

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.

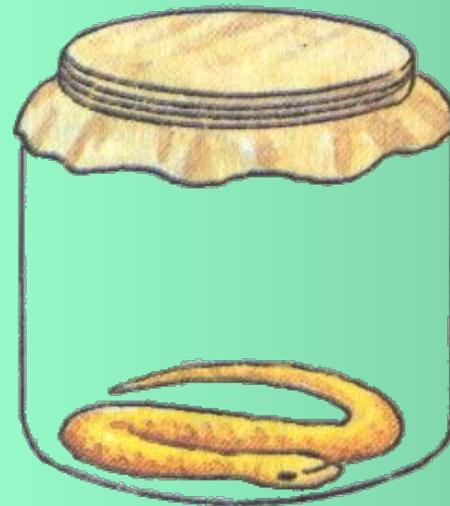
- Мыши из пшеницы при помощи фермента
- Приготовление человека из гниющих частей, жидкостей тела-крови и мочи.
- В.Гарвей (англ.ученый) провозглашает принцип «все живое из яйца», но допускает возможность самозарождения червей и насекомых.
- Ф. Реди (итальянец) своими опытами подверг сомнению возможность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

Самозарождение

Опыт с сосудами (Ф. Реди):



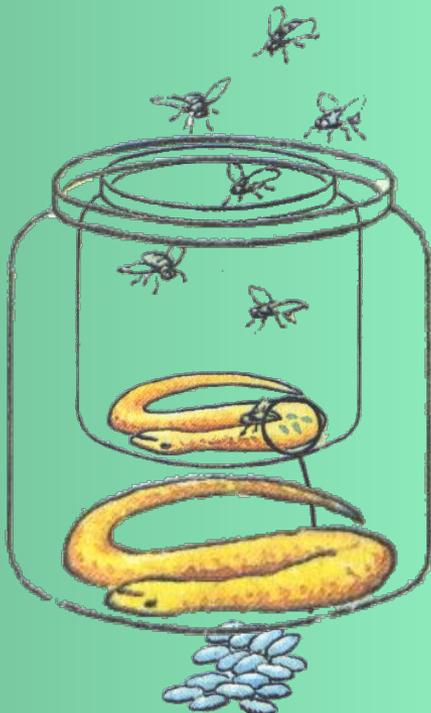
Открытый сосуд
с мертвым червем



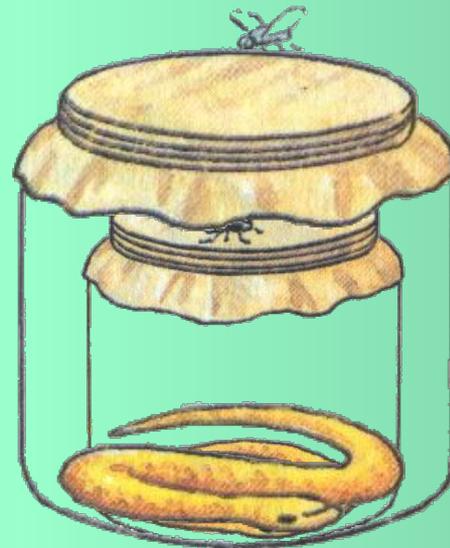
Закрытый сосуд
с мертвым червем

Самозарождение

Опыт с сосудами (Ф. Реди):



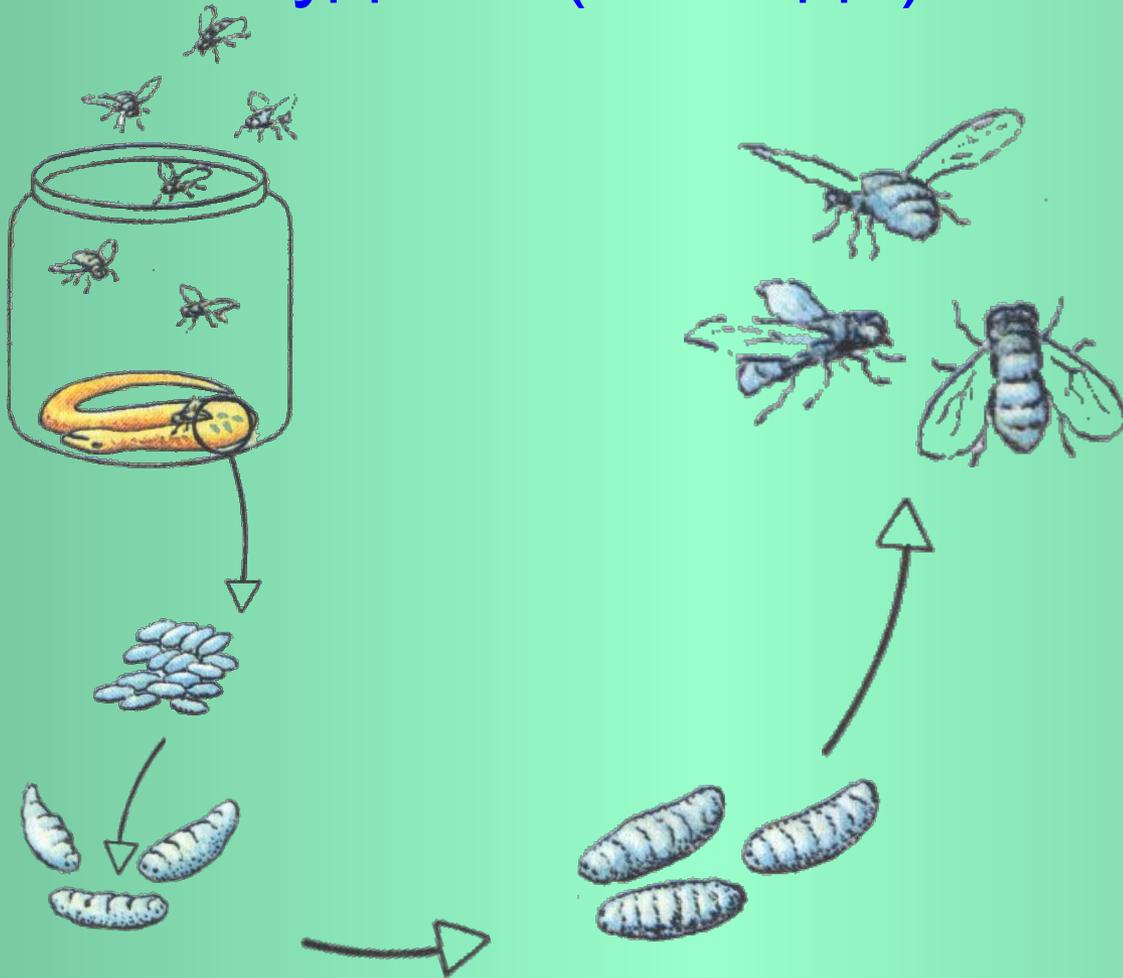
Мушки попадают
яйца червяков, и уже
выведутся личинки



В закрытом сосуде
личей червяков не
вылупится

Самозарождение

Опыт с сосудами (Ф. Реди):



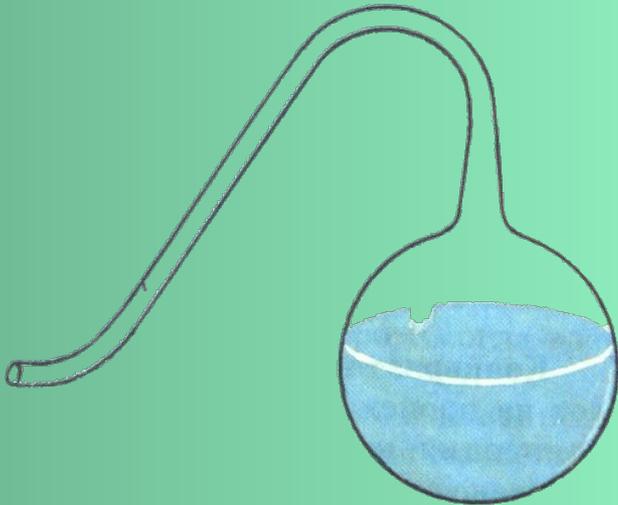
- Благодаря изобретению микроскопа А.Левенгуком (1673г.) открыто большое количество более просто устроенных живых организмов.
- 1748г.-эксперименты священника Д.Нидгема, который нагревал питательные растворы, и в колбах наблюдал появление микроорганизмов, что, по его мнению, неопровержимо доказывало 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

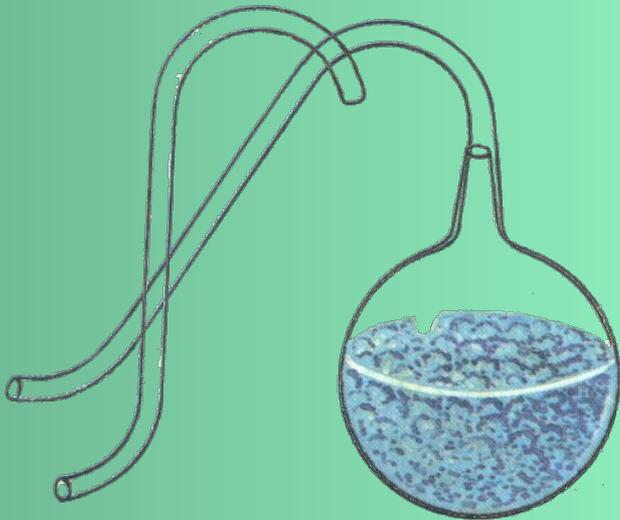
Опыт с S-образной трубкой
(Л. Пастер, Дж. Тиндаль):



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)**

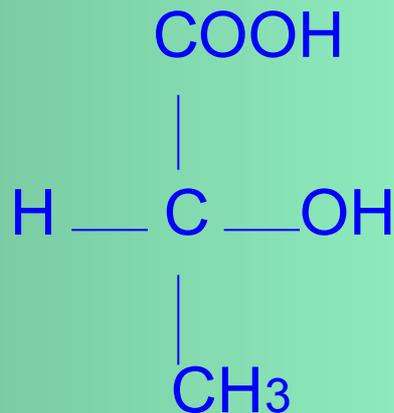
В 50-х годах XX века ученые выяснили, что жизнь связана не только с белками, но и с нуклеиновыми кислотами-носителями наследственной информации.

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

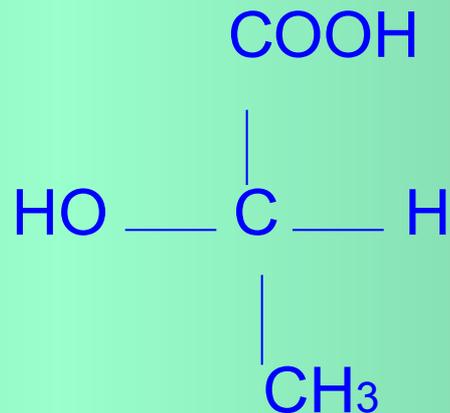
- обмен веществ;
- самовоспроизведение;
- способность к индивидуальному и историческому развитию.

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° 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- H_2O , CH_4 , NH_3 , CO_2 , H_2 ; Ar, He, Kr, Xe; H_2S , HF, HCl.
- Вторичная атмосфера- CH_4 , CO_2 , H_2O , H_2 , NH_3 .
- Современная атмосфера- N_2 , O_2 , CO_2 , H_2O , Ar, H_2 .
- Первичная литосфера-Al, Ca, Fe, Mg, Na, K и др.
- Первичная гидросфера- < 0,1 объема воды современных океанов.

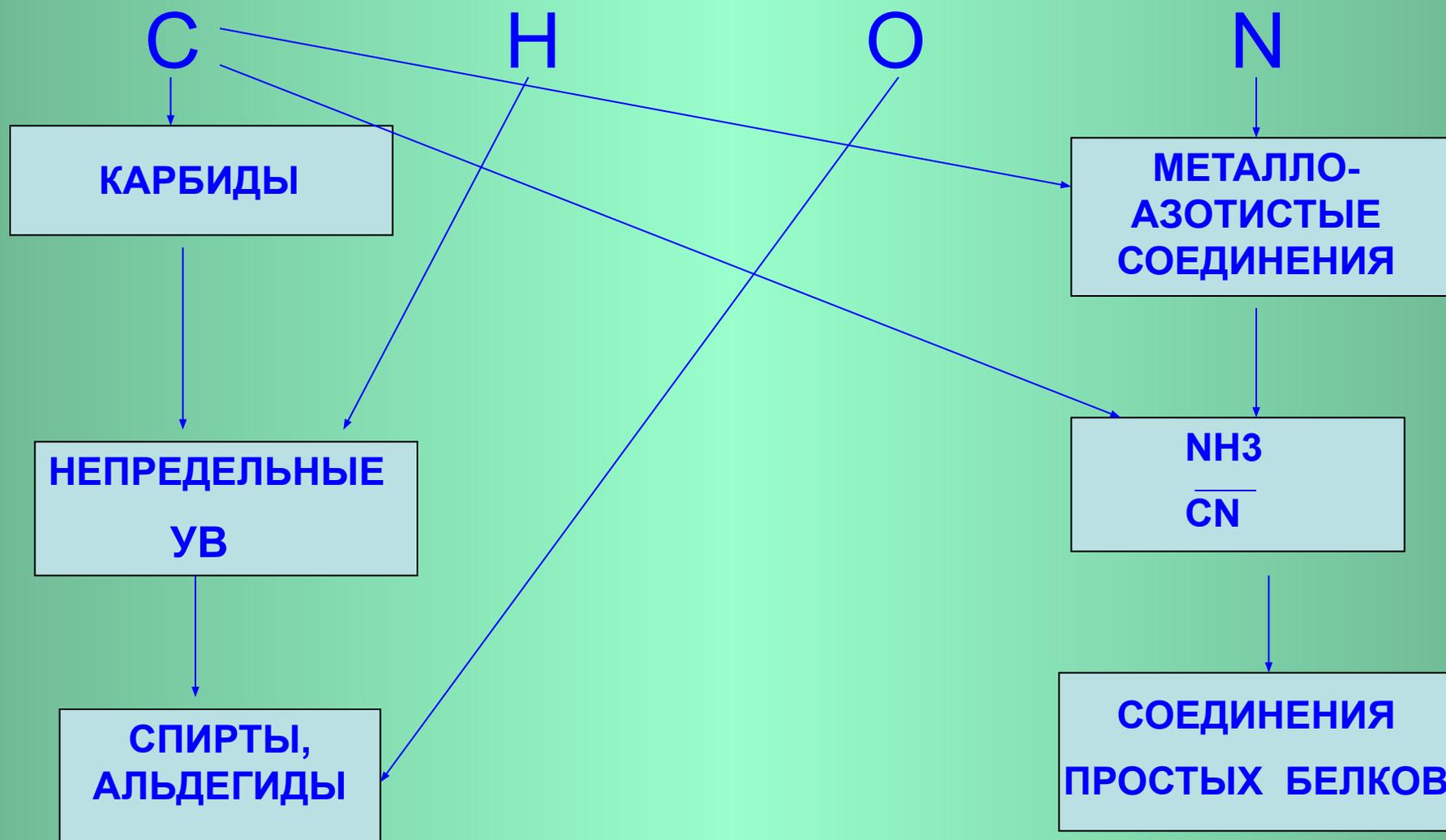
Первичная атмосфера

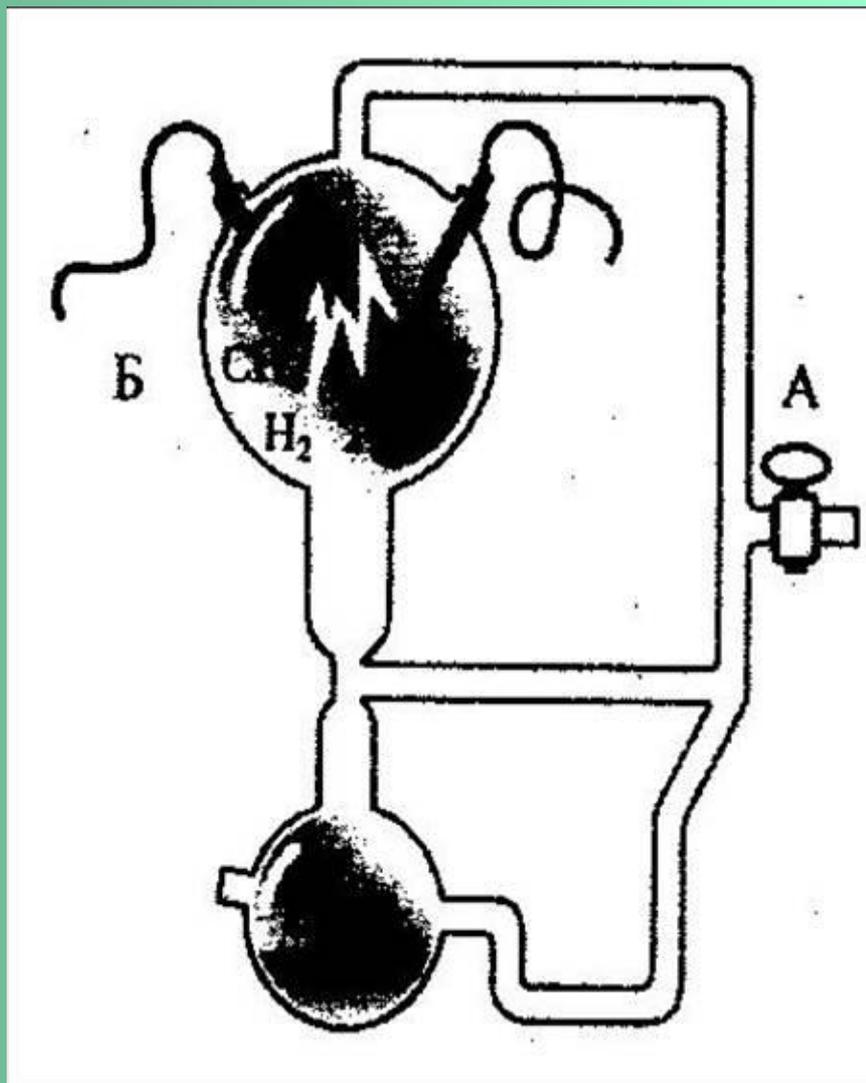


Источники энергии для химической эволюции.

1. Распад ^{40}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.

