

## Тема уроку: «Нафта та її переробка».

Нафта – не паливо, опалювати можна і асигнаціями.

Д.І. Менделєєв

Я знаю : нафта чорна кров планети,  
Мільйони років тому утворилась на Землі,  
Щоб людство, розірвавши гравітації тенета,  
Могло у Всесвіт вивести космічні кораблі.

**Мета:** з'ясувати склад та властивості нафти; розглянути методи добування та нафтопереробки нафти у зв'язку з її фізичними властивостями; розглянути значення нафти, як джерела добування органічних сполук, показати широкі можливості використання нафтопродуктів; формувати основи екологічного світогляду, розглянути проблеми з використанням нафти та нафтопродуктів; виховувати культуру спілкування в співпраці; бережливе ставлення до навколишнього середовища.

**Тип уроку:** формування компетентностей, інтегрований урок.

**Матеріальні засоби, наочність, обладнання:** комп'ютер, мультимедійний проєктор, презентація уроку, таблиця «Перегонка нафти», карта світу, відеоролик «Модель нафтоперегінної установки», роздатковий матеріал, колекція « Нафта та продукти її переробки», матеріали для дослідів (ємність, вода, машинне масло, пір'їни, смс), пластиковий посуд, панчохи, помада, аспірин, туш для вій, жувальна гумка,

### Хід уроку:

#### I .Організація, мотивація діяльності.

Сьогодні ми з вами розглянемо такий матеріал, який необхідно знати в теперішній час чи не кожній людині. Я вам дам підказки, за якими ви маєте сказати яку саме сполуку ми будемо з вами сьогодні вивчати.

#### *Мотивація навчальної діяльності учнів.*

Прийоми: 1.Демонстрація дослідів.

імо дієаУ посудину наливаємо воду, виливаємо у воду нафту, занурюємо перо у воду. не

Як ви здогадались, ми сьогодні будемо говорити про органічну речовину нафту.

2. Пограємо гру «Асоціативний куш».

Які асоціації у вас викликає поняття нафта?



Ви бачите цілий ряд предметів, деякі з них ви назвали, які є, певним чином, виготовлені з нафти.

3. Давайте подискутуємо про користь та шкоду нафти. Для цього я вас розділю на дві команди. Одна команда «За», буде висвітлювати корисні властивості нафти. Друга команда «Проти», буде вказувати на шкоду нафти.

Називаючи та демонструючи речі, команди по черзі висловлюють свої думки та припущення щодо користі та шкідливості нафти.

1. Капронові панчохи.
2. Помада.
3. Туш для вій.
4. Жувальна гумка.
5. Пральний порошок.
6. Бензин.
7. Аспірин.

Що об'єднує ці предмети?

## **II. Цілепокладання.**

## ***Повідомлення теми та мети уроку.***

Ми з вами проаналізували користь та шкоду нафти. Велика кількість предметів, побутових засобів виготовляються із нафти та нафтопродуктів. Тому вам дуже важливо знати матеріал нашого сьогоднішнього уроку, щоб правильно їх використовувати у своєму житті.

## **III. Цілереалізація.**

### ***1. Актуалізація і корекція знань опорних знань.***

Ми з вами продемонстрували дослід, пограли в гру, подискутували про користь та шкоду нафти та нафтопродуктів.

А зараз ми більш детально ознайомимося з властивостями нафти, нафтопродуктів. Погортаємо сторінки історії та помандруємо картою України та світу (де знаходяться найбільші родовища нафти). Дізнаємося про видобуток та переробку нафти. Ознайомимося з продуктами переробки нафти.

### ***2. Пояснення нового матеріалу.***

#### ***План уроку.***

- 1. Історія відкриття нафти.**
- 2. Теорії походження нафти.**
- 3. Найбільші нафтові родовища світу та України.**
- 4. Властивості нафти.**
- 5. Перегонка нафти.**

Нафта і горючі гази відомі людству з найдавніших часів. Вченими встановлено, що більше 500 тис. років тому нафту вже було виявлено на березі Каспійського моря, а за 6 тис. років до нашої ери спостерігався вихід на поверхню землі нафтового газу на Кавказі та в Середній Азії.

Археологічні розкопки показали, що на березі Євфрату нафта видобувалась ще 6–4 тис. років до н.е. Вона використовувалась для різноманітних цілей, у тому числі як ліки. Стародавні єгиптяни застосовували асфальт (окислену нафту) при бальзамуванні. Добували вони його, як повідомляє давньогрецький історик і географ Страбон (63 р. до н.е. – 23–34 рр. н.е.), переважно біля берегів Мертвого моря. Нафтові бітуми використовувалися для виготовлення будівельних розчинів і як мастило. Нафта була складовою частиною запалювальної суміші, що увійшла в історію під назвою «грецького вогню». У народів, які населяли південне узбережжя Каспійського моря, нафта здавна застосовувалась для освітлення помешкань. Про це свідчить, зокрема, давньоримський історик Плутарх, який описав походи Олександра Македонського.

У середні віки нафта застосовувалась для освітлення вулиць у багатьох містах Близького Сходу, Південної Італії та ін. На початку XIX ст. у Росії, а в

середині XIX ст. в Америці з нафти була видобута освітлювальна олія, названа керосином. Керосин використовувався в лампах, які були винайдені у Львові в 1853 р. Іваном Зегом та Ігнатієм Лукасевичем і швидко поширилися по всьому світу. У тому ж році вперше в Україні керосинова лампа освітила операційний стіл у львівському шпиталі, де була зроблена термінова нічна операція.

До середини XIX ст. нафта видобувалась у невеликих кількостях, головним чином з неглибоких колодязів поблизу природних її виходів на поверхню землі. З другої половини XIX ст. попит на нафту почав зростати у зв'язку з широким використанням парових машин і розвитком промисловості, яка потребувала великої кількості мастильних матеріалів і більш потужних, ніж сальні свічки, джерел світла. Запровадження наприкінці 60-х років XIX століття буріння нафтових свердловин вважається початком зародження нафтогазової промисловості.

На рубежі XIX–XX ст. було винайдено дизельний та бензиновий двигуни внутрішнього згоряння. Впровадження їх у практику зумовило бурхливий розвиток нафтовидобувної промисловості.

Поверхневі прояви горючих газів також були відомі людям з найдавніших часів. Виходячи тріщинами з глибини земних надр, гази нерідко спалахували. Подібні природні газові смолоскипи називалися «вічними вогнями». Вони були дуже поширені в Месопотамії, Ірані, біля півніжжя Кавказького хребта, в Північній Америці, Індії, Китаї, на Малайських островах і т.д. і вважалися «священними». Люди поклонялися такому вогню, як божеству, будували поруч храми.

## ***2. Теорії походження нафти (повідомлення учня).***

### ***Неорганічна гіпотеза походження нафти.***

Першою науковою теорією походження нафти можна вважати карбідну (неорганічну) гіпотезу Менделєєва, висловлену в 1877 році. Відомий хімік вважав, що процес формування покладів відбувався наступним чином:

1. Карбіди металів і водяні пари під впливом високих тисків і температур в глибині земної кори перетворюються в ацетилен, етилен і метан.
2. Ці сполуки, в свою чергу, під впливом радіації перетворюються на вуглеводні нафти.

Основним доказом своєї теорії, хімік вважав результати дослідів, проведених в лабораторії. Крім того, положення даної гіпотези підтверджують дослідження астрофізиків, які довели наявність вуглеводнів в космосі.

Інша неорганічна теорія носить назву «космічної». Її положення підтримували Соколов, Бека і Каграманов.

Космічна (неорганічна) теорія нафтегазообразовання отримала найбільше поширення в 20 столітті. Освіта покладів, згідно цієї гіпотези, відбувалося таким чином:

1. В епоху генезису Землі, вуглеводні були частиною первинної речовини нашої планети (або ж сформувалися на перших етапах її генезису в умовах високих температур).
2. Під впливом охолодження первинної речовини, вуглеводні змішувалися з остигає магмою і поступово піднімалися в її складі по розломах до земній корі, затримуючись в осадових породах.

### ***Органічна теорія походження нафти і газу.***

Існує також органічна (биогенная) теорія походження нафти і природного газу, що з'явилася в 20 столітті і отримала свій розвиток в працях Зелінського, Губкіна та інших вчених. Цю наукову концепцію прийнято вважати класичною. Вона передбачає такі процеси:

1. Нижчі тварини і рослини під впливом кисню і живих бактерій розкладалися на гази та інші продукти розпаду.
2. Гази змішувалися з атмосферою, жири з білками розщеплювалися кислотами і спиртами, а все що залишалося затримувалося в осадових породах.

З часом ці останки опускалися глибше в надра Землі, де під впливом високих температур і тиску перетворювалися на нафту.

Основними доказами на користь органічної теорії виступають такі положення:

1. Основні родовища нафти і газу збігаються з найбільшими зонами поширення осадових порід.
2. У складі природної нафти зафіксовано наявність елементів органічного походження.

Крім того, будова молекул природної нафти більш властиво речовинам, які мають біогенне походження.

### ***Кліматична теорія походження нафти.***

У 21 столітті вчені Інституту проблем нафти і газу під керівництвом А. Баренбаум висунули свою теорію походження нафти і природного газу. Згідно з новою гіпотезою, світові запаси цих цінних ресурсів формуються під впливом кругообігу вуглеводню та води на землі.

Тобто нафтогазоутворення - більшою мірою кліматичний процес, ніж геологічний. Теорія Баренбаум дозволяє оптимістично поглянути на майбутнє, адже згідно її положень, для формування покладів потрібні не мільйони років, а всього кілька десятиліть.

Сьогодні єдиної думки про походження нафти як і раніше немає. І хоча більшість учених все ж схилиються в бік органічної гіпотези, новітні дослідження ставлять під сумнів і цю позицію.

Актуальність проблеми змушує геологів, хіміків та інших фахівців посилено працювати над вивченням питання про походження вуглеводнів нафти, висувати нові гіпотези і знаходити підтвердження класичним теоріям.

**Найбільші нафтові родовища світу та України (повідомлення учня) ,  
інший учень на карті світу їх показує.**

**Властивості нафти.**

**Форми роботи:** розповідь вчителя, складання опорного конспекту, демонстрація слайдів.

**Питання до учнів: нафта – це чиста речовина чи суміш?**

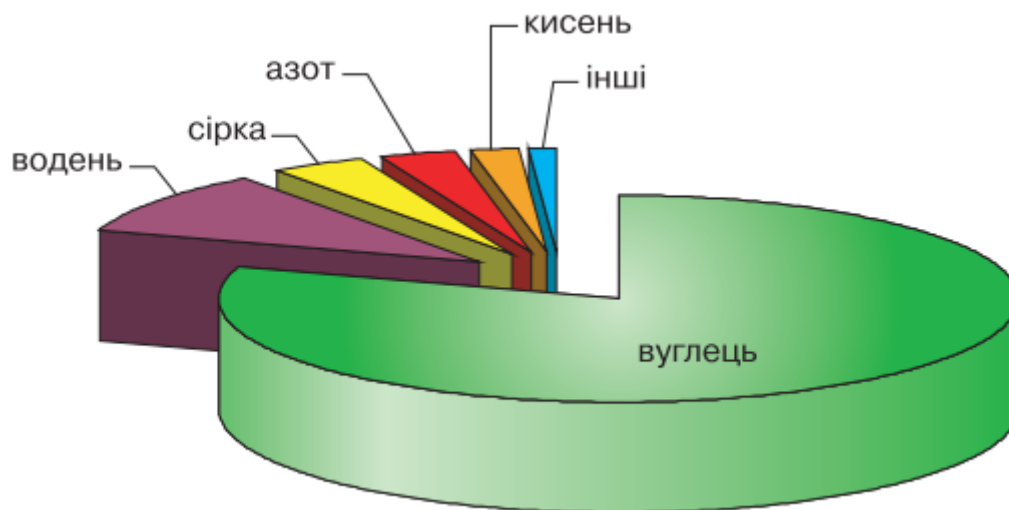
**Нафта** – це густа оліїста речовина темно-бурого кольору зі специфічним запахом, легша за воду і нерозчинна в ній (*записати в зошит*).

Нафта – це суміш близько 1000 різних сполук, вуглеводнів різної молекулярної маси, головним чином рідких (в них розчинені тверді і газоподібні вуглеводні), серед яких переважають рідкі насичені вуглеводні. У ній також містяться домішки сульфуро-, нітрогено-, оксигеновмісних сполук, водний розчин неорганічних солей.

За складом нафта – складна суміш вуглеводнів різної молекулярної маси, головним чином рідких (в них розчинені тверді і газоподібні вуглеводні). Зазвичай, ці вуглеводні парафінові, ароматичні, циклоалкани, співвідношення яких в нафтах різних родовищ змінюється в широких межах. Залежно від вмісту вуглеводнів того чи іншого класу в нафтовій фракції з температурою кипіння 250-300° С розрізняють такі три види нафти:

- 1) метанова нафта – складається переважно з нерозгалужених алканів;
- 2) нафтенова нафта – складається в основному з циклічних неароматичних вуглеводнів;
- 3) змішана нафта – включає в склад суміш алканів, нафтенів і ароматичних вуглеводнів. Змішана нафта зустрічається найчастіше.

**Елементний склад нафти:**



Іноді, нафту класифікують за фізичними властивостями, наприклад, на *легку нафту* ( густиною меншою 0,9 г/мл) і *важку нафту*.

### **Перегонка нафти.**

**Форми роботи:** розповідь вчителя, складання опорного конспекту, демонстрація слайдів, демонстрація відео, робота з роздатковим матеріалом.

Сиру нафту зазвичай не використовують, а піддають переробці. Як суміш речовин нафта не має певної температури кипіння, а переходить у газуватий стан у широкому інтервалі температур, тому нафту можна розділити на складові частини (*фракції*) й первинна переробка нафти полягає в її перегонці.



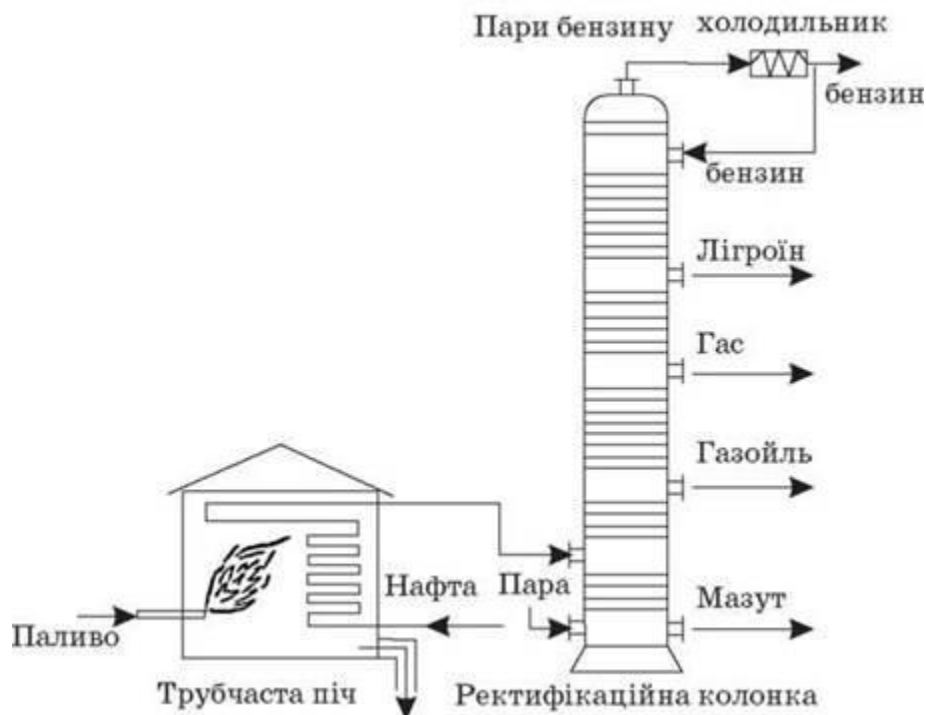
Схему записати в зошит. ( в роздрукованому вигляді лежить на кожній парті).

**Питання до учнів: Які фізичні властивості лежать в основі поділу нафти на фракції?**

**Перегонка** – це фізичний метод розподілу нафти на її складові, що заснований на різних температурах кипіння фракції. На виробництві здійснюється у ректифікаційній колоні.

Учні розглядають схему ректифікаційної установки перегонки нафти

( перегляд відеоролика).



Перегляд відео <https://www.youtube.com/watch?v=CmGjffOGw2Q>

Під час перегонки нафти ніяких хімічних змін із продуктами не відбувається, спосіб базується на різних фізичних властивостях, а саме: на різних температурах кипіння речовин, що входять до складу нафти.

Переу ректифікаційній установці, яка складається з трьох основних апаратів – трубчастої печі для нагрівання нафти до температури 320-350 С, ректифікаційної колони зі спеціальними тарілками, де нафта поділяється на фракції відповідно до їх температур кипіння, холодильника.

Пара нафти з трубчастої печі надходить в колону. Проходячи крізь отвори в тарілках, пара поступово конденсується. Перш за все конденсуються менш леткі вуглеводні ( газойлева фракція), найбільш леткі вуглеводні збираються вище і утворюють газову та бензинову фракції.

Конденсати фракцій, що утворюються, на певних рівнях виводять з колони, а рідка частина нафти стікає по тарілках униз, утворюючи мазут.

**Таблиця: Продукти перегонки нафти.**

| Фракція | Кількість атомів Карбону в молекулі | Інтервал температур кипіння, °С | Галузі застосування |
|---------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------|
|---------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------|

|                           |                         |           |                                                                                                      |
|---------------------------|-------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Газова                    | $C_1 — C_4$             | 40        | Паливо(опалення,газові плити)                                                                        |
| Бензин                    | $C_5 — C_{10}$          | 40-180    | Паливо (літаки, автомобілі та ін.). Розчинники. Сировина для одержання штучних вуглеводнів           |
| Лігроїн                   | $C_8 — C_{14}$          | 150-250   | Дизельне паливо. Розчинники. Сировина для одержання бензину                                          |
| Гас                       | $C_{11} — C_{12}$       | 180-230   | Паливо для реактивних і тракторних двигунів. Розчинники                                              |
| Легкий газойль            | $C_{13} — C_{17}$       | 230-305   | Паливо для дизельних двигунів, масла                                                                 |
| Важкий газойль            | $C_{18} — C_{25}$       | 305-400   |                                                                                                      |
| Мазут (залишок перегонки) | Суміш вищих вуглеводнів | Понад 350 | Паливо для парових казанів, сировина для виробництва мастильних матеріалів. Парафін. Вазелін. Гудрон |
|                           |                         |           |                                                                                                      |

(роздрукована таблиця лежить на кожній парті).

**- Чим відрізняється крекінг-процес від фракційної перегонки нафти?**

## **ВТОРИННА ПЕРЕРОБКА НАФТИ: КРЕКІНГ І РИФОРМІНГ.**

При вторинних методах переробки нафти відбувається зміна структури вуглеводнів, що входять до її складу. Серед цих методів велике значення має **крекінг** (розщеплення) вуглеводнів нафти, який проводять для підвищення виходу бензину.

**Крекінг** — це високотемпературна переробка нафтових фракцій з метою одержання більш низькомолекулярних продуктів. Застосовують два основних види крекінгу: термічний і каталітичний (записати в зошит).

**Термічний крекінг** здійснюється тільки під впливом високої температури. Залежно від температури розрізняють такі види термічного крекінгу.

У разі термічного крекінгу нафтову сировину нагрівають до 500-600°C в умовах високого тиску (4-5 МПа).

**Каталітичний крекінг** відбувається за одночасної дії високої температури, каталізатора та невисокого тиску (0,1 МПа).

Під час крекінгу вуглеводні не тільки розщеплюються, а й піддаються ізомеризації: утворюються вуглеводні з розгалуженими вуглецевими ланцюгами.

За допомогою риформінгу ( ароматизації ) відбувається перетворення циклічних вуглеводнів на ароматичні.

### 3. Узагальнення та систематизація знань.

Прийом «Піраміда знань».

Пропоную учням для закріплення матеріалу відповісти на питання, ( написані на цеглинах піраміди). Якщо відповідь буде правильною цеглина залишається в піраміді, в протилежному випадку – кріпимо її поряд.

**Питання для закріплення нового матеріалу.**

#### 1. Що таке нафта?

- Нафта - це густа, олійста речовина темно-бурого кольору зі специфічним запахом, легша за воду і не розчиняється в ній.)
- Чи є в Україні поклади нафти?

(В Україні існує три нафтогазоносні регіони: Східний (Дніпровсько-Донецький), Західний (Карпатський) і Південний (При-чорноморсько-Кримський).

#### 3. Нафта – це чиста речовина чи суміш?

(Нафта – це суміш близько 1000 різних сполук, серед яких переважають рідкі насичені вуглеводні.)

#### 4. Які фізичні властивості лежать в основі поділу нафти на фракції?

(Різні температури кипіння речовин що входять до складу нафти)

#### 5. Які основні нафтопродукти вам відомі?

(Гази, бензин, гас, лігроїн, газойль, мазут)

#### 6. Чим відрізняється крекінг-процес від фракційної перегонки нафти?

(Під час крекінгу відбуваються хімічні реакції, коли речовини зазнають змін складу і будови, перегонка нафти – це фізичний процес.).

#### 6. Яка нафта відноситься до «легкої» нафти, а яка до «важкої»?

( *легка нафта* ( густиною меншою 0,9 г/мл) решта - *важка нафта*).

#### 7. Що таке октанове число?

#### 8. Які хімічні елементи входять до складу нафти?

( вуглець, водень, сірка, азот, кисень..)

### 4. Повідомлення домашнього завдання.

Підготувати повідомлення та презентацію про застосування нафтопродуктів.

На закінчення уроку давайте з вами складемо синквейн.

ПРАВИЛА СКЛАДАННЯ СИНКВЕЙНУ

Він складається з 5-ти рядків.

1. Перший рядок синквейна – заголовок, тема, що складаються з одного слова (зазвичай іменник, що означає предмет або дію, про яку йдеться).

2. Другий рядок – два слова. Прикметники. Це опис ознак предмета або його властивостей, що розкривають тему синквейна.

3. Третій рядок зазвичай складається з трьох дієслів або дієприслівників, що описують дії предмета.

4. Четвертий рядок – це словосполучення чи речення, яке складається з декількох слів, які відображають ставлення автора синквейна до того, про що йдеться в тексті.

5. П'ятий рядок – останній. Одне слово – іменник для вираження своїх почуттів, асоціацій, пов'язаних з предметом, про який йдеться в синквейні, тобто це приватний вислів автора до теми, або повторення суті, синонім.

**Нафта.**

**Необхідна, прибуткова.**

**Збагачує, забезпечує, допомагає.**

**Нафта важлива речовина.**

**Золото.**

#### **IV. Рефлексивно –оцінюючий етап.**

##### **1. Підведення підсумків уроку.**

Усьому людству потрібно в міру використовувати поклади нафти та її продукти переробки. Адже надмірне і неправильне використання нафти та нафтопродуктів з користі перетворюється в шкоду для усієї нашої планети.

##### **2. Рефлексія. (Дати відповідь на питання).**

Що вам найбільше сподобалося на уроці?

Що здивувало?

Яку нову інформацію ви отримали?

Які висновки для себе зробили?

Я знаю : нафта чорна кров планети,

Мільйони років тому утворилась на Землі,

Щоб людство, розірвавши гравітації тенета,

Могло у Всесвіт вивести космічні кораблі.