РЕФЕРАТ з хімії

**Нафта: походження, властивості, видобуток, перегонка, крекінг**

***Походження нафти***

Питання про вихідну речовину, з якої утворилася нафта, про процеси нафтоутворення і формування нафти в концентрований поклад, у окремих покладах і родовищах дотепер ще не є остаточно вирішеними. Існує ряд думок як про вихідні для нафти речовини, так і про причини і процеси, що обумовлюють її утворення. В останні роки завдяки працям радянських геологів, хіміків, біологів, фізиків і дослідників інших спеціальностей удалося з'ясувати основні закономірності в процесах нафтоутворення. В даний час установили, що нафта органічного походження, тобто вона, як і вугілля, виникла в результаті перетворення органічних речовин.

Раніше висувалися й інші теорії утворення нафти.

Наприкінці XIX ст., коли в астрономія і фізика одержала розвиток застосування спектральних методів дослідження й у спектрах різних космічних тіл були виявлені не тільки вуглець і водень, але і вуглеводні, російський геолог Н.А.Соколов висунув космічну гіпотезу утворення нафти. Він припускав, що коли земля була у вогненно-рідкому стані, то вуглеводні з газової оболонки проникнули в масу земної кулі, а згодом при остиганні виділилися на його поверхні. Ця гіпотеза не пояснює ні географічного, ні геологічного розподілу нафтових родовищ...

Наприкінці XIX ст. Д.І.Менделєєв, що обратив увагу на приуроченість відомих тоді родовищ нафти до крайових частин гір, була висунута теорія неорганічного походження нафти. Передбачалося, що вуглеводні, що утворяться при дії води на розпечені карбіди металів, проходили по тріщинах із глибоких шарів у зону осадової оболонки земної кулі, де шляхом їхньої конденсації і гідрогенізації утворилися нафтові родовища.

Ця теорія утворення нафти не одержала визнання серед геологів і хіміків. Важко уявити собі утворення нафти шляхом дії на карбіди металів води океанів, потрапивших в глибину землі по тріщинах земної кори, тому що ці тріщини не можуть йти так глибоко.

Крім того, наявність у земній корі великих покладів карбідів заліза, до яких може проникнути вода океанів, дуже сумнівно.

Кількість металевого заліза (а не його окислів), що може потрапити з дуже глибоких зон на поверхню твердої кори - мізерна. Оксиди заліза містити карбіди металів не можуть. Імовірність же наявності карбідів металів у самому залізі також украй незначна.

Усі приведені вище розуміння говорять про те, що в зовнішній оболонці космічного типу при наявності окисної обстановки не приходиться очікувати утворення і збереження карбідів заліза й інших металів у значних кількостях...

М. В. Ломоносов перший указав на зв'язок між пальними корисними копалинами - вугіллям і нафтою і висунув вперше у світі в середині XVIII в. гіпотезу про походження нафти з рослинних залишків.

Академік В.И.Вернадский звернув увагу на наявність у нафті азотистих з'єднань, що зустрічаються в органічному світі.

Попередники академіка І.М.Губкіна, російські геологи Андрусов і Михайлівський також вважали, що на Кавказу нафта утворилася з органічного матеріалу. На думку И.М.Губкіна, батьківщина нафти знаходиться в області древніх мілководних морів, лагун і заток. Він вважав, що вугілля і нафта - члени того самого генетичного ряду пальних копалин.

Вугілля утвориться в болотах і прісноводних водоймах, як правило, з вищих рослин. Нафта виходить головним чином з нижчих рослин і тварин, але в інших умовах.

Нафта поступово утворювалася в товщі різних за віком осадових порід, починаючи від найбільш древніх осадових порід - кембрійських, виниклих 600 млн. років тому, до порівняно молодих - третинних шарів, що склалися 50 млн. років тому.

Нагромадження органічного матеріалу для майбутнього утворення нафти відбувалося в прибережній смузі, у зоні боротьби між сушею і морем...

По питанню про вихідний матеріал існували різні думки. Деякі вчені думали, що нафта виникла з жирів загиблих тварин (риби, планктон і ін.), інші вважали, що головну роль грали білки, треті надавали великого значення вуглеводам. Тепер доведено, що нафта може утворитися з жирів, білків і вуглеводів, тобто з усієї суми органічних речовин.

І.М.Губкін дав критичний аналіз проблеми походження нафти і розділив органічні теорії на три групи: теорії, де переважна роль в утворенні нафти приділяється загиблим твариною; теорії, де переважна роль приділяється загиблим рослинам, і, нарешті, теорії змішаного тваринно-рослинного походження нафти.

Остання теорія, детально розроблена І.М.Губкинім, називається сапропелітова від слова “сапропель” - глинистий іл - і є пануючої. У природі широко поширені різні види сапропелітів.

Розходження у вихідній органічній речовині є однією з причин існуючої різноманітності нафт. Іншими причинами є розходження температурних умов порід, що вміщають, присутність каталізаторів і ін., а також наступні перетворення порід, з яких складається нафта...

У СРСР в минулому проведені дослідження, у результаті яких вдалося установити роль мікроорганізмів в утворенні нафти. Т.Л. Гинзбург-Карагічева, що відкрила присутність у нафті різноманітних мікроорганізмів, привела у своїх дослідженнях багато нових, цікавих зведень.

Вона установила, що в нафтах, що раніше вважалися отрутою для бактерій, на великих глибинах йде кипуче життя, що не припинялося мільйони років підряд.

Цілий ряд бактерій живе в нафті і харчується нею, змінюючи, таким чином, хімічний склад нафти. Академік И.М.Губкін у своїй теорії нафтоутворення додавав цьому відкриттю велике значення. Гинзбург-Карагічевой установлено, що бактерії нафтових шарів перетворюють різні органічні продукти в бітумінозні.

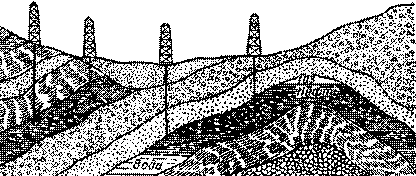
Під дією ряду бактерій відбувається розкладання органічних речовин і виділяється водень, необхідний для перетворення органічного матеріалу в нафту...

Академіком Н.Д.Зелінським, професором В.А.Соколовом поруч з іншими дослідниками велике значення в процесі нафтоутворення придавалось радіоактивним елементам. Дійсно, доведено, що органічні речовини під дією альфа-променів розпадаються швидше і при цьому утвореться метан і ряд нафтових вуглеводнів.

Академік Н.Д.Зелінський і його учні установили, що велику роль у процесі нафтоутворення грають каталізатори.

У більш пізніх роботах академік Зелінський довів, що вхідні до складу тваринних і рослинних залишків пальмитова, стеаринова й інша кислоти при впливі хлористого алюмінію в умовах порівняно невисоких температур (150-400о) утворять продукти, по хімічному складі, фізичним властивостям і зовнішньому вигляду схожі на нафту. Професор А.В. Фрост установив, що замість хлористого алюмінію - каталізатора, відсутнього в природі, - його роль у процесі нафтоутворення грають звичайні глини, глинисті вапняки й інші породи, що містять глинисті мінерали.

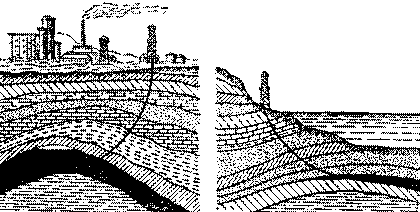
***Фізичні властивості нафти і перебування її в природі.*** Нафта являє собою маслянисту рідину звичайно темного кольору зі своєрідним запахом. Вона небагато легше води й у воді не розчиняється.



**Малюнок1**. *Геологічний розріз нафтоносної місцевості.*

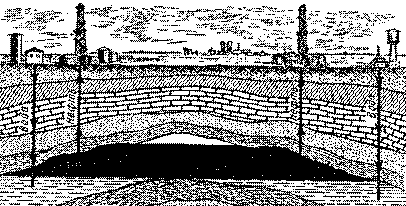
Нафта залягає в землі, заповнюючи порожнечі між частками різних гірських порід (мал. 1). Для добування її бурять шпари (мал. 2). Якщо нафта багата газами, вона під тиском їх сама піднімається на поверхню, якщо ж тиск газів для цього недостатньо, у нафтовому шарові створюють штучний тиск шляхом нагнітання туди газу, чи повітря води (мал. 3).

У царській Росії нафта добувалася майже винятково на Кавказу (Баку, Грозний). За роки радянської влади розвідане і введено в експлуатацію багато нових родовищ. Між Волгою й Уралом відкрите «Друге Баку» - величезний нафтоносний район, що значно перевершує по площі бакинське родовище. Багаті нафтою також родовища: Ембське, Дагестанське, Західноукраїнське, Сахалінське, Ухтинске й ін. За годы радянської влади відбувся грандіозний ріст видобутку нафти в країні.



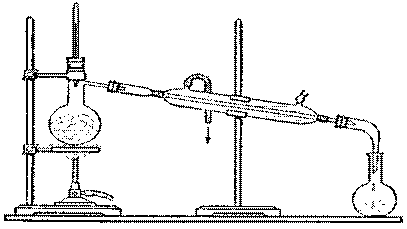
**Малюнок2** .*Похиле буравлення шпар дозволяє добувати нафта з-під водойм і капітальних споруджень.*

***Склад нафти.***Якщо нафта нагрівати в приладі, зображеному на малюнку 4, то можна помітити, що вона кипить і переганяється не при постійній температурі, що характерно для чистих речовин, а в широкому інтервалі температур. Це значить, що нафта являє собою не індивідуальну речовину, а суміш речовин. При нагріванні нафти спочатку переганяються речовини з меншою молекулярною вагою, що володіють більш низькою температурою кипіння, потім температура суміші поступово підвищується, і починають переганятися речовини з великою молекулярною вагою, що мають більш високу температуру кипіння, і т.д.



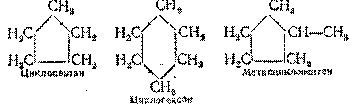
**Малюнок 3** .*Нафта піднімається під тиском нагнітається в шар*

До складу нафти входять головним чином вуглеводні. Основну масу її складають рідкі вуглеводні, у них розчинені газоподібні і тверді вуглеводні.



**Малюнок 4**. *Перегонка нафти в лабораторії.*

Склад нафти різних родовищ неоднаковий. Грозненська і західноукраїнська нафта складаються головним чином із граничних вуглеводнів. Бакинська нафта складається переважно з циклічних вуглеводнів - *циклоалканів.* Циклоалкани - це вуглеводні, що відрізняються по своїй будівлі від граничних тем, що містять замкнуті ланцюги (цикли) вуглецевих атомів, наприклад:



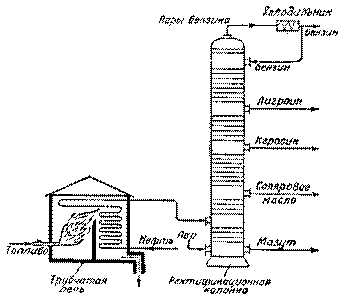
Циклоалкани були відкриті в нафті і вивчені видатним учнем А. М. Бутлерова, професором Московського університету В. В. Map ков піковим.

***Переробка нафти***

***Перегонка нафти***

Як тільки вода в чайнику закипить, з чайника зі свистом почне вилітати пара. Якщо тепер підставити чайник до вікна, то пара негайно ж почне конденсуватися на склі і зі скла стануть падати краплі дистильованої, чи перегнанной води. Перегонка нафти заснована на тім же принципі - спочатку нафта випаровується, а потім пари її конденсують з поділом на погони - бензинові, гасові і т.д.

Секрет одержання світлих продуктів з чорної нафти людин розгадав дуже давно. Ще при Петрові Першому користалися очищеною нафтою.



Перший завод для очищення нафти був побудований у Росії на Ухтинскому нафтовому промислі. Це було в 1745р., у період царювання Єлизавети Петрівни. У Петербурзі й у Москві тоді для висвітлення користалися свічами, а в малих містах і селах - скіпами. Але вже і тоді в багатьох церквах горіли “невгасимі” лампади. У лампади наливалася чадна олія, що було не чим іншим, як сумішшю очищеної нафти з рослинною олією.

Купець Сполохів був єдиним постачальником очищеної нафти для соборів і монастирів.

Наприкінці XVIII сторіччя була винайдена лампа.

З появою ламп збільшився попит на гас.

Коли брати Дрюка побудували в Моздокі нафтоперегінний завод, свій гас, що називається тоді фотогеном, вони відправляли в Росію.

І перший, і другий, і всі наступні нафтоперегінні заводи одержували бензин, гас і інші продукти випарюванням нафти.

Завод Дубинін був дуже простий. Казан у грубці, з казана йде труба через бочку з водою в порожню бочку. Бочка з водою - холодильник, порожня бочка - приймач для гасу.

На сучасному заводі замість казана влаштовується помилкова трубчаста піч. Замість трубки для конденсації і поділу пар споруджуються величезні ректифікаційні колони. А для прийому продуктів перегонки вибудовуються цілі містечка резервуарів.

Нафта складається із суміші різних речовин (головним чином вуглеводнів) і тому не має визначеної крапки кипіння. На трубчатках нафту підігрівають до 300-325о. При такій температурі більш летучі речовини нафти перетворюються в пару.

Печі на нафтоперегінних заводах особливі. На вид вони схожі на вдома без вікон. Викладаються печі з кращої вогнетривкої цегли. Усередині, уздовж і поперек, тягнуться труби. Довжина труб у печах досягає кілометра.

Коли завод працює, по цих трубах з великою швидкістю - до двох метрів у секунду - рухається нафта. У цей час з могутньої форсунки в піч спрямовується полум'я. Довжина мов полум'я досягає декількох метрів.

При температурі 300-325об нафту переганяється не цілком. Якщо температуру перегонки збільшити, вуглеводні починають розкладатися.

Нафтовики знайшли спосіб перегонки нафти без розкладання вуглеводнів.

Вода кипить при 100об тоді, коли тиск дорівнює атмосфері, чи 760 мм. рт. ст. Але вона може кипіти, наприклад, і при 60о. Для цього треба лише понизити тиск. При тиску в 150 мм термометр покаже всего 60о.

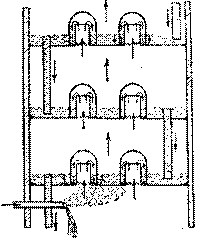
Чим менше тиск, тим скоріше закипає вода. Те ж саме відбувається з нафтою. Багато вуглеводнів в умовах атмосферного тиску киплять тільки при 500о. Отже, при 325об ці вуглеводні не киплять.

А якщо знизити тиск, то вони закиплять і при більш низькій температурі.

На цьому законі заснована перегонка у вакуумі, тобто при зниженому тиску. На сучасних заводах нафта чи переганяється під атмосферним тиском, чи під вакуумом, найчастіше заводи складаються з двох частин - атмосферної і вакуумний. Такі заводи так і називаються атмосферно-вакуумні. На цих заводах виходять одночасно всі продукти: бензин, лігроїн, гас, газойль, мазут. Частин, що невипарувалися, при такій перегонці залишається набагато менше, ніж при атмосферній.

Дружніше відбувається випар нафти, коли в установку вводиться пара.

Складна і цікава робота ректифікаційної колони. У цій колоні відбувається не тільки поділ речовин по їх температурах кипіння, але одночасно виробляється додаткове багаторазове кип'ятіння рідини, що конденсується.



Колони робляться дуже високими - до 40 м. Усередині вони розділяються горизонтальними перегородками - тарілками - з отворами. Над отворами встановлюються ковпачки.

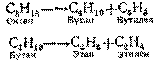
Суміш вуглеводних пар з печі надходить у нижню частину колони.

Назустріч невипарувався залишку нафти знизу колони подається перегріта пара. Ця пара прогріває залишок, що невипарувався, і захоплює із собою всі легкі вуглеводні нагору колони. У нижню частину колони стікає звільнений від легких вуглеводнів важкий залишок - мазут, а пари долають тарілку за тарілкою, прагнучи до верха колони.

Спочатку перетворюються в рідину пари з високими температурами кипіння. Це буде солярова фракція, що кипить при температурі вище 300о. Рідкий соляр заливає тарілку до отворів. Парам, що йдуть з печі, тепер їм приходиться проходити через шар соляру.

Температура пар вище температури соляру, і соляр знову кипить.

Вуглеводні, що киплять при температурі нижче 3000, відриваються від нього і летять нагору колони, на секцію гасових тарілок.



У солярі, що виходить з колони, тому немає чи бензину гасу.

У колонах буває 30-40 тарілок, розділених на секції. Через усі тарілки проходять пари, на кожній вони проходять через шар пар, що скондесувалися, і в проміжках між ними зустрічають падаючі з верхньої тарілки краплі зайвого, що не убрались на верхню тарілку конденсату.

У колоні безупинно йде складна, кропітка робота. Вуглеводні збираються в секціях по температурах кипіння. Для кожної групи вуглеводнів у колоні маються свої секції і свій вихід.

Вуглеводні згрупуються у своїй секції тільки тоді, коли в них не буде вуглеводнів інших температур кипіння.

Коли вони зберуться разом, вони з колони виходять у холодильник, а з холодильника - у приймач.

Із самих верхніх секцій колони йде не бензин, а пари бензину, тому що температура вгорі колони вище температури легко киплячих частин бензину. Пари бензину йдуть спочатку в конденсатор.

Тут вони перетворюються в бензин, що направляється також у холодильник, а потім у приймач.

***Крекінг***

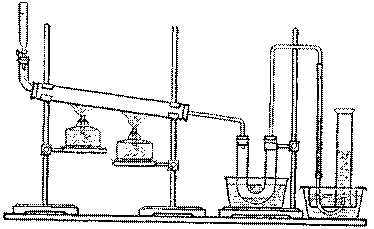
Утворилася суміш граничних і неграничних вуглеводнів з меншими молекулярними вагами, аналогічна бензину.

Рідкі речовини, що вийшли, частково можуть розкладатися далі, наприклад:

Ці реакції приводять до утворення газоподібних речовин.

*Процес хімічного розкладання вуглеводнів нафти на більш, летучі речовини називається* ***крекінгом.***

Крекінг-процес був винайдений російським інженером В. Г. Шуховым у 1891 р.Спочатку цим винаходом скористалися американські фірми. У Росії крекінг-процес набув промислового застосування після Великої Жовтневої соціалістичної революції .



**Малюнок 5**. *Крекінг гасу (лабораторний досвід).*

Існують два види крекінгу - термічний, коли розщеплення вуглеводнів виробляється при високій температурі, і каталітичний, що йде при підвищеній температурі з застосуванням каталізаторів.

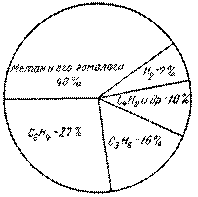
**Малюнок 6.** *Загальний вид крекінг-заводу*.

Та щоб розділити суміш рідких і, що утворитьс, газоподібних вуглеводнів, продукти крекінгу направляють у ректифікаційну колону, із принципом дії якої ми вже знайомі.а десятків атмосфер. Щоб розділити суміш рідких і, що утвориться, газоподібних вуглеводнів, продукти крекінгу направляють у ректифікаційну колону, із принципом дії якої ми вже знайомі.

Бензин термічного крекінгу істотно відрізняється від бензину прямої гонки тим, що з тримає у своєму складі неграничні вуглеводні.

***Каталітичний крекінг*** здійснюють, пропускаючи пари важких вуглеводнів у реактори, заповнені каталізатором (зерна алюмосилікатів). Продукти крекінгу з реактора надходять на ректифікацію. Застосування каталізаторів дозволяє проводити крекінг при більш низьких температурах і тиску, направляти його убік утворення найбільш коштовних продуктів і одержувати бензин високої якості.

Гази крекінгу містять різноманітні граничні і неграничні вуглеводні (мал. 11), що робить їх коштовною сировиною для органічного синтезу. За рішенням XX з'їзду Комуністичної партії однієї з найважливіших задач хімічної і нафтової промисловості в шостій п'ятирічці є різке підвищення использования нафтових, природних газів і нафтопродуктів для виробництва синтетичного каучуку, спирту, миючих засобів і інших хімічних продуктів.



**Малюнок 7.** *Зразковий склад газів термічного крекінгу нафти.*

Винахід Шухова почали застосовувати в Америці. В даний час у США 65% усіх бензинів виходить на крекінг-заводах.

Наші нафтовики часто розповідають про судовий позов двох американських фірм.

Біля двадцяти п'яти років тому американська фірма Кроса звернулася в суд зі скаргою на те, що фірма Даббса привласнила її винахід - крекінг. Фірма Кроса вимагала з фірми Даббса велику суму грошей за “незаконне” використання винаходу.

Суд устав на сторону Кроса. Даббсу приходилося зовсім погано.

Виручив Даббса адвокат. На суді адвокат заявив:

Крекінг винайдений не Кросом, а росіянином інженером Шуховым.

Шухов тоді був живий. Приїхали до нього в Москву американці і запитують:

Чим ви доведете, що крекінг винайдений вами?

Шухов вийняв зі столу документи і пред'явив американцям. З документів було ясно, що Шухов свій крекінг запатентував за тридцять років до позову Кроса з Даббсом.

**Список використовуваної літератури :**

“Книга для читання по хімії (частина друга)” Автори: К. Я. Парменов,

Л. М. Сморгонский, Л. А. Цвєтков.