

Тема: Синтетичні каучуки, гума. Найпоширеніші полімери та сфери їхнього застосування.

Вивчення нового матеріалу

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

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 багатоповерхових 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.2).

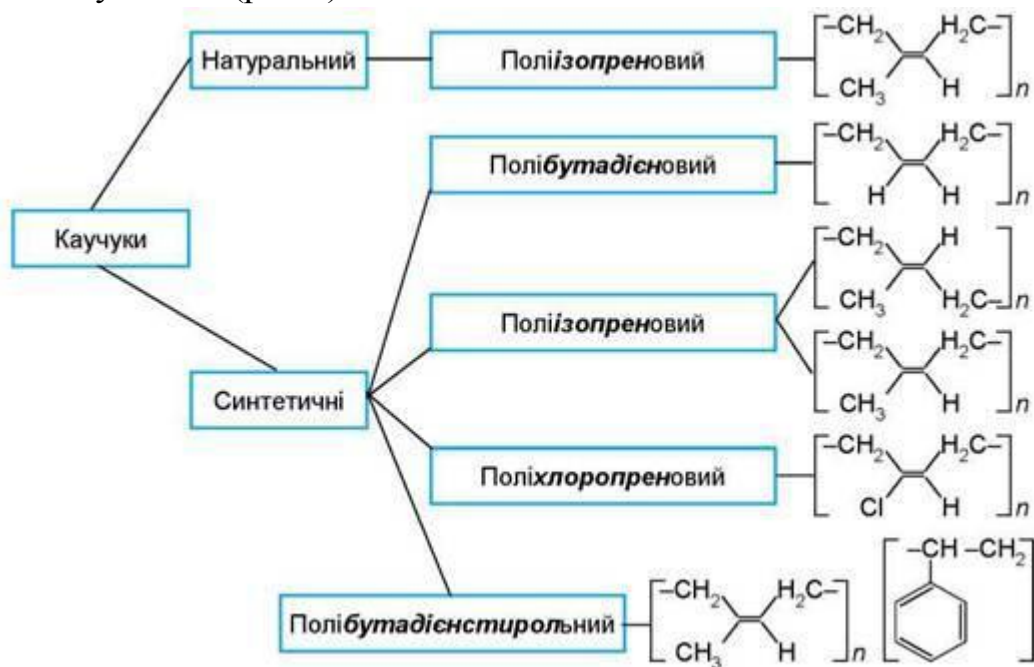


Рис. 2. Деякі з найуживаніших каучуків

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 (рис. 3.1).



Рис. 30.3. 1. Добування латексу з природної сировини. 2. Натуральний латекс - зручний матеріал для креативних дизайнерів і художників

Цікаво і пізнавально

Костюми таких відомих кіногероїв, як Бетмен, жінка-кішка (рис. 3.2), маска Фантомаса тощо, були зроблені з використанням саме рідкого натурального латексу. Ельфійські вуха, бутафорські шрами і багато чого іншого також виготовляють із цього матеріалу.

Унаслідок нагрівання латексу дрібні частинки каучуку, що містяться в ньому, злипаються й випадають в осад. Після промивання й витримування його над багаттям індіанці Південної Америки (у яких ще країнах поширені рослини-каучуконоси?) з давніх-давен отримували шматки каучуку. З них вони виготовляли посудини для води, непромокальні тканини, взуття й навіть яскраво розфарбовані кульки - дитячі іграшки.

Зі «світової комори» (чому саме так образно називають Південну Америку?) натуральний каучук потрапив до країн Європи. Однак виявилось, що під впливом кисню цей матеріал швидко «старіє», утрачає пружність. До того ж він є еластичним лише в досить вузькому температурному інтервалі. Тобто холодної пори виробу з каучуку тверднуть і розтріскуються, за підвищеної температури - розм'якшуються, перетворюючись на липку смердючу масу. Однак з винайденням гуми цю проблему було розв'язано.

Гума - продукт вулканізації каучуку. Під час нагрівання із сіркою макромолекули каучуку сполучаються одна з одною «містками» з атомів Сульфуру. Унаслідок вулканізації утворюється суцільна тримірна просторова сітка (рис. 4).

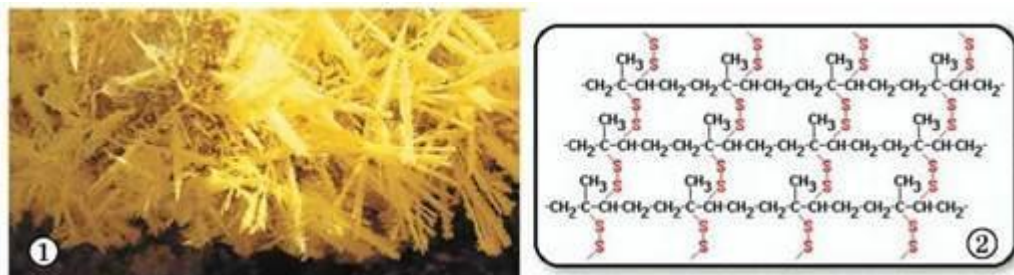


Рис. 4. 1. Сірка. 2. Гума - продукт вулканізації каучуку. Така структура зумовлює більшу міцність гуми порівняно з каучуком. До того ж гумові вироби зберігають еластичність у ширшому інтервалі температур Цим винаходом людство зобов'язане Чарльзу Гудієру (рис. 5).



Рис. 5. 1. Гудієр Чарльз (1800-1860). Американський винахідник, відкрив спосіб вулканізації каучуку. Це відкриття улавило його, однак не сприяло поліпшенню матеріального становища. За борги Ч. Гудієра багаторазово засуджували до ув'язнення. Газети писали про нього; «Якщо ви побачите людину у взутті, пальті та капелюсі з гуми, але без гроша в кишені, знайте: перед вами - Чарльз Гудієр». Утім, у 1898 р. було засновано компанію «Goodyear Tire», продукція якої до сьогодні зберігає статус бренда у виробництві автомобільних шин. 2. Ч. Гудієр досліджує вулканізацію каучуку

За малого ступеня зшивання (масова частка Сульфору до 5 %) утворюється м'який еластичний матеріал, що легко деформується з невеликою твердістю й міцністю, однак високою (до 500 %) здатністю до подовжування. Це м'яка гума. У гумі з високою твердістю й малою здатністю деформуватися вміст Сульфору сягає 20 %. Відносно подовження такого матеріалу не перевищує 10 %. Донині гума є цінним матеріалом для виготовлення автомобільних покришок, різноманітних приводних ременів, транспортних стрічок і рукавів, амортизаторів, ущільнювальних прокладок, гнучкої ізоляції та багато чого іншого. Без гуми неможливо уявити функціонування суспільного господарства й повсякдення пересічної людини.

Зауважимо, що наразі гуму виготовляють здебільшого на основі синтетичних каучуків.

Синтетичні каучуки й гуми на їхній основі - гідні конкуренти свого натурального «собрата» і продуктів його вулканізації. Не применшуючи здобутків інших розробників, зауважимо: засновником першого у світі великомасштабного виробництва синтетичного каучуку є С. В. Лебедев (рис. 6).



Рис. 6. 1. Лебедев Сергій Васильович (1874-1934). Видатний російський хімік, академік. Основні роботи присвячені проблемам полімеризаційних процесів. Започаткував великомасштабне виробництво синтетичного каучуку. Ім'я С. В. Лебедева присвоєно НДІ синтетичного каучуку, у якому він працював. Російська академія наук з 1995 р. присуджує Премію імені С. В. Лебедева «За видатні роботи в галузі хімії і технології синтетичного каучуку та інших синтетичних полімерів». 2. Картина, яку написала дружина науковця А. П. Остроумова-Лебедева, «С. В. Лебедев у своєму кабінеті»

Цікаво і пізнавально

Використання каталізаторів Циглера - Натта дає змогу добути каучук, практично ідентичний натуральному. Карл Циглер (Німеччина) і Джуліо Натта (Італія) одержали Нобелівську премію з хімії (1963) за винайдення каталізатора для синтезу полімерів наперед заданої будови.

Синтетичні каучуки мають низку переваг. Наприклад, рукавички з натурального латексу спричиняють алергію в багатьох людей, які регулярно використовують їх у професійній діяльності. Алергічна реакція зазвичай зумовлена протеїнами, що містяться в матеріалі природного походження. Ризик виникнення алергії стає мінімальним, якщо використовувати рукавички із синтетичного каучуку.

Для модифікування споживчих властивостей каучуків широко використовують співполімеризацію за участі двох мономерів. Її продукт складається з елементарних ланок двох різних типів. Таким співполімером є полібутадієнстирольний каучук.

Каучуки загального і спеціального призначення. Ця класифікація (рис. 7) зумовлена галузями їхнього застосування.



Рис. 7. Приклади синтетичних каучуків загального і спеціального призначення

Каучуки загального призначення мають комплекс властивостей, що зумовлює їхнє використання для виробництва широкого кола споживчої продукції. Ці каучуки мають високу еластичність за звичайних температур. Тож з них виготовляють шини, транспортні стрічки, взуття тощо.

Властивості каучуків спеціального призначення забезпечують «працездатність» виробів з них у специфічних, часто екстремальних умовах. Такі матеріали стійкі до дії розчинників, технічних олив, кисню, озону, зберігають високу еластичність у широкому діапазоні температур.

Без синтетичних каучуків і загального, і спеціального призначення не було б сучасної автомобільної промисловості. Їх використовують для виготовлення шин, ущільнювачів дверцят, багажників і вікон, зубчастих ременів і шлангів. Завдяки цим матеріалам автомобілі стали такими швидкісними, потужними й надійними.

Сучасний нафтовидобуток не існував би без високоякісних синтетичних каучуків спеціального призначення. Вони стійкі до впливу нафти, газів і агресивних бурильних рідин, витримують високі температури на глибині 5000 метрів і більше, зазнають мінімального зношування внаслідок впливу дрібних частинок скельних порід - так званої свердлильної стружки. Тому їх використовують у муфтах бурильних систем.

Цікаво і пізнавально

Композиційні матеріали на основі еластомерів широко застосовують у всіх сферах народногосподарського комплексу України. Творчі колективи державних підприємств НДІ «Ластик» (Київ) і «Кремнійполімер» (Запоріжжя) уперше створили вітчизняний силоксановий каучук. Його унікальні властивості (високі діелектричні показники, біологічна інертність, термостійкість, довговічність, висока міцність тощо) визначили пріоритетність розвитку цього напрямку. Науковці розробляють силоксанові герметики, які тверднуть без енерговитрат, для герметизації промислових, житлових будівель і споруд, а також транспортних засобів. Розроблені й синтезовані спільно з Інститутом органічної хімії НАН України рідкі комплексні стабілізатори успішно впроваджені в композиційні пластизольні матеріали для виробництва медичних виробів.

Звісно, ці приклади - лише мала частка безмежно широкого спектра застосування каучуків (рис. 8).



Рис. 8. Застосування каучуків і гуми
ПРО ГОЛОВНЕ

- Каучуки - еластичні полімерні матеріали різноманітного складу й призначення.
- Каучуки класифікують і називають за назвою мономерів, використаних для їхнього синтезу, або за характерною групою атомів у їхньому складі.
- Гума - продукт вулканізації каучуку.
- Каучуки загального призначення мають комплекс властивостей, що зумовлює їхнє використання для виробництва широкого кола споживчої продукції.
- Каучуки спеціального призначення стійкі до дії розчинників, технічних масел, кисню, озону, зберігають високу еластичність у широкому діапазоні температур.

Домашнє завдання:

1. Розглянути відео за посиланням:
<https://www.youtube.com/watch?v=59OywMPydhU>
2. Опрацювати матеріал і зробити конспект.
3. Пройти тестове завдання (до 18.10.2021)
<https://naurok.com.ua/test/join?gamecode=6946638>



