

# Возникновение жизни на Земле



# Цели урока.

- Знать сущность современных взглядов на происхождение Земли и появление жизни на ней.
- Развивать умение обобщать, выделять главное, делать логические выводы, конспектировать материал.
- Уметь применять знания по биологии, химии, физике, астрономии, обществознанию при объяснении вопросов происхождения жизни на Земле.
- Доказывать несостоятельность религиозных и идеалистических взглядов на происхождение Земли и жизни на ней.

# План урока.

1. История представлений о возникновении жизни на Земле.
  - Представление о возникновении жизни на Земле ученых - философов античности и средневековья.
  - Теории биогенеза и абиогенеза.
  - Гипотеза самозарождения жизни.
2. Анализ определения жизни Ф.Энгельсом и современными учеными.
  - Определение жизни по Ф.Энгельсу.
  - Критерии жизни.
  - Определение жизни по современным представлениям.
  - Место биологической формы движения материи среди других форм.

# План урока.

## 3. Предпосылки возникновения жизни на Земле.

- Эволюция химических элементов в космическом пространстве.
- Образование планетных систем.
- Первичная атмосфера Земли. Возраст Земли. Условия среды на древней Земле.

## 4. Современные представления о возникновении жизни на Земле.

- Предбиологическая эволюция:
  - а) образование протобиополимеров;
  - б) эволюция протобионтов.
- Биологическая эволюция.

По данным современной науки жизнь существует на Земле 2,5-3 миллиарда лет. Она заполняет все уголки нашей планеты – озера, реки, моря, океаны, горы, равнины, пустыни, даже воздух населен живыми существами.

Предполагается, что за всю историю жизни на Земле существовало 4,5 миллиарда видов растений и животных.

# Много веков человечество волновали такие вопросы:

1. Как появилась наша планета – Земля?
2. Когда и как появилась на ней жизнь?
3. Существуют ли другие формы жизни?
4. Существует ли жизнь на других планетах?

Первые картины мира,  
дошедшие до нас из глубины  
веков, созданы в период от 600-х  
до 500-х годов до н.э. Древние  
мыслители, каждый по своему,  
искали единое в многообразии  
явлений окружающего мира

# Древний мир.

- V век до н. э. Эмпедокл (греч. философ)
  - деревья несут яйца.
- IV век до н. э. Аристотель:
  - вши из мяса;
  - клопы из соков животных;
  - черви из ила.



# Средневековье.

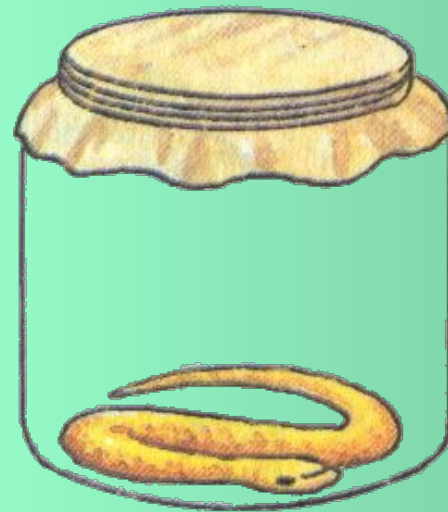
- Мыши из пшеницы при помощи фермента
- Приготовление человека из гниющих частей, жидкостей тела-крови и мочи.
- В.Гарвей (англ.ученый) провозглашает принцип «все живое из яйца», но допускает возможность самозарождения червей и насекомых.
- Ф. Реди (итальянец) своими опытами подверг сомнению возможность зарождения живого из неживого.

# Самозарождение

Опыт с сосудами (Ф. Реди):



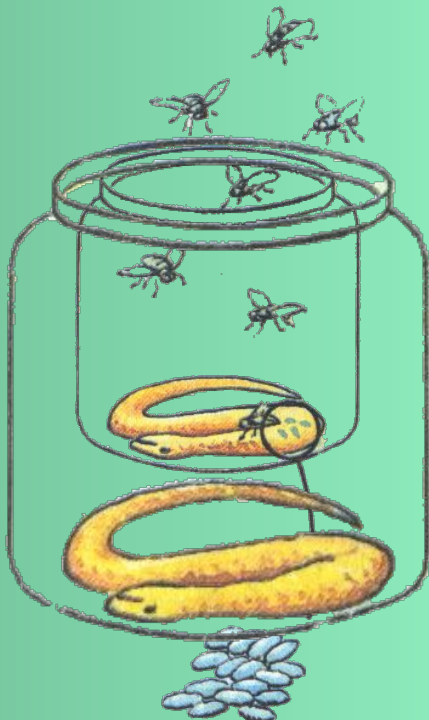
Открытый сосуд  
с мертвым червем



Закрытый сосуд  
с мертвым червем

# Самозарождение

Опыт с сосудами (Ф. Реди):



Мухи и яйца видят  
яйца червяков, и уже  
выведутся личинки



В закрытом сосуде  
личей червяков не выведется

# Самозарождение

Опыт с сосудами (Ф. Реди):



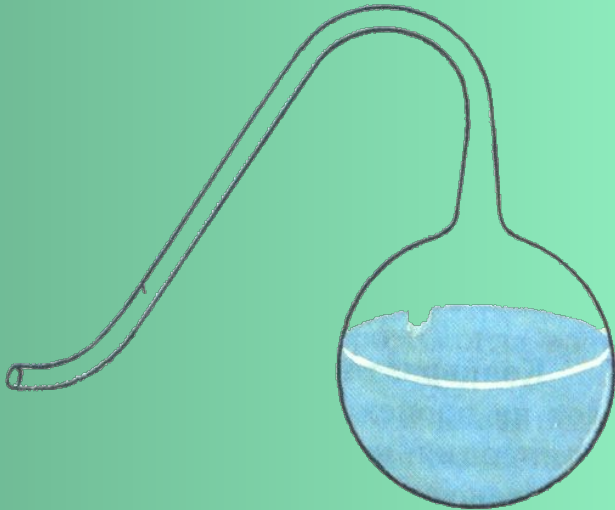
- Благодаря изобретению микроскопа А.Левенгуком (1673г.) открыто большое количество более просто устроенных живых организмов.
- 1748г.-эксперименты священника Д.Нидгема, который нагревал питательные растворы, и в колбах наблюдал появление микроорганизмов, что, по его мнению, неопровержимо доказывало возможность зарождения живого из неживого.
- 1775г.- М.М.Тереховский (украинец) и Л.Спаллацани (итальянец) доказали невозможность самопроизвольного зарождения микроорганизмов. Они показали, что если мясной бульон прокипятить и сосуд запаять, то в нем никаких микробов не появится.

## XIX век.

- Споры между сторонниками абиогенеза и биогенеза продолжались в XVIII веке и в I половине XIX века. Французская академия наук назначила специальную премию за решение вопроса о возникновении жизни.
- В 1862 году эту премию получил французский ученый Луи Пастер. С помощью своих опытов Пастер опроверг возможность самозарождения жизни, но не показал, как возникла жизнь на Земле.

# Самозарождение

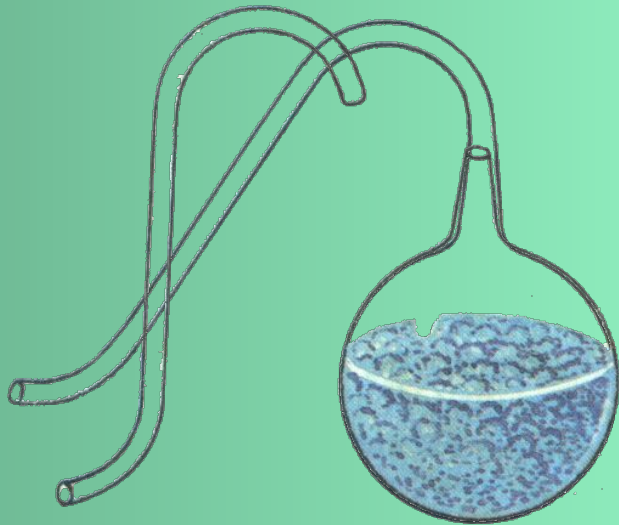
Опыт с S-образной трубкой  
(Л. Пастер, Дж. Тиндаль):



Споры микроорганизмов оседают на поверхности тонкой изогнутой трубки и не могут проникнуть в питательную среду. Хорошо прокипяченная питательная среда остается стерильной, в ней не наблюдается самозарождение микроорганизмов, хотя доступ воздуха был обеспечен.

# Самозарождение

## Опыт с S-образной трубкой (Л. Пастер, Дж. Тиндаль):



Поры убираюга в S-образной трубке на поверхности застоя воздуха и перемешивают микробиальную среду. Хорошо прокипяченная питательная среда остается стерильной, в ней не наблюдается самозарождение микроорганизмов, хотя доступ воздуха был обеспечен.



# Что же такое жизнь?

«Жизнь есть способ существования белковых тел, и этот способ существования состоит по своему существу в постоянном самообновлении химических составных частей этих тел.»

Ф. Энгельс. «Анти-Дюринг».

В этом определении указана материальная основа жизни – белковые тела. Жизнь представлена как особая форма движения материи, качественная специфика которой заключается в постоянном обмене веществ с окружающей природой и самообновлении живого.

# Каковы критерии жизни?

- Обмен веществ.
- Способность к росту.
- Способность к индивидуальному развитию.
- Способность к воспроизведению себе подобных.
- Способность к эволюционному развитию.
- Раздражимость.
- Движение, подвижность.

Можно ли считать ледник, реку,  
Звезды, планеты, звездные  
системы живыми телами?

**(Нет. Они не способны  
воспроизводить себе  
подобных)**

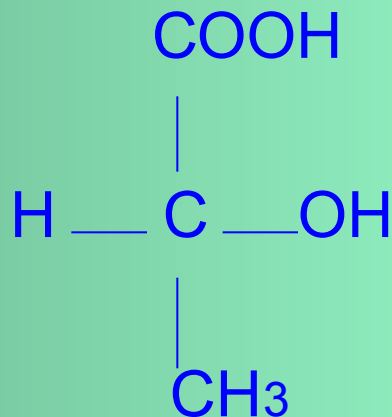
В 50-х годах XX века ученые выяснили, что жизнь связана не только с белками, но и с нуклеиновыми кислотами-носителями наследственной информации.

Жизнь – одно из самых сложных явлений природы, и очень трудно отразить все ее признаки. Но, безусловно, важнейшими из них являются:

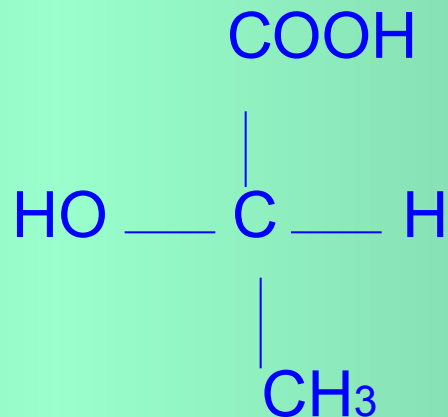
- обмен веществ;
- самовоспроизведение;
- способность к индивидуальному и историческому развитию.

Опираясь на данные разных отраслей естествознания, ученые выявили ряд новых свойств жизни:

- Огромную роль в явлениях жизни играют жиры, углеводы, фосфорорганические соединения, вода, минеральные соли.
- Органическим молекулам свойственна зеркальная изомерия- «хиральность»



D(-) молочная  
кислота



L(+) молочная  
кислота

Хиральностью обладают аминокислоты и сахара. Белки содержат только «левые» аминокислоты, а нуклеиновые кислоты – только «правые» сахара.

Эта важнейшая черта отличает живое от неживого.

Жизнь в ее элементарной форме можно определить как способ существования открытых коллоидных систем, содержащих в качестве своих обязательных компонентов соединения типа белков, нуклеиновых кислот и фосфорорганических веществ, обладающих свойствами саморегулирования и развития на основе накопления и преобразования веществ, энергии и информации в процессе взаимодействия таких систем с окружающей средой.»

А.С.Мамзин.



«Живые тела, существующие на Земле, представляют собой открытые, саморегулирующиеся и самовоспроизводящие системы, построенные из биополимеров – белков и нуклеиновых кислот.»

М.В.Волькенштейн.

# Выводы.

- Жизнь связана со сложными коллоидным состоянием цитоплазмы.
- Характеризуется обменом веществ и энергии.
- Характеризуется особым способом реализации наследственной информации, заключенной в нуклеиновых кислотах.
- Живые тела представляют открытые системы, в которые энергия поступает извне. Без поступления энергии жизнь существовать не может.
- Живые тела (существа), в отличие от тел неживой природы, способны:
  - а) к саморегуляции – сохранению и поддержанию относительного постоянства своего состава и свойств;
  - б) самовоспроизведению;
  - в) индивидуальному и историческому развитию.

Всем этим требованиям отвечает клетка, поэтому она и является элементарной единицей жизни.

# Формы движения материи

Механическая  
Физическая  
Химическая

Неживая  
природа

Механическая  
Физическая  
Химическая  
Биологическая  
Социальная

Живая  
природа

- Жизнь – система форм движения материи, возникшая на определенном этапе ее исторического развития.
- Жизнь – качественно новый, особый этап движения и развития материи.
- Неживое → живое
- Элементы → неорганические соединения → органические соединения → доклеточные формы жизни → одноклеточные организмы → колониальные организмы → многоклеточные организмы.

# Эволюция вещества во Вселенной.

- Первичное вещество во Вселенной – водород.
- Под воздействием гравитационных сил образуются гравитационно-связанные скопления вещества.
- В ходе их образования  $t^0$  повышается – начинают протекать ядерные реакции.
- В результате ядерных реакций высвобождается огромное количество энергии (энергия излучения).
- Образуются туманности – огромные скопления газов, из которых затем возникают звезды и планеты.

# Образование планетных систем.

- Внутри туманностей образуются молодые звезды-области концентрированного межзвездного газа и пыли.
- Когда газопылевое облако становится большим, оно теряет устойчивость и дробится на облака меньшего размера-протозвезды (типа Солнечной системы).
- По мере сжатия в протозвезде происходит слияние атомов.
- Планеты формировались из оставшихся газов и пыли на территории протозвезд.

# Условия на древней Земле.

- Первичная атмосфера- $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ ; Ar, He, Kr, Xe;  $\text{H}_2\text{S}$ , HF, HCl.
- Вторичная атмосфера- $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{NH}_3$ .
- Современная атмосфера- $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , Ar,  $\text{H}_2$ .
- Первичная литосфера-Al, Ca, Fe, Mg, Na, K и др.
- Первичная гидросфера- < 0,1 объема воды современных океанов.

# Первичная атмосфера

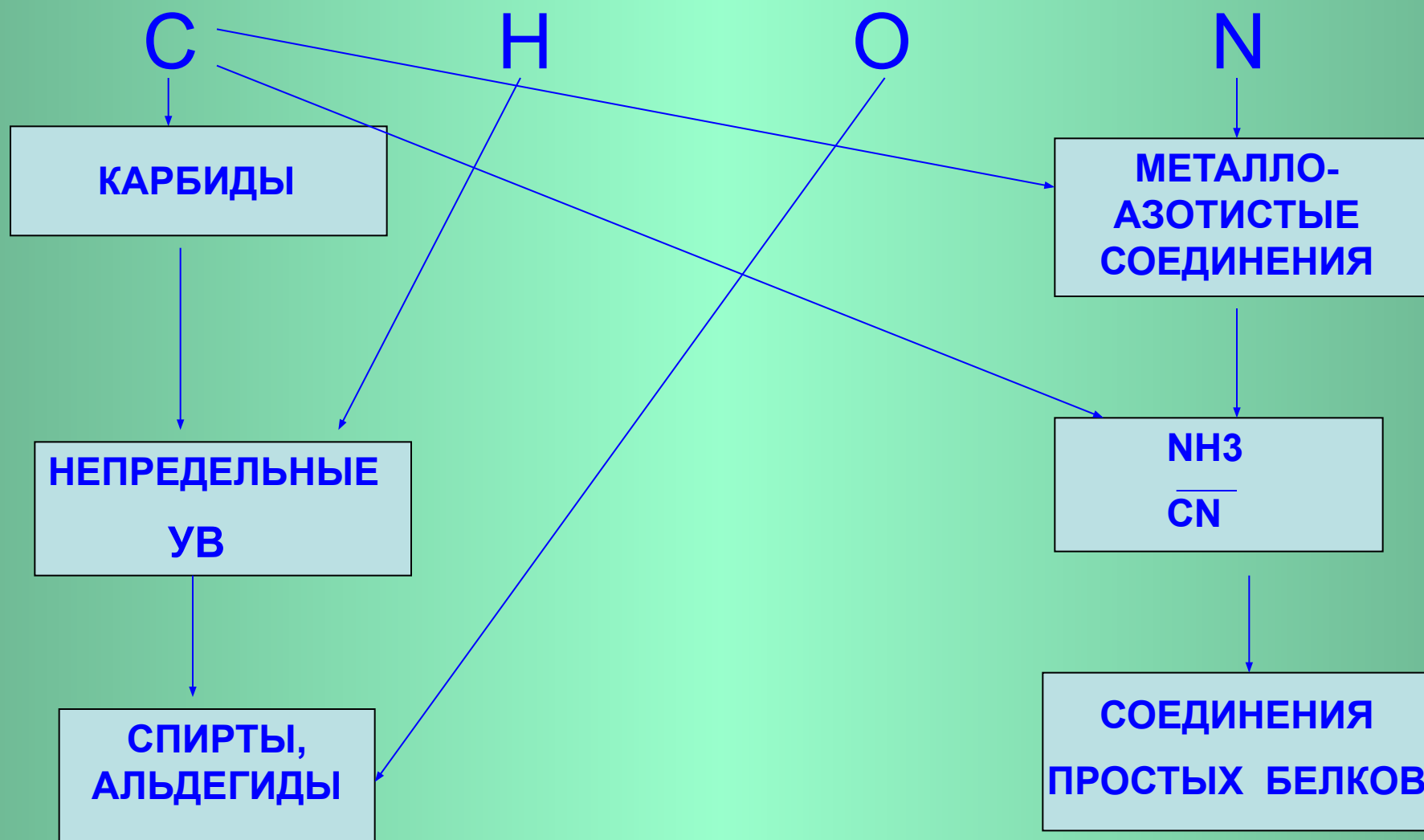


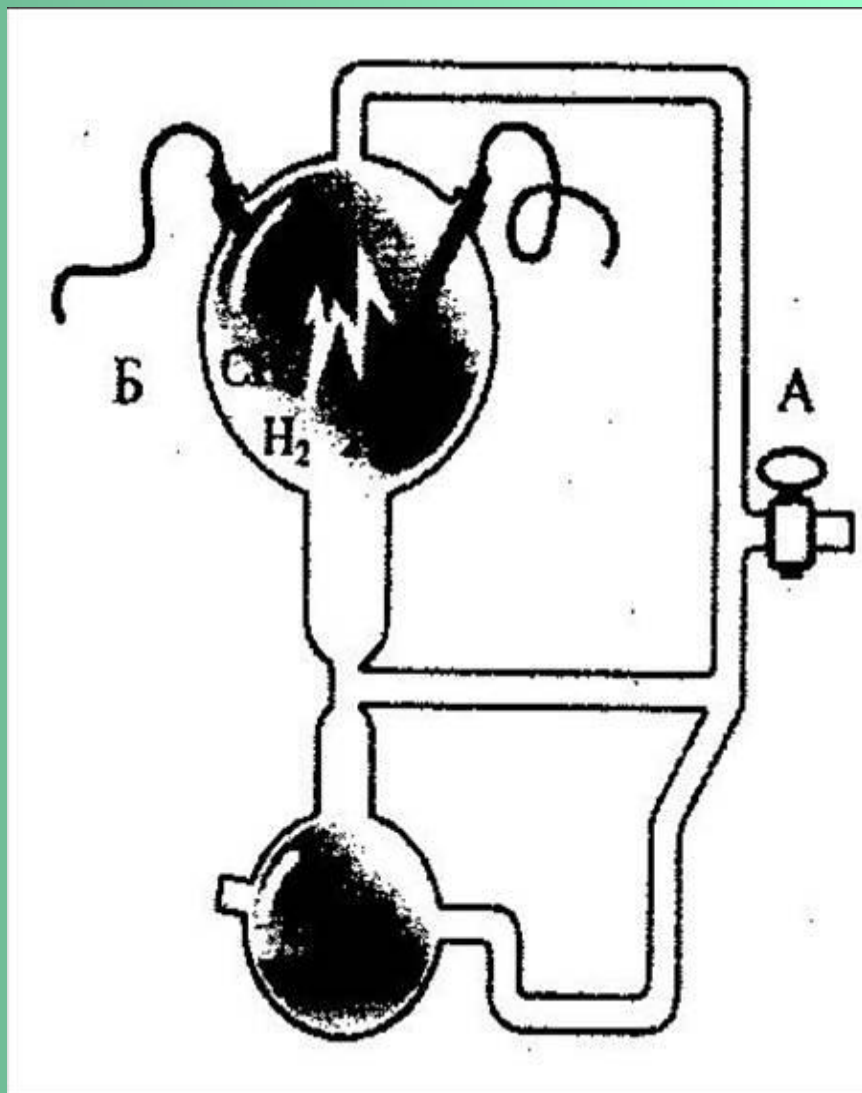


# Источники энергии для химической эволюции.

1. Распад  $^{40}\text{K}$
2. УФ излучение
3. Вулканизм
4. Удары метеоритов
5. Молнии.

# Образование органических веществ.





Предсказание А.И.Опарина  
получило широкое  
признание и было  
подтверждено  
экспериментально в 1955  
году Г. Юри и С. Миллером.

Итак, химическая  
эволюция – это  
закономерный  
естественный процесс,  
заложивший основы  
жизни.

# Теории происхождения протобиополимеров.

## ТЕРМИЧЕСКАЯ

Рассматривает образование полимеров из низкомолекулярных структур путем нагревания.

С. Фокс.

## НИЗКОТЕМПЕРАТУРНАЯ

Ведущее значение принадлежит энергии холодной плазмы.

К. Симонеску, Ф. Денеш.

## ТЕОРИЯ АДСОРБЦИИ

Концентрация повышается путем адсорбции в пресноводных или морских отложениях очень тонких глин.

Д. Бернал.

## КОАЦЕРВАТНАЯ

Рассматривает индивидуальные фазово-обособленные системы – коацерваты (молекулы, окруженные водной оболочкой).

А.И.Опарин.

**Химическая эволюция**



**Пробионты**



**Биологическая эволюция**

**Пробионт – простейшая органическая система, способная использовать из окружающей среды вещества и энергию и осуществлять важнейшие жизненные функции – расти, подвергаться естественному отбору.**

**Модель пробионта – КОАЦЕРВАТНАЯ КАПЛЯ**

**Коацерват – сгусток, образовавшийся в первичном мировом океане при концентрировании раствора, состоящего из органических веществ.**

**Свойства коацервата:**

- Питание
- Рост
- Выделение
- Борьба за существование

**Коацерваты не способны к самовоспроизведению.**

# Эволюция протобионтов.

Возникновение  
каталитической  
активности  
белков

Появление  
генетического  
кода.

Появление  
способов  
преобразования  
энергии

# Начальные этапы биологической эволюции.

- ФОТОСИНТЕЗ
- АЭРОБНЫЙ ОБМЕН
- ПОЯВЛЕНИЕ ПРОКАРИОТ
- ПОЯВЛЕНИЕ ЭУКАРИОТ



# ВЫВОДЫ

1. Жизнь возникла на Земле абиогенным путем. Биологической эволюции предшествовала длительная химическая эволюция.
2. Возникновение жизни – это этап эволюции материи во Вселенной.
3. Закономерность основных этапов возникновения жизни проверена экспериментально в лаборатории и выражена в схеме: атомы → простые вещества → макромолекулы → ультрамолекулярные системы (пробионты) → одноклеточные организмы.
4. Первичная атмосфера Земли имела восстановительный характер. В силу этого первые живые организмы были гетеротрофами.
5. В настоящее время живое происходит только от живого (биогенно). Возможность повторного возникновения жизни на Земле исключена.

Молодцы.  
Всем спасибо.

