**Тема уроку «Поняття про полімери на прикладі поліетилену. Застосування поліетилену».**

**Мета уроку:** ознайомити учнів із загальними поняттями хімії високомолекулярних сполук на прикладі поліетилену; розглянути властивості та застосування поліетилену; розвивати вміння досліджувати, спостерігати, робити висновки; виховувати екологічну культуру та бережливе ставлення до природи.

**Тип уроку:** засвоєння нових знань.

**Обладнання та реактиви:** вироби із поліетилену; натрій гідроксид, хлорид на кислота, розчин калій перманганату, спиртівка, сірники, пінцет, штатив із пробірками.

**Хід уроку.**

**І. Визначення емоційної готовності учнів до уроку**

**Метод «Дивуй»**

Багато людей старшого покоління пам’ятають історію родини Ликових, яка з релігійних мотивів пішла від людей в глуху тайгу. Проживши там майже півстоліття, вони повернулись у цивілізацію. Але найбільшою несподіванкою для них був не літак та радіоприймач. А здогадайтесь що? Із слів господаря: «О, Господи, люди вигадали скло, що мнеться?» Що мав на увазі чоловік?

Учитель демонструє, заздалегідь підготовлений поліетиленовий пакет

**ІІ. Повідомлення теми і мети уроку**

**ІІІ.** **Мотивація навчальної діяльності**.

Важко уявити життя сучасної людини без полімерних матеріалів. Де ж вони? Та скрізь. Найпростіший приклад: ваш шкільний портфель і його вміст – це на 99% полімерні матеріали: книги і зошити – целюлоза, лінійка, ручка, транспортир, пенал, обкладинки зошитів і книг – поліетилен, сам портфель – штучний замінник шкіри, нитки – штучний шовк (ацетатний шовк). Що ж це за речовини –полімери – з яких можна виготовити стільки різних речей?

Світ полімерів надзвичайно різноманітний та дивовижний.

Сьогодні на уроці ми дізнаємося ще більше про поліетилен та світ полімерів.

**ІV. Актуалізація набутих знань учнів.**

Щоб наша робота була продуктивною та ефективною ми виконаємо таку вправу: **«Пінг - понг» -** учитель називає поняття, термін з попередніх уроків кидаючи мя'ч, учень що впіймав його – дає визначення і кидає назад, якщо відповіді незнає кидає м’яч наступному, зі словом «Допомога», інший – дає відповідь на це запитання і т д.).

- Як називають етиленові та ацетиленові вуглеводні? (ненасичені)

- Зв’язок між атомами Карбону у молекулі етилену? (подвійний)

- Суфікс, що використовується в назвах етиленових вуглеводнів? (ен)

- Яка загальна формула етиленових вуглеводнів?C n H 2n

**-** Пригадайте, які типи реакцій характерні для насичених вуглеводнів? (горіння, розкладу, заміщення)

* Які реакції характерні для ненасиченихвуглеводнів?(приєднання, полімеризації)

- Чи існують у вільному стані в природі ці речовини? (ні, бо вони легко вступають в реакцію приєднання)

**V. Засвоєння нових знань**

На сьогоднішньому уроці ми з вами познайомимося із синтетичними полімерами, встановимо тип хімічної реакції за допомогою якої одержують полімер. А проведемо цей урок у вигляді рольової гри, де ваші товариші будуть хіміками, екологами, істориками, технологами, експериментаторами.

***Хімік.*** Так що ж таке «полімер»? З’ясуємо, яке визначення дають цьому поняттю довідники, словники.

*«Полімери – високомолекулярні речовини, складені (утворені з багаторазово повторених елементарних одиниць, які називаються структурними ланками»*

Отже, полімер – це гігантська молекула, що складаються із сотень, тисяч і навіть мільйонів груп, що повторюються. Поліетилен є найпростішим із полімерів.

***Історик*.** Вперше систематичне дослідження полімеризації ненасичених вуглеводнів розпочали О.М.Бутлеров та його учні. Але першу реакцію полімеризації етилену провів у 1884 році російський учений Густавсон Гаврило Гаврилович. Перші полімери були рідинами. Тільки у 1936 році радянський учений І.О.Денціс синтезував твердий полімер. Приблизно в той самий період це вдалося здійснити англійським вченим Г.Фесетом і Е.Джібсоном.

***Хімік.*** В реакцію приєднання молекули етилену можуть вступати не тільки із іншими речовинами, а і сполучатися між собою, утворюючи одну велику молекулу – макромолекулу. Ця реакція відбувається за певних умов (нагрівання, тиску, каталізатора)

Розглянемо як відбувається цей процес:

***Вчитель.*** А чому поліетилен можна добути з ненасичених сполук, а не з насичених?

***Хімік.*** Якщо [етилен](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D1%82%D0%B8%D0%BB%D0%B5%D0%BD) нагріти до 150—200°С і піддати високому тиску, його [молекули](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BB%D0%B0) почнуть сполучатися одна з одною у великі молекули. ***Сполучення молекул відбувається за рахунок розриву в кожній з них подвійних зв'язків*** *з утворенням одинарних й вивільненням двох одиниць валентності.* Молекули поліетилену мають лінійну структуру. На кінцях полімерних молекул, зрозуміло, вільними валентності не залишаються, як це показано на схемі. Вони насичуються приєднанням до кінців молекул вільних атомів або [радикалів](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BB_%28%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F%29), що утворюються при руйнуванні молекул етилену.

CH2=CH2 + CH2=CH2 + CH2=CH2 +…..→ —CH2—CH2— + —CH2—CH2— +

+ —CH2—CH2—….→ —CH2—CH2—CH2—CH2—CH2—CH2— …

**Отже, реакція полімеризації** – це реакція сполучення однакових молекул в одну макромолекулу

Цю реакцію можна записати і у скороченому вигляді

nCH2=CH2 → [ —CH2—CH2— ]n

**мономер**  **структурна ланка**

Отже, в цій реакції: Н2С=СН2 – є мономером, (-СН2-Н2С-) – полімер, *n* – ступінь полімеризації. (поняття записують у робочий зошит)

***Мономер***– низькомолекулярна речовина з якої одержують полімер.

***Структурна ланка*** – група атомів, що багаторазово повторюється в молекулі полімеру.

***Ступінь полімеризації***– число, яке показує скільки молекул мономера вступило в реакцію одержання полімеру і скільки структурних ланок містить дана ВМС.

***Реакція полімеризації***– реакція, в яку вступає низькомолекулярна сполука, а в результаті реакції утворюється тільки полімер і більше ніяких побічних сполук не утворюється.

**Запитання учителя**

Подумайте, будь-ласка, чи можна визначити ступінь полімеризації? Що потрібно для цього знати

(**Щоб визначити ступінь полімеризації потрібно:**

Молекулярну масу полімера поділити на молекулярну масу мономера.

**n = Mr (полімеру): Mr(мономера)**

***Технолог.*** Виробництво поліетилену передбачає ряд умов, в результаті яких одержують поліетилен з різними властивостями. *Поліетилен високого тиску* ( *t*=200-280ºС, *р* = 150-300*МПа) –* м’який еластичний матеріал, розгалуженої будови;

*Поліетилен низького тиску* (*t=* 70 - 105 °C; *р* = 0,3 — 2,5*МПа)* присутність каталізатора) – менш еластичний, важче переробляється, має лінійну будову, стійкий проти дії кислот.

***Експериментатор:*** щоб знати де можна використати високомолекулярні сполуки потрібно з’ясувати властивості полімеру. Тому проведемо досліди, за допомогою яких визначимо властивості поліетилену.

**(*Робота в парах*)**

Перед початком роботи учні пригадують **ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС РОБОТИ З ОБЛАДНАННЯМ І РЕАКТИВАМИ**

За вказівкою вчителя учні виконують досліди. Висновки конспектуємо в зошити.

1. **Фізичні властивості, розчинення у воді**

• Роздивіться видані вам вироби з поліетилену. Якого вони кольору, які на дотик?  
• Роздивіться поліетиленову плівку. Чи прозора вона? Спробуйте її розтягнути, зім'яти, подряпати скляною паличкою.  
• Порівняйте міцність на розрив однакових смужок паперу й поліетилену.  
• Налийте в поліетиленовий мішечок води, наповніть його повітрям.

**Висновок 1.** Поліетилен значно легший за воду, безбарвний, прозорий, на дотик трохи жирний, у воді не розчиняється.

2. **Відношення поліетилену до нагрівання**

1. Учитель обережно нагріває скляну паличку й торкається нею поліетиленової плівки.

2. Спалює шматочок поліетиленової плівки у полум’ї спиртівки.

**Висновок 2**. Поліетилен легко розм’якшується при нагрівання, плавиться і утворює краплі. Горить синюватим полум’ям.

**Вчитель**. Сьогодні ми з вами уже пригадували хімічні властивості етилену, як на вашу думку чи буде поліетилен знебарвлювати розчин калій перманганату?

1. У пробірку із розчином калій перманганату занурює шматочок поліетилену.

Зміна забарвлення розчину не відбувається

**Висновок 3**. Поліетилен стійкий до дії окисників.

Перевіримо, чи реагує поліетилен із розчином лугу та кислоти

* у пробірку із розчином кислоти учитель додає шматочок поліетилену.
* у другу пробірку де міститься луг також поміщає поліетилен

**Висновок** 4. Взаємодії речовин у двох пробірках не відбувається.

**Вчитель**. Скажіть, чому поліетилен проявляє хімічні властивості насичених вуглеводнів, а не етилену?

*(Етилен слугує лише мономером – вихідною речовиною, яка в результаті реакції перетворюється на поліетилен)*

***Хімік.*** Хімічні, фізичні й експлуатаційні властивості поліетилену залежать віх густини й молекулярної маси полімеру. Тому вони різні для різних видів поліетилену. Приміром, поліетилен з розгалуженим ланцюгом - м'якший за поліетилен з нерозгалуженими молекулами. Плівки з поліетилену низького тиску твердіші й щільніші, ніж з поліетилену високого тиску. Вони більш міцні, а їхня проникність значно нижча.  
Надвисокомолекулярний поліетилен із відносною молекулярною масою понад

1 000 000 має підвищені експлуатаційні властивості. Температурний інтервал його використання від -260 до +120 °С. Він має низький коефіцієнт тертя, високу зносостійкість, стійкість до  розтріскування, хімічно стійкий у найагресивніших середовищах.

***Технолог.*** Отженаявність корисних властивостей поліетилену дозволяє його використовувати як: ізоляційний матеріал, у виробництві труб, виробництві хімічного обладнання, як кухонний посуд, волокна, газонепроникна плівка.

***Еколог.*** Хоча наше життя без полімерів і важко уявити, але більшість із них дуже стійкі до впливу навколишнього середовища - вони не розчиняються у воді – 10-20 років, можуть зберігатися у ґрунті до 400 р. У світі щорічно випускається 4 трильйони поліетиленових пакетів у рік. Вони вбивають 1млн.птахів, 100 тисяч морських ссавців безмежно велику кількість косяків риб. Необхідно на державному рівні вирішувати цю проблему. Хоча японські хіміки уже розробили спосіб переробки поліетилену на бензин та гас.

**VІ. Поглиблення знань, умінь та навичок.**

***1.Виберіть формулу поліетилену:*** *А [-СН2 - СН2-]n; Б [-СН = CН-]n; В [СН3 - СН3]n; Г [= СН-СН =]n.*

***2.Виберіть елементарну структурну ланку поліетилену:***  *А -СН2 - СН2-; Б -СН = СН-; В - СН2-; Г- СН2 = СН2.*

***3. Виберіть правильне твердження. Мономером поліетилену є:****А Метан; Б Етан; В Етилен; Г Парафін.*

***4. Виберіть характеристики поліетилену:****А Різкий запах ; Б Діелектрик; В Токсичний; Г Масний на дотик; Д У тонких плівках прозорий; Е Хімічно стійкий.*

***5. Назвіть властивості поліетилену, які зумовили його застосування як матеріалу для виготовлення:*** *а) обкладинок для зошитів і підручників; б) штучних суглобів; в) одноразових шприців; г) кожухів дротів; г) одноразового посуду; д) каністр для хімічних реактивів.*

***6****.* ***Нестійкість до сонячної радіації,*** *особливо УФ-випромінювання, - один з експлуатаційних недоліків поліетилену. Поясніть, для чого в деякі види поліетилену навмисно добавляють речовини, які пришвидшують його розкладання під дією світла.*

***7. Виберіть найраціональніший спосіб утилізації відходів поліетилену.*** *А Спалювання; Б Захоронення на звалищах; В Рециклізація ; Г Подрібнення і скидання у водойми.*

***8. Назвіть прості буденні дії****, які має виконувати кожна цивілізована людина аби зменшити забруднення довкілля відходами поліетилену.*

**VІІ. Контроль та корекція набутих знань**

**Гра «Цікавинки із торбинки»**

Із слів учителя, учням потрібно відгадати, які предмети містяться у торбинці.

Учитель зачитує:

* Цей предмет добре знайомий із повсякденного життя. Виявилося, що він є однією із причин вимирання велетенських черепах, основною їжею яких є медузи. З’ясувалося, що черепахи помилково вважають ці предмети медузами і ковтають їх. Так під час розтину однієї із загиблих істот в її шлунку знайшли аж 15 таких виробів. Що це за предмет? (Поліетиленовий пакет.)
* Цей продукт уперше для продажу був виготовлений у 1869 р. американським винахідником Томасом Адамсом із соку тропічного дерева. Новий виріб настільки смакував американцям, що став частиною їхнього життя. Основу його становить полімер. Цей продукт полюбляє частина учнів нашої школи, від чого інколи страждають шкільні меблі та підлога. (Жувальна гумка.)
* Верхня частина, що закриває ємність, тару або рухому частину [пеналу](http://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9F%D0%B5%D0%BD%D0%B0%D0%BB&action=edit&redlink=1). Колекціонування цих предметів називається [«філолідія»](http://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A4%D1%96%D0%BB%D0%BE%D0%BB%D1%96%D0%B4%D1%96%D1%8F&action=edit&redlink=1).

(Поліетиленова кришка.).

* Вона була винайдена у 1957р. двома американськими інженерами, як новий матеріал для шпалер, які зручно було б чистити. Це нетканий матеріал, що виготовляється з поліетилену високого тиску. Вона відмінно захищає упаковані в неї вироби від ударів, трясіння та інших механічних впливів, має високі теплоізоляційні та звукоізоляційні властивості. Багатьма людьми вона використовується для задоволення тактильних відчуттів, заспокоєння нервової системи. Є однією із видів розваг у сучасних офісах. (Повітряно-бульбашкова плівка )

**VIІІ. Підсумок уроку. Бесіда**

1. Чому синтетичні полімери називають «безсмертними мешканцями» Землі?

*Для них немає редуцентів, тому вони майже не входять до кругообігу речовин?*

2. Ми всі знаємо, що є поліетиленові пакети, які витримують вагу 3 та 15 кг. Які з них виготовлені при низькому тиску, а які при високому? *Пакети, що витримують 15 кг. виготовлені при низькому тиску, мають більш впорядковану структуру.*

3. Скажіть чи можна використовувати посуд, виготовлений з поліетилену для нагрівання та кип’ятіння речовин?

(*Ні. Поліетилен – термопластичний, під час нагрівання розм’якшується)*

4. Чому не варто носити плаття з поліетилену?

*(Одяг повинен добре пропускати та всмоктувати вологу, а поліетилен водонепроникний, віл легко плавиться та горить, погано проводить тепло)*

**ІX. Рефлексія. Оцінювання**

**Бесіда за питаннями**

Учитель. У кожного з нас на уроці були певні здобутки та труднощі. Скажіть:

* Чи досягли ми поставленої на початку уроку мети?
* Що вас найбільше зацікавило, здивувало?
* Які форми роботи ви хотіли б застосовувати на наступних уроках?

**X. Домашнє завдання та його інструктаж**

*Створіть рекламу або антирекламу для вибраних вами виробів з поліетилену, приміром поліетиленового пакета або одноразового стаканчика.* Створити інформаційний проект «Друге життя пластикового стаканчика.