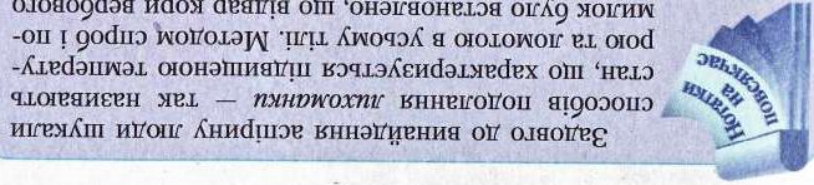


Жоден препарат у лікувальній практиці не використовують так довго, як аспірин. У 1950 р. аспірин був занесений до Книги рекордів Гіннеса як ліки, що найбільше продаються в усьому світі. І нині, безумовно, він є в кожній домашній аптеці. Населення нашої планети щорічно споживає мільярди пігулок цього препарату, в аптеках його відпускають без рецептів, вартість препарату невисока.



Завдяго до винахідлення аспірину люди шукали способів подолання *лихоманки* — так називають стан, що характеризується підвищеною температурою та лютотою в усьому тілі. Методом спроб і помилок було встановлено, що відвар кори вербового дерева допомагає в лікуванні. До речі, Літократ понад 2000 років тому використовувала екстракт вербової кори для зняття жару й зменшення болю.

Відвари кори верби — доступні ліки для кожного, кому потрібна допомога в лікуванні простудних захворювань. Для його приготування одну столову ложку подрібненої вербової кори заливають однією склянкою води кімнатної температури і кип'ятять на помірному вогні протягом 20–30 хв. Хімічний аналіз відвару кори верби вказує на наявність у ньому саліцилової кислоти.

З давніх часів українцям були відомі лікувальні властивості ті верби. Завдяки їм та іншим властивостям верби (із деревини виготовляли найкращі банюри, а лози — різні плетіння) вона стала для українців рослиною-символом: «Без верби й калини немає України».



Ця рослина звеличена в народних піснях. Тарас Шевченко взяв із собою на засліання вербову гілку і в кос-аралських пісках

кровотечу, ушкодження нирок і дефекти слуху. Зважаючи на це, лікарі не рекомендують уживати аспірин дітям до 12 років. Разом з тим проведені вченими дослідження показують, що людям, схильним до серцево-судинних захворювань, бажано постійно вживати аспірин у малих дозуваннях (не більше 80 мг ацетилсаліцилової кислоти на добу), щоб запобігти утворенню тромбів у судинах, уникнути захворювання на інфаркт міокарда. Крім ацетилсаліцилової кислоти, пігулки аспірину містять порошок целюлози і крохмаль. В аптеках можна придати як аспірин різних форм випуску, так і лікарські препарати з іншими назвами (Цитрамон, асфен, аскофен тощо), до складу яких входить ацетилсаліцилова кислота (рис. 20).



Рис. 20. Лікарські препарати, що містять ацетилсаліцилову кислоту

Прочитайте на упаковці лікарського препарату, скільки ацетилсаліцилової кислоти є в одній пігулці, ознайомтеся з переліком захворювань, які лікують з його використанням, рекомєндаціями щодо вживання. Обчисліть максимальну добову норму цього лікарського препарату як жарознижувального засобу.

Щоб звести до нуля побічну дію аспірину, потрібно дотримуватися таких загальних правил його прийому: уживати аспірин після того, як поїли; перед уживанням розчинити в теплій воді; бажано запити молоком.

виростив із неї деревце. Зображення верби бачимо на зрублено-му ним малюнку, зворотна сторона якого містить напис олівцем: «Т. Г. Шевченко, Верба, Офорт».



Т. Г. Шевченко,
Мантишлатцький сад,
1859 р.

З дохристиянських часів уважалося, що верба оберігає людей від нечистої сили, злих духів, захищає оселі від пожеж. *Верба недія*, остання недія перед Великимднем, — це велике свято християн. Освячені гілочки верби зберігають в оселях як оберегі.

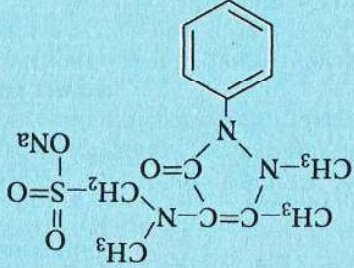
Брудитам на замітку

Синтетичну кальциєву кислоту широко застосовують у медицині й косметології завдяки її антисептичній дії. Вона входить до складу мазей, паст, присипок і спиртових розчинів для лікування інфекційних уражень шкіри, опіків, мозолів, бородавок, підвищеного потовиділення стоп, випадання волосся, псоріазу, вугрів, екзєми тощо (рис. 21).



Рис. 21. Лікарські препарати на основі кальцієвої кислоти

Такий поширений лікарський засіб, як *анальгін*, виявляє подібні з аспірином лікувальні властивості — зменшує біль різного походження, знижує температуру. Анальгін діє швидко й ефективно завдяки наявності в його складі групи атомів $-\text{SO}_3\text{Na}$:



Саме це угруповання впливає на розчинність анальгїну: він легко всмоктується і швидко створює лікувальну концентрацію препарату в крові (лікувальний ефект стає помітним уже через 20 хв після вживання препарату, досягає максимуму через 2 год).

Перевірте себе



1. Обґрунтуйте позитивний вплив органічних речовин на здоров'я людини.
2. За наведеною в тексті параграфа структурною формулою аспірину обчисліть його відносну молекулярну масу. У разі правильного виконання обчислень ви отримаєте значення, що дорівнюватиме відносній молекулярній масі глюкози.
3. Опишіть властивості аспірину і його дію на організм людини.
4. З якою метою вживають аспірин?
5. Як ви вважаєте, чому аспірин і досі перебуває в лідрях серед численних лікарських препаратів?
6. Чим народна медицина пропонує скористатися замість аспірину? Дізнайтеся більше про лікарські препарати, що є у вашій домашній аптечці.
- 8* Суспєнзії для лікування шкіри «Анти-акне» містять 2 % кальциєвої кислоти, 5 % сірки, 15 % цинк оксиду. Обчисліть масу активних компонентів лікарського засобу для приготування одного флакону препарату масою 30 г.
- 9* Поцікавтеся, які навчальні заклади готують фармацевтів.
- 10 За добу 1 га хвойного лісу виділяє в повітря майже 4 кг органічних речовин різних класів. Обчисліть, яку кількість органічних речовин продукують хвойні ліси Криму за рік, якщо їх площа становить майже 40 тис. га.



Інформаційна довідка

- Оксигеновмісна органічна сполука **етанол** C_2H_5OH є представником гомологічного ряду одноатомних насичених спиртів. Щодо цієї речовини вживають також назви **етиловий, винний, медичний спирт**.
- Етанол — легкокипляча рідина зі специфічним запахом, легша за воду, змішується з нею в будь-яких співвідношеннях, є розчинником для багатьох речовин, виявляє антисептичні властивості.
- У медичній практиці етанол застосовують для витовлення настоянок і як зовнішній дезінфікуючий засіб. При внутрішньому споживанні діє як наркотична речовина.

Наркотичні речовини. Таку загальну назву мають речовини, недоразове вживання яких спершу викликає бажання та потребу організму в повторному вживанні нових порцій речовини, а потім — непереборний потяг до постійного їх на/дох/ження. Уживання цих речовин шкодить здоров'ю, зменшує тривалість життя, спричинює передчасну смерть, а також має негативні соціальні наслідки. Таких речовин багато. Залежно від впливу на організм людини і загрози її життю можна виокремити три групи наркотичних речовин:

1) речовини, поширення та вживання яких не обмежується за-конодавством. Це **етанол**, що входить до складу спиртних напоїв, **нікотин** — основна наркотична речовина тютюну;

2) речовини із сильно вираженою наркотичною дією, які обме-жено використовують у медицині під ретельним контролем лікарів як знеболювальні, снодійні лікарські засоби (зокрема, **амфетамін, морфін, кокаїн**);

3) надзвичайно небезпечні речовини, виготовлення і поширення яких суворо заборонено законодавством (наприклад, **газит, герон**).

Шкідливий вплив уживання алкоголю на організм людини. На відміну від основних компонентів їжі — білків, жирів і вуглеводів — етанол швидко й повністю всмоктується в шлунку. Уже за годину його концентрація в крові досягає максимуму, і настає стан сп'янін-ня. Це зумовлено хімічними властивостями сполуки: молекули

етанолу мають невеликий розмір, добре розчиняються у воді, самі є розчинниками *lipid* — основного структурного матеріалу клітин-них мембран. Це забезпечує алкоголю легке проникнення не тільки в кров, а й у клітини інших тканин.

Під впливом етанолу гальмуються мозкові центри, пов'язані з формуванням емоцій. Тому вживання алкогольних напоїв спершу викликає стан ейфорії, душевного задоволення, зняття стресу. Та одночасно з цим підвищується артеріальний тиск, посилюється серцебиття, виникає тремтіння рук, дратівливість. У людини, кот-ра проловжує вживати спиртні напої, ці негативні прояви посилю-ються, з'являються гнів, роздратування, знижується соціальний статус через сварки в сім'ї, часту зміну роботи, втрату інтересу до повноцінного життя. До зазначених психічних наслідків уживання алкоголю додаються негативні соматичні наслідки — хвороби ни-рок, підшлункової залози, серця, головного мозку й периферичної нервової системи та ін. Страждає пам'ять, інтелект, людина посту-пово деградує. Присутність у крові алкоголю порушує роботу печінки, спричинюючи небезпечні захворювання — цироз та рак печінки. Алкоголь може спровокувати сильну кровотечу і постійні розлади шлунку. Уживання алкоголю — одна з причин депресії. У деяких випадках спостерігається таке ускладнення алкогольної залежності, як алкогольне марення («біла лихоманка»). Статис-тика доводить, що майже 65 % спроб самогубств здійснювалися в стані алкогольного сп'яніння. Алкоголь небезпечний і тим, що при його вживанні виникає загроза фізичної залежності — бажання випити набирає форми настирливої ідеї, людина втягується в пияцтво, стає *алкоголиком*.

Алкоголізм — захворювання, що характеризується систематичним патологічним потягом до вживання спиртних напоїв, розвитком психічної і фізичної залежності від алкоголю. У разі тривалого періоду хвороба супроводжується стійкими психічними й соматичними розладами (захворюваннями різних органів), що призводить до смерті.

Учені встановили, що вживання навіть невеликих доз спирт-ного утруднює передавання нервових імпульсів, призводить до розладу активного мислення, відмірання клітин мозку. Так, 100 г спожитого пива стають для організму втрачено майже 3000 клітин головного мозку.

Спирти викликають зліднення (денатурацію) білкових молекул. У цьому можна пересвідчитися, виконавши такий *демонстраційний*

Наркотики (наркотичні речовини) — загальна назва групи речовин різного складу, що виявляють дурманний вплив на свідомість людини, шкодять її здоров'ю, загрожують життю.



Застереження щодо вживання наркотичних речовин

Провами наркоманії є непереборний потяг до прийому наркотиків (пристрасть до них) і потреба в підвищенні кількості наркотичної речовини порівняно з одноразовим попереднім вживанням.

При вживанні наркотиків приємний стан ейфорії, відчуття багаторічної залежності (неперервного самопочуття, появою спочатку психічної залежності (неперервного) потягу до вживання наркотиків), а потім і фізичної залежності. Хворобливий стан наркоманів (алкоголізів), зумовлений припиненням вживання наркотиків (алкоголю), дістав назву *абстинентний синдром*, або *ломка*. Поновлення вживання наркотиків рятuje від цих відчуттів на нетривалий час. Людина стає наркотично залежною, її життя невпізнанно змінюється. Усі дії наркотично залежної людини спрямовуються на те, щоб будь-яким способом дістати наркотики. Сім'я, друзі, робота, навчання, їжа, здоров'я — усе відходить на другий план. Наркомани стають однаковими, незалежно від того, де живуть, скільки мають грошей, чим раніше займалися, яким дозгоного захворювання був рівень їхнього розумового розвитку. Вони переживають лише одним — як дістати наркотик, заради-одноразового вживання якого здатні на будь-який злочин: крадіж-

ку, розбій і навіть убивство. Наркомани є найбільшою групою ризику захворювання на СНІД, 70 % хворих на СНІД — наркомани. Жахливо те, що серед наркотично залежних переважає більшість — це молоді люди.

Наркоманія — це захворювання, що завдає серйозної шкоди здоров'ю, призводить до депресії особистості, інвалідності й смерті в молодому віці.

Через шкідливий вплив наркотичних речовин наркомани втрачають здоров'я, деградують як повноцінні члени суспільства,

дослід. Приготуємо розчин білка курячого яйця (рис. 22а) і розподілимо його в три хімічні стакани. Перший стакан залишимо для порівняння, у другий долиємо етанол, у третій — розчин фенолу. Вміст останніх двох стаканів ретельно перемішаємо. Будемо спостерігати утворення в них білого осаду внаслідок того, що білок денатурував (рис. 22б, в).



Рис. 22. Розчин білка курячого яйця (а) та денатурація білка під впливом етанолу (б) і фенолу (в)

Дослід доводить, що алкоголь на молекулярному рівні негативно впливає на функції і структуру всіх органів і систем.

Занам'тайте! Будь-яке захворювання легше попередити, ніж лікувати. Алкоголізм — це важка хвороба, захворювання на яку настає не через вірус чи інші збудники, а через *багдіжне ставлен-*ня людини до власного здоров'я і *благотворучя*.

Шкідливий вплив наркотичних речовин. Поняття *наркоманія* походить від двох грецьких слів: *нарке* — заціпеніння, сон і *манія* — божевілья, пристрась, потяг. Цим терміном позначають ненормальний стан організму, викликаний уживанням певних речовин (наркотиків).

Список наркотичних речовин дуже великий і з роками збільшується внаслідок синтезу нових сполук. Найпоширенішими видами наркоманії є *алкоголізм* (пристрасть до напоїв, що містять етанол) і *тотомонокурія* (пристрасть до нікотину). Нині значного поширення набуло вживання наркотичних речовин на основі конопель (гашиш, марихуана), маку (морфін, героїн), коки (кокаїн) та деяких інших як природного, так і синтетичного походження, які подібні до перелічених за впливом на організм людини. Саме ці вкрай небезпечні речовини й називають *наркотиками*, хоча це не зовсім точна назва. Адже і етанол (алкоголь), і нікотин — теж наркотики, відмінність полягає лише в тому, що фізична залежність від них розвивається не так стрімко.

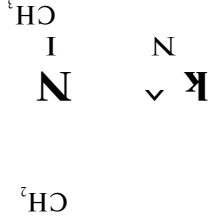
змінюється навіть їхній зовнішній вигляд — обличчя набуває сірого відтінку, шкіра стає сухою, волосся та зуби поступово ви- падають.

Лікування наркоманії часто не має успіху, бо для позитивного результату необхідна активна позиція самого хворого, що в дійс- ності буває не завжди.

Боротьба з наркоманією ведеться на законодавчому рівні. Май- же в усіх країнах передбачені жорсткі кримінальні санкції за вироб- ництво і поширення наркотичних речовин. Разом з тим силові заходи не дають бажаних результатів, адже не всі молоді люди ро- зуміють, що вживання наркотичних речовин — це не безтурботне веселе проведення вільного часу, а причина дуже небезпечної хвороби, згодати яку не кожному вдається.

Шкідливий вплив тютюнокуріння на організм людини. У про- цесі тютюнокуріння в організм потрапляють десятки різних речовин, серед яких найбільшу наркотичну дію виявляє нікотин.

Нікотин є нітротеновмісною сполукою гетероцик- лічної будови, структурна формула якої:



Найбільший його вміст у листках тютюну. В одній сигареті ма- сою 1 г міститься 10-15 мг нікотину, курець вдихає ту його части- ну, що не згоріла. У чистому вигляді нікотин — прозора маслянис- та пекуча рідина. Це відчуває курець, коли докурює не до кінця. Для дорослої людини смертельною може бути доза поглинутого нікоти- ну — 50-100 мг на кілограм маси тіла.

У тютюновому диму присутні й інші, не менш шкідливі та отруйні сполуки — цианідна кислота HCN, карбон(II) оксид (чад- ний газ) CO, феноли, ароматичні вуглеводні, неорганічні сполуки Арсену та радіоактивного Полонію тощо.

При курінні нікотин розкладається лише частково, тому з ди- мом потрапляє в організм курця, а також поширюється в повітрі й наражає на небезпеку інших людей (пасивних курців), оскільки легко проникає через шкіру, слизові оболонки рота й носа в їхні бронхи і легені.

Доведено наявність шкідливих речовин у сигаретному диму та здійснено їх адсорбцію вугільям за допомогою *де- монстраційного досіду*, що моделює процес, які відбуваються в легенях курців. Для цього закріпимо сигарету в лашці штатива і че- рез скляну та гумові трубки під'єднаємо до неї з боку фільтра шприц, перед ним випустивши з нього повітря. Підпаємо сига- рету й почнемо повільно наповнювати шприц газам, утвореними при горінні тютюну, відтягуючи поршень шприца на себе (рис. 23а). Спостерігатимемо, як дим, що мав би при курінні надій- ти в легені людини, заповнює шприц. Від'єднаємо наповнений димом шприц від сигарети й випустимо дим у попередньо підготов- лену колбу об'ємом 100 мл, у якій міститься 10-15 мл дистильова- ної води. Повторимо декілька разів забір і випускання сигаретного диму в колбу (шоразу закриваючи її пробкою), доки триває тління сигарети. Після цього струшуванням колби досягнемо розчинення диму у воді і побачимо, що роз'являє жовто-коричневого ко- лору (рис. 23б), зумовленого різними продуктами тютюнокурін- ня. Саме вони осідають на верхніх дихальних шляхах курця, леге- нях і надходять у кров. Потрапивши до легень, значна їх частина адсорбується альвеолами. Через це з'являються кашель, мокроти, задишка, бронхіт та інші захворювання дихальної системи курця і тих, хто вдихає тютюновий дим, перебуваючи поруч із ним.

Продовжимо дослід із наявними в колбі розчинними речо- винами й проведемо їх адсорбцію вугільям. Для цього спершу відліємо в пробірку 1 частину досліджуваного розчину і залишимо його для порівняння (рис. 23в). У колбу помістимо порошок активованого вугілля, перемішаємо його з розчином струшуванням, а потім уміст колби профільтруємо — фільтрат 2 буде прозорим (рис. 23в). Активоване вугільям адсор- бувало шкідливі речовини, як це в організмі курця роблять леге- неві альвеоли.

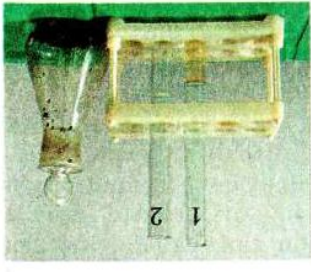
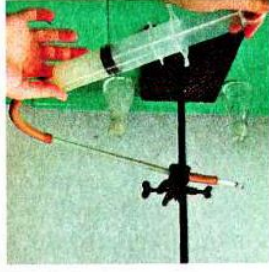


Рис. 23. Адсорбція активованим вугільям продуктів тютюнокуріння

приписує негативно впливати на нервову, а також на дихальну систему, спричиняючи різні захворювання її організму, про що вже йшлося.

Наведені факти цілком достатньо, аби пересвідчитись, наскільки шкідливим є тютюнокуріння, щоб у могодому віці не піддаватись звабливому наслідуванню тих, хто курить, утворюючи своєрідні колективи однолітків таким доротим для власного здоров'я способом.

На території нашої держави вживання тютюну регулюється Законом України «Про заходи щодо попередження та зменшення вживання тютюнових виробів і їх шкідливого впливу на здоров'я населення», остатні зміни і доповнення в який внесені 21 січня 2010 р. Зокрема, законом передбачено відповідальність за продаж тютюнових виробів неповнолітнім і куріння в громадських місцях (стаття 13) та ряд інших положень. Наразі знаки про заборону куріння (рис. 24) можна побачити на зупинках громадського транспорту, у підземних переходах, залізничних вагонах, громадських організаціях тощо. За невиконання положень закону з порушників стягується штраф.



Рис. 24. Знак заборони куріння

Тютюн використовують у боротьбі з комахами — шкідниками рослин. З цією метою можна придбати водний розчин нікотин сульфату з масовою часткою розчиненої речовини 40%, водну вилужку тютюну, тютюновий пил та інші препарати. В індивідуальних господарствах для знищення комах-листерівців легко самому приготувати настоювку. Для цього потрібно 40 г махорки (тютюну) залити 1 л води та набувати випадки, розбавити водою ввічі, долати мила з розрахунку 3 г на 1 л приготовленої рідини для обприскування.



Першою від тютюнокуріння потерпає зубна емаль. На ній з'являються мікрокошчні тріщинки. Порушення зубної емалі призводить до відкриття на поверхні зубів тютюнового дьогтю, унаслідок чого зуби стають жовтуватого кольору, а ротової порожнини відчувається специфічний запах, який проявляється під час розмови з курцем.

Нікотин завдає великої шкоди нервовій системі й мозку, знижуючи обсяг пам'яті, точність виконання математичних дій, здатність до навчання. Від куріння в людини прискорюється пульс і підвищується кров'яний тиск, пошкоджуються слизова оболонка губ, язика, гортані, порушується нормальне дихання. І це ще не весь перелік шкідливого впливу тютюнокуріння на організм людини.

Втрата апетиту, біль у шлунку, хронічні гастрити і, у найгіршому випадку, виразка шлунку або дванадцятипалої кишки — ці хвороби виникають у людей, котрі курять набагато частіше, аніж у тих, які не мають цієї шкідливої звички. Хронічні подразнення слизової оболонки голосових зв'язок змінюють тембр голосу. Він втрачає милозвучність і чистоту, що дуже добре помітно в дівчат і жінок, які зловживають курінням. Серед хворих на рак курців у 30 разів більше, ніж тих, хто не курить. Викируючи по пачці сигарет у день, курець вкорочує вік на 8–10 років.

Щорічно в Україні тютюн є причиною смерті понад 100 тисяч чоловік. Куріння — шкідлива звичка, від якої необхідно свідомо вберегти власний організм.

Куріння завдає великої шкоди не лише тим, хто курить, а й тим, хто знаходиться поруч. Особливо небезпечне куріння в могодому віці, коли організм перебуває в процесі статевого дозрівання. Людина, яка провела в накуреному приміщенні понад годину, отримується так само, як і той, хто вкурив чотири сигарети. Вона не зі своєї вина стає «пасивним курцем».

Отруйність нікотину відчувають кожен, хто вперше спробував закурити. Ніхто не може докурити першої сигарети до кінця. Цьому заважають запамороження й нудота, а часом і більш неприємні відчуття: інтенсивне сминовидіння, шум у голові, головний біль, серцебиття, загальна слабкість, тремтіння рук, блювання. Бувають випадки, коли людина непритоміє. Поступово організм пристосовується до нікотину й куріння не викликає таких неприємних відчуттів. Однак ця надзвичайно сильна отрута не

Причинами виникнення й розвитку наркоманії найчастіше виявляють різних соціальних чинників. Трапляються випадки наркоманії серед хворих, змушених тривалий час приймати наркотичні речовини в медичних цілях. Інакше кажучи, лікарські засоби, які застосовують в офіційній медичній (насамперед снодійні, заспокійливі й знеболювальні), можуть викликати важкі форми наркотичної залежності.

У деяких країнах уживання наркотиків пов'язано з певними релігійними й культурними традиціями (жування індійцями листя коки, куріння гашишу в мусульманських країнах). В Європі та Америці наркоманія набула великого поширення з 60-х років минулого століття, і тому її називають «чумою ХХ століття».

Перевірте себе



1. Охарактеризуйте зміни в психічному й соматичному стані людини, спричинені вживанням наркотичних речовин різних груп.

2. Висловіть судження про згубну дію на організм людини: а) алкоголю; б) наркотичних речовин; в) тютюнокуріння.

3. З різних інформаційних джерел дізнайтеся, які заходи розробляють Україна та інші держави, різні всесвітні організації з метою викоренення тютюнокуріння.

4. Тютюн належить до рудини пасльонових. Представниками цієї рудини є баклажани, картопля, помідори. Як ви вважаєте, чому люди, не побоюючись наркотичної залежності, залюбки використовують тютюн?

5*. Розробіть проект «Наркоманія, алкоголізм, тютюнокуріння — глобальні проблеми людства», яким охопить таке коло питань:

- склад і будова наркотичних речовин;
- психічна дія наркотичних речовин різних груп;
- фізична залежність як відчуття, несуміснi з нормальною життєдіяльністю організму людини і її соціальним статусом;
- перебіг захворювань на різні види наркоманій;
- як люди стають наркоманами;
- засоби і заходи боротьби з наркоманією, алкоголізмом, тютюнокурінням.

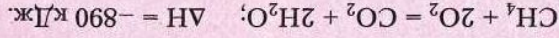
6*. Підготуйте наочні матеріали для пропаганди здорового способу життя — життя без наркотиків.



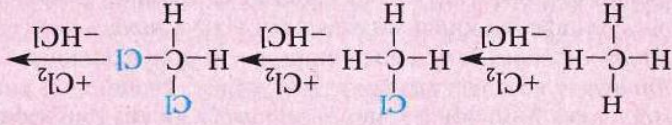
§ 9. Природні джерела вуглеводнів. Природний і супутній нафтовий газ, їх склад, використання

Інформаційна довідка

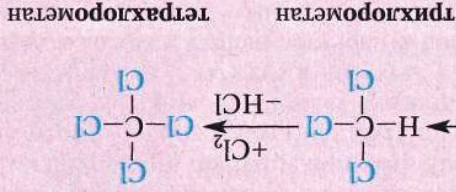
- За стандартних умов насичені вуглеводні (алкани, або парафіни) з числом атомів Карбону в молекулі $C_1 - C_4$ є газами, $C_5 - C_{15}$ — рідинами з характерним «бензиновим» запахом, з C_{16} і далі — твердими речовинами.
- Завдяки високій міцності однарних $C-C$, $C-H$ зв'язків парафіни стійкі проти дії кислот, лугів, окисників.
- Парафіни не вступають у реакції приєднання, тому що всі зв'язки атомів Карбону максимально використані на утворення одинарних зв'язків.
- Парафіни горять з виділенням великої кількості тепла, наприклад:



- Парафінам характерні реакції заміщення атомів Гідрогену на інші атоми чи групи атомів. Реакції потребують ініціювання шляхом нагрівання, освітлення, опромінення тощо.
- При взаємодії парафінів із хлором залежно від кількісних співвідношень речовин у реакції можуть утворюватися хлоропарахілометан CCl_4 ;



метан хлорометан дихлорометан



трихлорометан

тетрахлорометан

Сполуками Карбону, з яких побудовані тіла організмів, не вилітає поширення органічних речовин у природі. У давні геологічні епохи відбулося утворення вуглеводнів, які нині розвідані в покладях природного газу, нафти, кам'яного вугілля. Їх утворення вчені пов'язують з різного роду природними процесами. Однією з теорій є *біогенна теорія*, згідно з якою природні джерела вуглеводнів утворилися внаслідок анаеробного розкладу організмів. Про склад і застосування природних джерел вуглеводнів ви дізнаєтеся з цього та наступних параграфів.

Природний газ як корисна копалина. Природним газом називають суміші газів, що в стисненому стані перебувають у пустиотах пористих порід, утворюючи в надрах землі газоносні пласти. Вони містяться на глибині від 800 м до кількох кілометрів, тому газ із них добувають через свердловини, самочинно природний газ дуже рідко виходить на поверхню землі.

Скориставшись додатковими інформаційними джерелами, підготуйте розповідь про це цікаве явище, пов'язані з ним легенди тощо.

В Україні розвідані й використовуються родовища природного газу в Карпатському, Дніпровсько-Донецькому та Причорноморсько-Кримському регіонах. За поширенням природного газу Україна належить 33 місце у світі.

З економічної географії України пригадайте розвідані в нашій державі родовища природного газу.

Природний газ як суміш речовин. Природний газ на 80–98% (у різних родовищах різний відсоток) складається з *метану* CH_4 . Решту становлять інші газоподібні насичені вуглеводні: *етан* C_2H_6 , *пропан* C_3H_8 , *бутан* C_4H_{10} . Окрім зазначених парафінів, у невеликих кількостях присутні вуглеводні, що за атмосферного тиску мають рідкий агрегатний стан (пентан, гексан, гептан), але в умовах підвищеного тиску тривають в газівій суміші, а також водень, сірководень (гідроген сульфід), вуглекислий газ, азот, гелій.

На суходолі природний газ транспортують під тиском у кількостях атмосферних трубопроводами (рис. 25а), протяжність яких — тисячі кілометрів. Зокрема, в Україні довжина магістральних газопроводів, включаючи й ті, якими добутий у Росії природний газ транспортують до країн Європи, становить понад 36 тис. км.

Спеціальні морські судна — газозовози — транспортують природний газ водними шляхами (рис. 25б) у стисненому чи скрапленому стані.

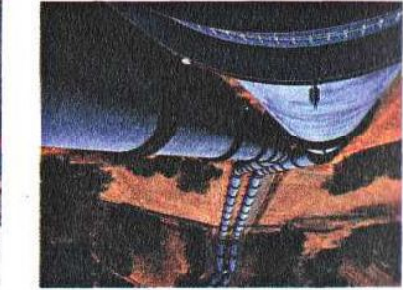


Рис. 25. Транспортування природного газу сухоходом (а) і водним шляхом (б)

Потрібно зазначити, що весь процес постачання газу — від видобутку й аж до надходження споживачам — є герметичним (рис. 26).



Рис. 26. Газові станції

Фізичні властивості природного газу. Природний газ безбарвний, майже влічі легший за повітря, погано розчинний у воді, без запаху.

Як і в усіх сумішах, компоненти природного газу зберігають свої властивості, а тому для їх виділення застосовують фізичні методи. У місцях видобутку газу, неподалік від родовища, споруджують установки з очиснення природного газу від неорганічних газуватих домішок і води та підготовки його до транспортування споживачам (рис. 27).



Рис. 27. Загод з підготовки та транспортування природного газу (Полтавська обл.)

Використання природного газу. У використанні природного газу в господарській діяльності людини можна виокремити два основні напрями — *джерело енергії та сировина для газопереободної промисловості.*

Зважаючи на те, що реакції горіння вуглеводнів екзотермічні й супроводжуються виділенням великої кількості тепла (у середньому 50 кДж від згоряння 1 т речовини), природний газ широко використовують як дешеве та екологічно чисте паливо для теплових електростанцій, котелень, житлових приміщень, автомобілів. До того ж плані природний газ витіснить тим, що, згоряючи, він утворює менше шкідливих речовин, ніж інші види палива. Разом з тим його уасть у створенні парникового ефекту не виключається.

Пригадайте з 10 класу, у чому полягає сутність парникового ефекту.

Природний газ є цінною сировиною для виробництва багатьох органічних і неорганічних речовин (рис. 28).

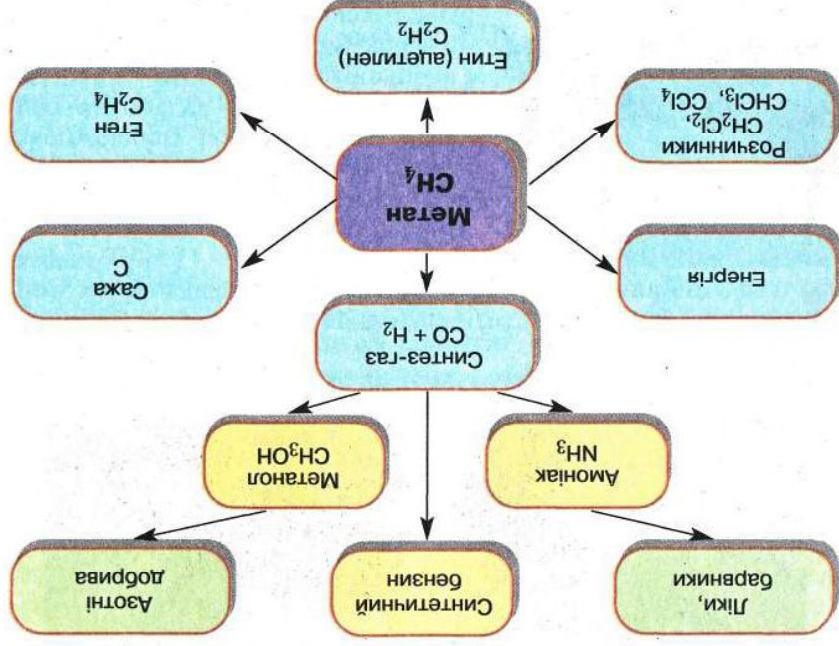
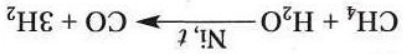
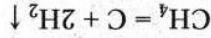


Рис. 28. Схема використання метану

Основний компонент природного газу — метан — використовують у виробництві етену, етину (ацетилену), сажі, синтез-газу — суміші чадного газу з воднем. Синтез-газ утворюється при нагріванні метану з водою паюю при температурі 800 °С і за наявності каталізатора нікелю:



Як бачимо з рисунку 28, синтез-газ використовують для виробництва багатьох речовин, зокрема синтетичного бензину. Для країн, у яких родовища природного газу немає, це важливо в плані розв'язання проблем з паливом для двигунів внутрішнього згорання. Термічним розкладом метану одержують сажу та водень:



До речі, у виробництві амоніаку переважно використовують водень, добутий із природного газу, а не з інших джерел.

Пропиловий газ — цінне джерело енергії та різноманітних органічних і неорганічних речовин.

Супитий нафтовий газ. Таку назву дістала суміш газів, що утворюлася разом із нафтою й в умовах високого тиску перебуває в ній у розчиненому стані чи утворює газове скупчення — «газову шапку». Склад супитого нафтового газу подібний до складу природного газу, однак уміст метану значно менший, а його томологів (до гексану включно) — значно більше (рис. 29).

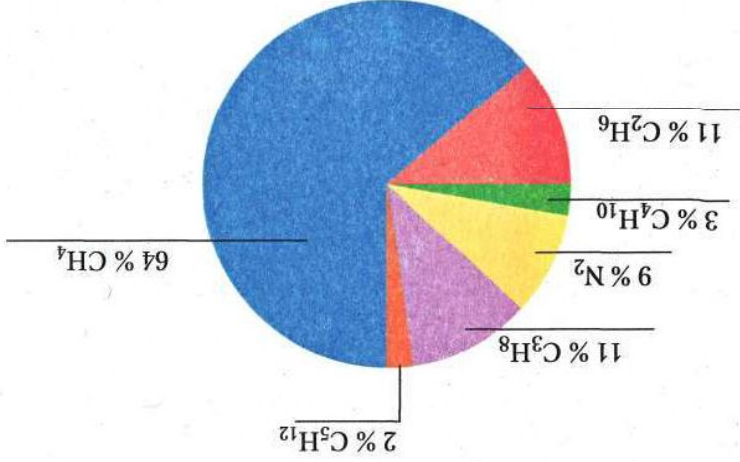


Рис. 29. Приблизний склад супитого нафтового газу

Тривалий час сукупний нафтовий газ елементарно спалювали у факелах, тобто не використовували як цінне джерело енергії та хімічних речовин. Факели горіли цілодобово, тепло й продукти згоряння надходили в атмосферу. Нині ситуація змінюється на краще, і сукупний газ набуває промислового застосування. Багатом із вас відоме його використання для притотування пропан-бутанової суміші, якою під тиском наповнюються сталеві балони. Їх використовують для роботи газових плит у разі, коли немає централизованого газопостачання.

З екологічних та економічних міркувань на автотранспорті встановлюють двигуни, що працюють на газовому пальному, а не на бензині (рис. 30а):



Рис. 30. Автомобіль, переобладнаний на газове паливо (а), та зберігання газу на заправах (б)

Від згоряння газового пального у двигунах автомобілів доводилося не забруднюється шкідливими сполуками Плюмбуму, як це має місце при використанні бензину. Вміст чадного газу CO у викидах значно нижчий, оскільки газ легше, ніж пари бензину, змішується з повітрям і тому згоряння відбувається більш повно.

З-поміж різних джерел енергії природного походження газове паливо екологічно найчистіше.

Природний газ у суміші з повітрям виходить безпечний. Якщо концентрація газу в повітрі перевищує 15%, загоряння відбувається від запаленого сірника і навіть від умикання світла. Щоб уберегти людей і будівлі від можливого лиха, у природний газ, який не має запаху, додають речовини зі стійким



неприємним запахом. Підком достатньо 1% таких речовин у природному газі, щоб нюховий аналізатор людини відчував їх запах уже при незначних виточках газу.

Безперечно, ви знаєте, як діяти в подібних ситуаціях. Нагадаємо, що необхідно відразу ж відчинити вікна і двері (зробити протяг), щоб якомога швидше довести концентрацію природного газу в приміщенні до безпечного рівня. Якщо витік газу стався в оселі, то потрібно негайно перекрити газовий кран. Як-що ж аварійна ситуація виникла в газовій мережі поза вашим помешканням – сповістити спеціальні служби.

І прикро, але час від часу ми отримуємо сумні звістки про аварії на вугільних шахтах. Здебільшого вони спричинені вибухами природного газу, який утворюється в кам'яновугільних пластах і скуплюється до небезпечних концентрацій у місцях роботи шахтарів.

Занам'ятайте! При користуванні природним газом треба неухильно дотримуватися правил безпеки.

Ерудитам на замітку

Свідченням розвитку й практичного впровадження хімічних знань є те, що люди навчилися із залишків рослин і сміття добувати *біогаз*, який на 50–70% складається з метану. Так, у Згурівському районі Київської області функціонує завод з виробництва біогазу (рис. 31).



Рис. 31. Завод з виробництва біогазу

Проналязівайте економічні й екологічні переваги такого пального.

Є всі підстави вважати, що в майбутньому біогаз добувати меться в значних кількостях, а місцевим його виробництвом зацікавляться багато господарів.

На прикладі стрьктурих формул молекули метану, що використовувалися в різні роки, виразно простежується еволюція знань про хімічну будову основного компонента природного газу — метану. На рисунку 32 наведено зображення формул метану, які пропонували відомі вчені та якими користувалися в науковій літературі в різний час.

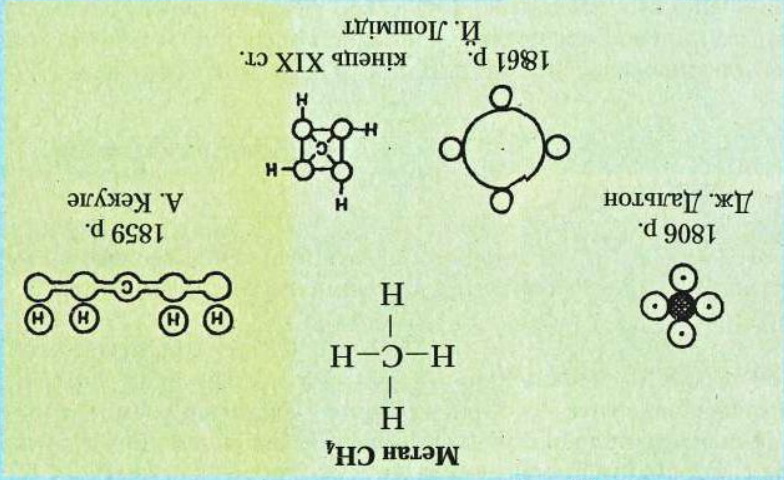


Рис. 32. Графічні формули молекули метану в підручниках XIX ст.

Стереохімія пояснює просторову будову молекули метану у формі правильного тетраєдра, у центрі якого перебуває атом Карбону, а на вершинах розташовані 4 атоми Гідрогену. Валентний кут скрізь однаковий і дорівнює 109° 28' (рис. 33). Тетраєдрична будова карбонового ланцюга властива всім томологам метану.



Рис. 33. Тетраєдрична будова молекули метану

Перевірте себе



1. Назвіть вуглеводні, що входять до складу природного газу. Яке застосування має природний газ та його окремі компоненти?
2. Знайдіть відносну молекулярну масу M_r і напишіть формулу одного з компонентів природного газу, відносна густина за воднем якого дорівнює 15, а масова частка Карбону в ньому становить 80 %.
3. Який газ називають *супитим нафтовим*? Порівняйте його склад із складом природного газу.
4. Укажіть, за якими ознаками укладено перелік речовин: *метан, етан, пропан, бутан*.
- А представники одного томологічного ряду
 Б представники різних томологічних рядів
 В за звичайних умов перебувають у газоподібному стані
 Г входять до складу синтез-газу
 Д входять до складу сульфідного нафтового газу
 Е за звичайних умов мають різнні агрегатний стан
- 5*. Проробіть схему, зображену на рис. 28, запишем відповідних рівнянь реакцій.
- 6*. Виконайте груповий проєкт на тему «Газові види пального: їх своєродення і майбутнє».
- 7 В Україні щорічно накопичується майже 120 млн т органічних відходів. Відомо, що з 1 т відходів можна добути в середньому 500 м³ біогазу (уміст метану в ньому 60 %). Обчисліть, на скільки відсотків можна задовольнити енергетичні потреби України в метані (щорічно витрачається 70 млрд м³ метану), якщо всі органічні відходи перобити на біогаз.

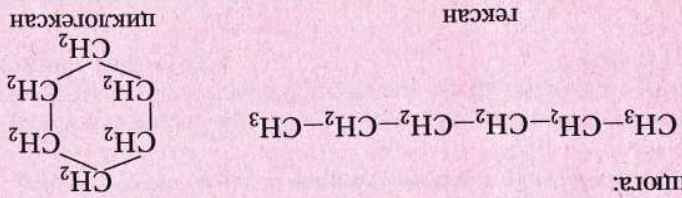
§ 10. Нафта, її склад, властивості та продукти перетонки



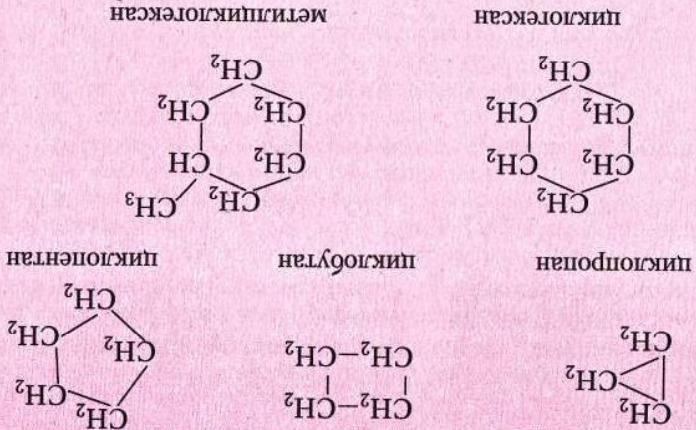
Інформаційна довідка



• До сполук, що характеризуються наявністю лише одинарних зв'язків, крім насичених вуглеводнів (парафінів), належать *циклопарафіни*, або *циклоалкани*. На відміну від парадінів вони мають замкнуту (циклічну) будову карбонового ланцюга:



• У циклі може бути понайменше 3 атоми Карбону. Номенклатура циклоалканів подібна до номенклатури алканів, лише на початку назви додають префікс *цикло-*:



• *Циклопентан, циклогексан*, а також їх гомологи російськй учений В. В. Марковников запропонувая називати *нафтенами*, оскільки вони входять до складу нафти.

• *Арені, або ароматичні вуглеводи*, — назва гомологічного ряду бензену C_6H_6 . Походження назви пов'язане з тим, що першими були відкриті саме ті представники гомологічного ряду, які мали специфічний запах.

• Особливістю електронної будови аренів є наявність *едної* для 6 атомів Карбону π -хмари, утвореної з 6 негібризованих p -орбіталей (рис. 34).

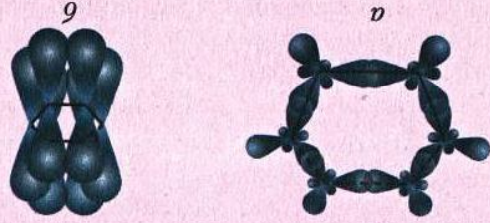
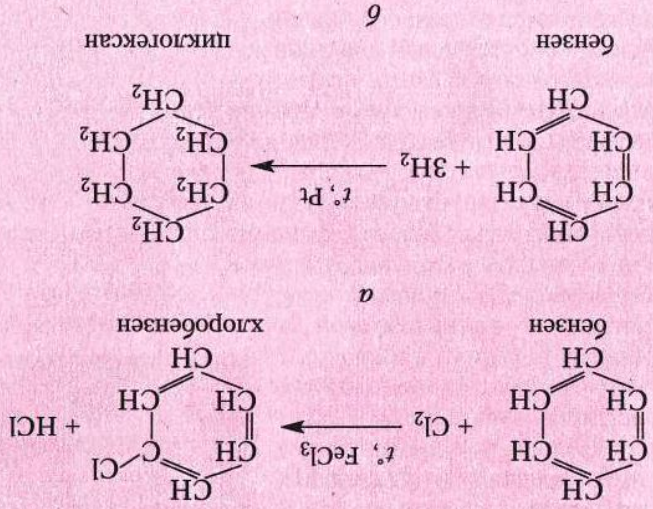


Рис. 34. Схеми зв'язків у молекулі бензену, утворених *гібризованими* (а) та *негібризованими* (б) орбіталями

Зв'язок, утворений у такий спосіб, називають *ароматичним*. За довжиною він займає проміжне місце між одинарним і подвійним зв'язками.

• Особливість хімічного зв'язку атомів Карбону в молекулах аренів позначається на їх хімічних властивостях. Так, бензен легше вступає в реакції заміщення (а), ніж приєднання (б):



• Як і всі вуглеводні, циклопарафіни й арени горять з утворенням води і вуглекислого газу та виділенням тепла.

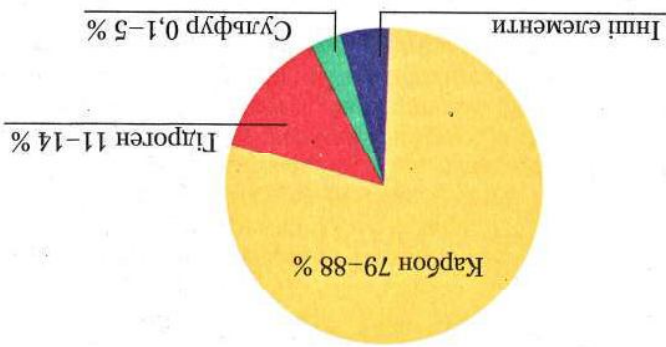
Не менш важливим за природний газ джерелом органічних сполук є нафта.

Нафта — природна рідка олиста суміш вуглеводнів і легких неорганічних речовин. Основними вуглеводнями нафти є *парафін, циклопарафін, арени*.

Нафта як корисна копалина. Поклади нафти трапляються на глибинні від десятиків метрів до 6 км і більше. На суходолі поклади нафти найчастіше містяться на глибині 1–3 км, проте нафтоносні пласти є і на дні морів та океанів. Нині налагоджено промислове видобування нафти з морських глибин (рис. 35).

Видобувають нафту через свердловини. Спершу вона може фонтанувати самочинно завдяки стисненому сульфурному нафтовому газу. Надалі для виявлення нафти у свердловині закачують повітря чи воду.

Рис. 36. Елементний склад нафти



Про що корисну копалину людям було відомо здавна. Студування про темну, зі специфічним запахом рідину, що сочиться з каменів, знаходимо в працях давньогрецьких і давньоримських істориків — Геродота, Плутарха, Плінія. Уже в ті часи люди використовували «кам'яне масло» (від латин. *retroleum*): в Єгипті та Вавилоні нафту застосовували як дезінфікуючу мазь, речовину для балзамування. На Днізському Сході нею заправляли ліхтарі, а візантійці змішували нафту із сіркою і використовували запальні снаряди — в історію ця зброя ввійшла під назвою «грецький вогонь».

До другої половини XIX ст. нафту добували з колодязів і використовували в натуральному вигляді, не підляючи ніякій переробці. Ця так звана *супра нафта* тривалий час застосовувалася як звичайне паливо й масляний матеріал, аж доки вивчення складу та властивостей нафти не показало, наскільки цінною сировиною вона може бути.

Нафта як суміш речовин, склад нафти. У нафті налічується до 1000 компонентів — переважно речовин органічного походження. Як уже зазначалося, вуглеводнева частина нафти складається з *на-рафінів, циклопарафінів, ароматичних вуглеводнів (аренів)*. Найбільше в складі нафти різних вуглеводнів, а в них у розчиненому стані містяться газоподібні й тверді. Приблизний вуглеводневий склад нафти — 30–35 % парафінів, 25–75 % циклопарафінів, 10–20 % аренів. Він свідчить про те, що нафта різних родовищ відрізняється за вмістом конкретних вуглеводнів. Елементний склад нафти показано на рисунку 36.

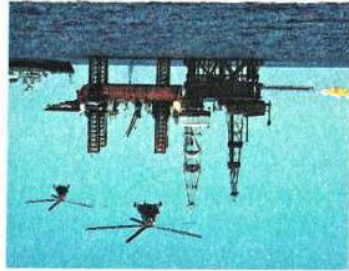


Рис. 35. Нафтова вишка (Азовське море)

Найважливіші нафтопродукти — це *моторне паливо* (авіаційний і автомобільний бензин, реактивне й дизельне паливо); *енергетичне паливо* (паливо для газових турбін і котелень); *нафтові масла* (засоби, призначені для зменшення сили тертя).

Переробка нафти — складний багатостадійний процес фізичної і хімічної природи, унаслідок якого одержують понад 500 найменувань різноманітних нафтопродуктів.

Витрат.

Поняття про переробку нафти. Видобуту зі свердловини сирпу нафту спершу зневоднюють і знесолюють, відокремлюють від домішок гірських порід і газів, після чого відправляють на *переробку*. Існує два принципиово відмінні способи переробки нафти. Перший спосіб, що дістав назву *пряма перегонка нафти*, ґрунтується на фізичних методах розділення сумішей, тому хімічний склад компонентів нафти не змінюється. За основу іншого способу взаємодії перетворення вуглеводнів нафти під впливом температури, тиску й каталізаторів, тобто процес супроваджується утворенням нових речовин.

Фізичні характеристики нафти.

Ця група оліїста рідина зі специфічним запахом. Через відмінності в кількісному та якісному складі нафти різних родовищ може мати чорний, червоно-коричневий або жовто-зелений колір (рис. 37), трапляється також нафта, що майже не має кольору.

Нафта — нерозчинна у воді рідина, густина нафти різних родовищ коливається в межах від 0,65 до 1,05 г/см³.

Нерозчинність у воді й менша, ніж у воді, густина — ці дві властивості нафти створюють особливу екологічну небезпеку в разі витікання нафти у воду річок, морів тощо. Розтікаючись по водній поверхні, нафтова пляма перешкоджає доступу повітря у водне середовище; шр'я водоплавних птахів, хутро морських ссавців покривається шаром нафти, від якого тварини самотужки важко позбутися. Усунення наслідків такого екологічного лиха потребує значних матеріальних витрат.



Рис. 37. Зразки нафти різних родовищ



Петкан, постраждалий від вилитої нафти

Нафтоперобні заводи (рис. 38) виробляють нафтопродукти й готують сировину для такої галузі промисловості, як **нафтохімія**. Один завод переробляє за рік у середньому від 5 до 15 млн т нафти.

В Україні переробку нафти здійснюють потужні нафтоперобні заводи: найбільший в Європі Лисичанський (Луганська обл.), Херсонський (Луганська обл.), Кременчуцький (Полтавська обл.), Дрогобицький (Львівська обл.), Надвірнянський (Івано-Франківська обл.). І все ж на сьогоднішній день нафтоперобні підприємства України не задовольняють потреби автотранспорту в паливі. Згідно з оцінками аналітиків, це є однією з причин зростання ціни на паливе.

Пряма пергонка (фракційна дистиляція) нафти. Як багатоконпонентна суміш, нафта не має сталої точки кипіння. Тому при нагріванні речовини з нижчою температурою кипіння першими надуть газоподібного стану, тоді як речовини з вищою температурою кипіння залишатимуться рідкими. На цій властивості нафти базується промисловий спосіб одержання з неї окремих груп речовин — фракцій.

У нафтохімії під **фракцією** розуміють суміш вуглеводнів, що киплять у певному температурному інтервалі.

Кожна з фракцій — це суміш вуглеводнів з певним числом атомів Карбону в молекулі. Розділити нафту на фракції можна навіть у лабораторних умовах. Проведемо *демонстраційну досвід*. Складемо прилад, що являє собою лабораторну модель нафтоперобної установки (рис. 39а): до круглодонної колби з бічним відгалуженням 1 під'єднанеохолодильник 2, кінціць якого сполучимо з колбою-приймачем 3. У колбу 1 наллємо нафту, закрісимо пробкою з умontoванним у неї термометром 4. Нагрівачою колбу 1, спостерігатимемо, як спочатку випаровуються й конденсуються в холодильнику 2 легкокиплячі компоненти суміші, а потім ті, які переходять у газоподібний стан при більш високих температурах (рис. 39б).



Рис. 38. Одесккі (а) і Кременчуцьккі (б) нафтоперобні заводи

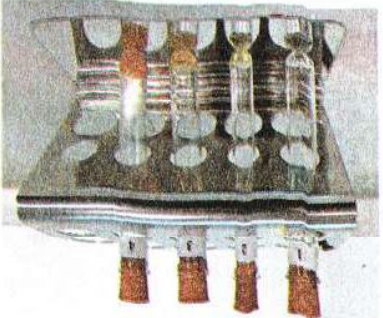
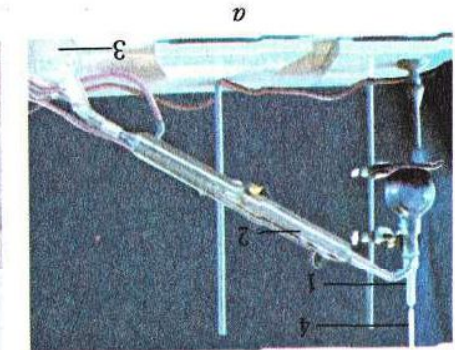


Рис. 39. Лабораторна установка з розділення компонентів нафти (а) і фракцій нафти (б)

У промисловості нафту нагрівають у спеціальній *трубчатій печі* до температури 320–350 °С. Компоненти нафти, температура кипіння яких нижче від зазначеної, переходять у газоподібний стан, зберігаючи при цьому цілісність молекул. Далі суміш надходить до *ректифікаційної колони* (рис. 40), де за певної температури відбувається конденсація окремих фракцій — бензину, літроліну, газу, газойлю.

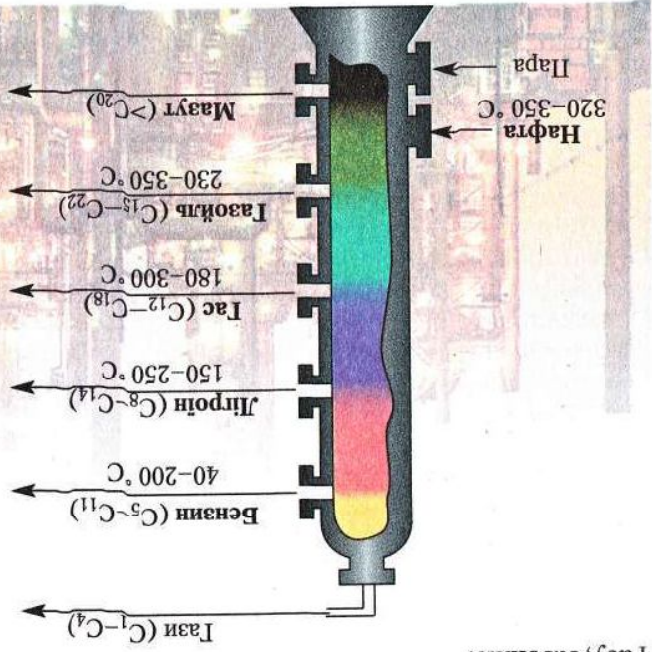


Рис. 40. Схема промислової установки з перегонки нафти

Так, найлегші вуглеводні, що містять від 5 до 11 атомів Карбону, підлімаються найвище й утворюють різку світлу суміш вуглеводнів — **бензин**. Це основне паливе для автомобільних двигунів. **Мазут** прозора жовтава рідина, суміш рідких вуглеводнів із вмістом атомів Карбону C_8-C_{14} . Застосовують як паливе в карбораторних і дизельних двигунах, як розчинник у лакофарбовій промисловості. Вуглеводні, що містять від 12 до 18 атомів Карбону, утворюють наступну фракцію — **гас**. Він є паливом для дизельних і реактивних двигунів. До винайдення електричного освітлення користувалися газовими лампами, ліхтарями, примусами. Наступна фракція — **газойль**, до якої входять вуглеводні з числом атомів Карбону від 15 до 22. Це паливо для дизельних двигунів. І нарешті, остання фракція — є суміш важких вуглеводнів, які при температурі первинної перегонки нафти не досягають точки свого кипіння, а тому стікають у нижню частину колони. Мазут використовують як сировину для виробництва масил, котельного палива, вазеліну, гудрону.

Прямую перегонкою нафти (випаровуванням у певному інтервалі температур і подальшим конденсуванням речовин) одержують фракції: бензин, літрол, гас, газойль, мазут.

Вторинна перегонка нафти. З року в рік зростають потреби в бензині, тоді як його вихід при прямій перегонці нафти становить від 5 до 20%. Зростає потреба в бензині спонукало вчених до пошуку нових способів переробки вуглеводневої сировини, що входять до складу нафти. Один із них — **крекінг** нафти — полягає в розщепленні великих молекул вуглеводнів на менші, тобто відбувається хімічне явище, під час переробки якого змінюється склад вуглеводнів. Сировиною для крекінгу є не лише сира нафта, а й окремі фракції, одержані при прямій перегонці нафти. Процес крекінгу піділяють перегонці в умовах зниженого тиску і, як і при первинній перегонці, розділяють на окремі фракції: крекінг-бензин (вихід бензину може становити 75%), масла, гудрон тощо.

У ході виконання *лабораторного досліду 3* (с. 101) ознайомтеся із зразками нафтопродуктів, закріпите знання про нафту, її склад і нафтопереробку продукцію.

Октанове число. Вихухонобезпечним сумішам, до яких належить і суміш бензину з повітрям, властиве неконтрольоване самозаймання. Воно супроводжується горінням вибухового характеру і має назву **детонація**, що призводить до передчасного спрацювання поршнів, оплавлення деталей двигуна. Зовні детонація супроводжується характерними вібрацією і різким звуком (постукуванням) двигуна, збільшенням витрат палива, підвищенням умістом

Застосування продуктів перегонки нафти. Продукти перегонки нафти набули найбільшого застосування в паливно-енергетичній

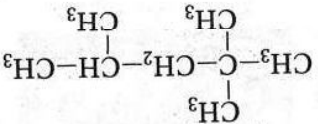
Октанове число бензину визначають на спеціальних установках порівнянням характеристик горіння установак палива й еталонних сумішей ізооктану з *n*-гептаном. Чим вище октанове число бензину, тим більша його детонаційна стійкість.

Прокomentarуйте, що означає марка бензину А-76.

Октанове число ізооктану взято за 100, а нормального гептану — за 0. Отже, бензин марки А-95 — це паливе, що витримує у двигуні стиснення, рівноцінне стисненню суміші, до складу якої входять 95% ізооктану і 5% *n*-гептану.

Октанове число — умова одиниця, що чисельно дорівнює відсотку (за об'ємом) ізооктану в суміші, утвореній ним з *n*-гептаном і за своїми антидетонаційними властивостями рівноцінній даній марці бензину.

На спеціальних установках порівнюють повідінку в моторі сумішей *n*-гептану й ізооктану, узятих у різних пропорціях, з повідінкою досліджуваного пального, тобто визначають октанове число бензину.



На спеціальних установках порівнюють повідінку в моторі сумішей *n*-гептану й ізооктану, узятих у різних пропорціях, з повідінкою досліджуваного пального, тобто визначають октанове число бензину.

З'ясуємо, що ці цифри означають. Загалом вони показують **детонаційну стійкість** бензину конкретної марки — його здатність протистояти самоzapаленню в разі стиснення. За стандарт пального з низькою детонаційною стійкістю взято *n*-гептан $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$. Зазначимо, що вуглеводні з розгалуженим карбоновим ланцюгом мають більшу детонаційну стійкість, ніж нерозгалужені. Одним із вуглеводнів, який має особливо високу детонаційну стійкість, є ізомер октану (ізооктан) C_8H_{18} , а саме 2,2,4-триметилпентан:

насліддя, мастила й розчинники, білково-вітамінні концентрати, синтетична етанова та інші кислоти, продукція фармацевтичної і парфумерної промисловості — ось неповний перелік виробів на основі нафти і продуктів її переробки (рис. 41).

Досліджуємо речовини та їх властивості



Лабораторний досвід 3. Ознайомлення зі зразками нафтопродуктів.

Завдання. Розгляньте видані вам зразки нафти і нафтопродуктів.

За даними парарафа та додатковими інформаційними джерелами з'ясуйте склад і застосування кожного з них. Результати проведеної роботи оформіть у робочих зошитах у вигляді таблиці.

Зразки нафтопродуктів

Назва нафтопродукту	Склад	Температура кипіння	Застосування

Окрім газуватих і рідких природних сумішей вуглеводнів, зустрічаються також тверді. До них належить *озокерит* — суміш природних високомолекулярних твердих вуглеводнів із домішками рідких масел і асфальтово-смолистих речовин. На вигляд він нагадує бджолиний віск і має запах гасу.

Поклади озокериту розміщені по обидва боки Карпат. В Україні його добувають у м. Борислав. Озокерит — «чорний віск» або «застиглі сльози землі» — у Прикарпатті був відомий з часів виявлення там покладів нафти. Для природна суміш твердих вуглеводнів має низьку температуру плавлення (в інтервалі 58–100 °С).

У медичних озокерит використовують з лікувальною метою у вигляді озокеритових аплікацій. *Озокеритометан* є поширеним методом теплолікування при багатьох захворюваннях опорно-рухової та інших систем. Основна властивість озокериту як лікувального засобу полягає в стимуляції периферичного кровообігу й обміну речовин, а також заспокійливій, протизапальній і антисептичній дії.



галузі: бензин — як паливе для двигунів внутрішнього згоряння, розчинник масел, каучуку, очисник тканин від жиру; гас — як паливе для реактивних і дизельних двигунів; мазут — як паливо для тепло-вих електростанцій (ТЕС), заводів, кораблів тощо. Після перетонки мазуту утворюється твердий залишок гудрон, який використовують для асфальтування доріг. Широке застосування продуктів перетонки нафти як палива пояснюється тим, що вони мають велику теплоту згоряння й не утворюють твердого залишку.

В останні роки нафту та продукти її перетонки дедалі більше використовують як цінну сировину для хімічної промисловості. Пластмаси, синтетичні волокна, синтетичний каучук, метанол й етанол, амоніак, азотні добрива, стимулятори росту, протруйники

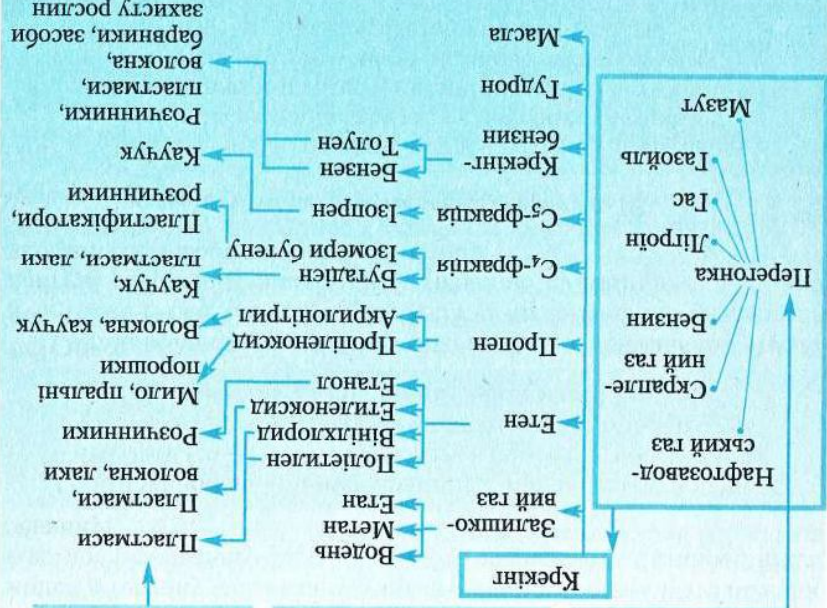
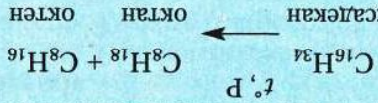
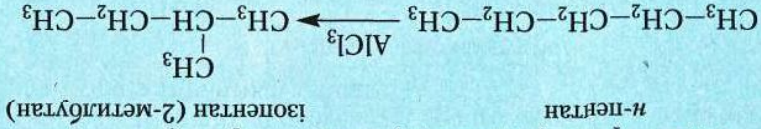


Рис. 41. Застосування продуктів перетонки нафти

Крекінг (з англ. *розщеплення*) — це високотемпературна переробка нафти та її окремих фракцій для одержання продуктів із меншою молекулярною масою. У процесі крекінгу карбон-карбоніві одинарні зв'язки розриваються, молекула розщеплюється на молекули насиченого й ненасиченого вуглеводню.



Під час крекінгу може відбуватися *ізомеризація*:



Основними продуктами крекінгу є компоненти моторних палив. Існує кілька видів крекінгу нафти і нафтопродуктів. *Термічний крекінг* відбувається при температурі 450–550 °С і тиску 20–70 атм. Термічному крекінгу підляють газ, газойль, мазут і гудрон (один із продуктів вакуумної переробки нафти). *Каталітичний крекінг* проводять при дещо нижчій температурі й тиску, ніж термічний ($t^\circ = 480-490^\circ C, P = 1-5 \text{ атм}$), за наявності каталізатора (суміші Al_2O_3 і SiO_2). Для каталітичного крекінгу основною сировиною є газойль. Вихід бензину і його якості при застосуванні цього виду крекінгу є вищими, аніж при термічному крекінгу.

Напишіть рівняння реакції за схемою:
 $C_{18}H_{38} \rightarrow C_9H_{18} \rightarrow CO_2 \rightarrow CaCO_3$

Перевірте себе

- Охарактеризуйте: а) склад нафти; б) нафту як корисну копалину; в) нафту як суміш речовин; г) фізичні властивості нафти.
- Які продукти одержують первинною переробкою нафти?
- Опишіть процес переробки нафти.

4. Напишіть рівняння реакції горіння вуглеводнів, що входять до складу бензину.

5. Охарактеризуйте детонаційну стійкість бензину, поясніть його маркування.

6. Найвище октанове число (130) має 2,2,3-триметилбутан. Запишіть його структурну формулу, наведіть приклади ізомерів.

7. Ватомий внесок у розвиток нафтохімії зробив Д. І. Менделєєв. Користуючись різними інформаційними джерелами, підготуйте доповідь на тему «Д. І. Менделєєв і розвиток нафтохімічної промисловості» та презентуйте її.



§ 11. Кам'яне вугілля, продукти його переробки. Значення основних видів палива в енергетичній країні

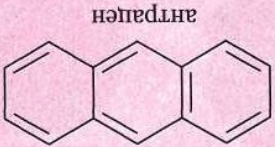
Інформаційна довідка

• **Бензен (бензол)** C_6H_6 — токсична, безбарвна, легша за воду і нерозчинна в ній рідина зі специфічним запахом. Одержують промисловою переробкою кам'яного вугілля. Бензен набуває широкого застосування в хімічній промисловості як сировина для виробництва полімеру полістирену, фенолу, барвників, фар-мацевтичних препаратів тощо.



• Структурна формула бензену вказує на наявність

у його молекулі одного бензольного кільця (ядра), тому він належить до *однокольових* ароматичних вуглеводнів. Існують також *багатокольові* ароматичні вуглеводні, представниками яких є нафтаген (нафталін) і антрацен, що містять 2 і 3 бензольні кільця (ядра) відповідно:



• Ліароксильна група -ОН є функціональною групою як спиртів, так і фенолів.