1. Тема роботи:Що таке нафта. Елементарний та фракційний склад нафти

2. Термін здачі курсантом закінченої роботи

3. Вихідні дані до роботи

Завдання 1.

Крива ІТК фракції 246 – 358 ºС нафти представлена цифровими значеннями: початок кипіння (п.к.) - 246 ºС; 10% - 258 ºС ; 30%- 281 ºС ; 50% - 296 ºС; 70% -321 ºС; 90% -344 ºС; 98% -358ºС . Побудувати криву ІТК і лінію ОВ при атмосферному тиску.

Завдання 2.

а) Розрахуйте кількість н-бутану , що потрібно для одержання ТПР 11,5 psi у суміші 3000 барелів прямогонного бензину, 4000 барелів риформату з ДОЧ 94, 2000 барелів важкого продукту гідрокрекінгу, 4200 барелів крекінг-бензину;

б) Скільки потрібно додати алкілату, щоб одержати необхідне МОЧ суміші 82,0 та ДОЧ суміші 90,0. Октанові числа алкілату становлять 95,9 (МОЧ) і 97,3 (ДОЧ).

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці)

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень) 6. Дата видачі завдання

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Назва етапів курсової роботи | Термін виконання етапів роботи | Примітка |
| 1 |  | 1 тиждень |  |
| 2 |  | 2 тиждень |  |
| 3 |  | 3 тиждень |  |
| 4 |  | 4 тиждень |  |
| 5 |  | 5 тиждень |  |
| … |  |  |  |
| … |  |  |  |
|  | Робота над графічним матеріалом (за наявності) | … |  |
|  | Оформлення пояснювальної записки | … |  |
|  | Захист курсової роботи | … |  |

 Звіт про курсову роботу:19 сторінок; 3 таблиць; 1 графіка; 7 рисунків;

НАФТА, ПОНЯТТЯ ПРО НАФТУ, ФРАКЦІЯ, ЕЛЕМЕНТАРНИЙ СКЛАД НАФТИ, ФРАКЦІЯНИЙ СКЛАД НАФТИ

Об’єктом дослідження - сукупність відомостей про нафту. Предметом дослідження – є теоретичні відомостей про нафту, елементарний та фракційний її склад. Мета курсової роботи: більш детальніше вивчити на закріпити всі питання пов’язані нафтою та її складом. Методи дослідження: За допомогою аналізу наукової літератури (книжки або доп.інф).За допомогою аналізу Інтернет джерел. Аналіз роботи досліджуваного матеріалу.Данні та їх порівняння.Класифікація та розробка матеріалу.

**ЗМІСТ**

Вступ……………………………………………………………….………………

РОЗДІЛ 1. Що таке нафта. Елементарний та фракційний склад нафти

1.1 Що таке нафта.……………………………………………………..……..….

1.2 Елементарний склад нафти……...……………………………………….…

1.3 Фракційний склад нафти …………………………………………………..

РОЗДІЛ 2. Практична робота. Розрахункова частина.

2.1 Завдання 1……………………………………………………………………

2.2 Заздання 2……………………………………………………………………

Висновок……………………………………………………………..…………..

 Перелік джерел ……………………………………………...…………………

Додаток А…………………………………………………...……………………

**ВСТУП**

 Нафта — горюча [корисна копалина](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D0%BD%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0), складна [суміш](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%BC%D1%96%D1%88_%28%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F%29) [вуглеводнів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%83%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%96) різних класів з невеликою кількістю органічних кисневих, сірчистих і азотних сполук, що, як правило, являє собою густу оліїсту [рідину](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%96%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0). Забарвлення червоно-коричневе, буває жовто-зелене і чорне, іноді зустрічається безбарвна нафта.

Нафта має характерний запах, легша за воду, у воді нерозчинна. За хімічною природою і походженням близька до [природних горючих газів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B3%D0%B0%D0%B7), [озокериту](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B7%D0%BE%D0%BA%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%82), [асфальту](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D1%84%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%82) . Мінеральна рідка масляниста горюча речовина темно-бурого або чорного кольору, що залягає у надрах землі і використовується як паливо, а також як сировина для одержання ряду цінних продуктів (гасу, бензину і т. ін.); ропа, кип'ячка, олива, текучка, чорне золото.

Фракційний склад нафти - прийнято розділяти нафту і нафтопродукти шляхом перегонки на окремі компоненти, кожен з яких є менш складною сумішшю. Такі компоненти називають фракціями або [дистилятом](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BB%D1%8F%D1%82). В умовах лабораторної або промислової перегонки окремі нафтові фракції відганяються при постійно зростаючій температурі кипіння. Отже, нафту та її фракції характеризуються не температурою кипіння, а температурними межами початку кипіння і кінця кипіння. Елементний склад нафти – характеризується наявністю та кількістю [хімічних елементів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82), які входять до складу [нафти](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%84%D1%82%D0%B0)

**РОЗДІЛ 1**

**Що таке нафта. Елементарний та фракційний склад нафти**

1.1 Що таке нафта

 Це горюча [корисна копалина](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D0%BD%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0), складна [суміш](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%BC%D1%96%D1%88_%28%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F%29) [вуглеводнів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%83%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%96) різних класів з невеликою кількістю органічних кисневих, сірчистих і азотних сполук, що, як правило, являє собою густу оліїсту [рідину](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%96%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0). Забарвлення червоно-коричневе, буває жовто-зелене і чорне, іноді зустрічається безбарвна нафта. Нафта має характерний запах, легша за воду, у воді нерозчинна. За хімічною природою і походженням близька до [природних горючих газів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B3%D0%B0%D0%B7), [озокериту](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B7%D0%BE%D0%BA%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%82), [асфальту](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D1%84%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%82). 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.



 Рис. 1 Зображення нафти

Поблизу земної поверхні нафта перетворюється в густу мальту, [асфальт](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D1%84%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%82) і ін.наприклад, [бітумінозні,піски](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%84%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%BD%D1%96_%D0%BF%D1%96%D1%81%D0%BA%D0%B8) і [бітуми](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%96%D1%82%D1%83%D0%BC%D0%B8).Горюча [копалина](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D0%BD%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0),складна [суміш](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%BC%D1%96%D1%88_%28%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F%29) [вуглеводнів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%83%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%96) різних класів з невеликою кількістю органічних кисневих, сірчистих і азотних сполук, що, як правило, являє собою густу оліїсту [рідину](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%96%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0). Забарвлення червоно-коричневе, буває жовто-зелене і чорне, іноді зустрічається безбарвна

нафта. Нафта має характерний запах, легша за воду, у воді нерозчинна. За хімічною природою і походженням близька до [природних горючих газів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B3%D0%B0%D0%B7), [озокериту](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B7%D0%BE%D0%BA%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%82), [асфальту](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D1%84%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%82).Склад кожної нафти представлений декількома серіями гомологічних рядів, а кожний ряд — декількома групами ізомерів. Перші члени гомологічних рядів завжди знаходяться в менших концентраціях, ніж вищі гомологи, а в деяких нафтах ці перші члени можуть бути відсутніми. Основну масу нафти складають вуглеводні трьох гомологічних рядів — алкани (парафінові чи метанові вуглеводні), циклоалкани (нафтенові вуглеводні) і арени (ароматичні вуглеводні). Співвідношення цих класів сполук у нафтах може бути різним, найбільш широко представлені вуглеводні змішаної (гібридної) будови (таблиця). Алкени і алкадієни, як правило, в нафтах не містяться, хоч у дуже рідких випадках присутність їх було виявлено. Алкани. Парафінові вуглеводні (інші назви — метанові, алкани) мають загальну формулу CnH2n+2, де n — кількість атомів вуглецю.Нафтові парафіни являють собою суміш переважно алканів з числом вуглецевих атомів у молекулі понад С16 (температура плав вище 27ºС), а основним компонентом церезинів є нафтенові вуглеводні (високомолекулярні арени) з малою кількістюРалканів.Циклоалкани. Нафтенові вуглеводні (інш.назв. —поліметиленові, циклопарафіни, циклани) характеризуються циклічною будовою. Прості моноциклічні сполуки мають загальну формулу CnH2n.  Арени. Ароматичні вуглеводні (інші назви — бензольні, арени) мають одне або більше бензольних кілець. До цих кілець можуть бути приєднані (із заміщенням атомів водню) інші радикали. Загальна формула цих вуглеводнів CnH2n-х, де х≥6. Невуглеводневі сполуки нафти. Це органічні сполуки сірки, кисню, азоту або всіх разом узятих.Азотні сполуки найменш вивчені порівняно з іншими сполуками нафти. Серед них виділяють нейтральні (аміни, піридини, хіноліни) та основні (індоли, окремі піроли, карбазоли).

 Мікроелементи. У нафтах різних родовищ виявлено понад 30 елементів-металів і біля 20 елементів-неметалів Парафіни. Парафіни являють собою тверді вуглеводні метанового ряду С17Н36 — С60Н122, що за високих температур розчиняються в нафті. Смолисто-асфальтенові речовини. Вони є сумішшю високомолекулярних сполук, які, в основному, концентруються в нафтах і асфальтено-смоло-парафінових відкладах (АСПВ) при видобування нафти у вигляді колоїдних систем. Інколи їх вміст сягає 50%Асфальтено-смоло-парафінові відклади (АСПВ). У процесі видобування нафти внаслідок зміни термобаричних умов і розгазування нафти парафіни, смоли і асфальтени виділяються із розчиненого і суспензійного стану і відкладаються (осідають) у привибійній зоні пласта (ПЗП), на стінках стовбура видобувних свердловин і ліфтових труб, на

насосних штангах, у викидних лініях і нафтопромисловому обладнанні. Добування нафти із свердловин відбувається або за рахунок природного фонтн. під дією пластової енергії, або шляхом використання одного з декількох механізованих способів підйому рідини.До механізованих способів відносяться: газліфтний або ерліфтний, і глибинно-насосний (за допомогою штангових, погружних електроцентробіжних, гідропоршневих і гвинтових насосів). Штангові глибинно-насосні свердловини складають до 50 % усіх експлуатованих свердловин, 15,0 % фонтанні, 12 % свердловини з зануреними електроцентробіжними насосами, 30 % газліфтні свердловини.

 Способами експлуатації свердловин, що розвиваються є газліфтний, і спосіб, із застосуванням заглиблених електроцентробіжних насосів, який дозволяє відбирати із свердловин велику кількістьрідини (води і нафти).В США 8 % свердловин експлуатуються фонтанним способом і 92 % — механізованим. На родовищах нафти Близького Сходу велика частина свердловин експлуатується фонтанним способом. Основні способи нафтовидобування: фонтанний (з використанням природного фонтанування нафти), компресорний (за рахунок енергії стисненого природного газу або повітря, що подається від компресора в свердловину) і глибиннонасосний (найпоширеніший  із застосуванням занурених у бурову свердловину штангових та інших насосів). Що з нафти видобувають (нафтопродукти) Нафтопроду́кти  — продукти, одержані внаслідок переробки [нафти](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%84%D1%82%D0%B0) на [нафтопереробних заводах](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%84%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B7%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%B4). Суміші вуглеводнів, а також індивідуальні хімічні сполуки, одержувані з нафти і нафтових газів. До нафтопродуктів відносяться різні види палива (бензин, дизельне паливо, гас і ін.), мастильні матеріали, електроізоляційні середовища, розчинники, нафтохімічна сировина.

Виділяють тип нафтопродукту, до якого включають сукупність нафтопродуктів однакового функціонально призначення. Сукупність нафтопродуктів одного типу, що мають схожі показники якості та умови використання, складають групу нафтопродуктів .Підгрупа нафтопродуктів — сукупність нафтопродуктів однієї групи, що мають схожі показники якості та умови використання.Марка нафтопродукту — назва, умовне позначення, склад та властивості нафтопродукту, регламентовані стандартами і технічними умовами. Розрізняють кондиційні (некондиційні) нафтопродукти — нафтопродукти, що відповідають (не відповідають) вимогам нормативних документів. Відпрацьований нафтопродукт — нафтопродукт, під час експлуатації якого відбулися зміни деяких властивостей, регламентованих нормативною документацією. Нафтопродукт, який використовують як джерело енергії,

називають нафтовим паливом. 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 механічнихюдомішок. 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°С. З метою зниження витрат на переробку нафти, викликаних втратою легких компонентів і надмірним зношуванням нафтопроводів і апаратів переробки, нафта піддається попередній обробці.



Рис 2. Видобування нафти

 Сукупність процесів демінералізації нафти, переробки первинної нафти, вакуумної переробки [мазуту](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B7%D1%83%D1%82), 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. Остаточно 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 металлов.



 Рис. 3 Схема переробки нафти

 Переробка нафти вторинна Сукупність процесів деструктивної переробки нафти і очищення нафтопродуктів. При цьому відбувається розщеплення великих молекул на дрібніші, які входять до складу легких палив. При

вторинній переробці нафти застосовують [термічний](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%80%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D1%80%D0%B5%D0%BA%D1%96%D0%BD%D0%B3) і [каталітичний крекінг](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D1%80%D0%B5%D0%BA%D1%96%D0%BD%D0%B3), [риформінг](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B8%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%B3), [гідрокрекінг](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%96%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%80%D0%B5%D0%BA%D1%96%D0%BD%D0%B3), [гідроочистку](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%96%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BE%D1%87%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BA%D0%B0), [вісбрекінг](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%96%D1%81%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BA%D1%96%D0%BD%D0%B3), [ізомеризацію](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%B7%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F)

1.2 Елементарний склад нафти

 Елементний склад нафти характеризується наявністю та кількістю хімічних елементів, які входять до складу нафти: вуглецю (82-87 мас.%), водню (11-15 мас. %), сірки (0,1-7,0 мас.%), азоту (до 2,2 мас.%), кисню (до 1,5 мас.%) та ін. Вуглець і водень входять до складу нафти у вигляді сполук вуглеводнів. 

 Рис. 4 Схема елементарного складу нафти

 Сірка як правило міститься або у сполуках (меркаптанів, сульфідів тощо) або рідко – у вільному стані. 70-90% всіх сірчистих сполук концентрується у мазуті і гудроні. Кисень і азот перебувають у зв’язаному стані (нафтенові кислоти, смоли, феноли, аміни тощо). Домішки нафти – пісок та глини (до 0,15%), вода (до 50% і більше), солі (0,0001-10 г/дм3 ). Нафта являє собою складну суміш органічних сполук. У її складі виявлені сотні вуглеводнів

різної будови, численні сполуки. Повністю розділити таку суміш на індивідуальні з'єднання неможливо, але це й не потрібно ні для технічної характеристики нафтової сировини, ні для його промислового використання. Навіть склад бензинів відомий лише на 80%. Тому зараз використовуються методи аналізу, що дозволяють визначити груповий хімічний чи структурно-груповий склад нафти і її фракцій. До складу рідкого палива входять: вуглець, водень, кисень, азот, сірка, а також волога W і мінеральні домішки – зола А. Наявність кисню й азоту, що становлять внутрішній баласт палива, знижує частку горючих елементів й енергетичну його цінність. Вміст кисню в мазуті – менш ніж 1 %.

Вміст азоту у рідких паливах не перевищує 1 %. Зола й волога становлять зовнішній баласт палива. В мазуті вміст золи – 0,1...0,3 %, вологи – 1...2 %.

Вуглець - найважливіша складова палива; чим вище його вміст, тим вище теплота згоряння. При згорянні палива відбувається окислювання вуглецю киснем повітря, що подається в топлення, з утворенням СО2 при повнім його окислюванні й СО — при неповном.



 Рис. 5 Будава нафти

У першому випадку при згорянні 1 кг вуглецю виділяється 33,65 МДж теплоти, в другому — 20,5 МДж. Вміст вуглецю у мазуті — 83...85 %. Реакція окислювання водню відбувається також з виділенням теплоти. При згорянні 1 кг водню можна одержати 120,8 МДж теплоти. Вміст водню у рідкому паливі – до 10 %. Третім горючим елементом палива є сірка. У паливі втримуються три види сірки: органічна Sop, колчеданна Sк і сульфатна Sc. Органічна сірка перебуває в складних органічних сполуках з вуглецем, воднем, азотом і киснем, колчеданна - у з'єднанні із залізом і сульфатна - в окисленому стані у вигляді солей сірчаної кислоти. Сірка органічн і колчеданна становлять горючу, або летучу, сірку SЛ, тобто Сірка сульфатна не є горючою й включається в мінеральну частину палива, тобто в золу. Вміст горючої сірки у мазуті - 0,5...3 %. Незважаючи на те. що летуча сірка є горючим елементом, наявність її в паливі небажано. При згорянні сірки утвориться сірчистий ангідрид SO2 з незначною домішкою сірчаного ангідриду SO3, що, з'єднуючись із водяними парами, що перебувають у димових газах, дає сірчисту кислоту, що викликає корозію хвостових поверхонь нагрівання. Крім того, сірчистий ангідрид забруднює атмосферу.

1.3 Фракційний склад нафти

Фракційний склад нафти - прийнято розділяти нафту і нафтопродукти шляхом перегонки на окремі компоненти, кожен з яких є менш складною

сумішшю. Такі компоненти називають фракціями або [дистилятом](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BB%D1%8F%D1%82). В умовах лабораторної або промислової перегонки окремі нафтові фракції відганяються при постійно зростаючій температурі кипіння. Отже, нафту та її фракції характеризуються не температурою кипіння, а температурними межами початку кипіння і кінця кипіння. **Фракційний склад нафти допомагає оцінити кількість продуктів, які можна з неї отримати, по різних фракціям, що википають в певних температурних інтервалах.** Умовно фракції нафти можна розділити на бензинову (35 - 200 ° С), гасову (200 - 300 ° С), дистилятну / дизельну (300 - 350 ° С). Перегонку нафти при атмосферному тиску ведуть до 350 ° С, т.к вище залишається найбільш важкий залишок мазут .



Рис. 6 Будова ІТК палива за фракціоним складом

 Для визначення фракційного складу нафт у лабораторній практиці поширенняаодержалирнаступніометодиоперегонки: 1) низькотемпературна ректифікація — для зріджених газів і фракцій вуглеводнів,ащоокиплятьпприптемпературіоменшео20оС; 2) середньотемпературна перегонка — для нафтопродуктів, що википають до 350оС; 3) вакуумна перегонка — для рідин, що википають при температурі вище 350оС; р 4)молекулярнапдистиляція —длярвисокомолекулярнихшречовини; 5)перегонкамметодомродноразовогорвипарювання. Звичайно нафти густиною менше 0,9 г/см³ починають кипіти при температурі нижче 100оС. Температура початку кипіння нафти залежить від її хімічного складу, причому при одній і тій же густині нафтенові й ароматичні вуглеводні киплять при більш низькій температурі, ніж метанові. При переробці нафти в лабораторнихпумовахрвідбираютьлтакіафракції:

1) від 40 до 180—200 оС — бензинові фракції, у яких можуть виділяти вузькі від-гони: від 40 до 70-90 оС — петролейний етер; від 160 до 205 оС — лігроїн; 2)відп200пдоп300 оС —гасовіпфракції; 3)270—350 оС —газойлевапфракція; 4)300—370 оС —соляровабфракція; 5) залишок після відгону усіх фракцій називається [мазутом](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B7%D1%83%D1%82).

У промислових умовах перегонка нафти здійснюється одноразовим випарюванням з подальшою ректифікацією, при якій відбирають наступні світлі фракції: бензинову (до 180 оС), гасову (120—315 оС), дизельну чи гасогазойлеву (180—350 оС) і різні проміжні відгони. Світлі фракції за допомогою наступного очищення, змішування, а іноді і після вторинного перегону перетворюються в продукти прямого гону нафти.[3] Темні фракції нафти ([рос.](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0) темные фракции нефти; [англ.](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D1%96%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0) dark fractions of oil; [нім.](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%96%D0%BC%D0%B5%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0) dunkle Erdölfraktionen f pl) – [мазут](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B7%D1%83%D1%82) і одержані з нього фракції. Продукти, одержані при вторинних процесах переробки [нафти](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%84%D1%82%D0%B0), так само, як і при первинній перегонці, відносять до світлих фракцій нафти, якщо вони википають при температурах до 350 °С, і до темних, якщо межі википання 350 °С і вище.Протилежне - [світлі фракції нафти](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%B8). Дистиляти, Світлі фракції нафти ([рос.](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0) нефти светлые фракции (дистилляты);  – [фракції](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F_%28%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F%29), які википають за температур до 350 °С і тиску, що трохи перевищує атмосферний. Ароматичні вуглеводні – одна з найбільш важливих і обширних груп вуглеводнів. Їх формула СnН2n–m, де n починається з 6, m може бути виражене парними числами від 6 і більше. У структурному відношенні молекула ароматичних вуглеводнів має вигляд замкнутого кільця (циклу), яке об'єднує радикали – СH На відміну від молекули нафтенів в ароматичному кільці атоми вуглецю через один з'єднані не одинарними зв'язками, а подвійними. Тому ароматичні вуглеводні є ненасиченими (неграничними) сполуками, але в той же час внаслідок замкнутої циклічної (кільцевої) будови вони малоактивні. Для них характерні реакції заміщення атомів водню атомами інших елементів – хлору, брому, йоду та ін. Найпростіша будова серед ароматичних вуглеводнів характерна для бензолу С6Н6  .Інші відомі ароматичні вуглеводні є, по суті, його похідними. У порівнянні з іншими групами вуглеводнів ароматичні мають найбільшу густину. За в'язкістю вони займають проміжне становище між парафіновими та нафтеновими. Ароматичні вуглеводні – цінні компоненти бензинів, однак вони знижують якість реактивних та дизельних палив, оскільки погіршують характеристики їх згоряння. Ненасичені вуглеводні (алкени, алкадієни) зустрічаються в нафтах дуже рідко і в невеликих кількостях.

**РОЗДІЛ 2**

 **Практична робота. Розрахункова частина.**

2.1 Завдання 1

Крива ІТК фракції 246 – 358 ºС нафти представлена цифровими значеннями: початок кипіння (п.к.) - 246 ºС; 10% - 258 ºС ; 30%- 281 ºС ; 50% - 296 ºС; 70% -321 ºС; 90% -344 ºС; 98% -358ºС . Побудувати криву ІТК і лінію ОВ при атмосферному тиску.

 Відповідь: ІТК- інтервал температури кипіння. ОВ- однократне випаровування. ПОВ- початок однократного випаровування. КОВ- кінець однократного випаровування. Найчастіше нафту переганяють на такі фракції: бензинову, що википає до 170—200оC; гасову, що википає при 175—270оC; газойлеву, що википає при 270—350оС і залишок-мазут.

Таблиця 1.1 Фракційний склад

|  |  |
| --- | --- |
| Температура **°**C | Вихід % |
| 246 | 0 |
| 258 | 10 |
| 281 | 30 |
| 296 | 50 |
| 321 | 70 |
| 344 | 90 |
| 358 | 98 |

Побудова лінії ОВ фракції: 126-238°C

Тангенс кута нахиленої кривої ІТК знаходять з співвідношенням:

tg < ІТК = $\frac{t70-t10}{70-10}$ (2.1) tg < ІТК = $\frac{321-258}{70-10}$ = $\frac{63}{60}$ = 1,05

Значення tg відкладаемо на вісь абцис графіка, Із 1,05 будуємо перпендикуляри на нижню та верхню криву = 296 **°**C та переносимо їх на вісь абсцис,отримуємо величини 54 % та 32 % за ними будуємо ОВ.



 Рис.7 Відгон ІТК по кривій ОВ

Отримаємо дві температури 291**°**C та 314 **°**C відповідає початку однократного випаровування (0 відгону) температура 305 **°**C кінець (100% відгону)

2.2.Завдання 2 а) Розрахуйте кількість н-бутану , що потрібно для одержання ТПР 11,5 psi у суміші 3000 барелів прямогонного бензину, 4000 барелів риформату з ДОЧ 94, 2000 барелів важкого продукту гідрокрекінгу, 4200 барелів крекінг-бензину; б) Скільки потрібно додати алкілату, щоб одержати необхідне МОЧ суміші 82,0 та ДОЧ суміші 90,0. Октанові числа алкілату становлять 95,9 (МОЧ) і 97,3 (ДОЧ). Відповідь: **а)**

 Табл.2 Розрахунок кількості н-бутану

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Компонент | V, барель | TПР, psi | V$×$ TПР |
| Прямогонний бензин  | 3000 | 11,1 | 33300 |
| Риформатз ДОЧ 94 | 4000 | 2,8 | 11200 |
| Легкий продукт гідрокрекінгу | 2000 | 3,9 | 7800 |
| Крекінг-бензин | 4200 | 4,4 | 18480 |
| Всього | 13200 | 22,2 | 70780 |
| Н-бутан | Х=7041 | 52 | 52Х |
| Всього бензину | 20241 | 11,5 |  |

11,5(13200+х)=70780+52х

 13200+11,5=-81020

-52х+11,5=-81020

Х=7041 барелів н-бутану

Загальна кількість отриманого бензину складає:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Компонент | Об’єм,барель | МОЧ | V$×$МОЧ | ДОЧ | V$×$ДОЧ |
| 1 | Прямогонний бензин | 3000 | 61,6 | 184800 | 66,4 | 199200 |
| 2 | Риформат з ДОЧ 94 | 4000 | 84,4 | 337600 | 94,0 | 376000 |
| 3 | Легкий продукт гідрокрекінгу | 2000 | 73,7 | 147400 | 75,5 | 151000 |
| 4 | Крекінг-бензин | 4200 | 76,8 | 322560 | 92,3 | 383460 |
| 5 | Н-бутан | 7041 | 92,0 | 647772 | 93,0 | 654813 |
| 6 | Всього бензину | 20241 | 78,1 | 1580822 | 87,4 | 1769063 |
| 7 | Алкілат | y | 95,9 |  | 97,3 |  |
| 8 | Норматив |  | 80,0 |  | 89,0 |  |

Табл. 3 Розрахунок алкілату

13200+7041=20241

б) Скільки потрібно додати алкілату, щоб одержати необхідне МОЧ суміші 82,0 та ДОЧ суміші 90,0. Октанові числа алкілату становлять 95,9 (МОЧ) і 97,3 (ДОЧ). Щоб 20241 барелів бензину відповідали нормативу по МОЧ, потрібна наступна кількість алкілату:

20241 ∙78,1+95,9 y=80,0 (20241+ y)

1580822,1+95,9 y=1619280+80,0 y

95,9 y=1619280 - 1580822,1

15,9 y=38457,9

Y =2418,7 барелів.

Для нормативу по ДОЧ проводимо аналогічний розрахунок:

20241 ∙87,4+97,3y= 89,0 (20241+ y)

1769063,4+97,3y= 1801449+89,0 y

97,3 y =1801449-1769063,4

8,3y=32385,6

Y =3901,8 барелів.

Оскільки для відповідності нормативу по ДОЧ потрібно більше алкілату, це й визначає дійсну потребу, тому що обоє заданих октанових числа є мінімально припустимими.

**ВИСНОВОК**

Нафта є невід`ємною у теперішньому нашому житті. Це складна суміш горюча [корисна копалина](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D0%BD%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0), [вуглеводнів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%83%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%96) різних класів з невеликою кількістю органічних кисневих, сірчистих і азотних сполук, що, як правило, являє собою густу оліїсту [рідину](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%96%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0). Елеме́нтний склад в свою чергу – кількісне визначення вмісту у нафті та її фракціях хімічних елементів, які входять до їх складу, а також аналіз за типом молекул вуглеводнів, коли визначається вміст аренів, алкенів, циклоалканів і алканів. Елементарний та фракційний склад е дуже важливим для майбутніх нафтопродуктів, не знаючи склад ми не зможемо правильно вилучити або отримати потрібний нам продукт . Нафту та її фракції характеризуються не температурою кипіння, а температурними межами початку кипіння і кінця кипіння.Фракційний склад нафти. Нафта і нафтопродукти звичайними методами перегонки неможливо розділити на індивідуальні сполуки. Це робиться шляхом перегонки на окремі частини, будь-яка з яких є менш складною сумішшю. Такі частини називаються фракціями, або дистилятами. Фракція – це група вуглеводнів, яка википає в певному інтервалі температур. Нафтові фракції на відміну від індивідуальних сполук не мають постійної температури кипіння. Вони википають в певних інтервалах температур, тобто мають температуру початку і закінчення кипіння. Ці обидві температури залежать від хімічного складу фракції. Фракційний склад нафт і нафтопродуктів показує вміст в них різноманітних фракцій, що википають в певних температурних межах. Стосовно розрахункової частини у першому завданні ми за даними умовами будували графік ІТК та ОВ за даними фракції та побудували графік( Додаток А) за фракційним складом паливо було якісним. У другому завданні розраховували скільки потрібно додати алкіл ату в суміш МОЧ та ДОЧ. У даному практичному завданні розрахунки пройшли вдало.

**ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ**

1. [Мала гірнича енциклопедія](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%BB%D0%B0_%D0%B3%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B0_%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D1%96%D1%8F) : у 3 т. / за ред. [В. С. Білецького](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%96%D0%BB%D0%B5%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%80_%D0%A1%D1%82%D0%B5%D1%84%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87). — Д. : [Донбас](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D0%BD%D0%B1%D0%B0%D1%81_%28%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%BE%29), 2007. — Т. 2 : Л — Р. — 670 с.
2. [В. І. Саранчук](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%87%D1%83%D0%BA_%D0%92%D1%96%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80_%D0%86%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87), [М. О. Ільяшов](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BB%D1%8C%D1%8F%D1%88%D0%BE%D0%B2_%D0%9C%D0%B8%D1%85%D0%B0%D0%B9%D0%BB%D0%BE_%D0%9E%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87), В. В. Ошовський, [В. С. Білецький](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%96%D0%BB%D0%B5%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%80_%D0%A1%D1%82%D0%B5%D1%84%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87). Хімія і фізика горючих копалин. — Донецьк: [Східний видавничий дім](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%85%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B8%D0%B9_%D0%B4%D1%96%D0%BC), 2008. — с. 600.
3. Хімія нафти та газу : навч. посіб. / М. М. Братичак, В. М. Гунька. – Львів : Львівська політехніка, 2017. – 448 с. .
4. [Бойко В. С.](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D0%B9%D0%BA%D0%BE_%D0%92%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%BB%D1%8C_%D0%A1%D1%82%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87), Бойко Р. В. [Тлумачно-термінологічний словник-довідник з нафти і газу](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%BA-%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%B7_%D0%BD%D0%B0%D1%84%D1%82%D0%B8_%D1%96_%D0%B3%D0%B0%D0%B7%D1%83). Київ: Міжнародна економічна фундація. Тт. 1-2, 2004–2006 рр. 560 + 800 с.
5. Войтенко В. С., Вітрик В. Г., Яремійчук Р. С., Яремійчук Я. С. Технологія і техніка буріння. Узагальнююча довідкова книга. — Львів — Київ, 2012.
6. [Проектування бурового і нафтогазопромислового обладнання](https://web.archive.org/web/20150509031810/http%3A/ruthenia.info/) / Білецький В. С., Вітрик В. Г., Матвієнко А. М., Орловський В. М., Савик В. М., Рой М. М., Молчанов П.О, Дорохов М. А., Сизоненко А. В., Проскурня М. І., Дегтярьов В. Л., Шумейко О. Ю., Кулакова С. Ю., Ткаченко М. В. — Полтава: ПолтНТУ, 2015. — 192 с.
7. Системи автоматизованого керування і моніторингу процесом видобування нафти: монографія / А. В. Маляр, Б. С. Калужний ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». — Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2012. — 272 с. : іл. — Бібліогр.: с. 242—268 (342 назви).
8. Фізико-хімічні та експлуатаційні властивості товарних нафтопродуктів. Навчальний посібник / П. І. Топільницький, О. Б. Гринишин, О. І. Лазорко, В. В. Романчук. — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2015. — 248 с.
9. ГОСТ 2177