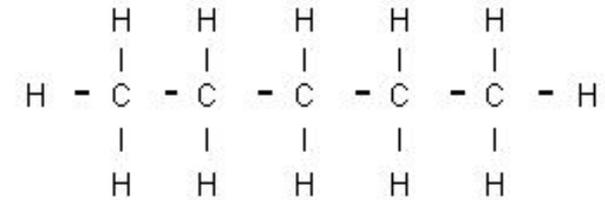


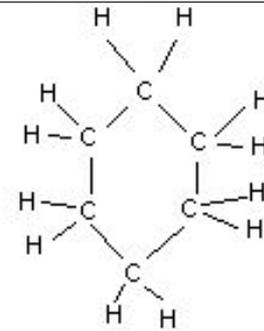
ПРОИСХОЖДЕНИЕ НЕФТИ. ЕЕ СВОЙСТВА

Нефть

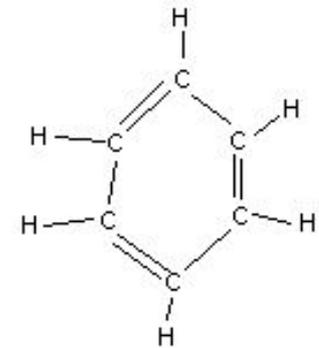
- это природная горючая маслянистая жидкость, которая состоит из смеси углеводородов самого разнообразного строения. Их молекулы представляют собой и короткие цепи атомов углерода, и длинные, и нормальные, и разветвленные, и замкнутые в кольца, и многокольчатые.



Пентан



Циклогексан



бензол

Нахождение в природе нефти

Залежи нефти находятся в недрах Земли на разной глубине, где нефть заполняет свободное пространство между некоторыми породами. Если она находится под давлением газов, то поднимается по скважине на поверхность Земли.

Нефть и горючий газ накапливаются в пористых породах, называемых коллекторами. Хорошим коллектором является пласт песчаника, заключенный среди непроницаемых пород, таких, как глины или глинистые сланцы, препятствующие утечке нефти и газа из природных резервуаров. Наиболее благоприятные условия для образования месторождений нефти и газа возникают в тех случаях, когда пласт песчаника изогнут в складку, обращенную сводом кверху. При этом верхняя часть такого купола бывает заполнена газом, ниже располагается нефть, а еще ниже -- вода.

Происхождение нефти

- Истоки современных представлений о происхождении нефти возникли в XVIII – начале XIX века. М. В. Ломоносов заложил гипотезы органического происхождения нефти, объясняя ее образование воздействием “подземного огня” на “окаменелые уголья”, в результате чего, по его мнению, образовывались асфальты, нефти и “каменные масла”.
- В качестве исходного вещества для образования нефти Ломоносов, а далее Губкин рассматривал сапропель – битуминозный ил растительно-животного происхождения. В прибрежной полосе моря, где жизнь особенно активна, происходит сравнительно быстрое накапливание этих органических остатков. Через какое-то время они перекрываются более молодыми отложениями, которые предохраняют их от окисления. Дальнейшие процессы идут уже без доступа кислорода под воздействием анаэробных бактерий.
- По мере погружения пласта, обогащенного органическими остатками, под воздействием последующего наноса и тектонических перемещений в глубину, в нем возрастают температуры и давления. Эти процессы, которые впоследствии получили название **катагенеза**, и приводят в конце концов к преобразованию органики в нефть.

Неорганическая теория

Д. И. Менделеев, придерживавшийся до 1867 года представлений об органическом происхождении нефти, в 1877 году сформулировал известную гипотезу ее минерального происхождения.

- Д. И. Менделеев считал, что основой процесса образования углеводородов является взаимодействие карбидов глубинных металлов с водой, которая проникает по трещинам с поверхности на большую глубину. Схема процесса представлялась следующим образом:



- Образовавшиеся в газообразном состоянии углеводороды, по мнению Д. И. Менделеева, поднимались затем в верхнюю холодную часть земной коры, где они конденсировались и накапливались в пористых осадочных породах

Космическая теория

- ▣ В 1892 году М. А. Соколовым была выдвинута гипотеза космического происхождения нефти. Суть ее сводится к тому же минеральному синтезу углеводородов из простых веществ, но на первоначальной, космической стадии формирования Земли. Предполагалось, что образовавшиеся углеводороды находились в газовой оболочке, а по мере остывания поглощались породами формировавшейся земной коры. Высвобождаясь затем из остывавших магматических пород, углеводороды поднимались в верхнюю часть земной коры, где образовывали скопления. В основе этой гипотезы были данные о наличии углерода и водорода в хвостах комет и углеводородов в метеоритах.

Климатическая теория

- ▣ В 2011 году была выдвинута сенсационная версия происхождения нефти. Концепция Баренбаума предполагает, что нефтегазообразование – это процесс не только геологический, а, прежде всего, климатический, связанный с круговоротом воды и углерода на планете. Решающая роль в образовании залежей нефти и газа в этом механизме отводится переносу углерода через земную поверхность метеогенными водами (дождями, впитавшимися в землю) в ходе их постоянного круговорота. Поступающий с водами углерод (преимущественно, в форме гидрокарбоната) в условиях земной коры восстанавливается до углеводородов, из которых в геологических структурах-ловушках формируются нефтегазовые скопления.

О ловушках

Сочетание каких природных условий способно привести к скоплению нефти? Прежде всего, в районе должны иметься так называемые коллекторы – горные породы, способные впитывать, а потом и отдавать жидкости и газы.

Среди каких пород искать коллекторы? Надо сказать, что к тому времени все горные породы были уже поделены на три большие группы:

осадочные, магматические и метаморфические.

Осадочные породы

образовались в результате осаждения органических и неорганических веществ на дне водных бассейнов и поверхности материков. Они делятся на:

- ▣ *Обломочные породы* образовались в результате отложения мелких кусочков разрушенных пород. Типичные представители: валуны, галечники, гравий, пески, песчаники, глины.
- ▣ *Породы химического происхождения* образовались вследствие выпадения солей из водных растворов или в результате химических реакций в земной коре. Такими породами являются гипс, каменная соль, бурые железняки, кремнистые туфы.
- ▣ *Породы органического происхождения* являются окаменелыми останками животных и растительных организмов. К ним относятся известняки, мел.
- ▣ *Породы смешанного происхождения* сложены из материалов обломочного, химического, органического происхождения. Представители данных пород - мергели, глинистые и песчаные известняки

Магматические породы

- ▣ *Магматические породы* образовались в результате застывания и кристаллизации магмы на поверхности Земли в глубине земной поверхности или в ее недрах.

Эти породы имеют, в основном кристаллическое строение. Животных и растительных остатков в них не содержится.

Типичные представители магматических пород - базальты и граниты.

- ▣ Делятся на:
- ▣ -интрузивные;
- ▣ -эффузивные.

Метаморфические породы

- ▣ – породы, которые при своем рождении претерпели метаморфозы преобразования. Они могли образоваться как из осадочных, так и из магматических пород под воздействием высоких подземных температур и давлений. К метаморфическим породам относятся сланцы, мрамор, яшмы и др.
- ▣ *Терригенные породы* -породы, состоящие из обломков, которые образуются при разрушении горных пород. Самая распространённая терригенная порода на Земле — песчаник, который образуется из терригенного осадка — песка.

О коллекторах

Коллектор коллектору рознь. Со временем их стали различать :

- по пористости, то есть суммарному объему всех пор в данной породе;

- по проницаемости – способности пропускать сквозь себя жидкость и газ.

В принципе, пористость и проницаемость – взаимозависящие величины.

Но в природе бывают и трещиноватые коллекторы: порода сама по себе имеет мало пор – она достаточно плотна, зато покрыта сетью трещин, которые связаны в единую сеть и могут создавать каналы протяженностью в десятки километров. Скажем, какая-то порода обычно обладает плохими коллекторскими свойствами, но если она пронизана сетью макро- и микротрещин, то вполне может стать хранилищем нефти

О пористости

- способность вмещать жидкость или газ, определяется их *пористостью*.
- Коэффициентом пористости m называют отношение суммарного объема пор $V_{\text{п}}$ к общему объему породы $V_{\text{общ}}$, выраженное в процентах
- $m = (V_{\text{п}}/V_{\text{общ}}) \times 100$,

ВИДЫ ПОРИСТОСТИ

Общая пористость характеризует все виды пор, в том числе и самые мелкие, поэтому общая пористость сухих глин, как правило, выше пористости песчаников.

Открытая пористость характеризует сообщающиеся поры, которые могут поглощать жидкость или газ; открытая пористость соответствует общей у пористых песков, меньше у песчаников на 10 – 30%, у глин на 50% и более.

Эффективная пористость характеризует совокупность пор, через которые происходит миграция флюида т.е. это те поры, в которые он может не только проникать, но и быть извлеченным.

Общая пористость больше, чем открытая, а открытая больше, чем эффективная.

Проницаемость

- способность горных пород пропускать через себя жидкость или газ под действием перепада давления.
- Хорошо проницаемыми породами являются: песок, песчаники, доломиты, доломитизированные известняки, алевролиты, а так же глины, имеющие массивную пакетную упаковку.
- К плохо проницаемым относятся: глины, с упорядоченной пакетной упаковкой, глинистые сланцы, мергели, песчаники с обильной глинистой цементацией.

Виды проницаемости

- ▣ Абсолютной проницаемостью называется проницаемость пористой среды, наблюдающаяся при фильтрации только одной фазы (жидкость или газ).
- ▣ Эффективной (фазовой) проницаемостью называется проницаемость пористой среды только для жидкости или газа при одновременной фильтрации многофазных систем. Фазовая проницаемость зависит от физико-химических свойств пористой среды и каждой фазы в отдельности, от процентного содержания фаз в системе и существующих градиентов давлений и др.
- ▣ Относительной проницаемостью пористой среды называется отношение эффективной