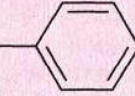


• **Фенол** — окисленовмісні органічні сполуки, у молекулах яких гідроксильні групи сполучені з бензоільним ядром, тобто є замінниками атомів гідрогену в молекулі бензену та його гомологів. Найпростіший представник цієї групи речовин — сполука з однойменною назвою.

• **Фенол** C_6H_5-OH , структурна формула  — безбарвна кристалічна речовина з температурою плавлення $+43^\circ C$, малорозчинна у воді. Має характерний їдкий запах. При потраплянні на шкіру спричиняє опіки, сильний антисептик. Фенол застосовується у виробництві термореактивних полімерів, ліків, барвників, вибухових речовин. Відомий вам індикатор лужного середовища фенолфталеїн отримав таку назву тому, що для його добування використовують фенол. Уперше фенол виділили в 1834 р. з продуктів переробки кам'яного вугілля й лотепер одержують цим способом.

Кам'яне вугілля як паливо люди почали використовувати раніше, ніж продукти переробки нафти й природний газ. Приваллий час вони робили це лише задля одержання енергії.

Попікається історією транспорту, з'ясуєте, які його види працювали на енергії, одержаній від спалювання вугілля.

У час атомної енергетики вугілля все ще залишається на першому місці в енергетичному балансі більшості країн світу. Водночас із року в рік зростає його роль як цінної сировини для виробництва різноманітних речовин.

Кам'яне вугілля в природі. Поклади кам'яного вугілля утворюються з відмерлих мільйони років тому решток рослин. Без доступу повітря в умовах підвищеної температури і тиску відбулися перетворення: торф → буре вугілля → кам'яне вугілля. Ця тверда природна суміш речовин має чорний, іноді темно-сірий колір, блискучу або матову поверхню і густину $1,2-1,7 \text{ г/см}^3$ (рис. 42).



Рис. 42. Зразки торфу (а), бурого (б) і кам'яного (в) вугілля

В Україні найбільші запаси кам'яного вугілля розвідані в Донецькому та Львівсько-Волинському кам'яновугільних басейнах. Поклади вугілля в одних місцях виходять на поверхню, в інших — залягають на глибині до 2500 метрів і більше, мають товщину від кількох сантиметрів до декількох десятків і сотень метрів. Наша держава — одна з найбагатших країн світу за розвіданими запасами кам'яного вугілля і входить у десятку найбільших світових його експортерів (рис. 43).

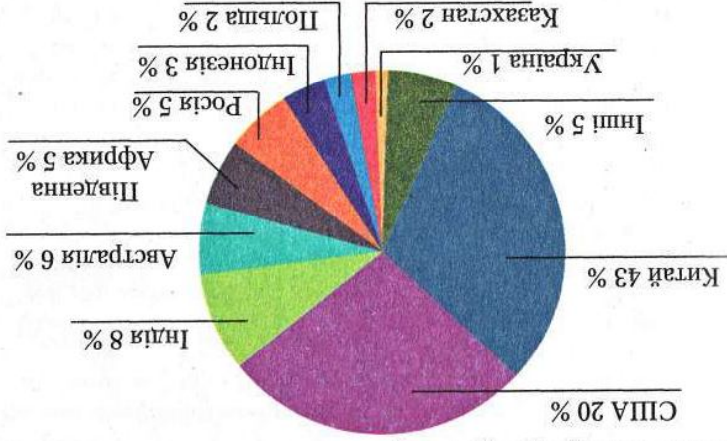


Рис. 43. Частка країн у світовому експорті вугілля

Ще більшими є запаси бурого кам'яного.

Склад кам'яного вугілля. У процесі розвитку хімічних знань дані про склад і будову вугілля змінювалися. Нині в складі вугілля розрізняють *органічну* й *неорганічну* частини. Органічній частині властива високомолекулярна структура, яка включає ациклічні й циклічні фрагменти та функціональні групи (рис. 44).

Як бачимо, органічна частина вугілля має складну будову.

Атоми яких хімічних елементів утворюють органічну частину вугілля?

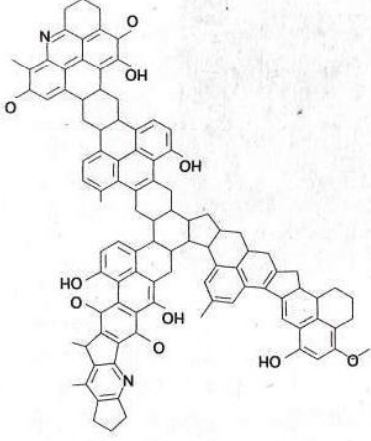


Рис. 44. Фрагмент структури органічної частини кам'яного вугілля

Кам'яне вугілля — природна суміш вуглецю (майже 10%), органічних сполук складної будови (майже 80%), вологи, неорганічних домішок, що після спалювання вугілля заглишаються у вигляді твердого залишку — *шлаку*.

Основні споживачі кам'яного вугілля — енергетика (60%), коксохімія (25%), комунальне господарство та інші галузі промисловості (15%).

Процес переробки кам'яного вугілля. Існує кілька способів переробки цієї корисної копалини, серед яких основним є коксування.

Коксування — термічна переробка вугілля, що полягає в його нагріванні без доступу повітря до 900–1100 °С і витримуванні при цій температурі до 20 годин, унаслідок чого вугілля розкладається з утворенням *твердого коксу і легких органічних і неорганічних речовин*.

Занячені продукти коксування — редульгати фізичних і хімічних перетворень, які відбуваються під час переробки кам'яного вугілля. Основним апаратом, у якому здійснюють коксування вугілля, є коксува піч. Вона складається з вузьких камер коксування завширшки 0,4–0,5 м, завдовжки 13–16 м і заввишки 4–7 м, куди одноразово завантажують майже 10 тис. кг подібноного кам'яного вугілля. Для забезпечення належного перебігу процесу коксування 60–70 печей об'єднують в одну коксуву батарею (рис. 45, 46), у якій між печами розташовують опалювальні простінки. Необхідну для коксування теплову енергію одержують, спалюючи природний чи коксовий газ.

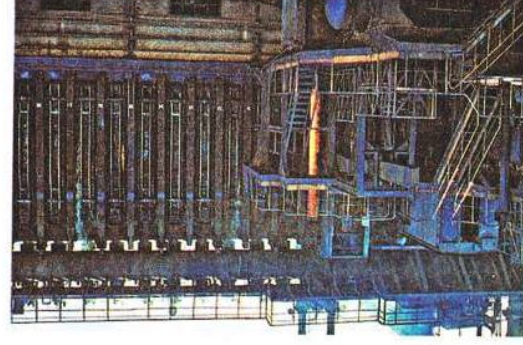


Рис. 45. Зовнішній вигляд коксувої батареї

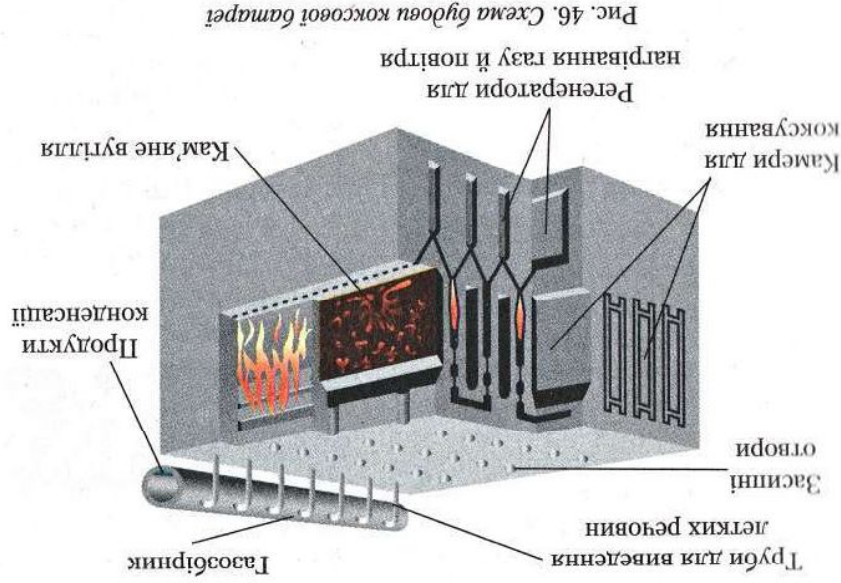


Рис. 46. Схема будови коксувої батареї

Під час коксування легкі сполуки збирають у спеціальні збірники, після закінчення утворення коксу («коксувий пиріт») спеціальним пристроєм виштовхують із печі (рис. 47а) для охолодження, а піч завантажують новою порцією кам'яного вугілля (рис. 47б).

Коксування — складний первинний процес, що потребує спеціальних апаратів — коксувих печей і великих затрат теплової енергії.



Рис. 47. Виявляння коксу (а) і завантаження кам'яного вугілля в коксуву піч (б)

Частина вугілля згорає, забезпечуючи процес газифікації теплом, а друга частина реагує з окисниками, унаслідок чого утворюється газоподібне паливо — суміш водню, чадного газу та деяких інших газів. Перспективним вважають спосіб *низькотемпературної газифікації вугілля* з метою переведення його в горючий газ. Ден такою способом наляжить Д. І. Менделєєву.

Торгування вугіллям — каталітичний процес обробки твердого палива воднем при температурі майже 500 °С і тиску 20–70 МПа. Продукти підрування — це переважно суміш легких вуглеводнів, за складом аналогічних легким нафтопродуктам, що утворюють фракцію бензину. Тому цей процес вважають одним із перспективних способів добування синтетичного бензину.

Основні продукти переробки кам'яного вугілля зображено на рисунку 49.

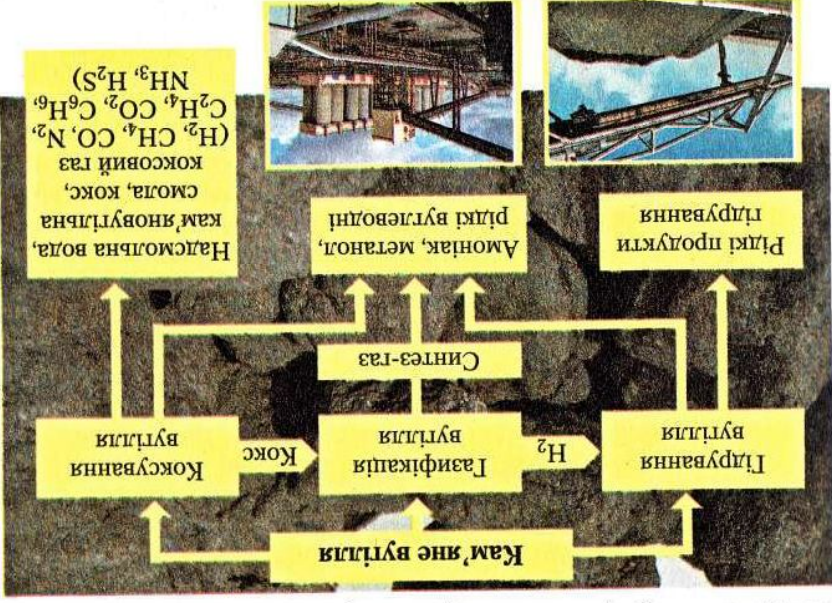


Рис. 49. Продукти переробки кам'яного вугілля

Коксохімічне виробництво функціонує в п'ятьох областях України. Перший вітчизняний коксохімічний завод став до ладу 1872 р. в м. Юзівці (колишня назва м. Донецька). Нині майже 70 % усієї продукції переробки вугілля виробляють у Донецькій і Дніпропетровській областях, а ВАТ «Авдіївський коксохімічний завод» (рис. 48) є найбільшим виробником коксу в Європі. Щорічно на ньому одержують понад 6 млн т коксу та понад 40 видів іншої високоякісної продукції.



Рис. 48. Авдіївський коксохімічний завод

Продукти переробки кам'яного вугілля і їх використання. Переробку вугілля здійснюють здебільшого шляхом його коксування, газифікації або підрування.

Основний продукт коксування — кокс, що на 96–98 % складається з вуглецю. Він набув промислового застосування в доменному й ливарному виробництві, кольоровій металургії як відновник і паливо, є сировиною для виробництва ацетилену та інших речовин.

Разом із коксом утворюються кам'яновугільна смола і коксовий газ, що є джерелами різноманітних речовин.

Перегоною й хімічною обробкою кам'яновугільної смоли добувають ароматичні вуглеводні: бензен та його гомологи, феноли, нафтаген (нафталін), антрацен, інші цінні речовини.

Коксовий газ містить майже 60 % водню, 25 % метану, 5 % карбон(II) оксиду, 4 % азоту, 2 % нітроген(IV) оксиду, 2 % етену та 2 % інших газів. Його використовують для обігрівання коксових печей, а також підляють хімічній переробці для одержання різноманітних продуктів.

Ще одним із продуктів коксування є *надсмоляна вода*, що являє собою водний розчин амоніаку. Її обробляють сульфатною кислотою та одержують мінеральне добриво амоній сульфат.

Пригадайте, що називають добривами, їх класифікацію, наведіть приклади.

На основі легких продуктів коксування на хімічних заводах одержують добрива, пластмаси, синтетичні волокна, лаки, фарби, штучний графіт та інші речовини.

З неорганічної частини кам'яного вугілля в промислових масштабах виділяють ванадій, германій, сірку, молібден, цинк, свинець. Одним із видів переробки твердого палива є **газифікація вугілля**, яка полягає в обробці низькосортового вугілля, бурого вугілля і торфу сумішшю повітря, водної пари й вуглекислого газу.

Незважаючи на те, що нині набуває розвитку атомна енергетика і потужною є гідроенергетика, кам'яне вугілля, продукти переробки нафти та природний газ займають у світовій енергетиці лідируючі позиції (рис. 50).

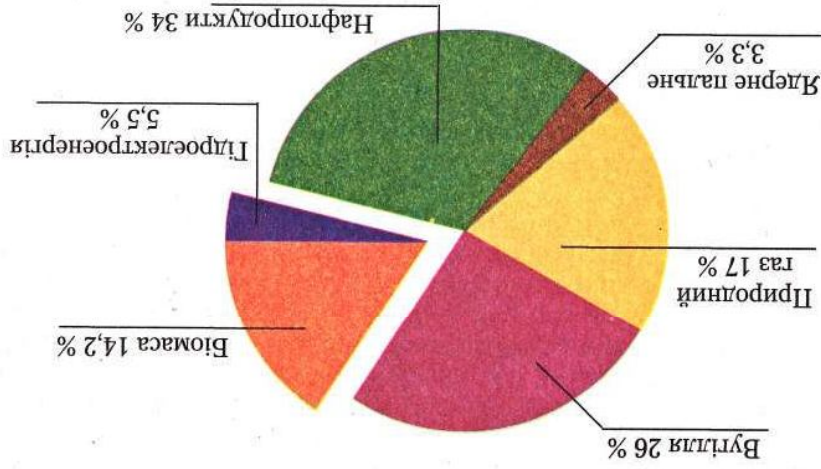


Рис. 50. Частки різних джерел енергії у світовому виробництві

В Україні щорічно видобувають майже 80 млн т кам'яного вугілля, що загалом достатньо, аби забезпечити вітчизняні потреби в цій корисній копалині не тільки як палива, а як і сировини хімічної промисловості. Згідно з прогнозами експертів, вітчизняних запасів кам'яного вугілля вистачить на найближчі 200–300 років. Вітчизняний щорічний видобуток природного газу забезпечує потреби України в ньому лише на 20%, тоді як у нафті ще менше — на 10%. Цілково очевидним є перспективи розвитку альтернативних джерел енергії (сонячної, вітрової, біогазу). Сира нафта безпосередньо не використовується, хоча продукти її переробки є основними енергетичними джерелами для автомобілів, літаків, кораблів, тракторів тощо. Зокрема, мазут має теплоту згоряння в 1,5 раза більшу, ніж крапші сорти вугілля. Крім того, на відміну від вугілля при його згорянні не утворюється твердий залишок. Завдяки зазначеним характеристикам мазут набув застосування на теплових електростанціях, залізничному і водному транспорті.

У загальніть матеріал про природні джерела вуглеводнів як основні види палива та подайте його у формі таблиці.

В етнографічних музеях серед старожитностей можна бачити праки, нагрівання яких здійснювали розжареними шматочками деревного вугілля. Деревне вугілля застосовується і в наш час. Завдяки особливим властивостям (довго горить, точніше, тліє, практично не утворює диму й відкритого полум'я, а продукує лише тепло) його використовують у побуті для приготування страв (барбекю, шашлик), у промисловості для виробництва кристалічного силіцію (кремнію), сірководню, чорних і кольорових металів, активованого вугілля. При згорянні 1 кг деревного вугілля виділяється 31 000–35 000 кДж теплоти.

Деревне вугілля — це мікропористий багатий вуглецем продукт розкладу деревини без доступу повітря. У станоків з виробництва деревного вугілля працюють здебільшого в лісгоспах, а як сировину використовують деревні відходи. Деревне вугілля не є самостійною атопною видозміною Карбону, а утворене з різнозорієнтованих дрібних кристаліків графіту.

Пригадайте з 10 класу явище аіотропії та аіотропні видозміни Карбону.

Деревне вугілля гіроскопічне, добре поглинає запахи, тобто є хорошим адсорбентом. Батягом із вас, напевно, відомо, що при харчових отруєннях уживають шіугілки активованого вугілля.

Ерудитам на замітку

З імям російського вченого Д. І. Менделєєва пов'язано чи мало видатних сторінок у розвитку економіки й транспорту Донбасу.

Під час візиту до м. Юзівки (нині м. Донецьк) у 1888 р. вчений виділяв металургійний завод і шахту при ньому. Він цікавився обладнанням печів, якістю металу, виробленого на заводі, умовами праці металургів і гірників.

Результатом поїздки Д. І. Менделєєва до Юзівки стала праця «Сила, що ґрунтується на березах Донця», у якій відкриває

§ 12. Охрана навколишнього середовища від забруднень при переробі вуглеводневої сировини та використання продуктів її переробки



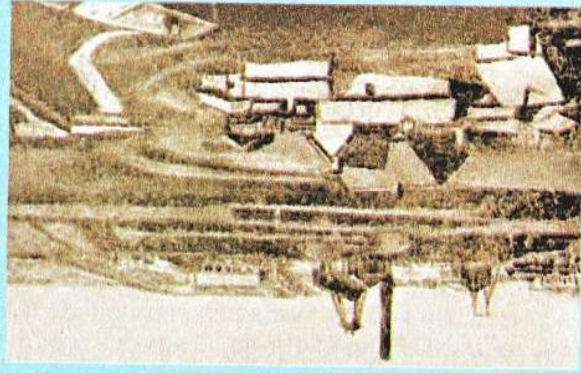
Інформаційна довідка

- Щорічно у світі спалюється майже 2,5 млрд т нафтопродуктів і понад 20 млрд т кам'яного вугілля. Це призводить до потрапляння в атмосферу великої кількості шкідливих речовин і величезних витрат кисню. За останні 50 років кисню було використано стільки ж, скільки за всю попередню історію людства.
- Щоб уберегти організм людини й усе живе на нашій планеті від негативного впливу різного роду забруднень, на державному рівні встановлюють граничнодопустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин.
- **Граничнодопустима концентрація** — це та кількість шкідливої речовини, яка практично не впливає на здоров'я людини і не має побічної дії на її потомків. Розрізняють *максимальну разову й середньодобову дозу* впливу шкідливої речовини.
- При переробці вуглеводневої сировини обов'язковим є дотримання норм ГДК речовин, що потрапляють у навколишнє середовище. Для цього встановлюють осягаєння, здагнє запобігати прямим викидам шкідливих речовин у біосферу, знешкодувати чи нейтралізовувати їх; відходи виробництва використовують як повторну сировину тощо.

Охрана навколишнього середовища від забруднення продуктами переробки кам'яного вугілля. Не тільки хімічна промисловість, а й побут людей пов'язані з використанням різних видів палива, причому енергоспоживання з розвитком цивілізації неухильно зростає. Усе це не лише приносить людству користь, але й має негативні наслідки. Зростає видобування й використання природних джерел вуглеводнів та одержаних з них продуктів, зменшення площ зелених насаджень завдяють відчуженій площі доглядів, а інколи мають й незворотну дію. Розглянемо деякі конкретні приклади.

При спалюванні кам'яного вугілля утворюється також сульфур(IV) оксид (сірчистий газ) SO_2 , а вам відомо з 10 класу про його

періодичного закону виступив своє захоплення невичерпними багатствами Донецького краю.



Стара Юзівка (з альбому Д. І. Менделєєва), 1888 р.

Наразі за розвіданими запасами вугілля Україна посідає перше місце в Європі й восьме — у світі.

Перевірте себе



1. У чому полягає особливості кам'яного вугілля як: а) корисної копалини; б) джерела енергії; в) сировини для виробництва інших речовин?

2. Назвіть склади і властивості кам'яного вугілля.

3. Опишіть процес переробки кам'яного вугілля в коксових печах.

4. Охарактеризуйте склади і застосування продуктів коксування вугілля.

5. У чому полягає відмінність між процесами газифікації та підривання вугілля?

6. Назвіть якомога більше речовин, що добувають переробкою вугілля.

7. Серед напрямів підготовки фахівців у вищих навчальних закладах з'явилася відносно нова спеціальність — еколог. З'ясуйте, яку роботу виконують екологи, наскільки вона важлива й цікава.

8. Зимової пори на опалювання сілської хати площею 54 м^2 та

9. Обчисліть об'єм кисню (н. у.), витрачений на спалювання при-родного газу, вміст метану в якому дорівнював 97%. Здійсніть обчислення добової кількості виділеної теплоти, якщо при спалюванні 1 моль метану виділяється 880 кДж теплоти.

небезпеку для довкілля як одного з чинників кислотних дощів. Продукт переробки кам'яного вугілля — кокс — теж містить залізки сірки, які в доменній печі, де кокс використовують як джерело теплових енергій й відновник, виторяють з утворенням сульфур(V) оксиду.

Пригадайте хімізм доменного процесу і зробіть висновок, чому доменне і коксохімічне виробництво розташовують у безпосередній близькості.

Щоб збергти довкілля від забруднення цим та іншими шкідливими викидами, доменний газ уловлюють і спрямовують у теплообмінники для нагрівання повітря, яке подають у доменну. Екологічний безпечі сприяє впровадження глибокої переробки хімічних продуктів коксування.

У місцях проведення підземного видобування кам'яного вугілля створюється загроза зміни ландшафту, трапляється провалування земної поверхні над виробкою відпрацьованих шахт (рис. 51).



Рис. 51. Провалування земної поверхні над виробкою відпрацьованих камер шахт поблизу м. Кривий Ріг (а) і смт Солотвине (б)

Ще одним негативним наслідком добування кам'яного вугілля є поява териконів (рис. 52).

Терикони — індустріально-виробничі відходи, що височіють поблизу кам'яновугільних шахт.

Вільш ніж за столітній період видобування й переробки вугілля на території Донецького басейну в териконах і відвалах нагромадилися величезна кількість вугільних порід і відходів. Лише в Донецькій області нараховують понад 600 териконів. Під ними перебувають значні площі родючих земель.



Рис. 52. Терикони на Донецьких (а) і Волин (б)

Терикони завдають довкілтю відчутної шкоди ще й тим, що в них продовжують відбуватися процеси окиснення з утворенням кислотних річовин, усереднені тримається висока температура і бувають випадки самозаймання (рис. 53), що є вкрай небезпечним.

Горіня териконів, пилотворення, інші негативні прояви їх впливу на навколишнє середовище спричиняють мітрацію токсичних річовин, призводять до забруднення повітря, потршення стану підземних і поверхневих вод.

Тривають пошуки способів раціонального використання індустріально-виробничих відходів, що містяться в териконах. Нині їх схили оформляють у вигляді терас, які озеленюють невисагливими до умов простання кушами і деревами. Наявні в териконах річовини використовують у виготовленні шлакоблоків, будівельні доріг тощо. Значну роботу щодо озеленення териконів проводять співробітники Донецького ботанічного саду. І все ж ця проблема заглишається до кінця не вирішеною.

Які власні проекти з утилізації відходів, що нагромаджуються в териконах, ви можете запропонувати?

Охорона навколишнього середовища від забруднення продуктами переробки нафти. Діяльність нафтопереробних заводів супроводжується широкомасштабним впливом на



Рис. 53. Горіня терикони (Донецька обл.)

довкільця. Негативного впливу нафтопереробних комплексів зазнають усі елементи біосфери: поверхневі й підземні води, повітря, ґрунтовий покрив, фауна і флора. Цей вплив не обминає і здоров'я людини.

Нині питання викидів в атмосфері речовин підприємствами з переробки вуглеводневої сировини, транспортними засобами, двигуни яких працюють на добутому з нафти паливному, привертає увагу світової спільноти через небезпеку забруднення навколишнього середовища, зокрема, прояву одного з його наслідків — виникнення парникового ефекту.

Пригадайте з курсу хімії 10 класу, які гази дістали назву *парникові* та в чому полягає сутність парникового ефекту.

З метою захисту навколишнього середовища від забруднення в 1997 р. підписано міжнародний Кіотський протокол, до якого на сьогодні приєдналися понад 180 країн світу, і серед них Україна.

У процесі видобутку, підготовки й переробки нафти утворюються стійкі нафтові емульсії, нафтошлами та інші небезпечні відходи. На більшості підприємств нафтовидобувної та нафтопереробної промисловості України такі відходи збирають і тимчасово зберігають у стивках-відстійниках, нафтових пастках тощо. Місця зберігання відходів через їх непрайильне облаштування, експлуатацію та старіння стають джерелами забруднення атмосферного повітря, ґрунтового покриву, поверхневих і підземних вод. Якщо не вживати відповідних природоохоронних заходів, можливе забруднення питної води.

У разі повного зторяння вуглеводнів, що входять до складу бензину (чи іншого вуглеводневого палива), кінцевими продуктами є вода і вуглекислий газ. Завдяки рослинам вуглекислий газ включається в процес синтезу органічних речовин і негативних екологічних наслідків (парникового ефекту, підвищеного вмісту CO_2 у складі повітря) не виникає. Однак викидні гази містять певний відсоток токсичних і навіть канцерогенних речовин. Вам відомо, що до складу викидних газів автомобільних двигунів входять не лише оксиди NO_2 , сполучки Плюмбуму. Чим більший пробіг і термін експлуатації автомобіля, тим більшу екологічну небезпеку він створює. Кожна з держав устанавлює свої граничнодопустимі норми вмісту шкідливих викидів автомобілів, запроваджує технічні норми машин для з'ясування відповідності роботи двигуна тим нормам. Проте в одних країнах ці норми вищі, в інших нижчі.

В одних державах за їх порушення на власника машини накладається відчутна санкція, в інших — мінімальні штрафи.

Попіається, які природоохоронні заходи, що стосуються збереження довкільця від шкідливих викидних газів автомобілів, здійснюються в нашій державі.

Нині у світі випущено й експлуатується стільки автомобілів, побудовано стільки промислових об'єктів, що проблема забруднення повітря набула глобальних масштабів. Демократичне об'єднання країн Європи — Європейський Союз (ЄС) — задля розв'язання цієї проблеми встановлює норми, що діють у всіх його державах-членах. Так, з 1993 р. в ЄС запроваджено систему контролю токсичності випрацьованих газів автомобільних двигунів. Вона відображає норми токсичності, що відомі під загальною назвою «Євро», яким мають відповідати автомобілі та інша техніка в країнах Євро-союзу. У міру того, як норми змінюються, а вони щоразу змінюються в бік посилення вимог, їм надають новий цифровий номер. Екологічні норми в Євросоюзі, що стосуються роботи двигунів автомобілів, дістали назви «Євро-1» — «Євро-4». Очікується поява «Євро-5» і всевітніх екологічних норм.

Відповідати встановленим стандартам «Євро» мають не лише автомобілі, а й паливо.

Неважко зрозуміти, що Україна не є учасницею Євросоюзу, вона не може ігнорувати загальноєвропейські норми. Прийняття подібних екологічних норм щодо токсичності викидів двигунів автомобілів, якості бензину для нашої держави є також актуальним, і вони, хоч і з відставанням від Євросоюзу, запроваджуються в Україні.

Найбільше проблем з дотриманням норм «Євро» існує для власників старих автомобілів. Щоб забезпечити роботу власного транспортного в межах розроблених стандартів, їм доводиться здійснювати перороснащення двигунів, застосовувати каталітичні ней-

трализатори тощо.

Прікро, але доводиться констатувати, що нині в Україні існує проблема якості палива, яке б забезпечило вітчизняним власникам належну експлуатацію придбаної ними імпортової техніки та дотримання норм «Євро» щодо складу пального і викидних газів.

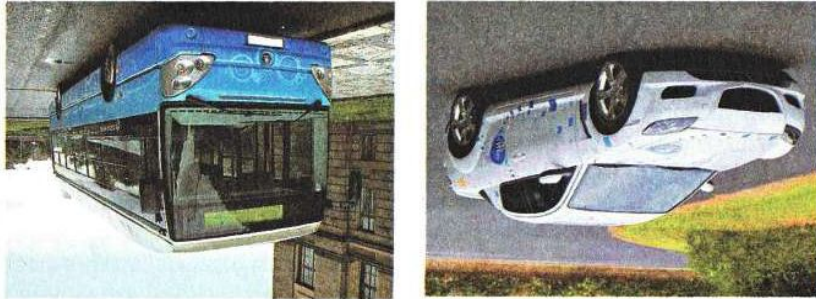
Церевати природного газу як палива. Природний газ використовується як паливо для електростанцій, автомобілів, газових плит тощо. Вивчаючи природний газ, ми зазначили, що порівняно з бензином він є екологічно чистішим паливом для двигунів автомобілів. Перехід із бензинового пального на газове — це ще один надійний спосіб збереження довкільця від забруднення.

Лабораторний дослід 4. Ознайомлення зі зразками продуктів коксування вугілля та різних видів палива.
 Заваданн^я. Розгляньте видані вам зразки продуктів коксування вугілля та різних видів палива. З'ясуйте їх агрегатний стан, колір, запах. За наведеними в параграфі даними та додатковими інформативними джерелами з'ясуйте склад і застосування кожного з них.
 Результати проведеної роботи оформіть у робочих зошитах у вигляді таблиці.



Досліджуємо речовини та їх властивості

Рис. 54. Транспорт, що працює на водневому пальному



Газ легше, ніж пари бензину, змішується з повітрям, тому відбувається більш повне згоряння, завдяки чому менше токсичних викидів надходять в атмосферу. При використанні газу у двигуні нагар утворюється набагато повільніше, ніж при використанні бензинового пального. Тим самим зменшуються викиди шкідливих речовин у довкілля, збільшується термін служби двигуна.
 Перспектива заміни бензину на природний газ викликана ще й економічними чинниками, адже газове пальне коштує в 3–4 рази дешевше бензину та й ресурси природного газу більші за нафтові. Важливо і те, що автомобілі, переведені на природний газ, економлять чимало бензину. До того ж метан має октанове число 120, високі октанові числа властиві й таким газам, як пропан і бутан (октанові числа 90–110).
 З природного газу здійснюють половину світового виробництва водню, який, окрім цінної хімічної сировини, є перспективним екологічно чистим видом палива. Світові лідери автомобільбудування активно розробляють нові моделі транспортних засобів, що працюють на водневому пальному (рис. 54).

Якщо в листяну купу потрапляють вироби з полімерів, то вуглеводні, багаті з яких є дуже сильними канцерогенами. Хлоровмісні полімери можуть перетворитися на *діоксини* (хлоровмісні похідні ароматичних вуглеводнів, що мають

небезпечна сполука для здоров'я людини, оскільки легко зв'язує гемоглобін крові, блокуючи доставку кисню до тканин і клітин організму. Особлива підступність нечовноного зоряння дається на фратменті з короткими карбоновими ланцюгами або утворює поліциклічні сполуки. Серед таких речовин є етанова (оптова) кислота і акролейн — основні винуватці черво-них, слизованих очей і нападів кашлю; ароматичні поліциклічні вуглеводні, багаті з яких є дуже сильними канцерогенами.

Головна складова диму — карбон(II) оксид (чадний газ) CO — з'являються інші, у тому числі й шкідливі продукти горіння. Наприклад, спостерігаючи за горінням опалого листя й трави, з'являється дим, який, виділяючи токсичні або просто шкідливі для горіть, бо отримує достатню кисню, у той час як середні шари ви, зібрані до купи, багачо, що тільки верхня частина купи

температура знижується, і разом з вуглекислим газом і водою кліякості кисню. За незаначної вологості горючого матеріалу ся не тільки при дуже високій температурі й надлишковій шкідливих для довкілля речовин. Проте досягається умови — відсутності в складі продуктів горіння палива) при горінні може бути безпечним за однієї і тварин, продукти органічного синтезу, різні види



| Назва | Зовнішній вигляд | Склад | Застосування |
|-------|------------------|-------|--------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Зразки продуктів коксування вугілля та різних видів палива

Перевірте себе



1. Оцініть вплив продуктів переробки вуглеводневої сировини на навколишнє середовище.

2. Про важливе значення збереження ловкілля України від різних забруднень свідчить той факт, що в нашій державі функціонує Міністерство екології та природних ресурсів України. За даними Міністерства інформацію про техногенні аварії, що сталися наприкінці ХХ — на початку ХХІ ст. і привели до забруднення навколишнього середовища природними джерелами вуглеводнів і продуктів їх переробки. Які вони мали наслідки?

3*. Зберіть інформацію про техногенні аварії, що сталися наприкінці ХХ — на початку ХХІ ст. і привели до забруднення навколишнього середовища природними джерелами вуглеводнів і продуктів їх переробки. Які вони мали наслідки?

4. Пропан-бутанова суміш застосовується як паливо для газових плит у разі відсутності забезпечення природним газом. Чревоногий колір наповнених стисненою сумішшю стагевих балонів попереджає користувачів про небезпечність легкокажного поводження з ними. Обчисліть, скільки молекули пропану припадає на одну молекулу бутану в такій суміші, якщо об'ємна частка пропану в ній дорівнює 80%.

5. Наслідок аварії на нафтопереробному заводі в озері потрало 500 кг нафтопродуктів. Чи виживе після аварії риба в озері, якщо токсична концентрація нафтопродуктів для риби дорівнює $0,05 \text{ мг/л}$, а приблизний об'єм озера — $10\,000 \text{ м}^3$?

Тестові завдання для самоперевірки знань



1. Позначте основне положення теорії О. М. Бутлерова

A властивості хімічних елементів і їх сполук

перебувають у періодичній залежності від значення

B заряду ядра атома

атома в молекулах органічних речовин сполучені

між собою хімічними зв'язками в чітко визначеній

B послідовності відповідно до їх валентності

розплавів або розчинів електродитів провідять

I електричний струм

у реакціях приєднання галогеноводнів до ненасичених

вуглеводнів Лігтерген приєднується до більш

гідрогенізованого атома Карбону

2. Укажіть валентність Карбону в органічних сполуках

A один

B два

B три

I чотири

імунодепресивні, мутагенні й канцерогенні властивості), фосген (отруйну речовину задушливої дії, яку застосовували як хімічну зброю під час Першої світової війни) тощо. Усього ж при спалюванні опалого листя утворюється майже 70 потенційно токсичних речовин.

Багато хто вірить, що робить корисну справу, спалюючи опале листя й побутове сміття у вогнищах, розведених прямо на газонах, під вікнами будинків. Насправді вони наражають на небезпеку власне здоров'я та здоров'я оточуючих, замість того, щоб знайти більш розумне застосування для рослинних решток. Наприклад, зробити компостну кучу чи яму, а компост використувувати для підживлення газонів і дерев. Або прикопати, залишити листя в землі, і мешканці рунту самі перероблять його на розумний гумус. А вже кожен з вас, переробляючи вмірної горішкової трави. Тож варто не шкодити природі, а поводитися в неї!

Ерудитам на замітку



Однією зі сторінок тривалої історії добування кам'яного вугілля в Україні та його переробки стало створення в Харкові в 1930 р. Українського державного науково-дослідного вуглехімічного інституту. Сучасний етап діяльності вчених інституту стосується досліджень твердих горючих копалин, коксохімічного виробництва, газифікації вугілля, захисту навколишнього середовища від шкідливого впливу коксохімічних та інших підприємств переробки горючих копалин.

Пізніше, у 1949 р., у Києві почав працювати Інститут та Національної академії наук України. Основними напрямками наукових досліджень інституту є підвищення ефективності використання природного газу, створення нових технологій та об'єднання для ефективного використання газу та інших теплоносіїв у галузях промисловості. Одна з новітніх розробок учених стосується використання природного та сульфурного нафтового газу як палива для двигунів внутрішнього згоряння.

3. Укажіть, для якого з алканів можливе існування структурних ізомерів

- A метану
- B пропану
- Г бутану

4. Укажіть загальну формулу насичених вуглеводнів (алканів, парафінів)

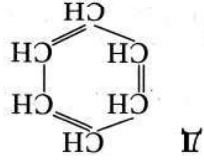
- A C_nH_{2n-6}
- B C_nH_{2n-2}
- B C_nH_{2n}
- Г C_nH_{2n+2}

5. Установіть відповідність між вуглеводнями та їх нашівстрюк-турними формулами

- | | |
|----------|------------------------------|
| 1 етан | A CH_3-CH_3 |
| 2 етен | B $CH_2=CH_2$ |
| 3 етин | B $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ |
| 4 бензен | Г $CH \equiv CH$ |

Вуглеводень

Напісструктурна формула



6. Укажіть характеристики, властиві гомологам

- A мають однаковий кількісний склад
- B подібні за хімічною будовою
- B склади молекул відрізняється на одну або кілька груп атомів CH_2
- Г мають різний якісний склад

7. Укажіть характеристики, властиві ізомерам

- A різні за хімічною будовою
- B мають однаковий кількісний склад

B відрізняються за фізичними і хімічними властивостями
Г мають однаковий якісний склад

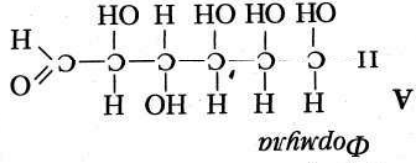
8. Установіть відповідність між характеристичними (функціо-нальними) групами та їх назвами

- | | |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Назва</i> | <i>Характеристична група</i> |
| A аміногрупа | 1 -OH |
| B нітрогрупа | 2 $\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C} \\ \diagdown \\ \text{O} \end{array}$ |
| B гідроксильна група | 3 $\text{C}=\text{O}$ |
| Г карбонільна група | 4 $-\text{NH}_2$ |
| Г карбоксильна група | |

9. Установіть відповідність між сполуками та класами, до яких во-ни належать

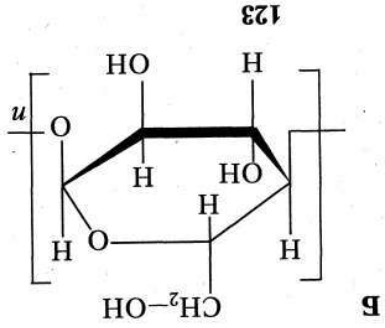
- | | |
|-------------------------|------------------------|
| <i>Клас</i> | <i>Сполука</i> |
| A насичені вуглеводні | 1 етан |
| B ненасичені вуглеводні | 2 етанол |
| B амінокислоти | 3 етанова кислота |
| Г спирти | 4 аміноетанова кислота |
| Г карбонові кислоти | |

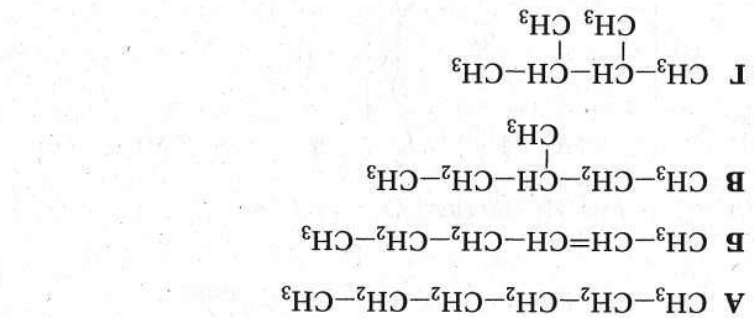
10. Установіть відповідність між назвами продуктів — речовин живої природи — та їх формулами



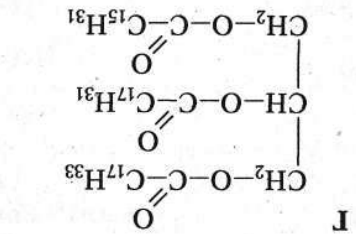
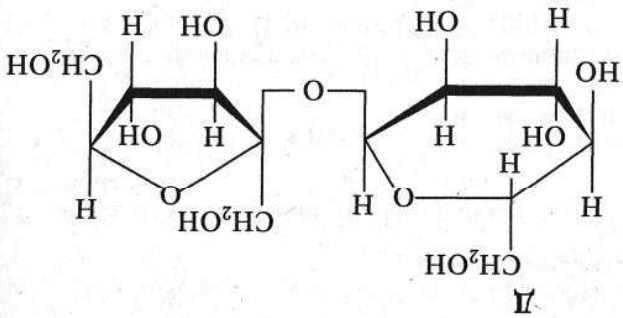
1 глюкоза

2 олія

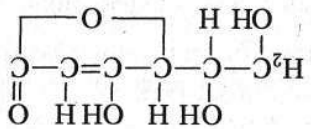




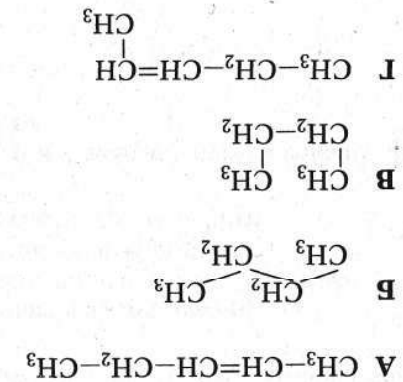
11. Вкажіть структурні формули ізомерів, що мають молекулярну формулу C_6H_{14}



4 сахароза



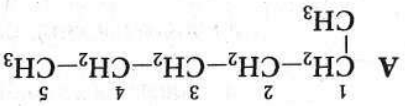
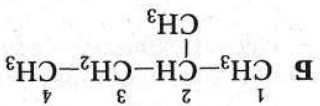
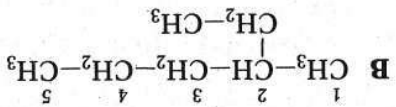
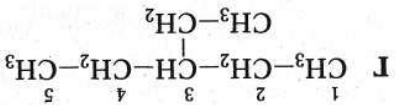
3 крохмаль



14. Вкажіть формули скількох речовин зображено

- I** 1,5-диметилпентан
- B** 3-етилпентан
- B** 2,4-диметилпентан
- A** 1-метилпексан

13. Вкажіть, які з назв гомологів *n*-гептану складені неправильно



12. Вкажіть, у яких формулах допущено помилку у виборі номеру ланцюга насиченого вуглеводню

21. Установіть відповідність між назвами і складом фракцій перетонки нафти

| Назва | Склад |
|-----------|--------------------------------------|
| 1 літроїн | A C ₈ - C ₁₄ |
| 2 газойль | B C ₁₂ - C ₁₈ |
| 3 бензин | B C ₁ - C ₄ |
| 4 гас | I C ₅ - C ₁₁ |
| | II C ₁₅ - C ₂₂ |

22. Укажіть можливі продукти крекінгу нафтового вуглеводню октадекану C₁₈H₃₈

- A вода і карбон(IV) оксид
- B нонан і нонен
- B глюкоза і гліцерол
- I октан і декан

23. Діберіть слово, що робить завершеним речення:
Процес термічного розкладу кам'яного вугля без доступу повітря має назву ...

- A газифікація
- B коксування
- B крекінг
- I підрування

24. Укажіть формулу гліцерину (гліцерину)

- A CH₃-CH₂-CH₂-OH
- B CH₂-CH-CH₂
 | | |
 OH OH OH
- B CH₂-CH₂-CH₂
 | | |
 OH OH OH
- I HO-CH₂-CH₂-CH₂-OH

15. Позначте правильне твердження: у складі природного газу

- A найбільше ненасичених вуглеводнів
- B найбільше вуглецю
- B найбільше ароматичних вуглеводнів
- I найбільше метану

16. Напишіть рівняння реакції горіння пропан-бутанової суміші, у відповіді зазначте загальну суму коефіцієнтів перед формулами кисню в обох рівняннях

- A 2
- B 5
- B 13
- I 18

17. Укажіть властивості метану

- A легший за повітря
- B важчий за повітря
- B стійкий проти дії окисників
- I погано розчиняється у воді

18. Укажіть правильні твердження щодо нафти

- A складова речовина
- B суміш речовин
- B добре розчинна у воді
- I нерозчинна у воді

19. Укажіть перелік класів речовин, що становлять основний склад нафти

- A вуглеводи, білки, насичені вуглеводи
- B насичені вуглеводи, спирти, карбонові кислоти
- B парафіни, ацени, циклопарафіни
- I соли, карбонові кислоти, амінокислоти

20. Установіть послідовність конденсації вуглеводневих фракцій у процесі перегонки нафти

- A гас
- B бензин
- B газойль
- I літроїн

СИНТЕТИЧНІ ОРГАНІЧНІ СПОЛУКИ

Розділ 2



- У цьому розділі ви дізнаєтеся про:
- органічний синтез і його сировину;
 - різноманітність продукції органічного синтезу;
 - пластмаси як сучасні матеріали;
 - синтетичні каучуки та гуму;
 - штучні й синтетичні волокна;
 - побутові хімікати й загальні правила поводження з ними;
 - скляд і мийну дію мила;
 - синтетичні мийні засоби;
 - органічні розчинники та їх застосування;
 - екологічні наслідки використання органічних речовин у побуті.

25. Установіть відповідність між назвами й формулами кислот

| Назва | | Формула |
|-------|--------------------|----------------------|
| 1 | карбонатна кислота | A $C_{17}H_{35}COOH$ |
| 2 | етанова кислота | B H_2CO_3 |
| 3 | олеїнова кислота | B CH_3COOH |
| 4 | старинова кислота | L $C_{17}H_{33}COOH$ |
| | | Д C_2H_5COOH |

26. Позначте правильне твердження щодо переліку речовин:

гмокоза, гліцерол, кальцій гідроксид

- A органічні сполуки
 B неорганічні сполуки
 B містять підокисильні групи
 L належать до природних сполук

27. Укажіть назву вуглеводу, якого багато в стиглих плодах ви-

нонраду

- A крохмаль
 B глюкоза
 B сахароза
 L целюлоза

28. Укажіть характеристику, за якою укладено перелік речовин:

жупу, бірку, виглеводу

- A наркотичні речовини
 B компоненти їжі
 B вітаміни
 L компоненти бензину