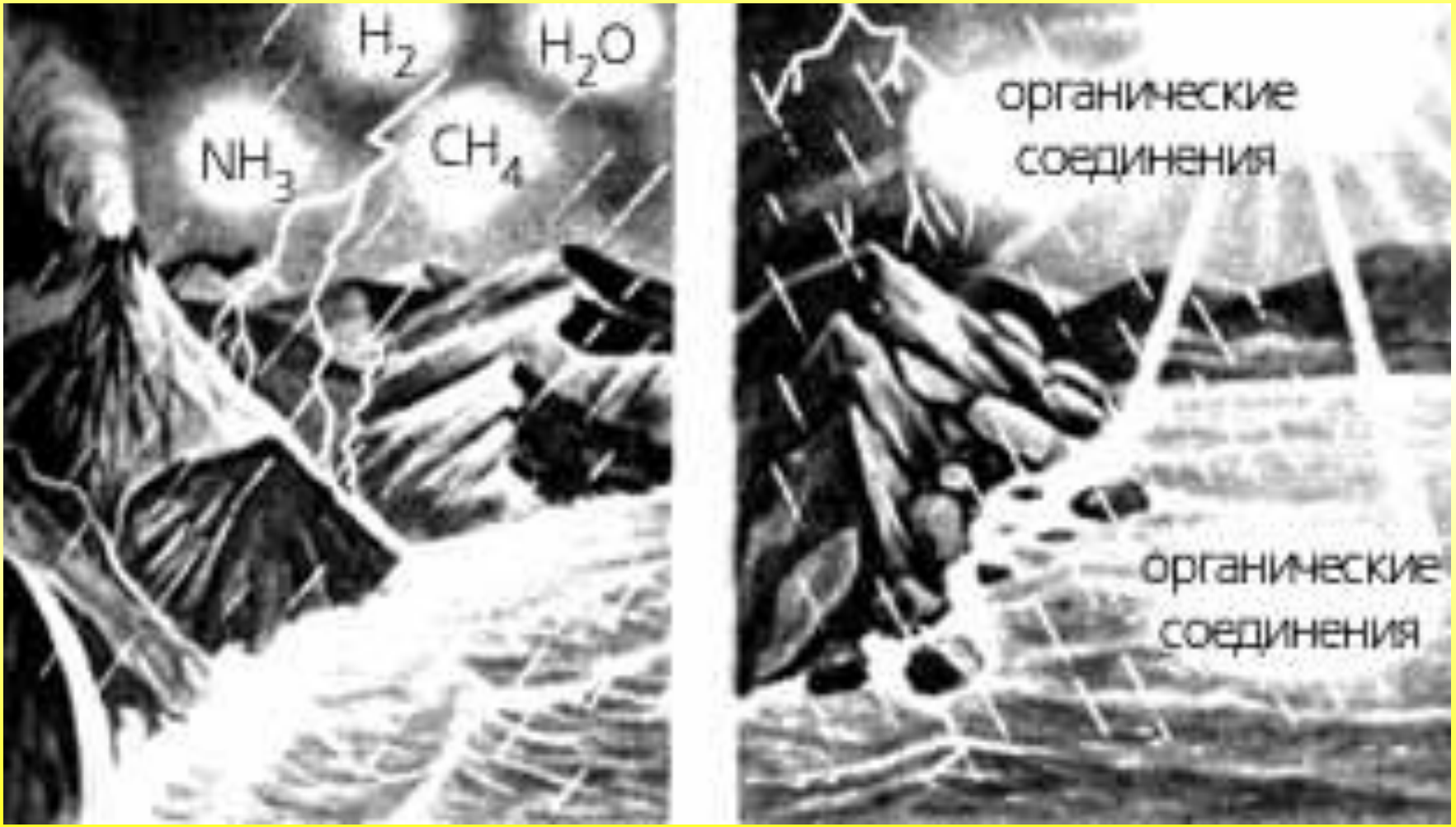
Гипотезы абиогенеза: гипотеза биохимической эволюции

гипотеза биохимической эволюции Опарина – Холдейна, согласно которой жизнь появилась на Земле.



Гипотезы абиогенеза: гипотеза биохимической эволюции

Этапы возникновения жизни на Земле:

Первый этап

Образование органических веществ из неорганических.

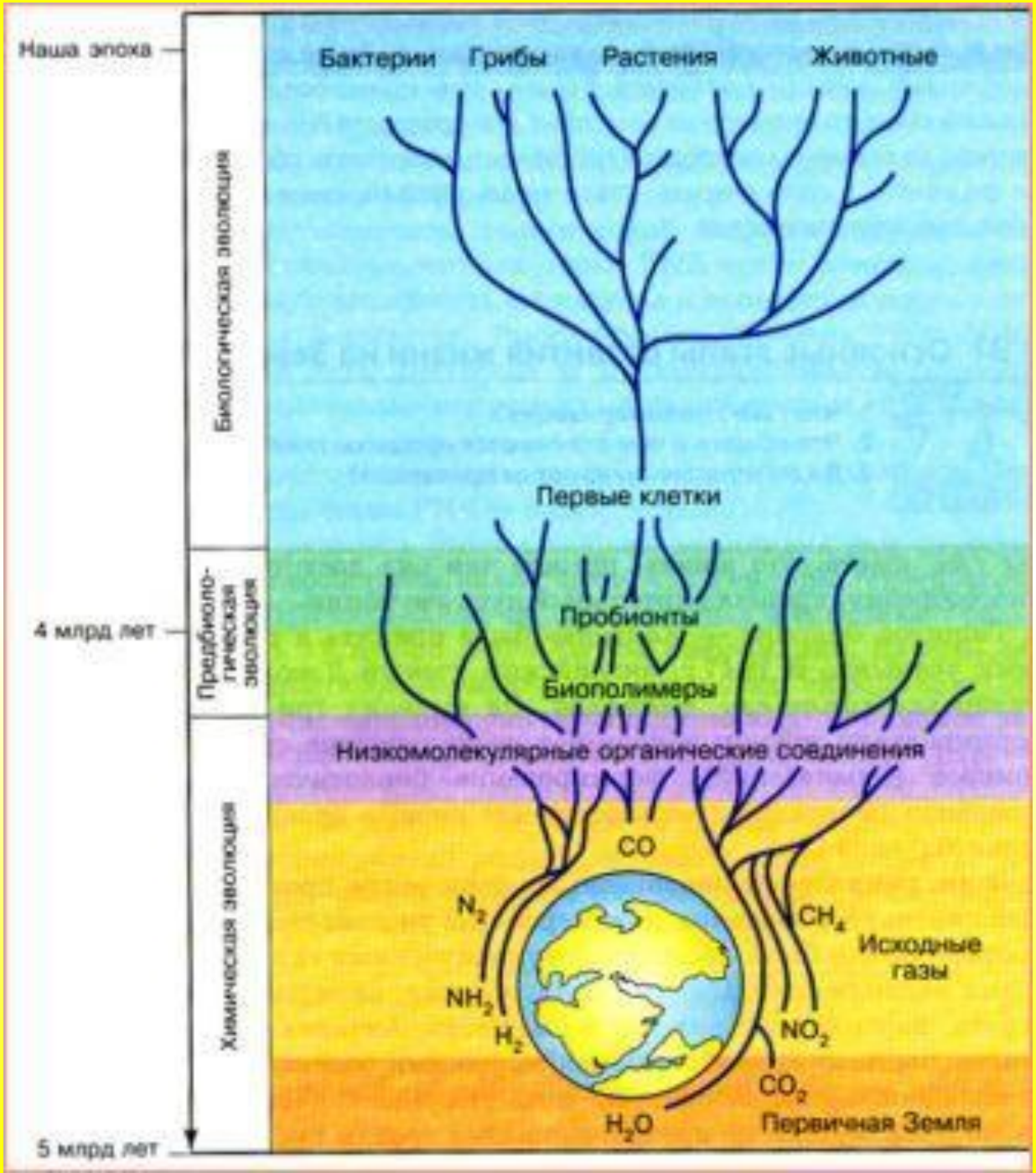
Атмосфера и океан насыщаются альдегидами, спиртами, аминокислотами.

Второй этап

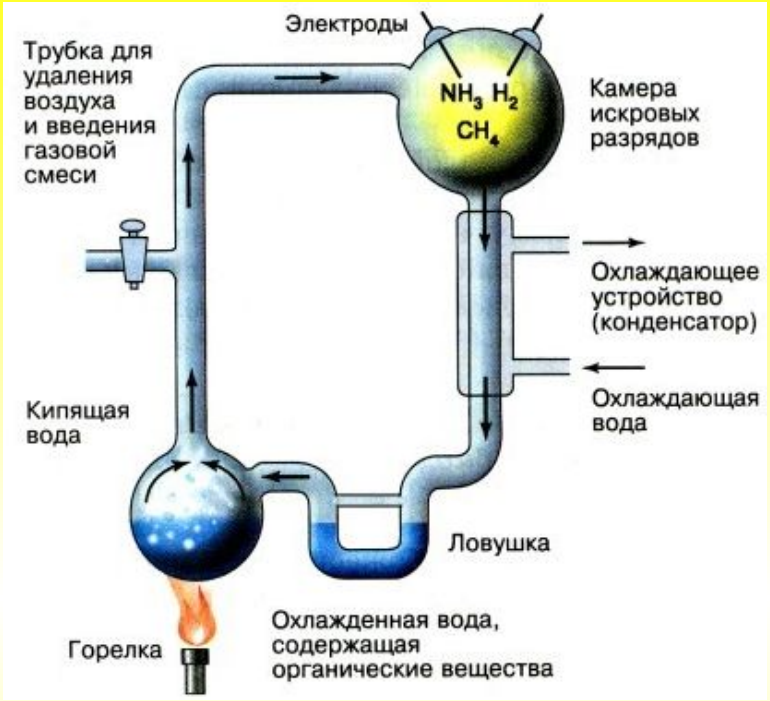
Образование из простых органических соединений в водах первичного океана – белков, жиров , углеводов, нуклеиновых кислот. Формирование коацерватов, действующих как открытые системы.

Третий этап

Появление матричного синтеза в коацерватах, появление самовоспроизведения на основе матричного синтеза, сначала самовоспроизведение РНК, затем ДНК.


Наша эпоха
4 млрд лет
5 млрд лет
Биологическая эволюция
Предбиологическая эволюция
Химическая эволюция
Бактерии
Грибы
Растения
Животные
Первые клетки
Пробионты
Биополимеры
Низкомолекулярные органические соединения
CO
N_2
NH_3
H_2
CH_4
Исходные газы
NO_2
CO_2
H_2O
Первичная Земля

Гипотезы абиогенеза: гипотеза биохимической эволюции

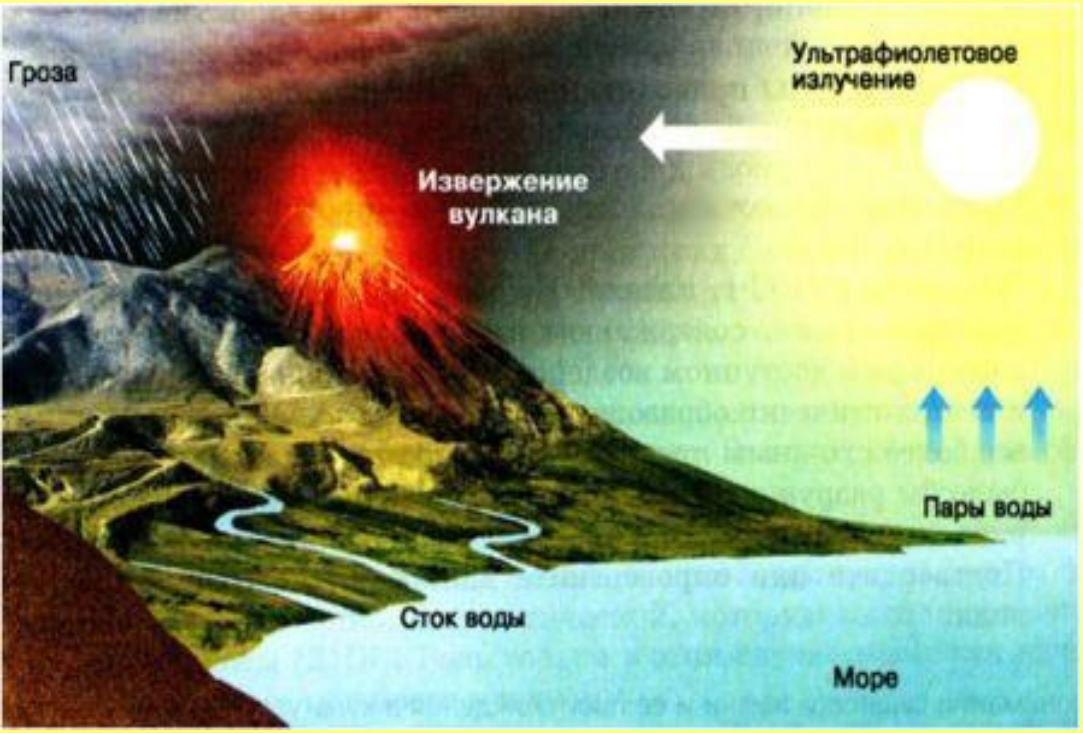


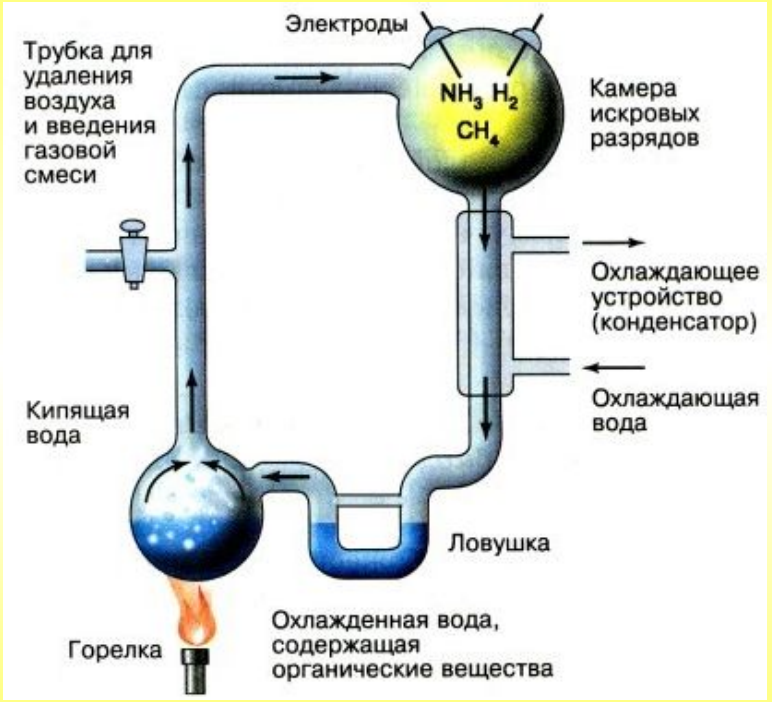
Стэнли Миллер и Сидни Фокс сконструировали аппарат, в котором содержались газы первичной атмосферы. Через эту смесь они пропускали электрические разряды.

Так абиогенным путем были получены аминокислоты, другие ученые получили набор всех мономеров, нужных для синтеза биополимеров. Это было на первом этапе возникновения жизни на Земле.

Затем, на втором этапе, из простых органических соединений в водах первичного океана формировались биополимеры – белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты, которые самопроизвольно объединялись в коацерваты капли.

Гипотезы абиогенеза: гипотеза биохимической эволюции





Гипотезы абиогенеза: гипотеза биохимической эволюции

На третьем этапе появляется матричный синтез, самовоспроизведение нуклеиновых кислот в коацерватах. Матричный синтез начинался с РНК . Для нее доказана возможность самокопирования и каталитическая активность. Более устойчивые коацерваты с такими РНК и дали пробионтов.

Гипотезы абиогенеза: гипотеза биохимической эволюции

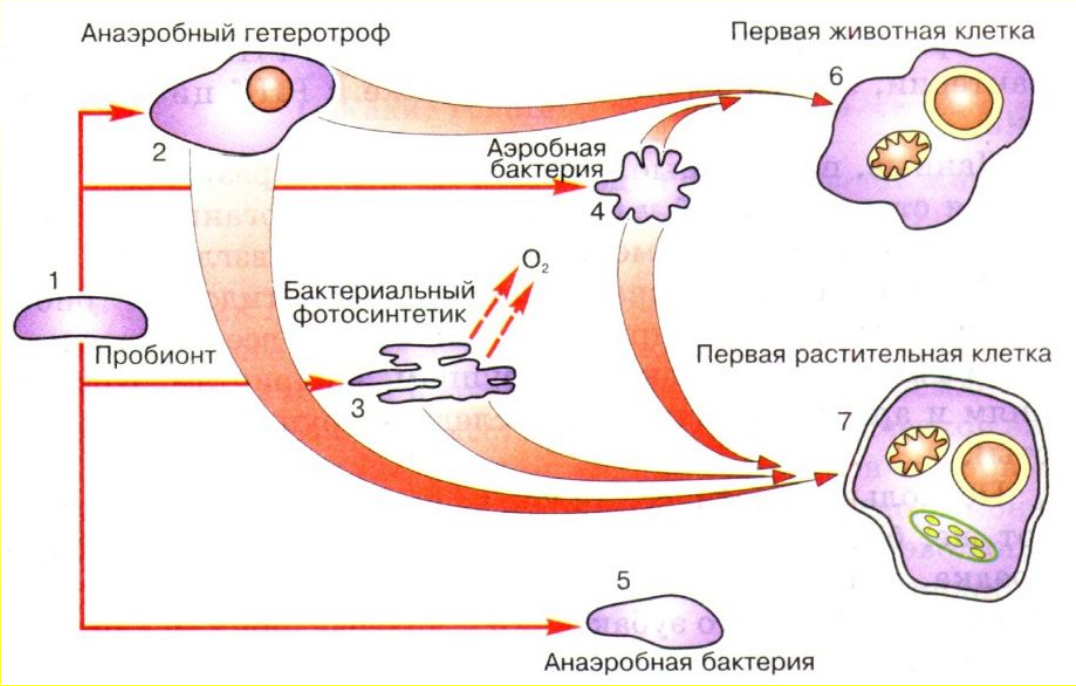
Эволюция на уровне молекул РНК в коацерватах шла *миллионы лет*. Так возник древний мир РНК. Мутации и рекомбинации в популяциях РНК создавали все большее разнообразие этого мира.

Параллельно идет эволюция связей между РНК и синтезом полипептидов, обеспечивающими их более надежное существование.

На следующем этапе возникает ДНК, их двуцепочечное строение обеспечивает устойчивость и точную репликацию (удвоение).

Типы питания пробионтов

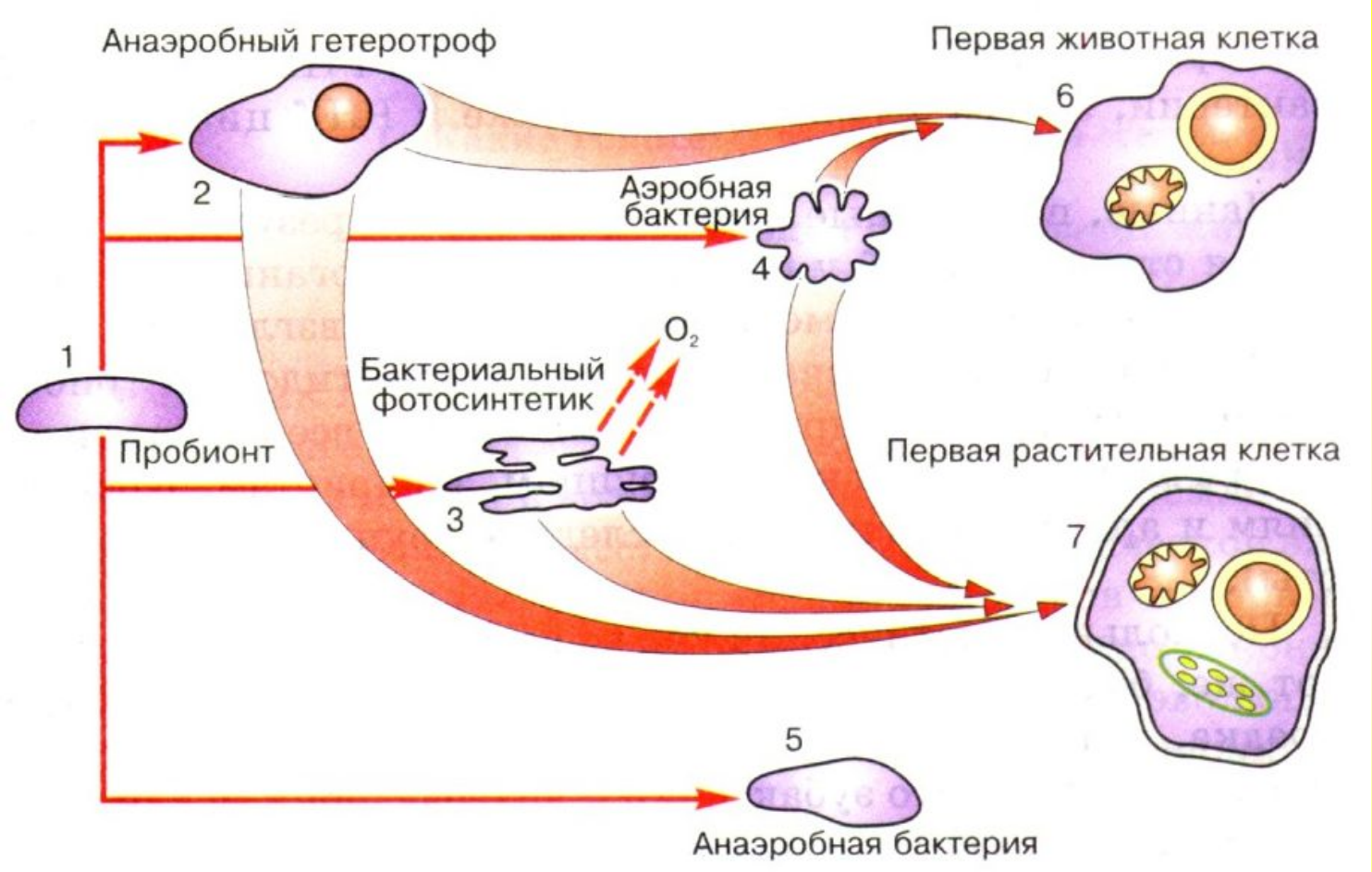
По типу питания первые организмы были доядерными анаэробными гетеротрофами – питались готовыми органическими веществами.



Первые фотосинтетики – зеленые и пурпурные бактерии имели фотосистему-1, которая в качестве донора электронов и использовала H_2S. При фотосинтезе выделялась сера.

Позже, у цианобактерий впервые появляется ФС-2, способная отбирать электроны у H_2O – атмосфера стала насыщаться кислородом, что привело к появлению дыхания.

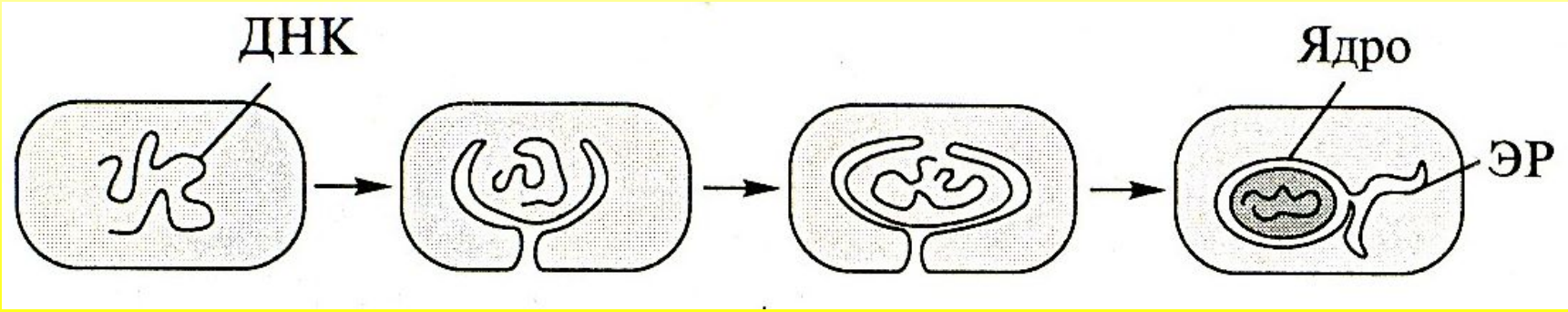
Симбиотическое происхождение эукариотических клеток



Многие ученые считают, что митохондрии были бактериями-окислителями, хлоропласты – синезелеными, которые были фагоцитированы, но не были переварены, а вступили в симбиоз с клеткой-хозяином.

Анаэробная эукариотическая клетка
Аэробная бактерия
Аэробная эукариотическая клетка
Митохондрии

Внутренние мембраны
Ядро
Аэробная эукариотическая клетка
Цианобактерия
Хлоропласты
Митохондрии


ДНК
Ядро
ЭР