

АБИОГЕННЫЕ АМИНОКИСЛОТЫ

ПОЛИПЕПТИДЫ,
транспептидация

БЕЛКИ
с уникальными трехмерными
структурами

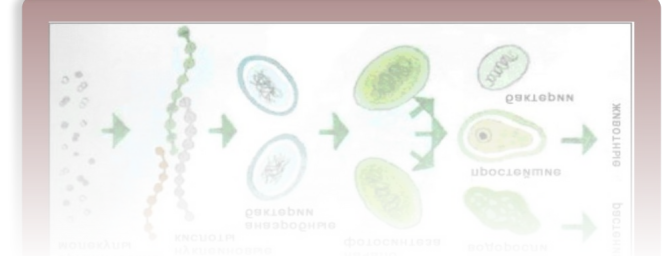
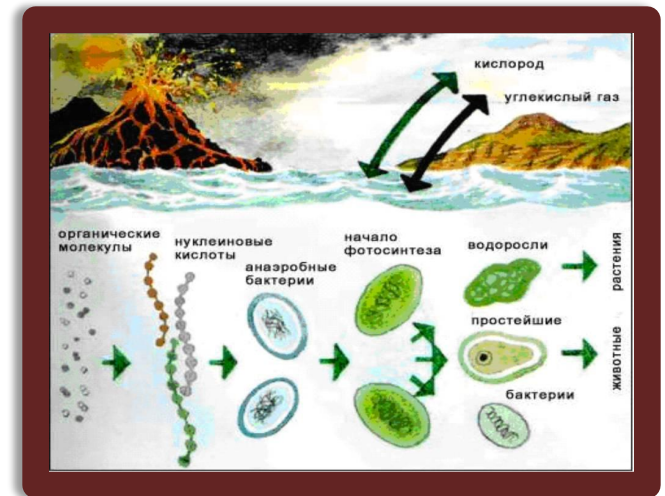
Образование
надмолекулярных
структур,
разделение фаз

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

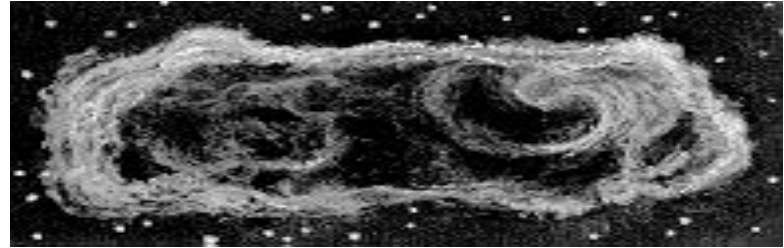
- 1. Продолжить формирование знаний учащихся о возникновении жизни на Земле, об условиях, способствующих возникновению живого из неживого, о возникновении планеты Земля**
- 2. Познакомить с основными постулатами теории А.И. Опарина-Дж.Холдейна**
- 3. Познакомить с этапами и моделями происхождения жизни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

Возраст Земли 4,5- 5 млрд. лет



О.Ю.Шмидт

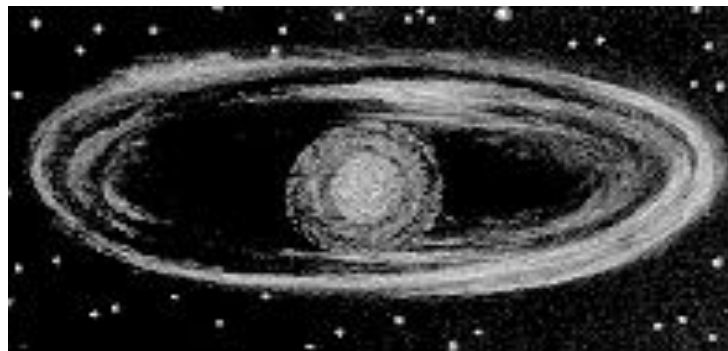
1. Под действием взаимного притяжения частицы разреженного газа и мельчайшей пыли собрались в газово-пылевую туманность



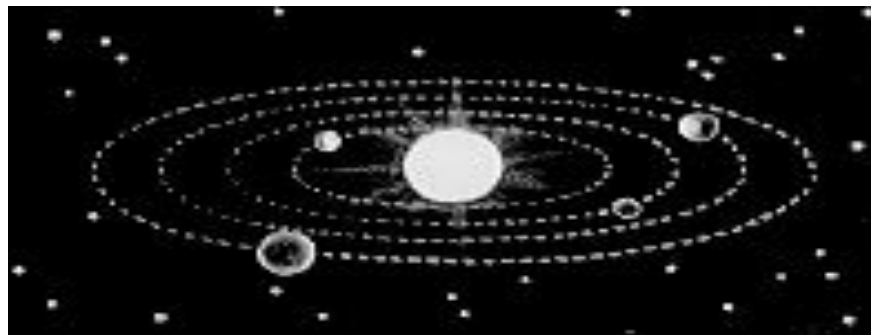
2. Под действием усилившихся центробежных сил шарообразная газово-пылевая туманность превратилась в диск

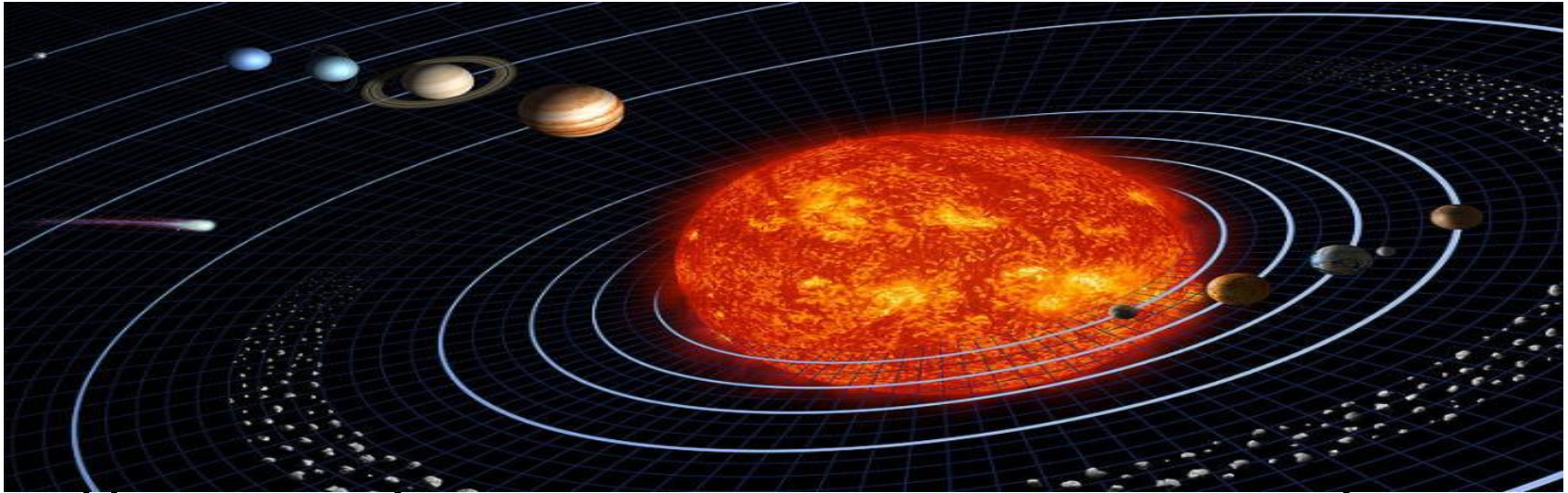


Вещество уплотнилось и превратилось в кольцо, вращающееся вокруг центра



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

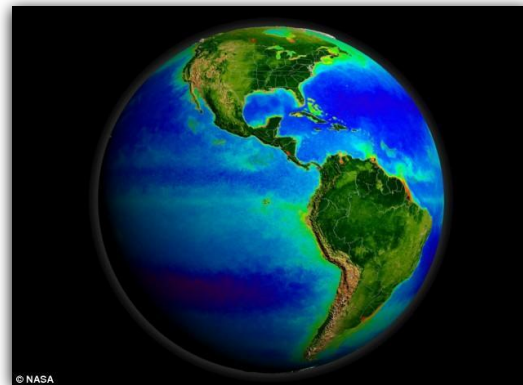
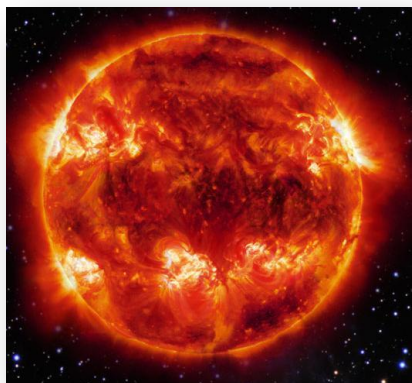
- Земля - атомарное газовое облако.

- Земля - раскаленное уплотненное тело(t° 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
CO_2 (или CH_4) N_2 NH_3 H_2S H_2O	H_2O , вода NH_4HCO_3 H_2S NaCl KCl KH_2PO_4	SiO_2 , песок $\text{AlSiO}(\text{OH})\text{Fe}(\text{OH})_2$, гли- на CaCO_3 , известняк неор- ганического происхож- дения

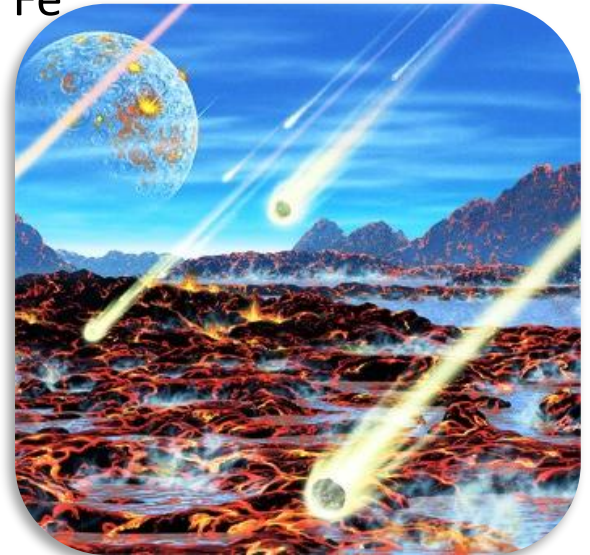
очень мало

в низких
концентраци-
ях

Источники энергии



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

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

Живая клетка

Возникновение генетического кода, мембраны

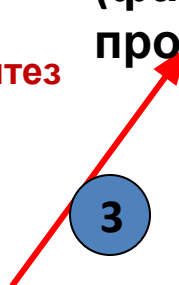
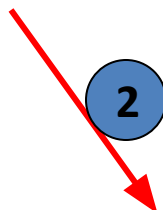
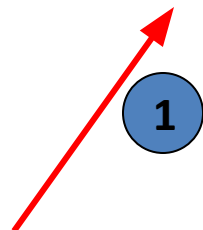
Абиогенный синтез

Образование коацерватов

Абиогенный синтез

Полипептиды, полисахариды, полинуклеотиды и др. биополимеры

Простые неорганические вещества (H_2O , CO_2 , NH_3 и т. д.), ионы металлов, минеральные кислоты



1

2

3

4

5

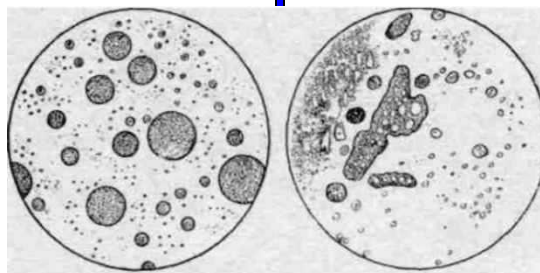
Коацерватная капля – сгусток органических веществ

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

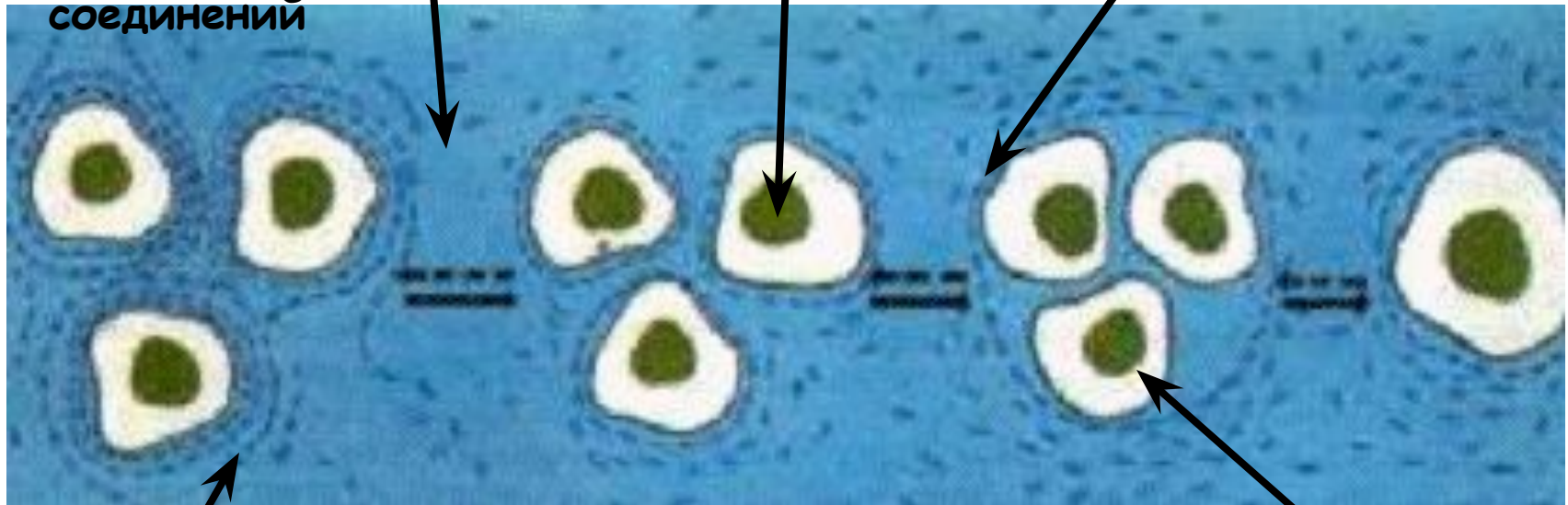
Коацерваты → Пробионты

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

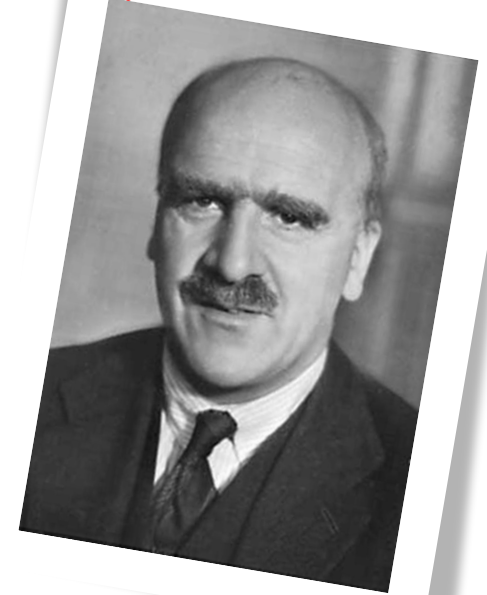
Гипотеза биохимической эволюции



А.И. Опарин

1924 год.

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

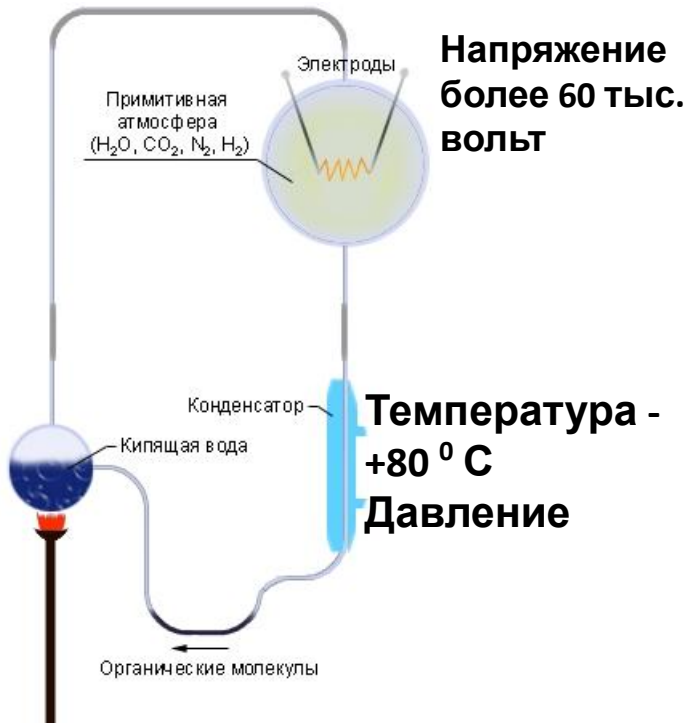


Дж. Холдейн

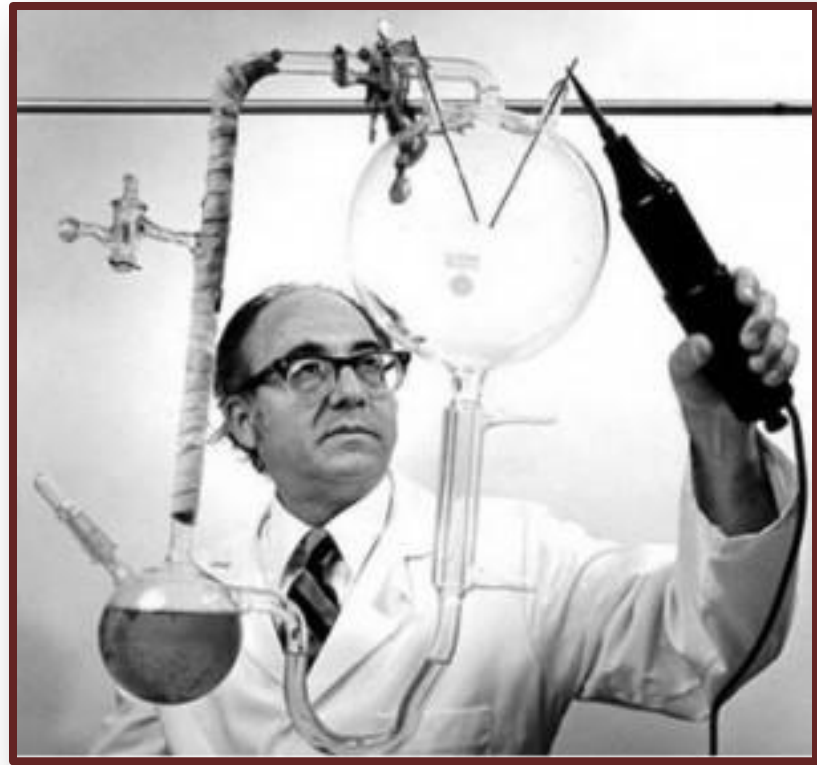
1929 год

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

Экспериментальное подтверждение гипотезы биохимической эволюции

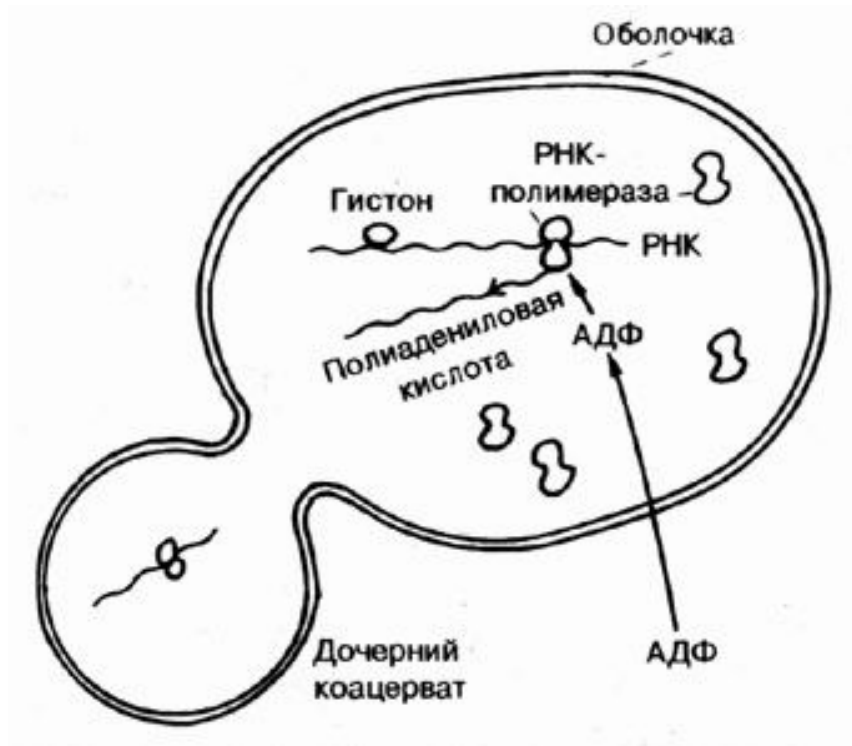


Получили простейшие жирные кислоты, мочевину, уксусную и муравьиную кислоты, глицин, аланин, аспарагиновую и глутаминовую кислоты



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

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

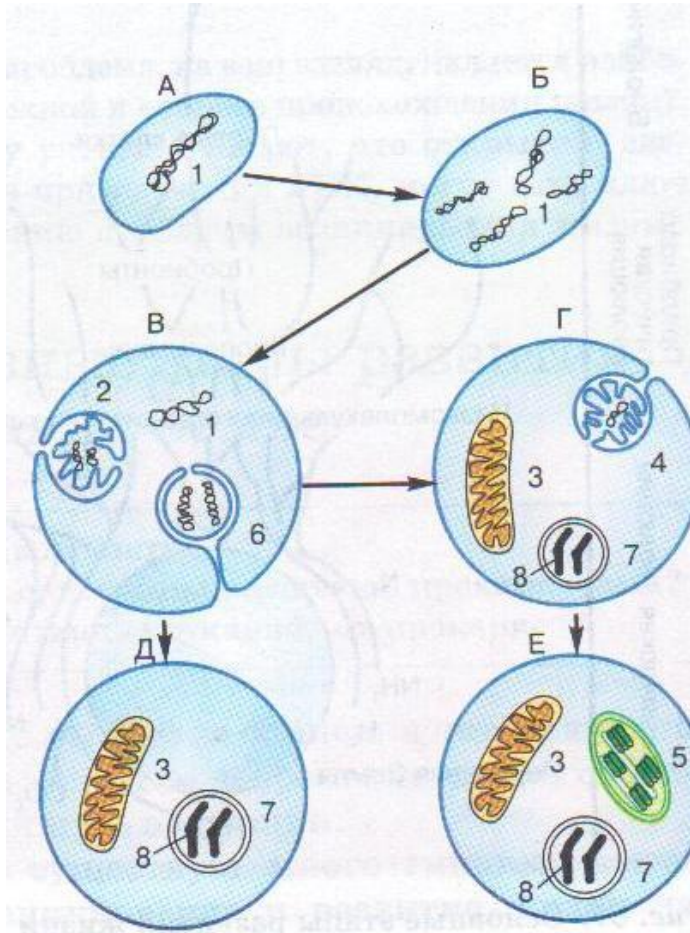


1. Генетической памятью обладают не только молекулы ДНК, но и РНК
2. РНК обладает каталитической активностью
3. РНК способна к саморепродукции

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

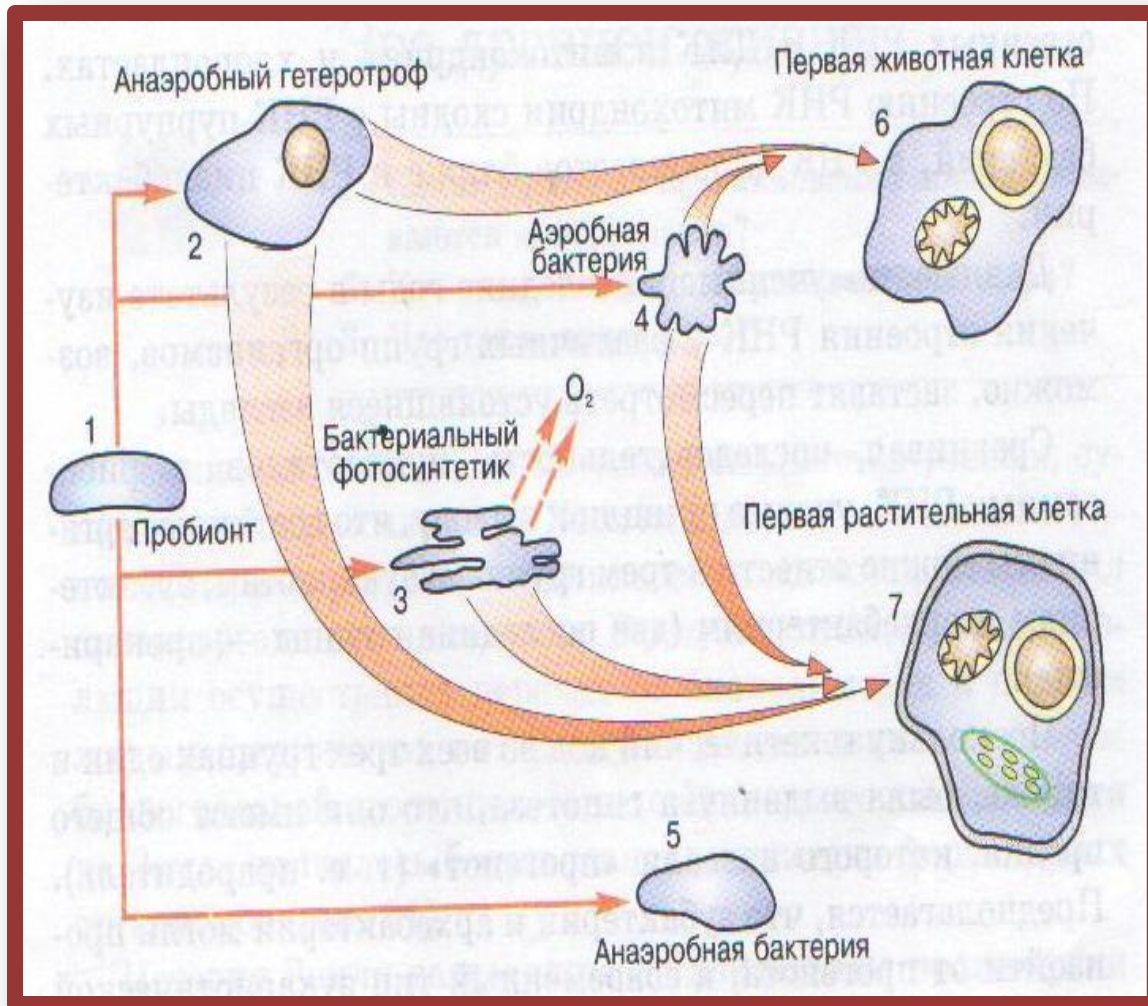
6. Ядерное впячивание

7. Ядро

8. Хромосомы

Гипотеза №2

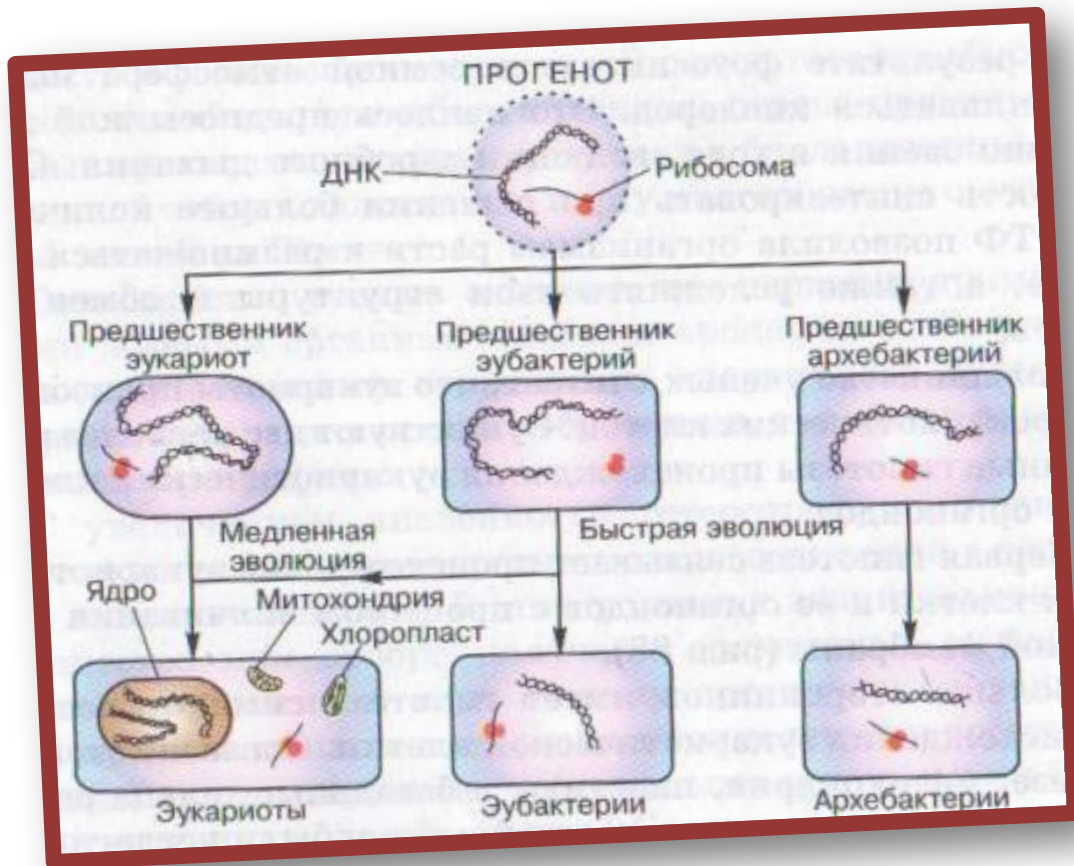
Симбиотическое образование эукариотической клетки



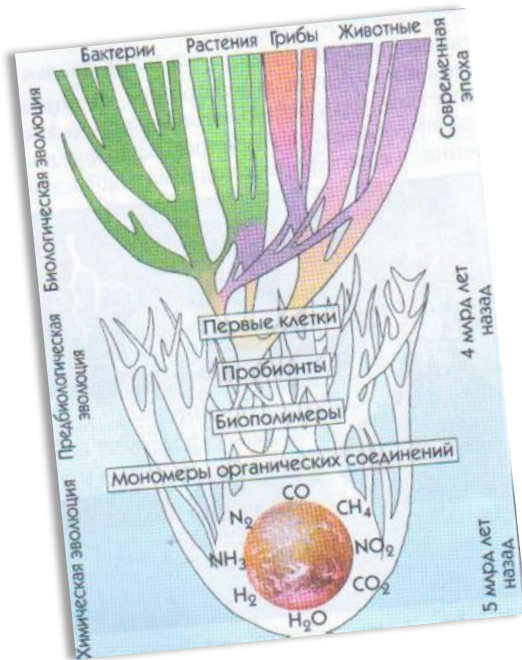
Митохондрии, пластиды, базальные тельца ресничек и жгутиков были когда-то прокариотическими клетками

Гипотеза №3

Происхождение клеток от прогенота (прародителя)



Ресурсы



<http://life-notes.ru>

www.zaccaria.info

www.darwin.museum.ru

www.lib.znate.ru

www.cymatika.ru

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

<http://ru.wikipedia.org>