

# Пластмаси



- Потреби людини в різних матеріалах постійно зростають, але ресурси природних матеріалів на планеті обмежені. Друга половина ХХ ст. стала періодом інтенсивного пошуку, дослідження і виробництва полімерів. За своїми властивостями полімерні матеріали вигідно відрізняються від природних. Вони довговічніші, не зазнають корозії, мають невелику густину, досить міцні; їх легко формувати, обробляти, забарвлювати.

- Чимало полімерів після нагрівання і подальшого охолодження хімічно не змінюються і зберігають свої фізичні властивості. У розплавленому стані їх заливають у форми, де при охолодженні вони тверднуть. Цю операцію можна повторювати декілька разів. Такі полімери називають термопластичними.

**До них належать :**

- ✓ поліетилен;
- ✓ поліпропілен;
- ✓ полістирен;
- ✓ тефлон;
- ✓ поліметилметакрилат та ін.

- Існують ще й термореактивні полімери. Під час нагрівання вони втрачають пластичність, а також здатність плавитися і розчинятися. Це — результат необоротних хімічних змін у полімерах, пов'язаних з утворенням додаткових ковалентних зв'язків і формуванням сітчастої структури.

Термореактивними полімерами є:

- фенолоформальдегідні смоли;
- епоксидні смоли.

Велика кількість  
полімерів становить  
основу пластичних  
мас (скорочена назва  
— пластмаси).



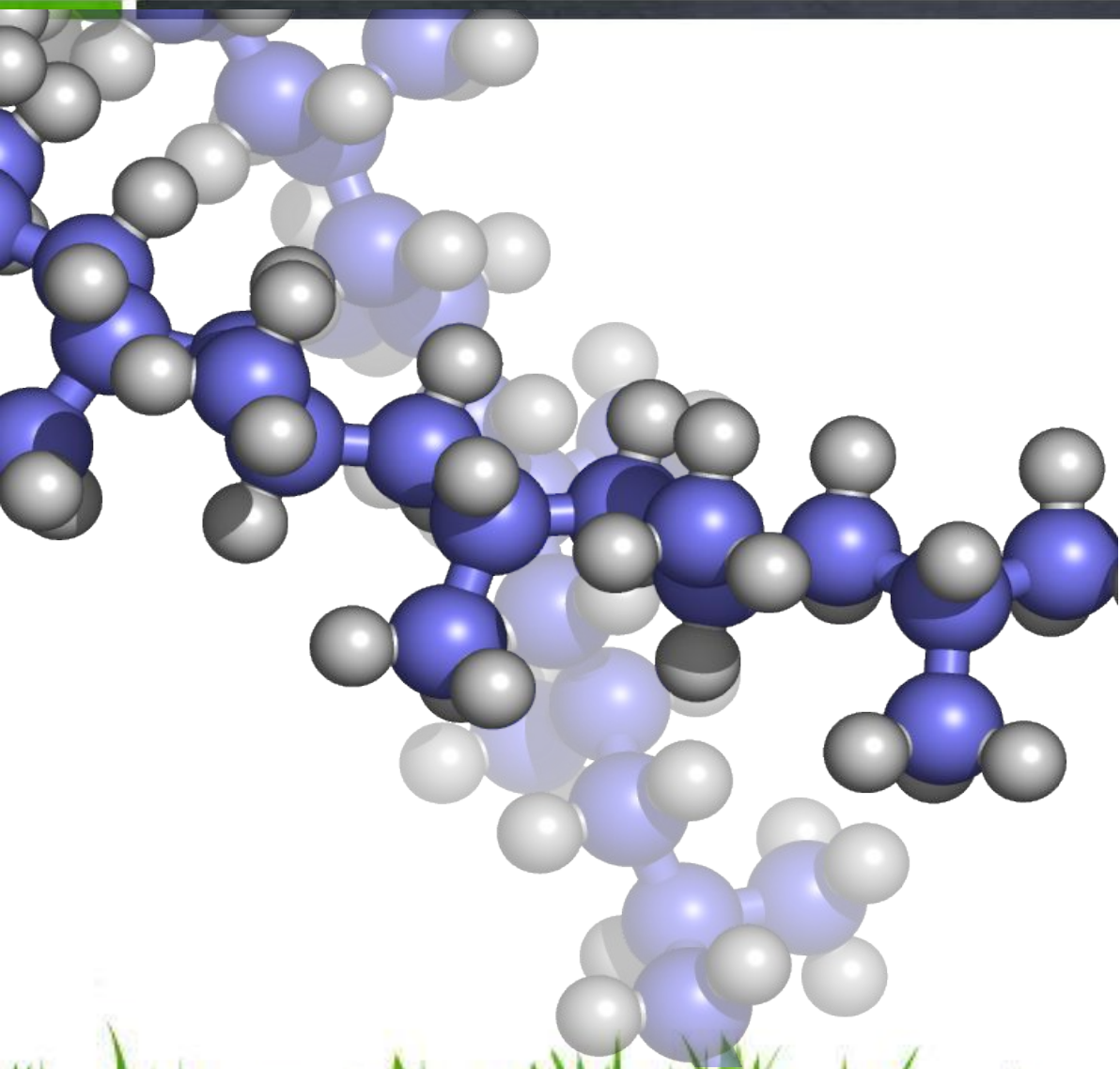


*Пластмаси — це матеріали, створені на основі полімерів, які здатні під впливом температури і тиску набувати певної форми і зберігати її*

- Пластмаси, крім полімерів, містять різні добавки, які покращують їхні властивості, підвищують стійкість до хімічно агресивного середовища і зміни зовнішніх умов.

Добавками слугують:

- розмелена деревина;
- крейда;
- графіт;
- папір;
- різні волокна.
- Полімери в таких пластмасах є зв'язуючими компонентами. Якщо до мономера добавлено сполуку, яка розкладається при нагріванні з виділенням газів, то добутий полімер має вигляд застиглої піни (його називають пінопластом). Добавки-пластифікатори надають полімерному матеріалу еластичності.



- Розглянемо кілька полімерів, які входять до складу найважливіших пластмас.



**Поліетилен** — безбарвний прозорий або білий напівпрозорий еластичний матеріал, який на дотик нагадує парафін. Це термопластичний полімер; його властивості залежать від умов перебігу реакції полімеризації.

**На поліетилен не діють:**

- вода;
- кислоти (крім нітратної);
- луги;
- жири;
- масла.



- нестійкий щодо галогенів та органічних розчинників;
- горючий;
- виробляють пакувальну плівку і плівку для теплиць, водопровідні і каналізаційні труби, електроізоляцію, предмети побуту.
- Поліетиленові вироби є морозостійкими, але не витримують нагрівання вище 60-100 °С.



**Поліпропілен** – полімер білого кольору, стійкий щодо лугів і кислот. Вироби з нього відзначаються достатньою міцністю. Із поліпропілену виготовляють одноразові шприци, посуд, пакувальну плівку, стільці, столи, труби, волокна.

## Полівінілхлорид —

найдешевший полімерний матеріал, стійкий щодо води, слабких основ і кислот, рідких вуглеводнів.

Термопластичний полімер; його властивості визначаються добавками. Має невисоку термічну стійкість, при нагріванні розкладається з виділенням хлороводню, але незаймистий.



- Із полівінілхлориду виготовляють лінолеум, плитку для підлоги.
- Він слугує ізоляційним матеріалом для дротів і кабелю.
- Прозорі гнучкі трубки із цього полімеру використовують у медицині (системи переливання крові).

- Політетрафлуоретен, або тефлон, — полімер, зовні схожий на поліетилен, має високу хімічну і термічну стійкість, негорючий. Не руйнується навіть концентрованими кислотами, не розчиняється й не набухає в жодному з розчинників. Вироби з тефлону можна використовувати в інтервалі температур від  $-260$  до  $+260$  °С.



Тефлон є основою хімічно і термічно стійких пластмас. Його використовують:

- у протезуванні
- для покриття поверхні посуду, призначеного для нагрівання.

- **Епоксидні смоли** — це полімери з невисокою молекулярною масою (здебільшого 300-3500), які містять групи атомів. Тверднуть при змішуванні з фенолоформальдегідними смолами, багатоосновними карбоновими кислотами, деякими іншими сполуками в результаті взаємодії з ними (при цьому утворюється сітчаста структура).



На основі епоксидних смол виробляють лаки, клеї, герметики тощо.

# Контрольні запитання :

- ✓ Назвіть властивості полімерних матеріалів.
- ✓ Які полімери називаються термопластичними та терморезистивними?
- ✓ Що таке пластмаси?
- ✓ Які полімери входять до складу найважливіших пластмас, розкажіть про них?




*Каучуки — полімерні матеріали рослинного або синтетичного походження, з яких виготовляють гуму та гумові вироби. Вони дуже важливі для людства, хоча б тому, що без шин не можуть функціонувати ні автомобільний, ні повітряний транспорт.*

- Найхарактерніша властивість каучуків — еластичність, тобто здатність після деформації відновлювати свою форму. Але при нагріванні або охолодженні така властивість втрачається. Ці матеріали відзначаються ще й високою міцністю та зносостійкістю.
- Більшість каучуків — це полімери дієнових вуглеводнів та їх похідних.



- **Синтетичні каучуки** не лише виявилися заміниками натурального, а й набули широкого застосування.
- Залежно від мономера (мономерів) розрізняють бутадієновий, бутадієн-стирольний, ізопреновий (аналог природного), хлоропреновий каучуки та ін.
- Уперше синтетичні каучуки почали виробляти в Радянському Союзі в 1932 р. за технологією, розробленою академіком С. В. Лебєдєвим. їх синтезують за реакціями полімеризації, більшість яких відбувається за участю каталізаторів.

- Каучуки є сировиною для виробництва гуми. Основу цієї технології становить процес вулканізації — нагрівання каучуку із сіркою. Каучук змішують з наповнювачами (глиною, сажею, крейдою, кремнеземом), барвниками, речовинами, які подовжують термін еластичності гуми. Потім до суміші додають сірку. В результаті взаємодії каучуку із сіркою відбувається зшивання карбонових ланцюгів за допомогою сульфідних «містків» S – S з утворенням просторової структури. Але частина подвійних зв'язків зберігається. Якщо взяти надлишок сірки, то всі подвійні зв'язки будуть «витрачені» на зшивання й утвориться твердий термореактивний матеріал — ебоніт. Його використовують для виготовлення електротехнічних деталей, хімічної апаратури.

- 
- Серед інших сфер застосування каучуків — виробництво на їхній основі клеїв, деяких пластмас, штучної шкіри, взуття, плитки для підлоги, електроізоляційних оболонок.



- **Волокна** — це довгі гнучкі нитки, які виробляють із природних або синтетичних полімерів і використовують для виготовлення пряжі й текстильних виробів.
- Розрізняють природні, або натуральні, і хімічні волокна.

# Класифікація волокон



- **Природні волокна.** Рослинні волокна формуються на поверхні насіння (бавовна), у стеблах і листі (коноплі, льон). Їхня основа — целюлоза.
- Тваринні волокна є білковими полімерами. Більшість вовни виробляють із шерсті овець. Шовк — це речовина, яку виділяють особливі залози тутового шовкопряда.
- Бавовна відзначається термічною стійкістю, вовна — еластичністю, а шовк — високою міцністю і характерним блиском.

# Природні волокна

Рослинного  
походження

- бавовняне
- лляне
- конопляне



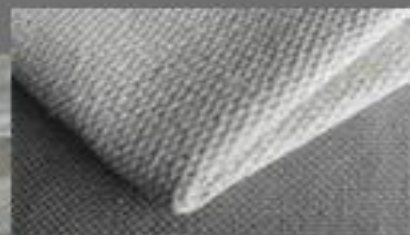
Тваринного  
походження

- вовняне
- шовкове



Мінерального  
походження

- азбестове



- **Хімічні волокна** виробляють із деяких полімерів лінійної будови. Полімери спочатку розплавляють або розчиняють в органічному розчиннику, а потім розплав або розчин пропускають крізь дуже малі отвори. При цьому утворюються довгі й тонкі нитки.
- Хімічні волокна поділяють на штучні і синтетичні.



# Хімічні волокна

## Штучні

- віскозне
- ацетатне



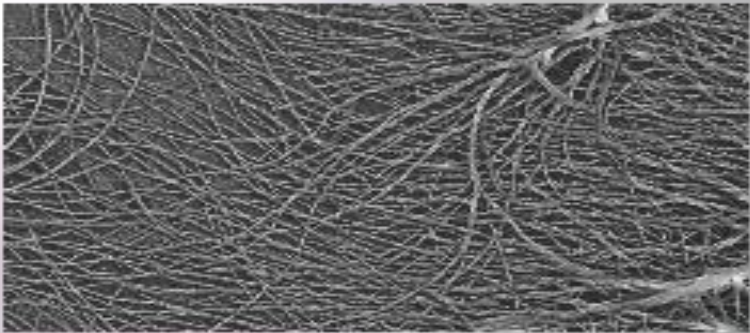
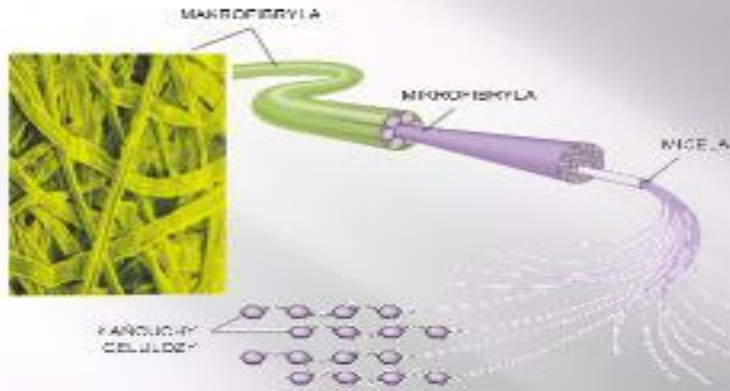
## Синтетичні

- Капрон
- Найлон
- Лавсан
- Акрил



- **Штучні волокна** добувають переробкою природних полімерів, здебільшого целюлози. Вони мають низку переваг, які стосуються технології волокон і якості виробів із них.
- Найважливішими штучними волокнами є віскозне й ацетатне. Основу першого становить целюлоза  $[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$ , а другого — її ацетатні естери (наприклад, триацетат  $C_6H_7O_2(OCOSCH_3)_3]_n$ ).

# Штучні волокна



Розчинення  
целюлози



Видавлювання розчину через фільтри



Витягування і термообробка волокна

- **Синтетичні волокна** виробляють із органічних сполук, здійснюючи хімічні реакції. До волокон цього типу належать капрон, найлон, енант, нітрон, лавсан та ін.
- Синтетичні **волокна** міцніші, еластичніші, довговічніші за природні. Вони мають і недоліки — малу гігроскопічність, здатність до електризації. Тому до синтетичних волокон додають природні волокна і речовини-антистатиками.
- Капрон, найлон і енант — поліамідні волокна. Зовні капронове волокно нагадує натуральний шовк, але є набагато міцнішим. Із синтетичних нього виготовляють канати, риболовні сітки, волокон тканини, трикотажні вироби.

Дякуємо за увагу!