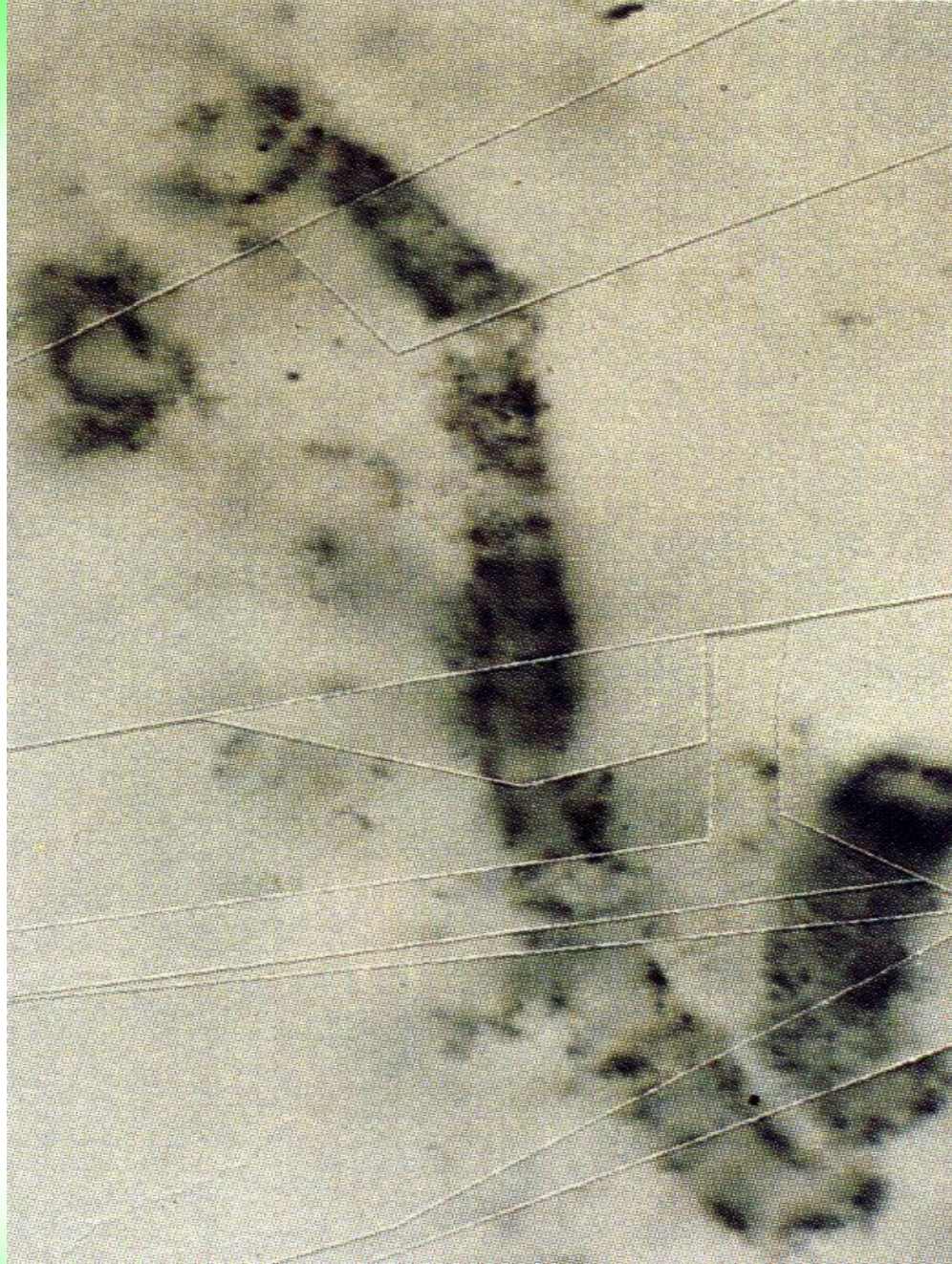
- 脂双层膜围成含水囊泡。
- 囊泡内有多种核酸、蛋白质、糖类大分子。
- 选择性的从环境吸纳“食物”，利用“食物”的分解，复制自身一部分起核心作用的大分子。
- 囊泡因大分子增多而“生长”和繁殖。

那么，原初生命细胞的雏形就诞生。

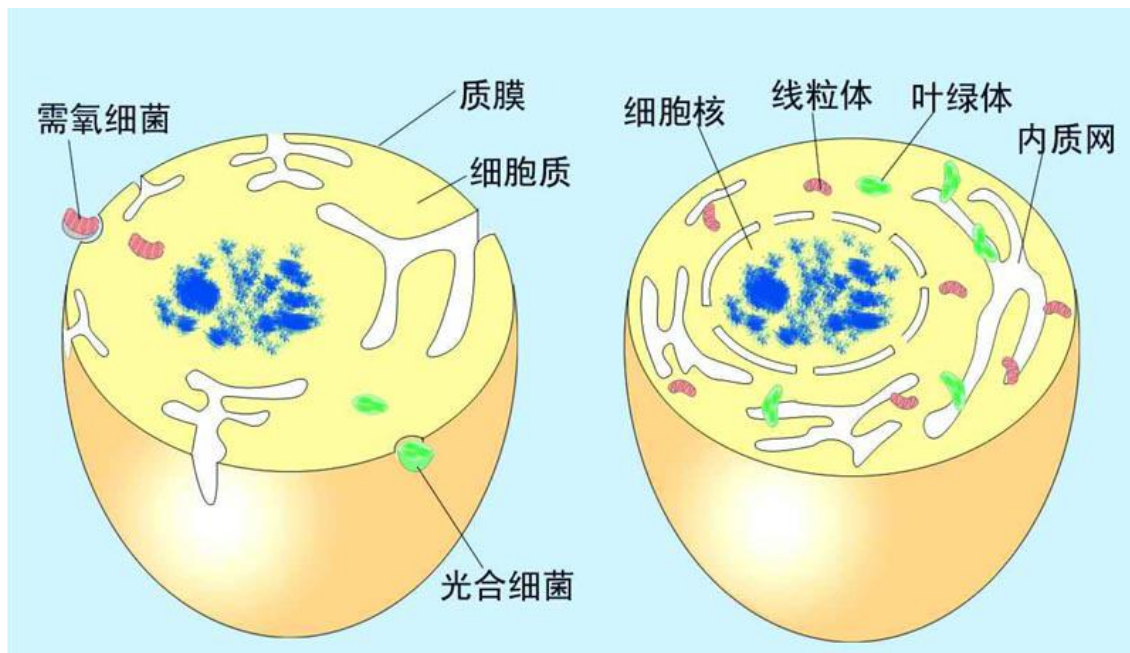




# 35亿年前的蓝细菌化石



- 原核细胞的质膜内陷——内膜系统
- 线粒体和叶绿体等细胞器的形成：“内共生学说”。
- 原始的较大的原核细胞可以吞入较小的原核细胞，
- 好氧细菌——线粒体，
- 蓝细菌——叶绿体



真核细胞的形成

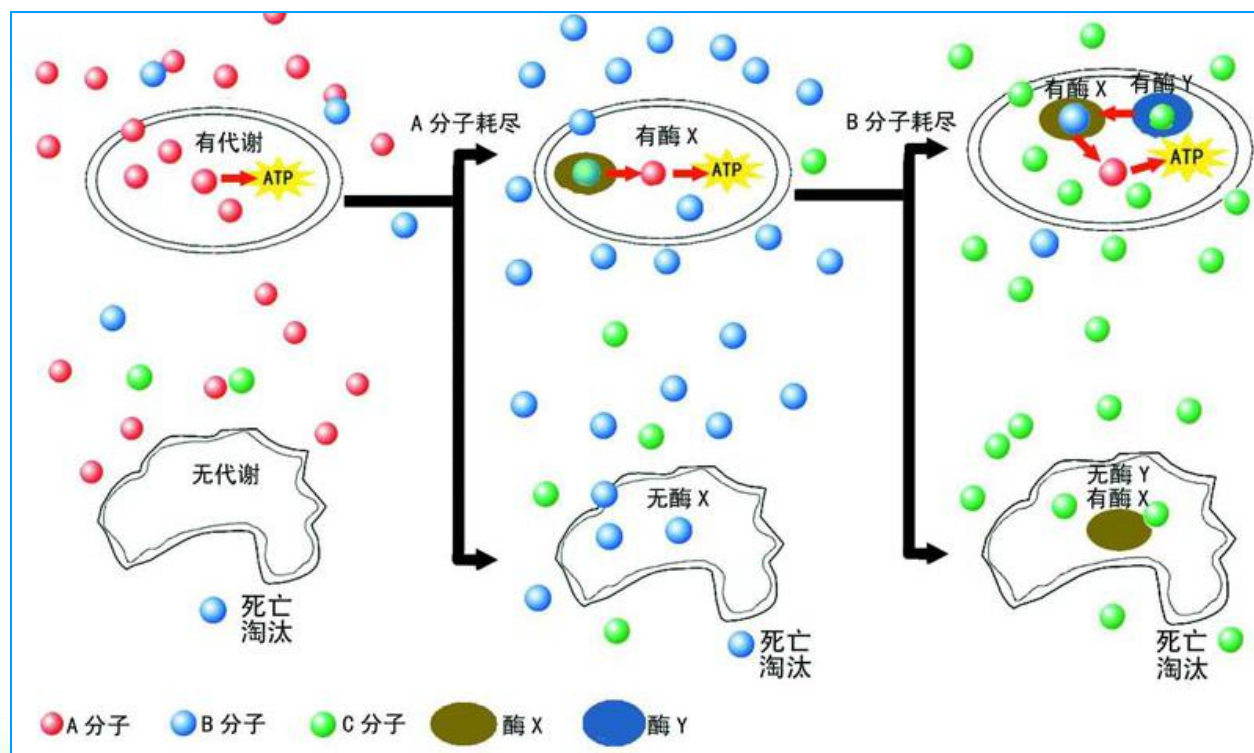


# 代谢系统的进化

异养-----自然选择压力

无氧呼吸----有氧呼吸

代谢系统经历了由简单到复杂的





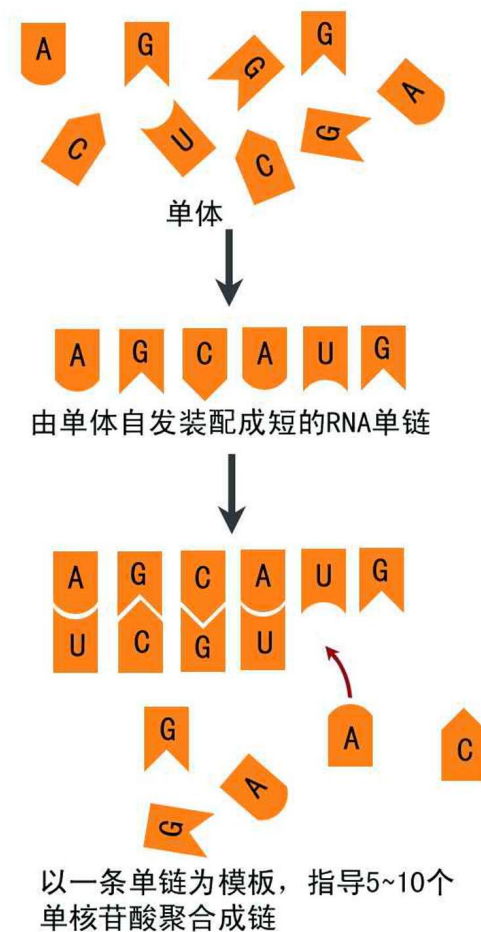
## 遗传系统的进化

➤ DNA、RNA、多肽链——**谁**可能是最早的遗传物质？

### RNA

➤ 管中RNA短链可自发地延伸和复制

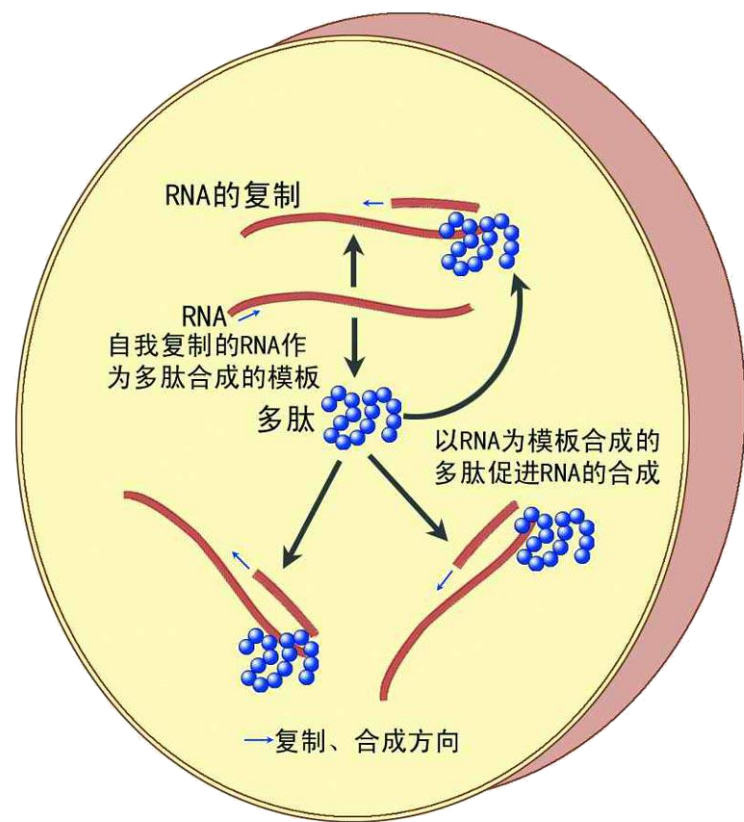
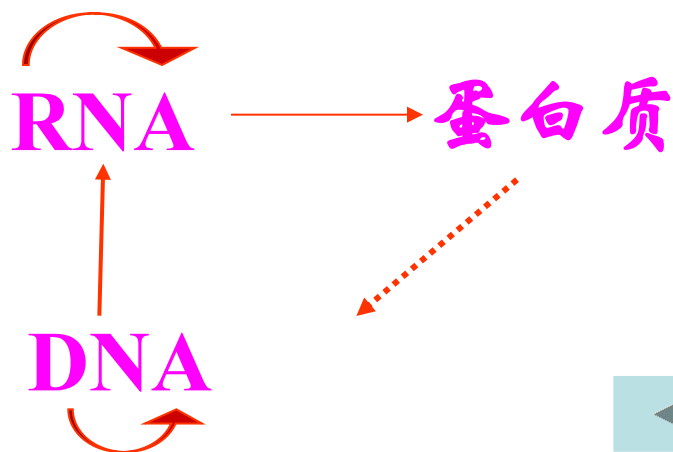
➤ 20世纪80年代初，四膜虫中找到一段RNA（395个核苷酸）**核酶**（1989年诺贝尔奖）



## 遗传系统的进化

- 偶然合成的短肽链与RNA的合作
- 偶然合成的DNA链比RNA更稳定有效

RNA时代----DNA-RNA-蛋白质共同作用



- 蛋白质合成、代谢、遗传三者在特殊环境条件下协同进化，加深了遗传系统与代谢系统的偶联。

