

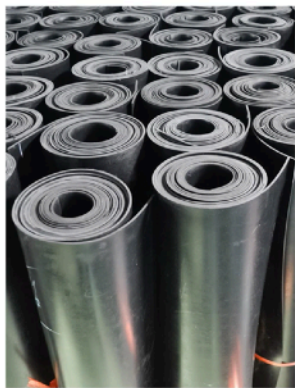
Роль хімії у створенні нових матеріалів і нових технологій

Хімія — наука про речовини. Знання фізичних і хімічних властивостей речовин, способів їх добування дають змогу вивчати природні явища, створювати нові матеріали із заданими властивостями. У різних сферах нашого життя нові матеріали поступово витісняють традиційні.

З розвитком промисловості, транспорту, енергетики в довкілля потрапляє дедалі більше відходів виробництва і споживання. Порушується екологічна рівновага, що шкодить живим організмам. Запобігання наслідкам техногенних катастроф та їх усунення також є одним із важливих завдань, що постають перед хімією.

Створення нових матеріалів — один із найважливіших напрямів, що визначає розвиток усіх галузей промисловості, будівництва, медицини, фармації, сфери послуг. Це керамічні матеріали, композиційні матеріали з полімерною та металевою основами, жароміцні сплави тощо.

Сьогодні ми не можемо уявити своє життя без пластмас, основою яких є різноманітні полімери. Штучні полімери добувають із природних, здійснюючи їх хімічну модифікацію для надання необхідних властивостей. Приклади таких полімерів — гума, ебоніт, нітроцелюлоза.



Гума



Ебоніт

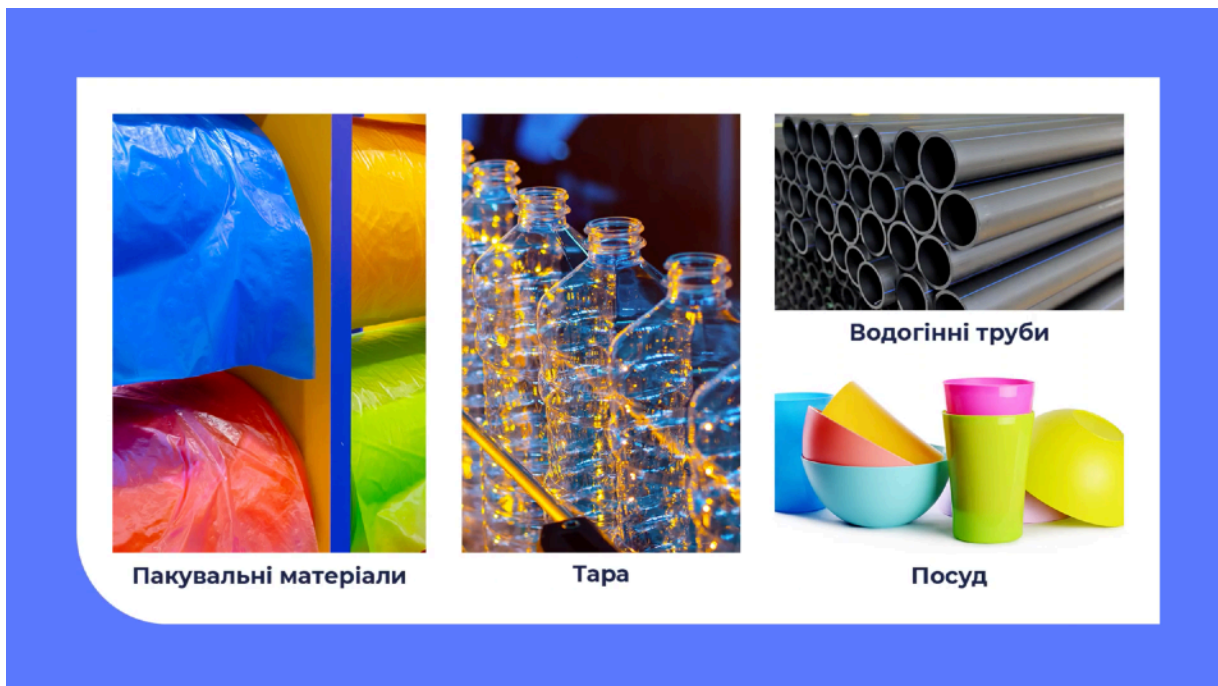


Нітроцелюлоза

Джерело: wikipedia.org

Синтетичні високомолекулярні сполуки — поліетилен, полівінілхлорид, епоксидні смоли та інші — добувають, здійснюючи реакції полімеризації або поліконденсації.

Штучні та синтетичні полімери міцні, легкі, хімічно стійкі й легко піддаються механічній обробці.



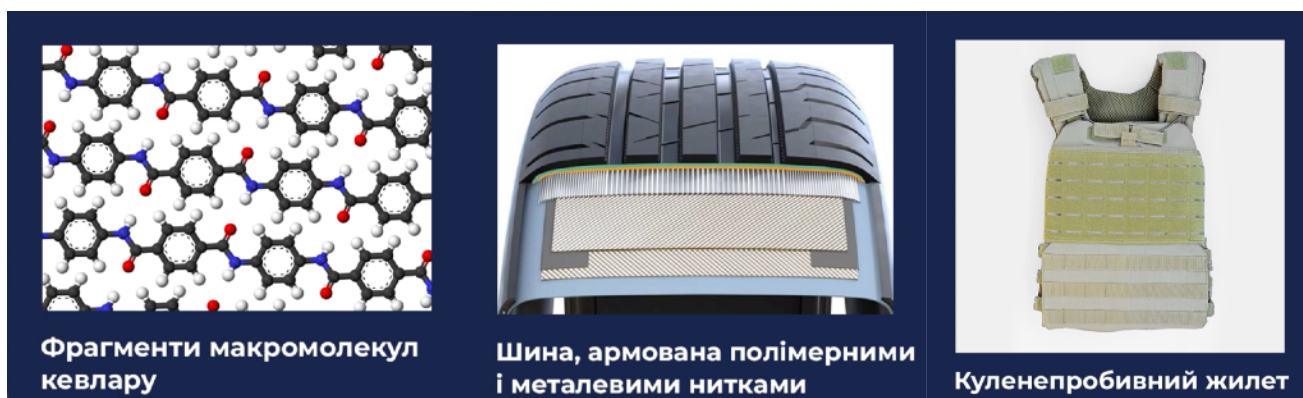
Приватне акціонерне товариство «Броварський завод пластмас» уперше в Україні почало виробляти неластифіковані полівінілхлоридні труби для поїння тварин. Це єдиний в Україні виробник таких труб і фасонних частин для пневмопошти — системи переміщення штучних вантажів під дією стисненого або розрідженого повітря.



Завдяки своїм унікальним властивостям матеріали на основі високомолекулярних сполук успішно замінюють у різних сферах деревину, метали, камінь.

Кевлар — торгова назва синтетичного волокна, уп'ятеро міцнішого за сталь. Матеріал не плавиться, а починає розкладатися за температури

майже 430 °С. Високий ступінь упорядкованості макромолекул у полімері та його міцність забезпечують міжмолекулярні водневі зв'язки. Матеріал використовують для армування автомобільних шин. Кевларове волокно також слугує армувальним компонентом у технічних тканинах, що додає виробам механічної стійкості. Із таких тканин виготовляють, зокрема, захисні рукавички і захисні вставки в спортивний одяг (для мотоспорту, сноубордингу тощо). Завдяки високій міцності кевлару його використовують для виготовлення куленепробивних жилетів.



У техніці й медицині застосовують оптичні волокна, які дають змогу здійснювати швидкісне передавання інформації, проводити діагностику організму людини.

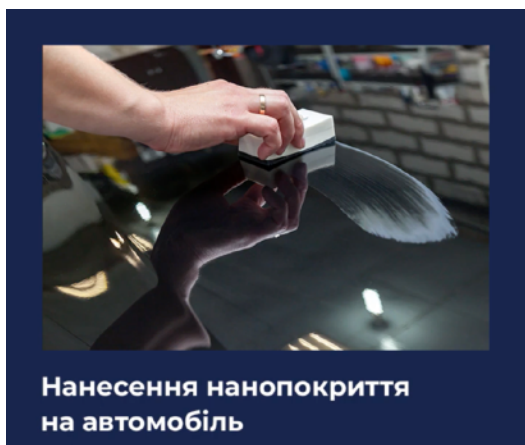
Наука і технології невпинно розвиваються. В останні десятиліття вчені відкрили особливі властивості твердих речовин, розміри часточок яких вимірюються нанометрами ($1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м}$). Подібні розміри мають великі атоми, а також багато молекул. Матеріали, що складаються з таких часточок, називають наноматеріалами. Вони мають унікальні оптичні,



електричні, теплофізичні, механічні властивості. Наноматеріали слугують основою моніторів для комп'ютерів, мініатюрних електронних пристроїв, фільтрів для очищення води і повітря від найдрібніших твердих домішок.

У 2015 році в Техаському університеті в Далласі (США) розробили новий полімерний наноматеріал, який після сильного розтягування залишається міцнішим за кевлар.

У найближчі роки прогнозують пришвидшений розвиток нанотехнологій та використання нових наноматеріалів. Це зумовить істотні зміни в машино- і приладобудуванні, мікроелектроніці, медицині, екології. Міцність металу, одержаного за допомогою нанотехнологій, перевищує міцність добутого звичайним способом у 1,5–3 рази. Такий метал значно стійкіший до корозії. Створення нанопорошків дає змогу добувати керамічні матеріали з особливими механічними і фізичними властивостями.

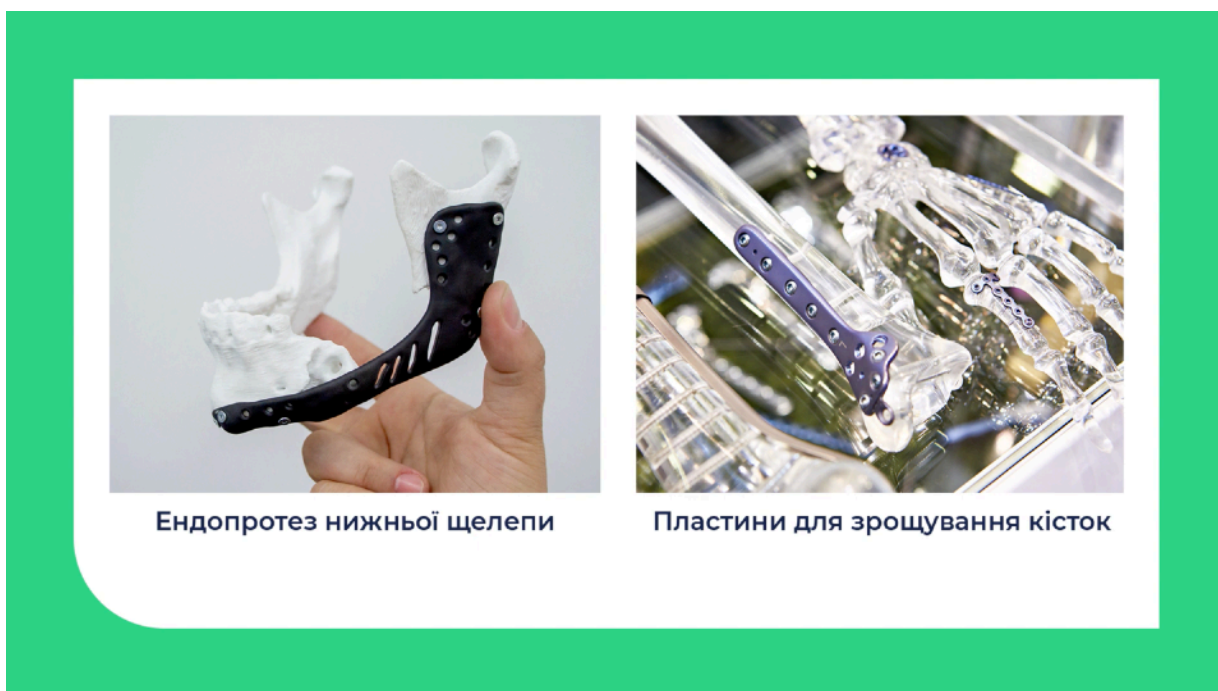


Захисне нанопокриття кузова автомобіля на основі силіцій(IV) оксиду надає лакофарбовій основі підвищену стійкість.

На кафедрі високотемпературних матеріалів та порошкової металургії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» створено нові надтверді керамічні матеріали для роботи в екстремальних умовах. Компоненти цих матеріалів — бінарні сполуки Бору, Молібдену і Вольфраму. Армовані ними керамічні матеріали пройшли успішне випробування в засобах бронезахисту. Керамічна броня є дуже міцною. Вона легша від металеві, не спричиняє рикошету, контузії внутрішніх органів, оскільки поглинає всю кінетичну енергію кулі.

Сплави — найголовніші конструкційні матеріали. Їхні жаростійкість, корозійна стійкість, міцність, твердість зумовлюють широке застосування в техніці. Титанові сплави є конструкційними матеріалами в авіації, ракетобудуванні. Їх застосовують для виготовлення хімічної апаратури, а також у медицині. Нові сплави на основі титану й нікелю виявляють ефект пам'яті форми й наделастичність. Конструкції, виготовлені з них, здатні

змінювати свою форму під час зміни температури. Їх також застосовують у медицині.



Ендопротез нижньої щелепи

Пластини для зрощування кісток

Матеріали для ендопротезування мають бути біосумісними, довговічними. Застосування імплантів із вуглецевих матеріалів скорочує терміни післяопераційної реабілітації та виключає повторні операції. Біосумісний імплант повністю повторює форму суглоба та забезпечує природну рухливість.



Імплант суглоба



Інститут проблем матеріалознавства імені Івана Францевича НАН України

Одним із напрямів, яким у розвинених країнах приділяють особливу увагу, є створення «розумних» матеріалів для конструкцій з адаптивно змінюваними властивостями. Це обшивки корпусів морських суден, літаків, самозміцнювальні лопаті гвинтокрилів.

Серед вітчизняних провідних центрів науково-технічних розробок — Інститут проблем матеріалознавства імені Івана Францевича НАН України. У цій установі розробляють теоретичні основи нових матеріалів, створюють технології їх

одержання для потреб ядерної та відновлювальної енергетики, електроніки, авіа- і машинобудування.



Висновки:

Сучасні хімічні технології забезпечують людство новими матеріалами з особливими властивостями, які працюють в екстремальних умовах. Основою багатьох промислових технологій є хімічні реакції. Без розвитку хімії неможливий прогресивний розвиток нашої цивілізації. Досягнення хімічної науки допомагають зміцнювати наше здоров'я, покращувати добробут.



Завдання до уроку:

1. Наведіть приклади штучних полімерів, які добувають хімічною модифікацією природних полімерів. Опишіть властивості одного з них.
2. Назвіть кілька синтетичних полімерів, які добувають реакціями полімеризації та поліконденсації. Опишіть властивості одного з них.
3. Які матеріали називають наноматеріалами? Чому вони отримали таку назву?
4. Опишіть переваги керамічної броні порівняно зі сталевую.
5. В одному із сучасних титанових сплавів міститься 6 % алюмінію і 4 % ванадію (відсотки масові). Обчисліть маси (кг) алюмінію і ванадію, необхідні для виготовлення цього сплаву масою 250 кг.