Урок. Вплив полімерних матеріалів на здоров’я людини та довкілля

Урок застосування знань і формування компетентностей · 45 хв

Проблемне питання уроку: Чому міцні й зручні пластмаси, які полегшують наше життя, водночас можуть шкодити здоров’ю та довкіллю?

Мета

Знаннєві	Діяльнісні	Ціннісні
• Учень або учениця називає щонайменше три властивості пластмас, що зумовили їх застосування. • Учень або учениця записує назви пластмас, позначених на зразках цифрами 1 і 5, та називає призначення маркування.	• Учень або учениця порівнює користь пластмас і можливі ризики їх використання за двома ознаками. • Учень або учениця добирає спосіб поводження з використаним пластиковим виробом і пояснює вибір. • Учень або учениця складає рівняння взаємодії сульфур(VI) оксиду з водою.	• Учень або учениця оцінює небезпеку відкритого спалювання пластикових відходів, назвавши наслідок і безпечнішу дію. • Учень або учениця письмово обґрунтовує власну відповідь на проблемне питання одним прикладом користі та одним прикладом ризику.

Базові поняття і терміни

полімер, пластмаса, маркування пластмас, поліхлоровініл, полістирен, утилізація, рециклінг.

Форми роботи

- Фронтальна бесіда
- Індивідуальний письмовий мозковий штурм
- Робота з текстом підручника
- Робота в парах
- Перегляд відеофрагмента

Обладнання та реактиви

- Підручник Савчин, хімія, 10 клас, § 25–26
- Чиста пляшка з-під мінеральної води з перевіреним перед уроком маркованням 1 PETE
- Чистий харчовий контейнер із перевіреним перед уроком маркованням 5 PP
- Чиста порожня пластикова упаковка харчового продукту для виставки
- Вода для демонстрації водонепроникності чистих пластикових ємностей
- Проєктор із зображеннями рис. 64 і 68–70 підручника
- Короткий відеофрагмент про сортування та переробку пластикових відходів

Демонстрації

- Огляд маркування побутових виробів. На дні пляшки та контейнера бачимо різні цифри й позначення матеріалів.
- Демонстрація водонепроникності. Учитель наливає воду в чисті побутові пластикові ємності, учні спостерігають, що вода не проходить крізь їхні стінки.
- Відеодемонстрація сортування пластикових відходів. Бачимо відокремлення виробів перед переробкою; наявність токсичних речовин не визначаємо за зовнішнім виглядом диму.

Міжпредметні зв'язки

- Біологія, вплив окремих складників пластмас на організм і небезпека відходів для тварин
- Основи здоров’я, вибір і безпечне використання побутової тари
- Географія, поширення пластикових відходів у річках, морях та океанах

Місце уроку в темі

Попередній урок: Попередній урок. Синтетичні високомолекулярні речовини й полімери, їхні властивості та застосування, § 25.

Наступний урок: Наступний урок. Синтетичні каучуки й гума, § 27.

Безпека

- Не підпалюємо й не нагріваємо пластмасові вироби в кабінеті, не вдихаємо дим. Якщо помітили дим, відходимо від його джерела та негайно повідомляємо вчителя.
- Побутові вироби на виставці не використовуємо для їжі чи пиття. Учні оглядають лише чисті порожні вироби. Воду для демонстрації наливає вчитель; розлиту воду відразу витирають. Якщо вміст випадково забутої упаковки потрапив на шкіру або в очі, промиваємо місце контакту водою та повідомляємо вчителя.
- Фенол, бром, натрій і концентровані луги на уроці не використовуємо. Хімічних реактивів для визначення виду пластмаси не додаємо. На цьому уроці матеріал

встановлюємо за маркованням.

Структура уроку

1. Організаційний момент, 1 хв
2. Актуалізація, 5 хв
3. Мотивація, 3 хв
4. Вивчення нового, читання, таблиця правил поводження, огляд маркування, демонстрація, історична довідка й коротке відео, 21 хв
5. Закріплення, 9 хв
6. Рефлексія, 4 хв
7. Домашнє завдання, 2 хв

Хід уроку

Організаційний момент 1 хв

Учитель: Вітає клас, просить підготувати підручник і зошит.

Учні: Готуються до роботи.

«Чи готові підручник і зошит?» Очікувана відповідь «Так».

Актуалізація 5 хв

Учитель: Проводить мозковий штурм за § 25. Диктує запитання, після короткого запису відкриває відповіді для самоперевірки.

Учні: Кожен письмово відповідає одним рядком на кожне запитання й звіряє записи.

«Що таке полімер?» Очікувана відповідь «Високомолекулярна речовина з ланками, що багаторазово повторюються». «Що називають пластмасою?» Очікувана відповідь «Матеріал на основі природного або синтетичного полімеру». «Назвіть два способи синтезу полімерів». Очікувана відповідь «Полімеризація і поліконденсація». «Чим поліконденсація відрізняється від полімеризації?» Очікувана відповідь «Крім полімеру, утворюється низькомолекулярна речовина». «Чому відходи багатьох пластмас довго зберігаються в довкіллі?» Очікувана відповідь «Вони стійкі до дії багатьох зовнішніх чинників».

Мотивація 3 хв

Учитель: Показує заздалегідь підготовлену виставку пляшки, харчового контейнера й пластикової упаковки. Ставить проблемне питання, не проводить досліду.

Учні: Називають, чим корисні показані вироби, і висувають попередні припущення про ризики.

«Чому міцні й зручні пластмаси, які полегшують наше життя, водночас можуть шкодити здоров’ю та довкіллю?» Можлива попередня відповідь «Вони зручні й довговічні, але після використання стають відходами; значення може мати і склад виробу». До остаточної відповіді клас повернеться наприкінці уроку.

Вивчення нового 21 хв

Учитель: Відводить 8 хв на вибіркове читання, 9 хв на таблицю в парах, огляд маркування й демонстрацію з водою, 4 хв на історичну довідку, коротке відео та одне

запитання за ним. Воду в чисті побутові пластикові ємності наливає самостійно. Пояснює відмінність між переробкою відходів і їх відкритим спалюванням.
Учні: Читають зазначені фрагменти й записують висновок. У парах заповнюють таблицю та розглядають маркування. Спостерігають, чи проходить вода крізь стінки ємностей. Слухають історичну довідку, переглядають відео й розрізняють дії перед переробкою та під час неї.

Активність 1, 8 хв. За с. 139–142 знайдіть три властивості, завдяки яким пластмаси поширені, два можливі ризики для здоров'я і два наслідки для довкілля. Окремо знайдіть на с. 140, як добувають полістирен, а на с. 139, як бісфенол А впливає на організм. Очікуваний запис містить міцність, стійкість і низьку вартість; накопичення мікроорганізмів у повторно використовуваних пляшках, ризики, пов'язані з бісфенолом А, накопичення відходів у водоймах і забруднення повітря під час спалювання. Полістирен добувають полімеризацією стирену. Згідно з наведеними в підручнику дослідженнями, бісфенол А спричиняє гормональні порушення, негативно впливає, зокрема, на роботу репродуктивної та серцево-судинної систем. Активність 2, 9 хв. Пари заповнюють таблицю з графами «Виріб і маркування», «Корисна властивість», «Правило використання або поводження з відходом». Учитель показує пляшку 1 PETE й контейнер 5 PP, а потім наливає в ці чисті ємності воду. «Що позначено на виробах? Що відбувається з водою? Чи можна визначити групу пластмаси лише за виглядом?» Учні називають поліетилентерефталат і поліпропілен, спостерігають водонепроникність стінок та пояснюють, що вигляду виробу недостатньо для визначення групи пластмаси. Очікувані записи в графі правил для пляшки 1 PETE містять такі дії: не використовувати одноразову пляшку як постійну, після використання сортувати за маркованням. Для контейнера 5 PP учні записують такі дії: використовувати за призначенням, після використання сортувати за маркованням. Активність 3, 4 хв. Учитель коротко розповідає про виникнення ідеї збереження ресурсів у 1970-х роках, Стокгольмську конференцію ООН і заклик Комісії ООН 1983 року до розвитку, безпечного для довкілля (с. 142). Після короткого відео запитує «Що роблять із пластиковими виробами перед переробкою, що відбувається під час переробки і чому відкрите спалювання не замінює її?» Очікувана відповідь «Перед переробкою сортують вироби за маркованням; під час переробки сировину подрібнюють. Відкрите спалювання забруднює повітря».

Закріплення 9 хв

Учитель: Дає чотири завдання з розділу нижче, переходячи від упізнавання маркування до складання рівняння. Організовує коротку взаємоперевірку в парах.
Учні: Самостійно виконують завдання, потім звіряють і пояснюють відповіді партнеру.

Рефлексія 4 хв

Учитель: Повертає клас до проблемного питання й проводить прийом «Одна відповідь, один крок».
Учні: Письмово відповідають лише на проблемне питання. Кілька учнів усно називають одну дію, яку застосують у побуті.

Домашнє завдання 2 хв

Учитель: Пояснює базове завдання та завдання за вибором, перевіряє, чи всі записали номери.
Учні: Записують домашнє завдання й уточнюють умову за потреби.

Завдання для закріплення

1. 1. На виробі стоїть позначення 6 PS. Назвіть пластмасу та поясніть, навіщо перед утилізацією читати маркування.
Відповідь: Це полістирен. Маркування допомагає визначити групу пластмаси й сортувати виріб для подальшого поводження з відходами.

2. 2. Назвіть одну властивість пластикової упаковки, корисну під час використання, і поясніть, чому така упаковка може створювати проблему після викидання.
Відповідь: Наприклад, міцність робить упаковку зручною; повільне розкладання сприяє накопиченню відходів.

3. 3. Після шкільного заходу залишилися чисті пластикові пляшки. Оберіть між відкритим спалюванням, викиданням біля річки та сортуванням для передачі на переробку. Обґрунтуйте вибір.
Відповідь: Слід відсортувати пляшки за маркуванням і передати на переробку. Відкрите спалювання забруднює повітря, а пляшки біля річки можуть потрапити у воду.

4. 4. Складіть рівняння реакції сульфур(VI) оксиду з водою, унаслідок якої утворюється кислота.
Відповідь: $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$.

Диференціація

Сильним: Після основних завдань порівняйте захоронення й рециклінг пластикових відходів. Запишіть по одному наслідку кожного способу для використання ресурсів і земельних площ за с. 141–142. Для перевірки захоронення надовго займає земельні площі, а рециклінг дає вторинну сировину й заощаджує ресурси.

Підтримка: Для завдання 4 дайте пам’ятку «оксид неметалічного елемента + вода → кислота» та інший зразок, $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$. Учень сам визначає формулу кислоти у своєму завданні й перевіряє кількість атомів з обох боків рівняння.

Домашнє завдання

Базове: Прочитати § 26, с. 139–143. Виконати завдання для самоконтролю № 6 на с. 144. Записати рівняння реакції та розрахунок. Додатково за § 26, с. 139–140, порівняти маркування 2 HDPE і 3 V, записати назви пластмас і по одному застереженню щодо кожної. Для перевірки № 6 запишіть $CO_2 + H_2O \rightleftarrows H_2CO_3$. За умовою, що весь газ прореагував, $m(H_2CO_3) = 9{,}4\ т \times 62 / 44 \approx 13{,}25\ т$. Позначення 2 HDPE відповідає поліетилену високої щільності. Застереження підручника щодо можливого потрапляння речовин із тари в рідину не підтверджене. Позначення 3 V відповідає поліхлоровінілу, спалювати його небезпечно через утворення токсичних сполук.

За вибором: За вибором виконати завдання № 8 на с. 144, розв’язати кросворд і перевірити виділене слово. Ключ для перевірки виділеного стовпчика містить слово «пластмаси».

Рефлексія

Прийом «Одна відповідь, один крок». Письмово, у 2–3 реченнях, кожен відповідає на проблемне питання, наводячи приклад користі пластмас і приклад ризику. Після цього кілька учнів усно називають по одному практичному кроку, наприклад перевіряти маркування або сортувати використану тару. Очікувана відповідь на проблемне питання полягає в тому, що властивості пластмас роблять їх корисними, проте окремі складники деяких виробів можуть становити ризик для здоров’я, а накопичення відходів і їх відкрите спалювання шкодять довкіллю.

Історична довідка

Ідея комплексного збереження природних ресурсів виникла в 1970-х роках. Її підтримали на Стокгольмській конференції ООН з проблем навколишнього середовища. У 1983 році Комісія ООН з навколишнього середовища та розвитку закликала до економічного розвитку, безпечного для довкілля. Так постало поняття сталого розвитку, що враховує потреби нинішнього й наступних поколінь (с. 142).

Джерела:

- Хімія (Савчин) 10 клас, с. 137, 138
- Хімія (Савчин) 10 клас, с. 138
- Хімія (Савчин) 10 клас, с. 138, 139
- Хімія (Савчин) 10 клас, с. 139
- Хімія (Савчин) 10 клас, с. 139, 140
- Хімія (Савчин) 10 клас, с. 140, 141
- Хімія (Савчин) 10 клас, с. 141
- Хімія (Савчин) 10 клас, с. 141, 142
- Хімія (Савчин) 10 клас, с. 142, 143
- Хімія (Савчин) 10 клас, с. 143
- Хімія (Савчин) 10 клас, с. 143, 144
- Хімія (Савчин) 10 клас, с. 144, 145
- Хімія (Савчин) 10 клас, с. 145
- Хімія (Савчин) 10 клас, с. 145, 146