

УРОК 47. УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ З ТЕМИ  
«НІТРОГЕНОВМІСНІ СПОЛУКИ»

Дата \_\_\_\_\_

Клас \_\_\_\_\_

**Цілі уроку:** узагальнити та систематизувати знання з теми, продовжити розвиток навичок самоосвіти і самооцінки; розвивати пізнавальний інтерес учнів, практичні навички, вміння встановлювати міжпредметні зв'язки (з біологією); виховувати свідоме ставлення до здорового харчування.

**Тип уроку:** урок застосування отриманих знань.

**Обладнання:** презентація до уроку.

**Очікувані результати:** учень/учениця наводить приклади амінів, амінокислот, білків, класифікує нітрогеновмісні органічні сполуки за характеристичними групами, прогнозує хімічні властивості амінокислот, зумовлені особливостями будови їхніх молекул, установлює причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями нітрогеновмісних органічних сполук, оцінює біологічне значення амінокислот і білків, розв'язує проблему власного раціонального харчування на основі знань про білки, робить висновки про властивості амінів, амінокислот та білків виходячи з будови молекул речовин і про будову речовин виходячи з їхніх властивостей, на основі спостережень.

Хід уроку

I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

II. ПОСТАНОВКА МЕТИ УРОКУ, ОГолошення завдань уроку

III. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.  
АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ

Сінквейн

Урок починаємо із сінквейну, зміст якого треба пояснити.

Білки.  
Глобулярні, фібрилярні.  
Захищають, регулюють, каталізують.  
Мономерами є амінокислоти.  
Життя.

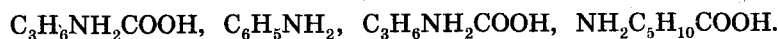
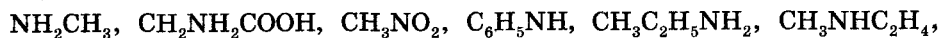
Обговорення відповідей на питання домашньої роботи

Хто «винуватці» всіх описаних явищ? Це білки. Відповіді на питання містять знання про їхні властивості.

Бліцопитування

Отже, бліцопитування — повторення складу, властивостей амінів, амінокислот, білків. Приготуйте аркуш самооцінки, в якому за кожне завдання визначений максимальний бал за правильну та повну відповідь.

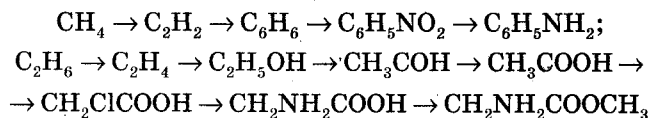
1. Визначте структури білкової молекули.
2. Із перерахованих реакцій виберіть властиві білкам:
  - а) гідроліз;
  - б) гідратація;
  - в) денатурація;
  - г) поліконденсація;
  - д) горіння;
  - е) заміщення.
3. З наданих формул виберіть амінокислоти:



4. «Третій зайвий». Викресліть зайву формулу з кожного рядка:

1	$C_6H_5NH_2$	$CH_3-NH-CH_3$	$(CH_3)_3N$
2	$C_5H_{11}-NH_2$	$NH_3$	$C_6H_{12}N$
3	$C_2H_4(NH_2)_2$	$C_6H_5-NH-C_6H_5$	$C_2H_5-NH-CH_3$
4	$CH_3-NH_2$	$C_2H_5-NH-CH_3$	$CH_3-NO_2$
5	$C_2H_5-NH_2$	$CH_3-NH-C_6H_5$	$CH_3-NH_2$

5. Здійсніть перетворення:



6. Складіть питання до варіантів відповідей:

- 1)  $C_nH_{2n+2}NH_2$ ;                                      3)  $C_nH_{2n}NH_2$ ;  
 2)  $C_nH_{2n+1}NH_2$ ;                                      4)  $C_nH_{2n+1}N$ .

7. Надайте приклади гомологів речовин за формулами завдання 5. Складіть назви.  
 8. Подумайте, чому м'ясний суп корисніше для організму, що росте, ніж овочевий.  
 9. Чому в інструкції до пральних порошків з біологічно активними добавками пишуть, що ці речовини не рекомендується застосовувати для прання виробів із натуральної вовни?  
 10. На сорочці залишилася пляма від м'ясного соусу. Чому після її кип'ятіння з біопорошком пляма залишилася?  
 11. У вас є розчини глюкози, гліцеролу, білка в пробірках без надписів. Визначте, у якій пробірці міститься кожний розчин.  
 12. Користуючись опорними словами та підготовленими вдома доповідями, розкажіть про біологічну роль білків.

*Опорні слова: органи та клітини організму людини, кров, ферменти, білковий обмін, брак білків у продуктах харчування, розвиток дітей, продукти харчування, засоби догляду за волоссям, шкірою, нігтями.*

Після розповіді учнів з доповненнями робимо висновок: «Білки — це життя».

**Захист навчальних проєктів: «Синтез білків», «Збалансоване харчування — запорука здорового життя»**

#### Самостійна робота

Установіть відповідність між назвою реакції та назвою речовини, яку можна отримати.

Реакція між амінокислотами	Поліпептид
Реакція між аміном та водою	Гідроксиламін
Реакція між білком та нітратною кислотою	Речовина жовтого кольору
Реакція між амінокислотою та спиртом	Естер амінокислоти
Реакція між білком та купрум(II) гідроксидом	Утворення речовини червоно-фіолетового кольору
Реакція між аніліном та бромною водою	Триброманілін

#### IV. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ, ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ

#### V. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

- ♦ Виконайте домашню контрольну роботу за темою.

## ТЕМА 5. СИНТЕТИЧНІ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНІ РЕЧОВИНИ І ПОЛІМЕРНІ МАТЕРІАЛИ НА ЇХ ОСНОВІ

Дата \_\_\_\_\_

Клас \_\_\_\_\_

### УРОК 48. СИНТЕТИЧНІ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНІ РЕЧОВИНИ. ПОЛІМЕРИ. РЕАКЦІЇ ПОЛІМЕРИЗАЦІЇ І ПОЛІКОНДЕНСАЦІЇ

**Цілі уроку:** продовжити формування уявлення про багатоманітність органічних речовин на прикладі полімерів, продемонструвати їхню роль у сучасному житті, розвивати просторове мислення на прикладі складання рівнянь полімеризації та поліконденсації і формул полімерів, виховувати відповідальність у набутті знань.

**Тип уроку:** засвоєння нових знань.

**Обладнання:** презентація до уроку.

**Очікувані результати:** учень/учениця пояснює суть поняття полімер; реакцій полімеризації і поліконденсації як способів одержання полімерів.

#### Хід уроку

#### I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП. ІНСТРУКТАЖ З БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ НА ПОЧАТКУ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ

#### II. ПОСТАНОВКА МЕТИ УРОКУ, ОГЛОШЕННЯ ЗАВДАНЬ УРОКУ

#### III. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

- ♦ Які асоціації виникають, якщо ми говоримо «пластмаса»?

(У ході бесіди з'ясовуємо, що безліч сучасних предметів, деталей, необхідних у побуті та промисловості, виготовлені з пластмас.)

#### IV. ЗАСВОЄННЯ НОВИХ ЗНАНЬ

##### Лекція з елементами бесіди

- Високомолекулярні сполуки, полімери (ВМС)** — речовини, що володіють великою молекулярною вагою (від декількох тисяч до декількох мільйонів).

До природних високомолекулярних сполук (біополімерів) належать білки, нуклеїнові кислоти, полісахариди тощо. До синтетичних — різні пластмаси, синтетичні каучуки і волокна. Високомолекулярні сполуки — продукти хімічного сполучення (полімеризації або поліконденсації) великої кількості низькомолекулярних сполук (мономерів), що грають роль окремих ланок у макромолекулі полімеру; при цьому мономери можуть бути однаковими (наприклад, з етилену — поліетилен) або різними (наприклад, залишки різних амінокислот у білках).

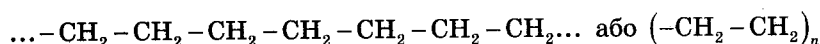
Низькомолекулярні сполуки, з яких утворюються полімери, називаються мономерами. Пропілен  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$  є мономером поліпропілену.

Високомолекулярні речовини, що складаються з великих молекул ланцюгової будови, називаються полімерами (від грецьк. «полі» — багато, «мерос» — частина). Молекулярна маса макромолекул досягає десятків-сотень тисяч (і навіть мільйонів) атомних одиниць.

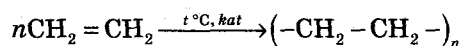
Молекула полімеру називається макромолекулою (від грецьк. «маакрос» — великий, довгий).

- Реакція полімеризації** — реакція отримання полімеру з мономеру за рахунок розриву подвійного зв'язку та з'єднання залишків молекул.

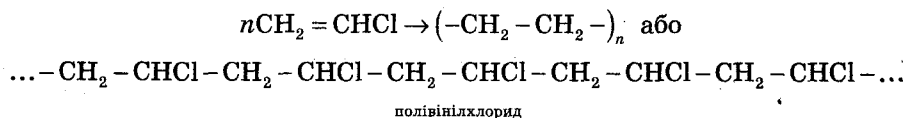
Наприклад, поліетилен, що отримують полімеризацією етилену  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ :



Рівняння реакції полімеризації виглядає так:



Група атомів, яка багаторазово повторюється в ланцюговій макромолекулі, називається її структурною ланкою. У формулі макромолекули цю ланку зазвичай виділяють дужками. Наведемо ще приклад:



Ступінь полімеризації ( $n$ ) — це число, яке показує скільки молекул мономера поєдналося в макромолекулу. У формулі макромолекули ступінь полімеризації зазвичай позначається індексом « $n$ » за дужками, що включають у себе структурну (мономерну) ланку:  $(-\text{CH}_2 - \text{CH}_2 -)_n$ .

Для синтетичних полімерів, як правило,  $n \approx 102 - 104$ ; а найдовші з відомих природних макромолекул — ДНК — мають ступінь полімеризації  $n \approx 109 - 1010$ .

Молекулярна маса макромолекули пов'язана зі ступенем полімеризації співвідношенням:

$$M(\text{макромолекули}) = M(\text{ланки}) \cdot n,$$

де  $n$  — ступінь полімеризації,  $M$  — її відносна молекулярна маса.

Молекулярна маса і ступінь полімеризації полімеру є середніми величинами:

$$M_{\text{ср.}}(\text{полімеру}) = M(\text{ланки}) \cdot n_{\text{ср.}}$$

Розрізняють полімери:

- а) лінійної будови;
- б) просторової (сітчастої) будови;
- в) лінійної та розгалуженої будови.

Також існують реакції поліконденсації — отримання полімеру з мономеру з утворенням низькомолекулярної речовини. Полімер при цьому складається із залишків молекул мономеру. Так утворюються молекули білків з амінокислот, крохмалю та целюлози з молекул глюкози, молекули ДНК та РНК, деякі пластмаси.

## V. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ

### VI. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

- ♦ Опрацювати параграф. Відповісти на контрольні запитання. Виконати письмові вправи за рівнями складності.
- ♦ *Додаткове завдання.* Підготувати доповідь про історію відкриття каучуку та гуми. Оберіть тему проекту:
  - ✓ Синтетичні волокна: їхнє значення, застосування у побуті та промисловості.
  - ✓ Рециклінг як єдиний цивілізований спосіб утилізації твердих побутових відходів.
  - ✓ Переробка побутових відходів в Україні та розвинених країнах світу.
  - ✓ Перспективи застосування полімерів із наперед заданими властивостями.
  - ✓ Дослідження маркування виробів із полімерних матеріалів і пластмас.
  - ✓ Виготовлення виробів із пластикових пляшок.

# УРОК 49. СИНТЕТИЧНІ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНІ РЕЧОВИНИ. ПЛАСТМАСИ. КАУЧУКИ. ГУМА. НАЙПОШИРЕНІШІ ПОЛІМЕРИ ТА СФЕРИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

Дата \_\_\_\_\_

Клас \_\_\_\_\_

**Цілі уроку:** показати застосування реакцій полімеризації у виробництві різних видів пластмас та каучуку; розглянути властивості синтетичних каучуків і, відповідно, їх застосування; розглянути одержання й застосування гуми.

**Тип уроку:** засвоєння нових знань.

**Обладнання:** зразки пластмас, каучуків та виробів з них, набір для складання моделей молекул, презентація до уроку.

**Очікувані результати:** учень/учениця пояснює суть поняття полімер; реакцій полімеризації і поліконденсації як способів одержання полімерів, пластмаси, каучуки, гуму та синтетичні волокна, описує властивості полімерних матеріалів, порівнює природні, штучні й синтетичні волокна, пластмаси, установлює причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями та застосуванням полімерів, дотримується правил безпечного поводження із синтетичними матеріалами.

## Хід уроку

### I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

### II. ПОСТАНОВКА МЕТИ УРОКУ, ОГЛОШЕННЯ ЗАВДАНЬ УРОКУ

### III. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ, МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

#### Гра «Дефініції»

Згадайте визначення понять попереднього уроку, дайте визначення, не називаючи саме поняття. (Робота в парах. Один учень надає визначення, другий називає поняття.)

#### Робота з підручником

Прочитайте у підручнику розділ «Пластмаси». Напишіть на дошці рівняння полімеризації етену.  $n\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 \rightarrow (-\text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2)_n$ . Поясніть процес утворення полімеру за допомогою моделей молекул. Для цього складіть 3 молекули етену та продемонструйте, як вони можуть з'єднатись у процесі реакції полімеризації. Аналогічно зробіть з молекулою тетрафлуоретену  $\text{CF}_2=\text{CF}_2$  та запишіть рівняння реакції утворення тефлону.

#### Бліцопитування

Дайте відповіді на питання:

- ♦ Які вихідні речовини для синтезу полімерів ви можете назвати?
- ♦ Наявність якого фрагмента в молекулі необхідна для того, щоб вона була здатна до реакції полімеризації.
- ♦ Чим реакція полімеризації відрізняється від реакції поліконденсації.
- ♦ Наведіть приклади утворення полімерів у реакції поліконденсації.

#### Групова робота — гра

Клас розподіляється на 2 групи. Перша група виписує з підручника назви пластмас, друга група — галузі використання. Потім підручники закривають. По черзі представник першої групи називає пластмасу, другої — галузь використання, предмети в класі чи вдома з цієї пластмаси.

### IV. ОПРАЦЮВАННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

#### Доповідь учнів про історію відкриття каучуку

#### Розповідь учителя

Визначимо будову каучуку.

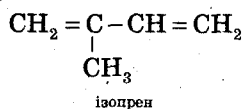
Невеликий шматочок каучуку поміщають у пробірку і закривають її пробкою з газовідвідною трубкою. Кінець газовідвідної трубки поміщають

у пробірку з розчином  $\text{KMnO}_4$ . При нагріванні каучуку продукти його розкладання надходять у приймач із розчином  $\text{KMnO}_4$ , який поступово знебарвлюється.

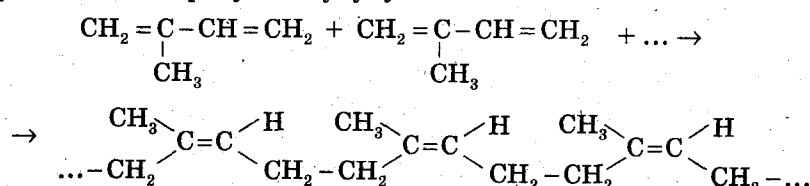
#### Питання

- ♦ Чому знебарвився розчин? Які сполуки знебарвлюють розчин  $\text{KMnO}_4$ ?

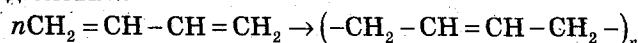
**Висновок.** Речовина, що надходить у приймач, — ненасичений вуглеводень (висновок роблять учні). У продуктах розкладання природного каучуку містяться ненасичені сполуки. Експериментально доведено, що це вуглеводень з двома подвійними зв'язками, який належить до класу дієнових вуглеводнів, бут-1,3-дієн (якщо каучук синтетичний), або 2-метилбут-1,3-дієн (ізопрен, у разі натурального каучуку).



Утворення поліізопрену — каучуку:



Поліізопреновий каучук за складом та будовою ідентичний натуральному каучуку. Синтетичний каучук був уперше одержаний з бут-1,3-дієну та має назву полібутадієновий:



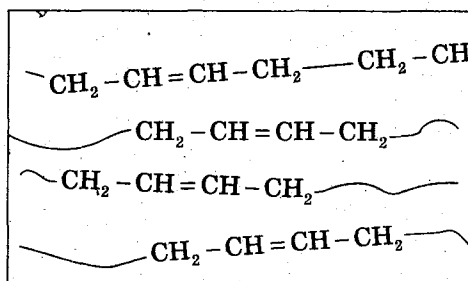
Стереорегулярність будови надає каучуку важливу властивість — еластичність (здатність до високих оборотних деформацій за відносно невеликого навантаження). Але каучук має суттєвий недолік — за низької температури він ставав крихким, а за високої — починав текти.

- ♦ Як удалося ліквідувати цей недолік?

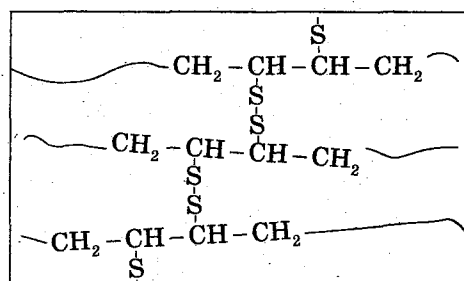
#### Доповідь учнів

Учні розповідають про те, що таке «гума», про відкриття процесу перетворення каучуку на гуму та сфери використання каучуків та гуми.

**Висновок.** Каучук нагрівають із сіркою. При цьому макромолекули каучуку «зшиваються» один з одним сірчаними містками. З окремих макромолекул каучуку утворюється єдина тривимірна просторова сітка.



Каучук



Гума

#### V. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ

#### VI. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

- ♦ Опрацювати параграф. Відповісти на контрольні запитання. Підготувати доповіді за темою «Вплив пластмас на здоров'я людини і довкілля. Проблеми утилізації полімерів і пластмас у контексті сталого розвитку суспільства».

## УРОК 50. СИНТЕТИЧНІ ВОЛОКНА: ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ Й ЗАСТОСУВАННЯ

Дата \_\_\_\_\_

Клас \_\_\_\_\_

**Цілі уроку:** продовжити формувати поняття про полімерні матеріали на прикладі синтетичних волокон, ознайомити учнів зі складом, властивостями й застосуванням синтетичних волокон, розвивати розуміння значення хімії у створенні нових матеріалів, виховувати свідомий підхід до використання синтетичних матеріалів та екологічну безпеку їх виробництва.

**Тип уроку:** комбінований урок.

**Обладнання:** зразки синтетичних волокон, презентація до уроку.

**Очікувані результати:** учень/учениця порівнює природні, штучні й синтетичні волокна, пластмаси; розрізняє реакції полімеризації і поліконденсації; пластмаси, каучуки, гуму та синтетичні волокна, розуміє проблеми утилізації полімерів і пластмас у контексті сталого розвитку суспільства.

### Хід уроку

#### I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

#### II. ПОСТАНОВКА МЕТИ УРОКУ, ОГолошення завдань уроку

#### III. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ, МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

**Доповіді учнів за темою «Вплив пластмас на здоров'я людини і довкілля.**

**Проблеми утилізації полімерів і пластмас у контексті сталого розвитку суспільства»**

Перед заслуховуванням доповідей клас розподіляється на групи: група «вчених-дослідників», «група лікарів», «група батьків». Після доповіді представники кожної групи виступають у якості опонента. Оцінюється зміст доповіді, якість презентації, якою вона супроводжується, вміння вести аргументовану дискусію з опонентом. Для опонентів оцінюється якість опанування та наданих питань, глибина розуміння проблеми. Опонент може надавати варіанти свого розв'язання проблеми, якщо він вважає, що у доповіді недостатньо розкрито її сутність або способи вирішення.

На завершення обговорення розв'язуємо задачу, з якої стає зрозумілим, скільки хлору може потрапити у довкілля з хлоропренового каучуку.

#### Розв'язування задачі

Обчисліть масову частку хлору в хлоропреновому каучуку.

<i>Дано:</i> $(\dots - \text{CH}_2 - \text{CCl} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \dots)_n$	<i>Розв'язання</i> $M_r(\dots - \text{CH}_2 - \text{CCl} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \dots)_n =$ $= (12 + 1 \cdot 2 + 12 + 35,5 + 12 + 1 + 12 + 1 \cdot 2)_n =$ $= 88,5n \text{ г/моль.}$
<i>Знайти:</i> $\omega(\text{Cl}) - ?$	

$$M_r(\text{Cl}) = 35,5n \text{ г/моль}$$

$$\omega = \frac{M_r(\text{Cl})}{M_r(\dots - \text{CH}_2 - \text{CCl} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \dots)_n} \cdot 100\% = \frac{35,5n}{88,5n} \cdot 100 = 40,1\%$$

#### IV. ЗАСВОЄННЯ НОВИХ ЗНАНЬ

##### Групова робота або робота у парах

На столах учнів зразки волокон (або картки з назвами волокон та зображенням). Пропонується систематизувати їх за якоюсь ознакою. Це бавовна, льон, вовна, шовк, капрон, лавсан, ацетатний шовк, нейлон. Учні розподіляють волокна на природні та хімічні. Серед хімічних після обговорення можна

виділити штучні та синтетичні. За допомогою тексту підручника з'ясуємо різницю між штучними та синтетичними волокнами.

Синтетичні волокна: поліамідні (капрон, анід, етант), поліестерові (лавсан), поліакрилонітрильні (нітрон), полівінілхлоридні (хлорин), полівінілспиртові, поліпропіленові.

Кожна група обирає собі групу волокон та знаходить інформацію стосовно властивостей та застосування. Учні заповнюють таблицю в ході обміну інформацією та порівнюють властивості синтетичних волокон різних груп, а також властивості синтетичних волокон і натуральних.

## V. ЗАСТОСУВАННЯ ОДЕРЖАНИХ ЗНАТЬ

### Робота в групах

Кожна група отримує картку з описом властивостей та застосування волокна. Треба визначити, про яке волокно йде мова.

### Приклади завдань

1. Ці волокна широко застосовують для виготовлення килимових виробів, виробництва товарів народного споживання, переважно панчішно-шкарпеткових виробів, трикотажу, тканин для верхнього одягу. У техніці використовують для виготовлення шинного корду, гумовотехнічних виробів, рибальських сіток, тралів, канатів, мотузок фільтрувальних матеріалів для харчової промисловості, щетини (наприклад, для мийних і бавовнозбиральних машин). (Відповідь: поліамідне волокно)
2. Ці волокна успішно застосовують у медицині (синтетичні кровоносні судини, хірургічні нитки). З гладеньких текстильних ниток цього волокна виробляють трикотаж, тканини типу тафти, жоржету, крепу, піку, твіду, атласу, фасонні тканини (трико-мереживо), гардинно-тюлеві вироби, плащові й парасолькові тканини, з текстурованих — тканини для суконь і костюмів, трикотажні вироби, чоловічі й дамські сорочки, дитячий одяг, панчохи, шкарпетки й багато іншого. З волокна в чистому вигляді або в суміші з іншими природними й хімічними волокнами виробляють тканини для костюмів, пальт, сорочок, суконь, технічні сукна, неткані матеріали. (Відповідь: поліестерове волокно)

**Захист навчального проекту «Синтетичні волокна: їхнє значення, застосування у побуті та промисловості»**

## VI. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ, ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ

Оцінюються доповіді та робота опонентів, робота в групах за системою «самооцінка + оцінка», доповнення, відповіді на питання, розв'язання задачі на дошці чи на містах.

## VII. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

- ♦ Опрацюйте параграф. Дайте відповіді на контрольні питання. Повторіть теми «Оксигеновмісні сполуки», «Нітрогеновмісні сполуки», «Синтетичні високомолекулярні речовини». Підготуйтеся до контрольної роботи.



## ТЕМА 6. БАГАТОМАНІТНІСТЬ ТА ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН

Дата \_\_\_\_\_

Клас \_\_\_\_\_

### УРОК 52. ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН

**Цілі уроку:** продовжити формувати розуміння єдиної картини світу через взаємозв'язок між органічними сполуками, розвивати аналітичне та логічне мислення.

**Тип уроку:** урок використання та вдосконалення знань, умінь і навичок, розвитку предметних компетентностей.

**Обладнання:** роздавальний матеріал — завдання.

**Очікувані результати:** учень/учениця пояснює причини багатоманітності органічних речовин; наводить приклади гомологів та ізомерів, сполук із простими і кратними зв'язками, з різними характеристичними групами; розрізняє органічні сполуки за належністю до відповідних гомологічних рядів; установлює взаємозв'язок між класами органічних сполук, використовує знання про органічні сполуки для пояснення їх різноманітності, дотримується правил безпечного поводження з органічними речовинами, складає рівняння реакцій, які характеризують генетичні зв'язки органічних сполук.

#### Хід уроку

#### I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

#### II. ПОСТАНОВКА МЕТИ УРОКУ, ОГЛОШЕННЯ ЗАВДАНЬ УРОКУ

Учитель. На уроці нам потрібно переконатися, що всі органічні сполуки зв'язані, з одних класів можна отримати інші, хімічні властивості одних речовин є способами одержання інших. Ми пам'ятаємо, що генетичний зв'язок — зв'язок за походженням. Органічна хімія — хімія сполук Карбону.

#### III. ВИКОНАННЯ ВПРАВ, ЯКІ ДЕМОНСТРУЮТЬ ГЕНЕТИЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК МІЖ КЛАСАМИ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН

##### 1. Теоретичне бліцопитування

Учні витягують картки, на яких указано номер та завдання, та відповідають по черзі на питання:

- ♦ Назвіть класи органічних сполук.
- ♦ Назвіть характеристичні групи.
- ♦ Назвіть типи реакцій, характерні для органічних сполук.
- ♦ Назвіть відомі вам види ізомерії.

##### 2. Установіть відповідність

Варіанти розподіляються за рядами, учні працюють у парах, потім перевірка-змагання між рядами.

*Варіант А.* Між формулами сполук та їхніми властивостями.

*Варіант Б.* Між класом сполук та характерними реакціями.

*Варіант В.* Між схемами реакцій та речовинами.

*Варіант А*

- а)  $C_2H_5NH_2$
- б)  $C_3H_5(OH)_3$
- в)  $C_6H_{12}O_6$
- г)  $CH_3COH$
- д)  $C_6H_5OH$

- 1) Тверді білі кристали, швидко рожевіють на повітрі
- 2) Рідина з характерним запахом, вступає в реакцію «срібного дзеркала» та реагує з  $Cu(OH)_2$  з утворенням червоного осаду
- 3) Газувата речовина, взаємодіє з кислотами
- 4) Рідина, добре розчинна у воді, реагує з  $Cu(OH)_2$  з утворенням синього розчину
- 5) Тверда речовина білого кольору, добре розчинна у воді, реагує з  $Cu(OH)_2$  з утворенням синього розчину, а за нагрівання — червоний осад

### Варіант Б

- |                      |  |
|----------------------|--|
| а) Алкани            | 1) Реакції з кислотами та лугами, з амінокислотами   |
| б) Насичені спирти   | 2) Реакції заміщення та розкладу   |
| в) Карбонові кислоти | 3) Реакції з металами, естерифікації, внутрішньомолекулярної та міжмолекулярної дегідратації |
| г) Алкени            | 4) Реакції естерифікації, дисоціації на йони, взаємодії з основами, оксидами, металами       |
| д) Амінокислоти      | 5) Реакції приєднання, окиснення, полімеризації  |

### Варіант В

X, Y різні речовини у кожному рядку.

- |  | X                                  | Y                      |
|--|------------------------------------|------------------------|
| а) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{X} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{Y}$ | 1) $\text{Cl}_2$                   | $\text{CH}_3\text{Cl}$ |
| б) $\text{CH}_4 + \text{X} \rightarrow \text{Y} + \text{HCl}$                                    | 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ | $\text{H}_2\text{O}$   |
| в) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{X} \rightarrow \text{Y}$  | 3) $\text{Br}_2$                   | $\text{HBr}$           |
| г) $2\text{Y} + 2\text{X} \rightarrow 2\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2$              | 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ | $\text{H}_2\text{O}$   |
| д) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{X} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Br} + \text{Y}$        | 5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ | $\text{Na}$            |

### 3. Здійснить перетворення

(6 варіантів, взаємоперевірка — робота в парах.)

- $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_7$
- $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$
- $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$
- Оцтова кислота  $\rightarrow$  хлороцтова кислота  $\rightarrow$  амінооцтова кислота  $\rightarrow$  дипептид амінооцтової та 2-амінопропіонової кислоти.
- Сахароза  $\rightarrow$  глюкоза  $\rightarrow$  етанол  $\rightarrow$  етилметаноат  $\rightarrow$  метанова кислота.
- Гліцерол  $\rightarrow$  триолеїн  $\rightarrow$  тристеарин  $\rightarrow$  стеаринова кислота  $\rightarrow$  натрій стеарат  
Укажіть типи реакцій, дайте назви речовинам.

### 4. Конкурс «Найдовший ланцюжок»

Складіть ланцюжок перетворень з якомога більшими компонентами, якщо перша речовина у ланцюжку С — вуглець.

### 5. Створіть послідовність перетворень, якщо відомі типи хімічних реакцій

1 — реакція розкладу, 2 — реакція з'єднання, гідрування, 3 — з'єднання, гідратації, 4 — заміщення.

### 6. Оберіть рівень складності та розв'яжіть задачі

*I рівень.* Визначте формулу вуглеводню, в якому масова частка Карбону 82,8%. Відносна густина цього газу за повітрям дорівнює 2.

*II рівень.* Визначте масу кальцій карбиду, з якого можна одержати 2,24 л ацетилену (н. у.), якщо об'ємна частка складає 90% від теоретично можливого.

*III рівень.* Суміш насичених спирту та альдегіду масою 84 г, у якій масова частка альдегіду складає 82,9%, реагує з аргентум оксидом масою 278,4 г. Визначте формулу спирту та альдегіду, якщо вони містять однакову кількість атомів Карбону.

### IV. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ

Оцінювання знань за результатами відповідей, розв'язків, взаємооцінювання.

### V. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

- Складіть по одному завданню: з вибором однієї відповіді, двома чи більше правильними відповідями, на послідовність та відповідність. Опрацюйте параграф «Біологічно активні речовини: вітаміни та ферменти». Складіть питання (по 3–5 про кожні з них).

## УРОК 53. ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ ПРО БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ (ВІТАМІНИ, ФЕРМЕНТИ)

Дата \_\_\_\_\_

Клас \_\_\_\_\_

**Цілі уроку:** сформувати поняття про біологічно активні речовини клітини (вітаміни, ферменти), спираючись на знання біології, акцентувати увагу на хімічному складі речовин та відповідних властивостях, розвивати вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між будовою, властивостями, використанням речовин та дією на організм.

**Тип уроку:** комбінований.

**Обладнання:** презентація до уроку, соняшникова олія, яблучний сік, розчини ферум(III) хлориду, йоду, крохмаль.

**Очікувані результати:** учень/учениця усвідомлює необхідність знання властивостей речовини для встановлення її впливу на власне здоров'я і довкілля; оцінює значення біологічно активних речовин для організму людини, популяризує хімічні знання; робить висновки про важливість знань про органічні сполуки.

### Хід уроку

#### I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

#### II. ПОСТАНОВКА МЕТИ УРОКУ, ОГОЛОШЕННЯ ЗАВДАНЬ УРОКУ

#### III. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

1912 р. — польський учений К. Функ виділив з рисових висівок активну речовину і назвав її «вітамін» (від лат. *vita* — життя і... амін). Отже, на уроці спробуємо довести, що вітаміни — це, дійсно, життя, з'ясувати, яка хімічна природа цієї групи речовин, а також з'ясувати, до якого класу органічних речовин належать ферменти та чи справедливі слова реклами «Мезим — шлунку добре з ним».

#### IV. ЗАСВОЄННЯ НОВИХ ЗНАНЬ

##### Вступне слово вчителя

(або бесіда із залученням учнів, залежно від рівня класу)

Всі вітаміни діляться на дві великі групи — розчинні у воді й розчинні в жирах. Водорозчинні вітаміни — це вітаміни групи В, С, а жиророзчинні — А, D, Е, К. За тривалого недоотримання організмом будь-якого вітаміну виникає захворювання — авітаміноз. Якщо організм усе-таки отримує вітамін, але недостатньо, то виникає захворювання — гіповітаміноз. Бувають і випадки гіпервітамінозу — захворювання, пов'язаного з передозуванням вітамінів.

- Вітаміни* — біологічно активні речовини, що синтезуються в організмі або надходять з їжею, які в малих кількостях необхідні для нормального обміну речовин і життєдіяльності організму.
- Вітаміни* — це низькомолекулярні органічні сполуки різної хімічної природи, які виконують важливі біологічні та біохімічні функції у живих організмах.
- Ферменти* — органічні каталізатори білкової природи, які прискорюють реакції, необхідні для функціонування живих організмів.

##### Робота за технологією «Перевернутий клас»

На попередньому уроці було задано опрацювати параграф «Біологічно активні речовини: вітаміни та ферменти». Скласти питання (по 3–5 про кожні з них).

Учні пропонуються по черзі назвати відомі вітаміни (назви), а потім ферменти (знання з курсу біології). Хто називає більше, стає лідером групи та набирає собі по 6–7 осіб у групу. Групи сідають за підготовлені столи.

1-ша група — жиророзчинні вітаміни.

2-га група — водорозчинні вітаміни.

3-тя група — склад та каталітичні функції ферментів.

4-та група — класифікація ферментів та сфери використання їх у промисловості.

Кожна група, користуючись параграфом підручника та додатковими матеріалами (які підготовлені в процесі виконання домашнього завдання), обмінюється інформацією всередині групи — 10 хвилин, а також збирає всі наявні в групі питання до інших груп.

Презентація знань полягає в обміні питаннями та відповідями на них. Час на роздуми не дається, треба відповідати швидко.

За кожне питання вчитель дає 1 умовну вітамінку (кружечок червоного кольору), кожну правильну відповідь — 2–3 умовні вітамінки — кружечки зеленого кольору. Залежно від місця, яке посідає команда, вона отримує певну кількість додаткових балів.

Відповідно до отриманих балів та індивідуального внеску учні отримують оцінки.

### **Практична робота**

#### **1. Визначення вітаміну А в соняшниковій олії**

У пробірку налити 1 мл соняшникової олії і додати 2–3 краплі 1%-го розчину ферум(III) хлориду. За наявності вітаміну А з'являється яскраво-зелене забарвлення.

#### **2. Визначення вітаміну С в яблучному соку**

Налити в пробірку 2 мл соку і додати води до 10 мл. Потім влити трохи крохмального клейстеру (1 г крохмалю на склянку окропу). Далі по краплях додавати 5%-й розчин йоду до появи стійкого синього забарвлення, що не зникає 10–15 с. Техніка визначення заснована на тому, що молекули аскорбінової кислоти легко окиснюються йодом. Як тільки йод окиснить усю аскорбінову кислоту, наступна ж крапля, прореагувавши з крохмалем, забарвить розчин у синій колір.

Учитель пропонує учням зробити висновки з уроку.

### **IV. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ. ОЦІНЮВАННЯ АКТИВНОСТІ НА УРОЦІ**

#### **V. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ**

- ♦ Підготувати на форматі А4 кольорову інформацію про будь-який вітамін для учнів молодшої школи, яка буде розміщена у кабінетах 1–4 класів для ознайомлення.

**УРОК 54. РОЛЬ ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ В РОЗВ'ЯЗУВАННІ  
СИРОВИННОЇ, ЕНЕРГЕТИЧНОЇ, ПРОДОВОЛЬЧОЇ ПРОБЛЕМ,  
СТВОРЕННІ НОВИХ МАТЕРІАЛІВ**

Дата \_\_\_\_\_

Клас \_\_\_\_\_

**Цілі уроку:** розкрити значення хімії в розв'язанні сировинної й енергетичної проблем; розвивати екологічне мислення учнів на прикладі важливості економії енергії й сировини в промисловості й побуті; розвивати навички пошуку інформації в різних джерелах про перспективні напрями розвитку енергетичного комплексу, нові джерела енергії; ознайомити учнів з роллю хімії в розв'язанні енергетичної та сировинної проблем, створенні нових матеріалів для забезпечення життєдіяльності людини.

**Тип уроку:** комбінований.

**Обладнання:** презентація до уроку.

**Очікувані результати:** учень/учениця усвідомлює необхідність знання властивостей речовини для встановлення її впливу на власне здоров'я і довкілля; роль органічної хімії в розв'язуванні сировинної, енергетичної, продовольчої проблем, створенні нових матеріалів; популяризує хімічні знання; висловлює судження про можливості використання органічних сполук залежно від їхніх властивостей; обґрунтовує значення органічних речовин у створенні нових матеріалів; робить висновки про важливість знань про органічні сполуки.

Хід уроку

**I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП**

**II. ПОСТАНОВКА МЕТИ УРОКУ, ОГЛОШЕННЯ ЗАВДАНЬ УРОКУ**

**III. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Учитель. Природа, що оточує нас, здається, є невичерпною скарбницею, з якої промисловість бере сировину. Але невідповідність між запасами і споживанням деяких видів сировини висуває проблему її бережливого і раціонального використання. У зв'язку з цим хіміки ставлять перед собою такі головні завдання:

- 1) розвідки і застосування дешевої сировини, нових видів альтернативних сировинних матеріалів;
- 2) комплексне використання сировини;
- 3) розробка нових ефективних методів рециркуляції сировини;
- 4) використання відходів як сировини.

**IV. ЗАСВОЄННЯ НОВИХ ЗНАТЬ**

**Вступне слово вчителя**

Сировиною називають природні матеріали, використовувані у виробництві промислових товарів.

Комплексне використання сировини направлене на застосування всіх її головних частин для видобутку корисних продуктів або матеріалів.

*Рециркуляція, регенерація сировини* — це переклад речовин, що прореагували, у початковий стан для їх повторного використання.

Наприклад, уже зараз досить широко використовуються метали у вигляді вторинної сировини, так званого скрапу. Майже половина світового виробництва сталі базується на скрапі. Невичерпним джерелом сировини є промислові та побутові відходи. Завдання хіміків полягає у знешкодженні відходів. Для цього будують спеціальні очисні споруди. Але головне завдання хіміків полягає у створенні безвідходних виробництв, де відходи використовуються для виготовлення необхідних продуктів. Останнім часом хіміки намагаються застосувати місцеву сировину. Це вигідно, оскільки не вимагає витрат на

далекі перевезення. Тільки з допомогою хімії порожню породу або відходи виробництва можна перетворити на цінну сировину. Наприклад, калій хлорид  $KCl$  наприкінці минулого століття був пустою породою під час одержання кухонної солі із сильвініту ( $KCl \cdot NaCl$ ). Тепер сильвініти переробляють з метою вилучення калій хлориду  $KCl$  для виробництва цінних мінеральних добрив, а натрій хлорид  $NaCl$  перетворився на відходи. Зараз уведено комплексне використання сировини. Воно спрямовується на застосування її головним чином для одержання корисних продуктів і матеріалів. З одного виду сировини можна одержати велику кількість різних продуктів. Наприклад, нині деревина використовується не лише як джерело для виготовлення меблів, а і як джерело величезних матеріальних цінностей. Із деревини виробляють 16 видів продукції.

Полімери є сировиною для виготовлення пластмас, гуми, пакувальної тари, електронних плат, сучасних надлегких будівельних матеріалів, «начинки» літаків та космічних кораблів. Органічні сполуки є сировиною для виготовлення медичних препаратів, засобів косметики та особистої гігієни тощо. Крім того, багатьом галузям промисловості конче необхідні водень, кисень, азот, хлор, бром, фтор, азот, амоніак, калій, кальцій, магній, кремній, сірка, фосфор, марганець, залізо, титан, молібден, цинк, мідь, алюміній, германій, свинець, ванадій, вольфрам, золото, платина та інші елементи, і при тому з найменшим можливим умістом домішок.

#### ***Хімія в розв'язанні продовольчої проблеми***

Доповіди учнів за тематикою:

- Збільшення виробництва рослинної і тваринної їжі природного походження.
- Застосування добрив, стимуляторів росту і штучних кормів для сільськогосподарських тварин.
- Уведення мінеральних добрив у ґрунт.
- Використання пестицидів.

#### **Захист навчальних проектів за тематикою:**

- Рециклінг як єдиний цивілізований спосіб утилізації твердих побутових відходів.
- Переробка побутових відходів в Україні та розвинених країнах світу.
- Перспективи застосування полімерів із наперед заданими властивостями.
- Дослідження маркування виробів із полімерних матеріалів і пластмас.
- Виготовлення виробів із пластикових пляшок.
- Найважливіші хімічні виробництва органічної хімії в Україні.

#### **V. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ, ОЦІНЮВАННЯ УЧНІВ**