**Первый этап химической эволюции на Земле**

Химическая эволюция — это совокупность процессов, протекавших в Космосе и на ранних этапах существования Земли, приведших к возникновению жизни. На первом этапе образовались литосфера, гидросфера, атмосфера. Литосфера возникла вследствие вулканизма. Ежегодно вулканы выбрасывают на поверхность Земли около 1 км. За время существования Земли, при нынешней активности вулканов, было выброшено такое количество лавы, которой достаточно для образования коры Земли.

Гидросфера также создана вулканами: 3 % массы лавы составляет водяной пар. Пар конденсировался. Это привело к появлению осадков и Первичного океана. Атмосфера образовалась при дегазации лав. Вначале Земля имела первичную атмосферу. Но масса юной Земли оказалась недостаточной для удержания газов, и они улетучивались. Земля увеличила свою массу за счет космической пыли и метеоритов: на Землю ежегодно выпадает 107 кг пыли. К тому же Земля, проходя через пылевое облако, могла получать с космической пылью 10" т органического материала. Вторичная атмосфера возникла тоже за счет дегазации лав и состояла из СО, СОз, Нз, НзО, N, МНз. Кислород появился в атмосфере благодаря фотолизу — разложению паров воды в верхних слоях атмосферы солнечными лучами. Позже обогащение атмосферы кислородом шло за счет фотосинтеза. Два с половиной миллиарда лет назад исчезли золотоураносные конгломераты, которые формируются только в отсутствии кислорода. В тот же период появляются красноцветы, образующиеся только при наличии кислорода.

**Второй этап химической эволюции на Земле**

На этом этапе происходило образование низкомолекулярных органических соединений (аминокислот, спиртов, углеводов, органических кислот). Жизнь на Земле основана на углеродистых соединениях. Почему именно углерод стал основой жизни? Во-первых, потому, что углерод образует соединения в виде крупных молекулярных цепочек. Во-вторых, углеродистые соединения взаимодействуют медленно. В-третьих, углерод образует сложные соединения с особой структурой, существенной для протекания важнейших жизненных процессов.

Химическая эволюция началась задолго до возникновения Земли — она началась в Космосе. В межзвездном пространстве обнаружено более 50 органических соединений. В Космосе обычен формальдегид, окись углерода, вода, аммиак, цианистый водород. Эти вещества, как показали эксперименты, могут быть предшественниками аминокислот и других органических соединений. Во внеземном пространстве обнаружены углеводороды, альдегиды, эфиры, аминокислоты, нуклеотиды, ароматические соединения. Обнаружено вещество, имеющее в своем составе 18 атомов углерода. Синтез примитивных углеводородов, начавшийся в Космосе, продолжался во время формирования Солнечной системы и Земли.

Предположения о процессах второго этапа химической эволюции имеют экспериментальное подтверждение. В 1850 г. немецкий химик А. Штеккер осуществил химический синтез аминокислот из аммиака, альдегидов, синильной кислоты. В 1861 г. А. М. Бутлеров, нагревая формальдегид в крепком щелочном растворе, получил смесь Сахаров. Д. И. Менделеев получал углеводы, подвергая карбиды действию водяного пара. Студент Чикагского университета С. Л. Миллер в 1953 г. для дипломной работы, выполненной под руководством С. Фокса, собрал специальный аппарат для проверки возможности абиогенетического синтеза органических соединений. В этом герметическом приборе в течение недели по замкнутой схеме циркулировала смесь газов, которые, по общему мнению, наиболее вероятно содержались в ранней атмосфере Земли: СН4, Н, NH?. Кипящая вода - источник водяного пара — и холодильник поддерживали циркуляцию газовой смеси. В приборе непрерывно пропускали искры при напряжении 60 тыс. вольт. После этого воду подвергли хроматографическому и химическому анализу Было обнаружено 6 аминокислот (глицин, аланин, аспаргиновая и глутаминовая кислоты и др.), мочевину, молочную, янтарную, уксусную кислоты. Всего было обнаружено 11 органических кислот.

В том, что абиогенетический синтез органики возможен, убеждает такой факт: одно извержение вулкана в настоящее время сопровождается выбросом до 15 т органического вещества. К тому же Земля, проходя через пылевое облако, могла получать с космической пылью 108 т органического материала. Все это, предположительно, могло создать тот "бульон", о котором писали А. Опарин и Дж. Холдейн.