

ДЕРЖАВНА ФІСКАЛЬНА СЛУЖБА УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ДЕРЖАВНОЇ ФІСКАЛЬНОЇ СЛУЖБИ
УКРАЇНИ

Навчально-науковий інститут інформаційних технологій та менеджменту
Кафедра товарознавства та техногенно-екологічної безпеки

Затверджено
Науково-методичною радою Університету,
протокол від «_07_»_10_2018 №_12_

Голова НМР  О.А. Шевчук

**Робоча програма
навчальної дисципліни
«ХІМІЯ»**

підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
денної та заочної форми навчання

галузь знань: 07 «Управління та адміністрування»


спеціальність: 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»

спеціалізація: «Товарознавство та експертиза в митній справі»
«Економіка та організація підприємницької діяльності»

Статус дисципліни: обов'язкова

Ірпінь – 2018

Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія» складена на основі програми навчальної дисципліни, затвердженої у 2018 р.

Автор(и):  Н.Л. Авраменко, доцент, к.т.н., завідувач кафедри товарознавства та техногенно-екологічної безпеки НУДФСУ

Рецензенти:

 І.С. Сагайдак, к.т.н., доцент, доцент кафедри товарознавства та техногенно-екологічної безпеки НУДФСУ

Робочу програму навчальної дисципліни розглянуто та схвалено кафедрою товарознавства та техногенно-екологічної безпеки, протокол від 03 травня 2018 року № 9.

Завідувач кафедри товарознавства та техногенно-екологічної безпеки  Н.Л. Авраменко, доцент, кт.н.

Розглянуто і схвалено вченою радою Навчально-наукового інституту інформаційних технологій та менеджменту, протокол від «_16_» вересня 2018 р. № _8_.

Голова вченої ради ННІ інформаційних технологій  А.Ю. Горбовий, д.т.н., професор.

Завідувач навчально-методичного відділу  І.І. Самойлова

Реєстраційний № _____

ЗМІСТ

1. Передмова	4
2. Опис навчальної дисципліни	6
3. Структура навчальної дисципліни	14
4. Зміст навчальної дисципліни за змістовими модулями	17
5. Методи оцінювання та розподіл балів	51
6. Перелік питань до поточного контролю	54
7. Перелік питань з курсу	56
8. Літературні джерела	58

1. ПЕРЕДМОВА

Метою викладання навчальної дисципліни «Хімія» є формування у студентів системи спеціальних хімічних знань про властивості сировини та матеріалів і речовин, що входять до їх складу, хімічні та фізико-хімічні методи дослідження складу та якості сировини та матеріалів, можливі шляхи їх перетворення в товари.

Основними *завданнями* вивчення навчальної дисципліни «Хімія» є:

- формування у студентів комплексу хімічних знань про речовину, її структуру, перетворення, можливі сфери застосування;
- розвиток навичок та вміння використовувати досягнення сучасної хімічної науки в процесі підготовки з спеціальних дисциплін і в майбутній професійній діяльності;
- формування знань основних понять та законів хімії, властивостей хімічних елементів та їх сполук, способів отримання та використання речовин в практичній діяльності;
- вивчення сучасної хімії елементів на основі Періодичного закону та періодичної таблиці хімічних елементів;
- формування навичок проведення експериментів з конкретними природними об'єктами досліджень;
- сформуванню у студентів знання про основні класи неорганічних та органічних речовин, їх номенклатуру, хімічні властивості, методи добування у промислових та лабораторних умовах; ознайомити з основними напрямками застосування їх застосування;
- показати генетичний зв'язок між всіма класами сполук;
- навчити студентів самостійно прогнозувати хімічну поведінку органічних сполук в залежності від їх будови;
- виробити навички застосування набутих знань з хімії під час подальшого вивчення товарознавчо-експертних дисциплін.
- формування сучасного світогляду про єдність хімічних, фізичних, біологічних процесів, що відбуваються у середовищі існування людини.

Об'єктом вивчення дисципліни «Хімії» є неорганічні та органічні речовини.

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Хімія» є хімічні елементи та їх сполуки, а також закономірності перебігу різних хімічних реакцій.

Згідно з вимогами освітньої програми, після вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні:

Знати:

- основні класи неорганічних та органічних сполук, їх класифікацію;
- назви сполук згідно вимог міжнародної номенклатури;
- основні хімічні поняття, основні фізичні та хімічні властивості елементів та сполук, на основі відповідних законів хімії, періодичної системи елементів, рівняння хімічних реакцій.

– властивостей неорганічних і органічних речовин та їх генетичний взаємозв'язок.

Вміти:

- характеризувати властивості простих і складних речовин, їх реакційну здатність на основі знань про будову атомів елементів та їх місцезнаходження у Періодичній системі Д.І.Менделєєва, поняття про будову речовини;
- проводити хімічні реакції між неорганічними і органічними сполуками з метою вивчення їх реакційної здатності.
- виконувати стехіометричні розрахунки маси, об'єму, кількості речовини;
- встановлювати властивості речовин, знаючи будову речовини;
- класифікувати хімічні речовини; складати схеми окисно-відновних реакцій, урівнювати їх методом електронного балансу;
- здійснювати пошук фахової літератури з різних джерел інформації.
- виконувати хімічні перетворення певних класів неорганічних та органічних сполук.
- здійснювати хімічні перетворення з неорганічними та органічними речовинами з метою одержання певних сполук;
- проводити експериментальні дослідження згідно правил техніки безпеки при роботі в хімлабораторії.
- класифікувати хімічні речовини, явища та процеси;
- встановлювати закономірності в зміні властивостей сполук, зв'язки між ними, виявляти спільне та відмінне з метою формування наукового світогляду.

Методи та форми навчання: словесні методи (лекція, проблемна лекція); наочні методи (використання ілюстрацій, плакатів, презентацій, наочних засобів), практичні методи (лабораторні та практичні заняття, індивідуальні завдання).

Організація поточного та підсумкового контролю знань. Об'єктами контролю є отримані студентами знання в процесі засвоєння матеріалу дисципліни на лекціях, практичних заняттях та під час виконання самостійної роботи та індивідуальних завдань.

Оцінювання знань студентів здійснюється на основі результатів усного та письмового поточного контролю, виконання лабораторних робіт та практичних завдань, самостійних робіт, а також підсумкової контрольної роботи.

Формою підсумкового контролю успішності навчання студентів з дисципліни «Хімія» є екзамен.

2. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Предмет

Навчальна дисципліна «Хімія»

Зміст

Змістовий модуль 1. Загальна та неорганічна хімія.

Тема 1.1. Основні закони хімії як базис хімічних методів аналізу.

Предмет та завдання дисципліни «Хімія». Основні поняття. Еквівалент та його обчислення. Основні кількісні закони хімії: закон сталості складу, закон еквівалентів, закон кратних відношень, закон об'ємних відношень. Рівняння Менделєєва-Клайперона. Періодичний закон, періодична система, як основа для вивчення хімічних і фізичних властивостей простих та складних речовин. Залежність хіміко-аналітичних властивостей елементів від розташування у періодичній системі.

Тема 1.2. Залежність властивостей речовин від будови атомів та природи хімічних зв'язків.

Теорія будови атомів. Квантові числа. Основні принципи розташування електронів на рівнях, підрівнях і орбіталях у стаціонарному та збудженому станах атомів. Електронні конфігурації елементів. Принцип мінімальної енергії. Правила В. Клечковського. Принцип заборони Паулі. Правило Гунда. Електронні формули та валентні можливості елементів. Енергія іонізації атомів та спорідненість до електрона. Електронегативність.

Хімічний зв'язок та його різновиди. Енергія та довжина зв'язку. Позначення хімічного зв'язку. Особливості ковалентного зв'язку: насиченість, спрямованість; σ -зв'язок (сігма зв'язок); π -зв'язок (пі-зв'язок). Гібридизація атомних орбіталей. Полярні молекули та їх характеристика, координаційний, водневий і металічний зв'язки. Стан речовини. Кристалічні решітки.

Тема 1.3. Класифікація неорганічних сполук. Комплексні сполуки, їх застосування у методах аналізу.

1.3.1. Класифікація, методи добування, застосування, фізичні та хімічні властивості оксидів.

1.3.2. Класифікація, методи добування, застосування, фізичні та хімічні властивості кислот.

1.3.3. Класифікація, методи добування, застосування, фізичні та хімічні властивості гідроксидів.

1.3.4. Класифікація, методи добування, застосування, фізичні та хімічні властивості солей.

Оксиди, гідроксиди (основи, амфотерні гідроксиди, кислоти), солі – сировина для одержання продуктів і як товари. Внутрішня класифікація окремих класів сполук, їх склад, властивості, одержання, застосування.

Загальні відомості про комплексні (координаційні) сполуки. Особливості хімічного зв'язку, будови, класифікація, застосування в хімічному аналізі.

Тема 1.4. Молекулярно-іонна рівновага в розчинах

Дисперсні системи. Молекулярні та іонні розчини. Розчинність речовин. Ненасичені, насичені та пересичені розчини. Кількісне вираження складу розчинів: молярна концентрація, молярна концентрація еквівалента (нормальність), молярна концентрація, молярна частка. Приготування водних розчинів певної молярної концентрації і молярної концентрації еквівалента (нормальності). Титрування.

Водні розчини електролітів. Слабкі електроліти. Ступінь та константа дисоціації. Сильні електроліти. Добуток розчинності. Іонний добуток води. Водневий показник. Гідроліз солей.

Тема 1.5. Окисно-відновні реакції, їх застосування в одержанні речовин та у методах аналізу

Природа окисно-відновних процесів. Типи окисно-відновних реакцій. Найважливіші окисники і відновники. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Метод електронного балансу. Вплив температури, концентрації реагуючих речовин, середовища на перебіг окисно-відновних реакцій. Окисно-відновні потенціали і направленість окисно-відновних реакцій. Одержання речовин електролізом. Застосування окисно-відновних реакцій у методах виявлення та визначення речовин.

Тема 1.6. Хімія металів

Фізичні та хімічні властивості металів. їх поширення в природі, біологічна роль. Металічні сплави і композити. Хімія s-металів. Загальні властивості s-металів. Лужні метали. Берилій і магній. Хімія деяких р-металів. Алюміній, олово, свинець. Основні закономірності хімії s-елементів. Перехідні метали IV-VII груп (Ti, Zr, Hf; V, Nb, Ta; Cr, Mo, W; Mn, Tc, Re). Перехідні метали VIII групи періодичної системи. Родина феруму (Fe, Co, Ni), родина платинових металів (Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt). Хімія d-елементів I і II груп періодичної системи. Метали I групи (Cu, Ag, Au). Метали II групи періодичної системи (Zn, Cd, Hg). Хімія d-елементів III групи. Лантаноїди. Актиноїди.

Електроліз. Закони електролізу. Використання електролізу для одержання матеріалів і товарів та покращення споживчих якостей сировини і матеріалів. Корозійні процеси, що протікають у металевих виробках та методи боротьби з ними.

Тема 1.7. Хімія неметалів

Елементи IV A-групи періодичної системи. Загальні властивості неметалів IV групи періодичної системи. Силікати. Скло. Цемент. Германій. Елементи V A-групи. Загальна характеристика елементів V A-групи. Азот. Сполуки нітрогену. Фосфор та його сполуки. Елементи VI A-групи

періодичної системи. Загальні властивості халькогенів (O, S, Se, Te, Po). Кисень, сполуки кисню. Сірка, селен, телур і їх сполуки. Елементи VI А-групи періодичної системи. Галогени та їх сполуки.

Тема 1.8. Дисперсні системи. Колоїдні розчини, їх одержання, властивості, дослідження.

Харчові продукти та промислові товари як дисперсні системи. Особливості колоїдного стану речовин. Класифікація дисперсних систем. Методи одержання: дисперсійні та конденсаційні методи. Хімічні методи. Пептизація. Роль стабілізаторів. Методи очищення золь: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація. Будова колоїдної частинки. Будова міцели. Правило Пескова-Фаянса.

Стабілізація золь. Фактори стабілізації колоїдних систем. Способи захисту золь від коагуляції. Захист золь від коагуляції за допомогою високомолекулярних сполук (ВМС). Приклади захисту та руйнування золь в харчовій технології.

Тема 1.9. Мікрогетерогенні системи. Високомолекулярні сполуки (вмс), їх розчини. Гелі та драглі. Напівколоїди

Загальні поняття про мікрогетерогенні (грубодисперсні) системи. Класифікація мікрогетерогенних систем. Характерні особливості окремих представників мікрогетерогенних систем. Методи одержання та загальні властивості мікрогетерогенних систем.

Суспензії. Загальні властивості суспензій. їх класифікація. Методи одержання. Стійкість та стабілізація. Полідисперсність. Технічні суспензії та пасти мінеральних та органічних речовин у водному та органічних середовищах. Приклади та властивості харчових суспензій та паст.

Емульсії. Прямі та зворотні емульсії. Розбавлені, концентровані та желатинові. Стабілізатори емульсій – іонні та молекулярні речовини, порошки. Одержання емульсій. Обертання фаз емульсій. Деемульгатори. Емульсії в природі, харчовій технології та в практиці приготування їжі.

Піни. Загальна характеристика пін. Причини стійкості та методи стабілізації. Поверхнева активність та механічні властивості адсорбційного шару. Стійкість пін. Руйнування пін у виробництві споживчих товарів, технології приготування їжі у харчовій промисловості.

Порошки та аерозолі. Основні властивості порошоків. Приклади порошоків у харчовій промисловості: мука, цукрова пудра, какао, розчинна кава та ін. Властивості аерозоль. Причини їх агрегативної та седиментаційної нестійкості. Способи руйнування аерозоль. Вибухи пилу деяких речовин та способи їх попередження.

Фізико-хімічні властивості полімерів. Набухання полімерів. Стадії та кінематика набухання. Ступінь набухання та теплота набухання. Тиск

набухання. Розчинення як гранична стадія набухання. Процеси набухання в технології виробництва продуктів харчування.

Розчини високомолекулярних сполук (ВМС). Розчини ВМС як термодинамічно рівноважні системи. Самодовільне розчинення полімерів. Сольватація ВМС у розчинах. Причини повільного встановлення рівноважного стану в розчинах полімерів. Оптичні і молекулярно-кінетичні властивості розчинів ВМС.

В'язкість розчинів ВМС. Особливості осмотичного тиску та в'язкості в розчинах полімерів. Визначення відносної молекулярної маси ВМС за в'язкістю їх розчинів. Причини аномальної (структурної) в'язкості, вплив на неї різних факторів: концентрації дисперсної фази, температури, часу, механічної дії.

Гелі та драглі. Структурно-механічні властивості гелів та драглів, механізм гелеутворення та желатинування. Класифікація гелів та драглів. Тиксотропія та синерезис. Реакції в драглях. Драглі у харчовій технології.

Напівколоїди. Напівколоїди як системи, у яких дисперсна фаза здатна знаходитися залежно від умов у молекулярному або колоїдному стані.

Загальні властивості напівколоїдів. Критична концентрація міцелоутворення (ККМ). Будова частинок, утворених напівколоїдами у водних середовищах. Стабілізуюча та миюча дія мила та інших міцелоутворюючих речовин.

Змістовий модуль 2. Органічна хімія.

Тема 2.1. Особливості, будова і класифікація органічних сполук.

Предмет органічної хімії. Історична довідка про її розвиток. Теорія будови органічних сполук Бутлерова, її подальший розвиток. Уявлення про просторову молекулу. Електронна теорія хімічного зв'язку. Типи зв'язків у хімічних сполуках. Фізичні характеристики одинарного та кратних зв'язків: довжина й енергія утворення. Типи гібридизації, поняття про молекулярні орбіталі.

Основні природні джерела для одержання органічних сполук. Класифікація органічних сполук. Функціональні групи, їх виявлення.

Тема 2.2. Вуглеводні

Природа хімічних зв'язків у вуглеводнях.

2.2.1. Алкани (насичені вуглеводні). Знаходження парафінів у природі. Методи їх одержання із природних джерел і за допомогою хімічних реакцій. Фізичні та хімічні властивості алканів. Реакції заміщення. Склад, властивості і переробка органічного палива.

2.2.2. Алкени (етиленові вуглеводні). Структурна і просторова (цис-, транс-) ізомерія. Методи одержання. Фізичні та хімічні властивості алкенів. Реакції приєднання. Полімеризація олефінів як метод одержання високомолекулярних сполук. Хімічні методи виявлення алкенів.

2.2.3. Алкіни (ацетиленові вуглеводні). Промислові методи одержання ацетиленових вуглеводнів. Фізичні та хімічні властивості. Реакції приєднання та реакції заміщення. Полімери на основі ацетилену.

2.2.4. Алкадієни (дієнові вуглеводні). Три типи дієнових вуглеводнів. Номенклатура. Спряжені системи, ефект спряження. Методи одержання дивінілу та ізопрену. Фізичні та хімічні властивості алкадієнів. Полімеризація дієнів як методи одержання синтетичних каучуків.

2.2.5. Арени (ароматичні вуглеводні). Поняття про ароматичність. Гомологічний ряд бензолу. Номенклатура, ізомерія. Джерела одержання ароматичних сполук. Методи одержання бензолу та його гомологів. Фізичні та хімічні властивості ароматичних сполук. Реакції заміщення та приєднання. Правила заміщення в бензольному ядрі. Поняття про багатоядерні арени та канцерогенні сполуки. Застосування похідних бензолу для виготовлення полімерів, фармпрепаратів, гербіцидів, вибухівки тощо. Реакції, що лежать в основі виявлення ароматичних сполук.

Тема 2.3. Спирти та феноли

Спирти та феноли. Класифікація, ізомерія і номенклатура спиртів. Фізичні та хімічні властивості спиртів. Багатоатомні спирти. Етиленгліколь, гліцерин, способи їх одержання, товарів, технічних рідин. Використання етилового спирту в харчовій хімічній властивості.

Феноли і нафтоли. Ізомерія, номенклатура, способи одержання, фізичні й хімічні властивості.

Етери.

Спирти та феноли як сировина для одержання полімерів, фармпрепаратів, парфумерно-косметичних промисловості. Хімічні та фізико-хімічні методи аналізу спиртів та фенолів.

Тема 2.4. Карбонільні сполуки (альдегіди і кетони)

Будова, ізомерія і номенклатура альдегідів та кетонів. Одержання альдегідів і кетонів. Оксосинтез. Утворення альдегідів при переробці та псуванні продуктів. Фізичні і хімічні властивості. Утворення ацеталей і напівацеталей. Полімеризація альдегідів. Окислення альдегідів і кетонів. Реакції, що використовуються для визначення альдегідів та кетонів. Карбонільні сполуки – сировина для одержання пластмас, фармпрепаратів, спиртів, оцтової кислоти, гліцерину, ваніліну тощо.

Тема 2.5. Карбонові кислоти. Жири. Ліпіди

Класифікація карбонових кислот. Одноосновні кислоти. Номенклатура та ізомерія. Природа карбоксильної групи. Способи одержання кислот. Фізичні і хімічні властивості. Одержання і властивості функціональних похідних кислот: галогенангідридів, ангідридів, етерів, амідів і нітрילів. Механізм реакції етерифікації. Галогензаміщені кислоти. Індуктивний ефект і сила кислот. Вищі жирні кислоти. Ненасичені одно- та двоосновні

карбонові кислоти (сорбінова, олеїнова, лінолева, арахідонова, малеїнова та фумарова). Геометрична ізомерія ненасичених карбонових кислот. Використання кислот у харчовій промисловості. Етери, будова, номенклатура та класифікація. Етери, як сировина для синтетичних фруктових есенцій. Жири та фосфатиди. Харчові жири, їх будова та основні характеристики. Прогіркання жирів. Значення жирів для харчової промисловості. Миючі засоби. Методи аналізу жирів.

Тема 2.6. Гідроксикислоти

Класифікація, ізомерія, номенклатура гідроксикислот. Методи одержання, фізичні і хімічні властивості. Особливості гідроксикислот. Оптична активність органічних сполук. Асиметричний атом вуглецю. Оптичні антиподи, рацемати. Діастереомери. Молочна, яблучна й винна кислоти. Стереοізомерія цих кислот. Застосування гідроксикислот для виготовлення і консервування харчових продуктів. Ароматичні гідроксикислоти. Саліцилова кислота, салол, галова кислота, таніни, їх застосування для протравлення та дублення шкір. Поняття про альдегідо- та кетокислоти.

Тема 2.7. Вуглеводи

Класифікація вуглеводів. Знаходження в природі. Вуглеводи в процесах харчування і обміну речовин. Застосування бродіння вуглеводів для виробництва спирту. Моносахариди. Класифікація, будова, карбонільна і напівацетальна форми. Стереохімія моноз, просторові конфігурації моносахаридів. Таутомерія і явище мутаротації. Способи одержання моносахаридів. Фізичні і хімічні властивості: реакції окислення («срібного дзеркала», взаємодія з рідиною Фелінга, відновлення, з лугами, бродіння. Вітамін С. Пентози: арабіноза, рибоза, ксилоза. Гексози: глюкоза, заноза, галактоза, фруктоза. Дисахариди, відновлювальні і не відновлювальні дисахариди. Гідроліз дисахаридів. Мальтоза, целобіоза лактоза. Сахароза. Інверсія сахарози. Полісахариди. Крохмаль, амілоза, амілопектин, декстрини. Целюлоза, складні ефіри целюлози. Штучний шовк. Піроксилін. Целофан. Пектинові речовини. Слизи. Камеді. Методи визначення вуглеводів у харчових продуктах.

Тема 2.8. Аміни, амінокислоти та білки

Первинні, вторинні і третинні аміни, їх будова, ізомерія, класифікація та методи одержання: із галогенпохідних, амідів кислот, нітросполук, нітрилів. Значення реакції Зініна для одержання барвників. Фізичні і хімічні властивості амінів. Поняття про діаміни. Одержання синтетичного волокна нейлон. Класифікація і номенклатура, методи одержання амінокислот. Фізичні і хімічні властивості. Поняття про біполярний іон. Ізоелектрична точка. Реакції по карбоксильній та аміногрупі. Реакції, які розрізняють α -, β -, γ -, δ -амінокислоти. Незамінні амінокислоти та їх роль у забезпеченні повноцінного харчування. Поліамідні волокна, як сировина для виготовлення трикотажних матеріалів. Хімічні методи аналізу амінокислот. Білки.

Класифікація білків. Будова білків: первинна, вторинна і третинна структура. Ізоелектрична точка. Гідратація. Осадження (коагуляція) білків. Хімічні, фізико-хімічні методи аналізу білків. Роль білків у харчуванні людини.

Тема 2.9. Гетероциклічні сполуки

П'ятичленні гетероцикли: фуран, тіофен, пірол та їх взаємні отримання гетероциклічних сполук, їх застосування в медицині, легкій промисловості і Індоксил, індиго.

Шестичленні гетероцикли. Піран, хромон, піридин. Джерела одержання, фізичні й хімічні властивості. Фурфурол. Поняття про хлорофіл і гемін. Індол: одержання, властивості, властивості, застосування. Піперидин. Нікотинова кислота. Вітамін РР. Поняття про алкалоїди. Нікотин. Флавонові й антоціанові барвники. Сировинні джерела в господарстві.

Мета: Метою викладання навчальної дисципліни «Хімія» є формування у студентів системи спеціальних хімічних знань про властивості сировини та матеріалів і речовин, що входять до їх складу, хімічні та фізико-хімічні методи дослідження складу та якості сировини та матеріалів, можливі шляхи їх перетворення в товари.

Найменування показників	Рівень вищої освіти галузь знань спеціальність спеціалізація	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: ЄКТС –6; національних –	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	обов'язкова	
Модулів –2	Галузь знань: 07 «Управління та адміністрування»		
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Загальна кількість годин –180		Семестр	
		2-й	2-й
	<p><i>Напрямок підготовки:</i> 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»</p> <p><i>Спеціалізація:</i> «Товарознавство та експертиза в митній справі»; «Економіка та організація підприємницької діяльності»</p>	Лекції	
		44 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		26 год.	2 год.
		Лабораторні	
		20 год.	2 год.
		Самостійна робота	
		88 год.	110 год.
Індивідуально-консультаційна робота: 2 год.			
Форма семестрового контролю: екзамен			

Передумовами вивчення дисципліни «Хімія» в університеті є знання з курсів середньої школи «Хімія», «Біологія», «Фізика», «Біохімія», а також «Екологія», «Безпека життєдіяльності».

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Денна форма навчання

№ п/п	Змістові модулі	Кількість годин					
		Лекції (год.)	Практичні заняття (год.)	Лабораторні заняття (год.)	Інд.-конс. робота під керівництвом викладача (год.)	СРС (год.)	Всього (год.)
МОДУЛЬ I = 1,5 залікових кредити (45 год.)							
Змістовий модуль 1. Загальна та неорганічна хімія. (Теми 1.1-1.10)							
T.1.1	Основні закони хімії як базис хімічних методів аналізу.	2				3	5
T.1.2	Залежність властивостей речовин від будови атомів та природи хімічних зв'язків.	2	2			3	7
T.1.3	Класифікація неорганічних сполук. Комплексні сполуки, їх застосування у методах аналізу.						
	1.3.1. Класифікація, методи добування, застосування, фізичні та хімічні властивості оксидів.	2		2		3	7
	1.3.2. Класифікація, методи добування, застосування, фізичні та хімічні властивості кислот.	2	2	2		3	9
	1.3.3. Класифікація, методи добування, застосування, фізичні та хімічні властивості гідроксидів.	2		2		3	7
	1.3.4. Класифікація, методи добування, застосування, фізичні та хімічні властивості солей.	2	2	2		3	9
T.1.4	Молекулярно-іонна рівновага в розчинах	2				3	5
T.1.5	Окисно-відновні реакції, їх застосування в одержанні речовин та у методах аналізу	2	2			4	8
T.1.6	Хімія металів	2				3	5
T.1.7	Хімія неметалів	2	2			3	7
T.1.8	Дисперсні системи та колоїдні розчини	1				3	4
T.1.9	Мікрогетерогенні системи. Високомолекулярні сполуки (ВМС), їх розчини. Гелі та драглі. Напівколоїди	1	2			4	7
Всього по модулю:		22	12	8		38	80
Форма контролю – модульна контрольна робота (за рахунок практичного заняття – 40хв.)							

МОДУЛЬ II = 2,5 залікових кредити (75 год.)							
Змістовий модуль 2. Органічна хімія.							
T.2.1	Особливості, будова і класифікація органічних сполук.	2				4	5
T.2.2	Вуглеводні						
	2.2.1. Алкани	2		2		4	7
	2.2.2. Алкени	2	2			4	6
	2.2.3. Алкіни	2	2	2		4	6
	2.2.4. Алкадієни	1				4	3
	2.2.5. Арени	2	2			4	7
T.2.3	2.3. Спирти та феноли	2		2		4	6
T.2.4	2.4. Карбонільні сполуки (альдегіди і кетони)	2	2			4	6
T.2.5	Карбонові кислоти. Жири. Ліпіди	2		2		4	7
T.2.6	Гідроксикислоти	2	2			4	4
T.2.7	Вуглеводи	1	2	2		4	6
T.2.8	Аміни, амінокислоти та білки	2		2		4	6
T.2.9	Гетероциклічні сполуки		2		2	4	6
Всього по модулю:		22	14	12	2	52	100
Форма контролю – модульна контрольна робота (за рахунок семінарського заняття – 40хв.)							
Форма підсумкового контролю – екзамен							
Разом годин з курсу:		44	26	20	2	88	180

3.2. Заочна форма навчання

№ п/п	Змістові модулі	Кількість годин					
		Лекції (год.)	Практичні заняття (год.)	Лабораторні заняття (год.)	Інд.-конс. робота під керівництвом викладача (год.)	СРС (год.)	Всього (год.)
МОДУЛЬ I = 1,5 залікових кредити (45 год.)							
Змістовий модуль 1. Загальна та неорганічна хімія. (Теми 1.1-1.10)							
T.1.1	Основні закони хімії як базис хімічних методів аналізу.	1				4	5
T.1.2	Залежність властивостей речовин від будови атомів та природи хімічних зв'язків.					7	7
T.1.3	Класифікація неорганічних сполук. Комплексні сполуки, їх застосування у методах аналізу.	1				6	7

	1.3.1. Класифікація, методи добування, застосування, фізичні та хімічні властивості оксидів.					7	7
	1.3.2. Класифікація, методи добування, застосування, фізичні та хімічні властивості кислот.					9	9
	1.3.3. Класифікація, методи добування, застосування, фізичні та хімічні властивості гідроксидів.					7	7
	1.3.4. Класифікація, методи добування, застосування, фізичні та хімічні властивості солей.					9	9
T.1.4	Молекулярно-іонна рівновага в розчинах					5	5
T.1.5	Окисно-відновні реакції, їх застосування в одержанні речовин та у методах аналізу					8	8
T.1.6	Хімія металів					5	5
T.1.7	Хімія неметалів					7	7
T.1.8	Дисперсні системи та колоїдні розчини					4	4
T.1.9	Мікрогетерогенні системи. Високомолекулярні сполуки (ВМС), їх розчини. Гелі та драглі. Напівколоїди					7	7
Всього по модулю:		2				78	80
МОДУЛЬ II = 2,5 залікових кредити (75 год.)							
Змістовий модуль 2. Органічна хімія.							
T.2.1	Особливості, будова і класифікація органічних сполук.	2				3	5
T.2.2	Вуглеводні						
	2.2.1. Алкани					8	8
	2.2.2. Алкени					8	8
	2.2.3. Алкіни					8	8
	2.2.4. Алкадієни					8	8
	2.2.5. Арени					8	8
T.2.3	2.3. Спирти та феноли					8	8
T.2.4	2.4. Карбонільні сполуки (альдегіди і кетони)					8	8
T.2.5	Карбонові кислоти. Жири. Ліпіди					8	8
T.2.6	Гідроксикислоти					8	8
T.2.7	Вуглеводи					5	5
T.2.8	Аміни, амінокислоти та білки					5	5
T.2.9	Гетероциклічні сполуки		2	2	2	2	8
Всього по модулю:		2	2	2	2	92	75
Форма підсумкового контролю – екзамен							
Разом годин з курсу:		4	2	2	2	170	180

4. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ЗМІСТОВНИМИ МОДУЛЯМИ

Змістовий модуль 1. Загальна та неорганічна хімія.

Тема 1.1. Основні закони хімії як базис хімічних методів аналізу.

Предмет та завдання дисципліни «Хімія». Основні поняття. Еквівалент та його обчислення. Основні кількісні закони хімії: закон сталості складу, закон еквівалентів, закон кратних відношень, закон об'ємних відношень. Рівняння Менделєєва-Клайперона. Періодичний закон, періодична система, як основа для вивчення хімічних і фізичних властивостей простих та складних речовин. Залежність хіміко-аналітичних властивостей елементів від розташування у періодичній системі.

Короткий опис. Вступ до теми. Підготовка фахівців у сфері товарознавства не може бути ефективною без набуття майбутніми фахівцями спеціальних знань з хімії, оскільки будь-який товар складається з неорганічних чи органічних речовин, які і зумовлюють його споживчі властивості, терміни зберігання, специфіку товаропересування, його виробництво тощо.

Саме тому знання основних термінів і понять, а також кількісних законів є важливою складовою підготовки товарознавця-експерта.

Ключові терміни та поняття: хімія, хімічні речовини, закон сталості складу, закон еквівалентів, закон кратних відношень, закон об'ємних відношень, періодичний закон, періодична система, прості та складні речовини

Лекційне заняття – 1 год.

План

1. Предмет та завдання хімії.
2. Основні терміни, поняття та закони
3. Періодичний закон та періодична система елементів.

Самостійна робота студентів

План

1. Еквівалент та його обчислення.
2. Залежність хіміко-аналітичних властивостей елементів від розташування у періодичній системі.

Перелік питань для самоконтролю

1. Що вивчає хімія?
2. Основні завдання хімії на сучасному етапі соціально-економічного розвитку.
3. Сформулювати основні кількісні хімічні закони.
4. Рівняння Менделєєва-Клайперона.
5. Періодичний закон як основа для вивчення хімічних і фізичних властивостей простих та складних речовин.

б. Будова періодичної системи елементів.
Рекомендовані літературні джерела: [2-10]

Тема 1.2. Залежність властивостей речовин від будови атомів та природи хімічних зв'язків.

Теорія будови атомів. Квантові числа. Основні принципи розташування електронів на рівнях, підрівнях і орбіталях у стаціонарному та збудженому станах атомів. Електронні конфігурації елементів. Принцип мінімальної енергії. Правила В. Клечковського. Принцип заборони Паулі. Правило Гунда. Електронні формули та валентні можливості елементів. Енергія іонізації атомів та спорідненість до електрона. Електронегативність.

Хімічний зв'язок та його різновиди. Енергія та довжина зв'язку. Позначення хімічного зв'язку. Особливості ковалентного зв'язку: насиченість, спрямованість; σ -зв'язок (сігма зв'язок); π -зв'язок (пі-зв'язок). Гібридизація атомних орбіталей. Полярні молекули та їх характеристика, координаційний, водневий і металічний зв'язки. Стан речовини. Кристалічні решітки.

Короткий опис. Вступ до теми. За сучасною теорією атом – електронейтральна система, що складається з позитивно зарядженого ядра та негативно зарядженої оболонки.

Ядро (синонім. – нуклід) – це центральна позитивно заряджена частина атома, в якій зосереджена його маса. Ядро складається з нуклонів – протонів та нейтронів.

Протон - це частка з масою спокою $1,6726485 \times 10^{-27}$ кг (1,0073 а.о.м.) і позитивним зарядом, абсолютне значення якого становить $1,602 \times 10^{-19}$ Кл, або 1 в одиницях елементарного електричного заряду.

Нейтрон – електронейтральна частка з масою спокою $1,6749543 \times 10^{-27}$ кг (1,0087 а.о.м.).

Електрон – частка з масою спокою $9,109534 \times 10^{-31}$ кг і негативним зарядом, абсолютне значення якого дорівнює $1,602 \times 10^{-19}$ Кл.

Саме заряд електрона був прийнятий за одиницю елементарного електричного заряду. У цих одиницях заряд електрона – 1. Маса електрона менша за масу протона в 1 836 разів і менша за масу нейтрона в 1 840 разів. Заряди протона та електрона мають однакове абсолютне значення та різні знаки (+1 і -1), тому в електронейтральному атомі число електронів дорівнює числу протонів.

Протони, електрони, нейтрони – це елементарні частки. Зараз відомо близько двохсот елементарних часток, які мають різні властивості (масу, заряд та ін.).

Хімічний зв'язок – це взаємодія двох або кількох атомів, у результаті якої утворюється хімічно стійка дво- або багатоатомна система (молекула чи кристал).

Отже, під час формування кристалів або молекул утворюються хімічні зв'язки, а в процесі розпаду кристалів або молекул вони руйнуються. Утворення хімічного зв'язку супроводжується зменшенням повної енергії системи.

В основі теорії хімічного зв'язку лежать уявлення про електронну взаємодію. Найбільш стійкими угрупованнями електронів є завершені зовнішні електронні шари атомів інертних елементів (двоелектронний у гелію і восьмиелектронний у решти інертних елементів). Незавершені зовнішні електронні шари всіх інших елементів є нестійкими угрупованнями електронів. Під час з'єднання атомів з незавершеними

зовнішніми електронними шарами перебудовуються їхні електронні оболонки – неспарені електрони різних атомів утворюють електронні пари, які є спільними для двох чи більшої кількості атомів або зміщуються до одного атома. Відомі такі типи хімічного зв'язку: ковалентний, іонний, водневий, металічний.

Ключові терміни та поняття: атом, ядро, протон, нейтрон, електрон, квантові числа, стаціонарний та збуджений стан атома, рівні та підрівні, атомні орбіталі, електронні конфігурації елементів, принцип мінімальної енергії, правила В. Кличковського, принцип заборони Паулі, правило Гунда, електронні формули, енергія іонізації атомів, спорідненість до електрона, електронегативність, хімічний зв'язок та його різновиди.

Лекційне заняття – 2 год.

План

1. Теорія будови атомів. Квантові числа.
2. Основні принципи розташування електронів на рівнях, підрівнях і орбіталах у стаціонарному та збудженому станах атомів. Електронні конфігурації елементів.
3. Принцип мінімальної енергії. Правила В. Кличковського. Принцип заборони Паулі. Правило Гунда.
4. Енергія іонізації атомів та спорідненість до електрона. Електронегативність.
5. Хімічний зв'язок та його різновиди.

Самостійна робота студентів

План

1. Енергія та довжина зв'язку.
2. Особливості ковалентного зв'язку: насиченість, спрямованість; σ -зв'язок (сігма зв'язок); π -зв'язок (пі-зв'язок).
3. Гібридизація атомних орбіталей.
4. Полярні молекули та їх характеристика, координаційний, водневий і металічний зв'язки.
5. Стан речовини. Кристалічні решітки.

Перелік питань для самоконтролю

1. Будова атома.
2. Правила максимального розміщення електронів по орбіталах.
3. Принцип мінімальної енергії.
4. Правила В. Кличковського.
5. Принцип заборони Паулі.
6. Правило Гунда.
7. Що таке енергія іонізації атомів?
8. Що таке електронегативність?
9. Дати характеристику ковалентному зв'язку.
10. Що таке іонний, водневий та металічний зв'язок?

Рекомендовані літературні джерела: [2-10]

Тема 1.3. Класифікація неорганічних сполук. Комплексні сполуки, їх застосування у методах аналізу.

1.3.1. Класифікація, методи добування, застосування, фізичні та хімічні властивості оксидів.

Короткий опис. Вступ до теми. Оксиди – це складні речовини, які складаються з атомів двох елементів, один з яких є Оксиген з ступенем окиснення -2.

Назви оксидів утворюються додаванням до назви елемента слова оксид. Нариклад ZnO – цинк оксид, B₂O₃ – бор оксид. Якщо елемент утворює декілька оксидів, то після назви елемента вказують валентність: SO₃ – сульфур (VI) оксид, Fe₂O₃ – ферум (III) оксид.

Оксиди багатьох елементів дуже поширені в природі. Наприклад, така добре відома сполука, як звичайний річковий пісок (з деякими домішками) є оксидом з формулою SiO₂ — силіцій(IV) оксид (кремнезем). Майже чистим кремнеземом є гірський криштал. Цей оксид разом з алюміній оксидом Al₂O₃ входить до складу глин та багатьох інших мінералів. З руд, які містять алюміній оксид Al₂O₃, виплавляють алюміній. Звичайний наждак — це також алюміній оксид з домішками. Алюміній оксид з невеликим вмістом різних домішок може бути і коштовним каменем (рубін, сапфір). Дуже поширені в природі й оксиди Феруму — це різні залізні руди. Україна має великі запаси залізних руд (Криворізьке та Керченське родовища).

До складу повітря входить карбон(IV) оксид CO₂ (вуглекислий газ), об'ємна частка якого в повітрі становить 0,3 %.

Однак найпоширенішим оксидом у природі є гідроген оксид H₂O (вода).

Ключові терміни та поняття: оксиди, основні оксиди, кислотні оксиди, амфотерні оксиди

Лекційне заняття – 2 год.

План

1. Означення та класифікація оксидів. Правила побудови їх назв.
2. Методи добування оксидів.
3. Хімічні властивості оксидів.

Самостійна робота студентів

План

1. Фізичні властивості оксидів.
2. Застосування оксидів та поширенні в природі

Перелік питань для самоконтролю

1. Чому не всі бінарні сполуки можна назвати оксидами?
2. Напишіть формули оксидів елементів V періоду.
3. Розклад кислот, основ та солей як методи добування оксидів.
4. Що таке несолетворні оксиди?
5. Фізичні та хімічні властивості оксидів.

Рекомендовані літературні джерела: [4-6]

1.3.2. Класифікація, методи добування, застосування, фізичні та хімічні властивості кислот.

Короткий опис. Вступ до теми. Кислоти — це складні речовини, молекула яких містять один або кілька атомів Гідрогену, що можуть заміщуватися на атоми (іони) металічних елементів (або амонію).

Групу атомів (негативно заряджений іон), що залишається після відщеплення від молекули кислоти йонів Гідрогену, називають кислотним залишком.

За кількістю атомів Гідрогену¹ в молекулі кислоти поділяють на:

- одноосновні: HCl , HBr , HNO_3 , HNO_2 ;
- двоосновні: H_2SO_4 , H_2SO_3 , H_2CO_3 , H_2S ;
- трьохосновні: H_3PO_4 , H_3BO_3 , H_3AsO_4 .

За здатністю дисоціювати у врдному розчині, а також за хімічною активністю кислоти поділяють на:

- сильні: HClO_4 , HNO_3 , HI , HBr , HCl , H_2SO_4 ;
- середньої сили: H_3PO_4 , HF , HNO_2 ;
- слабкі: H_2CO_3 , H_2S , H_2SiO_3 .

Порівнювати силу безоксигенових кислот можна, виходячи з розміщення кислотоутворювального елемента в періодичній системі Д. І. Менделєєва:

- у періоді сила безоксигенових кислот зростає зі збільшенням порядкового номера елемента, тому що підвищується ступінь окиснення кислотоутворювального елемента, його електронегативність і, як результат, полярність зв'язку Е-Н в кислоті зростає. Саме це приводить до полегшення дисоціації кислоти, а відповідно до зростання її сили;
- у підгрупах сила безоксигенових кислот зростає зі збільшенням порядкового номера елемента. Пояснення цього таке: збільшується радіус атома, це приводить до зменшення міцності зв'язку Е-Н, а тому дисоціація полегшується і відповідно сила кислот зростає.

Ключові терміни та поняття: кислоти, безоксигенові кислоти, оксигеновмісні кислоти, основність кислот, брутто- та структурні формули кислот, тривіальні та систематичні назви кислот, сильні та слабкі кислоти.

Лекційне заняття – 2 год.

План

1. Означення та класифікація кислот.
2. Брутто- та структурні формули кислот. Тривіальні та систематичні назви.
3. Методи добування кислот.
4. Хімічні властивості кислот.

Самостійна робота студентів

План

1. Фізичні властивості кислот.
2. Застосування кислот в галузях економіки України.

Перелік питань для самоконтролю

1. Що таке кислоти?

2. Навести 10 прикладів неорганічних кислот та написати їх брутто- та структурні формули.
3. Навести 5 прикладів реакції нейтралізації та назвати їх речовини.
4. Фізичні та хімічні формули кислот.
5. Методи добування кислот.
6. Застосування кислот у медицині, побуті, промисловості, виробництві ліків.

Практичне заняття № 1 - 2 год

1. Зв'язок між електронною будовою атомів і хімічними властивостями елементів.
2. Теорія розчинів, концентрація розчинів.
3. Теорія електролітичної дисоціації.
4. Змінювання властивостей хімічних елементів за періодами та групами періодичної системи.
5. Поняття про кількість речовини.
6. Типи загальних хімічних реакцій.
7. Оксиди: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
8. Кислоти: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.

Лабораторне заняття № 1 – 2 год Розчини. Концентрація розчинів

Рекомендовані літературні джерела: [4-6]

1.3.3. Класифікація, методи добування, застосування, фізичні та хімічні властивості гідроксидів.

Короткий опис. Вступ до теми. Основи (гідроксиди) — це складні речовини, які складаються з атома металічного елемента та однієї або кількох гідроксигруп. З точки зору теорії кислот та основ Арреніуса основам можна дати таке визначення: основи — це складні речовини, які у водних розчинах дисоціюють з утворенням гідроксид-іонів OH^- .

Гідроксигрупа одновалентна, тому число цих груп у складі основи дорівнює валентності металічного елемента. Назви гідроксидів складаються з двох слів: перше — назва металічного елемента, а друге слово «гідроксид».

На сьогодні відомі гідроксиди майже всіх металічних елементів. Властивості цих сполук значною мірою залежать від їхньої розчинності у воді, тому основи поділяють на дві групи — розчинні у воді, або луги, і нерозчинні у воді основи.

Луги — це тверді безбарвні речовини, без запаху, добре розчинні у воді, милкі на дотик. Розплави й розчини лугів проводять електричний струм. При розчиненні у воді лугів виділяється велика кількість теплоти, й розчин нагрівається. Тверді гідроксиди Натрію й Калію настільки гігроскопічні (поглинають газувату воду з повітря), що на повітрі розпливаються. На відміну від усіх лугів, кальцій гідроксид (гашене вапно) малорозчинний у воді. Його насичений розчин називають вапняною водою, а суспензію у воді — вапняним молоком.

Нерозчинні гідроксиди — тверді за звичайних умов речовини, без запаху, не проводять електричний струм, не притягаються магнітом і, звісно ж, не розчиняються у воді. Якщо нерозчинні гідроксиди добувають із розчинів, то вони випадають у вигляді драглистих осадів.

Ключові терміни та поняття: гідроксиди, основи, луги, розчинні та нерозчинні основи, атомність гідроксидів, гідроксигрупа, розклад гідроксидів, реакція нейтралізації, амфотерні гідроксиди.

Лекційне заняття – 2 год.

План

1. Означення та класифікація гідроксидів, їх номенклатура.
2. Методи добування гідроксидів.
3. Хімічні властивості гідроксидів.

Самостійна робота студентів

План

1. Фізичні властивості гідроксидів.
2. Застосування гідроксидів.

Перелік питань для самоконтролю

1. Що таке гідроксиди?
2. Фізичні та хімічні властивості гідроксидів.
3. Методи синтезу гідроксидів.
4. Застосування гідроксидів в побуті та промисловості.

Рекомендовані літературні джерела: [4-6]

1.3.4. Класифікація, методи добування, застосування, фізичні та хімічні властивості солей.

Короткий опис. Вступ до теми. Мікроорганізми

Ключові терміни та поняття: солі, середні солі, кислі солі, основні солі, розклад солей, генетичний взаємозв'язок між класами неорганічних речовин.

Лекційне заняття – 2 год.

План

1. Означення та класифікація солей.
2. Методи добування солей.
3. Хімічні властивості солей

Самостійна робота студентів

План

1. Фізичні властивості солей.
2. Застосування солей.
3. Комплексні (координаційні) сполуки

Перелік питань для самоконтролю

1. Генетичний взаємозв'язок між класами неорганічних речовин.
2. Правила побудови назв солей.
3. Класифікація солей. Навести приклади.
4. Фізичні та хімічні властивості солей.
5. Навести 10 прикладів методів добування солей.

Лабораторне заняття № 2 – 2 год Вивчення класів неорганічних речовин

Рекомендовані літературні джерела: [4-6]

Тема 1.4. Молекулярно-іонна рівновага в розчинах

Дисперсні системи. Молекулярні та іонні розчини. Розчинність речовин. Ненасичені, насичені та пересичені розчини. Кількісне вираження складу розчинів: молярна концентрація, молярна концентрація еквівалента (нормальність), молярна концентрація, молярна частка. Приготування водних розчинів певної молярної концентрації і молярної концентрації еквівалента (нормальності). Титрування.

Водні розчини електролітів. Слабкі електроліти. Ступінь та константа дисоціації. Сильні електроліти. Добуток розчинності. Іонний добуток води. Водневий показник. Гідроліз солей.

Короткий опис. Вступ до теми. Дисперсні системи (лат. *dispersio* — розсіювання + грец. *systema* — комплекс, або організоване ціле) — гетерогенна система, що складається із безперервного рідкого, твердого або газоподібного середовища (дисперсійне середовище), в якому розподілена велика кількість малих частинок однієї або декількох речовин і дисперсної фази. Іншими словами, дисперсні системи — це взаємопов'язані або взаємозалежні частки (дисперсійне середовище та дисперсна фаза), які разом виконують спільну функцію, задачу, яку не можна досягти лише однією з них.

Головними їх ознаками є висока роздрібненість (дисперсність) та гетерогенність. Вони мають особливі характерні властивості: підвищену хімічну й біологічну активність; адсорбційну здатність; надлишок вільної енергії, що зумовлює їх термодинамічну нестійкість.

Розчини мають величезне значення у природі, промисловості, медицині. Рослини засвоюють речовини у вигляді розчинів. Засвоєння їжі пов'язане з переводом поживних речовин у розчин. Усі природні води є розчинами. Розчинами є найважливіші фізіологічні рідини – плазма, кров, спинномозкова рідина, лімфа. Більшість хімічних реакцій відбувається у розчинах.

Отже, розчини – це гомогенні (однорідні) системи, що складаються з двох і більше компонентів і продуктів їх взаємодії.

За агрегатним станом розчини бувають рідкі, тверді і газоподібні. Прикладом рідких розчинів можуть бути розчини солей у воді, прикладом твердих – сплав нікелю й міді (з яких виготовляють монети) або сплав срібла й золота, прикладом газоподібних – суміші газів, повітря. Найбільше значення мають рідкі, а особливо – водні, розчини.

Будь-який розчин складається з розчинених речовин і розчинника, хоч ці поняття до певної міри умовні. Наприклад, залежно від співвідношення кількостей спирту й води ця система може бути розчином спирту у воді або води у спирті. Як правило, розчинником

вважають той компонент, який у розчині знаходиться у тому ж агрегатному стані, що й до розчинення.

Ключові терміни та поняття: дисперсні системи, розчини, насичені розчини, ненасичені розчини, пересичені розчини, молярна концентрація, молярна концентрація еквівалента (нормальність), моляльна концентрація, молярна частка, титрування, водні розчини електролітів, слабкі електроліти, ступінь та константа дисоціації, сильні електроліти, добуток розчинності, іонний добуток води, водневий показник, гідроліз солей.

Самостійна робота студентів

План

1. Дисперсні системи.
2. Молекулярні та іонні розчини.
3. Розчинність речовин.
4. Ненасичені, насичені та пересичені розчини. Кількісне вираження складу розчинів: молярна концентрація, молярна концентрація еквівалента (нормальність), моляльна концентрація, молярна частка.
5. Приготування водних розчинів певної молярної концентрації і молярної концентрації еквівалента (нормальності). Титрування.
6. Водні розчини електролітів. Слабкі електроліти. Ступінь та константа дисоціації. Сильні електроліти.
7. Добуток розчинності. Іонний добуток води. Водневий показник. Гідроліз солей.

Перелік питань для самоконтролю

1. Що таке дисперсні системи?
2. Види розчинів.
3. Що таке молярна концентрація?
4. Що таке нормальність?
5. Що таке моляльна концентрація?
6. Визначення молярної частки?
7. Призначення титрування.
8. Сильні та слабкі електроліти.
9. Гідроліз солей.

Рекомендовані літературні джерела: [1-9]

Тема 1.5. Окисно-відновні реакції, їх застосування в одержанні речовин та у методах аналізу

Природа окисно-відновних процесів. Типи окисно-відновних реакцій. Найважливіші окисники і відновники. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Метод електронного балансу. Вплив температури, концентрації реагуючих речовин, середовища на перебіг окисно-відновних реакцій.

Окисно-відновні потенціали і направленість окисно-відновних реакцій. Одержання речовин електролізом. Застосування окисно-відновних реакцій у методах виявлення та визначення речовин.

Короткий опис. Вступ до теми. У природі та техніці більшість реакцій супроводжується зміщенням чи повним передаванням електронів від одних взаємодіючих частинок до інших. Ці процеси мають надзвичайно важливе значення і являють собою особливий вид хімічної взаємодії – окисно-відновні реакції.

Окисно-відновні реакції – це хімічні реакції, які відбуваються зі зміною ступенів окиснення у атомів одного чи декількох елементів.

Як приклад природних окисно-відновних реакцій можна навести процеси фотосинтезу, дихання та метаболізму, що відбуваються в живих організмах. У промисловості на основі окисно-відновних процесів базується безліч технологічних операцій, а саме: добування металів, виробництво кислот, лугів, солей та інших неорганічних і органічних сполук. Окисно-відновні реакції є невід’ємною складовою частиною електрохімічних процесів, що буде розглянуто окремо. Однак, крім позитивного, окисно-відновні реакції можуть інколи мати і негативне значення і бути причиною великих збитків. Наприклад, корозія металів, лісові пожежі, утворення шкідливих і токсичних речовин внаслідок згоряння палива при роботі ТЕЦ і двигунів внутрішнього згоряння, виробництві певних речовин.

Під час окисно-відновних реакцій змінюється валентний стан взаємодіючих атомів завдяки перерозподілу електронної густини при утворенні хімічних зв’язків. Внаслідок цього змінюються ступені окиснення атомів.

Ступінь окиснення – це умовний заряд атома в молекулі, який визначається, виходячи з припущення, що молекула складається з одноатомних іонів.

При цьому знак заряду гіпотетичного іона встановлюється з урахуванням полярності ковалентного зв’язку та зміщення спільних електронних пар у бік атома більш електронегативного елемента, який набуває від’ємного ступеня окиснення, а атом з меншою електронегативністю – додатного. Ступінь окиснення записується арабськими цифрами угорі над символом хімічного елемента з попереднім знаком «+» або «-», наприклад,

Ключові терміни та поняття: окисно-відновні реакції, окисник, відновник, окиснення, відновлення, метод електронного балансу.

Самостійна робота студентів

План

1. Типи окисно-відновних реакцій.
2. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій.
3. Метод електронного балансу.
4. Вплив температури, концентрації реагуючих речовин, середовища на перебіг окисно-відновних реакцій.
5. Окисно-відновні потенціали і направленість окисно-відновних реакцій.
6. Одержання речовин електролізом.
7. Застосування окисно-відновних реакцій у методах виявлення та визначення речовин.

Перелік питань для самоконтролю

1. Найважливіші окисники і відновники.
2. Метод електронного балансу.

3. Вплив температури, концентрації реагуючих речовин, середовища на перебіг окисно-відновних реакцій.
4. Електроліз як метод одержання речовин.
5. Окисно-відновні реакції у методах виявлення та визначення речовин.

Рекомендовані літературні джерела: [1-9]

Тема 1.6. Хімія металів

Фізичні та хімічні властивості металів. Їх поширення в природі, біологічна роль. Металічні сплави і композити. Хімія s-металів. Загальні властивості s-металів. Лужні метали. Берилій і магній. Хімія деяких р-металів. Алюміній, олово, свинець. Основні закономірності хімії s-елементів. Перехідні метали IV-VII груп (Ti, Zr, Hf; V, Nb, Ta; Cr, Mo, W; Mn, Tc, Re). Перехідні метали VIII групи періодичної системи. Родина феруму (Fe, Co, Ni), родина платинових металів (Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt). Хімія d-елементів I і III груп періодичної системи. Метали I групи (Cu, Ag, Au). Метали II групи періодичної системи (Zn, Cd, Hg). Хімія d-елементів III групи. Лантаноїди. Actinoidи.

Електроліз. Закони електролізу. Використання електролізу для одержання матеріалів і товарів та покращення споживчих якостей сировини і матеріалів. Корозійні процеси, що протікають у металевих виробках та методи боротьби з ними.

Короткий опис. Вступ до теми. Метали (від грец. *μέταλλον* — «шахта», «кар'єр», «добування з надр землі») — клас хімічних елементів і речовин з такими хімічними та фізичними властивостями:

- добре проводять електричний струм і тепло,
- непрозорі, але здатні відбивати світло (мають *металічний блиск*),
- ковкі, що дозволяє надавати виробам з них потрібної форми та розвальцьовувати їх,
- пластичні, що дає можливість витягати їх у тонкий дріт.
- при участі у хімічних реакціях є донорами електронів (віддають електрони).

У твердому стані мають кристалічну будову (часто кубічні або гексагональні ґратки), відзначаються ковкістю. Атоми металів мають низькі енергії йонізації та малу спорідненість до електрона, отже легко втрачають електрони з утворенням катіонів. У сполуки зазвичай входять як катіони. В комплексах, де вони виступають центральними атомами, несуть позитивний заряд. Зв'язок атомів у металічних кристалах зумовлений надзвичайною рухливістю валентних електронів у кристалічних ґратках, утворених позитивними металічними йонами. В атомах металів 1 і 2 (лужні і лужноземельні метали) та 13—17 груп заповнюються s і p електронні підоболонки атомів, у металах d- та f-блоків — підоболонки d (перехідні метали) і f (лантаноїди і актиноїди). Близько 80 % хімічних елементів є металами.

Ключові терміни та поняття: метали, металічні властивості, металічні сплави, композити, лужні метали, метали головних та побічних груп, перехідні метали, лантаноїди, актиноїди.

Лекційне заняття – 2 год.

План

1. Фізичні та хімічні властивості металів.
2. Металічні сплави і композити.
3. Хімія s-металів. Лужні метали. Берилій і магній.
4. Хімія деяких р-металів. Алюміній, олово, свинець.

Самостійна робота студентів

План

1. Перехідні метали IV-VII груп (Ti, Zr, Hf; V, Nb, Ta; Cr, Mo, W; Mn, Tc, Re). Перехідні метали VIII групи періодичної системи. Родина феруму (Fe, Co, Ni), родина платинових металів (Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt).
2. Хімія *d*-елементів I і II груп періодичної системи. Метали I групи (Cu, Ag, Au). Метали II групи періодичної системи (Zn, Cd, Hg). Хімія *d*-елементів III групи.
3. Лантаніди. Actinіди.
4. Електроліз. Закони електролізу.

Перелік питань для самоконтролю

1. Поширення в природі та фізичні металів.
2. Хімічні властивості металів.
3. Характеристика сплавів та композитів.
4. Загальні властивості s-металів.
5. Основні закономірності хімії s-елементів.
6. Характеристика перехідних металів періодичної системи.
7. Використання електролізу для одержання матеріалів і товарів та покращення споживчих якостей сировини і матеріалів.
8. Корозійні процеси, що протікають у металевих виробках та методи боротьби з ними.

Рекомендовані літературні джерела: [1-9]

Тема 1.7. Хімія неметалів

Елементи IV А-групи періодичної системи. Загальні властивості неметалів IV групи періодичної системи. Силікати. Скло. Цемент. Германій. Елементи V А-групи. Загальна характеристика елементів V А-групи. Азот. Сполуки нітрогену. Фосфор та його сполуки. Елементи VI А-групи періодичної системи. Загальні властивості халькогенів (O, S, Se, Te, Po). Кисень, сполуки кисню. Сірка, селен, телур і їх сполуки. Елементи VI А-групи періодичної системи. Галогени та їх сполуки.

Короткий опис. Вступ до теми. Неметали — прості речовини, які не мають властивостей металів, а саме: металічного блиску, непридатні для кування, погано проводять тепло, електричний струм.

За електронною будовою зовнішнього енергетичного рівня атомів більшість неметалічних елементів є р-елементами, а Гідроген і Гелій — s-елементами. На зовнішньому енергетичному рівні мають від 3 до 8 електронів, крім гідрогену та гелію (1 та 2 електрони відповідно). У хімічних реакціях атоми неметалів, як правило, приєднують електрони і перетворюються на негативно заряджені іони — аніони. Неметалічний характер елементів і хімічна активність неметалів посилюються в періодах зліва направо, а в головних підгрупах — знизу догори.

До неметалів зараховують 22 хімічних елементи: водень (гідроген), азот, арсен, силіцій, кисень (кисноген), флуор, хлор, інертні гази, бром, карбон, фосфор, сульфур, селен, йод, астат, телур, бор.

Типові оксиди неметалів є ангідридами. Різкої межі між металами, металоїдами та неметалами немає.

Частина неметалів має атомну будову. Із окремих атомів складаються інертні гази — гелій, неон, аргон, криптон, ксенон і радон.

У графіті, алмазі, силіцію, борі, червоному фосфорі всі атоми сполучені один з одним. Водень, азот, кисень, фтор, хлор, бром, йод мають двоатомні молекули. Більшу кількість атомів містять молекули озону O_3 , білого фосфору P_4 , сірки S_8 , фулерену C_{60} . Атоми в неметалах сполучені ковалентними неполярними зв'язками.

Ключові терміни та поняття: неметали, силікати, скло, цемент, нітрати, нітриди, фосфати, сульфати, сульфіти, галогени, неметалічні властивості.

Лекційне заняття – 2 год.

План

1. Загальні властивості неметалів IV групи періодичної системи.
2. Загальна характеристика елементів V A-групи.
3. Елементи VI A-групи періодичної системи.
4. Елементи VII A-групи періодичної системи.

Самостійна робота студентів

План

1. Силікати. Скло. Цемент. Германій.
2. Азот. Сполуки нітрогену. Фосфор та його сполуки.
3. Загальні властивості халькогенів (O, S, Se, Te, Po).
4. Кисень, сполуки кисню.
5. Сірка, селен, телур і їх сполуки.
6. Галогени та їх сполуки.

Перелік питань для самоконтролю

1. Загальна характеристика неметалів.
2. Характеристика неметалів IV групи.
3. Характеристика неметалів V групи.
4. Характеристика неметалів VI групи.
5. Характеристика неметалів VII групи.
6. Характеристика неметалів VIII групи.

Рекомендовані літературні джерела: [1-9, 20, 21]

Тема 1.8. Дисперсні системи та колоїдні розчини

Харчові продукти та промислові товари як дисперсні системи. Особливості колоїдного стану речовин. Класифікація дисперсних систем. Методи одержання: дисперсійні та конденсаційні методи. Хімічні методи. Пептизація. Роль стабілізаторів. Методи очищення золь: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація. Будова колоїдної частинки. Будова міцели. Правило Пескова-Фаянса.

Стабілізація золь. Фактори стабілізації колоїдних систем. Способи захисту золь від коагуляції. Захист золь від коагуляції за допомогою високомолекулярних сполук (ВМС). Приклади захисту та руйнування золь в харчовій технології.

Короткий опис. Вступ до теми. Колоїди, колоїдні системи (англ. *colloid systems*) — мікрогетерогенні дисперсні системи (проміжний стан між справжніми розчинами й грубо-дисперсними системами), що складаються з дуже подрібнених частинок (від 1 до 1000 нм), рівномірно розподілених (розосереджених) в однорідному середовищі або фізично однорідні системи, що містять макромолекули як один з компонентів (молекулярний колоїд). На відміну від частинок грубодисперсних систем (суспензій, емульсій, пін тощо), розмір частинок яких звичайно перевищує 10^{-4} см, колоїдні частинки беруть участь в інтенсивному броунівському русі і не седиментують в полі сил земного тяжіння. Колоїдні системи з газовим дисперсійним середовищем — вискодисперсні аерозолі (дими, тумани), з рідким — золь, латекси, міцелярні розчини, мікроемульсії, з твердого — системи типу рубінового скла. Колоїдні системи утворюються внаслідок конденсації (при виділенні колоїдно-дисперсної фази з перенасиченої пари, розчину або розплаву) або диспергування. Найпоширеніші в природі та техніці колоїдні системи з рідким дисперсійним середовищем.

Ключові терміни та поняття: дисперсні системи, колоїдний стан, пептизація, діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, міцела, правило Пескова-Фаянса, стабілізація золь.

Самостійна робота студентів

План

1. Харчові продукти та промислові товари як дисперсні системи.
2. Класифікація дисперсних систем.
3. Методи одержання: дисперсійні та конденсаційні методи.
4. Методи очищення золь: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація.
5. Будова колоїдної частинки. Будова міцели. Правило Пескова-Фаянса.
6. Захист золь від коагуляції за допомогою високомолекулярних сполук (ВМС).

Перелік питань для самоконтролю

1. Особливості колоїдного стану речовин.
2. Хімічні методи. Пептизація.
3. Роль стабілізаторів.
4. Фактори стабілізації колоїдних систем.
5. Приклади захисту та руйнування золь в харчовій технології.

Рекомендовані літературні джерела: [2-10, 20, 21]

Тема 1.9. Мікрогетерогенні системи. Високомолекулярні сполуки (вмс), їх розчини. Гелі та драглі. Напівколоїди

Загальні поняття про мікрогетерогенні (грубодисперсні) системи. Класифікація мікрогетерогенних систем. Характерні особливості окремих представників мікрогетерогенних систем. Методи одержання та загальні властивості мікрогетерогенних систем.

Суспензії. Загальні властивості суспензій. їх класифікація. Методи одержання. Стійкість та стабілізація. Полідисперсність. Технічні суспензії та пасти мінеральних та органічних речовин у водному та органічних середовищах. Приклади та властивості харчових суспензій та паст.

Емульсії. Прямі та зворотні емульсії. Розбавлені, концентровані та желатинові. Стабілізатори емульсій – іонні та молекулярні речовини, порошки. Одержання емульсій. Обертання фаз емульсій. Деемульгатори. Емульсії в природі, харчовій технології та в практиці приготування їжі.

Піни. Загальна характеристика пін. Причини стійкості та методи стабілізації. Поверхнева активність та механічні властивості адсорбційного шару. Стійкість пін. Руйнування пін у виробництві споживчих товарів, технології приготування їжі у харчовій промисловості.

Порошки та аерозолі. Основні властивості порошків. Приклади порошків у харчовій промисловості: мука, цукрова пудра, какао, розчинна кава та ін. Властивості аерозолів. Причини їх агрегативної та седиментаційної нестійкості. Способи руйнування аерозолів. Вибухи пилу деяких речовин та способи їх попередження.

Фізико-хімічні властивості полімерів. Набухання полімерів. Стадії та кінематика набухання. Ступінь набухання та температура набухання. Тиск набухання. Розчинення як гранична стадія набухання. Процеси набухання в технології виробництва продуктів харчування.

Розчини високомолекулярних сполук (ВМС). Розчини ВМС як термодинамічно рівноважні системи. Самодовільне розчинення полімерів. Сольватація ВМС у розчинах. Причини повільного встановлення рівноважного стану в розчинах полімерів. Оптичні і молекулярно-кінетичні властивості розчинів ВМС.

В'язкість розчинів ВМС. Особливості осмотичного тиску та в'язкості в розчинах полімерів. Визначення відносної молекулярної маси ВМС за в'язкістю їх розчинів. Причини аномальної (структурної) в'язкості, вплив на неї різних факторів: концентрації дисперсної фази, температури, часу, механічної дії.

Гелі та драглі. Структурно-механічні властивості гелів та драглів, механізм гелеутворення та желатинування. Класифікація гелів та драглів. Тиксотропія та синерезис. Реакції в драглях. Драглі у харчовій технології.

Напівколоїди. Напівколоїди як системи, у яких дисперсна фаза здатна знаходитися залежно від умов у молекулярному або колоїдному стані.

Загальні властивості напівколоїдів. Критична концентрація міцелоутворення (ККМ). Будова частинок, утворених напівколоїдами у водних середовищах. Стабілізуюча та миюча дія мила та інших міцелоутворюючих речовин.

Короткий опис. Вступ до теми. До цього класу дисперсних систем належать *суспензії, емульсії і піна*. Слід зазначити, що для цих дисперсних систем дисперсійне середовище (рідина) – надто наближена умова.

Суспензії – це завись порошків у рідинах. При достатньому вмісті вологи до суспензій можна віднести ґрунти, глиняне тісто, цементні і вапняні розчини, кольорові лаки і фарби та ін.

Емульсії – це колоїдні структури, в яких дисперсна фаза також є рідиною. Їх одержують за умов, подібних тим, які необхідні для одержання систем з рідким дисперсійним середовищем і твердою дисперсною фазою. Обидві рідини мають бути нерозчинними чи слабо розчинними одна в одній. При цьому в системі повинні бути стабілізатори, які у даному випадку називаються *емульгаторами*. Стійкість емульсії визначається співвідношенням густини фаз: чим ближче густина дисперсної фази до густини дисперсійного середовища, тим стійкіша емульсія з точки зору седиментації

Типова піна – дуже груба, висококонцентрована дисперсія газу (найчастіше – повітря) у рідині. Бульбашки газу в таких системах мають розміри порядку міліметрів, а в окремих випадках – сантиметрів. Окремі пухирці піни, завдяки надлишку газової фази і взаємному здавлюванню, втрачають сферичну форму і перетворюються у поліедричні чарунки, стінки яких складаються з дуже тонких плівок дисперсійного середовища. Вони (плівки) дуже тонкі; часто відбувається явище інтерференції світла, що свідчить про порівнянність товщини плівки з довжиною світлової хвилі.

Ключові терміни та поняття: мікрогетерогенні (грубодисперсні) системи, суспензії, полідисперсність, емульсії, деемульгатори, піни, порошки, аерозолі, розчини високомолекулярних сполук (ВМС), в'язкість розчинів ВМС, гелі та драглі, механізм гелеутворення та желатинування, тиксотропія та синерезис, драглі, напівколоїди.

Самостійна робота студентів

План

1. Загальні поняття про мікрогетерогенні (грубодисперсні) системи. Класифікація мікрогетерогенних систем.
2. Загальні властивості суспензій. Їх класифікація.
3. Прямі та зворотні емульсії. Розбавлені, концентровані та желатинові. Емульсії в природі, харчовій технології та в практиці приготування їжі.
4. Загальна характеристика піни.
5. Основні властивості порошків. Приклади порошків у харчовій промисловості: мука, цукрова пудра, какао, розчинна кава та ін.
6. Властивості аерозолів. Причини їх агрегативної та седиментаційної нестійкості. Способи руйнування аерозолів.
7. Фізико-хімічні властивості полімерів.
8. Розчини високомолекулярних сполук (ВМС). Розчини ВМС як термодинамічно рівноважні системи.
9. В'язкість розчинів ВМС.
10. Структурно-механічні властивості гелів та драглів, механізм гелеутворення та желатинування.

11. Напівколоїди. Загальні властивості напівколоїдів.

12. Стабілізуюча та миюча дія мила та інших міцелоутворюючих речовин.

Перелік питань для самоконтролю

1. Методи одержання та загальні властивості мікрогетерогенних систем.
2. Технічні суспензії та пасти мінеральних та органічних речовин у водному та органічних середовищах. Приклади та властивості харчових суспензій та паст.
3. Одержання емульсій. Обертання фаз емульсій. Деемульгатори. Емульсії в природі, харчовій технології та в практиці приготування їжі.
4. Руйнування пін у виробництві споживчих товарів, технології приготування їжі у харчовій промисловості.
5. Порошки та аерозолі.
6. Набухання полімерів.
7. Самодовільне розчинення полімерів.
8. Причини аномальної (структурної) в'язкості ВМС, вплив на неї різних факторів: концентрації дисперсної фази, температури, часу, механічної дії.
9. Класифікація гелів та драглів. Драгли у харчовій технології.
10. Властивості напівколоїдів.

Практичне заняття № 2 – 1 год

1. Гідроксиди: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
2. Солі: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
3. Характеристика дисперсних систем.
4. Сильні та слабкі електроліти.
5. Застосування окисно-відновних реакцій у методах виявлення та визначення речовин.
6. Електроліз як метод одержання речовин.
7. Харчові продукти та промислові товари як дисперсні системи.

Модульна контрольна робота № 1 – 1 год.

Рекомендовані літературні джерела: [2-10, 20, 21]

Змістовий модуль 2. Органічна хімія.

Тема 2.1. Особливості, будова і класифікація органічних сполук.

Предмет органічної хімії. Історична довідка про її розвиток. Теорія будови органічних сполук Бутлерова, її подальший розвиток. Уявлення про просторову будову молекул. Електронна теорія хімічного зв'язку. Типи зв'язків у хімічних сполуках. Фізичні характеристики одинарного та кратних зв'язків: довжина й енергія утворення. Типи гібридизації, поняття про молекулярні орбіталі.

Основні природні джерела для одержання органічних сполук. Класифікація органічних сполук. Функціональні групи, їх виявлення.

Короткий опис. Вступ до теми. Органічні речовини в живій природі природі були першими об'єктами дослідження науки, що згодом дістала назву органічна хімія. Уперше це поняття ввів шведський науковець Й.Я. Берцеліус. У своєму підручнику з хімії (1827) він наголошував, що у живій природі елементи підпорядковані іншим законам, ніж у неживій, тож органічні речовини не можуть утворюватися під впливом звичайних фізичних і хімічних сил, для цього потрібна особлива «життєва сила».

Тому органічну хімію Й.Я. Берцеліус визначив, як хімію рослинних і тваринних речовин. Аби довести обмеженість цього твердження, досить пригадати відомі вам з основної школи перші синтези органічних сполук «in vitro». До того ж, поглянувши навколо, ви пересвідчитесь: чи не на кожному кроці ми використовуємо синтетичні органічні речовини, яких у живій природі немає.

Однак жива природа з давніх-давен була й залишається невичерпним джерелом органічних речовин, важливість яких неможливо переоцінити. Олії та тваринні жири, різноманітні смолисті, клейкі й цукристі речовини, крохмаль, віск, духмяні есенції, барвники рослинного й тваринного походження ще в другій половині I ст. описав в енциклопедичному творі «Природнича історія» римлянин Гай Пліній-Секунд.

Органічні сполуки були відомі людству здавна. Люди користувалися такими органічними сполуками як білки, жири, крохмаль, цукор, смоли, ефірні масла, барвники та інше. Ще у давнину бродінням солодких рослинних соків добували спирти, а при скисанні вина добували оцтову кислоту. Стародавні народи Індії, Єгипту й Греції добували й застосовували природні барвники, наприклад, античний пурпур, індиго, алізарин, тощо. Знайдені в стародавніх єгипетських гробницях тканини не втратили свого забарвлення до нашого часу, що вказує на високу техніку фарбування того часу. З рослинної сировини майстри добували скипидар, запашні ефірні олії, бальзами, які використовувалися як духм'яні, дезінфікуючі та консервуючі речовини. Пізніше з рослин були виділені такі органічні кислоти як щавелева, лимонна, яблучна, молочна та інші. Штучно добувати будь-які органічні сполуки спочатку не вміли й вважали, що органічні речовини утворюються лише в живих організмах, а добувати їх можна лише з них. Учені мали змогу лише виділяти органічні речовини із продуктів життєдіяльності організмів і аналізувати їх, але не знали їх будови, не вміли добувати штучно

Ключові терміни та поняття: органічна хімія, органічні речовини, класифікація органічних сполук, органогени, гетероатоми, теорія Бутлерова, одинарні та кратні зв'язки, гібридизація атомних орбіталей, природні джерела вуглеводнів, брутто-формула, структурна формула.

Лекційне заняття – 2 год.

План

1. Теорія будови органічних сполук Бутлерова.
2. Електронна теорія хімічного зв'язку. Типи зв'язків у хімічних сполуках.

3. Класифікація органічних сполук. Функціональні групи, їх виявлення.

Самостійна робота студентів

План

1. Основні природні джерела для одержання органічних сполук.

Перелік питань для самоконтролю

1. Що таке органічна хімія?
2. Фізичні характеристики одинарного та кратних зв'язків: довжина й енергія утворення.
3. Типи гібридизації.
4. Що таке молекулярні орбіталі?

Рекомендовані літературні джерела: [11-19]

Тема 2.2. Вуглеводні

Природа хімічних зв'язків у вуглеводнях.

2.2.1. Алкани (насичені вуглеводні). Знаходження парафінів у природі. Методи їх одержання із природних джерел і за допомогою хімічних реакцій. Фізичні та хімічні властивості алканів. Реакції заміщення. Склад, властивості і переробка органічного палива.

Короткий опис. Вступ до теми. Алкани, насичені вуглеводні (англ. *alkanes*) — насичені ациклічні вуглеводні, що мають загальну формулу C_nH_{2n+2} , їх також називають *парафінами*. Більшість їх хімічних реакцій з різними реагентами починається з розриву зв'язку С-Н, тоді як їх розпад при високих температурах йде передусім по зв'язках С-С.

У органічній хімії алкан, або парафін (історична назва, що також має інші значення), є ациклічним насиченим вуглеводнем. Іншими словами, алкан складається з водню та атомів вуглецю, розташованих у деревній структурі, в якій всі вуглець-вуглецеві зв'язки є одиничними.

У алкані кожен атом вуглецю має 4 зв'язків (або С-С, або С-Н), і кожен атом водню приєднується до одного з атомів вуглецю (тобто в С-Н-зв'язку). Найбільш довга серія пов'язаних атомів вуглецю в молекулі відома як її вуглецевий скелет або вуглецевий магістр. Кількість атомів вуглецю може розглядатися як розмір алкану. Алкани складають значну частину вуглеводнів нафти і природних горючих газів. Із нафти і горючих газів виділено всі алкани нормальної будови, від метану до тритриаконтану ($C_{33}H_{68}$) включно.

Ключові терміни та поняття: вуглеводні, алкани, насичені вуглеводні, парафіни, крекінг вищих алканів, нітроалкани, алкілсульфокислоти, реакція Вюрца, заміщення.

Лекційне заняття – 2 год.

План

1. Означення та гомологічний ряд алканів.
2. Ізомерія алканів.
3. Правила побудови назв ізомерів алканів.
4. Методи добування алканів.
5. Хімічні властивості алканів.

Самостійна робота студентів

План

1. Фізичні властивості та поширення в природі алканів.
2. Склад, властивості і переробка органічного палива.

Перелік питань для самоконтролю

1. Дати визначення алканам.
2. Написати гомологічний ряд алканів.
3. Написати всі можливі ізомери нонану та назвати їх.
4. Добути з карбиду алюмінію декан. Назвати всі речовини
5. Фізичні та хімічні властивості алканів.
6. Синтез алканів.

Лабораторне заняття № 3 – 2 год

Виявлення карбону, гідрогену, хлору в органічних речовинах

Рекомендовані літературні джерела: [11-19]

2.2.2. Алкени (етиленові вуглеводні). Структурна і просторова (цис-, транс-) ізомерія. Методи одержання. Фізичні та хімічні властивості алкенів. Реакції приєднання. Полімеризація олефінів як метод одержання високомолекулярних сполук. Хімічні методи виявлення алкенів.

Короткий опис. Вступ до теми. Етиленові вуглеводні, алкени, олефіни (франц. gas olefant — олієутворювальний газ) — вуглеводні аліфатичного ряду, які містять один подвійний зв'язок. Загальна формула C_nH_{2n} . Вони становлять гомологічний ряд, першим представником якого є етилен $CH_2=CH_2$. Назви алкенів за замісничовою номенклатурою IUPAC утворюють шляхом заміщення суфікса -ан у назві відповідного насиченого вуглеводню на -ен; положення подвійного зв'язку позначають цифрою, при цьому нумерація починається з того кінця ланцюга, до якого ближче розташований подвійний зв'язок: $CH_3-CH=CH-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$ — 5-метилгекс-2-ен.

Для перших членів гомологічного ряду більш уживаними є тривіальні назви — етилен, пропілен, бутилен тощо, причому назві першого представника «етилен», за правилами IUPAC, надається перевага перед назвою «етен». Інколи використовують раціональну номенклатуру, за якою вуглеводень розглядають як похідну етилену, в якому атоми гідрогену заміщені на радикали: $CH_3-CH=CH_2$ — метилетилен. Для алкенів, починаючи з C_4H_8 , характерна структурна ізомерія (ізомерія вуглецевого скелета, ізомерія положення подвійного зв'язку), а також геометрична (цис-, транс-) ізомерія, що зумовлено значним бар'єром обертання навколо подвійного зв'язку. За нормальних умов перші чотири представники алкенів — гази, сполуки C_5-C_{17} — безбарвні рідини, далі йдуть тверді речовини.

Алкени практично нерозчинні у воді, обмежено розчинні у спиртах і добре — у вуглеводнях, їх галогенопохідних, етерах, естерах. Реакційну здатність їх визначає наявність в їх молекулі подвійного $C=C$ зв'язку. Атоми карбону, поєднані подвійним зв'язком, знаходяться в sp^2 -гібридизованому стані й утворюють δ - і π -зв'язки, з яких π -зв'язок менш міцний. Він складається з двох базисних орбіталей — зв'язувальної і

розпушувальної, утворених за рахунок π -орбіталей атомів С. Енергія зв'язку — ~ 615 кДж/моль, довжина — 0,134 нм, для етилену валентні кути дорівнюють 120° .

Ключові терміни та поняття: етиленові вуглеводні, етилен, етен, цис- та трансізомери, якісні реакція на подвійний С=С зв'язок, гідрування, гідратація, галогенування, гідро галогенування, правило Марковникова, олефіни, полімеризація алкенів, полімери.

Лекційне заняття – 2 год.

План

1. Означення та гомологічний ряд алкенів.
2. Ізомерія алкенів.
3. Правила побудови назв ізомерів алкенів.
4. Методи добування алкенів.
5. Хімічні властивості алкенів.

Самостійна робота студентів

План

1. Фізичні властивості та поширення в природі алкенів.

Перелік питань для самоконтролю

1. Дати визначення алкенам.
2. Написати гомологічний ряд алкенів.
3. Написати всі можливі ізомери гептену та назвати їх.
4. Добути з ацетату натрію пропен. Назвати всі речовини.
5. Фізичні та хімічні властивості алкенів.
6. Синтез алкенів.

Практичне заняття № 3 – 2 год

1. Теорія Бутлерова.
2. Класифікація органічних речовин.
3. Алкани: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
4. Циклоалкани: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
5. Алкени: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.

Рекомендовані літературні джерела: [11-19]

2.2.3. Алкіни (ацетиленові вуглеводні). Промислові методи одержання ацетиленових вуглеводнів. Фізичні та хімічні властивості. Реакції приєднання та реакції заміщення. Полімери на основі ацетилену.

Короткий опис. Вступ до теми. Ацетиленові вуглеводні (алкіни) — вуглеводні аліфатичного ряду, які містять один потрійний зв'язок $-C\equiv C-$. Загальна формула алкінів C_nH_{2n-2} . Найпростішим представником ряду є ацетилен (етин) C_2H_2 .

За замісничовою номенклатурою IUPAC назви алкінів утворюють від назв відповідних алканів, замінюючи суфікс -ан на -ин (-ін) з позначенням положення потрійного зв'язку в ланцюгу вуглецевих атомів. Нумерацію атомів карбону починають з того кінця, ближче до якого знаходиться потрійний зв'язок, напр. $CH_3CH(CH_3)C\equiv CCH_3$ — 4-метилпент-2-ин.

За раціональною номенклатурою алкіни називають похідними ацетилену, в молекулі якого атоми водню замінені на радикали: $HC\equiv C-CH_2-CH_3$ — етилацетилен. Ізомерія їх пов'язана з положенням потрійного зв'язку та розгалуженням вуглецевого ланцюга.

Алкіни C_2-C_4 — це гази, C_5-C_{16} — рідини, а починаючи з C_{17} — тверді речовини. Хімічні властивості алкінів зумовлені наявністю в їх структурі потрійного зв'язку. Ацетиленова (алкінна) група $-C\equiv C-H$ або $-C\equiv C-R$ має лінійну будову, атоми карбону sp-гібридизовані. Вони зв'язані одним σ - та двома π -зв'язками, максимальні густини яких розташовані у двох взаємоперпендикулярних ділянках, утворюючи циліндричну хмару π -електронної густини. Відстань $-C\equiv C-$ дорівнює 1,1205 нм, енергія потрійного зв'язку — 836 кДж/моль. Внаслідок особливостей будови потрійного зв'язку для алкінів характерні реакції приєднання, окиснення, полімеризації, ізомеризації та заміщення.

Ключові терміни та поняття: алкіни, ацетилен, тримеризація, дегідрування, крекінг метану, карбідний метод добування ацетилену, ацетиленіди.

Лекційне заняття – 2 год.

План

1. Означення та гомологічний ряд алкінів.
2. Ізомерія алкінів.
3. Правила побудови назв ізомерів алкінів.
4. Методи добування алкінів.
5. Хімічні властивості алкінів.

Самостійна робота студентів

План

1. Фізичні властивості та поширення в природі алкінів.

Перелік питань для самоконтролю

1. Дати визначення алкінам.
2. Написати гомологічний ряд алкінів.
3. Написати всі можливі ізомери гептину та назвати їх.
4. Добути з вуглецю пропін. Назвати всі речовини.
5. Фізичні та хімічні властивості алкінів.
6. Синтез алкінів.

Лабораторне заняття № 4 – 2 год

Дослідження хімічних властивостей ненасичених вуглеводнів

Рекомендовані літературні джерела: [11-19]

2.2.4. Алкадієни (дієнові вуглеводні). Три типи дієнових вуглеводнів. Номенклатура. Спряжені системи, ефект спряження. Методи одержання дивінілу та ізопрену. Фізичні та хімічні властивості алкадієнів. Полімеризація дієнів як методи одержання синтетичних каучуків.

Короткий опис. Вступ до теми. Дієнові вуглеводні або алкадієни – це ненасичені вуглеводні, містять два подвійні карбон – карбонові зв'язки. Загальна формула алкадієнів C_nH_{2n-2} .

За правилами IUPAC головний ланцюг молекули алкадієну повинен включати два подвійних зв'язки. Нумерація атомів Карбону в ланцюзі проводиться так, щоб подвійні зв'язки отримали найменші номери. Назви алкадієнів утворюють від назв відповідних алканів (з тим же числом атомів Карбону), в яких остання буква замінюється закінченням *-дієн*. Місцезнаходження подвійних зв'язків вказується перед закінченням *-дієн*, а замісників – на початку назви.

Кумулени та дієни з ізольованими подвійними зв'язками за хімічними властивостями є близькими до алкенів. Спряжені алкадієни також приєднують водень, галогени, галогеноводні з утворенням суміші двох продуктів (відбувається за типом “1,2-приєднання” або “1,4-приєднання”):

Ключові терміни та поняття: алкадієни, алкатриєни, спряжені системи, дивініл, ізопрен, каучуки.

Лекційне заняття – 2 год.

План

1. Типи дієнових вуглеводнів. Номенклатура.
2. Спряжені системи, ефект спряження.
3. Фізичні та хімічні властивості алкадієнів.
4. Полімеризація дієнів як метод одержання синтетичних каучуків

Самостійна робота студентів

План

1. Методи одержання дивінілу та ізопрену.
2. Характеристика синтетичних каучуків.

Перелік питань для самоконтролю

1. Що таке алкадієни?
2. Пояснити суть ефекту спряження.
3. Методи добування алкадієнів.
4. Хімічна активність алкадієнів.

Рекомендовані літературні джерела: [11-19]

2.2.5. Арени (ароматичні вуглеводні). Поняття про ароматичність. Гомологічний ряд бензолу. Номенклатура, ізомерія. Джерела одержання ароматичних сполук. Методи одержання бензолу та його гомологів. Фізичні та хімічні властивості ароматичних сполук. Реакції заміщення та приєднання. Правила заміщення в бензольному ядрі. Поняття про багатоядерні арени та канцерогенні сполуки. Застосування похідних бензолу для виготовлення

полімерів, фармпрепаратів, гербіцидів, вибухівки тощо. Реакції, що лежать в основі виявлення ароматичних сполук.

Короткий опис. Вступ до теми. Ароматичні вуглеводні (арени) — клас вуглеводнів, молекули яких містять одне чи декілька бензенових кілець. Залежно від кількості бензенових циклів розрізняють: одноядерні (моноциклічні) та багатоядерні (поліциклічні) арени. Багатоядерні ароматичні вуглеводні поділяють на арени з конденсованими (анельованими) циклами та арени з ізольованими циклами.

Найпростішим представником і найбільш важливим з одноядерних аренів є бензен C_6H_6 . Важливе значення мають його похідні: толуен, *n*-ксилен, кумен, стирен та ін. Багатоядерні арени з конденсованими бензеновими циклами залежно від способу з'єднання циклів поділяють на: конденсовані системи з лінійним розміщенням циклів — нафтален, антрацен, конденсовані системи з ангулярним (кутовим) розміщенням циклів — фенантрен. Багатоядерні арени з ізольованими циклами містять два чи декілька бензенових ядер, сполучених між собою σ -зв'язком або через аліфатичний вуглецевий ланцюг — біфеніл, трифенілметан.

Ключові терміни та поняття: арени, ароматичні вуглеводні, бензол, бензен, бензольне кільце, толуол, тринітротолуол, бензольне ядро.

Лекційне заняття – 2 год.

План

1. Поняття про ароматичність. Гомологічний ряд бензолу.
2. Номенклатура та ізомерія ароматичних вуглеводнів.
3. Джерела одержання ароматичних сполук.
4. Методи одержання бензолу та його гомологів.
5. Фізичні та хімічні властивості ароматичних сполук.
6. Реакції заміщення та приєднання. Правила заміщення в бензольному ядрі.

Самостійна робота студентів

План

1. Поняття про багатоядерні арени та канцерогенні сполуки.
2. Застосування похідних бензолу для виготовлення полімерів, фармпрепаратів, гербіцидів, вибухівки тощо.
3. Реакції, що лежать в основі виявлення ароматичних сполук

Перелік питань для самоконтролю

1. Що таке ароматичні вуглеводні?
2. Фізичні властивості ароматичних вуглеводнів.
3. Методи добування та хімічні властивості бензину.
4. Багатоядерні арени.
5. Застосування бензину.
6. Якісна реакція на бензольне кільце.

Практичне заняття № 4 – 2 год

1. Алкадієни: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
2. Алкіни: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
3. Ароматичні вуглеводні: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.

Рекомендовані літературні джерела: [11-19]

Тема 2.3. Спирти та феноли

Спирти та феноли. Класифікація, ізомерія і номенклатура спиртів. Фізичні та хімічні властивості спиртів. Багатоатомні спирти. Етиленгліколь, гліцерин, способи їх одержання, товарів, технічних рідин. Використання етилового спирту в харчовій хімічній властивості.

Феноли і нафтоли. Ізомерія, номенклатура, способи одержання, фізичні й хімічні властивості.

Етери.

Спирти та феноли як сировина для одержання полімерів, фармпрепаратів, парфумерно-косметичних промисловості. Хімічні та фізико-хімічні методи аналізу спиртів та фенолів.

Короткий опис. Вступ до теми. Спирти – це органічні сполуки, до складу яких входить одна або кілька гідроксильних груп –ОН, сполучених з вуглеводневим радикалом. Якщо гідроксильні групи – ОН сполучені із ароматичним ядром, то такі сполуки називаються фенолами.

Загальна формула одноатомних спиртів та фенолів, що мають у своєму складі лише одну гідроксильну групу, R-ОН. В залежності від природи та будови радикалу R вони бувають: насиченими, ненасиченими, ароматичними тощо.

Спирти можуть утворювати свої гомологічні ряди. Так, спирти насиченого ряду мають загальну формулу $C_nH_{2n+1}OH$. В залежності від кількості гідроксильних груп спирти поділяють на одноатомні (з одним гідроксилем), дво-, трьохатомні та багатоатомні. В залежності від того, з яким атомом карбону сполучена гідроксильна група, розрізняють первинні, вторинні та третинні спирти. В деяких випадках спирти та феноли класифікують за типом гібридного стану атома карбону, сполученого з гідроксильною групою спирту або фенолу: спирти аліфатичного ряду, в яких атом карбону знаходиться у в sp^3 -гібридному стані; феноли, в яких атом карбону знаходиться у sp^2 -гібридному стані.

Ключові терміни та поняття: спирти, одноатомні та багатоатомні спирти, метиловий спирт, етиловий спирт, етиленгліколь, гліцерин, феноли, нафтоли.

Лекційне заняття – 2 год.

План

1. Класифікація, ізомерія і номенклатура спиртів.
2. Фізичні та хімічні властивості спиртів.

3. Багатоатомні спирти. Етиленгліколь, гліцерин, способи їх одержання.
4. Використання етилового спирту в харчовій хімічній властивості.
5. Феноли і нафтоли. Ізомерія, номенклатура, способи одержання, фізичні й хімічні властивості.
6. Етери.

Спирти та феноли як сировина для одержання полімерів, фармпрепаратів, парфумерно-косметичних промисловості. Хімічні та фізико-хімічні методи аналізу спиртів та фенолів.

Самостійна робота студентів

План

1. Спирти та феноли як сировина для одержання полімерів, фармпрепаратів, парфумерно-косметичних промисловості.
2. Хімічні та фізико-хімічні методи аналізу спиртів та фенолів.

Перелік питань для самоконтролю

1. Означення, класифікація та методи добування спиртів.
2. Хімічні властивості одноатомних спиртів.
3. Напишіть всі можливі ізомери пентанову та назвати їх.
4. Феноли: означення, добування, хімічні властивості.
5. Якісні реакції на спирти та феноли.
6. Застосування спиртів та фенолів.

Лабораторне заняття № 5 – 2 год

Вивчення властивостей одноатомних та багатоатомних спиртів

Рекомендовані літературні джерела: [11-19]

Тема 2.4. Карбонільні сполуки (альдегіди і кетони)

Будова, ізомерія і номенклатура альдегідів та кетонів. Одержання альдегідів і кетонів. Оксосинтез. Утворення альдегідів при переробці та псуванні продуктів. Фізичні і хімічні властивості. Утворення ацеталей і напівацеталей. Полімеризація альдегідів. Окислення альдегідів і кетонів. Реакції, що використовуються для визначення альдегідів та кетонів. Карбонільні сполуки – сировина для одержання пластмас, фармпрепаратів, спиртів, оцтової кислоти, гліцерину, ваніліну тощо.

Короткий опис. Вступ до теми. Альдегідами називають органічні сполуки, молекули яких містять функціональну групу атомів $>C=O$, зв'язану з вуглеводневим радикалом. У найпростішому альдегіді – мурашиному $H-C=O$ – функціональна альдегідна група сполучена з атомом водню.

Загальна формула альдегідів $R-C=O$. Група атомів $>C=O$ називається карбонілом, або карбонільною групою. Альдегіди можна розглядати як органічні сполуки, в молекулах яких ця група сполучається з вуглеводневим радикалом і з атомом водню.

Альдегіди, залежно від природи вуглеводневого радикалу, утворюють гомологічні ряди: аліфатичні насичені та ненасичені – алканали, алкєнали, алкінали, а також ароматичні – арєнали.

Кетони – це сполуки, молекули яких складаються з двох вуглеводневих радикалів, з'єднаних карбонільною групою $>C=O$.

Загальна формула кетонів R_2CO Радикали (R) можуть бути однаковими і різними. Залежно від виду вуглеводневих радикалів розрізняють аліфатичні (насичені та ненасичені) і ароматичні кетони. За міжнародною номенклатурою назва кетону складається з назви відповідного вуглеводню і закінчення -он.

Ключові терміни та поняття: альдегіди, кетони, карбонільна група, альдегідогрупа, окиснення альдегідів, ацеталі, напівацеталі.

Лекційне заняття – 2 год.

План

1. Будова, ізомерія і номенклатура альдегідів та кетонів.
2. Одержання альдегідів і кетонів. Оксосинтез.
3. Утворення альдегідів при переробці та псуванні продуктів.
4. Фізичні і хімічні властивості альдегідів та кетонів.
5. Полімеризація альдегідів.
6. Окислення альдегідів і кетонів.

Самостійна робота студентів

План

1. Реакції, що використовуються для визначення альдегідів та кетонів.
2. Карбонільні сполуки – сировина для одержання пластмас, фармпрепаратів, спиртів, оцтової кислоти, гліцерину, ваніліну тощо.

Перелік питань для самоконтролю

1. Що таке альдегіди?
2. Що таке кетони.
3. Фізичні та хімічні властивості альдегідів.
4. Фізичні та хімічні властивості кетонів.
5. Якісні реакції на альдегіди та кетони.
6. Застосування альдегідів та кетонів.

Практичне заняття № 5 – 2 год

1. Спирти та феноли: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
2. Порівняльна характеристика метанолу і етанолу.
3. Альдегіди і кетони: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.

Рекомендовані літературні джерела: [11-19]

Тема 2.5. Карбонові кислоти. Жири. Ліпіди

Класифікація карбонових кислот. Одноосновні кислоти. Номенклатура та ізомерія. Природа карбоксильної групи. Способи одержання кислот. Фізичні і хімічні властивості. Одержання і властивості функціональних похідних кислот: галогенангідридів, ангідридів, етерів, амідів і нітрилів. Механізм реакції естерифікації. Галогензаміщенні кислоти. Індуктивний ефект і сила кислот. Вищі жирні кислоти. Ненасичені одно- та двоосновні карбонові кислоти (сорбінова, олеїнова, лінолева, арахідонова, малеїнова та фумарова). Геометрична ізомерія ненасичених карбонових кислот. Використання кислот у харчовій промисловості. Естери, будова, номенклатура та класифікація. Естери, як сировина для синтетичних фруктових есенцій. Жири та фосфатиди. Харчові жири, їх будова та основні характеристики. Прогіркання жирів. Значення жирів для харчової промисловості. Миючі засоби. Методи аналізу жирів.

Короткий опис. Вступ до теми. Карбовими кислотами називаються органічні сполуки, в молекулах яких містяться одна або кілька карбоксильних груп $-\text{COOH}$, сполучених з вуглеводневим радикалом. У мурашиній кислоті $-\text{COOH}$ група з'єднана з атомом водню. Карбоксильна група складається з карбонільної $>\text{CO}$ і гідроксильної $-\text{OH}$. Загальна формула карбонових кислот $\text{R}-\text{COOH}$, де R – вуглеводневий радикал.

За числом карбоксильних груп у молекулі розрізняють одноосновні – монокарбонові кислоти, двоосновні – дикарбонові і т. д. Залежно від природи вуглеводневого радикалу існують різні гомологічні ряди кислот: аліфатичні насичені (алканові) з загальною формулою $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$, ненасичені алкенові $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{COOH}$ та алкінові $\text{C}_n\text{H}_{2n-3}\text{COOH}$ і ароматичні – аренові $\text{R}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$.

За міжнародною номенклатурою назва кислоти утворюється з назви відповідного вуглеводню і закінчення -ова з урахуванням атома вуглецю карбоксильної групи. Для позначення положення замісників у вуглеводневому ланцюгу крім цифр вживають також літери грецького алфавіту. Часто користуються тривіальними назвами кислот (мурашина, оцтова, масляна, щавлева, молочна, винна, лимонна та ін.).

У гомологічному ряду насичених аліфатичних монокарбонових кислот існують ізомери вуглеводневого ланцюга. У ненасичених аліфатичних монокарбонових кислот трапляється ізомерія вуглеводневого ланцюга, положення подвійного чи потрійного зв'язку, цис-транс-ізомерія (олеїнова кислота – цис-ізомер, елаїдинова – транс-ізомер) і міжкласова з складними ефірами.

Жири – це естери, утворені триатомним спиртом гліцерином й трьома молекулами вищих жирних карбонових кислот.

Ключові терміни та поняття: карбонові кислоти, карбоксильна група, естери, естерифікація, вищі жирні карбонові кислоти, жири, рідкі та тверді жири, мила, миючі засоби

Лекційне заняття – 2 год.

План

1. Карбонові кислоти: означення та класифікація, номенклатура та ізомерія.
2. Способи одержання кислот.
3. Фізичні і хімічні властивості.

4. Вищі жирні кислоти. Ненасичені одно- та двоосновні карбонові кислоти (сорбінова, олеїнова, лінолева, арахідонова, малеїнова та фумарова).
5. Геометрична ізомерія ненасичених карбонових кислот.
6. Жири: будова, фізичні та хімічні властивості.

Самостійна робота студентів

План

1. Використання кислот у харчовій промисловості.
2. Естери, будова, номенклатура та класифікація.
3. Естери, як сировина для синтетичних фруктових есенцій.
4. Жири та фосфатиди.
5. Харчові жири, їх будова та основні характеристики. Прогіркання жирів.
6. Значення жирів для харчової промисловості.
7. Миючі засоби.
8. Методи аналізу жирів.

Перелік питань для самоконтролю

1. Що таке карбонові кислоти?
2. Напишіть всі можливі ізомери гептанової кислоти та назвати їх.
3. Фізичні властивості та синтез одноосновних карбонових кислот.
4. Хімічні властивості карбонових кислот.
5. Булова, номенклатура та класифікація естерів. Їх роль у харчовій промисловості.
6. Жири: будова, синтез, реакційна здатність.
7. Якісні реакції на жири.

Лабораторне заняття № 6 – 2 год

Дослідження властивостей карбонових кислот та жирів

Рекомендовані літературні джерела: [11-19]

Тема 2.6. Гідроксикислоти

Класифікація, ізомерія, номенклатура гідроксикислот. Методи одержання, фізичні і хімічні властивості. Особливості гідроксикислот. Оптична активність органічних сполук. Асиметричний атом вуглецю. Оптичні антиподи, рацемати. Діастереомери. Молочна, яблучна й винна кислоти. Стереοізомерія цих кислот. Застосування гідроксикислот для виготовлення і консервування харчових продуктів. Ароматичні гідроксикислоти. Саліцилова кислота, салол, галова кислота, таніни, їх застосування для протравлення та дублення шкір. Поняття про альдегідо- та кетокислоти.

Короткий опис. Вступ до теми. Гідроксикислоти (оксикислоти, гідроксикарбонові кислоти) — органічні сполуки, які містять карбоксильну і гідроксильну групи. Залежно від природи вуглеводневого радикала виділяють аліфатичні та ароматичні. (спиртокислоти, фенолокислоти).

Кількість карбоксильних груп у молекулі гідроксикислоти визначає основність, а загальна кількість гідроксильних груп (враховуючи і гідроксили, які входять до складу карбоксильних груп) — їх атомність. За взаємним положенням гідроксильної та карбоксильної груп в аліфатичних гідроксикислоти розрізняють α -, β -, γ -, δ - та ін.

Для цих сполук широко застосовують тривіальні назви. Гідроксикислоти — безбарвні густі сиропоподібні рідини або кристалічні речовини, добре розчинні у воді та органічних розчинниках. Більшість природних цих сполук містить один або кілька асиметричних атомів карбону й існує у вигляді оптичних ізомерів, вступає в реакції, характерні для *карбонових кислот, спиртів, фенолів*. Кислотні властивості виражені сильніше, ніж у відповідних карбонових кислот.

Ключові терміни та поняття: гідроксикислоти, альдегідо- та кетокислоти, ароматичні гідроксикислоти, саліцилова кислота, салол, галова кислота, таніни, дублення шкір.

Лекційне заняття – 2 год.

План

1. Класифікація, ізомерія та номенклатура гідроксикислот.
2. Методи одержання, фізичні і хімічні властивості.
3. Особливості гідроксикислот. Оптична активність органічних сполук. Асиметричний атом вуглецю.
4. Оптичні антиподи, рацемати. Діастереомери.

Самостійна робота студентів

План

1. Молочна, яблучна й винна кислоти. Стереοізомерія цих кислот. Застосування гідроксикислот для виготовлення і консервування харчових продуктів.
2. Ароматичні гідроксикислоти. Саліцилова кислота, салол, галова кислота, таніни, їх застосування для протравлення та дублення шкір.
3. Поняття про альдегідо- та кетокислоти.

Перелік питань для самоконтролю

1. Що таке гідроксикислоти?
2. Ізомерія та номенклатура гідроксикислот.
3. Методи добування гідроксикислот.
4. Реакційна здатність гідроксикислот.
5. Ароматичні гідроксикислоти.
6. Альдегідо та кетокислоти.

Рекомендовані літературні джерела: [11-19]

Тема 2.7. Вуглеводи

Класифікація вуглеводів. Знаходження в природі. Вуглеводи в процесах харчування і обміну речовин. Застосування бродіння вуглеводів для виробництва спирту. Моносахариди. Класифікація, будова, карбонільна і напівацетальна форми. Стереохімія моноз, просторові конфігурації моносахаридів. Таутометрія і явище мутаротації. Способи одержання моносахаридів. Фізичні і хімічні властивості: реакції окислення («срібного дзеркала»), взаємодія з рідиною Фелінга, відновлення, з лугами, бродіння. Вітамін С. Пентози: арабіноза, рибоза, ксилоза. Гексози: глюкоза, заноза, галактоза, фруктоза. Дисахариди, відновлювальні і не відновлювальні дисахариди. Гідроліз дисахаридів. Мальтоза, целобіоза лактоза. Сахароза. Інверсія сахарози. Полісахариди. Крохмаль, амілоза, амілопектин, декстрини. Целюлоза, складні ефіри целюлози. Штучний шовк. Піроксилін. Целофан. Пектинові речовини. Слизи. Камеді. Методи визначення вуглеводів у харчових продуктах.

Короткий опис. Вступ до теми. Вуглеводи – це органічні речовини, що належать до класу полігідроксикарбонільних сполук. Багато вуглеводів має склад, що відповідає загальній формулі $C_n(H_2O)_m$, але відомі також вуглеводи іншого складу. Разом з тим, цією формулою можна описати склад деяких органічних сполук, які не належать до вуглеводів (оцтова кислота $C_2H_4O_2$, формальдегід CH_2O).

Вуглеводи поділяють на три групи: моносахариди (не гідролізуються), дисахариди (утворюють під час гідролізу дві молекули моносахаридів) та полісахариди – високомолекулярні речовини (утворюють під час гідролізу п молекул моносахаридів). Серед моносахаридів є альдози, що мають альдегідну групу, такетиози, які містять кетонну групу. Залежно від числа атомів кисню в молекулі розрізняють тріози, тетрози, пентози, гексози тощо.

Ключові терміни та поняття: вуглеводи, моносахариди, дисахариди, полісахариди, глюкоза, сахароза, крохмаль, целюлоза, гідроліз вуглеводів, штучний шовк, піроксилін, целофан, пектинові речовини, слизи, камеді.

Лекційне заняття – 2 год.

План

1. Класифікація вуглеводів. Знаходження в природі. Вуглеводи в процесах харчування і обміну речовин. Застосування бродіння вуглеводів для виробництва спирту.
2. Моносахариди. Класифікація, будова, карбонільна і напівацетальна форми. Стереохімія моноз, просторові конфігурації моносахаридів. Таутометрія і явище мутаротації.
3. Способи одержання моносахаридів.
4. Фізичні і хімічні властивості: реакції окислення («срібного дзеркала»), взаємодія з рідиною Фелінга, відновлення, з лугами, бродіння.
5. Вітамін С. Пентози: арабіноза, рибоза, ксилоза. Гексози: глюкоза, заноза, галактоза, фруктоза.
6. Дисахариди, відновлювальні і не відновлювальні дисахариди.

Самостійна робота студентів

План

1. Гідроліз дисахаридів. Мальтоза, целобіоза лактоза. Сахароза. Інверсія сахарози.
2. Полісахариди. Крохмаль, амілоза, амілопектин, декстрини.
3. Целюлоза, складні ефіри целюлози. Штучний шовк. Піроксилін. Целофан. Пектинові речовини. Слизи. Камеді.
4. Методи визначення вуглеводів у харчових продуктах.

Перелік питань для самоконтролю

1. Що таке вуглеводи?
2. Методи добування, фізичні та хімічні властивості вуглеводів.
3. Ди- та полісахариди: будова та властивості.
4. Застосування вуглеводів в життєдіяльності людини.
5. Якісні реакції на вуглеводи.

Практичне заняття № 6 – 2 год

Рекомендовані літературні джерела: [11-19]

Тема 2.8. Аміни, амінокислоти та білки

Первинні, вторинні і третинні аміни, їх будова, ізомерія, класифікація та методи одержання: із галогенпохідних, амідів кислот, нітросполук, нітрилів. Значення реакції Зініна для одержання барвників. Фізичні і хімічні властивості амінів. Поняття про діаміни. Одержання синтетичного волокна нейлон. Класифікація і номенклатура, методи одержання амінокислот. Фізичні і хімічні властивості. Поняття про біполярний іон. Ізоелектрична точка. Реакції по карбоксильній та аміногрупі. Реакції, які розрізняють α -, β -, γ -, δ -амінокислоти. Незамінні амінокислоти та їх роль у забезпеченні повноцінного харчування. Поліамідні волокна, як сировина для виготовлення трикотажних матеріалів. Хімічні методи аналізу амінокислот. Білки. Класифікація білків. Будова білків: первинна, вторинна і третинна структура. Ізоелектрична точка. Гідратація. Осадження (коагуляція) білків. Хімічні, фізико-хімічні методи аналізу білків. Роль білків у харчуванні людини.

Короткий опис. Вступ до теми. Аміни — нітрогеновмісні органічні хімічні сполуки, похідні амоніаку (NH_3), в якому атоми гідрогену заміщені однією чи багатьма групами інших атомів — вуглеводневими радикалами.

Амінокислоти — це органічні сполуки, що містять дві функціональні групи: аміногрупу — NH_2 і карбоксильну групу — COOH .

Білки — це макромолекулярні органічні сполуки (біополімери), структурну основу яких складають поліпептидні ланцюги, побудовані із залишків амінокислот. У побудові білкових молекул беруть участь двадцять α -амінокислот. Білки мають декілька рівнів просторової організації. Первинна структура білка — це послідовність амінокислот у поліпептидному ланцюзі. Вторинна структура — утворення поліпептидним ланцюгом α -спіралі або β -шару. Третинна структура — просторова укладка поліпептидного ланцюга.

Четвертинна структура — об'єднання декількох поліпептидних ланцюгів з третинною структурою.

Ключові терміни та поняття: аміни, амід, нітросполуки, нейлон, амінокислоти, пептиди, пептидний зв'язок, білки, структури білків, коагуляція.

Лекційне заняття – 2 год.

План

1. Первинні, вторинні і третинні аміни, їх будова, ізомерія, класифікація та методи одержання.
2. Фізичні і хімічні властивості амінів. Поняття про діаміни.
3. Класифікація і номенклатура, методи одержання амінокислот. Фізичні і хімічні властивості.
4. Реакції, які розрізняють α -, β -, γ -, δ -амінокислоти.
5. Хімічні методи аналізу амінокислот.
6. Білки: означення, класифікація білків та будова білків.
7. Хімічні, фізико-хімічні методи аналізу білків.

Самостійна робота студентів

План

1. Значення реакції Зініна для одержання барвників.
2. Одержання синтетичного волокна нейлон.
3. Поняття про біполярний іон. Ізоелектрична точка.
4. Незамінні амінокислоти та їх роль у забезпеченні повноцінного харчування.
5. Поліамідні волокна, як сировина для виготовлення трикотажних матеріалів.
6. Осадження (коагуляція) білків.
7. Роль білків у харчуванні людини.

Перелік питань для самоконтролю

1. Що таке аміни?
2. Фізичні властивості та методи добування амінів.
3. Хімічні властивості амінів.
4. Ізомерія та номенклатура амінокислот.
5. Хімічні властивості амінокислот.
6. Білки: методи добування, фізичні та хімічні властивості, поширення та застосування.
7. Якісні реакції на білки.

Практичне заняття № 6 – 2 год

1. Карбонові кислоти: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
2. Аміни: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
3. Амінокислоти: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
4. Білки: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.

- Жири: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
- Вуглеводи: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.

Лабораторне заняття № 7 – 2 год

Дослідження властивостей вуглеводів – 1 год.

Дослідження властивостей амінокислот та білків – 1 год.

Рекомендовані літературні джерела: [11-19]

Тема 2.9. Гетероциклічні сполуки

П'ятичленні гетероцикли: фуран, тіофен, пірол та їх взаємні отримання гетероциклічних сполук, їх застосування в медицині, легкій промисловості і Індоксил, індиго.

Шестичленні гетероцикли. Піран, хромон, піридин. Джерела одержання, фізичні й хімічні властивості. Фурфурол. Поняття про хлорофіл і гемін. Індол: одержання, властивості, властивості, застосування. Піперидин. Нікотинова кислота. Вітамін РР. Поняття про алкалоїди. Нікотин. Флавонові й антоціанові барвники. Сировинні джерела в господарстві.

Короткий опис. Вступ до теми. Гетероциклічні сполуки – це органічні речовини, що містять цикли, до складу яких, окрім атомів карбону, входять один або декілька атомів інших елементів – гетероатомів.

Гетероцикли – органічна група або молекула, що містить одне або більше кілець з принаймні одним не вуглецевим атомом у ньому. Така циклічна система атомів може бути насичена, ненасичена або ароматична. Гетероцикли поділяють за розміром циклу, за гетероатомом, а також за кількістю гетероатомів. Елементи, які беруть участь в утворенні циклу, називають гетероатомами. Відповідно до кількості гетероатомів цикли поділяють на моно-, ди-, тригетероатомні кільця. Гетероцикли можуть містити три, чотири, п'ять і більше атомів. Як і у випадку карбоциклічних сполук, найбільш стійкі цикли з п'ятьма і шістьма атомами. Найпоширенішими гетероциклічними системами у природі, є побічними продуктами коксування вугілля, переробки нафти й сланців. Найважливішими є гетероциклічні системи, які володіють ароматичними властивостями.

Ключові терміни та поняття: гетероцикли, фуран, тіофен, пірол, піран, хромон, піридин, фурфурол, індол, піперидин, вітаміни, алкалоїди, нікотин, барвники.

Самостійна робота студентів

План

- П'ятичленні гетероцикли: фуран, тіофен, пірол та їх взаємні отримання гетероциклічних сполук, їх застосування в медицині, легкій промисловості і Індоксил, індиго.
- Шестичленні гетероцикли. Фурфурол. Поняття про хлорофіл і гемін.
- Індол: одержання, властивості, властивості, застосування.
- Поняття про алкалоїди. Нікотин.
- Флавонові й антоціанові барвники.

Перелік питань для самоконтролю

- Що таке гетероцикли?

2. Навести приклади п'ятичленних гетероциклів, їх методи добування та застосування.
3. Піран, хромон, піридин: джерела одержання, фізичні та хімічні властивості.
4. Застосування піперидину, нікотинової кислоти, вітаміну Р та нікотину

Практичне заняття № 7 – 2 год
Написання модульної контрольної роботи № 2

Рекомендовані літературні джерела: [11-19]

5. МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ ТА РОЗПОДІЛ БАЛІВ

Оцінювання знань студентів здійснюється на основі результатів усного та письмового поточного контролю, виконання лабораторних робіт та практичних завдань, самостійних робіт, а також підсумкової контрольної роботи.

Навчальний матеріал за даною програмою складається з двох модулів. Контрольний захід під час модульного контролю охоплює ту частину матеріалу, яка передбачена програмою на один модуль та виконується студентами письмово. Підсумкова модульна контрольна робота охоплює весь матеріал, згідно програми дисципліни, та виконується студентами письмово.

Застосовується 50-бальна шкала для формування сумарної оцінки за підсумками 1-го (0-15-балів), II-го (0-35-балів) поточного модульного контролю та результатів (0-50 балів) екзамену.

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни здійснюється наступним чином.

Денна форма навчання:

Модулі Тема	Модуль I – 15 балів			Модуль II – 35 балів		
	Т. 1.1-			Т. 6-12		
Вид роботи	Кількість балів за один вид	Кількість окремих видів робіт	Контрольний захід	Кількість балів за один вид	Кількість окремих видів робіт	Контрольний захід
Виконання лабораторних робіт	3	2	5	3	5	6
Виконання практичних робіт	3	2		3	4	
Всього – 50 балів						
Екзамен 0-50 балів						

Заочна форма навчання:

Вид роботи	Кількість балів
Індивідуальна робота студента	10
Розв'язок задач і виконання перетворень	10
Домашня контрольна робота	30
Екзамен	50
Загальна сума балів	100

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами і критеріями оцінювання

Переведення даних 100-бальної шкали оцінювання в національну шкалу та шкалу за системою ЄКТС здійснюється в такому порядку:

Сума балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ЄКТС	Значення оцінки ЄКТС	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка за національною шкалою	
					Екзамен/ Диференційований залік	Залік
90-100	A	відмінно	Здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили	Високий (творчий)	відмінно	
80-89	B	дуже добре	Здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	Достатній (конструктивно - варіативний)	добре	зара- ховано
70-79	C	добре	Здобувач вищої освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є			

			суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок			
60-69	D	задовільно	Здобувач вищої освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих	Середній (репродуктивний)	Задов.	
50-59	E	достатньо	Здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні			
35-49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	Здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	Низький (рецептивно-продуктивний)	незадовільно	не зараховано
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням залікового кредиту	Здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів			

Переведення даних 50-бальної шкали оцінювання в 4-бальну та шкалу за системою ЄКТС здійснюється в такому порядку (для навчальної дисципліни, що вивчається протягом одного, двох і більше семестрів з підсумковим контролем у формі екзамену):

Сума балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ЄКТС	Значення оцінки ЄКТС	Рівень компетентності	Оцінка за національною шкалою	
				Екзамен/диференційований залік	залік
40-50	A	відмінно	Високий (творчий)	відмінно	зараховано
40-44	B	дуже добре	Достатній (конструктивно - варіативний)	добре	
35-39	C	добре			
30-34	D	задовільно	Середній (репродуктивний)	задовільно	
25-29	E	достатньо			
17-24	FX	незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	Низький (рецептивно-продуктивний)	незадовільно	не зараховано
0-16	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням залікового кредиту			

Результати складання екзаменів і диференційованих заліків оцінюються за чотирибальною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»), а заліків – за двобальною шкалою («зараховано», «не зараховано») і вносяться у відомість обліку успішності студента, залікову книжку, індивідуальний навчальний план студента (крім «незадовільно» і «не зараховано»).

6. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ

Модуль I

1. Загальні поняття та закони хімії.
2. Періодичний закон і періодичні системи.
3. Зв'язок між електронною будовою атомів і хімічними властивостями елементів.
4. Теорія розчинів, концентрація розчинів.
5. Теорія електролітичної дисоціації.
6. Характеристика металів періодичної системи елементів (I-III група).
7. Характеристика неметалів елементів періодичної системи (IV-VII групи).
8. Характеристика лужних металів періодичної системи елементів.
9. Змінювання властивостей хімічних елементів за періодами та групами періодичної системи.
10. Поняття про кількість речовини.
11. Типи загальних хімічних реакцій.
12. Оксиди: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
13. Кислоти: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
14. Гідроксиди: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
15. Солі: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
16. Характеристика дисперсних систем.
17. Сильні та слабкі електроліти.
18. Застосування окисно-відновних реакцій у методах виявлення та визначення речовин.
19. Електроліз як метод одержання речовин.
20. Харчові продукти та промислові товари як дисперсні системи.
21. Класифікація мікрогетерогенних систем. Методи одержання та загальні властивості мікрогетерогенних систем.
22. Загальні властивості суспензій та їх класифікація.

23. Емульсії в природі, харчовій технології та в практиці приготування їжі.
24. Загальна характеристика пін.
25. Основні властивості порошків та аерозолей.
26. Структурно-механічні властивості гелів та драглів, механізм гелеутворення та желатинування.
27. Загальні властивості напівколоїдів.

Модуль II

1. Теорія Бутлерова.
2. Класифікація органічних речовин.
3. Алкани: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
4. Циклоалкани: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
5. Алкени: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
6. Алкадієни: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
7. Алкіни: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
8. Ароматичні вуглеводні: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
9. Спирти: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
10. Порівняльна характеристика метанолу і етанолу.
11. Альдегіди: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
12. Карбонові кислоти: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
13. Аміни: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
14. Амінокислоти: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
15. Білки: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
16. Жири: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
17. Вуглеводи: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
18. П'ятичленні гетероцикли: фуран, тіофен, пірол. Добування та застосування в медицині, легкій промисловості.
19. Шестичленні гетероцикли. Джерела одержання, фізичні й хімічні властивості.

20. Полімери: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
21. Порівняльна характеристика полімеризації та поліконденсації.
22. Якісні реакції на неорганічні та органічні сполуки – основа експертизи товарів.

7. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ З КУРСУ

1. Загальні поняття та закони хімії.
2. Періодичний закон і періодичні система.
3. Зв'язок між електронною будовою атомів і хімічними властивостями елементів.
4. Теорія розчинів, концентрація розчинів.
5. Теорія електролітичної дисоціації.
6. Характеристика металів періодичної системи елементів (I-III група).
7. Характеристика неметалів елементів періодичної системи (IV-VII групи).
8. Характеристика лужних металів періодичної системи елементів.
9. Змінювання властивостей хімічних елементів за періодами та групами періодичної системи.
10. Поняття про кількість речовини.
11. Типи загальних хімічних реакцій.
12. Оксиди: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
13. Кислоти: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
14. Гідроксиди: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
15. Солі: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
16. Характеристика дисперсних систем.
17. Сильні та слабкі електроліти.
18. Застосування окисно-відновних реакцій у методах виявлення та визначення речовин.
19. Електроліз як метод одержання речовин.
20. Харчові продукти та промислові товари як дисперсні системи.
21. Класифікація мікрогетерогенних систем. Методи одержання та загальні властивості мікрогетерогенних систем.
22. Загальні властивості суспензій та їх класифікація.
23. Емульсії в природі, харчовій технології та в практиці приготування їжі.
24. Загальна характеристика пін.
25. Основні властивості порошків та аерозолей.
26. Структурно-механічні властивості гелів та драглів, механізм гелеутворення та желатинування.

27. Загальні властивості напівколоїдів.
28. Теорія Бутлерова.
29. Класифікація органічних речовин.
30. Алкани: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
31. Циклоалкани: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
32. Алкени: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
33. Алкадієни: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
34. Алкіни: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
35. Ароматичні вуглеводні: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
36. Спирти та феноли: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
37. Порівняльна характеристика метанолу і етанолу.
38. Альдегіди: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
39. Карбонові кислоти: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
40. Аміни: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
41. Амінокислоти: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
42. Білки: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
43. Жири: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
44. Вуглеводи: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
45. П'ятичленні гетероцикли: фуран, тіофен, пірол. Добування та застосування в медицині, легкій промисловості.
46. Шестичленні гетероцикли. Джерела одержання, фізичні й хімічні властивості.
47. Полімери: означення, класифікація, методи добування, фізичні та хімічні властивості, застосування.
48. Порівняльна характеристика полімеризації та поліконденсації.
49. Якісні реакції на неорганічні та органічні сполуки – основа експертизи товарів.

8. ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

Основні

1. Буря О.І. Органічна хімія: Вид. 30-те, перероб. і допов. – Дніпропетровськ: Січ, 2002. – 174 с.
2. Глинка Н.Л. Общая химия : учеб. пособие / Н. Л. Глинка ; под ред. А. И. Ермакова. – 30-е изд., испр. – М. : Интеграл-Пресс, 2002. – 728 с.
3. Гордієнко, О.А., Євсєєва, М.В., Звуздецька, Н.С. Аналітична хімія. Частина 1. Якісний аналіз. Лабораторний практикум. – Вінниця : ВНТУ, 2008. – 112 с.
4. Загальна та неорганічна хімія : Підручник для студ. вищ. навч. закладів: У 2-х ч. – Ч. 1 / Степаненко О.М., Рейтер Л.Г., Левадовських В.М., Іванов С.В. – К. : Пед. пресса, 2002. – 520 с.
5. Загальна та неорганічна хімія : Практикум / Слободяник М.С., Улько Н.В., Бойко К.М., Самойленко В.М. – К. : Либідь, 2004. – 336 с.
6. Загальна та неорганічна хімія. Практикум: Навч. посібник. – Київ : Либідь, 2003. – 208 с.
7. Загальна хімія : Підручник / Григор'єва В.В., Самійленко В.М., Сич А.М., Голуб О.А., за ред. Голуба О.А. – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.
8. Загальна хімія : навч. посібник / В. І. Кириченко. – К. : Вища шк., 2005. – 640 с.
9. Загальна хімія. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. — За ред. В.А. Копілевича. — К.: Фенікс, 2005. — 840 с.
10. Корчинський, Г.А. Хімія: Підручник. – Вінниця: Поділля-2000, 2002. – 525 с.
11. Органічна хімія (за новою хімічною номенклатурою) [Текст] : підручник для студ. вищих навч. закл. / Л. Д. Бобрівник [и др.]. – К. ; Ірпінь : [б.в.] : ВТФ «Перун», 2005. – 544 с.
12. Органічна хімія [Текст] : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / В. П. Черних [и др.] ; ред. В. П. Черних ; Національний фармацевтичний ун-т. – Вид. 2-ге, випр. і доп. – Х. : НФаУ : Оригінал, 2008. – 752 с.
13. Органічна хімія [Текст] : підручник / Б. Д. Гришук. – Т. : Підручники і посібники, 2010. – 447 с.
14. Органічна хімія [Текст] : підручник / О. П. Гупало, О. П. Тушницький. – 2-ге вид., переробл. і допов. – К. : Знання, 2010. – 431 с.
15. Органічна хімія : підручник / Л. Д. Бобрівник, В. М. Руденко, Г. О. Лезенко. – К. : Ірпінь, 2006. – 544 с.
16. Органічна хімія [Текст] : навч. підручник / Л. М. Романишина [и др.]. – Рівне : Рівненська друкарня, 2006. – 503 с.
17. Органічна хімія [Текст] : підручник / В. Я. Чирва [и др.]. – Л.: БаК, 2009. – 996 с.
18. Органічна хімія. Теорія та практикум : навчальний посібник (Ранський А. П., Євсєєва М.В., Гордієнко О.А.; під ред. Ранського А.П.) – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 210 с.

- 19.Петрук В. Г. Хімія та основи матеріалознавства. Курс лекцій. – Вінниця : ВНТУ, 2006. – 145 с.
- 20.Ранський, А.П. Хімія : навчальний посібник /Ранський А. П., Євсєєва М. В., Гордієнко О. А., Звездецька Н.С. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 147 с.
- 21.Хімія : підручник / Г. А. Корчинський. – Вінниця: Поділля-2000, 2002. – 525 с.

Додаткові

1. Басов В.П. Хімія [Текст]: навч. посібник. – К.:Каравела, 2003. – 280 с.
2. Маліновський В.В. Неорганічна хімія [Текст]: навч. посібник. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2003. – 184 с.
3. Михалічко Б.М. Курс загальної хімії. Теоретичні основи [Текст]: навч. посібник. – К.: Знання, 2009. – 548 с.
4. Органічна хімія [Текст]: навч. посібник / Ю.В. Білокопитов, Т.А. Гаєвська, О.А. Спаська, С.В. Іванов.-К.: НАУ, 2011. – 344 с.
5. Основи загальної хімії: навч. посібник / С. Ю. Кельїна та ін. – Миколаїв : НУК, 2004. – 192 с.
6. Сегеда А.С. Аналітична хімія. Якісний і кількісний аналіз [Текст]. – Навчально-методичний посібник. – К.: ЦУЛ,Фітосоціоцентр. – 2003. – 312 с.
7. Сегеда А.С. Загальна і неорганічна хімія в тестах, задачах і вправах [Текст] : навч. посібник. – К. : ЦУЛ, Фітосоціоцентр, 2003. – 592 с.
8. Сегеда А.С. Неорганічна хімія. Пропедевтичний курс [Текст]: навч. посібник. – 3-є вид. – К.: Кондор, 2008. – 308 с.
9. Хімія: задачі, вправи, тести : підручник / Я. М. Каличак та ін. – Львів: Світ, 2001. – 176 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Каталог освітніх ресурсів з хімії [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.eduwiki.uran.net.ua/wiki/index.php?>
2. Освітні ресурси. Хімія. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sites.google.com/site/osvitnires/osvita/navcalni-pred/himia>.

Міжнародні видання

1. Каталог міжнародних журналів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://abc.chemistry.bsu.by/free-journals/>.