**Хімія і прогрес людства**

Ми живемо у світі речовин, кількість яких невпинно зростає. Нові речовини та матеріали на їх основі поступово витісняють традиційні в різних сферах.

Із розвитком промисловості, енергетики, транспорту у довкілля потрапляє дедалі більше відходів виробництва і споживання. Вони порушують екологічну рівновагу, завдають шкоди живим організмам.

У цьому розділі з погляду хімії висвітлено позитивні та негативні тенденції сучасного розвитку цивілізації. Ви дізнаєтесь про важливі кроки, які має зробити людство для збереження природи. Одним з них є формування екологічної культури. Успіх у природоохоронній справі також значною мірою залежить від досягнень хімічної науки.

**§ 34. Хімія і розвиток цивілізації**

**Матеріал параграфа допоможе вам:**

* оцінити значення хімії в створенні нових матеріалів, розв’язанні сировинної, енергетичної та продовольчої проблем;
* зрозуміти роль хімії у розробленні нових технологій.

**Хімія і створення нових матеріалів.** У XX ст. традиційні матеріали вже не могли забезпечувати прогресивний розвиток людства. Науковці винайшли штучні полімери, багато з яких стали основою пластмас. Ці матеріали легкі, міцні, хімічно стійкі, легко піддаються механічній обробці. Пластмаси дедалі частіше використовують у будівництві, техніці, на транспорті замість скла, кераміки і навіть металів. Синтетичні волокна виявилися кращими за багатьма властивостями, ніж природні; їх застосовують у різних сферах.

Для використання в сучасній техніці, комп’ютерах, космічних апаратах, засобах зв’язку і запису інформації учені пропонують нові матеріали з необхідними електричними, магнітними, оптичними властивостями, високою термо- і морозостійкістю. Добуто речовини, що перетворюють механічну або світлову енергію на електричну. У техніці й медицині застосовують оптичні волокна, які дають змогу здійснювати швидкісне передання інформації, вимірювати фізичні параметри в різних середовищах, проводити діагностику організму людини.

**Цікаво знати**

*Надтонкий наноматеріал на основі алюміній оксиду витримує сильні деформації й відновлює свою форму.*

В останні десятиліття вчені відкрили особливі властивості твердих речовин, розміри часточок яких вимірюються нанометрами (1 нм — 10-9 м)**1**. Матеріали, що складаються з таких часточок, називають наноматеріалами (мал. 93). Деякі з них є дуже міцними й водночас легкими і гнучкими. Вони слугують основою тонких моніторів для комп’ютерів, мініатюрних електронних пристроїв, фільтрів для очищення води і повітря від найдрібніших твердих домішок. Для надання наноматеріалу потрібних властивостей учені визначають оптимальні розміри часточок та їх розміщення в речовині. Прикладом використання таких речовин у медицині слугує водна суспензія наночасточок срібла, що виявляє антимікробну дію.



**Мал. 93. Моделі будови двовимірного і тривимірного карбонових наноматеріалів**

**1** *Подібні розміри мають великі атоми, а також багато молекул.*

В електромережах застосовують метали або їхні сплави. Оскільки вони мають певний електричний опір, частина електричної енергії втрачається. У минулому столітті було виявлено речовини, яким притаманна надпровідність (відсутність електричного опору) за температур нижче -250 °С. Протягом останніх десятиліть удалося добути неорганічні сполуки, які мають таку властивість уже при -140 °С. Якщо буде відкрито речовини, надпровідні за звичайних умов, то за їх використання високовольтні електромережі працюватимуть практично без втрат.

**Цікаво знати**

*Одним із надпровідних матеріалів є складний оксид трьох елементів — Ітрію, Барію і Купруму.*

**Хімія і нові напрями технологій.** Основу багатьох технологічних процесів становлять хімічні реакції. Їх здійснюють у металургії, виробництві скла, мінеральних добрив, полімерів, цементу, вапна, соди, інших неорганічних і органічних сполук. Останнім часом у різні сфери виробництва впроваджують технології, що істотно відрізняються від традиційних.

Залізо — метал, який використовується в найбільших обсягах. У чорній металургії зазвичай здійснюють два процеси. Спочатку із руди добувають чавун, а потім із чавуну вилучають більшість домішок (за допомогою хімічних реакцій) і переплавляють його на сталь. Ці процеси відбуваються за дуже високих температур, спричиняють істотне забруднення довкілля. Останнім часом у розвинутих країнах успішно впроваджується одностадійний процес добування заліза із руди. Він ґрунтується на взаємодії оксидів Феруму з воднем або сумішшю водню і карбон(ІІ) оксиду. Температура, за якої відбуваються відповідні реакції, на кілька сотень градусів нижча, ніж при виробництві чавуну, а кількість відходів незначна. Продукт цього виробництва — губчасте залізо, яке переплавляють або використовують для виготовлення різних сплавів, зокрема сталі.

• *Складіть рівняння реакцій оксиду Fe2O3 з воднем і карбон(ІІ) оксидом.*

Поширюється впровадження біотехнологій — процесів перетворення речовин на інші за участю мікроорганізмів або продуктів їх життєдіяльності. Такі технології застосовують для добування біогазу (горючої газової суміші) із рослинних решток, відходів птахівництва і тваринництва, при виробництві деяких медичних препаратів. У природоохоронній галузі використовують здатність певних бактерій та мікроорганізмів розкладати нафту, нафтопродукти й токсичні речовини в стічних водах.

**Цікаво знати**

*Пеніцилін, стрептоміцин, багато інших антибіотиків є продуктами життєдіяльності мікроорганізмів.*

**Хімія в розв’язанні продовольчої проблеми.** Сучасне сільське господарство потребує надійної наукової основи. Агрохіміки проводять дослідження складу ґрунтів, визначають їх кислотність, вміст макро- та мікроелементів, деяких органічних речовин (мал. 94). На підставі отриманих результатів надаються рекомендації щодо вирощування різних культур на тих чи інших полях, визначаються кількості й терміни внесення добрив кожного виду.



**Мал. 94. Хімічний аналізатор грунту на автомобілі**

Розв’язувати продовольчу проблему допомагають хімічні засоби захисту рослин (пестициди, фунгіциди), стимулятори росту.

**Хімія в розв’язанні сировинної проблеми.** У різних виробництвах застосовують речовини, на які багата природа, — воду, повітря та його компоненти, гірські породи, руди, мінерали, нафту, природний газ, вугілля, целюлозу тощо. Більшість природних ресурсів обмежена. Тому їх потрібно переробляти з найбільшим виходом корисних речовин і мінімальною кількістю відходів, запроваджуючи оптимальні режими здійснення реакцій.

Переробка промислових відходів має бути обов’язковою, комплексною і максимально повною, із широким залученням хімічних реакцій, насамперед для знешкодження токсичних речовин. Відходи, які використовують чи переробляють, називають вторинними ресурсами. Показовими є такі цифри: новий автомобіль містить у середньому 40 % регенерованих металів, літак — 60 % регенерованого алюмінію, а золота прикраса — 90 % регенерованого золота.

**Хімія в розв’язанні енергетичної проблеми.** Характерною ознакою прогресу людства є розвиток атомної енергетики. Добувати уран із руди, виробляти паливо для ядерних реакторів, переробляти радіоактивні відходи допомагає наука хімія.

У промисловості, техніці, транспортних засобах, повсякденному житті широко застосовують акумулятори (мал. 95), гальванічні та паливні елементи. Їх роботу забезпечують окисно-відновні реакції. Учені розробляють ефективні хімічні джерела струму, які не містять сполук Плюмбуму, Кадмію, інших токсичних речовин.



**Мал. 95. Електромобілі — перспектива автотранспорту**

Сонячні промені — невичерпне джерело енергії. Використовувати їх допомагають сполуки, які перетворюють енергію світла на електричну. Науковці ведуть постійний пошук таких речовин, розробляють методи їх добування.

**ВИСНОВКИ**

Основу багатьох промислових технологій становлять хімічні реакції. Розширюється сфера використання біотехнологій, успішно розвиваються дослідження наноматеріалів, розробляються способи їх добування.

Хімічна наука досягла успіхів у створенні матеріалів із заданими властивостями, які замінюють традиційні, допомагають у розв’язанні енергетичної проблеми.

Хімія забезпечує сільське господарство добривами, засобами захисту рослин, сприяючи зростанню виробництва харчових продуктів.