Урок. Каучуки та гума

Урок вивчення нового матеріалу з практичним застосуванням знань · 45 хв

Проблемне питання уроку: Чому каучук цінують за еластичність, але для виготовлення довговічних виробів його змінюють?

Мета

Знаннєві	Діяльнісні	Ціннісні
• Учень або учениця називає мономери натурального й бутадієнового каучуків. • Учень або учениця пояснює значення термінів «вулканізація», «гума» й «ебоніт», указуючи відмінність між матеріалами.	• Учень або учениця записує рівняння полімеризації бута-1,3-дієну та позначає структурну ланку. • Учень або учениця порівнює невулканізований каучук і гуму щонайменше за двома властивостями, спираючись на текст і спостереження.	• Учень або учениця обґрунтовує вибір гуми для довговічного виробу однією властивістю та називає одне правило безпечного поводження з демонстраційними матеріалами.

Базові поняття і терміни

алкадієн, ізопрен, каучук, еластичність, вулканізація, гума, ебоніт.

Форми роботи

- Фронтальна бесіда
- Індивідуальний письмовий мозковий штурм
- Робота з текстом підручника
- Робота в парах
- Спостереження побутових виробів і відеодемонстрації

Обладнання та реактиви

- Підручник Ярошенко, § 30, с. 170–175
- Дошка або екран
- Чистий побутовий гумовий ластик
- Гумова стрічка

- Непошкоджена гумова рукавичка
- Прозора посудина й вода
- Зображення автомобільної шини та ебонітового виробу
- Коротке відео або анімація зшивання ланцюгів каучуку сіркою

Демонстрації

- Розтягування побутової гумової стрічки. Після зняття навантаження стрічка наближається до початкової форми; це спостереження стосується гумового виробу, а не невулканізованого каучуку
- Невелика кількість води в непошкодженій гумовій рукавичці, яку тримають за отвір над посудиною. Вода не просочується крізь стінку виробу
- Відео або анімація вулканізації. Схематично показано, як між полімерними ланцюгами виникають зв’язки й утворюється сітчаста будова гуми

Міжпредметні зв'язки

- Фізика, пружність матеріалів і повернення до попередньої форми після розтягування
- Географія, залежність вирощування гевеї від жаркого й вологого клімату
- Історія, розроблення промислового способу виробництва синтетичного каучуку

Місце уроку в темі

Попередній урок: На попередньому уроці вивчали пластмаси та їхні властивості; сьогодні знання про мономер, структурну ланку й полімеризацію застосовуємо до каучуків.

Наступний урок: На наступному уроці вивчатимемо синтетичні волокна та їх застосування.

Безпека

- Рукавичку й стрічку не нагрівають, не підпалюють і не куштують; воду з демонстрації не п’ють.
- Учні повідомляють учителя, якщо контакт із гумовим виробом спричиняє подразнення; виріб відкладають і промивають шкіру водою.
- Сірку для вулканізації та металічний натрій у класі не використовують. Процеси виробництва й вулканізації показують тільки на схемі або відео.

Структура уроку

1. Організаційний момент, 1 хв
2. Актуалізація, 5 хв
3. Мотивація, 3 хв

4. Вивчення нового, зіставлення будови мономерів і структурних ланок, читання, таблиця за мал. 51 та демонстрації, 21 хв
5. Закріплення, 1 хв на впізнавання матеріалу, 1 хв на називання процесу, 2 хв на вибір матеріалу, 4 хв на рівняння та 1 хв на звірку, разом 9 хв
6. Рефлексія, 4 хв
7. Домашнє завдання, 2 хв

Хід уроку

Організаційний момент 1 хв

Учитель: Вітає клас, перевіряє готовність зошитів і підручників.

Учні: Готують зошити й підручники.

«Запишіть тему уроку. Сьогодні з’ясуємо, чому властивості каучуку змінюють перед виготовленням довговічних виробів». Очікувана дія учнів полягає в записі теми.

Актуалізація 5 хв

Учитель: Проводить короткий письмовий мозковий штурм за попередньою темою, після чого звіряє відповіді з класом.

Учні: Кожен записує короткі відповіді, потім звіряє їх.

«Що називають мономером?» Очікувана відповідь стосується речовини, з молекул якої утворюється полімер. «Що таке структурна ланка полімеру?» Це фрагмент, який повторюється в полімерному ланцюзі. «Яка реакція веде від етену до поліетилену?» Полімеризація. «Назвіть одну відому пластмасу». Можна назвати поліетилен або полістирен. «Чи однакові властивості всіх полімерних матеріалів?» Ні; властивості залежать, зокрема, від їхньої будови.

Мотивація 3 хв

Учитель: Показує готові гумові ластик, стрічку й рукавичку та зображення шини. Ставить проблемне питання, не проводить досліду.

Учні: Розглядають вироби й висловлюють припущення, які властивості потрібні для їх використання.

«Що об’єднує показані вироби?» Вони виготовлені з гуми або містять гумові частини. «Чому каучук цінують за еластичність, але для виготовлення довговічних виробів його змінюють?» На цьому етапі учні можуть припустити, що матеріал потрібно зробити міцнішим; обґрунтовану відповідь вони дадуть наприкінці уроку.

Вивчення нового 21 хв

Учитель: Відводить 7 хвилин на вибіркове читання, зіставлення будови мономерів і структурних ланок та коротке пояснення, 7 хвилин на парну таблицю за мал. 51 і 7 хвилин на демонстрації й відеоспостереження.

Учні: Знаходять відомості в підручнику, порівнюють формули й складають коротку схему; у парах заповнюють таблицю та знаходять містки на мал. 51; спостерігають гумові вироби й відео та формулюють висновки.

Читання й пояснення, 7 хвилин. «Знайдіть на с. 170–171 формули бута-1,3-дієну та ізопрену, а на с. 173–174 причини виробництва синтетичного каучуку й відомості про працю С. Лебедєва. Назвіть мономери двох каучуків». Учитель записує $CH_2{=}CH{-}CH{=}CH_2$ і $CH_2{=}C(CH_3){-}CH{=}CH_2$. Учні вказують у кожній

молекулі два подвійні зв’язки й одинарний зв’язок між ними та помічають групу CH_3 в ізопрені. Обидва мономери належать до алкадієнів. Учні складають схему «латекс гевеї → натуральний каучук; мономер, ізопрен» і «бута-1,3-дієн → синтетичний бутадієновий каучук». Пояснюючи полімеризацію, учитель показує за с. 171 структурну ланку природного поліізопрену $[–CH_2–C(CH_3)=CH–CH_2–]_n$ і зіставляє її з ланкою полібутадієну $[–CH_2–CH=CH–CH_2–]_n$ за схемою на с. 174. В обох ланках зберігається один подвійний зв’язок, а в ланці поліізопрену є група CH_3. Учитель нагадує, що гевеї потрібен жаркий і вологий клімат, а промислове виробництво синтетичного каучуку за технологією Лебедєва розпочали 1932 року. Парна робота, 7 хвилин. «За с. 171–173 заповніть для невулканізованого каучуку й гуми таблицю з колонками „матеріал“, „будова“, „поведінка в спеку й холод“, „міцність та застосування“. Коли заповнюватимете колонку „будова“, розгляньте мал. 51 на с. 172 і вкажіть на схемі містки між ланцюгами». Учні зазначають, що ланцюги невулканізованого каучуку не зшиті між собою; у спеку він стає липким, на холоді втрачає пластичність. У гумі ланцюги з’єднані сульфідними містками в сітку, тому вона міцніша й придатна для шин та інших виробів. «Що утворюється за значного вмісту сірки?» Твердий нееластичний ебоніт. Спостереження, 7 хвилин. Учитель розтягує гумову стрічку, наливає трохи води в непошкоджену гумову рукавичку, тримаючи її за отвір над посудиною, і вмикає коротку анімацію вулканізації. «Що сталося зі стрічкою після припинення розтягування?» Вона наблизилася до початкової форми, виявивши пружність. «Чи просочується вода крізь стінку рукавички?» Ні. «Що змінилося між ланцюгами на анімації?» З’явилися містки, утворилася сітчаста будова. Учитель пояснює, що під час розтягування ланцюги каучуку розкручуються, а після зняття навантаження знову скручуються. Спостереження гумових виробів не є прямим порівняльним дослідом із невулканізованим каучуком.

Закріплення 9 хв

Учитель: Організовує індивідуальне виконання чотирьох завдань із розділу нижче та швидку взаємоперевірку в парах.

Учні: Виконують чотири завдання в зошитах, звіряють відповіді з однокласником.

Рефлексія 4 хв

Учитель: Пропонує письмово відповісти на проблемне питання, а потім проводить коротке усне обговорення.

Учні: Записують одну відповідь і за бажанням усно називають поняття, яке допомогло її обґрунтувати.

Домашнє завдання 2 хв

Учитель: Пояснює базову частину та завдання за вибором із розділу нижче.

Учні: Записують домашнє завдання, уточнюють умову за потреби.

Завдання для закріплення

1. 1. Упізнайте матеріал за описом. Його виділяють із латексу гевеї; він є полімером ізопрену.

Відповідь: Натуральний каучук.

2. 2. Назвіть процес, під час якого ланцюги каучуку з’єднуються за участю сірки. Який еластичний матеріал отримують за невеликого вмісту сірки?

Відповідь: Вулканізація; отримують гуму.

3. 3. Для шини оберіть невулканізований каучук чи гуму. Обґрунтуйте вибір двома властивостями.
Відповідь: Гуму, оскільки вона міцніша та стійка до стирання.

4. 4. Запишіть рівняння полімеризації бута-1,3-дієну та виділіть структурну ланку продукту.
Відповідь: $nCH_2=CH–CH=CH_2 \rightarrow [–CH_2–CH=CH–CH_2–]_n$. Структурна ланка міститься в квадратних дужках.

Диференціація

Сильним: Додатково поясніть, чому перший синтетичний каучук, отриманий за технологією Лебедєва, поступався натуральному за еластичністю. Він не мав регулярної будови; застосування спеціальних каталізаторів дало змогу отримувати синтетичні каучуки регулярної будови.

Підтримка: Картка-опора до домашнього завдання № 1. Заповніть порожні графи таблиці за підручником. Каучук | Застосування | Важлива властивість; бутадієновий каучук | _____ | _____; хлоропреновий каучук | _____ | _____.

Домашнє завдання

Базове: № 1. Прочитайте § 30 підручника Ярошенко, с. 170–175. За с. 174–175 письмово порівняйте застосування бутадієнового й хлоропренового каучуків. Для кожного назвіть один виріб або галузь застосування та властивість, важливу для такого вибору. Орієнтир для самоперевірки. З бутадієнового каучуку виробляють гуму для шин, с. 174. Така гума стійка до стирання, с. 172. Хлоропреновий каучук застосовують у літакобудуванні, оскільки він негорючий, світло- й термостійкий, с. 174.

За вибором: № 2, за вибором. Порівняйте, який каучук, бутадієновий чи хлоропреновий, доцільніше використати для шланга, призначеного для транспортування бензину. Обґрунтуйте вибір властивістю матеріалу. Орієнтир для самоперевірки. Хлоропреновий каучук стійкий до дії бензину; його використовують для таких шлангів.

Рефлексія

Прийом «Одна письмова відповідь, одне усне слово». Письмово дайте відповідь на проблемне питання «Чому каучук цінують за еластичність, але для виготовлення довговічних виробів його змінюють?» Каучук еластичний, проте в спеку стає липким, на холоді втрачає пластичність і недостатньо придатний до тривалого використання; вулканізація з’єднує його ланцюги й робить гуму міцнішою. Усно назвіть одне поняття, яке допомогло це пояснити. Можна назвати «вулканізація», «еластичність» або «гума».

Історична довідка

Корінні жителі Південної Америки вже у XVII столітті виділяли натуральний каучук із латексу гевеї; слово «каучук» походить від індіанських слів, пов'язаних із деревом і соком, що витікає з нього. Сергій Лебедєв уперше добув синтетичний бутадієновий каучук 1910 року; тривіальна назва його мономера бута-1,3-дієну, дивініл. Тривіальна назва мономера натурального каучуку 2-метилбута-1,3-дієну, ізопрен.

Джерела:

- Хімія (Ярошенко) 10 клас 2018, 2010, с. 170
- Хімія (Ярошенко) 10 клас 2018, 2010, с. 170, 171
- Хімія (Ярошенко) 10 клас 2018, 2010, с. 171, 172
- Хімія (Ярошенко) 10 клас 2018, 2010, с. 172, 173
- Хімія (Ярошенко) 10 клас 2018, 2010, с. 173
- Хімія (Ярошенко) 10 клас 2018, 2010, с. 173, 174
- Хімія (Ярошенко) 10 клас 2018, 2010, с. 174
- Хімія (Ярошенко) 10 клас 2018, 2010, с. 174, 175
- Хімія (Ярошенко) 10 клас 2018, 2010, с. 175