

Полібутадієновий та поліізопреновий каучуки

**Підготувала:
Учениця 11-В класу
Крилюк Іванна**

Загальна характеристика полібутадієнового каучуку

- Молекулярна маса полібутадієнового каучуку становить 80 000— 450 000.
- Густина — 0,89—0,92 г/см³.
- Він розчиняється в аліфатичних і ароматичних вуглеводнях, галогенопохідних вуглеводнів, має високі діелектричні властивості.
- При звичайній температурі перебуває в аморфному стані.

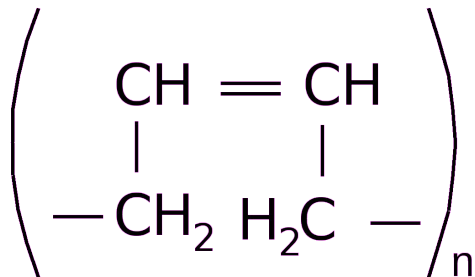
Загальна характеристика поліізопренового каучуку

- Робочий діапазон температур: від -55 °С до +80 °С.
- Хороша електроізоляційна стійкість.
- Хороша водостійкість; дуже низька стійкість до масел, бензинів і вуглеводних розчинників.

Хімічний склад і будова

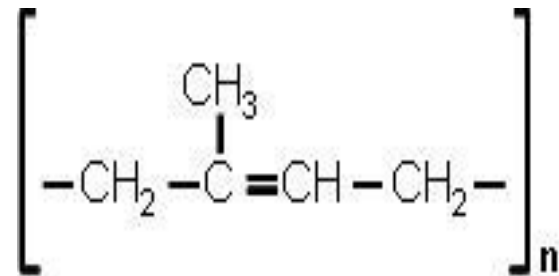
Полібутадієновий каучук

- Сировиною для одержання бутадієну служить етиловий спирт. Отримання бутадієну засноване на реакціях дегідрування та дегідратації спирту.



Поліізопреновий каучук

- Цис-ізомером поліізопрену є натуральний каучук.



Фізичні властивості

■ *Полібутадієновий каучук*

- Молекулярна маса бутадієнового каучуку становить 80 000— 450 000.
- Густина — 0,89—0,92 г/см³.
- Він розчиняється в аліфатичних і ароматичних вуглеводнях, галогенопохідних вуглеводнів, має високі діелектричні властивості.
- При звичайній температурі перебуває в аморфному стані.

■ *Поліізопреновий каучук*

- Безбарвна рідина.
- З температурою кипіння 34° С і температурою замерзання — 146,8° С.
- Макромолекули натурального каучуку, які є продуктом біосинтезу рослинного організму, складаються з великої кількості (понад 1000) ланок ізопрену:
- Молекулярна маса каучуку становить 150 000— 500 000.
- Чистий каучук легший від води, густина його становить 0,90—0,93 г/см³.
- Він добре розчиняється в бензині, сірковуглеці, бензолі, дихлоретані і не розчиняється у воді.
- Розчини каучуку в органічних розчинниках використовуються як гумові клеї, оскільки вони мають велику клеючу властивість (адгезію).

Хімічні властивості полібутадієнового каучуку

- Хімічними властивостями полібутадієн і його похідні нагадують низькомолекулярні ненасичені сполуки. Внаслідок приєднання атомів або груп атомів за місцем подвійних зв'язків основного ланцюга або відгалужень спостерігаються значні зміни властивостей ненасичених полімерів. Під впливом кисню повітря відбувається деструкція, або «старіння» полімеру. Бутадієнові каучуки окислюються внаслідок приєднання кисню за місцем подвійних зв'язків основного ланцюга. Це може привести до утворення тричленних циклів, ланок, які містять пероксидні, гідрпероксидні групи та поперечних кисневих містків між окремими ланцюгами макромолекул. Вінільні групи, що мають вигляд відгалужень, взаємодіють з киснем значно повільніше. Тому полімери з більшою кількістю бічних вінільних груп стійкіші проти дії кисню.
- **Реакція гідрогенізації**
- Гідрогенізацію каучуків проводять у розчині, через який пропускають під тиском водень при температурі 150° С. Як каталізатор використовують нікель, нанесений на кізельгур. Активніше приєднують водень вінільні групи. Такий каучук після вулканізації, зберігаючи свої попередні властивості (еластичність морозостійкість), набуває високої стійкості проти дії кисню і озону.

Хімічні властивості полібутадієнового каучуку

- *Взаємодії бутадієнових каучуків з галогенами (з хлором)*
- Вміст хлору може коливатися в межах 50—65%. Хлоркаучуки мають підвищену стійкість проти дії кислот і лугів, проти змін температури і атмосферного впливу.

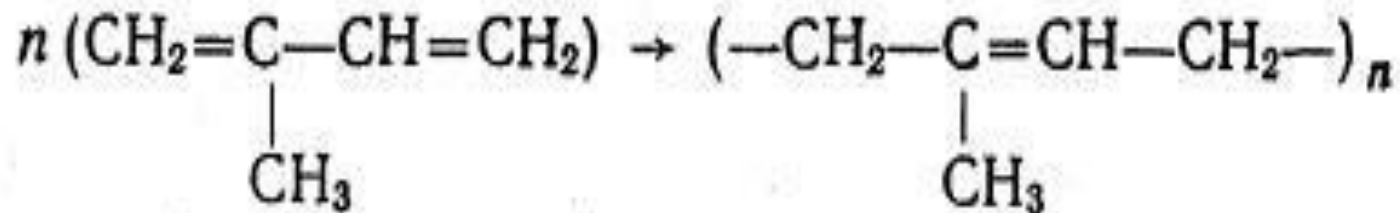


Виробництво поліізопренового каучуку

- *Поліізопреновий каучук можна добути за допомогою реакції полімерізації ізопрену*

- Полімеризацію ізопрену можна схематично зобразити таким

рівнянням:



Виробництво полібутадієну

- Природний каучук добувають у значній кількості, проте цього недостатньо, щоб задовільнити зростаючі потреби, тому вчені створили синтетичні каучуки. Уперше синтетичний каучук у промислових масштабах було вироблено в колишньому Радянському Союзі в 1932 р. за методом С. В. Лебедева. Вихідною сировиною для добування синтетичного каучука за його методом був етанол, який добували із харчової сировини. Пари етилового спирту при температурі 400-500°C пропускали над каталізатором (суміш Al_2O_3 і ZnO , у відношенні 3:1) і отримували суміш речовин з яких виділяли дивініл. Полімеризацією дивінілу отримували масу, яка за своїми властивостями нагадувала природний каучук. Етапи виробництва схематично можна зобразити так:
 - $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ (крохмаль) \rightarrow $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (глюкоза) \rightarrow $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (етанол) \rightarrow $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ (бута-1,3-дієн) \rightarrow $(-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$ (каучук)
 - Нині бута-1,3-дієн одержують дегідруванням нормального бутану, який виділяють із супутнього нафтового газу і продуктів переробки нафти.
 - Більшість реакцій полімеризації, за допомогою яких добувають каучуки, відбуваються за участю каталізаторів. Спрощена схема реакції добування бутадієн-стирольного каучука:
 $n \text{CH}_2=\text{CH}_2-\text{CH}_2=\text{CH}_2$ (бутадієн) + $m \text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_5$ (стирол) \rightarrow $(-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHC}_6\text{H}_5-)_n$
 - Бутадієнові каучуки, як і натуральний каучук, можуть взаємодіяти із сіркою — вулканізуватись. Атоми сірки приєднуються за місцем подвійних зв'язків. Внаслідок цього каучуки набувають більшої еластичності й особливо міцності при розтягуванні і стиранні; пластичність і розчинність їх зменшується.

Заводи по виготовленню синтетичних каучуків в Україні

- Запорізький завод полімерів, ТОВ
- Хімакс, ВКП, ПП (м. Запоріжжя)
- Полімер-Еко S, ТОВ(м. Київ)

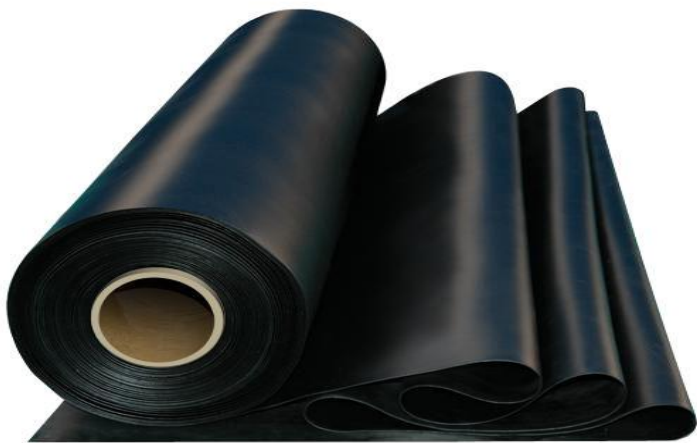


Застосування синтетичних каучуків

- Гума, яку добувають вулканізацією каучуку, дуже широко застосовується в народному господарстві і побуті. В ній поєднується багато властивостей, яких немає у дерева, каменю, металів і волокнистих речовин. Найважливішою властивістю гуми є її еластичність. Вона має здатність розтягуватися, а потім швидко скорочуватися майже до початкових розмірів. Жодний з природних і штучних матеріалів не має такої високої еластичності. Гума спеціальних сортів може розтягуватися в 10 разів. Гума досить міцна. Гумовий шнур перерізом 1 см² витримує вантаж до 400 кг. Гума добре протистоїть стиранню. Так, шина автомобіля, який проїхав тисячу кілометрів, втрачає у вазі внаслідок зношення тільки 70—80 г. Деякі сорти гуми стираються менше, ніж сталь. Гума не проводить електричного струму (добрий ізолятор), не пропускає води і газів. Важко перелічити всі галузі народного господарства, де використовується гума, і майже неможливо назвати всі вироби, до яких вона входить. Ще на початку ХХ ст. налічувалось понад 10 тис. різних гумових виробів.

Застосування синтетичних каучуків

- Основна кількість бутадієнових каучуків використовується в промисловості у вигляді вулканізату — гуми.
- Полібутадієновий каучук є каучуком загального призначення. Його значною мірою використовують для виготовлення пневматичних та масивних шин, різних гумово-технічних та ебонітових виробів. Крім каучуків загального призначення, є каучуки спеціального призначення — СКБМ і СКБВ. Каучук СКБМ порівняно із СКБ має значно більшу еластичність і підвищену морозостійкість. Він іде для виготовлення шин, транспортерних стрічок, кабелю та інших виробів, призначених для роботи при низьких температурах.
- До недоліків бутадієнових каучуків, зокрема каучуку СКБ, належать відносно низькі пластичність, міцність, морозостійкість і мала клейкість. Щоб усунути ці недоліки і створити полімери з новими цінними властивостями, добувають і застосовують співполімери бутадієну.



A blue-tinted molecular model, possibly representing a protein or a complex organic molecule, is shown against a dark background. The model consists of several interconnected spheres and rods, with some spheres appearing to have a textured, crystalline surface. The text "Дякую за увагу!" is overlaid in the center of the image.

Дякую за увагу!