

Теории возникновения жизни.

- **Креационизм:** Жизнь была создана сверхъестественным существом в определенное время;
- **Самопроизвольное зарождение:** Жизнь возникла неоднократно из неживого вещества
- **Теория стационарного состояния:** Жизнь существовала всегда
- Жизнь была занесена на нашу планету извне (**панспермия**);
- **Биохимическая эволюция:** Жизнь возникла в результате процессов, подчиняющихся химическим и физическим законам

**Концепция сверхъестественного
(божественного) происхождения
живого — *креационизм* — основана на
вере и поэтому не относится к области
науки.**

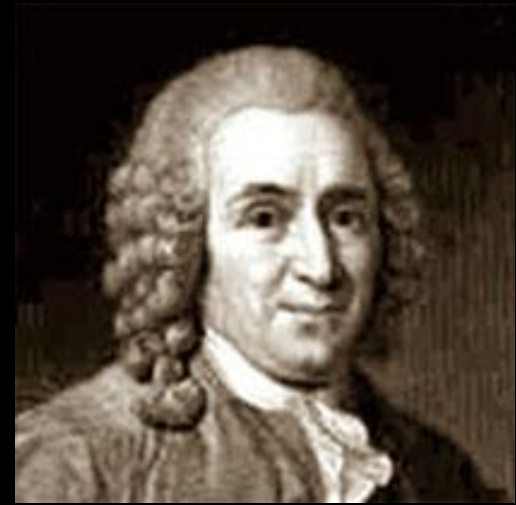
КРЕАЦИОНИЗМ



- **Наука:** наблюдение и эксперимент. Научная истина содержит элемент гипотезы.
- **Богословие:** божественное откровение и вера. Процесс сотворения мира недоступен наблюдению. Истина абсолютна.
- Наука не может ни доказать,

КРЕАЦИОНИЗМ

Креационистами были многие исследователи 18 - начала 19 вв. Так, например, шведский учёный К. Линней считал, что все виды растений и животных существуют со времени "сотворения мира" и созданы богом независимо друг от друга; французский анатом и палеонтолог Ж. Кювье считал, что в течение истории Земли происходили обширные катастрофы, или катаклизмы, после которых опустошённые места заселялись организмами, пережившими катастрофу в отдалённых районах



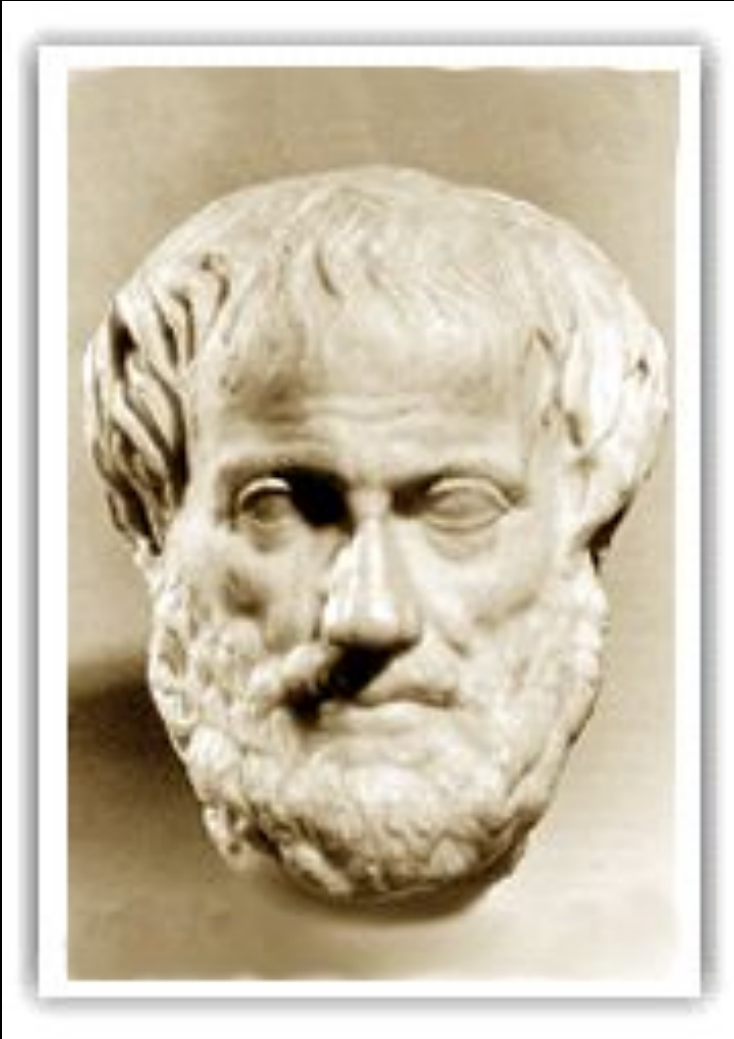
Линней Карл
(1707-1778)



Кювье Жорж
(1769-1832)

Концепция многократного самопроизвольного зарождения жизни из неживого вещества появилась в древности; ее придерживался еще Аристотель.

САМОПРОИЗВОЛЬНОЕ ЗАРОЖДЕНИЕ



- **Аристотель** (384-322 до н. э.) :
- Определенные «частицы» вещества содержат «активное начало», которое при подходящих условиях может создать живой организм.
- «Активное начало» есть в оплодотворенном яйце, солнечном свете, тине, гниющем мясе

САМОПРОИЗВОЛЬНОЕ ЗАРОЖДЕНИЕ



Ван Гельмонт

(1579—1644),

голландский врач и натурфилософ, описал эксперимент, в котором он за три недели якобы создал мышей. Для этого нужны были грязная рубашка, темный шкаф и горсть пшеницы. Активным началом в процессе зарождения мышцы Ван Гельмонт считал человеческий пот.



грязная рубашка

+



пшеница

+

В	П	В	С	Ч	П	С
				1	2	
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

21 день



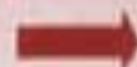
мышь

1



+

В	П	В	С	Ч	П	С
				1	2	
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30



?

2

- В XVII в. биолог Ф. Реди противопоставил ей принцип: живое возникает только из живого (так называемый **принцип Реди** или **концепция биогенеза**).



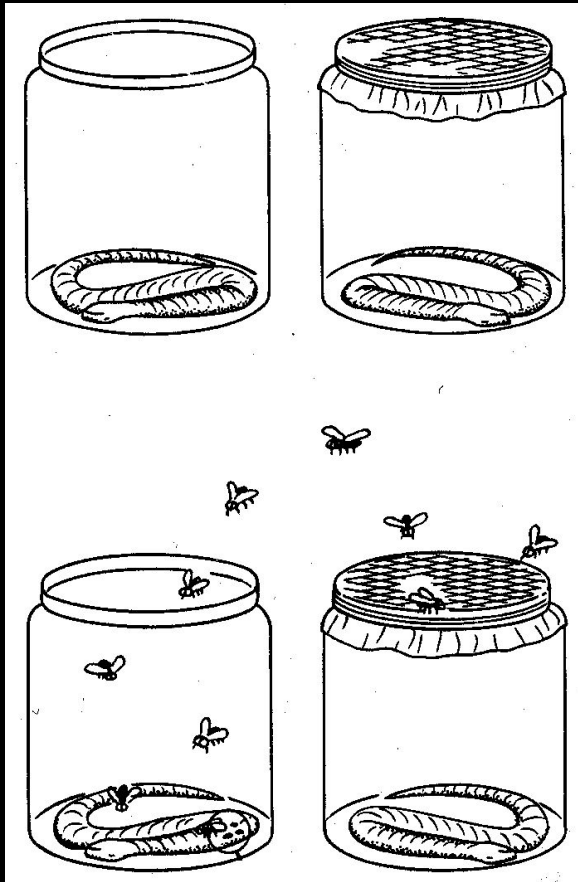
Франческо Реди
(1626-1697,
Италия)

- Уже в XIX в. Л.Пастер окончательно опроверг концепцию самопроизвольного зарождения, показав, что эффект неоднократного появления жизни там, где она не существовала, связан с бактериями.



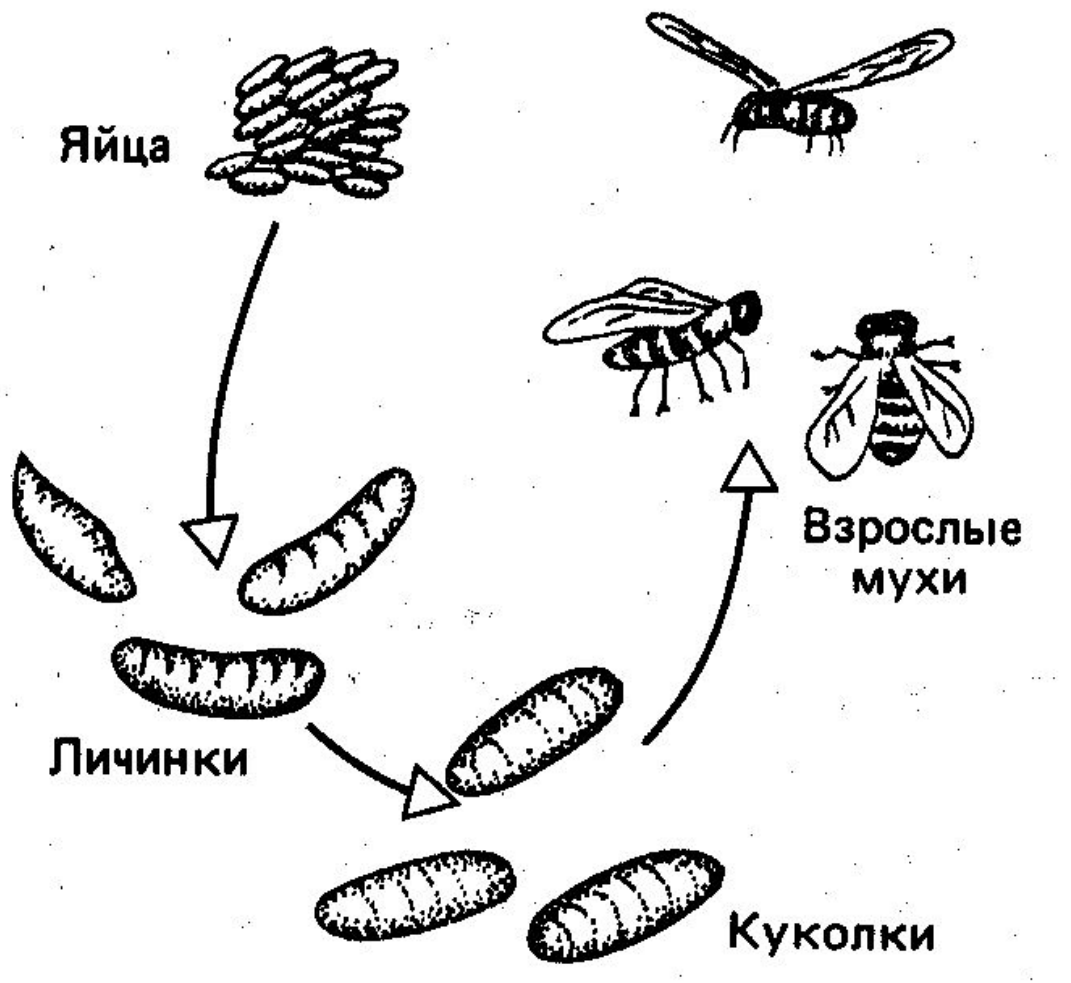
Луи Пастер
(1822-1895)

1668г. Опыт Франческо Реди



- Подверг сомнению теорию спонтанного зарождения
- **Концепция биогенеза:** ЖИЗНЬ МОЖЕТ ВОЗНИКНУТЬ ТОЛЬКО ИЗ ПРЕДСУЩЕСТВУЮЩЕЙ ЖИЗНИ

1668г. Опыт Франческо Реди



Удар по теории самозарождения:

- Растения и животные появляются только из семян или из яиц, образуемых родительскими особями.
- Спонтанное зарождение продолжало оставаться главной теорией в нерелигиозной среде

Микроскоп Левенгука и способ его использования. Изображения бактерий, которые Левенгук увидел под микроскопом



- **Везде обитают крошечные организмы, невидимые простым глазом**
- **«Анималькули» происходят от себе подобных**
- **Усиление теории самозарождения применительно к микроорганизмам.**
- **Наблюдения под микроскопом давали пищу как теориям биогенеза, так и самозарождения**

Дж. Нидхем (J. Needham, 1713 — 1781)

- **Серия опытов:**
 - **готовил в стеклянных колбах разные настои, кипятил их в течение нескольких минут, затем закрывал обычными пробками**
 - **через несколько дней в сосудах появлялись микроорганизмы**
 - **Заключение о спонтанном возникновении микроорганизмов из неживого органического вещества, т. е. о возможности самопроизвольного зарождения на уровне низших живых существ.**

Ладзаро Спалланцали, 1765г.

- Опыт с бульоном в запаянной колбе, закрытой пробкой до кипячения (30мин.-1 час):
 - Нет микроорганизмов в большинстве колб
 - в опытах Дж. Нидхема микроорганизмы в настоях появлялись из воздуха или погибали не все клетки из-за недостаточно длительного кипячения (прорастание покоящихся спор)
 - Л. Спалланцани под микроскопом наблюдал деление клеток.

ВЫВОДЫ:

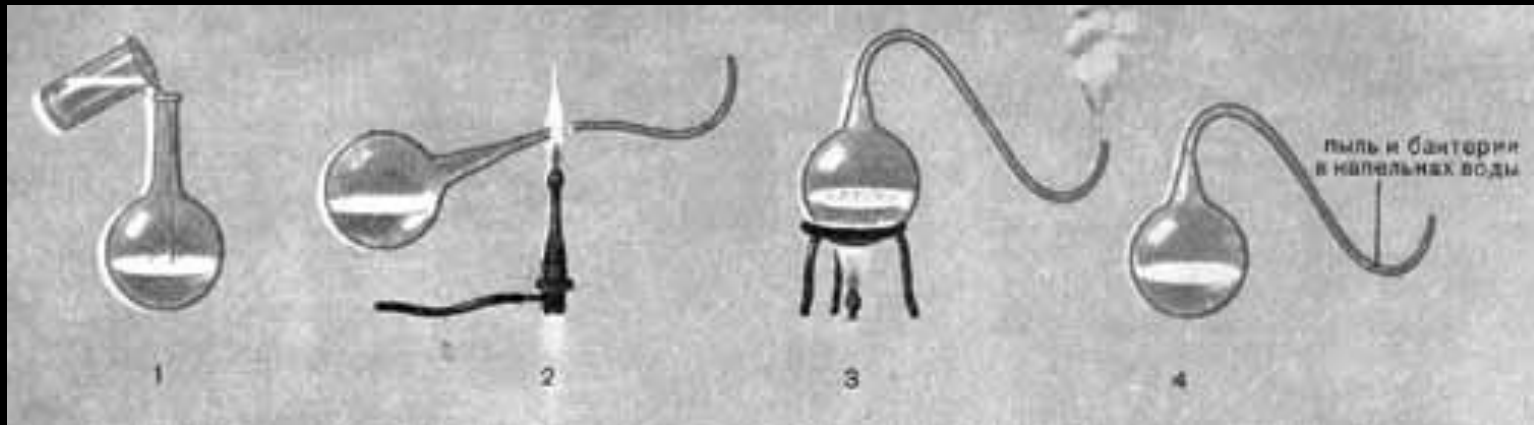
- **Ладзаро**
Спалланцали:
Микроорганизмы (бактерии, плесень) не зарождаются самопроизвольно в мясном бульоне, а происходят от себе подобных.
- **Нидхэм:**
 - Воздух в закрытых колбах непригоден для жизни
 - Кипячение разрушило жизненно важные молекулы в опытах Спалланцани, необходимые для превращения неживой материи в живую.

Луи Пастер (1822-1895)



- Отец микробиологии
- Изучение бактерий, дрожжей и других микроорганизмов
- Бактерии вездесущи,
- Неживые материалы могут быть заражены живыми, если их не простерилизовать должным образом

Опыты Л.Пастера



- Бактерии распространяются по воздуху
- доказал, что в сосуде, куда не проникают споры микроорганизмов, не могут зародиться даже бактерии.

Идея самозарождения

- **Идея самозарождения - в эпоху господства религии**
- **в противовес вере в сотворение, подчеркивалась мысль о естественном возникновении организмов, идея самозарождения имела прогрессивное значение.**
- **Против выступали теологи**

Идея самозарождения:

- Живые организмы происходят от других живых организмов
- Новая проблема!!!
- Откуда взялись первые клетки?
- *Не требует ответа на этот вопрос только Теория стационарного состояния*

Концепция стационарного состояния предполагает, что Земля и жизнь на ней существовали всегда, причем в неизменном виде. Эта концепция носит абсолютно умозрительный характер и не согласуется со свидетельствами эволюционности живого.



латимерия (*Latimeria chalumnae*)

Теория стационарног о состояния

- Земля существовала вечно, всегда поддерживалась жизнь, виды существовали всегда, но имели 2 возможности: либо изменение численности, либо вымирание.
- Отрицают, что ископаемые остатки указывают на время появления или вымирания вида
- Пример: кистеперые рыбы – латимерия («вымерли» 70млн лет назад).

***Концепция панспермии* связывает появление жизни на Земле с ее занесением из космического пространства. Теоретическая возможность панспермии подтверждается обнаружением следов органических соединений в метеоритном и кометном веществе. В 1975 г. предшественники аминокислот найдены в лунном грунте.**

Теория панспермии



- Жизнь занесена на нашу планету извне.
- Не предлагает механизма объяснения первичного возникновения жизни.
- Перенос проблемы в другое место Вселенной.
- Жизнь возникла 1 или несколько раз в разных частях Галактики.

Теория панспермии: обоснования



- многократные появления НЛО
- наскальные изображения предметов, похожих на ракеты и «космонавтов»
- сообщения о встречах с инопланетянами
- материалы метеоритов и комет – обнаружены «предшественники живого»: цианогены, синильная кислота и органические соединения

Общепринятой в естествознании в настоящее время можно считать *концепцию биохимической эволюции*. Согласно современному варианту концепции, жизнь зародилась на Земле естественным путем в результате химических, а затем — биохимических процессов. Причем, это явилось не маловероятной случайностью, а достаточно вероятным результатом самоорганизации.

Биохимическая эволюция



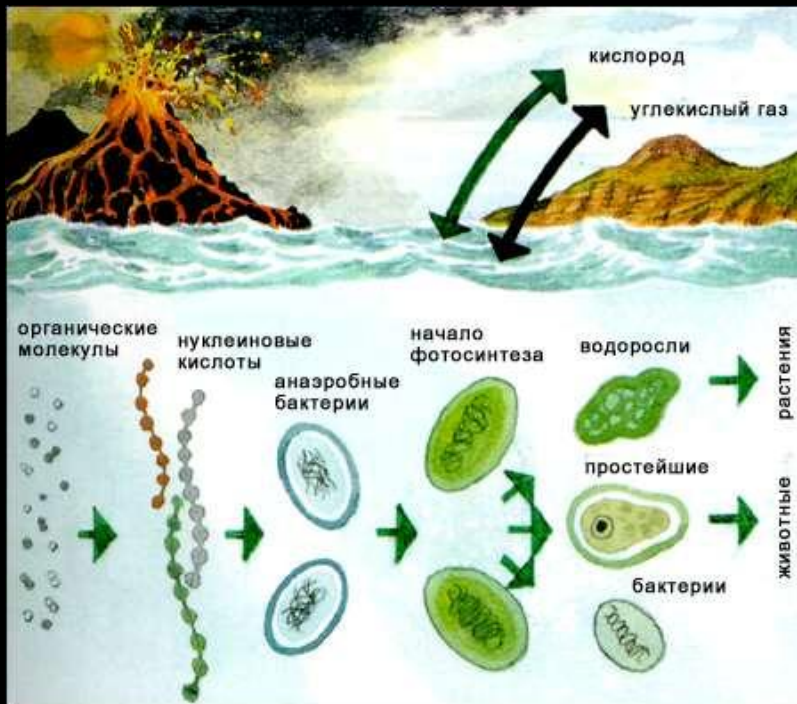
- Возраст Земли – 4,5-5 млрд.лет
- 3,5-4 млрд лет назад –появление живых существ на Земле
- Жизнь возникла из неживой материи в условиях, резко отличающихся от нынешних, и на протяжении периода в сотни миллионов лет в результате процессов, подчиняющихся химическим и физическим законам. .
- Появление жизни - обязательный этап эволюции материи
- Жизнь возникла неоднократно и в разных частях Вселенной.

Условия, необходимые для возникновения жизни



- Л.Пастер доказал,
 - что жизнь в его колбах за время опыта и условиях опыта (стерильная питательная среда, чистый воздух) не зарождалась.
- Л. Пастер не доказал,
 - что жизнь не могла возникнуть из неживой материи никогда, *ни при каком* сочетании условий.

Условия, необходимые для возникновения жизни:



- Наличие определенных химических веществ (вода, неорганические вещества горных пород, газообразные продукты извержений вулканов в атмосфере)
- Наличие источника энергии
- Отсутствие газообразного кислорода
- Безгранично долгое время

Причины невозможности зарождения жизни в современных условиях



- Органические вещества разрушаются кислородом
- Свободные органические вещества поглощаются бактериями и грибами

Чарльз Дарвин, 1871г.



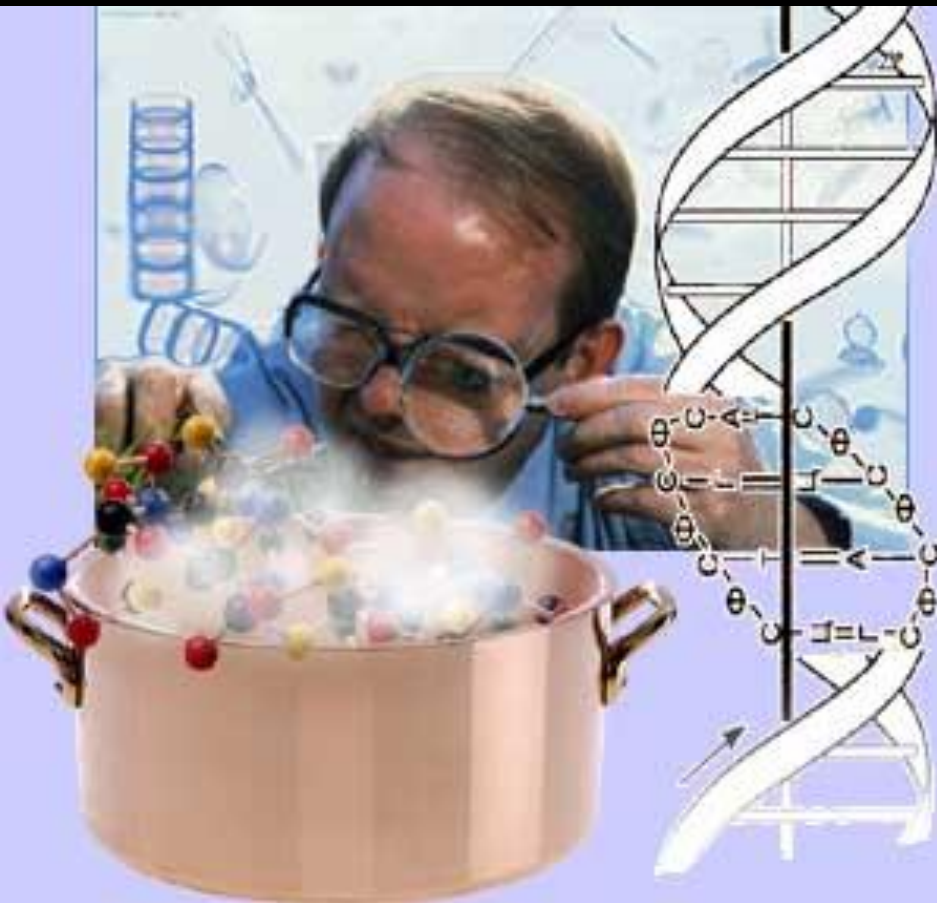
- **« Часто говорят, что все необходимые для создания живого организма условия, которые могли когда-то существовать, имеются и в настоящее время. Но если (ох, какое это большое «если»)** представить себе, что в каком-то небольшом теплом пруду, содержащем всевозможные аммонийные и фосфорные соли, при наличии света, тепла, электричества и т.п. ...»

Чарльз Дарвин, 1871г.



- «...образовался бы химическим путем белок, готовый претерпеть еще более сложные превращения, то в наши дни такой материал непрерывно пожирался бы или поглощался, чего не могло случиться до того, как появились живые существа»

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЖИЗНИ



- Случайные химические события
- Скопление химических веществ
- Усложнение химических веществ
- Сходство с живым
- Превращение скоплений химических веществ в клетки
- Эволюция клетки

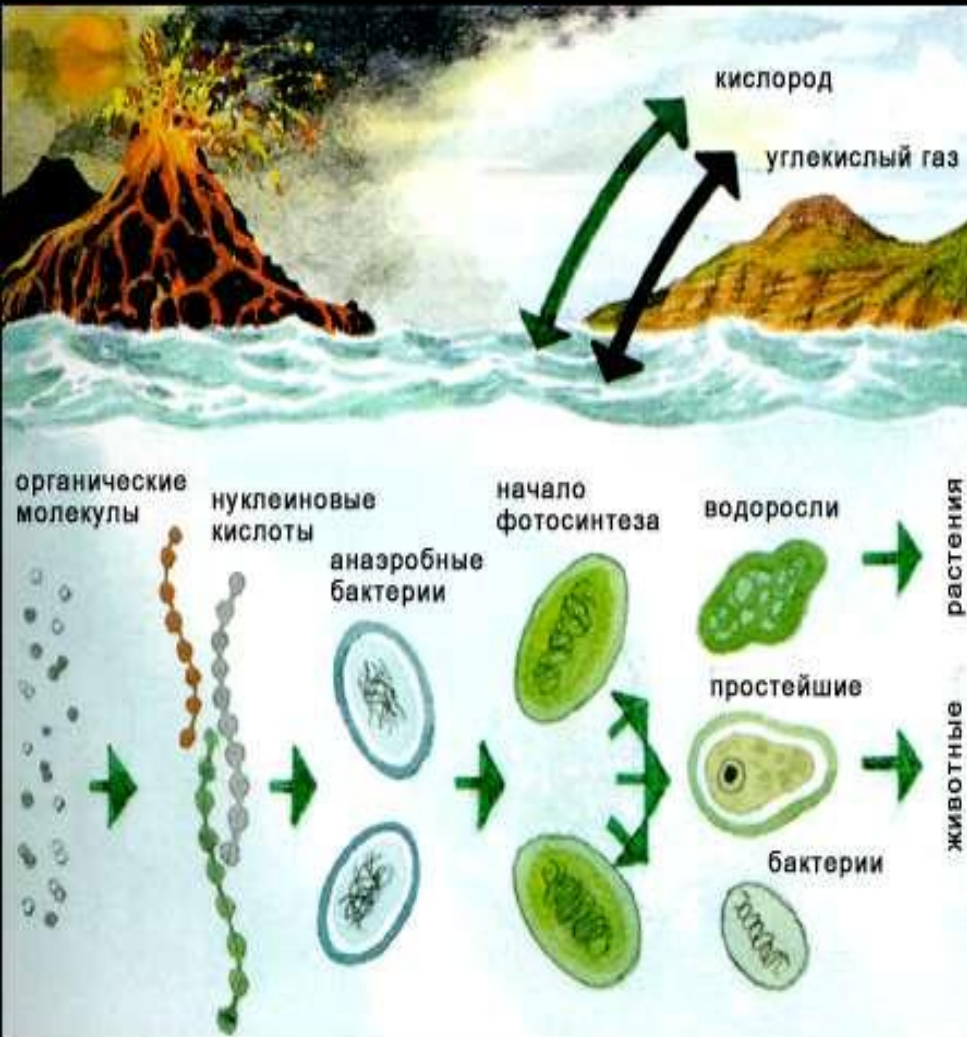
Откуда взялась первая клетка?

ПОИСКИ ИСТОКОВ ЖИЗНИ



- 1923г. Александр Опарин «Возникновение жизни на Земле»
- 1929г. Дж.Холдейн - развитие идей А. Опарина
- 1953г. –Стэнли Миллер, экспериментальная проверка гипотезы А. Опарина

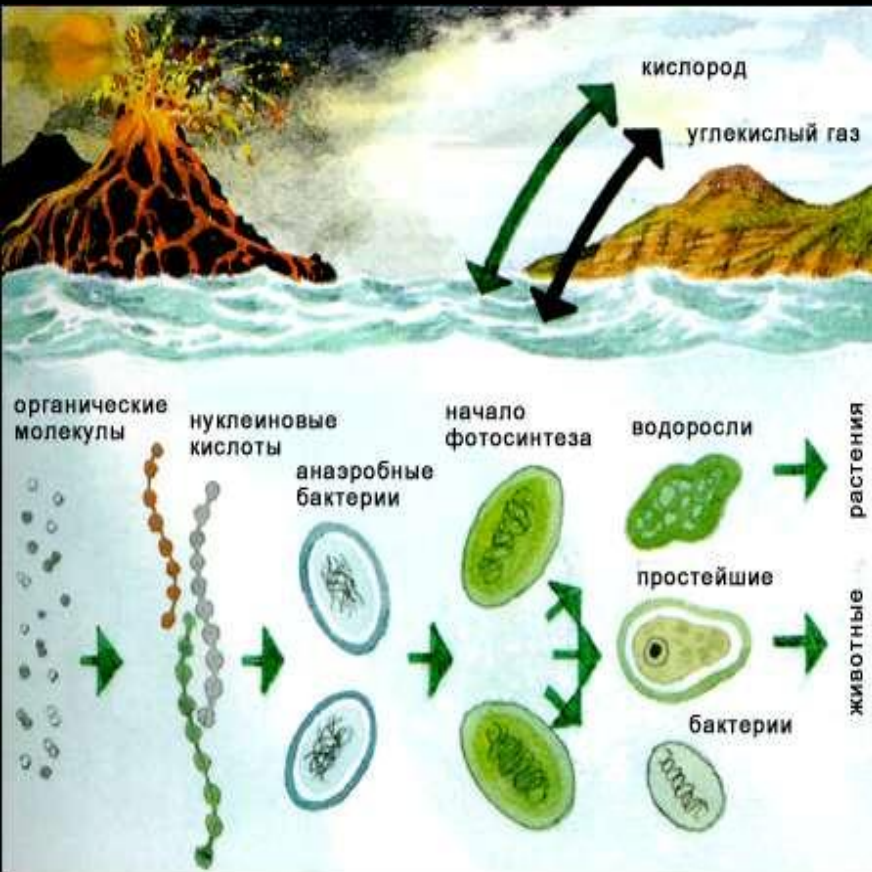
Гипотеза А. Опарина



Органические вещества (углеводы) могли возникнуть в океане из более простых соединений.

Источники энергии для синтеза:
интенсивная солнечная радиация-ультрафиолет
электрические разряды

Гипотеза А. Опарина



Гипотеза: в океанах постепенно накапливались органические вещества и образовался тот «первичный бульон», в котором могла возникнуть жизнь

Белково-коацерватная теория Опарина



- Превращение неживого в живое - белки.
- Белки притягивают к себе молекулы воды, создающие вокруг них оболочку.
- Комплексы обособляются от всей массы воды.
- Процесс коацервации: слияние комплексов друг с другом.

Белково-коацерватная теория А.Опарина



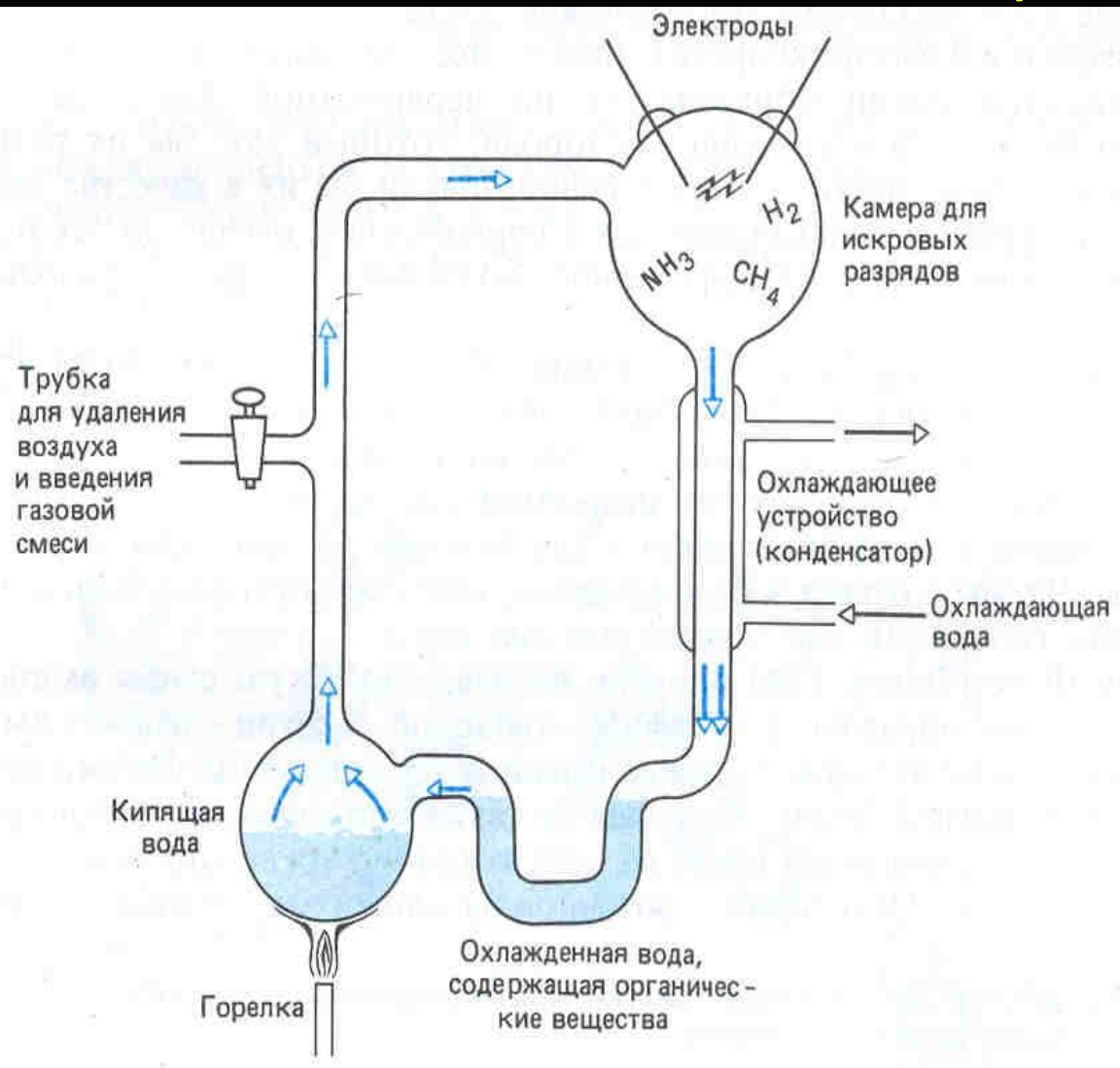
- Обмен веществами с окружающей средой. Накопление различных соединений. Состав коацервата зависит от состава среды.
- Разнообразие состава «бульона» - различия в химическом составе коацерватов - сырье для «биохимического отбора».

Белково-коацерватная теория А. Опарина



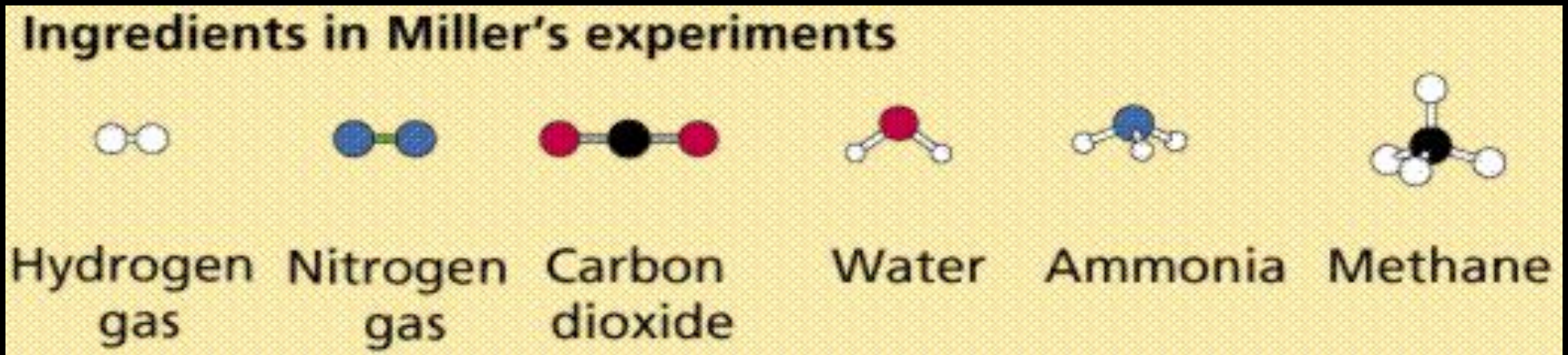
- Вещества коацерватов вступают в дальнейшие химические реакции: поглощение ионов металлов, образование ферментов.
- На границе коацерватов и внешней среды выстраивались молекулы липидов и образовывалась примитивная клеточная мембрана, обеспечивающая коацерватам стабильность.
- В результате включения в коацерват молекулы, способной к самовоспроизведению, могла возникнуть примитивная клетка.

Прибор Стэнли Миллера для воспроизведения условий первобытной Земли, 1953г.



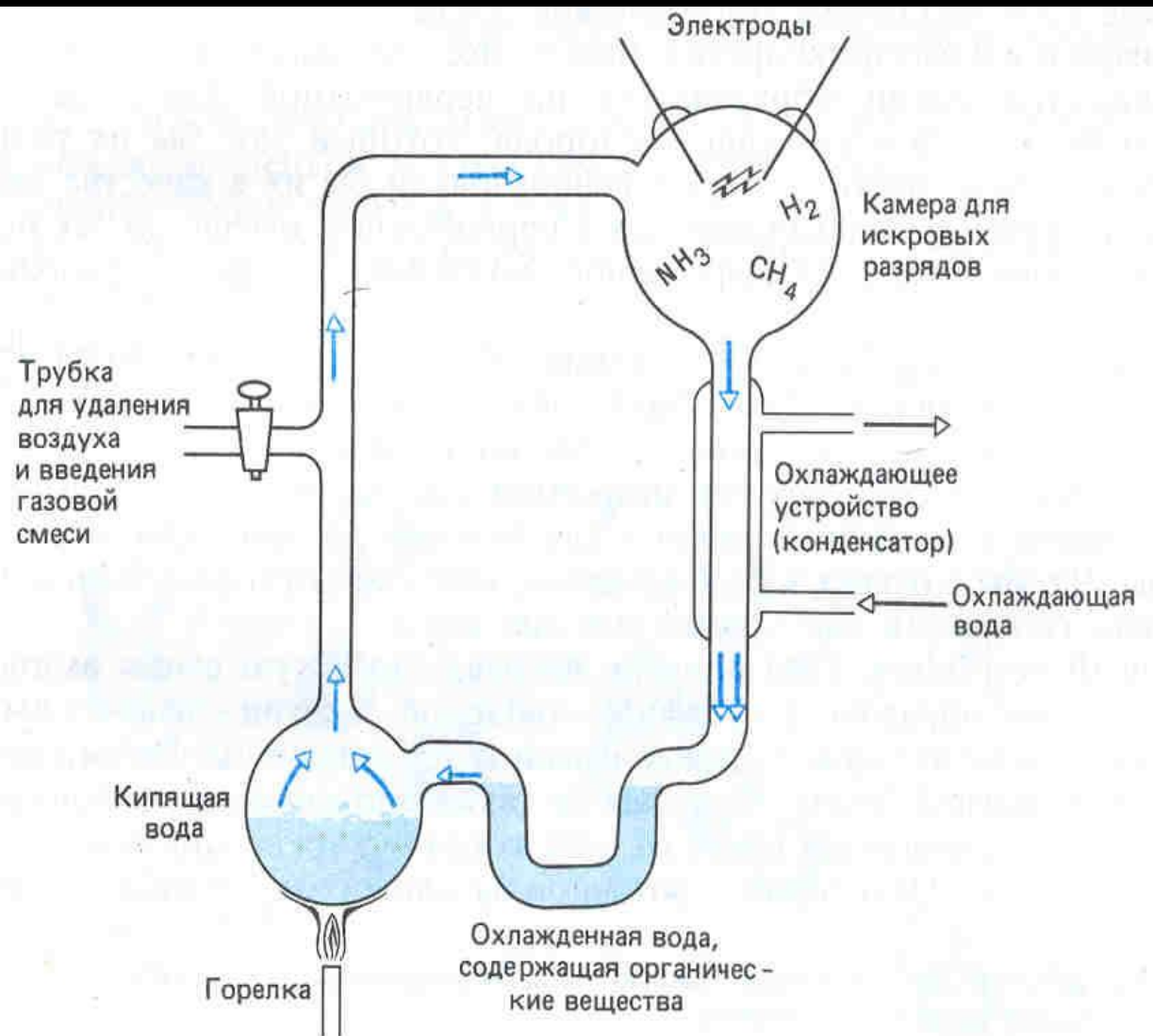
- Шар с «атмосферой»: NH₃, CH₄, H₂, H₂O пары.
- Искровые заряды=молнии-источник энергии.
- Вода = «океан», нагревают, пары, охлаждение, дождь.

Прибор Миллера для воспроизведения условий первобытной Земли



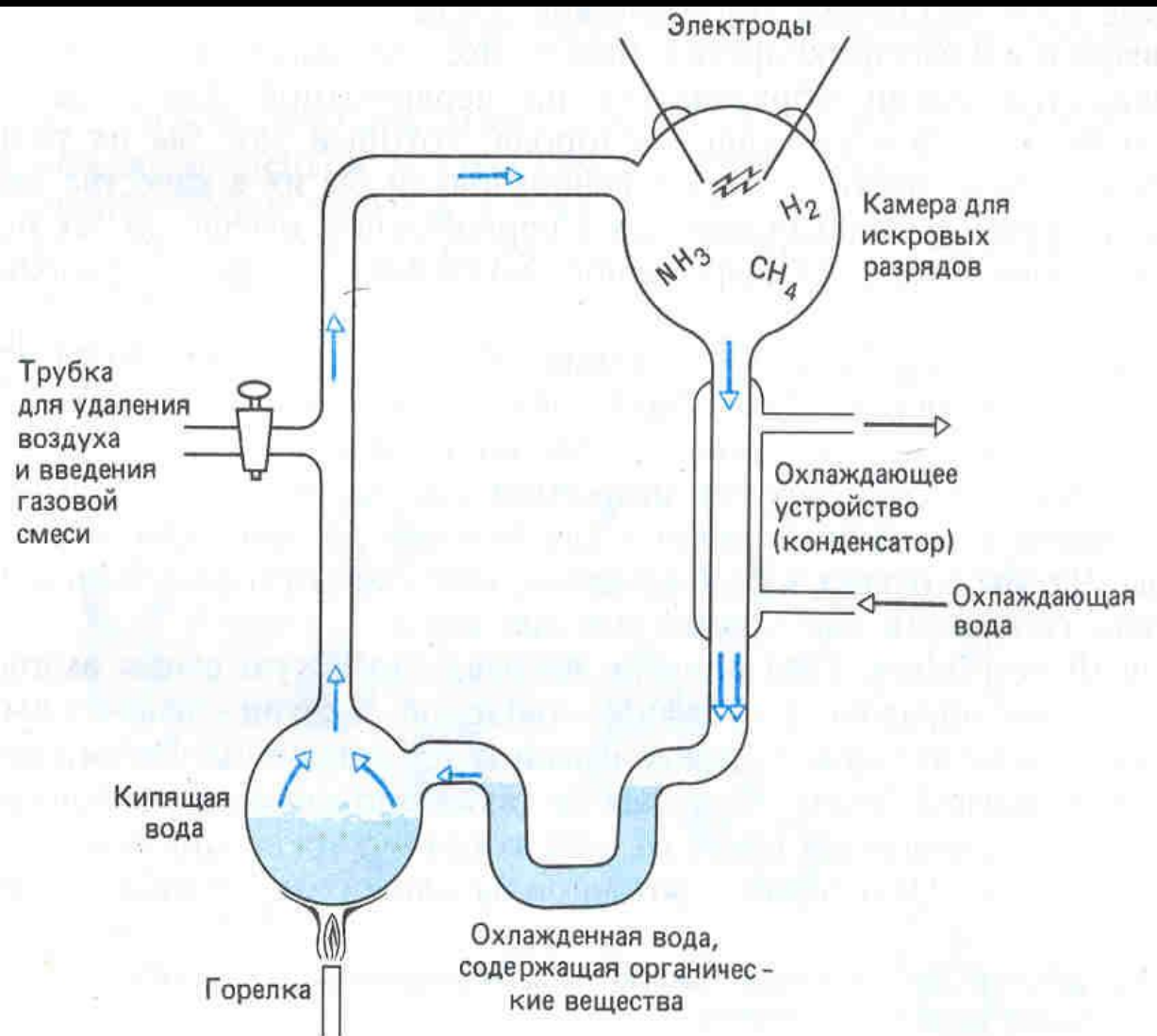
- Через неделю появились разные органические вещества
- Аминокислоты, аденин и простые сахара, такие как рибоза.

Орджел, Институт Солка

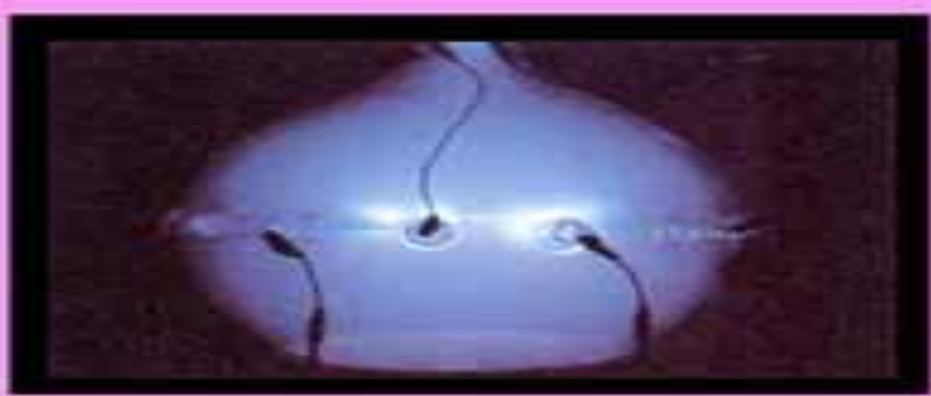


- **Синтезировал нуклеотидные цепи длиной в 6 мономеров (простые нуклеиновые кислоты).**

Современные эксперименты



- Предположение, что в первичной атмосфере в относительно высокой концентрации содержалась CO_2 .
- Установка Миллера, смесь CO_2 и воды, и следовые количества других газов
- Результаты как у Миллера.

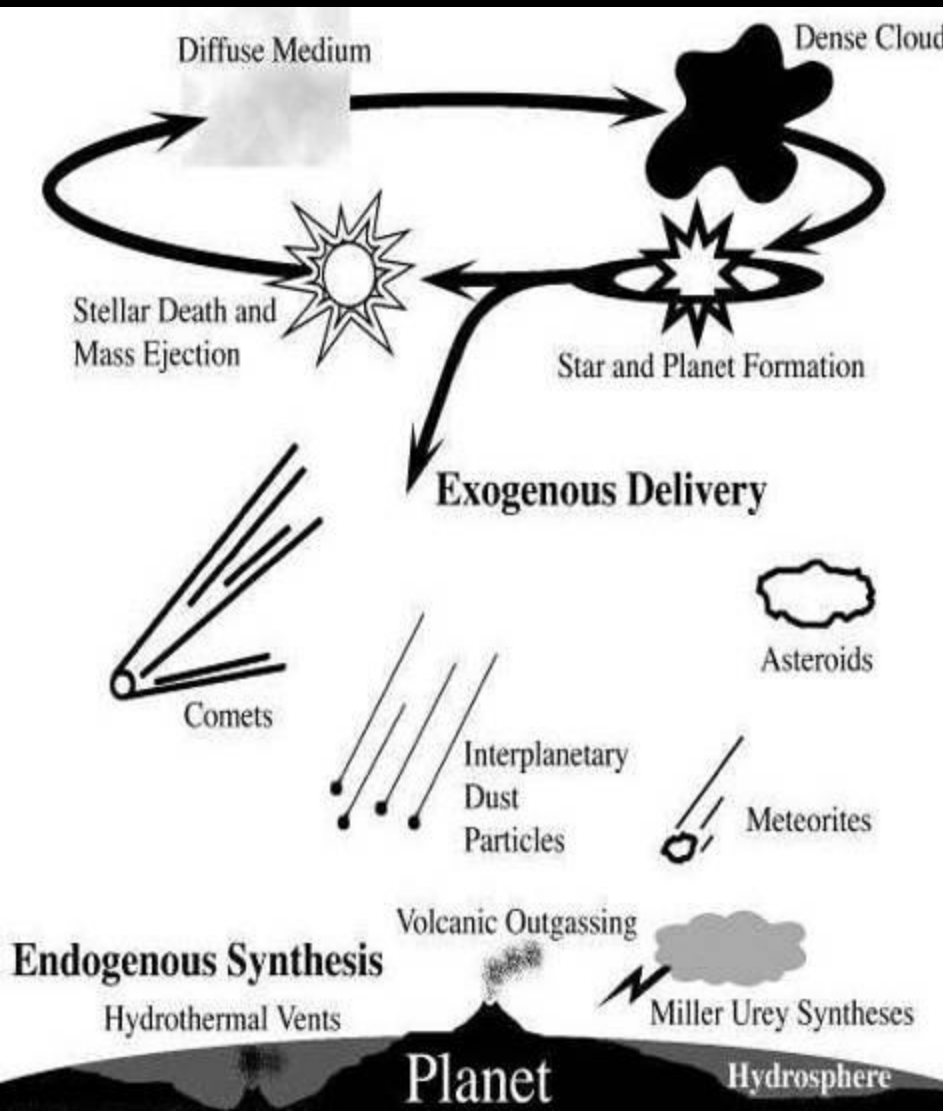


Синтез органического вещества
в лаборатории планетных
исследований Корнелльского ун-та



- В сосуде, заполненном смесью первичных газов (водород, метан, аммиак, сероводород, пары воды) происходят электрические разряды, имитирующие молнии.
- Через несколько часов стенки сосуда покрываются темной смесью синтезированных органических соединений.
- Доказана возможность образования молекул аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ) - одного из важнейших компонентов живого вещества.

Образование органических веществ на Земле в наше время



- **Реакция между газообразными продуктами извержения вулканов с лавой.**
- **Обнаружение органических веществ в метеоритах и атмосфере других планет.**
- **Это подтверждение образования органических веществ на первобытной Земле без участия живых организмов.**

Органические вещества метеоритов



The Murchison meteorite

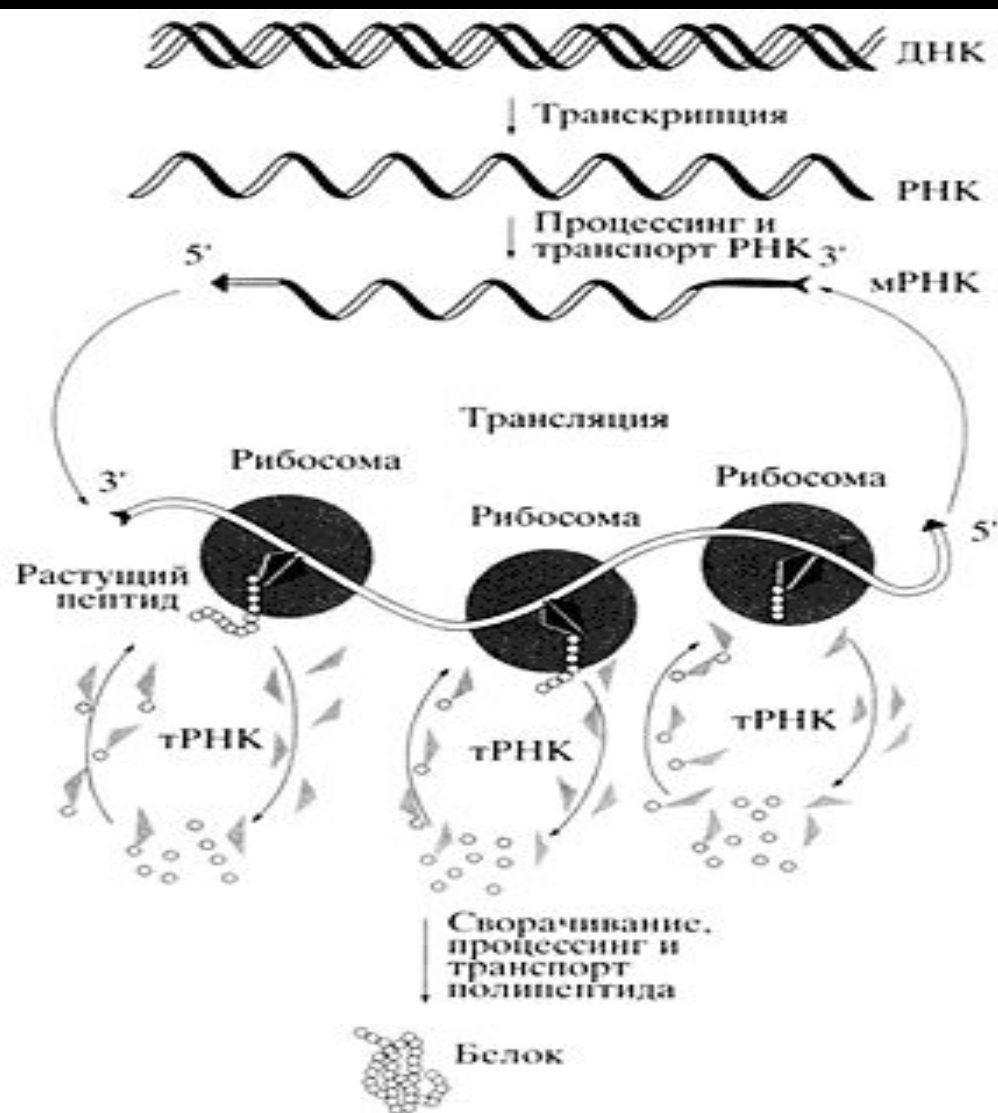
Compound	In meteorites	In biology
<i>Biochemical building blocks</i>		
Amino acids	+ ^{a,b}	Proteins
Fatty acids	+ ^c	Membranes
Glycerol	+	Membranes
Inorganic phosphate	+	Membranes and nucleic acids
Purines	+	Nucleic acids
Pyrimidines	+	Nucleic acid
Ribose and deoxyribose	—	Nucleic acid

Образование органических веществ на Земле в наше время



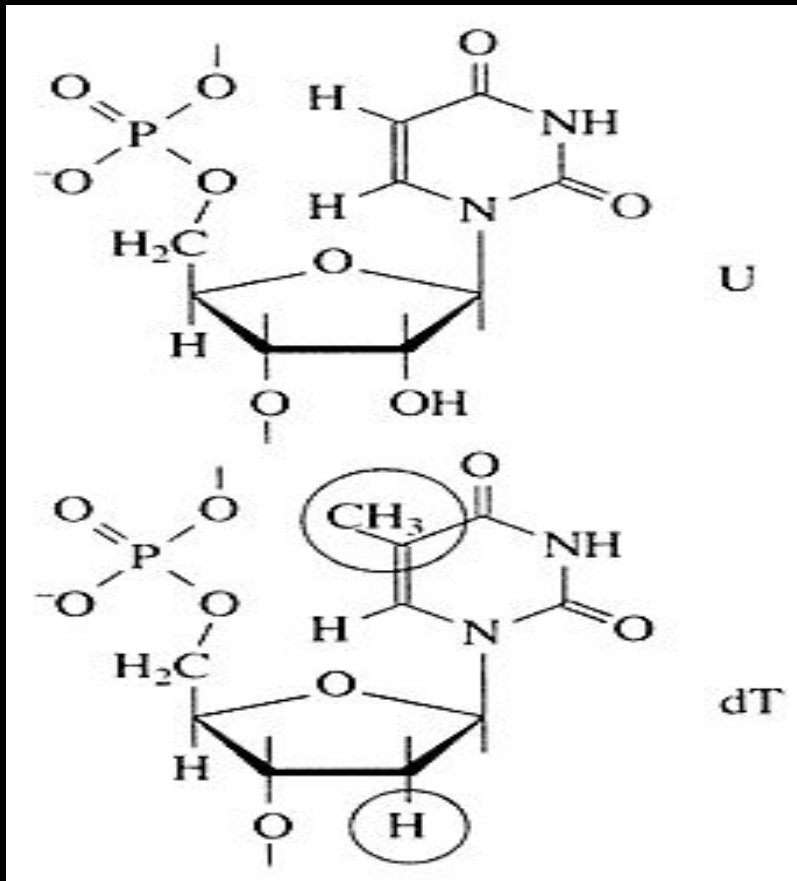
- Теория Опарина завоевала широкое признание, но она оставляет нерешенные проблемы, связанные с переходом от сложных органических веществ к простым живым организмам.
- Теория Опарина – общая схема, нет деталей процесса.

Общая схема биосинтеза белка



- Генетическая информация закодирована в последовательность и ДНК
- ДНК - РНК - белок

Концепция самодостаточного мира РНК: РНК – первичный генетический материал.



- 1. В химическом синтезе, и в биохимических реакциях рибонуклеотиды предшествуют дезоксирибонуклеотидам ; дезоксирибонуклеотиды - продукты модификации рибонуклеотидов.

Концепция самодостаточного мира РНК: РНК –
первичный генетический материал.

- **2. В самых древних, универсальных процессах жизненного метаболизма широко представлены рибонуклеотиды, включая основные энергетические носители типа рибонуклеозид-полифосфатов (АТФ и т.п.).**

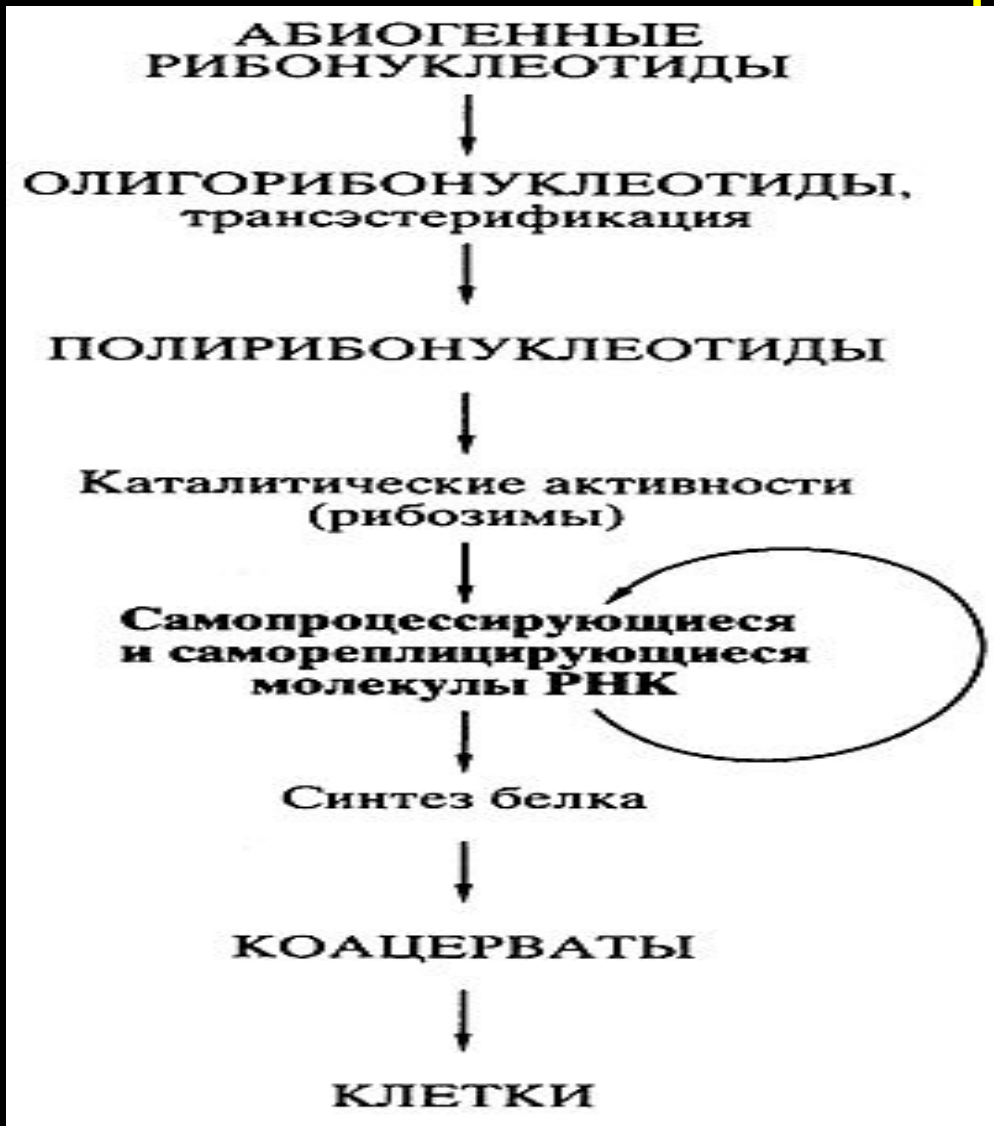
Концепция самодостаточного мира РНК: РНК – первичный генетический материал.

- **3. Репликация РНК может происходить без какого бы то ни было участия ДНК, а механизм редупликации ДНК даже в современном живом мире требует обязательного участия РНК-затравки в инициации синтеза цепи ДНК.**

Концепция самодостаточного мира РНК: РНК – первичный генетический материал.

- **4. РНК способна выполнять функции белков: катализ химических реакций.**
- **Таким образом, имеются все основания рассматривать ДНК как более позднее эволюционное приобретение - как модификацию РНК, специализированную для выполнения функции воспроизведения и хранения уникальных копий генов в составе клеточного генома без непосредственного участия в биосинтезе белков.**

Концепция самодостаточного мира РНК: РНК – первичный генетический материал.



- Схематическое представление пути происхождения жизни согласно современной концепции первичности мира РНК

Схема эволюции и специализации молекул РНК в процессе перехода от древнего мира РНК к современному миру генетически детерминированного биосинтеза белков

