

# АБИОГЕННЫЕ АМИНОКИСЛОТЫ



ПОЛИПЕПТИДЫ,  
транспептидация



БЕЛКИ  
с уникальными трехмерными  
структурами



Образование  
надмолекулярных  
структур,  
разделение фаз



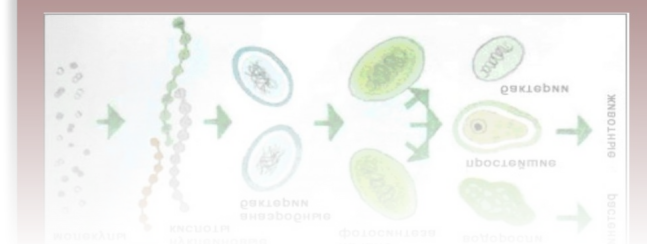
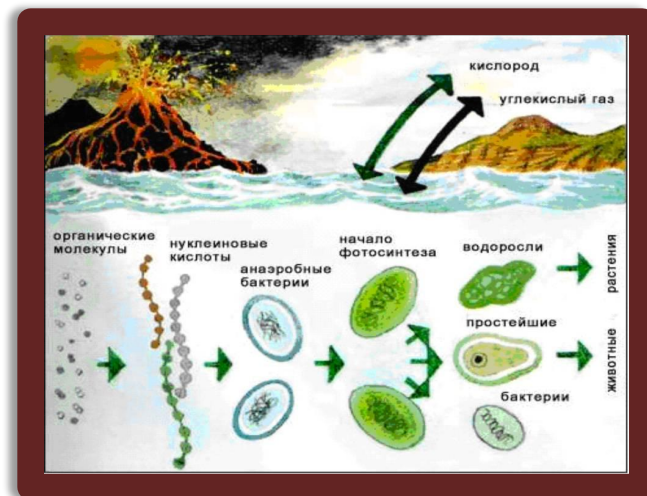
Каталитические  
активности,  
ФЕРМЕНТЫ



КАТАЛИТИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ  
КОАЦЕРВАТЫ

Ассимиляция,  
рост,  
размножение

КЛЕТКИ



# Биохимическая ЭВОЛЮЦИЯ

Носкова Е.М. учитель  
биологии МКОУ «Северо-  
Енисейская СОШ №2»  
Красноярский край

**Цель: создание условий для осознания и осмысления блока новой учебной информации**

## **Задачи**

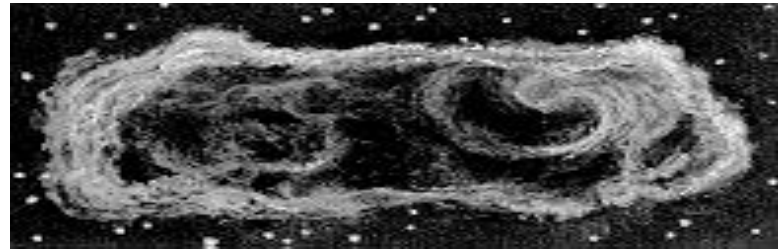
- 1. Продолжить формирование знаний учащихся о возникновении жизни на Земле, об условиях, способствующих возникновению живого из неживого, о возникновении планеты Земля**
- 2. Познакомить с основными постулатами теории А.И. Опарина-Дж.Холдейна**
- 3. Познакомить с этапами и моделями происхождения жизни выделяемые современными учеными.**

# Возраст Земли 4,5- 5 млрд. лет



**О.Ю.Шмидт**

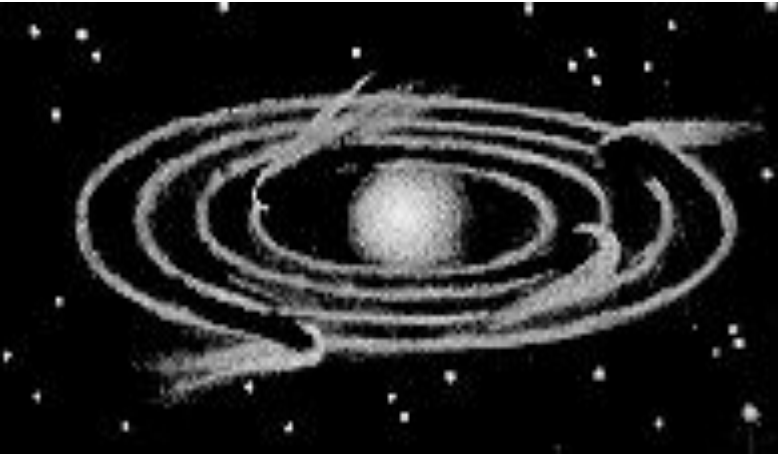
1. Под действием взаимного притяжения частицы разреженного газа и мельчайшей пыли собрались в газово-пылевую туманность



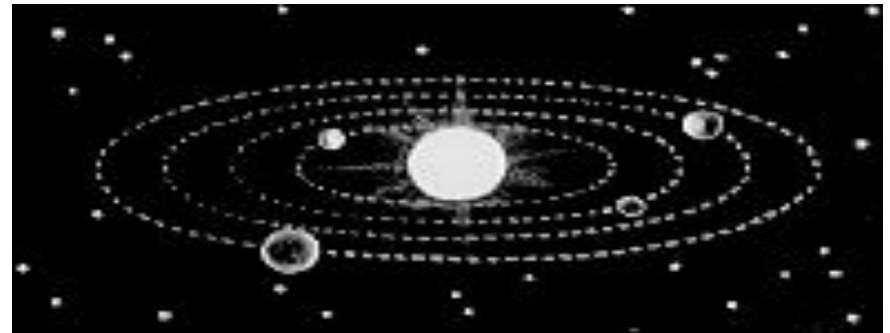
2. Под действием усилившихся центробежных сил шарообразная газово-пылевая туманность превратилась в диск

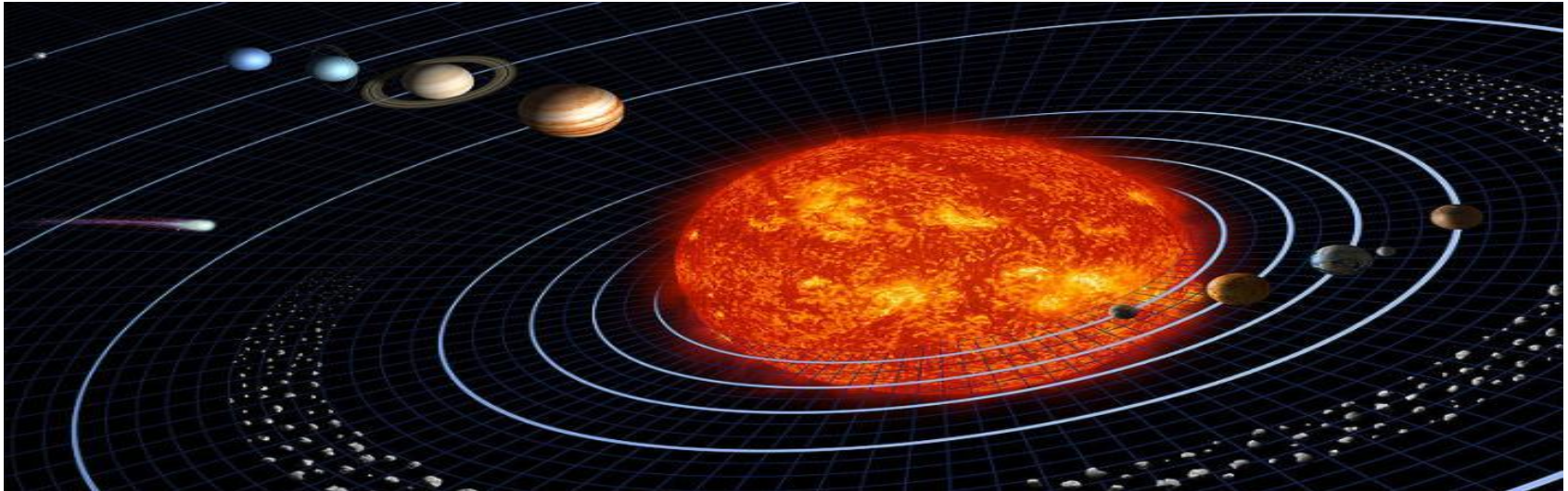


Вещество уплотнилось и превратилось в кольцо, вращающееся вокруг центра



Огромная масса газов собралась в центре под действием силы тяготения. Внутренние части под давлением начали разогреваться. Спрессованный газовый шар «загорелся» и превратился в новую звезду Солнце»



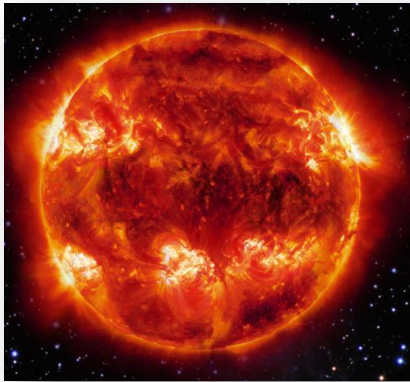


Планеты образовались, из твердых раздробленных частиц, захваченных Солнцем. При прохождении сквозь скопление таких частиц силы притяжения захватывали их, и они начинали двигаться вокруг Солнца. В результате движения частички образовывали сгустки, которые группировались и превращались в планеты. По гипотезе О. Ю. Шмидта, Земля, с начала существования была холодной. В дальнейшем в теле Земли начался распад радиоактивных элементов, вследствие чего недра Земли начали разогреваться и растапливаться.

# Жизнь возникла в результате процессов, подчиняющихся химическим и физическим законам

- Земля - атомарное газовое облако.

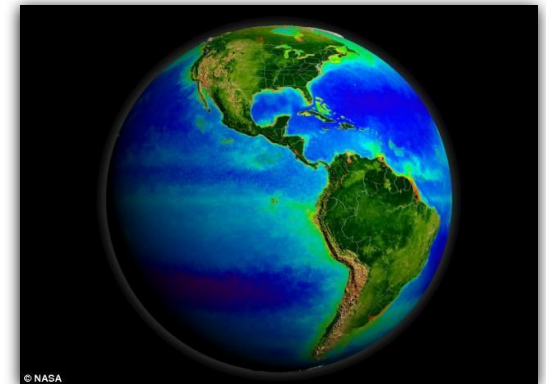
- Земля - раскаленное уплотненное тело ( $t^{\circ}$  поверхности - 4000-8000  $^{\circ}\text{C}$ ).



- Охлаждение планеты  
до 100  $^{\circ}\text{C}$

- Ливневые дожди.

- Возникновение  
водоемов.



# Откуда на Земле вода и воздух?



Вулканы выбрасывали на поверхность планеты из недр огромное количество неорганических веществ

Вулканический газ на 3/4 состоял из водяного пара.

Произошла дегазация в результате которой образовалась первичная атмосфера . В ней содержались

**водород, аммиак, вода и простейший углеводород — метан**



## Основные компоненты атмосферы, гидросферы и литосферы в эпоху примитивной атмосферы

Атмосфера	Гидросфера	Литосфера
$\text{CO}_2$ (или $\text{CH}_4$ ) $\text{N}_2$	$\text{H}_2\text{O}$ , вода $\text{NH}_4\text{HCO}_3$	$\text{SiO}_2$ , песок $\text{AlSiO}(\text{OH})\text{Fe}(\text{OH})_2$ , гли- на
$\text{NH}_3$ $\text{H}_2\text{S}$ $\text{H}_2\text{O}$	$\text{H}_2\text{S}$ $\text{NaCl}$ $\text{KCl}$ $\text{KH}_2\text{PO}_4$	$\text{CaCO}_3$ , известняк неор- ганического происхож- дения
} очень мало	} в низких концентраци- ях	

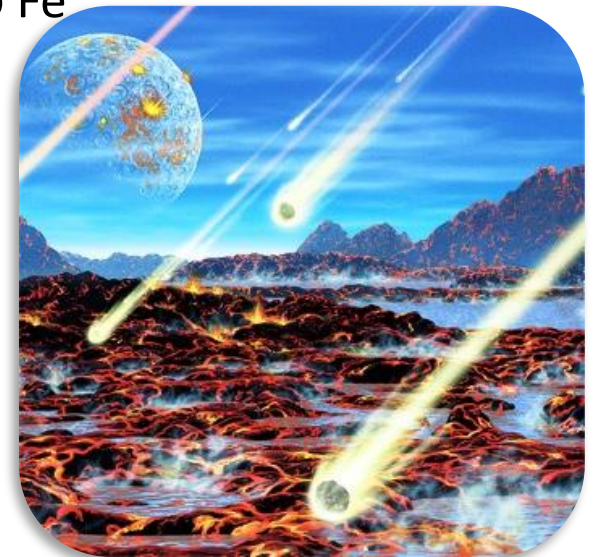


# Источники энергии

Blank text boxes for notes, with the word "фиолетовое" (violet) visible in the second box.



Атмосфера была «восстановительной» т.к. в самых древних горных породах Земли есть металлы в восстановленной форме. Например  $Fe^{+3}$



# Отличия первобытной атмосферы Земли от современной

- Отсутствие свободного кислорода, что исключало возможность прямого и глубокого окисления восстановленных углеродистых соединений
- Обилие коротковолновой радиации, что создавало возможности для абиогенных фотохимических процессов
- Отсутствие живых организмов с их совершенным обменом веществ, быстро вовлекающих в орбиту своего действия разнообразные органические соединения

# Зарождение жизни по Опарину–Холдейну

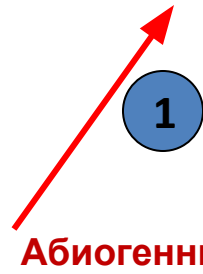


# Этапы химической эволюции

Простые органические вещества (аминокислоты, азотистые основания, сахара, карбоновые кислоты и др. биополимеры)

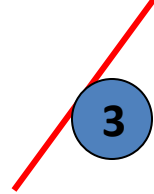
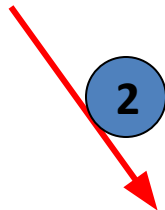
Надмолекулярные структуры, полимерные комплексы (фазовообособленные протобионты)

Взаимодействие коацерватов с окружающей средой



Абиогенный синтез

Абиогенный синтез



Образование коацерватов



Живая клетка



Возникновение генетического кода, мембраны

Простые неорганические вещества (H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> и т. д.), ионы металлов, минеральные кислоты

Полипептиды, полисахариды, полинуклеотиды и др. биополимеры

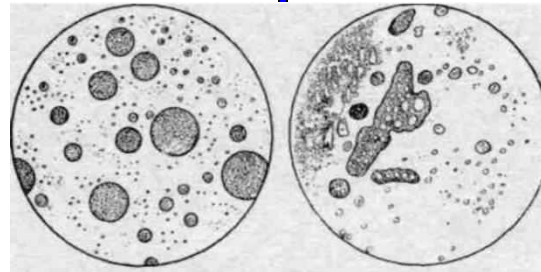
# Коацерватная капля - сгусток органических веществ

## Характерные для неё процессы

Распад одной капли на две или несколько

Напоминает деление клетки у живого организма

Поглощает вещества из внешней среды



Увеличение размеров капли

Напоминает процесс роста у живого организма

Выделение веществ из капли во внешнюю среду

Синтез и распад молекул веществ внутри капли

Напоминает процесс обмена веществ у живого организма

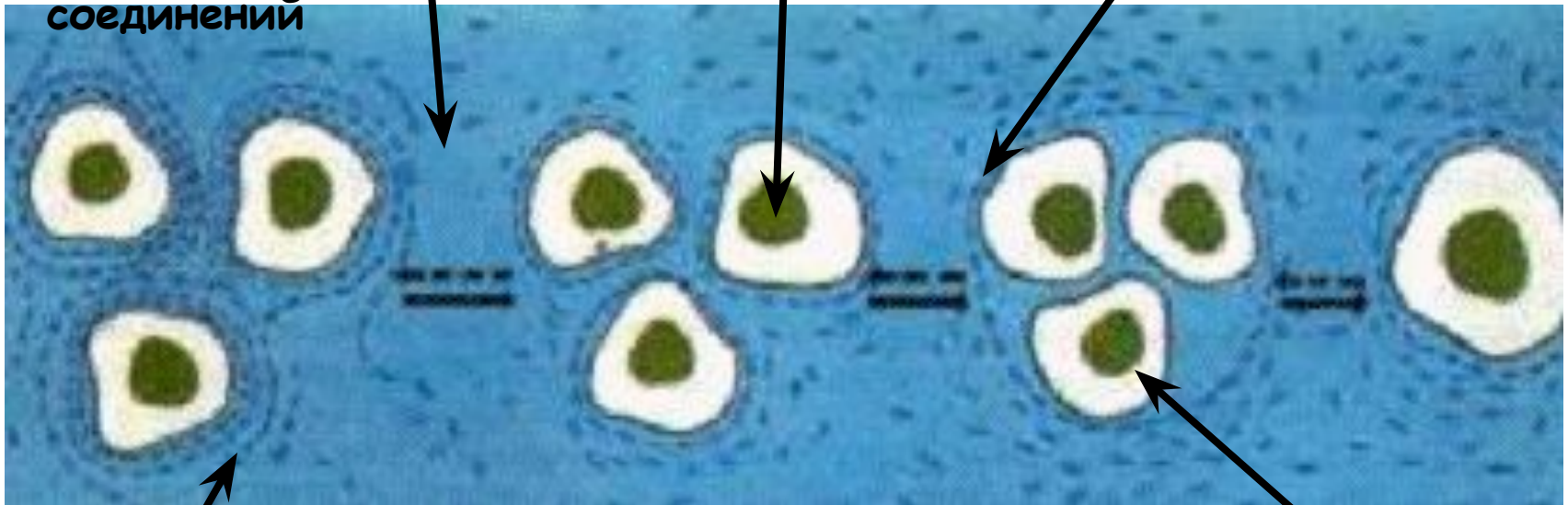
# Коацерваты → Пробионты

Ионы металлов-  
первые  
катализаторы в  
клетке

Молекула белка

Молекулы липидов  
создали  
примитивную  
мембрану

Коллоидный раствор  
высокомолекулярных  
соединений



Белковый пробионт +  
нуклеиновая кислота =  
единый комплекс

Водная среда  
коацерватной  
капли

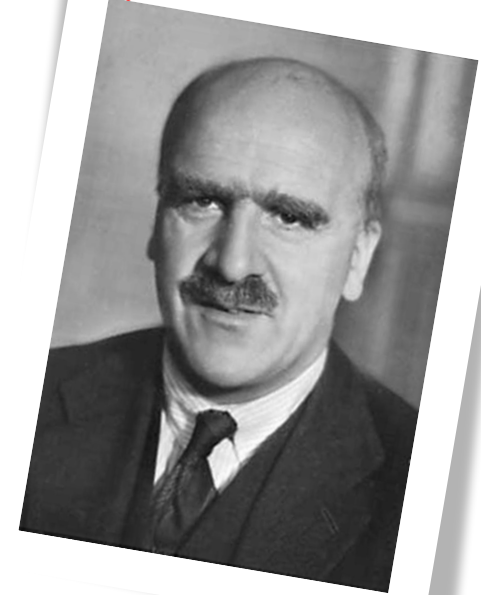
Водные слои

## Гипотеза биохимической эволюции



А.И. Опарин

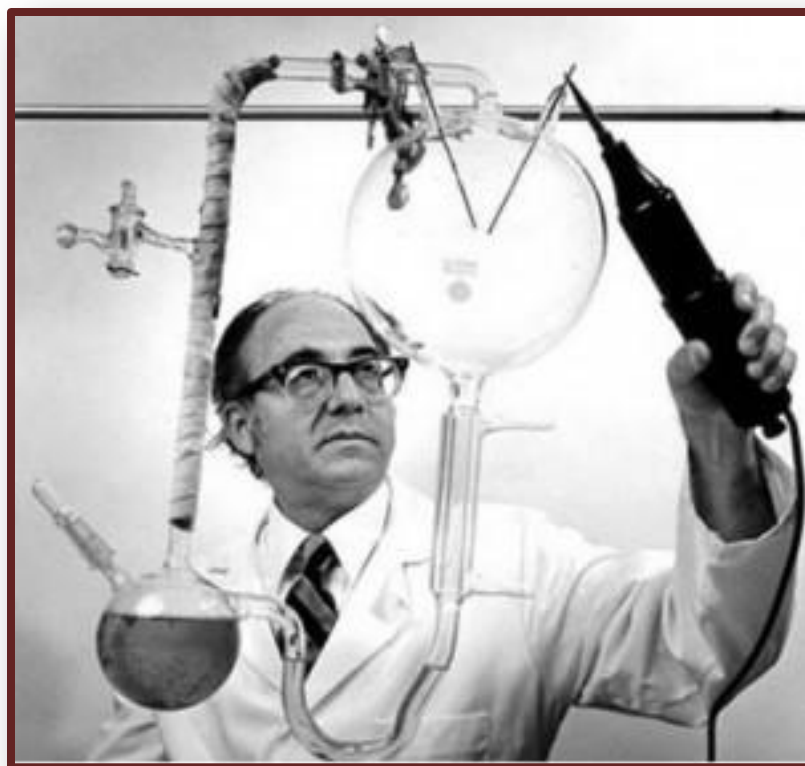
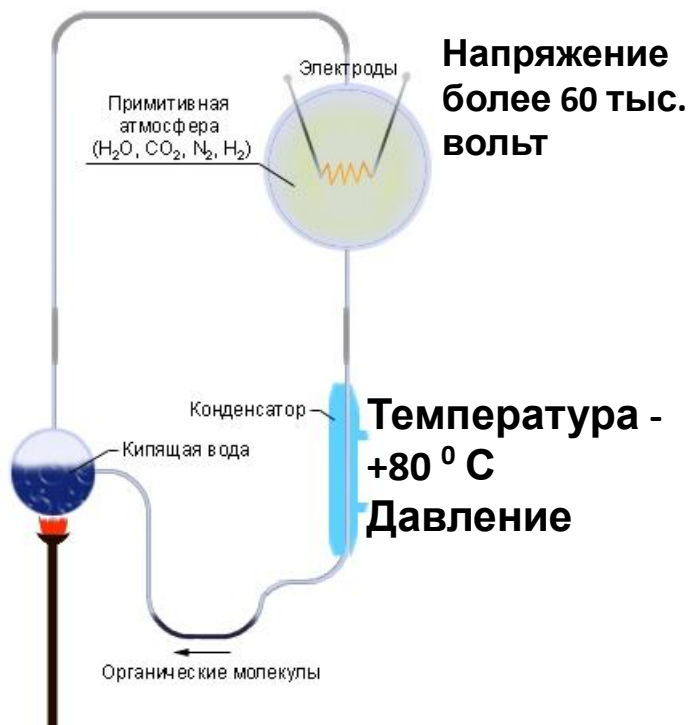
**1924 год.**  
Первичной была коацерватная капля, способная к обмену веществ с окружающей средой. Отдавал предпочтение белкам



Дж. Холдейн

**1929 год**  
Первичной была макромолекулярная система, способная к самопроизводству. Отдавал предпочтение нуклеиновым кислотам

# Экспериментальное подтверждение гипотезы биохимической эволюции

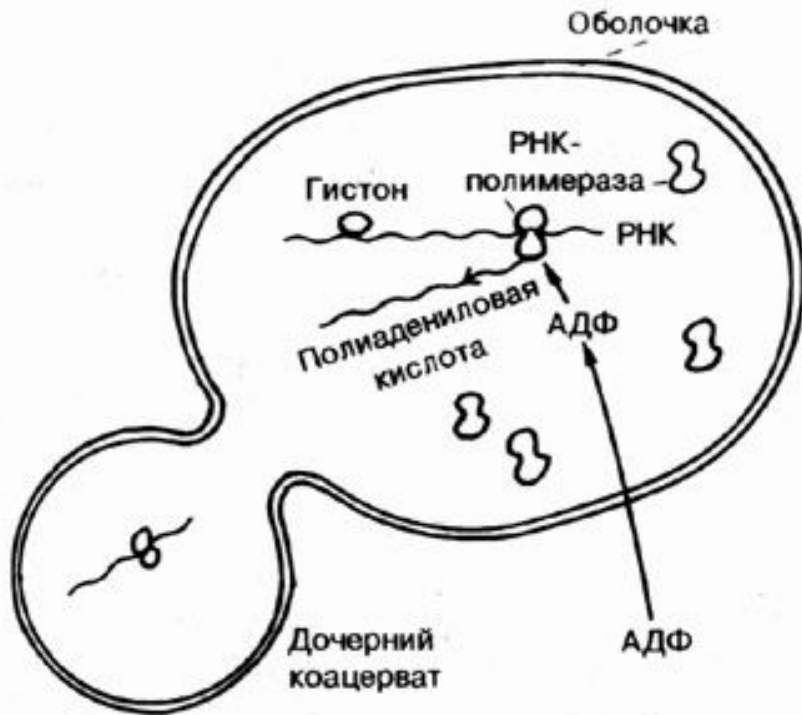


Стэнли Миллер и Г. Юри (1953 г.) экспериментально подтвердили гипотезу биохимической эволюции .

Получили простейшие жирные кислоты, мочевину, уксусную и муравьиную кислоты, глицин, аланин, аспарагиновую и глутаминовую кислоты



# Как в процессе химической эволюции произошло объединение каталитической функции, присущей белкам, и информационной, присущей нуклеиновым кислотам?

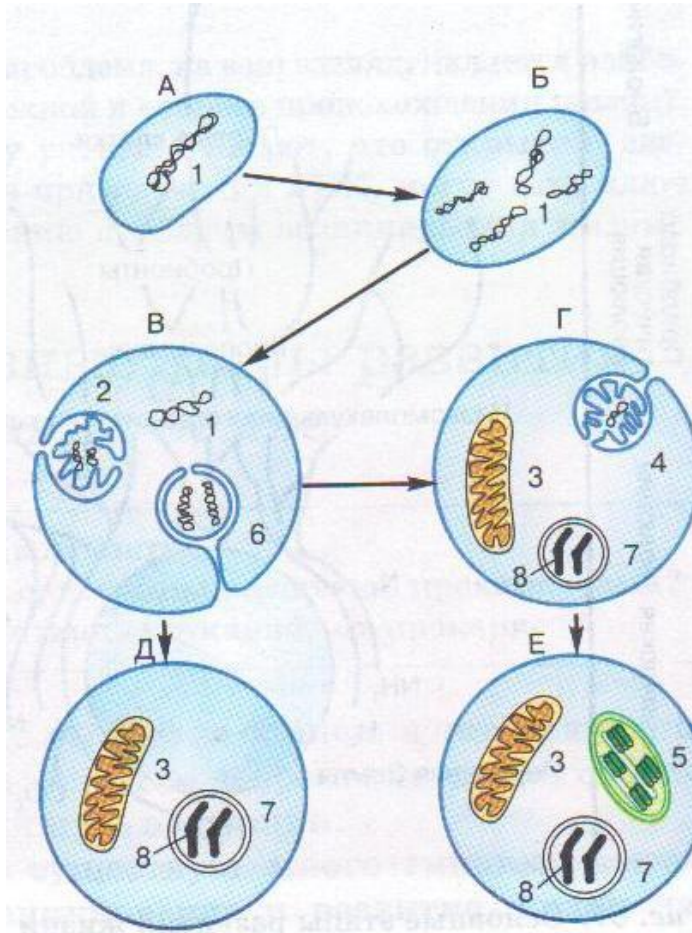


1. Генетической памятью обладают не только молекулы ДНК, но и РНК
2. РНК обладает каталитической активностью
3. РНК способна к саморепродукции

Каталитическая функция РНК + информационно-генетическая функция РНК = саморепродукция или РНК  $\longrightarrow$  белок  $\longrightarrow$  ДНК

# Гипотеза №1

## Происхождение эукариотической клеток и их органоидов путем впячивания клеточной мембраны



А - проклетка

Б - клетка прокариот

В,Г- клетки на стадии формирования митохондрий, ядра и пластид

Д,Е- клетки животных и растений

1. Кольцевая ДНК прокариот

2. Митохондриальное впячивание

3 Митохондрии

4 Пластидное впячивание

5 Хлоропласты

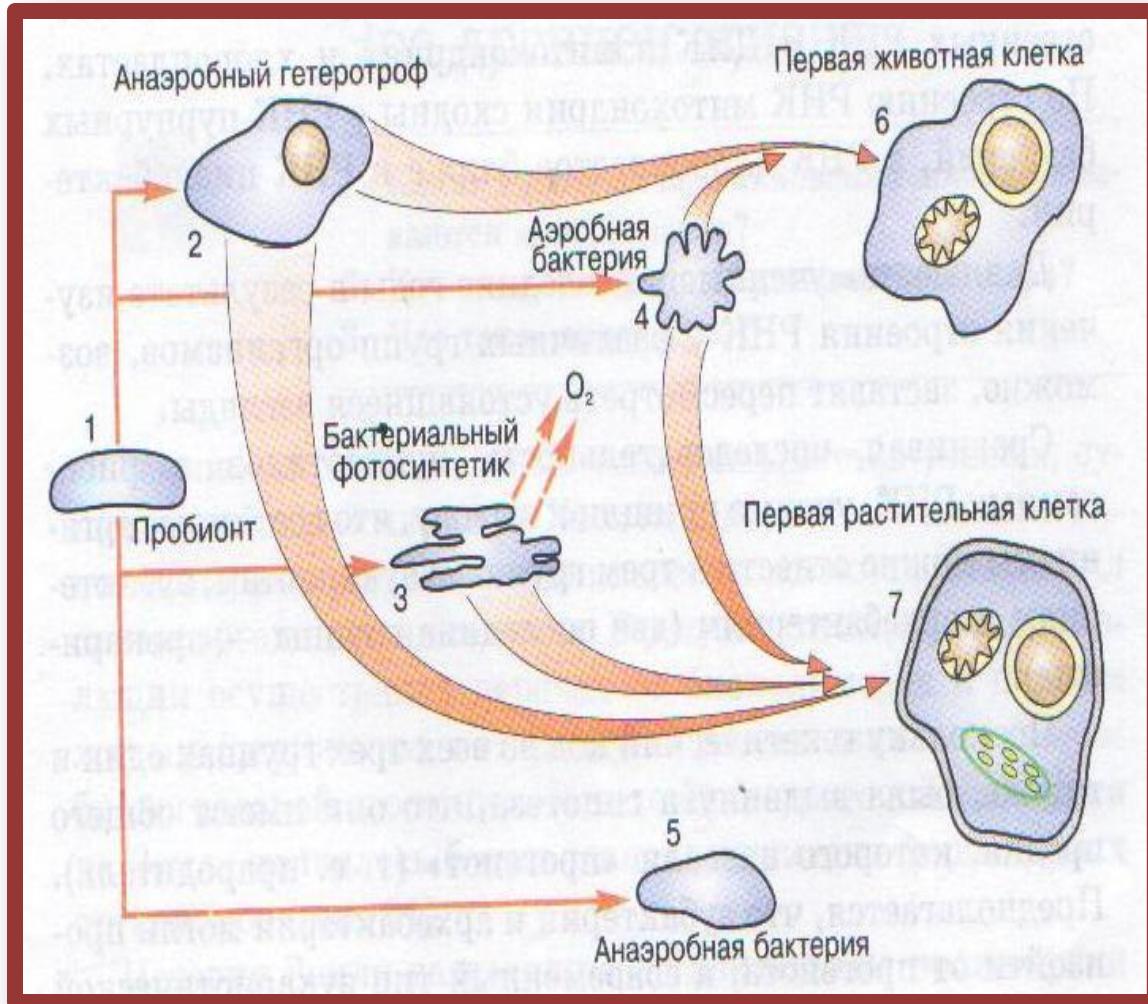
6 Ядерное впячивание

7 Ядро

8 Хромосомы

## Гипотеза №2

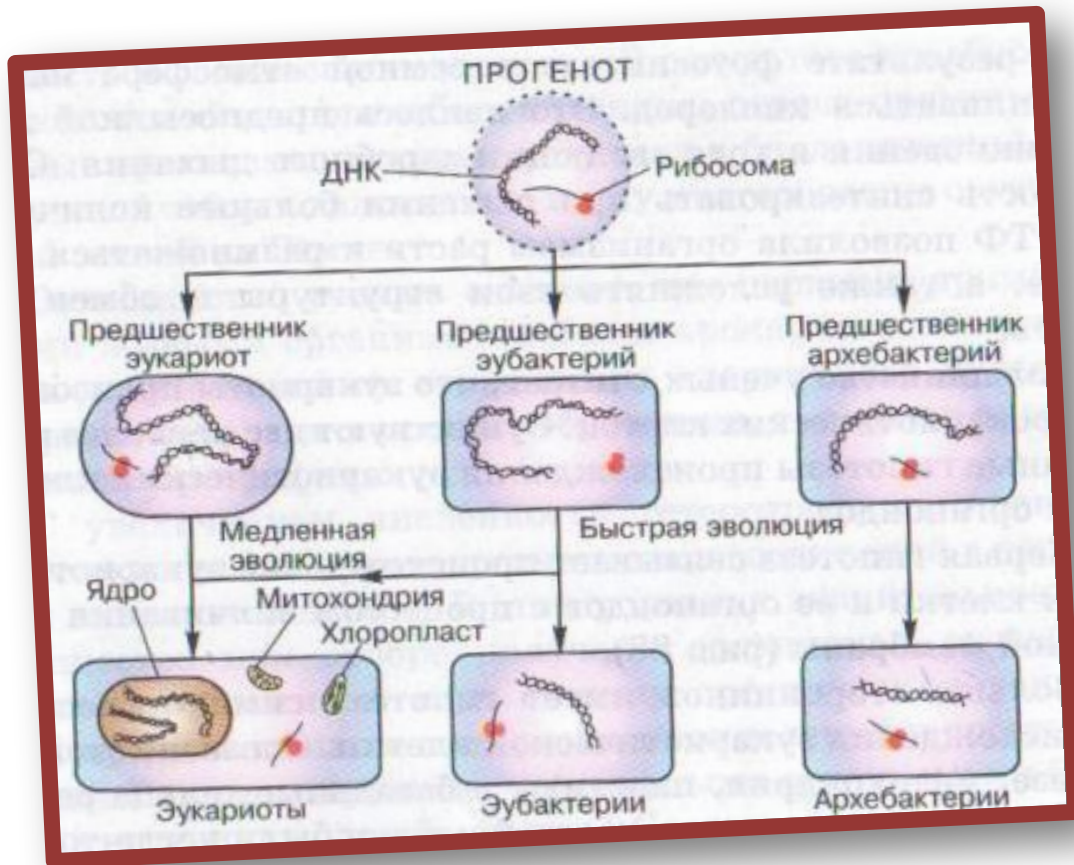
# Симбиотическое образование эукариотической клетки



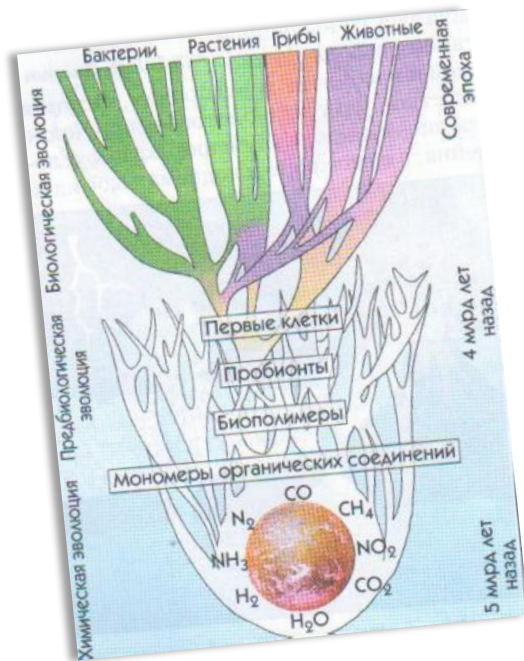
**Митохондрии, пластиды, базальные тельца ресничек и жгутиков были когда-то прокариотическими клетками**

# Гипотеза №3

## Происхождение клеток от прогенота (прародителя)



# Ресурсы



<http://life-notes.ru>

[www.zaccaria.info](http://www.zaccaria.info)

[www.darwin.museum.ru](http://www.darwin.museum.ru)

[www.lib.znate.ru](http://www.lib.znate.ru)

[www.cymatika.ru](http://www.cymatika.ru)

<http://zaccaria.info/ximicheskaya-evolyuciya-protoplanetnogo-veshhestva/>

<http://ru.wikipedia.org>