

# НАФТА



# СКЛАД

- 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, нафтенно-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.

# ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ

- Середня молекулярна маса  $M$ . 220–300 г/моль (рідко 450–470). Густина 0,65-1,05 (звичайно 0,82-0,95 г/см<sup>3</sup>); нафта, густина якої нижче 0,83, — легка, 0,831-0,860 — середня, вище за 0,860 — важка. Вона містить велике число різних органічних речовин і тому характеризується не температурою кипіння, а температурою початку кипіння рідких вуглеводнів (звичайно >28 °С, рідше > 100 °С — для важких нафт) і фракційним складом — виходом окремих фракцій, що переганяються спочатку при атмосферному тиску, а потім під вакуумом у певних температурних межах, як правило, до 450–500 °С (википає ~ 80% об'єму проби), рідше 560–580 °С (90-95%). Т-ра застигання від — 60 до + 30 °С; залежить переважно від вмісту в нафті парафіну і легких фракцій. В'язкість змінюється в широких межах (від 2 до 266 мм<sup>2</sup>/с для різних нафт), визначається фракційним складом нафти і її температурою, а також вмістом смолисто-асфальтенових речовин. Питома теплоємність 1,7-2,1 кДж/(кг·К); діелектрична проникність 2,0-2,5; електрична провідність від  $2 \cdot 10^{-10}$  до  $0,3 \cdot 10^{-18}$  Ом<sup>-1</sup>·см<sup>-1</sup>.
- Колір нафти змінюється від жовтого до чорного забарвлення з ростом її густини. Нафтові вуглеводні (бензин, лігроїн, гас і деякі висококиплячі продукти), як правило, безбарвні, якщо добре очищені. Однак найчастіше крекінг-бензини, гаси, висококиплячі продукти прямої перегонки нафти в залежності від ступеня очищення мають ясно-жовтий і жовтий колір.
- Для більшості нафт і їхніх фракцій характерна флуоресценція: вони мають синюватий чи зеленуватий колір у відбитому світлі, що пов'язано з присутністю в них хризену, октилнафталіну й інших багатоядерних вуглеводнів ароматичного ряду.
- Нафти і нафтові фракції з температурою кипіння понад 300 °С володіють люмінесценцією — світінням, що виникає при їхньому опроміненні ультрафіолетовими променями. До люмогенних речовин входять нафтеніві кислоти, поліциклічні ароматичні вуглеводні і смоли.
- КОЕФІЦІЄНТ СВІТЛОПОГЛИНАННЯ НАФТИ — використовуваний при застосуванні методу фотокалориметрії показник світлопоглинання нафти  $k_{sp}$ , який розраховується за формулою  $k_{sp} = D / (0,4343 \cdot c \cdot e)$  і змінюється головним чином в залежності від вмісту асфальтено-смолистих речовин, де  $D$  — оптична густина розчину;  $c$  — концентрація поглинальної речовини;  $e$  — товщина поглинального шару.

# ЗАСТОСУВАННЯ СИРОВИНИ І ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ

- Основні нафтопродукти

На НПЗ із нафти виробляють:

індивідуальні парафінові, олефинові й ароматичні сполуки, котрі є сировиною органічного синтезу; пальні і мастильні матеріали;

моторні палива (авіаційні, автомобільні

бензини, керосин, лігроїн), дизельне

паливо; тверді і напіврідкі суміші

парафинів (парафін, вазелін);

бітуми, електродний кокс, розчинники;

мастила.



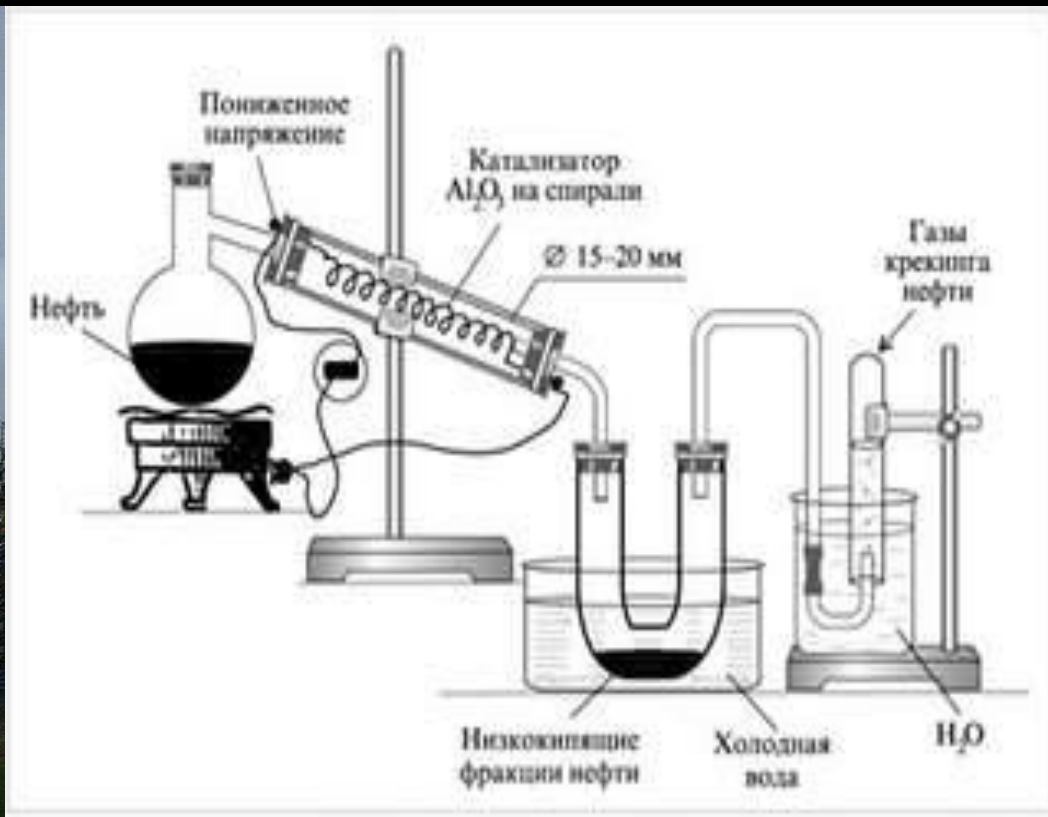
- **Методи переробки нафти**

Розрізняють первинні і вторинні методи переробки нафти.

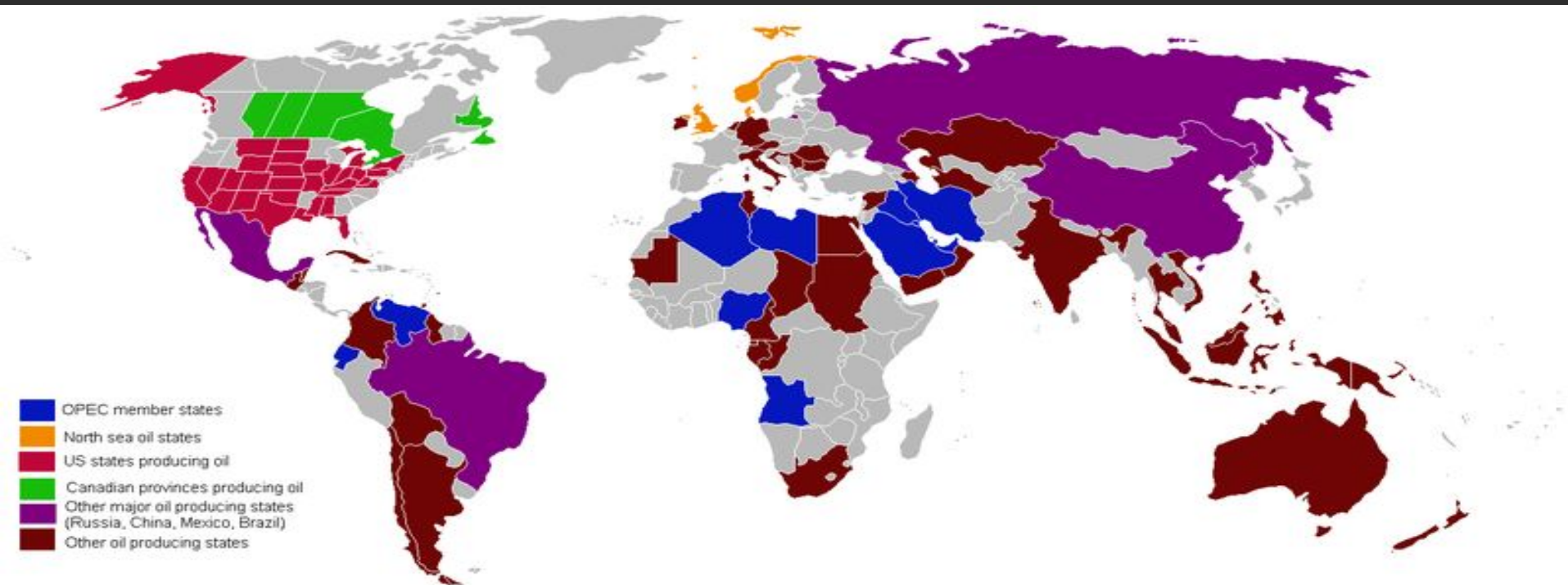
Первинні (фізичні) методи засновані на різних температурних інтервалах кипіння окремих фракцій нафти - це прямий відгін нафти.

Вторинні (хімічні) методи засновані на повному перетворенні нафтової сировини під дією підвищеної температури і тиску, а також застосування каталізаторів; це різні види крекінгу і риформінгу нафти.

Усі методи засновані на високотемпературних ендотермічних процесах і реакціях, тобто для їхнього здійснення необхідне підведення тепла ззовні.



# СВІТОВІ ЗАПАСИ



Більша частина нафтових родовищ розсереджена по семи регіонах світу і приурочена до внутрішньоматерикових депресій та окраїн материків:

- 1) Перська затока — Північна Африка;
- 2) Мексиканська затока — Карибське море (включаючи прибережні райони Мексики, США, Колумбії, Венесуели і о. Тринідад);
- 3) острови Малайського архіпелагу і Нова Гвінея;
- 4) Західний Сибір;
- 5) Північна Аляска;
- 6) Північне море (головним чином норвезький і британський сектори);
- 7) о. Сахалін з прилеглими ділянками шельфу.

- Розвідані запаси нафти у світі на 2004 р. становили 210 млрд т (1200 мільярдів барелів), нерозвідані — оцінюються в 52-260 млрд т (300–1500 млрд барелів). Світові розвідані запаси нафти оцінювалися до початку 1973 р. в 100 млрд т (570 млрд барелів), у 1998 р. — 137,5 млрд т. Таким чином, в минулому розвідані запаси зростали. Сьогодні вони скорочуються.
- Великі нафтогазоносні осадові басейни приурочені до внутрішньоплатформних, внутрішньоскладчастих, складчастоплатформних та крайових прогинів, а також до периокеанічних платформних областей. Родовища Н. виявлені на всіх континентах, крім Антарктиди, і на значних площах акваторій. У світі відомо понад 30 тис. родовищ Н., з них 15-20% газонафтові. Бл. 85% світового видобутку Н. дають 5% родовищ. Найбільші запаси Н. в Саудівській Аравії, Кувейті, Ірані, Іраку.
- Нафта і газ зустрічаються в породах різного віку — від кембрійських до пліоценових. Іноді нафта видобувається і з докембрійських порід, однак вважається, що її проникнення в ці породи вторинне. Найбільш давні поклади нафти у палеозойських породах, знайдені головним чином на території Північної Америки. Ймовірно, це можна пояснити тим, що тут найінтенсивніші пошуки проводилися в породах саме цього віку.

.....

