

ТЕМА: Пластмаси. Каучуки, гума. Найпоширеніші полімери та сфери їхнього використання. Вплив полімерних матеріалів на здоров'я людини і довкілля. Проблеми утилізації полімерів і пластмас в контексті сталого розвитку суспільства.

Пластмаси - що означає ця назва? Ідеться про пластичні маси - матеріали, виготовлені на основі полімерів і здатні внаслідок дії нагрівання та тиску набувати певної форми й зберігати її після охолодження або тверднення.

У пошуках штучного замітника слонової кістки першу пластмасу - паркезін - добув 1855 р. англійський металург та винахідник Олександр Паркс. Інша, більш відома назва цієї пластмаси - целулоїд (рис. 29.1.1), що означає «подібний до целюлози». Целулоїд - приклад штучного матеріалу, оскільки його виготовляють хімічним обробленням природного полімеру. До продукту нітрування целюлози (рис. 29.1.2) добавляють пластифікатори, наповнювачі, барвники.

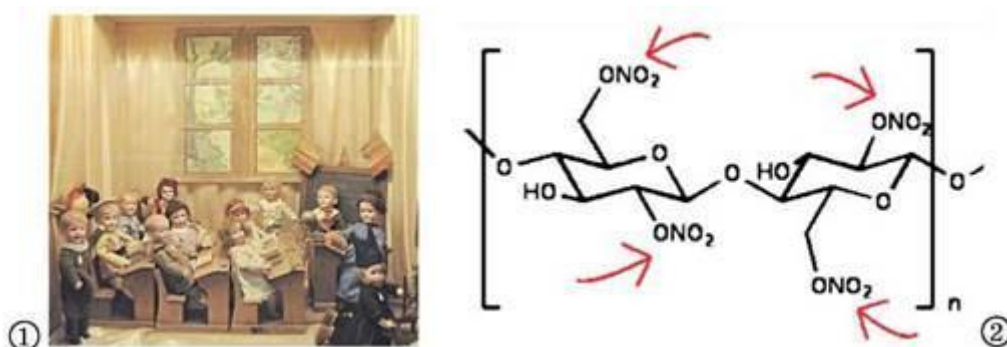


Рис. 29.1. 1. Целулоїдні іграшки в експозиції Паризького музею ляльок. 2. Хімічна формула динітроцелюлози (стрілками позначено нітрогрупи) - продукту нітрування целюлози. Із цієї речовини виготовляють целулоїд

Компоненти-пластифікатори надають полімерним матеріалам еластичності і (або) пластичності під час перероблення та експлуатування. Уведення до складу полімерних композицій наповнювачів поліпшує експлуатаційні властивості, полегшує перероблення, а також істотно здешевлює матеріал. Саме ці добавки відрізняють целулоїд від динітроцелюлози, оскільки надають матеріалу нових властивостей.

Поліетилен - карболанцюговий (пояснить, що це означає) полімер. У промисловості його добувають полімеризацією етену за високого, середнього й низького тиску (рис. 29.3).



Рис. 29.3. Полімеризація етилену (етену). 2. Гранули поліетилену

Поліетилен має високі діелектричні властивості, стійкий до агресивних середовищ - кислот, лугів, розчинів солей і органічних розчинників. Тому його застосовують як електроізоляційну оболонку кабелів, захисний матеріал в агресивних середовищах. Це зручний пакувальний плівковий матеріал. Також з поліетилену виготовляють посуд, одноразовий зокрема.

Недоліками поліетилену є низька теплопровідність, недостатня стійкість до УФ-випромінювання, схильність до деформування внаслідок тривалої дії статичних навантажень.

Полімеризація мономерів, про які йтиметься далі, відбувається подібно до етену. Пересвідчитися в цьому ви зможете, розглянувши рисунок 29.4.

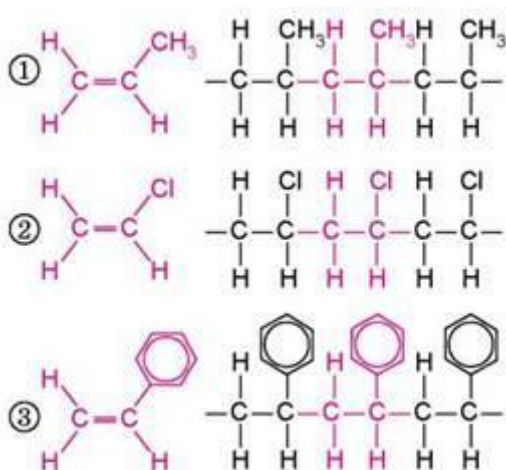


Рис. 29.4. Продукт полімеризації пропену - поліпропілен (1), вінілхлориду - полівінілхлорид (2), вінілстирену - полістирол (3)

• Які властивості добутих унаслідок цього полімерів зумовлюють їхнє широке застосування в найрізноманітніших галузях суспільного господарства, побуті тощо?

Поліпропілен - карболанцюговий лінійний полімер, багато в чому подібний до поліетилену. Це досить твердий матеріал, у тонких шарах прозорий, у товстих - молочно-білий. Він стійкий до дії кислот, лугів, розчинів солей, інших агресивних середовищ. Вироби з поліпропілену вирізняються стійкістю до стирання і твердістю поверхні, витримують нагрівання до температури $\approx 100^\circ\text{C}$. Тому цю пластмасу використовують для виробництва пакувальної плівки, сантехнічних труб, побутового і хімічного посуду, іншого обладнання.

Невисока морозостійкість (до -30°C) і зависока чутливість до світла і кисню - недоліки, які дещо обмежують застосування поліпропілену.

Полівінілхлорид (ПВХ) - речовина білого кольору, хімічно стійка до лугів, рідких нафтопродуктів, багатьох кислот і розчинників, не горить на повітрі, діелектрик. Проте його морозо- і термостійкість невеликі, з полівінілхлориду виготовляють лінолеум, віконні профілі, кромки меблів, упаковку побутової техніки, шкірозамінники, плівки для натяжних стель, сайдінг, труби, ізоляції дротів і кабелів, обгортки, пляшки для побутової хімії і ще багато інших корисних предметів (рис. 29.5).

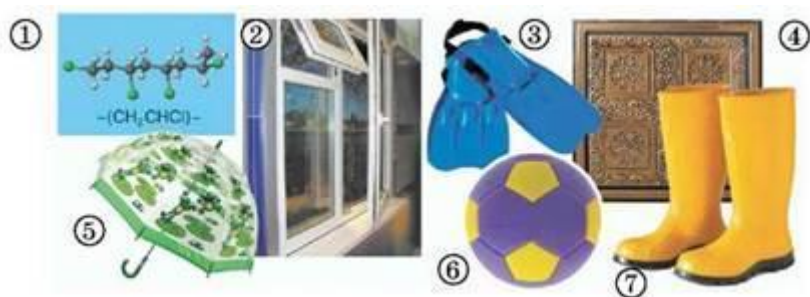


Рис. 29.5. Полівінілхлорид (1) і вироби з нього: 2 - цим віконним профілям властива чудова звукоізоляція, легкість у використанні, високий ступінь збереження тепла; 3 - ласты - елемент спорядження для дайвінгу й підводного мисливства; 4 - плитка - елемент декору інтер'єру; 5 - парасолька - надійний захист від негоди; 6 - спінений ПВХ - матеріал для виготовлення спортивного інвентарю; 7 - у таких чоботах «море по коліна»

Полістирен (полістирол) - тверда, пружна, безбарвна, прозора, гнучка, неігроскопічна речовина. З пластмас на його основі виготовляють електроізоляцію, предмети щоденного вжитку (посуд, фігурки, дитячі іграшки тощо), лінзи, різнокольорову облицювальну плитку і теплоізоляцію для будинків (рис. 29.6).



Рис. 29.6. Вироби з полістирену: надійно, комфортно, ергономічно. 1. Одноразовий посуд. 2. Для будівництва дуже теплих будинків використовують термоблоки з пінополістирену. 3. Зручне крісло, наповнювач - кульки зі спіненого полістирену. 4. Декоративні вироби з полістирену

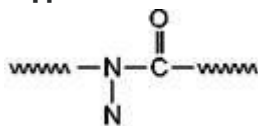
Тефлон (його ще називають фторопластом) - пластмаса на основі політетрафлуороетену. Це біла, у тонкому шарі прозора речовина, зовні подібна до парафіну або поліетилену. Має високі тепло- і морозостійкість, не втрачає гнучкості й еластичності в широкому інтервалі температур, не змочується ні водою, ні жирами, ні більшістю органічних розчинників. За своєю хімічною стійкістю перевершує всі відомі синтетичні матеріали й благородні метали. Тефлон використовують у хімічній, електротехнічній і харчовій промисловості, у побуті, у медицині, у військовій та аерокосмічній техніці.



Рис. 29.7. Тефлон у нашому житті: 1. Антипригарне покриття на пательні. 2. Стрічка - надійний ущільнювач для сполучення труб. 3. Справжній «геймер» вибирає комп'ютерну мишку на тефлонових ніжках. 4. Фарба із частинками тефлону - красиве й гігієнічне покриття. 5. У цих авто- і мотомасилах частинки тефлону забезпечують мінімальний опір тертю. 6. Інструменти з тефлоновим покриттям - гострота й надійність

- За рисунком 29.7 ви пересвідчитесь, що вироби з тефлону або з тефлоновим покриттям широко використовують у повсякденному житті (наведіть ще кілька прикладів).

Поліаміди - високомолекулярні сполуки, що містять повторювані амідні (пептидні)



групи в основному ланцюзі макромолекули (рис. 29.8). Поліаміди здатні витримувати циклічні навантаження. Вони зберігають свої характеристики в широкому діапазоні температур, витримують стерилізування паром до 140 °С. Залишаються еластичними за низьких температур. Недоліками поліамідів є висока гігроскопічність і низька світлостійкість. Ці матеріали застосовують для виробництва клеїв, плівок різних призначень (пакувальний матеріал, кіноплівка, шкірозамінники тощо).

Каучуки - полімерні матеріали різноманітного складу та призначення. Ці високомолекулярні сполуки в певному температурному інтервалі виявляють високоеластичні властивості, тобто здатність до великих оборотних деформацій (рис. 30.1).



Рис. 30.1. У риболовлі, щоб точно доправити прикорм до місця закидання вудки чи спінінга, використовують рогатку. Її металевий джгут виготовлено з високоеластичного полімеру - каучуку

Каучуки - пружні матеріали, які можна розтягнути до розмірів, що набагато перевищують їхню початкову довжину. Однак після зняття навантаження вони набувають вихідних розмірів. Цю властивість широко використовують у найрізноманітніших галузях суспільного господарства. Наприклад, фундаменти багатопверхових будівель, зведених у Японії, оснащено буферами з еластомерів, що захищають від підземних поштовхів.

Зазвичай каучуки класифікують і називають за назвою мономерів, використаних для їхнього синтезу, або за характерною групою атомів у їхньому складі (рис. 30.2).

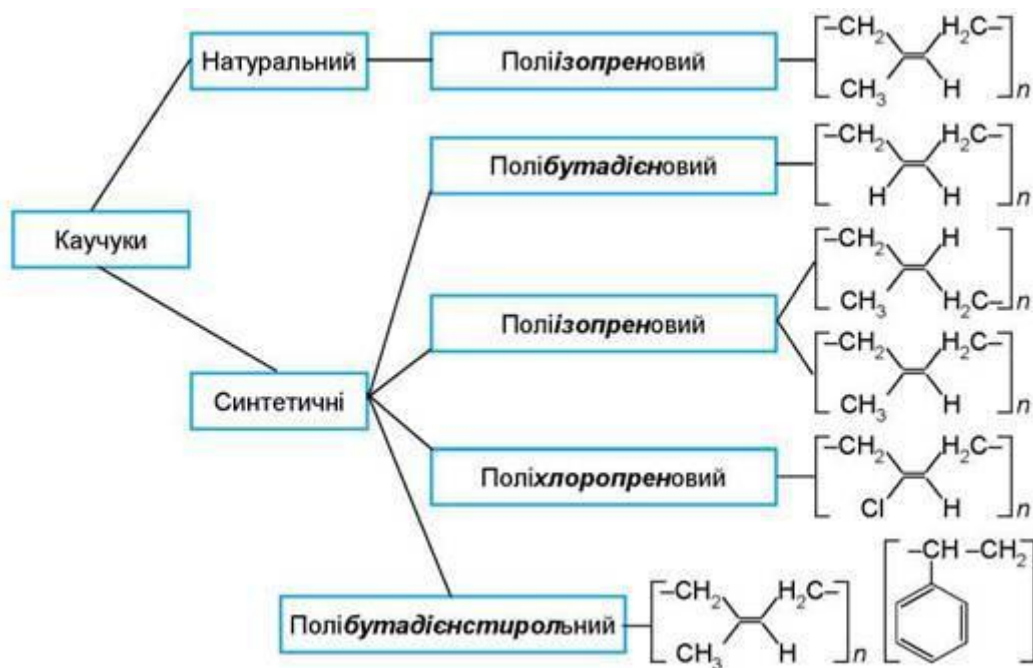


Рис. 30.2. Деякі з найуживаніших каучуків

- Проаналізуйте хімічні формули каучуків, наведені на рисунку 30.2, і поясніть, який саме із синтетичних поліізопренових каучуків за властивостями ідентичний натуральному. Чому?

Натуральний каучук добувають з латексу, молочного соку каучукового дерева гевеї (які ще рослини-каучуконоси вам відомі?). Латекс міститься в мережі дрібних судин під корою. Коли її видаляють, починає сочитися біла рідина