

# Нафта



# Нафта

Горюча корисна копалина, складна суміш вуглеводнів різних класів з невеликою кількістю органічних кисневих, сірчистих і азотних сполук, що являє собою густу маслянисту рідину, від темно-бурого до чорного кольору.

Нафта має характерний запах, легша за воду, у воді нерозчинна.

# Фізичні властивості



- Має специфічний запах.
- Легко запалюється.
- Розчинна у органічних розчинниках.
- Не розчинна у воді.



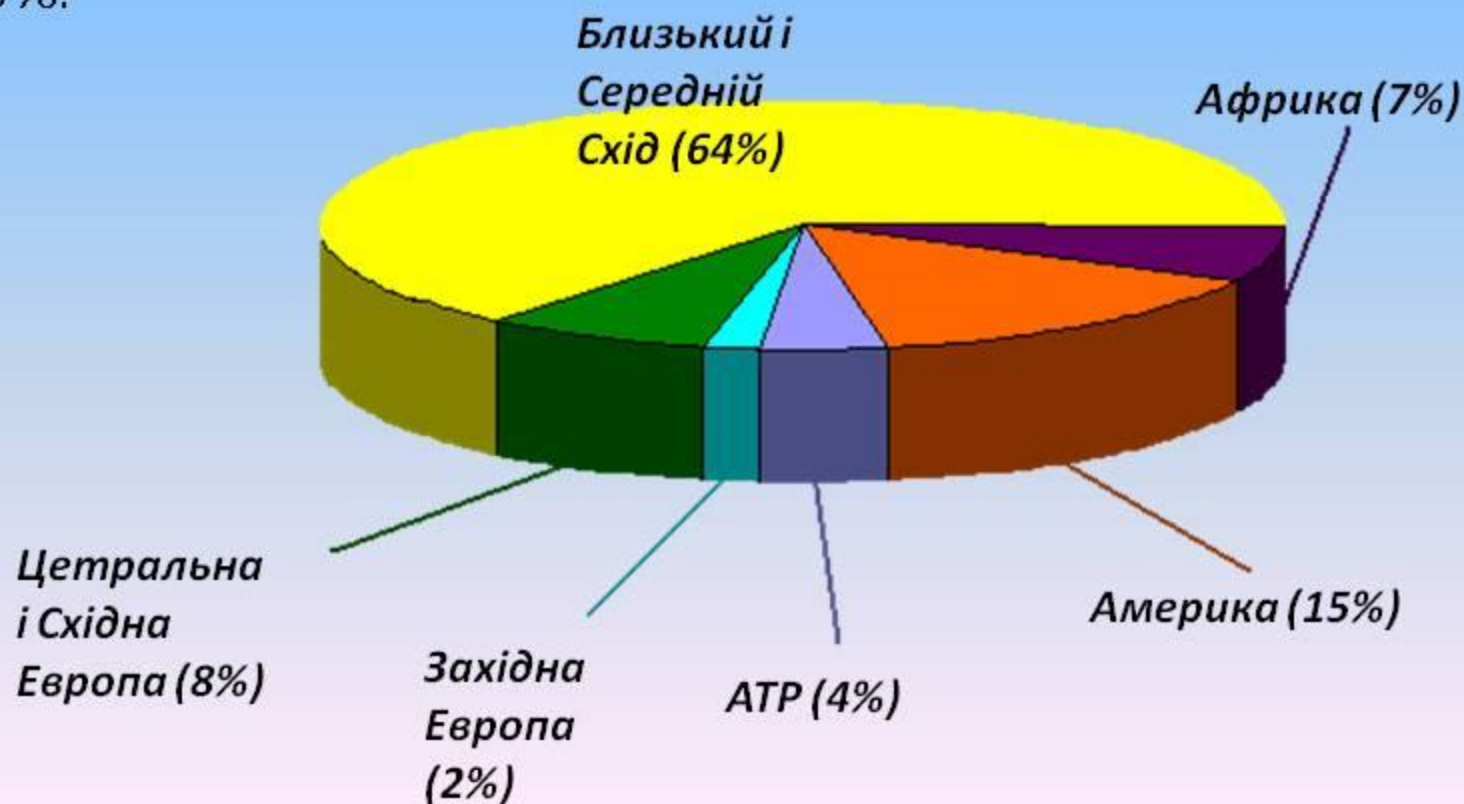
# Добування нафти

- У 1938 р. світовий видобуток становив біля 280 млн т, в 1950 — 550 млн т, в 1960 р. понад 1 млрд т, а в 1970 понад 2 млрд т. У 1973 р. — перевищив 2,8 млрд т, а у 2004 р. склав біля 5,2 млрд т, у 2005 р. — 3,6 млрд т (без урахування газового конденсату), причому [Росія](#) вийшла на перше місце, добувши 461 млн т, Саудівська Аравія — 458 млн т, США — 256 млн т (За даними «Oil and Gas Journal»). Усього з початку промислового видобутку (з кінця 1850-х рр.) до кінця 1973 р. у світі було видобуто з надр 41 млрд т нафти, з яких половина припадає на 1965 — 1973 рр.



## ***Видобуток та запаси нафти***

Доведені світові запаси нафти становили на 2000 рік близько 140 млрд. т. Найбільша їх частина - близько 64% - припадає на Близький і Середній Схід, потім йде Америка - близько 15%.



# Походження нафти



- Проблема походження нафти і формування її родовищ має велике практичне значення, тому що її вирішення дозволить обґрунтовано підходити до пошуку і розвідки нафтових родовищ і оцінювання їх запасів, однак і зараз серед геологів і хіміків є прихильники як гіпотез неорганічного, так і гіпотез органічного походження нафти.
- Походження нафти і газу — одне з найскладніших і дискусійних питань в [геології](#). Ця проблема виникла ще у [XVI](#) ст. і продовжує залишатися дискусійною дотепер.
- Основними труднощами, що стоять перед дослідниками питання про походження «природної нафти», розуміючи під цією назвою широкий комплекс газоподібних, рідких і твердих вуглеводних сполук, є явно вторинний характер залягання нафтових бітумів і відсутність у самій нафті залишків вихідної органічної тканини. Позбавлений прямих і переконливих фактів, що належать безпосередньо до досліджуваного об'єкта, дослідники змушені оперувати непрямими міркуваннями і фактами, що допускають різне тлумачення. У зв'язку з цим немає єдності думок навіть у такому кардинальному питанні, як питання про органічне чи неорганічне походження нафти. Переважна більшість геологів підтримують думку про утворення нафти із залишків живої матерії, але є досить багато прихильників концепції неорганічного походження нафти, які наводять вагомі міркування як геологічного, так і хімічного порядку.



# Нафта в Україні



- На території України поклади нафти є у Передкарпатті, у Дніпровсько-Донецькій областях та на шельфі Чорного і Азовського морів і (за деякими даними тут найбільші — 3 трильйони умовних одиниць газу й нафти, частка нафти — 25-30%).  
Станом на кінець XX ст. початкові потенційні ресурси нафти України оцінювалися в 1,33 млрд т, а газового конденсату — 376,2 млн т. Державним балансом враховано понад 130 родовищ нафти і понад 151 газового конденсату. Розвіданість початкових потенційних ресурсів нафти становить 33,0%, газового конденсату — 37,0%, а ступінь виробленості відповідно 21,6% та 15,9%.
- Україна лише на 10-12% забезпечена нафтою власного виробництва.[\[5\]](#)

# Хімічна природа і утворення. Склад і властивості нафти

---

- За хімічною природою і походженням нафта близька до природних горючих газів, [озокериту](#), а також [асфальту](#). Іноді в каустобіолітів — горючих мінералів біогенного походження, які включають також торф, буре і кам'яне вугілля, антрацит, сланці. Нафта утворюється разом з газоподібними вуглеводнями на глибині понад 1,2 — 2 км; залягає на глибинах від десятків метрів до 5 — 6 км. Однак на глибинах понад 4,5 — 5 км переважають газові і газоконденсатні поклади з незначною кількістю легких фракцій. Максимальне число покладів нафти розташовується на глибині 1 — 3 км. Поблизу земної поверхні нафта перетворюється в густу [мальту](#), [асфальт](#) і інше наприклад, [бітумінозні піски](#) і [бітуми](#).





# Хімічний склад і властивості нафти

- **Елементний склад (%)**: вуглець 80-88, водень 11,0-14,5, сірка 0,01-6 (рідко до 8), кисень 0,005-0,7(рідко до 1,2), азот 0,001-1,8. Основу технологічної класифікації нафти складають: вміст сірки (клас I — малосірчисті Н., що включають до 0,5% S; клас II — сірчисті Н. з 0,5-2% S; клас III — високосірчисті Н., що містять понад 2% S).
- Усього в нафті виявлено понад 50 хімічних елементів. Так, нарівні зі згаданими в нафті присутні V (10–5 — 10–2%), Ni(10–4 — 10–3%), Cl (від слідів до 2•10–2%) і т. д.
- Н. являє собою суміш бл. 1000 індивідуальних речовин, з яких велика частина — рідкі вуглеводні (понад 500 або звичайно 80-90 мас.%) і гетероатомні органічні сполуки (4-5 мас.%), переважно сірчисті (бл. 250), азотисті (понад 30) і кисневі (бл. 85), а також метал-органічні сполуки (в основному ванадієві і нікелеві); інші компоненти — розчинені вуглеводневі гази (C1-C4, від десятих часток до 4%), вода (від слідів до 10%), мінеральні солі (головним чином хлориди, 0,1-4000 мг/л і більше), розчини солей органічних кислот і ін., механічні домішки (частинки глини, піску, вапняку).
- **Вуглеводневий склад**. У нафті представлені парафінові (30-35, рідше 40-50 об'ємних %) і нафтеніві (25-75%), ароматичні (10-20, рідше до 35%) і змішаної (гібридної) будови — парафіно-нафтеніві, нафтеніо-ароматичні тощо.
- **Груповий склад вуглеводнів нафти** — кількісна характеристика складу нафти або її фракцій за класами вуглеводнів, що входять до них — метанових, нафтенових і ароматичних. Син. — груповий склад нафти, вуглеводневий склад нафти.
- **Поверхнево-активні речовини нафти** — нафтеніві кислоти, смоли, асфальтени і інші речовини, вміст яких у нафті зменшує її поверхневий натяг на межі з водою і сприяє утворенню абсорбційних шарів цих речовин на стінках порожнин.
- **Проба нафти**
- **ПРОБА ПЛАСТОВОЇ НАФТИ**- проба нафти, піднята з вибою свердловини глибинним пробовідбірником зі зберіганням пластового тиску, яка використовується при вивченні властивостей пластової нафти на спеціальній апаратурі.
- **ПРОБА НАФТИ РЕКОМБІНОВАНА** — штучно створений взірець пластової нафти з сепарованої нафти і газу, відібраних з гирла свердловини чи сепараційного устаткування.

# Переробка нафти

## Підготовка до переробки

Видобуток нафти супроводжується вилученням із природних підземних резервуарів значних кількостей газу, води, механічних домішок і солей. При надходженні на поверхню газ, розчинений у нафті, відокремлюють від неї за допомогою системи сепарації. Найбільш легкі компоненти вуглеводних газів відокремлюють від нафти в нафтових трапах, колонках і мірниках. Найважчі вуглеводні гази відокремлюють від нафти в газових сепараторах. У трапі також відбувається очищення газу від нафтового пилу. Відділення газу від нафти і пилу в трапі відбувається за рахунок зміни тиску і швидкості нафтового потоку, що рухається. Для поліпшення процесу сепарації суміш, що надходить у трап, розприскують, для чого в трапах установлюють спеціальні ґрати, відбійники, тарілки й інші пристосування. Для розділення продуктів фонтанування високого тиску (вище 20 атм.) застосовують східчасту сепарацію, при якій досягається грубе фракціонування газу і використовується пластовий тиск для транспорту газу. Відділена від газу нафта спрямовується в промислові резервуари, а звідти на нафтопереробні заводи. При відділенні газу від нафти в трапах і інших пристроях відокремлюється й основна маса води і механічних домішок. Відділення домішок і води відбувається також при відстоюванні і збереженні нафти в промислових резервуарах. Присутність у нафті механічних домішок ускладняє її транспортування по трубопроводах і переробку, викликає ерозію внутрішніх поверхонь труб нафтопроводів і утворення відкладень у теплообмінниках, печах і холодильниках, що приводить до зниження коефіцієнту теплопередачі, підвищує зольність залишків від перегонки нафти (мазуту і гудронів), сприяє утворенню стійких емульсій. Крім того, у процесі видобутку й транспортування нафти відбувається втрата легких компонентів нафти – (метан, етан, пропан і т.д., включаючи бензинові фракції) – приблизно до 5% від фракцій, що википають до 100°C. З метою зниження витрат на переробку нафти, викликаних втратою легких компонентів і надмірним зношуванням нафтопроводів і апаратів переробки, нафта піддається попередній обробці



# Переробка нафти первинна

- Сукупність процесів демінералізації нафти, перегонки нафти первинної, вакуумної перегонки мазуту, подальший поділ та очищення нафтових фракцій, одержаних при атмосферній та вакуумній перегонках. При первинній переробці первісний хімічний склад нафти не змінюється, тому її називають фізичною, недеструктивною або прямою перегонкою. Нафту поділяють на окремі фракції шляхом випаровування та подальшого поділу парів на фракції, які википають у певному інтервалі температур.
- Для скорочення втрат легких компонентів здійснюють стабілізацію нафти, а також застосовують спеціальні герметичні резервуари зберігання нафти. Від основної кількості води й твердих частинок нафту звільняють шляхом відстоювання в резервуарах на холоді або при підігріві. Остаточо її зневоднюють і знесолюють на спеціальних установках. Однак вода й нафта часто утворюють важко роздільну емульсію, що сильно сповільнює або навіть перешкоджає зневоднюванню нафти. У загальному випадку емульсія – це система із двох взаємно нерозчинних рідин, у яких одна розподілена в іншій у зваженому стані у вигляді дрібних крапель. Існують два типи нафтових емульсій: нафта у воді, або гідрофільна емульсія, і вода в нафті, або гідрофобна емульсія. Частіше зустрічається гідрофобний тип нафтових емульсій. Утворенню стійкої емульсії передують зниження поверхневого натягу на межі розділення фаз і створення навколо частинок дисперсної фази міцного адсорбційного шару. Такі шари утворюють треті речовини – емульгатори. До гідрофільних емульгаторів належать лужні мила, желатин, крохмаль. Гідрофобними є добре розчинні в нафтопродуктах лужноземельні солі органічних кислот, смоли, а також дрібнодисперсні частинки сажі, глини, оксидів металів.



# Вторинна переробка нафти

- Термічний крекінг
- Напрямок термічного крекінгу залежить від природи вуглеводневої сировини, її молекулярної маси та умов проведення процесу. Термічний крекінг протікає в основному по радикально-ланцюговому механізму з розривом зв'язків С-С в парафінових молекулах (С5 і вище), нафтинових, алкілароматичних і висококиплячих неграничних вуглеводнів нафтової сировини і зв'язку С-Н в низькомолекулярних парафінових та інших вуглеводнях. Одночасно з розривом зв'язків відбуваються реакції полімеризації (неграничні і циклопарафінові вуглеводні) і конденсації (циклізації; неграничні, нафто-і алкілароматичні та інші вуглеводні), що призводять до утворення смолисто-асфальтенового крекінг-залишку і коксу. Найважливішими параметрами, що визначають напрямок і швидкість протікання термічного крекінгу, є температура, тривалість і тиск. Процес починає в помітному ступені протікати при 450-500 °С і описується кінетичним рівнянням першого порядку. Температурна залежність константи швидкості підпорядковується рівнянню Арреніуса. Зміни тиску впливають на склад продуктів процесу (наприклад, на вихід залишкових фракцій і коксу) внаслідок зміни швидкостей і характеру вторинних реакцій полімеризації і конденсації, а також обсягу реакційної суміші.



# Вторинна переробка нафти

- Каталітичні процеси відрізняються від термічних тим, що пара нафтової сировини пропускається над каталізатором, що прискорює і направляє хід реакцій у бік утворення необхідних продуктів при більш м'яких умовах. При каталітичному крекінгу, у якому всі процеси перетворення вуглеводнів нафти протікають в умовах гетерогенного каталізу, отримують продукти, різко відмінні за складом від продуктів термічного крекінгу і піролізу.



# Нафто продукти

- **Бензін**, рідше: **бензіна** (рос. бензин; англ. petrol, gasoline; нім. Benzin; фр. benzine) — природна (одержують з нафти) або штучно одержана суміш вуглеводнів різної будови, які киплять найчастіше між 40 °С і 205 °С. Використовують як паливо для автомобілів та авіаційного транспорту



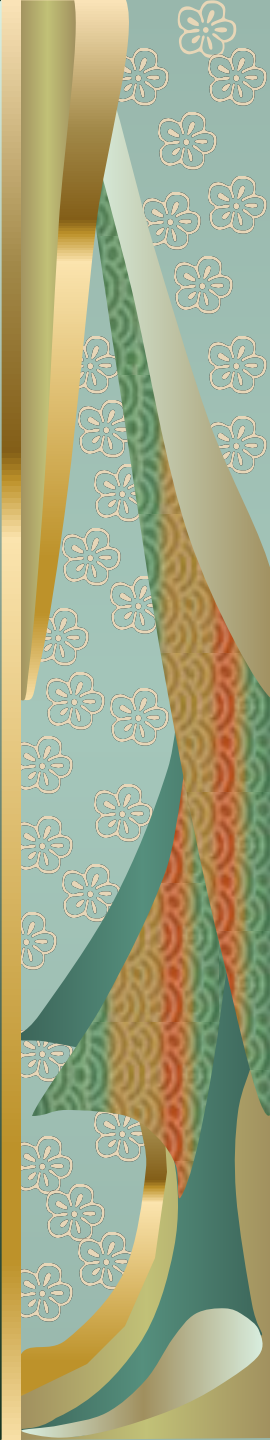
# Нафто продукти

- **Лігроїн** - суміш рідких вуглеводнів , яку отримують при прямій перегонці нафти або крекінгу нафтопродуктів (вихід 15-18 % від маси сировини) . сновне застосування - в якості сировини для нафтохімічної промисловості , при виробництві олефінів в парових крекінг - установках. Також використовується для виробництва бензину , як у якості добавки , так і в якості сировини для виробництва високооктанових добавок. Лігроїн використовують як дизельне паливо або розчинник у лакофарбовій промисловості. Може застосовуватися в якості бензину для особливих ламп , для карбюрації повітря , для видалення жирних плям . Екстрагент лігроїну на основі газових конденсатів може бути використаний як наповнювач рідинних приладів



# Нафто продукти

- **Гас** (рос. керосин; англ. kerosene, kerosine; нім. Kerosin n, Leuchtöl n) — горюча рідина, продукт перегонки нафти. Застосовують як пальне, розчинник, реагент при збагаченні корисних копалин, (флотація, масляна агрегація), сировина нафтопереробної промисловості.
- Освітлювальний гас не містить ненасичених вуглеводнів, вміст сірки в ньому не перевищує 0,1 %.
- Відсульфований гас отримують обробкою звичайного гасу сірчаною кислотою при температурі 70 – 80 °С. Після сульфування і промивки гасу водою в ньому залишається деяка кількість сульфокислот ( $R - SO_2 - OH$ ).





# Нафто продукти

- Газойль фракція нафти, застосовувана переважно як паливо для дизелів і як сировина для каталітичного крекінгу суміші вуглеводнів різної будови, переважно C12—C35, і домішок (головним чином сірко-, азот- і киснемістких) з межами википання 200—500 °С і молекулярною масою 50-500 г/моль. Легкий газойль після облагороджування, що дозволяє значно понизити вміст домішок гетероатомних сполук (наприклад, S - з 0,7-1,3 до 0,2-0,5 %), використовують як добавку до дизельного палива (до 30%).
- Важкий газойль — малов'язкий компонент котельного палива (до 20%).



# Нафто продукти

- **Мазу́т** маслянистий залишок нафти після відбирання із неї світлих дистилятів — бензину, гасу, газойлю. Може бути використаний як зв'язуюче у масляній агрегації вугілля, паливо (для «факелів підсвітки»), як сировина для виробництва мастил, бітумів, коксу.



# Нафто продукти

- Мaстило
- Вазелін
- Парафін



# Дякую за увагу

- Підготувала учениця **11** класу
- Українець Вікторія =)

