

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ  
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»**

**КАФЕДРА ТОВАРОЗНАВСТВА, БІОТЕХНОЛОГІЇ,  
ЕКСПЕРТИЗИ ТА МИТНОЇ СПРАВИ**

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**

**з навчальної дисципліни**

**ХІМІЯ: НЕОРГАНІЧНА ТА ОРГАНІЧНА**

для студентів спеціальності 16261 «Біотехнології та біоінженерія»  
освітня програма «Біотехнологія»  
ступеня бакалавра

**ПОЛТАВА 2018**

**Автор:** **Гнітій Н.В.** - старший викладач кафедри товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи

**Рецензенти:** **Шостя А.М.**-завідувач кафедри технології виробництва продукції тваринництва Полтавської державної аграрної академії, д.с-г.н,с.н.с.  
**Бондаренко О.М.**-професор кафедри технології виробництва продукції тваринництва Полтавської державної аграрної академії, к.с-г.н., доцент.

Обговорено і схвалено на засіданні кафедри товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи протокол № 1 від «03» вересня 2018р.  
Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ д.с-г.н, проф. Бірта Г.О.

УЗГОДЖЕНО  
Голова науково-методичної групи зі спеціальності 16261 «Біотехнології та біоінженерія» освітня програма «Біотехнологія» протокол № від « » 20 р.  
\_\_\_\_\_ д.с-г.н, проф. Бірта Г.О.

СХВАЛЕНО  
Голова науково-методичної ради ПУЕТ « » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_р.  
\_\_\_\_\_ д.е.н., проф. Педченко Н.С.

## Вступ

У відповідності із державним стандартом підготовки спеціалістів спеціальності 162Б1 «Біотехнології та біоінженерія», освітня програма «Біотехнологія», ступеня бакалавра навчальна дисципліна «Хімія: неорганічна та органічна» є номінальною.

Неорганічна та органічна хімія – фундаментальні хімічні дисципліни в галузі природничих наук.

Метою курсу «Хімія: неорганічна та органічна» є формування необхідного рівня теоретичної та практичної підготовки для використання у майбутній практичній діяльності хімічного складу, будови, властивостей речовин і матеріалів, процесів (хімічних і фізико-хімічних), що відбуваються при виробництві та зберіганні товарів.

Завдання навчальної дисципліни «Хімія: неорганічна та органічна» є формування наукового світогляду на оточуючий світ, опанування основорганічної та неорганічної хімії, методів дослідження сировини та матеріалів, розвиток професійного та екологічного мислення.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

– знати:

- сучасні уявлення про будову атома і систематику хімічних елементів;
- типи хімічного зв'язку, будову молекул і міжмолекулярну взаємодію;
- основні уявлення про енергетику хімічних процесів, хімічну кінетику і хімічну рівновагу;
- теорію електролітичної дисоціації, гідроліз солей, окисно-відновні реакції, комплексоутворення у розчинах;
- взаємозв'язок властивостей хімічних елементів та їх знаходженням у періодичній системі Д.І. Менделєєва;
- застосування елементів та їх сполук у різних галузях господарювання і, особливо, в харчовій промисловості;

– уміти:

- писати і характеризувати електронні структури атомів;
- виконувати розрахунки для приготування розчинів різної концентрації;

- володіти основними методами визначення нутрієнтів органічного походження в харчових системах;
- мати здатність аналізувати, оформлювати, робити висновки за отриманими результатами з урахуванням знань про хімічний склад органічних сполук, його зміни у технологічному потоці виробництва на основі безпечності харчової сировини та готових продуктів;
- планувати проведення експерименту, використовуючи відповідні розрахунки та сучасні наукові досягнення в галузі дослідження харчової сировини та продуктів.

# ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

## Вступ

Хімія як наука. Предмет органічної неорганічної хімії, її роль у різних галузях промисловості, у сільському господарстві, біотехнології, у харчовій промисловості. Історія розвитку органічної та неорганічної хімії.

## Тема 1. Основні хімічні поняття та закони

Основні хімічні поняття – атом, молекула, елемент, речовина, проста речовина, хімічна сполука, валентність, еквівалент, атомна і молекулярна маса, хімічна реакція. Основні закони хімії: закон збереження маси, речовин, закон еквівалентів, закон сталості складу, закон кратних відношень, закон Авогадро.

## Тема 2. Будова атома і систематика хімічних елементів

Атомне ядро і його склад. Ізотопи. Основні положення квантової механіки. Поняття про електронні хмари і атомні орбіталі. Характеристика енергетичного стану електрона квантовими числами. Принцип найменшої енергії. Принцип Паулі. Правило Гунда. Правила Клечковського. Місткість енергетичних рівнів і підрівнів. Порядок заповнення електронних рівнів, підрівнів, орбіталей.

Періодичний закон і періодична система елементів Д.І. Менделєєва. Діалектичний характер періодичного закону. Будова електронних оболонок атомів малих і великих періодів. *s*-, *p*-, *d*-, *f*-елементи. Електронна конфігурація і властивості елементів головних і побічних підгруп.

Радіуси атомів і йонів. Енергія іонізації, енергія спорідненості до електрона, електронегативність елементів та її зміна у періодах, групах і підгрупах.

### **Тема 3. Хімічний зв'язок і будова молекул.**

Сучасні уявлення про хімічний зв'язок, його електрична природа. Типи хімічного зв'язку: ковалентний, йонний і металічний.

Механізм перекривання електронних оболонок атомів, які вступили у взаємодію. Ковалентний хімічний зв'язок, його різновиди. Полярний ковалентний зв'язок. Неполярний ковалентний зв'язок. Донорно-акцепторний (координаційний) механізм утворення зв'язку. Сполуки, які містять ковалентний зв'язок, утворений за донорно-акцепторним механізмом. Йонний зв'язок. Металічний зв'язок.

Електрична природа сил, які утримують частинки рідини або твердого тіла одну біля одної. Міжмолекулярна взаємодія. Сили міжмолекулярної взаємодії (сили Ван-дер-Ваальса). Водневий зв'язок.

### **Тема 4. Класи неорганічних сполук**

Основні класи неорганічних сполук. Оксиди – бінарні сполуки елементів з Оксигеном. Основні, кислотні, амфотерні оксиди. Основи. Кислоти. Амфотерні гідроксиди. Солі. Координаційні (комплексні) сполуки – хімічні сполуки, кристалічні решітки яких складаються з комплексних груп, утворених унаслідок взаємодії йонів або молекул, що здатні існувати самостійно.

### **Тема 5. Хімічна кінетика і хімічна рівновага**

Швидкість хімічних реакцій. Чинники, що впливають на швидкість реакції у гомогенній і гетерогенній системах. Закон дії мас. Константа швидкості реакції. Залежність швидкості реакції від температури. Правило Вант-Гоффа. Активні молекули і енергія активації. Вплив каталізаторів на швидкість хімічних реакцій. Гомогенний і гетерогенний каталіз.

Оборотні і необоротні реакції. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Зміщення хімічної рівноваги. Принцип ле Шательє. Вплив температури, тиску і концентрації реагентів на рівновагу.

### **Тема 6. Розчини. Розчини електролітів. Гідроліз солей**

Характеристика води як розчинника. Охорона водойм від забруднення. Розчини. Способи вираження концентрації розчинів.

Теорія електролітичної дисоціації. Ступінь дисоціації. Сильні і слабкі електроліти. Константа дисоціації слабких електролітів. Зміщення йонної рівноваги у розчинах слабких електролітів. Ступінь дисоціації сильних електролітів. Активність і йонна сила розчинів. Концентрація розчинів: відсоткова, молярна, нормальна, титр. Перехід від однієї форми вираження концентрації до іншої.

Йонні реакції у розчинах електролітів. Умови практичної необоротності йонних реакцій. Добуток розчинності. Електролітична дисоціація води. Йонний добуток води. Концентрація йонів Гідрогену у кислому, нейтральному і лужному середовищах. Водневий показник рН. Індикатори. Значення рН у виробництві харчових продуктів.

Гідроліз солей. Різні випадки гідролізу солей. Ступінь гідролізу. Константа гідролізу. Вплив температури і концентрації солі на ступінь гідролізу. Значення гідролізу для технологічних процесів. Протонна теорія кислот і основ. Електронна теорія кислот і основ.

Поняття «комплексні сполуки». Структура комплексних сполук. Комплексоутворювачі і їх координаційні числа. Різні типи ліганд в комплексних сполуках. Внутрішня і зовнішня сфери комплексної сполуки. Хімічний зв'язок в комплексних сполуках: метод валентних зв'язків і теорія кристалічного поля. Класифікація і номенклатура комплексних сполук. Електролітична дисоціація. Стійкість комплексних сполук. Реакції комплексних сполук із руйнуванням і без руйнування комплексного йона. Застосування комплексних сполук.

## **Тема 8. Окисно-відновні реакції**

Електронна теорія окисно-відновних реакцій. Класифікація окисно-відновних реакцій. Найважливіші окисники і відновники. Вплив середовища на протікання реакцій. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Окисно-відновні еквіваленти. Направленість окисно-відновних реакцій. Роль окисно-відновних реакцій у технологічних процесах.

## **Тема 9. Властивості неметалів і їх сполук**

Положення неметалів у періодичній системі елементів. Електронна будова неметалів. Спорідненість з електроном, електронегативність. Зміна властивостей неметалів у періодах і групах. Сполуки неметалів з Оксигеном та Гідрогеном.

*Галогени:* будова атомів, одержання, властивості, застосування. Сполуки із Гідрогеном. Оксигеновмісні кислоти і їх солі. Застосування хлору для відбілювання борошна і дезинфекції води.

*Сульфур:* будова атома, одержання, властивості, застосування. Сірководень, його кислотні і окисно-відновні властивості, сульфіді, застосування. Сульфур(IV) оксид, його застосування у харчовій промисловості. Сульфітна кислота та її властивості. Сульфатна кислота, її взаємодія з металами і неметалами, сульфати, застосування.

*Нітроген:* будова атома, ступені окиснення, хімічний зв'язок у молекулі азоту, одержання, властивості, застосування. Амоніак: будова молекули, одержання, властивості, застосування. Солі амонію, застосування у сільському господарстві та кондитерському виробництві.

Оксиди Нітрогену. Нітритна кислота, нітрити. Нітратна кислота: будова молекули, одержання, окиснювальна дія на метали і неметали, нітрати. Нітрати і нітрити у воді та продуктах харчування.

*Фосфор:* будова атома, одержання, властивості, застосування. Фосфорні кислоти та їх солі, застосування.

*Карбон:* будова атома, одержання, властивості, застосування. Використання адсорбційних властивостей вуглецю у харчовій промисловості. Сполуки Карбону з металами і неметалами. Карбон(IV) оксид, одержання, властивості, застосування. Карбонатна кислота і її солі, застосування. Натрій гідрокарбонат, його використання у кондитерському виробництві.

*Силіцій:* властивості, застосування. Сполуки Силіцію з металами, фтором. Силіцій(IV) оксид, його природні різновиди. Силікатні кислоти та їх солі (силікати). Скло, кераміка.

## **Тема 10. Загальні властивості металів.**

### **Хімія неперехідних металів і їх сполук**

Положення металів у періодичній системі та особливості будови їх атомів. Кристалічна ґратка металів, металічний зв'язок. Характерні властивості металів: тепло- і електропровідність, металічний блиск, механічна деформація. Способи одержання металів. Хімічні властивості металів: взаємодія з неметалами, водою, кислотами, лугами. Різний характер вищих і нижчих оксидів багатовалентних металів. Електрохімічний ряд напруг металів



Розташування неперехідних металів у періодичній системі. Способи одержання. Хімічні властивості металів: взаємодія з неметалами, водою, кислотами, лугами. Різний характер вищих і нижчих оксидів багатовалентних металів.

*s*-метали. Електронна структура, енергія йонізації, електронегативність. Зміна радіусу і енергії йонізації в групах і періодах.

Лужні метали (Натрій, Калій): одержання, властивості. Луги, солі лужних металів. Кухонна сіль і її застосування в харчовій промисловості. Калійні добрива. Лужно-земельні метали (Кальцій, Барій): одержання, властивості. Їх оксиди, гідроксиди, солі, та їх застосування. Постійна і тимчасова твердість води, методи її усунення.

*p*-метали. Електронна структура, енергія йонізації, електронегативність. Зміна радіусу і енергії йонізації у групах і періодах.

*Алюміній*: одержання, властивості, застосування. Оксид і гідроксид Алюмінію, їх властивості, застосування. Солі Алюмінію, їх застосування. Використання солей алюмінію при очищенні води.

*Станум*: одержання, властивості, застосування. Оксиди і гідроксиди Стануму. Застосування олова для виготовлення пакувальних матеріалів для харчових продуктів.

*Плюмбум*: одержання, властивості, застосування. Оксиди і гідроксиди Плюмбуму. Застосування сполук Плюмбуму. Забруднення довкілля.

## **Тема 11. Хімія перехідних металів і їх сполук**

Загальна характеристика перехідних металів на основі будови електронної оболонки атомів та положення в періодичній системі: електронна структура, зміна радіуса і енергії йонізації у групах і періодах. Відношення *d*-металів до неметалів, води, кислот, лугів. Зміна характеру оксидів із збільшенням ступеня окиснення.

*Хром*: одержання, властивості, застосування. Сплави хрому, хромові захисні покриття. Оксид і гідроксид Хрому(III), їх амфотерність. Солі Хрому(III), їх гідроліз. Хромові квасці. Хроміти і їх окиснення в хромати. Хромовий ангідрид. Хроматна кислота і її солі (хромати). Дихроматна кислота і її солі (дихромати). Окиснювальні властивості Хрому(VI). Застосування сполук Хрому.

Використання калій дихромату під час аналізу якості харчових продуктів.

*Манган:* одержання, властивості, застосування. Природні сполуки Мангану. Сполуки Мангану із ступенем окислення +2, +4, +6, +7. Оксиди і їх гідрати. Солі Мангану. Окисно-відновні властивості сполук Мангану. Окиснювальні властивості Мангану(VII) у залежності від рН середовища. Застосування сполук Мангану. Використання перманганатів у лабораторіях харчових виробництв.

*Ферум:* одержання, властивості, застосування. Оксиди і гідроксиди Феруму. Солі Феруму(II) і (III). Комплексні сполуки, до складу яких входить Ферум, їх застосування. Чавун, сталь, застосування. Використання сполук Феруму в лабораторіях харчових виробництв.

*Цинк:* одержання, властивості, застосування. Оксид і гідроксид Цинку. Найважливіші сполуки Цинку і їх застосування. Розчинність і гідроліз солей Цинку.

*Купрум:* одержання, властивості, застосування. Сплави міді. Найважливіші сполуки Купруму. Розчинність і гідроліз солей Купруму.

*Аргентум:* одержання, властивості, застосування. Аргентум оксид. Галогеніди Аргентуму. Бактерицидні властивості срібла і розчинних солей Аргентуму. Комплексні сполуки Аргентуму.

## **Тема 12. Неорганічна хімія і екологія**

Елементи життя (біоелементи), їх вміст в організмі людини і біологічна функція. Вміст неорганічних йонів у продовольчих продуктах.

Хімічна забрудненість довкілля (збільшення концентрації Карбон(II) та (IV) оксидів, Сульфур(IV) оксиду, фторовмісних сполук, сполук Купруму, Плюмбуму, Меркурію та інших токсичних речовин, порушення озонового шару Землі, накопичення нітратів, важких металів та пестицидів у продуктах харчування й у воді). Склад стічних вод на підприємствах харчової промисловості, методи їх очищення.

### Тема 13. Вуглеводні.

Алкани (насичені вуглеводні). Гомологічний ряд, номенклатура, ізомерія насичених вуглеводнів. Поняття про алкіли, їх назва. Знаходження парафінів у природі. Способи одержання з нафти і природного газу; гідруванням вугілля, з насичених вуглеводнів та галогенопохідних за реакцією Вюрца, з карбонових кислот. Фізичні і хімічні властивості алканів. Поняття про ланцюгові реакції. Реакції алканів з галогенами азотною кислотою, сульфохлорування, сульфоокиснення, окиснення, дегідрування. Вуглеводні як джерело для виготовлення моторного пального. Нафта, її склад та шляхи переробки. Крекінг

Алкени (етиленові вуглеводні). Загальна формула. Структурна і просторова (цис-, транс-) ізомерія. Номенклатура. Знаходження в природі та способи синтезу: із галогенопохідних та спиртів, шляхом дегідрування і крекінгу насичених вуглеводнів. Фізичні і хімічні властивості. Реакції електрофільного приєднання та їх механізм. Приєднання галогенів, галогеноводнів, води, сірчаної кислоти. Сучасне трактування правила Марковникова. Окиснення олефінів до оксидів, гліколів та окиснення з розривом ланцюга. Полімеризація олефінів. Використання етилену, пропілену, бутілену та полімерів на їх основі у промисловості та сільському господарстві.

Алкіни (ацетиленові вуглеводні). Загальна формула. Структурна і просторова (цис-, транс-) ізомерія. Промислові методи одержання ацетиленових вуглеводнів. Фізичні та хімічні властивості. Приєднання водню, галогенів, галогеноводнів, води, спиртів, карбонових кислот, ціановодневої кислоти. Механізм реакції електрофільного та нуклеофільного приєднання. Реакції заміщення: утворення ацетиленідів. Ацетилен та полімери на його основі.

Алкадієни (дієнові вуглеводні). Три типи дієнових вуглеводнів. Номенклатура. Спряжені системи, ефект спряження. Способи одержання дивінілу та ізопрену. Фізичні і хімічні властивості алкадієнів. Реакції приєднання водню, галогенів, галогеноводнів. Полімеризація дієнів. Поняття про натуральний і синтетичний каучук, їх сировинні джерела та застосування для виготовлення гумових виробів.

Циклоалкани. Структура і просторова ізомерія циклоалканів. Особливості будови і хімічних властивостей сполук з малими і великими циклами. Конформація циклогексану. Джерела одержання і застосування циклоалканів.

Арени (ароматичні вуглеводні). Поняття про ароматичність. Джерела одержання ароматичних сполук. Формула Кекуле. Сучасні уявлення про будову бензолу. Гомологічний ряд бензолу. Номенклатура, ізомерія. Методи одержання бензолу та його гомологів. Фізичні і хімічні властивості ароматичних вуглеводнів. Реакції електрофільного заміщення (алкілювання, ацилювання, галогенування, нітрування, сульфування) і їх механізм. Правила заміщення в бензольному ядрі. Замісники першого і другого роду. Реакції приєднання. Окиснення бензолу та його гомологів. Поняття про багатоядерні арени та канцерогенні сполуки. Застосування похідних бензолу у народному господарстві для виготовлення полімерів, барвників, гербіцидів, вибухівки тощо.

#### **Тема 14. . Оксисполуки та їх похідні.**

Спирти, прості і складні ефіри, феноли. Класифікація, ізомерія і номенклатура спиртів. Способи одержання спиртів. Фізичні та хімічні властивості. Реакція з лужними металами, галогеноводними кислотами, галогенідами фосфору. Утворення простих і складних ефірів. Реакції дегідратації, окиснення і дегідрування. Багатоатомні спирти. Етиленгліколь, гліцерин, способи одержання, хімічні властивості, застосування для виготовлення антифризів і косметичних товарів. Феноли і нафтоли. Ізомерія, номенклатура, способи одержання, фізичні і хімічні властивості. Прості ефіри. Будова, ізомерія, номенклатура, способи одержання, фізичні і хімічні властивості ефірів. Застосування оксисполук у медицині, харчовій промисловості та для виробництва полімерів.

#### **Тема 15. Альдегіди і кетони.**

Будова, ізомерія і номенклатура альдегідів і кетонів. Одержання альдегідів і кетонів: окисненням спиртів, піролізом солей карбонових кислот, гідролізом дигалогенпохідних, гідратацією ацетилену і його гомологів. Оксосинтез. Фізичні і хімічні властивості. Реакції з ціановодновою кислотою, магній галогеналкілами, гідросульфідом натрію, аміаком, гідроксиламіном, гідразинном, утворення ацеталей і напівацеталей. Полімеризація альдегідів.

Альдольна і кротонова конденсації. Реакції “срібного дзеркала” і з рідиною Фелінга. Окиснення альдегідів і кетонів. Поняття про ненасичені альдегіди і кетони. Оксосополики – важливі продукти органічного синтезу (одержання пластмас, фармацевтичних препаратів, етилового спирту, оцтової кислоти, гліцерину, ваніліну).

### **Тема 16. Карбонові кислоти та їх похідні.**

Класифікація карбонових кислот. Одноосновні кислоти. Номенклатура та ізомерія. Природа карбоксильної групи. Способи одержання кислот. Фізичні та хімічні властивості. Одержання і властивості функціональних похідних кислот: галогенангідридів, ангідридів, складних ефірів, амідів і нітрילів. Механізм реакції етерифікації. Галогенозаміщені кислоти. Індуктивний ефект і сила кислот. Вищі жирні кислоти. Ненасичені одноосновні кислоти. Акрилова і метакрилова кислоти, їх ефіри і нітрили. Кротонова і олеїнова кислоти. Цис-, транс-ізомерія. Ненасичені кислоти: сорбінова, ліолева, ліоленова, арахідонова. Двоосновні кислоти. Класифікація і номенклатура. Поняття про ненасичені двоосновні кислоти (малеїнову і фумарову). Застосування кислот у харчовій і хімічній промисловості.

### **Тема 17. Азотовмісні сполуки. Амінокислоти**

Нітросполуки. Ізомерія, класифікація, номенклатура. Фізичні і хімічні властивості нітросполук і способи їх одержання. Аміни. Первинні, вторинні, третинні аміни, їх будова. Ізомерія, класифікація і методи одержання: із галогенопохідних, амідів кислот, нітрילів, відновленням нітросполук. Значення реакції Зініна для одержання барвників. Фізичні та хімічні властивості амінів. Поняття про діаміни. Одержання синтетичного волокна найлон. Діазо- і азосполуки. Механізм реакції діазотування і азосполучення. Поняття про аміно- і азобарвники.

Класифікація і номенклатура, методи одержання амінокислот. Фізичні і хімічні властивості. Поняття про біполярний іон. Ізоелектрична точка. Реакція по карбоксилу і аміногрупі. Реакції, які розрізняють  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -амінокислоти. Незамінні амінокислоти та їх роль у забезпеченні повноцінного харчування.

### **Тема 18. Вуглеводи.**

Класифікація вуглеводнів. Знаходження в природі. Вуглеводи в процесах харчування і обміну речовин. Застосування бродіння для виробництва спирту. Моносахариди. Класифікація, будова, карбонільна і напівацетальні форми. Стереохімія моноз, просторові

конфігурації моносахаридів. D- і L-ряди. Таутомерія і явище мутаротації. Способи одержання моносахаридів. Фізичні і хімічні властивості: реакції окиснення, “срібного дзеркала”, взаємодія з рідиною Фелінга, відновлення, з лугами, бродіння. Вітамін С. Пентози: арабіноза, рибоза, ксилоза. Гексози: глюкоза, маноза, галактоза, фруктоза. Дисахариди (біози). Відновлюючі і невідновлюючі дисахариди. Гідроліз дисахаридів. Мальтоза, целобіоза, лактоза. Сахароза. Інверсія сахарози. Полісахариди. Крохмаль, амілоза, амілопектин, декстрини. Целюлоза. Складні ефіри целюлози. Штучний шовк. Піроксилін. Целофан. Пектинові речовини. Слизі. Камеді.

### **Тема 19. Білки. Ліпіди.**

Білки – носії життя. Класифікація білків. Будова білків: первинна, вторинна і третинна структури. Ізоелектрична точка. Гідратація. Осадження (коагуляція) білків. Хімічні методи аналізу білків. Значення білків як промислової сировини, а також як складової частини харчових продуктів. Класифікація ліпідів (воски, жири, масла, фосфатиди). Синтез, гідроліз, гідрогенізація жирів. Складні ліпіди: стероїди, каратиноїди, їх знаходження в природі і харчових продуктах.

### **Тема 20. Полімери.**

Поняття про високомолекулярні сполуки. Методи синтезу полімерів: полімеризація, співполімеризація, конденсація. Фізико-хімічні властивості полімерів. Короткий перегляд найважливіших полімерів. Натуральний і синтетичний каучук. Поліолефіни, поліефіри, поліаміди, поліуретани, фенолформальдегідні смоли, епоксидні смоли та їх застосування для виготовлення промислових товарів.

## Перелік основної і додаткової навчальної літератури

### Основна

1. Басов В.П. Хімія / В.П. Басов, В.М. Родіонов – К.: «Каравела», 2004. – 318 с.
  2. Глинка Н.Л. Загальна хімія / Н.Л. Глинка. – Л. : Химия, 1988. – 702 с.
  3. Рейтер А.Г. Теоретичні розділи загальної хімії / А.Г. Рейтер, О.М. Степаненко, В.П. Басов. – К.: «Каравела», 2003. – 342 с.
  4. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія / Н.В. Романова. – К.; Ірпінь : ВТФ «Перун», 2007. – 480 с.
  5. Цветкова Л.Б. Неорганічна хімія: теорія і задачі. – Львів : «Магнолія Плюс», 2006. – 368 с.
  6. Писаренко А.П., Хавин З.Я. Курс органической химии. – М.: Высшая школа, 1985. – 511с.
  7. Нечаев А.П., Еременко Т.В. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1985. – 463с.
- Іващенко О.Д. Хімія і методи дослідження сировини та матеріалів /ч. II/. Курс лекцій. – Полтава, 2001. – 174с

### Додаткова

8. Момот Ю.В. Загальна та неорганічна хімія: навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни студентами напряму підготовки 6.051401 «Біотехнологія» ПУЕТ / Ю.В. Момот, Е.А. Назаренко, Є.П. Діденко. – Полтава, ПЕУТ, 2015. – 164 с.
9. Момот Ю.В. Харчова хімія. Розділ «Загальна та неорганічна хімія» : збірник завдань / Ю.В. Момот, Е.А. Назаренко. – Полтава: ПУЕТ, 2014. – 60 с.
10. Шешеня С.К. Неорганічна хімія. Опорний конспект лекцій. – Полтава: РВЦ ПУСКУ, 2003. – 62с.