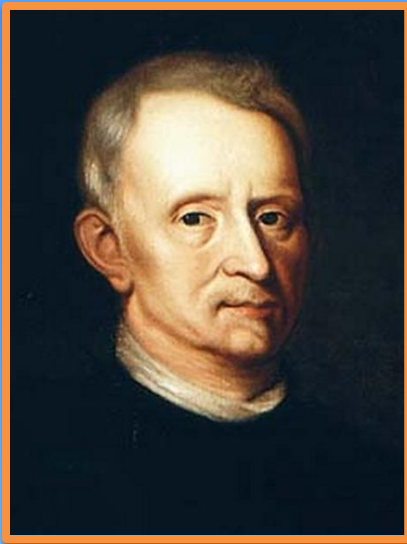


Возникновение и развитие жизни на Земле





- С незапамятных времен человек задавал вопрос: откуда берутся живые существа? В античное время и в средние века уровень развития биологии был очень низким. В тот период были распространены взгляды о том, что живые организмы самопроизвольно возникают из неживого материала.



Ван Гельмонт

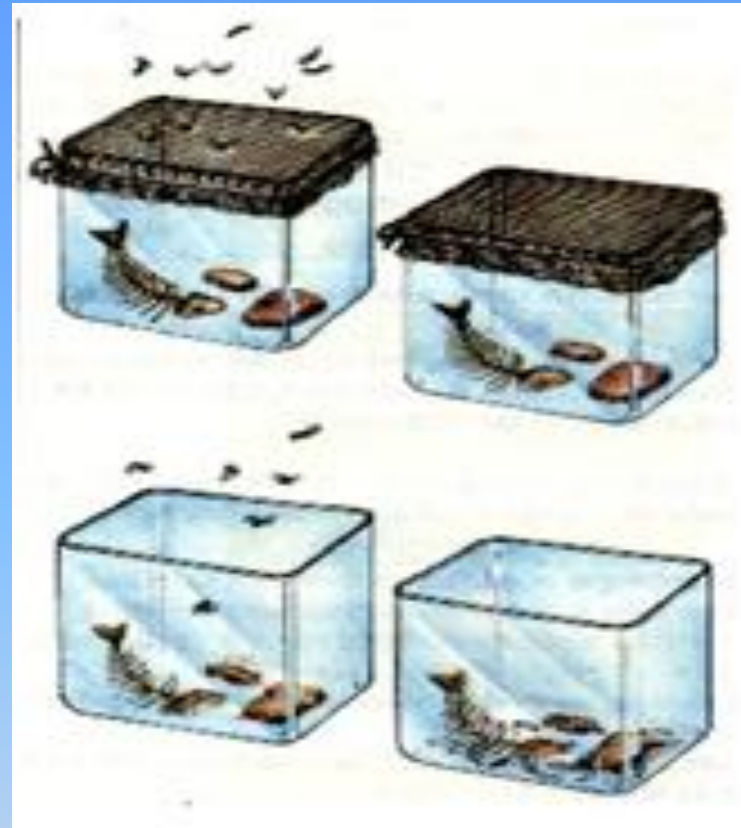


Парацельс

- Вполне серьезно ученые считали, что лягушки в прудах возникают из ила, мухи — из грязи.
- Видный ученый средневековья Ван Гельмонт (1575—1640) в своей книге указывал на возможность зарождения мышей из грязного белья.
- Другой крупный ученый той же эпохи врач Парацельс (1485—1540) опубликовал способ искусственного изготовления человека («гомункулюса»).



Франческо Реди



- В 1661 г. итальянский врач Франческо Реди опубликовал результаты своих опытов. В каждый из восьми стеклянных сосудов он вложил свежее мясо. Четыре сосуда оставил открытыми, а четыре плотно накрыл марлей.

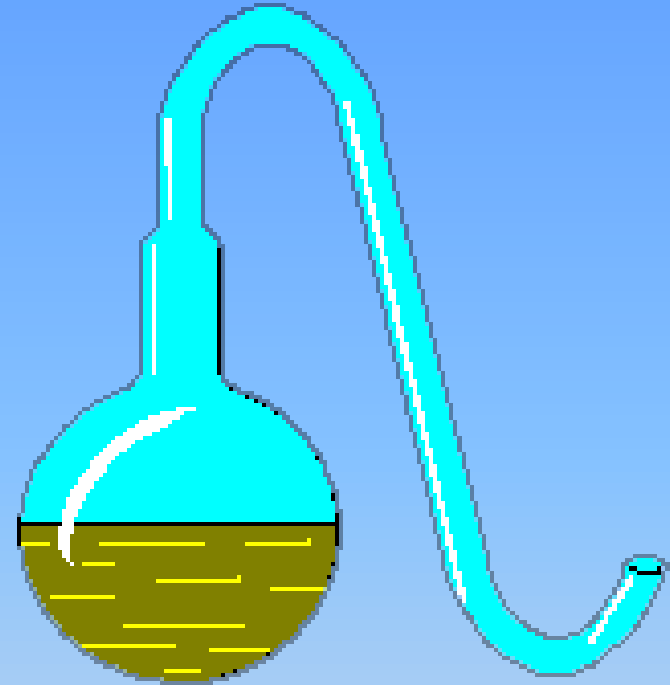
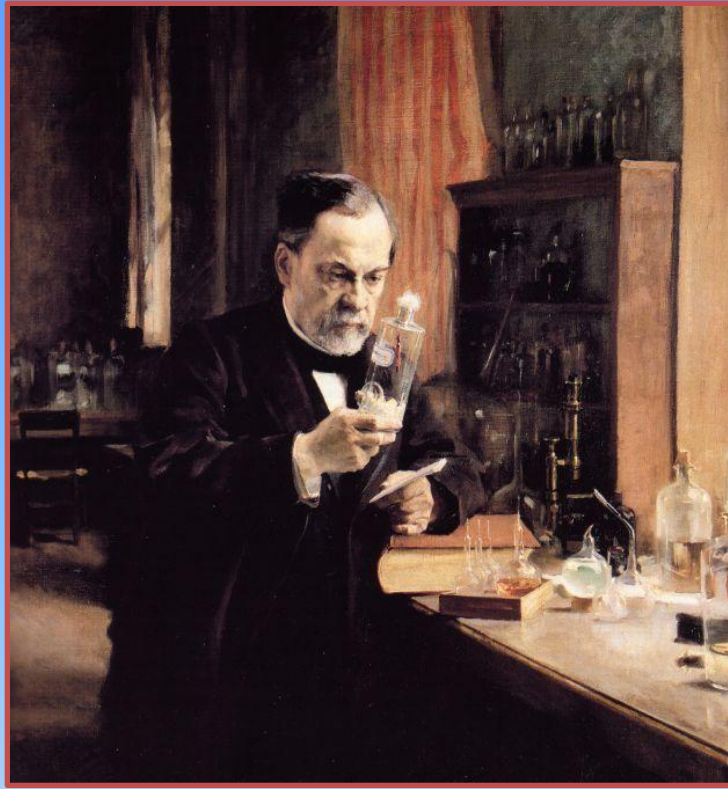


- Через несколько дней в мясе, лежащем в открытых сосудах, появились черви (личинки мух). На мясе в сосудах, обвязанных марлей, червей не было.
- Следовательно, они зарождаются не из самого мяса (как было принято считать), а из яиц, отложенных мухами. Это был неотразимый удар по представлению о самопроизвольном зарождении.

- Исключительный интерес к проблемам самозарождения жизни побудил Парижскую Академию наук в 1860 г. назначить премию за ее решение.



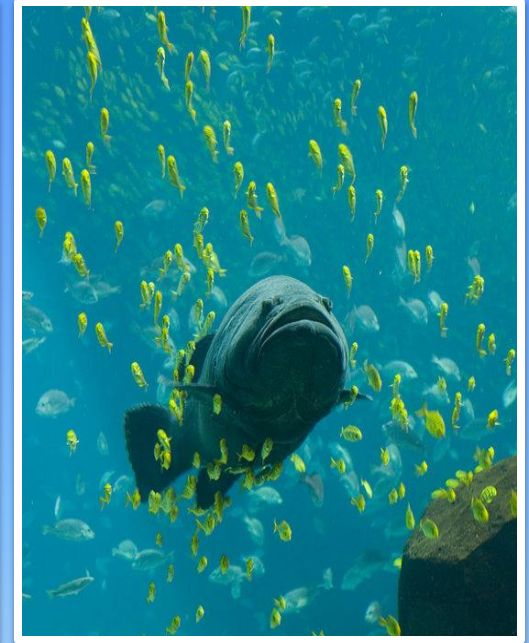
- Премия была присуждена выдающемуся французскому ученому-химику и бактериологу **Луи Пастеру (1822—1895).**



- Пастер поместил бульон в колбу с длинным узким горлышком S-образной формы.
- Воздух в колбу проходил свободно, но микробы проникнуть в нее не могли, так как они оседали в S-образном колене горлышка.



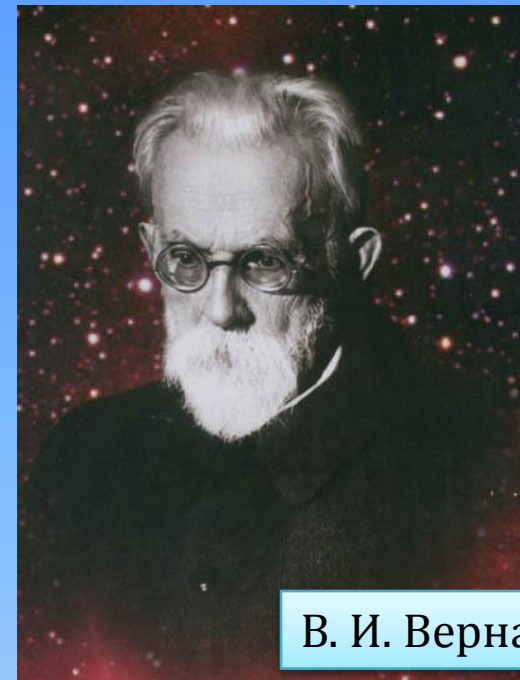
- Затем Пастер прокипятил бульон, чтобы убить находящихся там микробов. Проходили месяцы, а содержимое колбы оставалось стерильным.
- Стоило, однако, колбу повернуть так, чтобы содержащийся в ней бульон обмыл S-образное колено горлышка и стек обратно в колбу, в ней вскоре начиналось гниение. Это происходило потому, что в бульон попадали микробы, находившиеся в S-образной части горлышка. Таким образом, невозможность самопроизвольного зарождения микроорганизмов была убедительно доказана.



- Любой организм, от самого примитивного до высокоорганизованного, рождается от живых организмов.
- «Все живое из живого». Другими словами, зарождение живого из неживого невозможно принципиально, т. е. никогда и ни при каких условиях.
- *Но каким же образом первоначально возникла жизнь на Земле?*

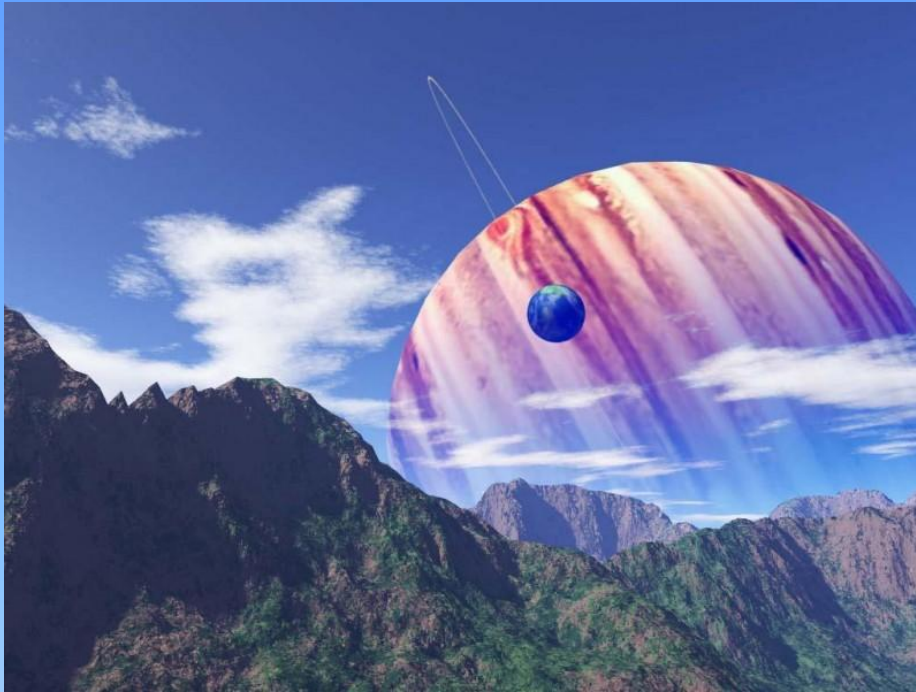


- По данным космологии (наука о происхождении небесных тел), все планеты, и Земля в том числе, были когда-то раскаленными телами.
- Очевидно, в то время на Земле не могло быть жизни, так как одним из условий существования жизни является температура окружающей среды не выше $+50 \dots +70^{\circ}\text{C}$.
- Каким же образом на абсолютно стерильной Земле возникла жизнь, появились организмы, способные к размножению и развитию?

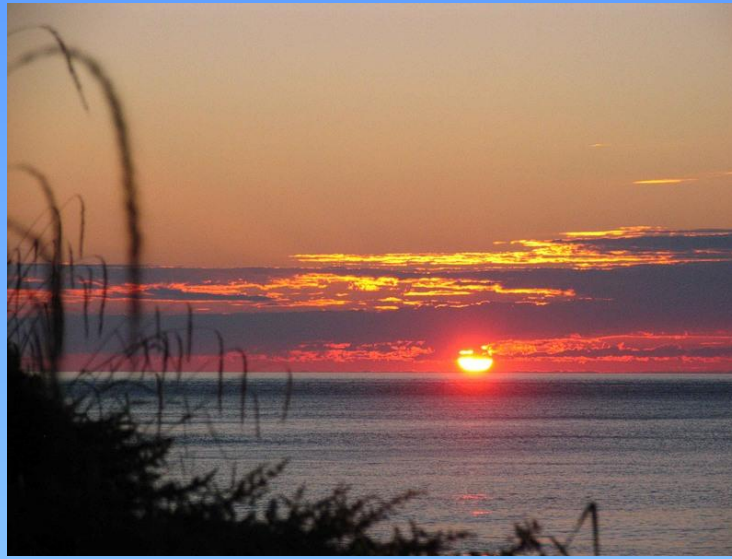


В. И. Вернадский.

- Для того чтобы объяснить, каким образом возникла жизнь на Земле, была предложена гипотеза вечности жизни - зародыши жизни (споры растений, микроорганизмы) будто бы рассеяны в космическом пространстве и переносятся с планеты на планету под давлением света.
- Сторонниками этого взгляда были многие выдающиеся ученые, в том числе академик В. И. Вернадский.



- Однако если бы даже было доказано, что на Землю могут попадать живые организмы с пылью и метеоритами, тогда каким же образом возникла жизнь на других планетах?
- По данным космологии, истории возникновения и развития планет, сходны. Все планеты проходят стадию раскаленных тел, и существование жизни в таких условиях немыслимо.



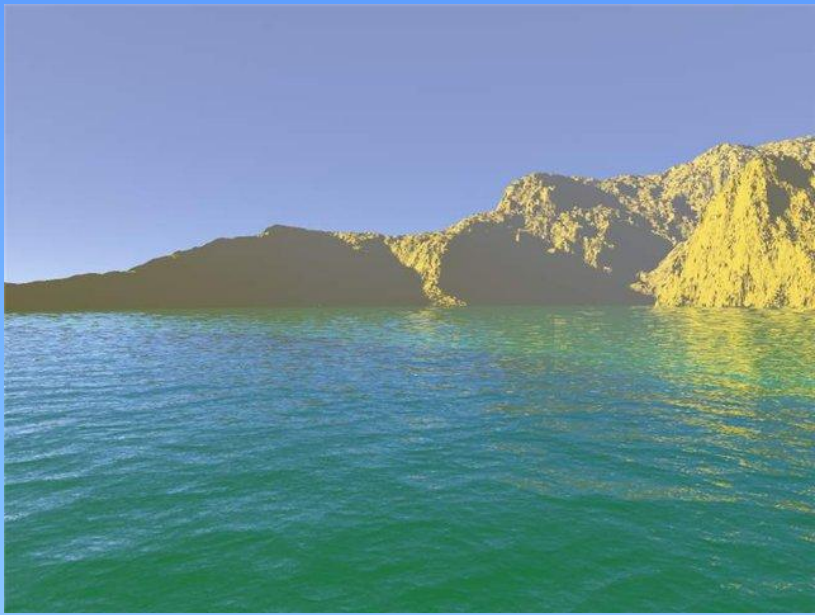
- Более обоснованная гипотеза выдвинута в 1924 г. академиком А. И. Опариным - жизнь на Земле первоначально возникла на одном из этапов ее длительной эволюции из неорганической материи. Следовательно, и возникновение клетки имеет длительную историю.
- Скорее всего вначале возникли вещества, из которых состоит клетка,— белки, нуклеиновые кислоты, АТФ и др. Эти вещества сложные, они могли возникнуть также в результате длительной эволюции.
- Иначе говоря, биологической эволюции предшествовала химическая эволюция. Но как это происходило и под влиянием каких факторов?



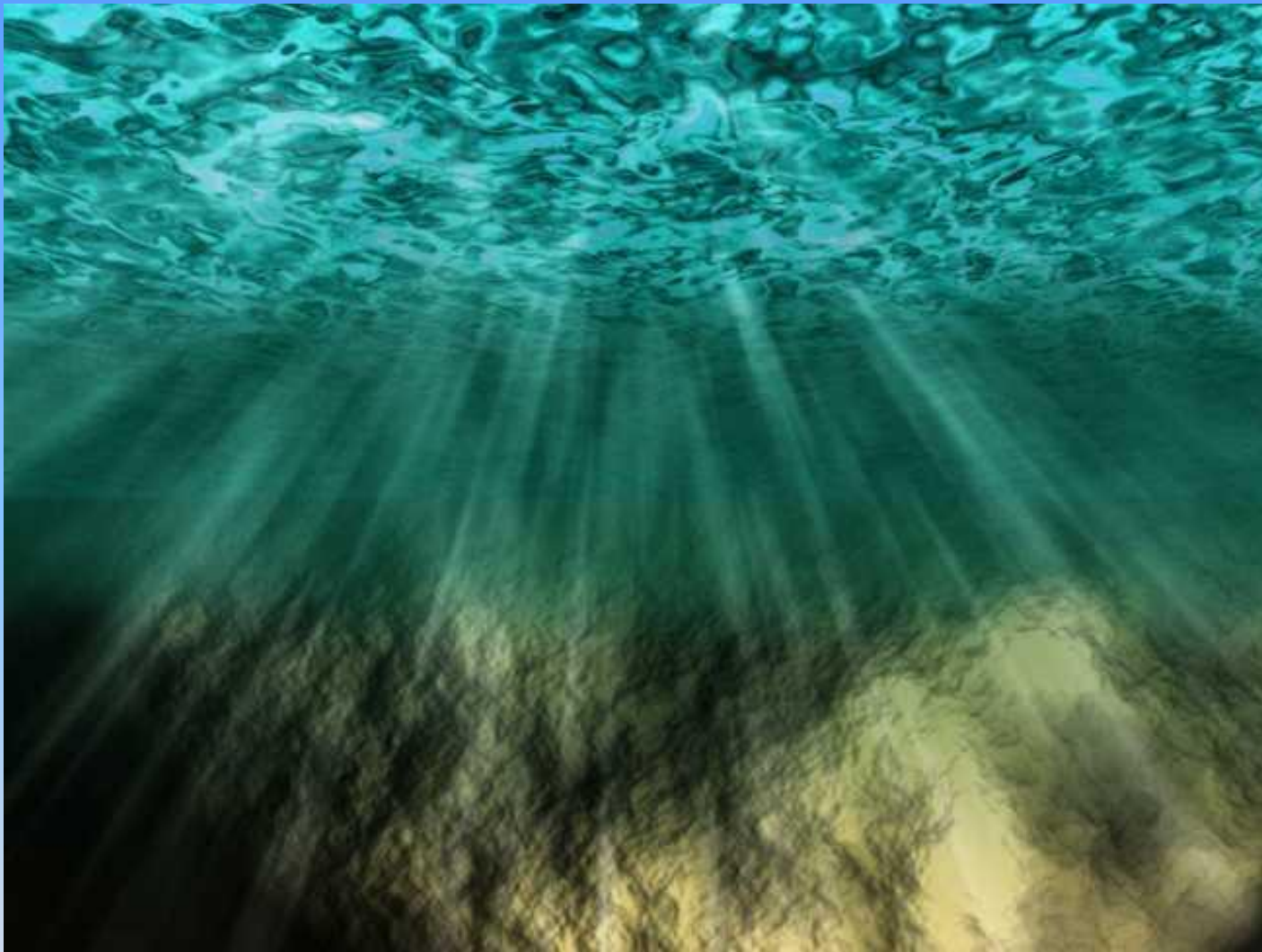
- Земля вначале была холодная, но в дальнейшем благодаря распаду содержащихся в ней радиоактивных элементов она стала разогреваться (в недрах температура достигала 1000°C и выше). Вещества Земли на этой стадии ее развития вступали между собой в химические реакции. Среди продуктов реакций было много газов.
- Под громадным давлением они вырывались на поверхность Земли, благодаря чему образовалась ее первичная атмосфера.



- После того как температура на поверхности Земли стала ниже 100°C , начался период дождей, вследствие чего образовались моря и океаны. В горячей дождевой воде растворялись аммиак, углекислый газ, метан, а также соли и другие вещества, вымываемые из поверхностных слоев Земли.



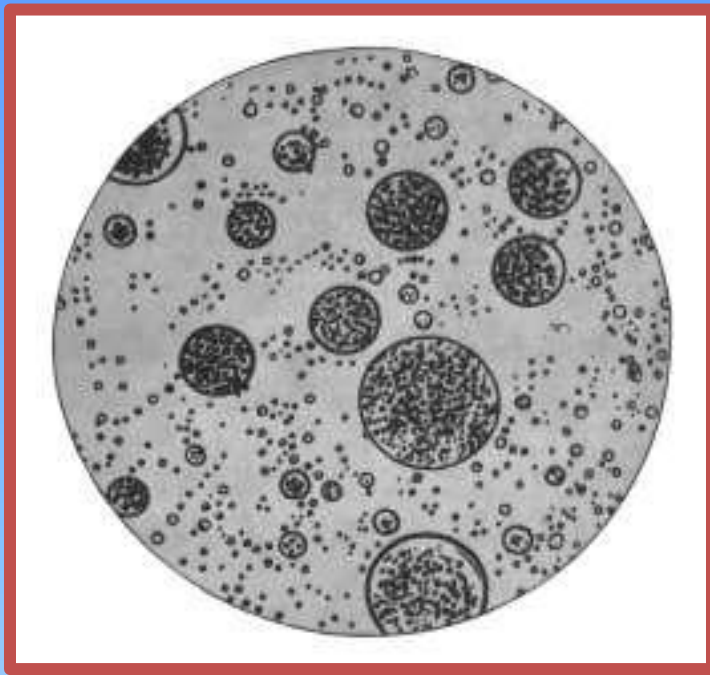
- ***Первым шагом на пути возникновения жизни на Земле*** стал небиологический (абиогенный) синтез органических молекул из неорганических.
- Американский ученый С. Миллер и русские ученые А. Г. Пасынский и Т. Е. Павловская экспериментально доказали образование сложных органических соединений из неорганических веществ, которые могли находиться в водах первобытного океана, под влиянием электрических разрядов и ультрафиолетового излучения.



- Органические вещества накапливались в воде первобытного океана. Они находились там вначале в виде очень разбавленного раствора.

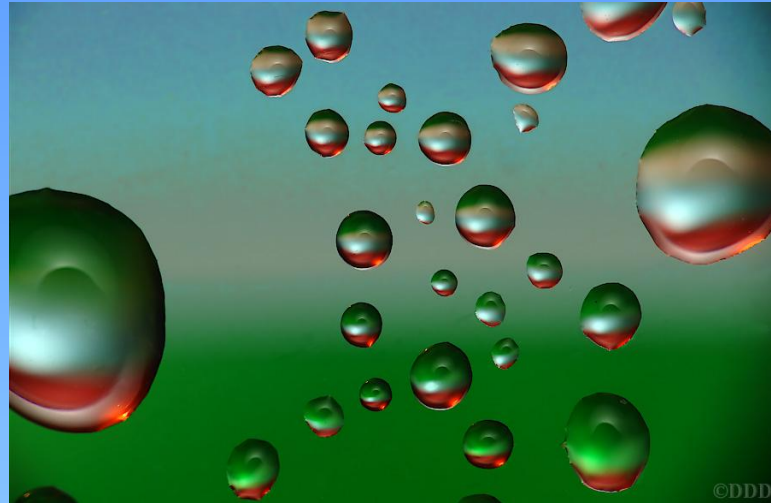


- *Вторым шагом на пути возникновения жизни на Земле* был процесс концентрирования органических веществ. Возможно он происходил в силу присущей всем высокомолекулярным веществам способности самопроизвольно концентрироваться и образовывать так называемые **коацерваты** (от латинского *coacervatio* *собираание в кучу, накопление*).



Белковые коацерватные капли
(микрофотография)

- Явление коацервации состоит в том, что при некоторых условиях (например, в присутствии электролитов) высокомолекулярные вещества отделяются от раствора, но не в форме осадка, а в виде более концентрированного раствора, который называется коацерватом. При встряхивании коацервата он разбивается на мелкие капельки.



- В результате поглощения веществ капельки коацервата увеличиваются в размерах. Внешне это сходно с процессом роста. В результате которой в целости остаются капельки более устойчивые, более приспособленные к окружающей среде.
- Однако в коацерватах еще отсутствует главный признак живого организма — *способность к самовоспроизведению молекул, входящих в их состав.*



- ***Важнейшей ступенью к жизни явилось возникновение молекул, способных к самовоспроизведению.*** Это, вероятно, были простейшие полинуклеотиды.
- Сборка на молекуле такой же по составу и структуре другой молекулы означала возникновение нового принципа химического синтеза — матричного синтеза, столь характерного для живых систем.