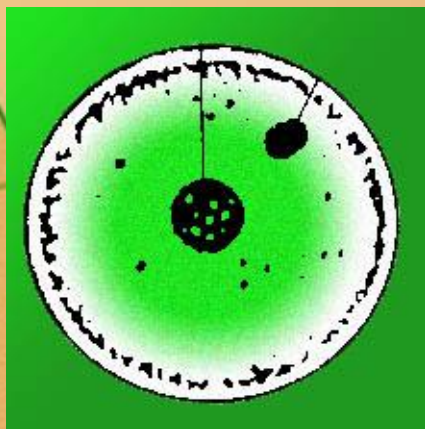
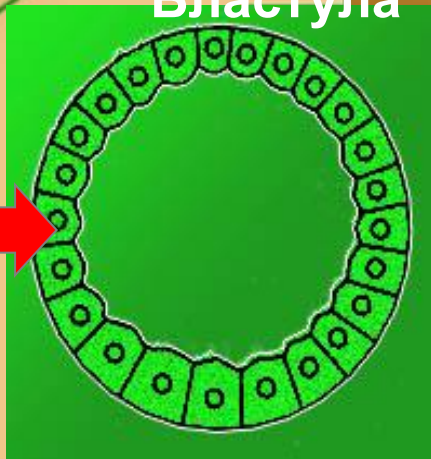


# Этапы формирования жизни на Земле

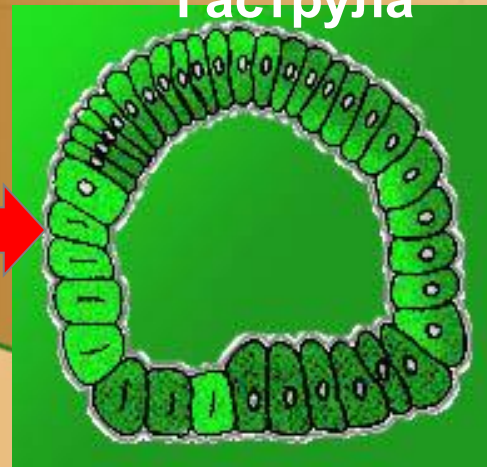
Зигота



Бластула



Гастроула



# **Формирование жизни на Земле.**

- Какие организмы относятся к прокариотам, а какие к эукариотам?**
- По каким признакам возникло это деление?**
  - Какие вещества поглощаются в процессе дыхания и фотосинтеза, а какие выделяются?**
  - Какие органоиды клеток вы знаете?**
    - Каковы их функции?**
    - Что такое гликолиз?**

# **I этап**

***Абиогенный синтез  
органических веществ.***

## **Элементный состав звёздного и солнечного вещества**

| <b>Содержание элементов (в%)</b> | <b>Звёздное вещество</b> | <b>Солнечное вещество</b> |
|----------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| <b>Н</b>                         | <b>81,76</b>             | <b>87,0</b>               |
| <b>He</b>                        | <b>18,17</b>             | <b>12,9</b>               |
| <b>N,C,Mg.</b>                   | <b>0,38</b>              | <b>0,33</b>               |
| <b>O</b>                         | <b>0,03</b>              | <b>0,25</b>               |
| <b>Si,S,Fe</b>                   | <b>0,01</b>              | <b>0,004</b>              |
| <b>Другие элементы</b>           | <b>0,001</b>             | <b>0,04</b>               |

## Возможные источники энергии для первичной химической эволюции

| Источник энергии  | Среднее количество энергии на всю поверхность Земли (*10 ккал/год) |
|---|--|
| Распад 40K (в настоящее время)                          | 0,3  |
| Распад 40K (2,6*10 <sup>9</sup> лет назад)              | 1,2  |
| Ультрафиолетовое излучение с длиной волны короче 150 нм | 0,08   |
| Ультрафиолетовое излучение с длиной волны короче 200нм  | 4,5  |
| Вулканизм (лава при 1000 С)                             | 0,04   |
| Удары метеоритов  | 0,05 (вероятно)  |
| Молнии  | 0,05   |

# Условия на первобытной Земле

## Первичная литосфера

В молекулярной эволюции только кора Земли сыграла важную роль.

Состав коры: Al, Ca, Fe, Mg, Na, K и др.

Уровень геологических знаний не позволяет сделать убедительных выводов об изменении состава земной коры во времени.

## Первичная гидросфера

На поверхности первичной Земли находилось менее 0,1 объема воды сегодняшних океанов.

Среда первичного океана - слабощелочная (pH = 8-9).

## Первичная атмосфера

Первичная атмосфера Земли состояла из водорода, который «ушел» в космическое пространство; вторая (известная как первичная) образовалась из вулканических газов.

Было предложено три варианта состава первичной атмосферы:

Восстановительная :  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2$  ( с высоким содержанием  $\text{NH}_3$  ).

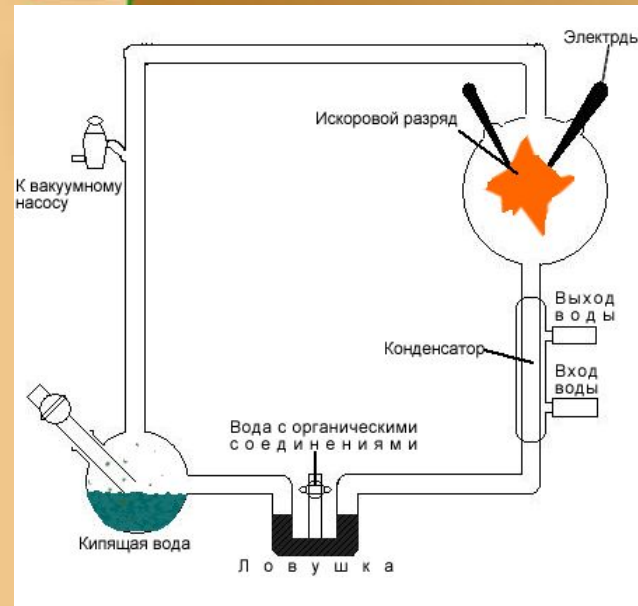
Слабоокислительная :  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , ( с низким содержанием  $\text{NH}_3$  ).

Нейтральная:  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ .

# А. Опарин назвал эту стадию «первичным бульоном».

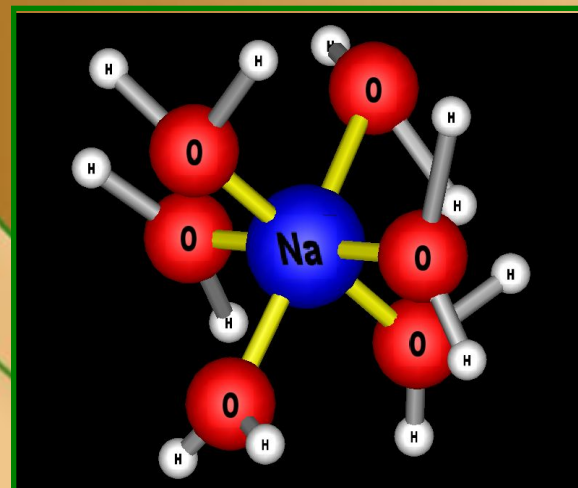
Результат:

В водных растворах за счёт различных источников энергии возникают небиологическим путем простейшие органические соединения так же, как получил в своей колбе Миллер.



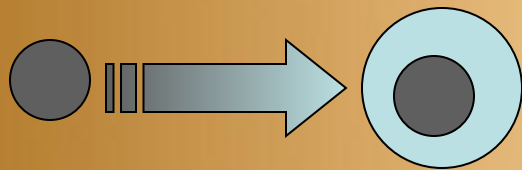
**II этап**

***Процесс  
коацервации.***

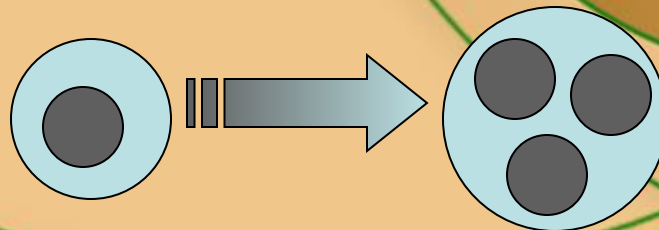




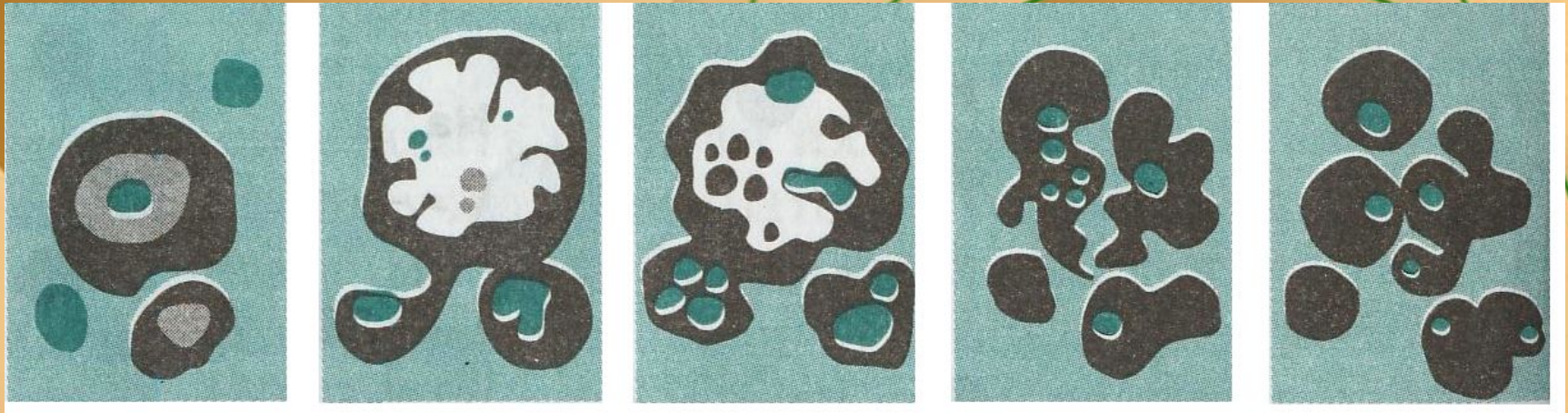
Ограниченные молекулы имеют большую молекулярную массу и тоже окружены водной оболочкой.



При определенных условиях водная оболочка приобретает четкие границы и отщепляет молекулу от окружающего раствора. Молекулы, объединяясь, образуют коацерват - молекулярный комплекс

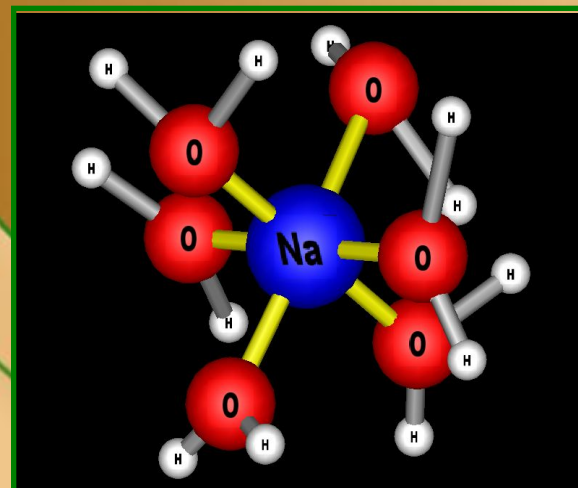


# Образование коацерватов



# III этап

Эволюция коацерватов,  
проявление свойств живого.



**В зависимости от внутренней  
организации  
коацерватов одни растут быстро,  
другие распадаются. Таким образом  
на модели коацерватных капель  
Опарину удалось экспериментально  
продемонстрировать зачатки  
естественного отбора, той  
закономерности, которая легла в  
основу всей последующей  
эволюции.**

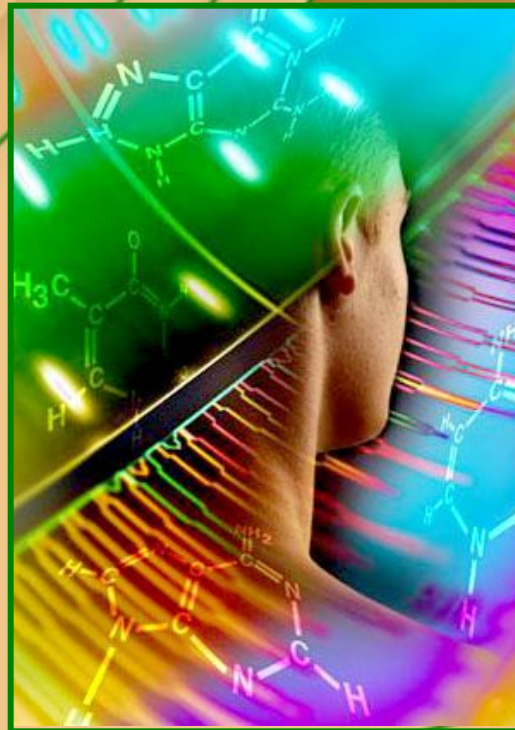
## **IV этап**

***Появление первых  
прокариотических клеток***



# ***А. Опарин писал:***

- «Путь, пройденный природой от протобионтов до наиболее примитивных бактерий ... ничуть не короче, чем путь, пройденный от амёбы до человека».



***Фотосинтез***

***Аэробное дыхание***

# V этап

*Появление эукариот,  
многоклеточность, разделение  
живых организмов на царства.*



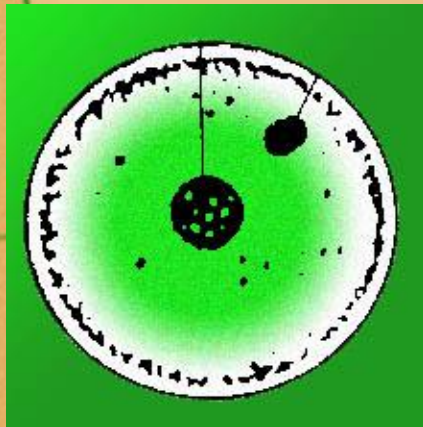


# Гипотеза симбиоза

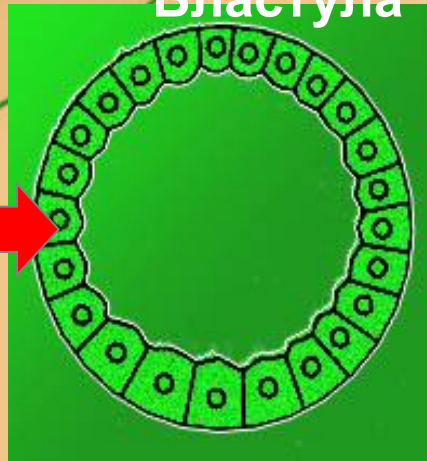
Доказательство гипотезы:

- Одноклеточные водоросли вступают в союз с животными-эукариотами
- В теле инфузории туфельки обитает водоросль хлорелла
- Митохондрии и пластиды похожи на бактерии.

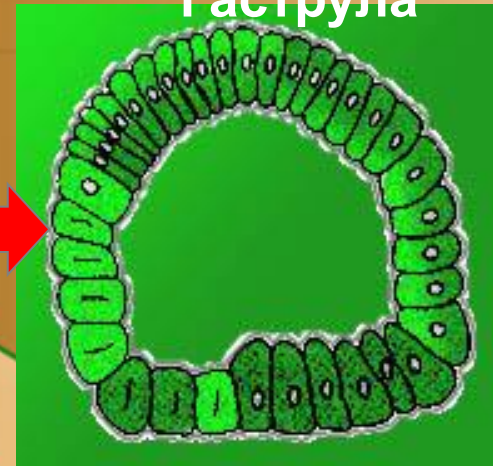
Зигота



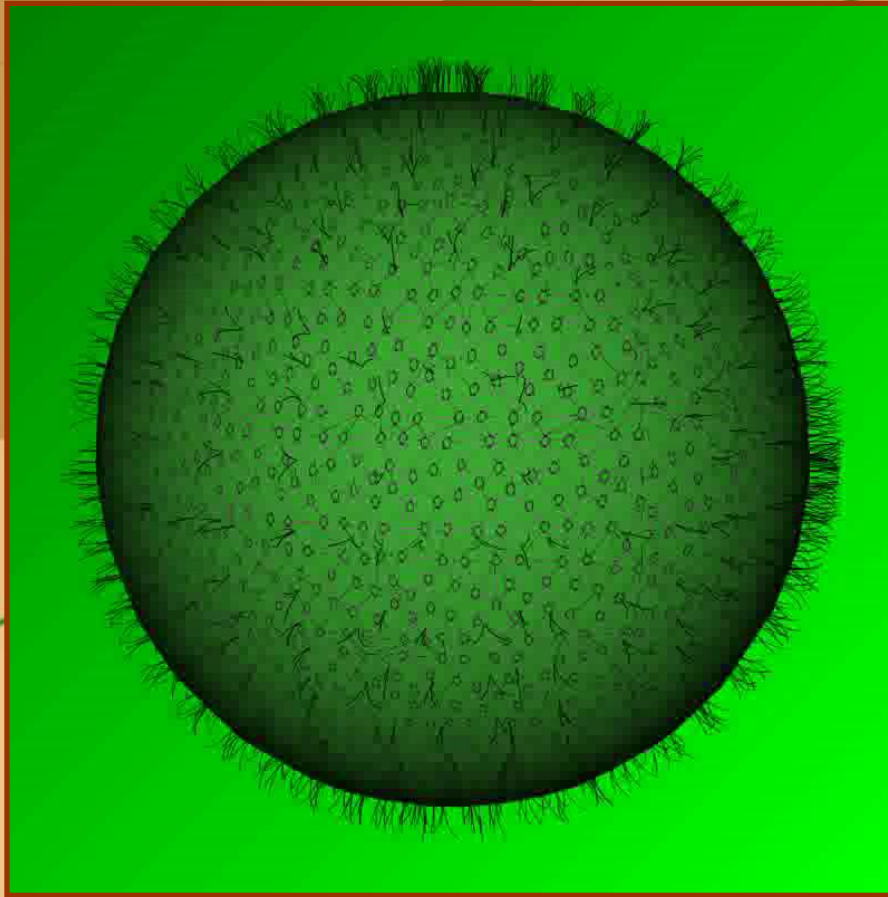
Бластула



Гастроула



# Вольвокс



Исходные  
вещества

Молекулы  
и молекулярные системы

Современные  
организмы

Метан

Водород

Аммиак

Вода

Углекислый  
газ

Углеводно-  
липидные  
системы

Мономеры

Белково-  
полинуклеотидные  
системы

Белковоподобные  
полимеры

Белково-  
липидные  
системы

Протобионты

Полинуклеотиды

Человек

Животные

Растения

Грибы

Бактерии

Образование  
Земли

Химическая  
эволюция

Биологическая  
эволюция



## ***Вывод :***

- Возникновение жизни на Земле носит закономерный характер. Ее появление связано с длительным процессом химической эволюции, происходившей на нашей планете.**
- Первыми живыми организмами на нашей планете были гетеротрофные прокариотические организмы.**
- Появление эукариотов сопровождалось возникновением диплоидности и ограниченного оболочкой ядра.**



# ЭВОЛЮЦИЯ- ЛОЖЬ