

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МЕДИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ХІМІЇ ТА ФАРМАЦІЇ**



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректорка з навчальної та
науково-педагогічної роботи,
членка науково - методичної ради
Дар'я МАЛЬЧИКОВА
«18» жовтня 2024 р.

**ПРОГРАМА
АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
КОМПЛЕКСНИЙ ІСПИТ ЗА ФАХОМ**

Галузь знань	01 Освіта / Педагогіка
Спеціальність	014 Середня освіта
Спеціалізація	014.06 Хімія
Освітня програма	Середня освіта (хімія)
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Форма навчання	заочна

ПОГОДЖЕНО

на засіданні науково-методичної ради
медичного факультету

Голова НМР  Васильєва Н.О.
12 .09. 2024 р., пр. № 1а

Івано-Франківськ, 2024

Затверджено на засіданні кафедри

хімії та фармації

Протокол № 2 від 02.09 2024_р.

Завідувачка  Попович Т.А.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Атестація здобувача другого (магістерського) рівня вищої освіти – це визначення фактичної відповідності його освітньої (кваліфікаційної) підготовки вимогам освітньо-професійної програми.

Випускники, що здобувають ступеня вищої освіти «Магістр», крім обов'язкового захисту кваліфікаційної роботи, складають письмовий комплексний іспит за фахом, до складу якого входять модулі з дисциплін професійної та практичної підготовки:

1. Методика викладання хімії у закладах загальної середньої освіти та фахової передвищої, вищої освіти.

2. Вибрані розділи неорганічної хімії

3. Вибрані розділи органічної хімії

Комплексний іспит за фахом проводиться за білетами, складеними головами атестаційної комісії в повній відповідності до програми комплексного іспиту з атестації здобувача вищої освіти. Можливість для випускника зі спеціальності 014 Середня освіта спеціалізації 014.06. Хімія здобуття освіти на третьому (освітньо-науковому) рівні.

Програмні компетентності, які формуються при вивченні здобувачами спеціальності 014 Середня освіта спеціалізації 014.06. Хімія освітніх компонент модулів програми атестації за другим (магістерським) рівнем вищої освіти.

Інтегральна компетентність (ІК)

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі загальної середньої та вищої освіти, що передбачає застосування сучасних освітніх концепцій та тенденцій розвитку педагогічної теорії, практики та хімічних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов організації освітнього процесу.

Загальні компетентності

ЗК 7. Здатність до самоаналізу, самооцінки, самокритичності, самореалізації та самовдосконалення.

ЗК 8. Здатність виконувати професійні завдання в групі під керівництвом лідера, готовність до виконання встановлених в групі (команді) правил, етикету, такту взаємовідносин, вимог до дисципліни, планування та управління часом.

ЗК 9. Здатність до міжособистісного спілкування, до вмінь представляти складну комплексну інформацію у стислій формі усно і письмово, використовуючи інформаційно-комунікаційні технології та відповідні наукові категорії з філософії, історії розвитку суспільства та терміни природничих наук.

Фахові компетентності спеціальності

ФК 2. Здатність використовувати у навчанні хімії термінологію, номенклатуру та одиниці вимірювання фізичних величин.

ФК 3. Здатність будувати моделі природних явищ, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, в тому числі з використанням методів молекулярного моделювання.

ФК 5. Здатність аналізувати і впроваджувати перспективні методи наукового (у т.ч. педагогічного) дослідження та застосовувати їх на практиці.

ФК 9. Здатність ініціативно і творчо використовувати набуті знання, аргументовано обґрунтовувати власну позицію.

ФК 10. Здатність до генерування нових ідей під час вирішення практичних завдань, комплексних та інноваційних проблем.

ФК 11. Здатність до критичного аналізу і оцінки сучасних педагогічних явищ.

ФК 12. Здатність використовувати знання про психологопедагогічні особливості взаємодії учасників освітнього процесу у практичному вимірі.

ФК 13. Готовність формувати власний стиль педагогічної діяльності та професійного спілкування.

ФК 14. Уміння застосовувати сучасні методики і освітні технології для забезпечення якості освітнього процесу у загальноосвітньому закладі.

Програмні результати навчання

ПК 1. Усвідомлює періодичну зміну властивостей хімічних елементів та їх сполук, будову речовини, розуміє взаємозв'язок між ними.

ПК 2. Знає методи хімічного та фізико-хімічного аналізу, синтезу хімічних речовин, у т.ч.лабораторні та промислові способи добування важливих хімічних сполук.

ПК 3. Знає класифікацію, номенклатуру, типові та варіюючі властивості неорганічних, органічних, у тому числі координаційних, комплексних, гетероциклічних сполук та вміє реалізувати на практиці.

ПК 4. Знає сучасні методи теоретичного та експериментального дослідження з фаху та вміє використовувати у професійній діяльності.

ПК 5. Знає основні типи хімічних реакцій та їх характеристики, а також основні термодинамічні та кінетичні закономірності та умови проходження хімічних реакцій .

ПК 6. Знає новітні ІТ-технології, які використовуються при викладанні хімічних дисциплін.

ПК 7. Знає, аналізує, узагальнює світові інновації у навчанні хімії для їх адаптації та використанні у власній практиці.

ПК 8. Знає особливості методики навчання хімії на рівні сучасного розвитку педагогічної та хімічної науки у закладах загальної середньої та вищої школи.

ПК 9. Знає психолого-педагогічні основи організації освітнього процесу

ПК 10. Характеризує речовини та хімічні реакції в єдності якісної та кількісної сторін.

ПК 11. Уміє аналізувати склад, будову речовин та характеризувати їх властивості.

ПК 12. Здатний нести відповідальність за результати своєї професійної діяльності.

ПК 13. Готовність здійснювати освітню діяльність на основі гуманістичного світогляду й розуміння суті педагогічних явищ і процесів.

ПК 14. Володіння системою педагогічних категорій і методів їх використання з метою вирішення дослідницьких і практичних завдань навчання і виховання.

ПК 15. Здатний з дотриманням етичних норм формувати комунікаційну стратегію зі всіма учасниками освітнього процесу

ПК 18. Здатний застосовувати сучасні методики і технології, обирати та застосовувати методи і методичні прийоми, різні форми та засоби навчання, в тому числі інформаційні, для забезпечення якості освітнього процесу

Програма атестації здобувачів вищої освіти Комплексний іспит за фахом

МОДУЛЬ 1. Методика викладання хімії у закладах загальної середньої освіти та фахової передвищої, вищої освіти.

ВСТУП

Специфіка роботи зі здобувачами освіти вимагає особливої методичної підготовки педагога. Особливість методичної підготовки вчителя (викладача) хімії полягає в її інтегральному характері і професійно-практичній спрямованості. Вивчення методики викладання хімії ґрунтується на знаннях предметів хімічного, загально-соціального і психолого-педагогічного циклів і тісно пов'язане з практикою роботи шкіл і інших навчальних закладів.

Враховуючи, що випускник університету включається в педагогічну діяльність у найближчій перспективі, його професійно-методична підготовка повинна носити випереджувальний характер і орієнтуватись на професіограму вчителя (викладача) хімії, сучасні концепції середньої і вищої школи, тенденції подальшого розвитку педагогічної теорії і практики

Мета та завдання курсу

Мета: формування у здобувачів ОП Середня освіта (хімія) другого (магістерського рівня) вищої освіти професійних компетентностей і готовності працювати вчителем (викладачем) хімії з урахуванням сучасного стану розвитку хімічної науки та дидактики

Теоретичними завданнями є розкриття цілісності процесу навчання хімії на основі принципу системності, систематичності, науковості, коротка характеристика основних компонентів цього процесу і їх взаємозв'язків (мети, змісту, методів, засобів, форм організації навчання і оцінювання добутих результатів навчання), характеристика взаємопов'язаної діяльності здобувачів і вчителя викладача) у процесі навчання хімії.

Практичними завданнями освітніх компонент педагогічного напрямку відповідно до викладання хімії у старшій та вищій школі є опанування вміннями:

1) формувати у здобувачів хімічні компетентності на основі вивчення найважливіших фактів, понять, законів, теорій, доступних узагальнень світоглядного характеру та досягнень хімічної науки ;

3) формувати у здобувачів природничо-наукові уявлення про зв'язок між складом, будовою, властивостями та застосуванням речовин і процесів їх перетворень для вирішення глобальних проблем людства;

4) відбирати зміст навчального матеріалу по забезпеченню практичної спрямованості хімічних знань; по формуванню навичок поводження з найважливішими речовинами у повсякденному житті;

5) відбирати методи та засоби навчання, що відповідають меті, завданням і змісту.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ ВИКЛАДАННЯ ХІМІЇ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ ТА ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

1. Вступ і деякі питання загальної методики викладання хімії

Коротка характеристика процесу навчання та його складових: навчального предмету, процесу його викладання та процесу вчення. Призначення, функції методики навчання хімії як науки і навчального предмета. Мета, завдання, проблеми методики навчання хімії.

Обґрунтування необхідності включення до переліку базових шкільних дисциплін хімії. Структура дисципліни "Методика навчання хімії" як дисципліни завершального етапу навчання. Мета, завдання, проблеми методики навчання хімії. Принципи побудови змісту хімічної освіти.

Структура науки хімії. Структура науки хімії та її вплив на зміст навчального предмету. Основні та профільні розділи, послідовність їх вивчення.

2. Зміст шкільного курсу хімії.

Зміст шкільного курсу хімії. Елементи змісту шкільної хімічної освіти, їх рядоположеність та функції, які вони виконують. Класифікація та характеристика знань: загальнонаукових, способів діяльності, політехнічних та екологічних.

Класифікація і характеристика відтворюючих хімічних вмінь: спеціальних інтелектуальних (приклади); спеціальних практичних, загально лабораторних та вмінь, пов'язаних з властивостями окремих речовин. Характеристика творчих вмінь. Емоційно-ціннісне відношення до довкілля та самого себе.

3. Методи, засоби і форми навчання хімії.

Методи і засоби навчання хімії. Класифікація і коротка характеристика методів навчання хімії. Особливість та специфіка методів навчання хімії. Проблемне навчання.

Суть поняття “засіб навчання” Специфіка засобів навчання хімії. Класифікація, функції засобів навчання хімії.

Урок як одна з організаційних форм реалізації змісту навчального матеріалу. Характеристика уроку як найважливішої з організаційних форм реалізації змісту навчання хімії.

Етапи, ланки процесу викладання. Класифікація уроків з хімії, їх дидактична мета і структура. Загальні підходи до складання уроків різних типів (приклади).

4. Стандарт середньої хімічної освіти.

Обґрунтування необхідності “ Стандарту ”. Характеристика структури “ Стандарту ” щодо хімічної освіти. Блоки змісту освітньої області “речовина” та характеристика змістовних ліній. Вимірники, їх аналіз.

Методика вивчення найважливіших розділів і тем шкільного курсу хімії

5. Загальні питання формування понять і вмінь з хімії.

Наукові основи формування понять (класифікація і рядоположеність ознак, що характеризують об'єкти хімії. Зміст, обсяг понять, наукові рівні вивчення. Поняття конкретні та абстрактні. Особливість їх формування. Технологія формування і розвитку понять в хімії.

Умови формування інтелектуальних та практичних вмінь з хімії. Методика формування інтелектуальних вмінь розраховувати коефіцієнти в рівняннях реакцій (обміну та окисно-відновних).

Методика формування вмінь розв'язувати текстові та розрахункові задачі.

Структура, мета та завдання розділів шкільного курсу хімії: загальної хімії, неорганічної та органічної. Відбір та побудова змісту кожного з розділів. (приклад)

Формування і розвиток поняття “хімічний елемент”. Необхідність формування поняття “хімічний елемент” Визначення поняття на 3 наукових рівнях. Етапи формування і розвитку поняття. Недоліки. і шляхи їх запобігання.

Суть поняття “валентність”, “ковалентність” та “ступінь окиснення”. Доцільність вивчення цих понять у шкільному курсі хімії. Порівняльна характеристика цих понять. місце їх формування у шкільному курсі хімії.

Методика формування і розвитку поняття “хімічна формула”. Класифікація різновидів хімічної формули, їх призначення. Суттєві недоліки у формуванні поняття “хімічна формула”, шляхи їх запобігання.

6. Методика формування понять теми “ Періодичний закон і періодична система хімічних елементів. Будова атому ”

Обґрунтування місця теми у структурі шкільного курсу хімії. Мета та завдання теми. Структурування теми згідно Стандарту середньої хімічної освіти. Поурочне планування теми. Формування і розвиток понять теми Періодичний закон і періодична система хімічних елементів. Будова атому. Наукові рівні, обсяг, методичні особливості. Суттєві недоліки у формуванні понять даної теми та заходи їх запобігання.

7. Методика формування понять теми “Хімічний зв'язок і будова речовин”.

Обґрунтування місця теми у структурі шкільного курсу хімії. Мета та завдання теми. Структурування теми згідно Стандарту середньої хімічної освіти. Поурочне планування теми. Наукові рівні, обсяг. Відбір змісту. Суттєві недоліки у формуванні понять даної теми та заходи їх запобігання.

8. Методика формування понять теми “Розчини”.

Обґрунтування місця теми у структурі шкільного курсу хімії. Мета та завдання теми. Структурування теми згідно Стандарту середньої хімічної освіти. Поурочне планування теми. Наукові рівні, обсяг. Відбір змісту. Короткий зміст понять теми. Послідовність викладання матеріалу.

Методика формування понять теми “Розчини”. Мета, завдання, короткий зміст понять теми. Послідовність викладання матеріалу, наукові рівні. Суттєві недоліки у формуванні понять даної теми та заходи їх запобігання.

9. Методика формування понять теми “Хімічні реакції”.

Науково-теоретичні основи та підходи до формування поняття “хімічна реакція”. Блоки знань, що характеризують суттєві ознаки даного поняття. Суть, механізм, умови виникнення, перебіг та ознаки хімічної реакції. Наукові рівні. Класифікація. Властивості хімічних реакцій.

10. Методика формування понять розділу. “Органічна хімія”.

Обґрунтування необхідності формування понять органічної хімії у 9 та 10 класі шкільного курсу хімії (основна школа) як шлях підготовки учнів до вивчення молекулярних основ життя у курсі біології та розуміння причетності хімії до живої і неживої природи. Мета та завдання вивчення розділу органічної хімії. Спільні і відмінні ознаки органічних і неорганічних речовин. Структура, зміст, особливості формування понять, методика. Недоліки.

Методика формування понять насичені та ненасичені вуглеводні. Окремі представники.

Методика формування і розвитку окремих понять карбонові кислоти, спирти, жири, вуглеводи, білки. Функціональні групи, будова, властивості. Методика (відбір змісту, мета, завдання).

11. Методика формування понять розділу “Неорганічна хімія”. Обґрунтування місця теми “Неметалічні елементи та їхні сполуки” у структурі шкільного курсу хімії. Мета та завдання теми. Структурування теми згідно Стандарту середньої хімічної освіти. Особливості формування понять теми, методика. Зв’язок між складом, будовою, властивостями неорганічних речовин неметалів і їх сполук. Обумовленість застосування неорганічних речовин неметалів і їх сполук їх властивостями.

Суттєві недоліки у формуванні понять даної теми та заходи їх запобігання.

Обґрунтування місця теми “Металічні елементи та їхні сполуки” у структурі шкільного курсу хімії. Мета та завдання теми. Структурування теми згідно Стандарту середньої хімічної освіти. Особливості формування понять теми, методика. Зв’язок між складом, будовою, властивостями неорганічних речовин металів. Обумовленість застосування металів їх властивостями.

Суттєві недоліки у формуванні понять даної теми та заходи їх запобігання

ЗМІСТ ПРОГРАМИ ВИКЛАДАННЯ ХІМІЇ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

1. Методологія хімії

Методологічні проблеми в процесі становлення хімії як науки. Перші класифікації в хімії. Хімія як експериментальна наука. Основні риси становлення сучасної хімії, її основних напрямків. Роль фізичних і фізико-хімічних досліджень у формуванні системи хімічних понять. Методологічні уроки історичного розвитку хімії

Хімічні форми організації речовини :

а) основні форми хімічної організації речовини : атом, молекула, кристал (або макромолекула);

б) похідні форми хімічної організації речовини : йон, радикал, розчини, колоїдні системи.

Основні поняття хімії : елемент, сполука, реакція. Основні поняття хімії : категорія, закон, принцип. Хімічна статика і динаміка. Методи хімічної науки.

2. Методи навчання

Поняття про методи навчання у вищій школі. Взаємозв’язок і взаємовплив мети навчання, змісту навчання і методів навчання. Продуктивно-пошукове і традиційне (інформаційне) навчання і їх співвідношення при викладанні профільуючої і непрофільуючої дисципліни “Хімія”.

Систематизація методів навчання в залежності від співвідношення пошукового і традиційного навчання: дослідницький, проблемний програмований і алгоритмізований методи навчання.

Дослідницьке навчання і організація дослідницького лабораторного практикуму і самостійної роботи, яка моделює наукову. Зміст дослідницького навчання. Проблемне навчання і його особливості. Відбір учбового матеріалу для організації проблемного навчання. Способи створення і вирішення учбово-наукових проблем.

Поняття алгоритму (трактовки законів, правил, принципів, визначень і т. п. операцій.) Алгоритмовані приписи в лабораторних практикумах, розв'язку задач і вправ. Алгоритми планування наукового дослідження і обробка результатів експерименту.

Виконання методів програмованого і алгоритмізованого навчання в методиках комп'ютерного навчання хімії. Контролюючі комп'ютерні програми, навчальні комп'ютерні програми. Безперервність навчання. Методи розвитку здібностей до самоосвіти та самостійного навчання.

3. Організаційні форми навчання

Форми навчання: лекція, семінарське заняття, практична і лабораторна робота, самостійна робота, позаурочна і домашня робота.

Розподіл учбового матеріалу за різними формами навчання. Теорія поетапного засвоєння знань і їх використання в організації процесу навчання.

Методика проведення лекцій по хімії. Вимоги до сучасної лекції. Організація лекційної форми навчання. Лекційні демонстрації і демонстраційний експеримент. Лекційний контроль за засвоєнням знань. Семінар в навчанні хімії і види семінарських занять. Дискусійний спосіб проведення семінарів та відбір матеріалу для нього.

Лабораторний практикум і його роль в навчанні хімії. Форми організації лабораторних практикумів. Учбово-наукове спілкування при виконанні лабораторних завдань. Практикум дослідницький і алгоритмізований. Види самостійної роботи студентів. Поза аудиторна пізнавальна діяльність студентів і її організація.

4. Контроль знань

Контроль за сформованістю предметних і ключових компетентностей у студентів. Форми та види контролю у вищій школі. Тести. Блочний і дисциплінарний контроль.

5. Зміст та методичні особливості викладання деяких тем фундаментальних дисциплін з хімії

Відбір предметного змісту і побудова учбової дисципліни на основі системи науки. Програми з дисциплін хімічного циклу, вимоги до програм. Сучасні підручники з хімії. Деякі типові недоліки і помилки в підручниках з хімії.

Методичні особливості викладання найважливіших тем курсів хімії :

- атомно-молекулярне вчення. Основні закони хімічної взаємодії;
- періодичний закон Д.І. Менделєєва, періодична система і таблиця елементів;
- поняття про хімічний зв'язок і хімічну взаємодію. Будова речовин. Валентність і ступінь окиснення;
- основи вчення про напрямки хімічного процесу та швидкість хімічних реакцій;
- розчини електролітів і неелектролітів. Теорія сильних електролітів. Гідроліз.

Методичні особливості представлення огляду властивостей хімічних елементів груп, підгруп і періодів періодичної системи елементів. Систематизація аналітичних груп йонів. Особливості методики викладання якісного та кількісного аналізу.

Методика викладання основних питань основ сучасного хімічного виробництва на базі фізико-хімічних законів і теорій. Охорона оточуючого середовища, знешкодження та утилізація промислових відходів.

Органічна хімія у вузівському курсі хімії. Теорія хімічної будови як основа сучасного змісту органічної хімії. Взаємний вплив атомів у молекулах. Типи реакцій в органічній хімії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Основні

1. Вишневецька Л.В., Іванищук С.М., Бачківський І.П. Шкільний курс хімії та методика його викладання. Методичні вказівки до виконання лабораторно-практичних робіт. Для студ. спец. 7.01 01 03 ПМСО Хімія і біологія та 7.01 01 03 ПМСО Біологія і хімія, - Херсон: Айлант, 2004. – 40 с.
2. Початкові хімічні поняття. Дидактичні матеріали до теми / Юзбашева Г.С., Гришкова Л. І., Вишневецька Л.В., Іванищук С.М. – Х.: Вид. група “Основа”, 2003. – 64 с.
3. Решнова С.Ф., Вишневецька Л.В., Бачківський І.П. Задачі з методики викладання шкільного курсу хімії: Для студ. Спец. 6.01 01 03 ПМСО Хімія, - Херсон: Видавництво ХДУ, 2004. – 70 с.
4. Хімія. 7-9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх закладів, затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 р. № 804.
5. Хімія. 10-11 класи. Рівень стандарту. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти, затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 23.10.2017 р. № 1407.

Додаткові

6. Попель П.П. Крихля Л.С. Хімія (підручник) 8 клас, Київ : Видавничий центр “Академія”, 2008.
7. Програма для середньої загальноосвітньої школи. Хімія. 8 – 11 класи. Київ: Ірпінь, 2006.
8. Ярошенко О.Г. Хімія (підручник) 7 клас, Київ : Станіца, 2007.

Інтернет-ресурси

9. В.С. Телегус. Основи загальної хімії: для студентів хімічних спеціальностей вузів. К.: Новий світ, 2000. 424 с.
URL: https://www.studmed.ru/telegus-vs-bodak-o-zarachnyuk-os-knzhibalo-vv-osnovi-zagalnoyi-hmyi-dlya-studentv-hmchnih-specalnostey-vuzv_37c19c4e9cd.html
10. Попель П.П. Складання рівнянь хімічних реакцій. – К.: Рута, 2000.
URL: <https://www.twirpx.com/file/1585967/>
11. Журнал «Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. Педагогічні науки. Zhytomyr Ivan Eranko State University Journal. Pedagogical Sciences». URL: <http://nfv.ukrintei.ua/view/5e73b903e9c40f4f8d03d1e5>
12. Журнал «Інноваційна педагогіка. Innovate Pedagogy». URL: <http://nfv.ukrintei.ua/view/5bb5d16be9c40f722a0d9113>
13. Журнал «Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія «Педагогічні науки». Bulletin of the Cherkasy Bohdan Khmelnytsky National University. Series «Pedagogical Science». URL: <http://nfv.ukrintei.ua/view/5b1925e17847426a2d0ab2f3>
14. Журнал «Гірська школа Українських Карпат». URL: <http://nfv.ukrintei.ua/view/5b1925e17847426a2d0ab31f>
15. Журнал «Журнал Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University». URL: <http://nfv.ukrintei.ua/view/5e7d46f0e9c40f681e6b01b5>
16. Журнал «Молодь і ринок». URL: <http://nfv.ukrintei.ua/view/5b1925e27847426a2d0ab48b>
17. Журнал «Наука і освіта. Science and Education». URL: <https://scienceandeducation.pdpu.edu.ua/>
18. Журнал «Наукове сходження: Педагогічна освіта. Science Rise: Pedagogical Education». URL: <http://nfv.ukrintei.ua/view/5b1925e37847426a2d0ab7e8>
19. Журнал «Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету ім. К.Д. Ушинського. Scientific bulletin of South Ukrainian National Pedagogical University name dafter K. D. Ushynsky».

- URL: <http://nfv.ukrintei.ua/view/5b1925e27847426a2d0ab4d2>
20. Журнал «Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: педагогіка».
URL: <http://nfv.ukrintei.ua/view/5b1925e27847426a2d0ab522>
21. Журнал «Неперервна професійна освіта: теорія і практика. (Київський університет імені Бориса Грінченка».
URL: <http://nfv.ukrintei.ua/view/5b1925e27847426a2d0ab560>
22. Журнал «Нова педагогічна думка».
URL: <http://npd.roippo.org.ua/index.php/NPD/informacion>
23. Журнал «Новий колегіум».
URL: <http://nfv.ukrintei.ua/view/5bb73fdae9c40f3829506f72>
24. Журнал «Огляд сучасної вищої освіти. The Modern Higher Education Review».
URL: <http://nfv.ukrintei.ua/view/5f0eee49e9c40f7a10001eb5>
25. Журнал «Освіта та педагогічна наука. Education and Pedagogical Sciences».
URL: <http://nfv.ukrintei.ua/view/5b1925e27847426a2d0ab57b>
26. Журнал «Освітні обрії».
URL: <http://nfv.ukrintei.ua/view/5e7d5787e9c40f681e6b01b6>
27. Журнал «Освітній вимір. Educational Dimension».
URL: <http://nfv.ukrintei.ua/view/5f8849c0e9c40f769916ede5>
28. Журнал «Педагогічні науки. Pedagogical Sciences».
URL: <http://nfv.ukrintei.ua/view/5b1925e27847426a2d0ab58f>
29. Журнал «Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології».
URL: <http://nfv.ukrintei.ua/view/5b1925e27847426a2d0ab590>
31. Журнал «Український педагогічний журнал. Ukrainian Educational Journal».
URL: <http://nfv.ukrintei.ua/view/5b1925e27847426a2d0ab70d>

**Програма атестації здобувачів вищої освіти
Комплексний іспит за фахом**

МОДУЛЬ 2. Вибрані розділи неорганічної хімії

ВСТУП

Комплексний іспит за фахом з вибраних розділів неорганічної хімії передбачає перевірку знань магістрантів спеціальності 014 Середня освіта спеціалізації 014.06 Хімія з питань фундаментальних законів і положень неорганічної хімії, хімії елементів, властивостей s-, p- та d-елементів та їх сполук, галузей їх застосування, знання яких є необхідними для сучасної загальної підготовки майбутніх спеціалістів освітніх хімічних спеціальностей. Мета, яка ставиться перед здобувачами спеціальності 014 Середня освіта спеціалізації 014.06 Хімія при засвоєнні освітньої компоненти «Вибрані розділи неорганічної хімії» є формування у здобувачів базових знань з найголовніших розділів сучасної неорганічної хімії, навичок розв'язування широкого кола задач з хімії та оволодіння прийомами експериментальної роботи в лабораторії.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Хімія в системі природничих наук. Атомно-молекулярне вчення. Основні закони хімії.

Предмет, завдання та методи хімії. Місце неорганічної хімії в системі природничих наук та її значення для розвитку науки та виробництва.

Основні закони хімії: закон збереження матерії (маси і енергії); закон еквівалентів, хімічний еквівалент, еквівалентна маса, розрахунки еквівалентних мас; закон сталості складу, закон кратних співвідношень. Газові закони: закон об'ємних відношень; закон Авогадро та наслідки цього закону; молярний і еквівалентний об'єми; відносна густина одного газу щодо іншого.

Атомно-молекулярне вчення: атом, хімічний елемент, молекула; прості й складні сполуки; валентність елемента. Відносна атомна й молекулярна маси. Моль – міра кількості речовини, число Авогадро і його суть; молярна маса й розрахунки її.

Атомарний рівень будови речовини.

Будова атома. Елементарні частинки атома та їхні характеристики: постулати Бора і розрахунок величин, що характеризують електрон – радіус орбіти, швидкість та енергія. Атомна електронна орбіталь (АО) та її характеристики: головне, орбітальне і магнітне квантові числа. Спін електрона як його власна характеристика. Типи просторова будова АО. Принципи розподілу електронів на АО, правила Клечковського (правила $n + l$ і n).

Електронна хвиля, рівняння де Бройля: розрахунок хвильової функції (Ψ) електрона, електронна густина; принцип невизначеності Гейзенберга. Енергетичний стан електронних пар (дублетів) та напівзаповнених АО і підрівнів; енергетичні діаграми АО елементів. Нормальний і збуджений стани електрона в атомі. Принципи та правила, що визначають послідовність заповнення електронами енергетичних рівнів, підрівнів і атомних орбіталей: принцип найменшої енергії, принцип Паулі, правило Хунда, правила Клечковського, правило симетрії.

Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Періодичний закон Д.І. Менделєєва і його пояснення на основі сучасної теорії будови атомів. Періодичний закон як приклад дії законів діалектики.

Структура періодичної системи елементів: періоди, групи, родини. Варіанти періодичної системи. Періодичний характер зміни властивостей елементів: радіус, енергія активації, енергія спорідненості до електрона, відносна електронегативність. Ступінь окиснення. Вплив будови зовнішніх електронних оболонок на хімічні властивості елементів. Періодичний характер зміни властивостей простих речовин, гідридів, оксидів. Внутрішня та вторинна періодичність.

Молекулярний рівень будови речовини.

Хімічний зв'язок: поняття неспарених і спарених електронів в атомі. Визначення хімічного зв'язку з погляду поняття впорядкованої структури речовини (молекули,

кристала). Енергетичний аспект зв'язку. Зв'язувальні й антизв'язувальні молекулярні орбіталі (МО). Два типи електронних пар у структурі молекул (зв'язувальні й неподілені пари).

Типи зв'язувальних МО: поняття кратності хімічного зв'язку (одинарний, подвійний, потрійний) та їх геометрична будова. Умови утворення та форми МО. Полярність зв'язку, електричний момент диполя μ .

Класифікація хімічного зв'язку, принцип класифікації. Розподіл електронів на МО за трьома принципами. Розрахунок порядку (кратності) зв'язку. Енергетичні діаграми найпростіших молекул за електронними формулами елементів. Кратність (порядок) зв'язку і найважливіші характеристики його (довжина, енергія). Вплив заповнення МО на ефективність зв'язування та на стійкість молекулярних йонів.

Ковалентний зв'язок. Насиченість, направленість і полярність ковалентного зв'язку. Утворення s і p зв'язків. Метод валентних зв'язків (ВЗ). Визначення кратності і ковалентності за методом ВЗ. Донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку. Гібридизація валентних атомних орбіталей, що утворюють молекулу, необхідні умови гібридизації. Просторова будова молекул. Полярні і неполярні молекули.

Особливості та характеристики йонного зв'язку. Будова та властивості сполук з йонним типом зв'язку. Особливості та характеристики металічного зв'язку. Міжмолекулярні взаємодії. Водневий зв'язок.

Надмолекулярний рівень будови речовини і тіла.

Агрегатні стани речовини і взаємні перетворення між ними. Характеристика твердого стану речовини. Вплив хімічного зв'язку на властивості речовини та її фазовий стан. Аморфні і кристалічні речовини. Фактори, від яких залежить перехід розплаву в аморфний чи кристалічний стан. Характеристика кристалічного стану і форма кристалів. Типи кристалічних решіток і властивості кристалів. Енергія кристалічних решіток. Дефекти в реальних кристалах. Рідкі кристали.

Закономірності перебігу хімічних реакцій. Енергетика хімічних реакцій і термохімічні розрахунки.

Термодинамічні системи (гомо- і гетерогенні), параметри системи, характеристики стану системи. Внутрішня енергія і ентальпія. Перший принцип термодинаміки. Ентальпія і зміна ентальпії як функція стану та міра впорядкованості системи. Теплові ефекти хімічних реакцій. Теплота утворення хімічних сполук. Закони термохімії. Термохімія оборотних процесів і енергія хімічного зв'язку.

Другий принцип термодинаміки та ентропія як функція стану і міра неупорядкованості системи; термодинамічна ймовірність, ступінь неупорядкованості системи. Напряменість перебігу хімічних реакцій. Ентропія і енергія Гіббса.

Закономірності перебігу хімічних реакцій. Швидкість і рівновага хімічних реакцій.

Основні положення і поняття швидкості хімічних реакцій. Вплив концентрації реагуючих речовин на швидкість реакцій. Вплив температури і природи реагуючих речовин на швидкість реакцій. Каталітичні і ланцюгові реакції. Каталіз та каталізатори, механізм каталізу, розрахунок зниження енергії активації, селективність каталітичної дії, інгібітори.

Оборотні хімічні реакції та хімічна рівновага: константа хімічної рівноваги та її залежність від температури. Кінетичні уявлення про хімічну рівновагу. Вплив зовнішніх факторів на стан хімічної рівноваги. Зміщення хімічної рівноваги, принцип зміщення, співвідношення зовнішніх і внутрішніх факторів (температури, тиску, концентрацій) системи.

Систематика неорганічних сполук, їх розчини та хімічні реакції в розчинах.

Класифікація, будова, властивості та номенклатура неорганічних речовин. Основи вчення про періодичність як фундамент для вивчення класифікації, будови, властивостей та номенклатури неорганічних речовин. Загальні відомості про гідроксиди (принципи будови формул, класифікація й особливості будови). Хімічні реакції між основними та кислотними сполуками. Класифікація і властивості протонних кислот. Класифікація і властивості основ. Класифікація і властивості солей.

Властивості розчинів і йоннообмінні реакції в розчинах електролітів.

Уявлення про дисперсні системи і розчини. Розчинність речовин і теплові ефекти під час розчинення. Способи вираження вмісту розчиненої речовини в розчині (концентрація) та

фізико-хімічні властивості розчинів. Електролітична дисоціація. Розчини електролітів. Фізико-хімічні властивості розчинів електролітів. Рівновага в розчинах слабких електролітів. Закон розбавлення. Добуток розчинності важкорозчинних сполук. Йонний добуток води. Водневий показник як кількісна характеристика кислотності-основності розчинів. Реакції в розчинах електролітів. Складання молекулярних і йонно-молекулярних рівнянь.

Реакції комплексоутворення. Координаційні сполуки.

Сучасний зміст поняття «комплексна сполука» (КС). Будова КС за Вернером: центральний атом, ліганди, координаційне число, внутрішня і зовнішня координаційні сфери КС. Природа хімічного зв'язку в КС (метод ВЗ і теорія кристалічного поля). Умови перебігу реакцій комплексоутворення. Утворення і дисоціація КС в розчинах. Константи стійкості та константи нестійкості комплексних йонів (ступінчасті та загальні).

Класифікація, номенклатура та ізомерія КС. Комплексні кислоти, основи, солі. Карбоніли металів, хелатні і макроциклічні КС. Кластерні і клатратні сполуки. Біологічна роль КС. Металоферменти, поняття про будову їхніх активних центрів. Утворення комплексів між неорганічними і біологічними сполуками.

Реакції з перенесенням електронів.

Електронна теорія окисно-відновних реакцій (ОВР). Окисно-відновні властивості елементів і їх сполук у залежності від положення в періодичній системі. Ступінь окиснення атомів елементів у сполуках і правила його розрахунку. Зміна ступеня окиснення в ОВР. Поєднані пари окисно-відновних процесів. Окисно-відновна двоїстість. Поняття про вплив кислотності середовища на характер продуктів та напрямленість ОВР. Визначення напрямку окисно-відновного процесу, окисно-відновні потенціали, стандартна зміна енергії Гіббса в окисно-відновних процесах. Використання окисно-відновних реакцій у хімічному аналізі та аналізі лікарських засобів. Роль окисно-відновних процесів у метаболізмі.

Змістовий модуль 2. Огляд хімії елементів та їх сполук.

Гідроген та його сполуки.

Загальна характеристика елемента. Особливості положення в Періодичній системі хімічних елементів. Водень як проста речовина. Особливості поведінки Гідрогену в сполуках з сильно- і слабополярними зв'язками. Йони Гідрогену і гідроксонію. Реакції водню з киснем, галогенами, металами, оксидами. Характеристика і реакційна здатність зв'язку Гідрогену з іншими поширеними елементами.

s-елементи ІА групи. Лужні метали.

Загальна характеристика s-елементів ІА групи. Поширення в природі. Біологічна роль елементів у мінеральному балансі організму. Макроелементи, їх вміст у організмі. Йонофори та їх роль у мембранному перенесенні йонів Калію і Натрію. Характеристика йонного стану цих елементів. Металічний стан лужних металів. Відмінність Літію від інших лужних металів. Взаємодія з простими і складними речовинами. Бінарні сполуки лужних металів: гідриди, оксиди, пероксиди, надпероксиди, озоніди. Гідроксиди лужних металів, солі та їх властивості, застосування.

s-елементи ІІА групи. Берилій, Магній і лужноземельні елементи.

Загальна характеристика. Відновні властивості простих речовин елементів. Порівняльна характеристика властивостей берилію, магнію та кальцію. Характер взаємодії простих речовин з водою, розчинами кислот та основ.

Берилій. Хімічна активність. sp-гібридизація атомних орбіталей Берилію. Амфотерність берилію, його оксиду та гідроксиду. Аква- та гідроксокомплекси Берилію. Розчинність у воді та гідроліз солей Берилію. Подібність Берилію з Алюмінієм (діагональна подібність), її причини.

Магній. Оксид та гідроксид Магнію. Розчинність солей Магнію у воді та їх гідроліз. Йон Магнію як комплексоутворювач. Хлорофіл.

Лужноземельні метали. Загальна характеристика. Фізико-хімічні властивості та характеристика найважливіших сполук. Основний характер оксидів та гідроксидів. Розчинність гідроксидів та солей у воді. Реакції виявлення катіонів Mg^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} . Реакції катіонів ІІА групи з комплексонами (на прикладі ЕДТА). Твердість води, одиниці її вимірювання. Методи її усунення.

Сполуки Кальцію, подібність йонів Кальцію і Стронцію, ізоморфне заміщення (проблема стронцій-90). Токсичність Берилію і Барію. Біологічна роль Кальцію та Магнію. Хімічні основи застосування сполук Магнію, Кальцію і Барію в промисловості, медицині й фармації.

p-Елементи IIIA групи. Бор і Алюміній.

Загальна характеристика елементів IIIA групи. Електронна дефіцитність, її вплив на властивості елементів та їх сполук. Зміна стійкості сполук зі зміною ступеня окиснення +3 і +1 в групі.

Загальна характеристика Бору. Проста речовина та її хімічна активність. Борида. Сполуки з Гідрогеном (борани), особливості стереохімії і природа зв'язку. Гідридоборати. Галогеніди Бору, гідроліз і комплексоутворення. Бор(III) оксид і боратні кислоти, рівновага у водному розчині. Борати як похідні різних простих і полімерних кислот Бору. Тетраборат натрію. Естери боратної кислоти. Борорганічні сполуки. Біологічна роль Бору. Антисептичні властивості боратної кислоти та її солей.

Алюміній. Загальна характеристика. Проста речовина та її хімічна активність. Амфотерність алюмінію, його оксиду та гідроксиду. Алюмінати. Йон алюмінію як комплексоутворювач. Безводні солі Алюмінію і кристалогідрати. Особливості будови. Галогеніди. Гідрид алюмінію.

p-елементи IVA групи.

Загальна характеристика елементів IVA групи. Алотропія Карбону. Типи гібридизації атома Карбону і будова молекул, що містять Карбон. Карбон як основа всіх органічних молекул. Біологічна роль Карбону і хімічні основи застосування його неорганічних сполук. Фізичні та хімічні властивості простих речовин. Активоване вугілля як адсорбент.

Карбон з від'ємним значенням ступеня окиснення. Карбіди активних та перехідних металів, їх властивості та застосування.

Сполуки Карбону(II). Оксид Карбону(II), його кислотно-основні та окисно-відновні характеристики. Оксид Карбону(II) як ліганд, хімічні основи його токсичності.

Ціанідна кислота, прості і комплексні ціаніди. Хімічні основи токсичності ціанідів.

Сполуки Карбону(IV). Оксид Карбону(IV), хімія і природа зв'язку, рівновага у водному розчині. Карбонатна кислота, карбонати і гідрогенкарбонати, їх гідроліз і термоліз.

Сполуки Карбону з галогенами і Сульфуром. Фосген, фреони. Гідрогенсульфід (сірковуглець) і тіокарбонати. Тіоціанати і ціанати. Фізичні та хімічні властивості, застосування.

Силіцій. Загальна характеристика. Основна відмінність Силіцію від Карбону, відсутність π -зв'язків у сполуках. Біологічна роль. Силіциди. Сполуки з Гідрогеном (силани), їх окиснення і гідроліз. Тетрафторид і тетрахлорид силіцію, їх гідроліз. Гексафторосилікати.

Оксигеновмісні сполуки Силіцію, оксид силіцію(IV). Силікагель, його використання. Скло, його властивості та стійкість. Силікатні кислоти. Силікати, їх розчинність і гідроліз. Природні силікати й алюмосилікати. Цеоліти. Силіційорганічні сполуки. Силікони і силоксани. Застосування сполук Силіцію.

Елементи підгрупи Германію. Загальна характеристика. Стійкість сполук з Гідрогеном. Сполуки з галогенами типу EF_2 і EF_4 , їхня поведінка у водних розчинах. Станумхлористоводнева кислота. Оксиди. Амфотерність оксидів. Оксигеновмісні сполуки, кислоти та солі. Германати, станати, станіти. Гідроксокомплекси Стануму та Плюмбуму. Відновні властивості сполук Стануму(II). Оксид плюмбуму(IV) як сильний окисник. Розчинні і нерозчинні солі Стануму і Плюмбуму. Окисно-відновні реакції у розчинах. Хімізм токсичної дії сполук Плюмбуму. Застосування в медицині препаратів, що містять Плюмбум (оксид плюмбуму(II), ацетат плюмбуму). Плюмбуморганічні сполуки (тетраетилплюмбум), їх токсичність.

p-елементи VA групи.

Загальна характеристика елементів VA групи. Нітроген, Фосфор, Арсен в організмі, їх біологічна роль, знаходження в природі та організмі.

Нітроген. Загальна характеристика. Сполуки з різними значеннями ступенів окиснення. Азот як проста речовина. Причини малої хімічної активності. Молекула азоту як ліганд. Сполуки з від'ємним ступенем окиснення. Нітриди. Амоніак, кислотно-основна та окисно-відновна характеристика, реакції заміщення. Похідні амоніаку. Аміди, Амоніакати. Йон

амонію та його солі, кислотно-основні властивості, термічне розкладання. Гідразин та гідроксиламін. Кислотно-основна та окисно-відновна характеристики. Азидна кислота, азиди, їх стійкість.

Сполуки Нітрогену з додатним ступенем окиснення. Оксиди Нітрогену. Будова молекул і природа зв'язку. Способи одержання. Кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Нітритна кислота та нітрити, їх властивості. Нітратна кислота та нітрати, кислотно-основна та окисно-відновна характеристика. Термічна стійкість, застосування. «Царська водка». Механізм токсичної дії оксидів Нітрогену та нітратів.

Фосфор. Загальна характеристика. Алотропні видозміни Фосфору, їх хімічна активність. Фосфіди, фосфін, порівняння їх з відповідними сполуками Нітрогену.

Сполуки Фосфору з позитивним значенням ступеня окиснення. Галогеніди, їх гідроліз. Оксиди, стереохімія і природа зв'язку, взаємодія з водою і спиртами. Фосфатна(I) і фосфатна(III) кислоти, будова молекул, кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Ортофосфатна кислота та її йони; дигідрофосфати, гідрофосфати і фосфати, їх кислотно-основні властивості. Дифосфатна кислота. Ізополі- і гетерополіфосфатні кислоти. Метафосфатна кислота, порівняння її з нітратною кислотою. Якісна реакція на фосфат-іон. Біологічна роль Фосфору та його сполук.

Елементи підгрупи Арсену. Загальна характеристика. Сполуки Арсену, Стибію та Бісмуту з Гідрогеном у порівнянні з амоніаком та фосфіном.

Сполуки з додатним ступенем окиснення. Галогеніди і зміна їхніх властивостей в групі. Оксиди і гідроксиди елементів(III) та елементів(V), їхні кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Арсеніти й арсенати, кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Солі катіонів Стибію і Бісмуту. Утворення оксосолей. Стибатна кислота та її солі. Бісмутати та їх стійкість. Хімічні основи застосування сполук Арсену, Стибію, Бісмуту та сполук р-елементів VA групи в лабораторному аналізі.

р-елементи VIA групи.

Загальна характеристика елементів VIA групи. Оксиген. Загальна характеристика, поширення в природі, біологічна роль. Особливості електронної структури молекули кисню, хімічна активність. Молекула кисню як ліганд в оксигемоглобіні. Триоксиген (озон), стереохімія і природа зв'язку. Хімічна активність у порівнянні з діоксигеном, якісна реакція. Значення озонового прошарку для життєдіяльності людини. Класифікація оксигеновмісних сполук та їхні загальні властивості. Бінарні сполуки: оксиди, пероксиди, супероксиди (надпероксиди), озоніди. Сполуки Оксигену з Флуором.

Вода як важлива сполука Гідрогену і Оксигену, її фізичні та хімічні властивості. Аквакомплекси і кристалогідрати. Природні води, екологічні забруднення води, типи мінеральних вод.

Гідроген пероксид. Будова молекули, одержання, кислотно-основні та окисно-відновні характеристики, використання в медицині і фармації.

Сульфур. Загальна характеристика. Біологічна роль Сульфуру (сульфгідрильні групи і дисульфідні містки в білках). Здатність до утворення гомоланцюгів. Сірка як проста речовина, застосування у медицині. Сполуки Сульфуру з від'ємним ступенем окиснення. Гідрофосфід, кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Сульфідні металів і неметалів, їхня розчинність у воді та гідроліз. Якісна реакція на сульфід-іон. Полісульфіди, кислотно-основні та окисно-відновні властивості, стійкість.

Сполуки Сульфуру(IV) – оксид, хлорид, оксохлорид, сульфитна кислота, сульфіти та гідрофосфіти, їх кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Відновлення сульфитів до дитіонатів, властивості дитіонатів. Взаємодія сульфитів із сіркою. Якісна реакція на сульфит-іон. Властивості тіосульфатів: реакції з кислотами, окисниками (хлором, йодом), катіонами металів, реакції комплексоутворення. Якісна реакція на тіосульфат-іон.

Сполуки Сульфуру(VI) – оксид, сульфатна кислота, сульфати, кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Олеум. Дисульфатна кислота, хлорсульфонова кислота. Пероксосульфати та їхні окисні властивості.

Хімічні основи застосування сполук Сульфуру в медицині, фармації, лабораторному аналізі.

Селен і Телур. Загальна характеристика. Кислотно-основні та окисно-відновні властивості сполук. Біологічна роль Селену. Поняття про антиоксиданти.

p-елементи VIIA групи. Галогени.

Загальна характеристика галогенів. Особливі властивості Флуору як найелектронегативнішого елемента. Прості речовини, їхня хімічна активність.

Сполуки галогенів з Гідрогеном. Розчинність у воді. Кислотні та окисно-відновні властивості. Йонні й ковалентні галогеніди, їх відношення до дії води, окисників та відновників. Галогенід-іони як ліганди у комплексних сполуках. Реакції виявлення галогенід-іонів.

Галогени з додатним значенням ступеня окиснення. Сполуки з Оксигеном і міжгалоїдні сполуки. Взаємодія галогенів з водою та водними розчинами лугів. Оксигеновмісні кислоти галогенів та їхні солі. Будова і природа зв'язків. Стійкість у вільному стані і в розчинах, зміна кислотних і окисно-відновних властивостей залежно від ступеня окиснення галогена. Хлорне вапно. Хлорати, бромати і йодати. Біологічна роль сполук Хлору, Флуору, Броду та Йоду.

Поняття про хімізм бактерицидної дії хлору і йоду. Застосування хлорного вапна, хлорної води, препаратів активного Хлору, Йоду, а також фторидів, хлоридів, бромідів, йодидів в різних галузях народного господарства.

p-елементи VIIIA групи. Благородні гази.

Загальна характеристика p-елементів VIIIA групи. Особливості будови молекул. Фізичні та хімічні властивості. Відносність поняття «інертні гази». Сполуки інертних газів з Флуором. Особливості в будові атома і властивостях гелію. Застосування благородних газів у медицині.

Загальна характеристика d-елементів. Типи хімічних реакцій за їх участю.

Загальна характеристика d-елементів, порівняльна характеристика елементів головних і побічних підгруп. Характерні особливості d-елементів: ступені окиснення, утворення комплексів, забарвлення катіонних та аніонних комплексів, участь в ОВР. Зміна кислотно-основних та окисно-відновних властивостей сполук зі зміною ступеня окиснення.

Вторинна періодичність у родинях d-елементів, лантановидне стиснення.

Лантановиди та актиновиди як аналоги d-елементів IIIA групи. Причини подібності f-елементів, валентні електрони.

Поняття біогенні мікроелементи, їх вміст в організмі.

d-Елементи IV групи. Купрум, Аргентум, Аурум.

Загальна характеристика елементів IV групи. Фізичні і хімічні властивості простих речовин. Реакції з кислотами, киснем, галогенами.

Сполуки Купруму(I) і Купруму(II), їхні кислотно-основні та окисно-відновні властивості, здатність до комплексоутворення. Комплексні сполуки Купруму(II) з амоніаком, амінокислотами, багатоатомними спиртами.

Оксид і галогеніди Купруму(I). Комплексні сполуки Купруму(I) з хлоридами й амоніаком, природа забарвлення. Комплексний характер купрумвмісних ферментів, їх біологічна роль. Хімічні основи застосування сполук Купруму в медицині та фармації.

Сполуки Аргентуму, їхні кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Здатність до комплексоутворення, комплексні сполуки з галогенід-йонами, амоніаком, тіосульфат-йонами. Бактерицидні властивості йонів Ag^+ .

Аурум. Окиснення золота киснем за наявності ціанід-іонів. Відношення золота до «царської води» та селенатної кислоти. Сполуки Ауруму(I) і Ауруму(III), їх кислотно-основні та окисно-відновні характеристики, здатність до комплексоутворення.

d-Елементи IVA групи. Цинк, Кадмій, Меркурій.

Загальна характеристика елементів IVA групи. Фізичні і хімічні властивості простих речовин.

Цинк. Загальна характеристика. Хімічна активність простої речовини. Кислотно-основна та окисно-відновна характеристика сполук Цинку. Солі Цинку, їх розчинність і гідроліз. Комплексні сполуки Цинку з аміаком, водою та гідроксид-йонами. Цинковмісні ферменти. Кадмій та його сполуки в порівнянні з аналогічними сполуками Цинку.

Меркурій. Загальна характеристика; властивості, відмінні від Цинку та Кадмію: хімічна активність простої речовини, ковалентність зв'язків з м'якими лігандами, утворення зв'язків між атомами Меркурію. Окиснення ртуті сіркою та нітратною кислотою, взаємодія з ферум(III)

хлоридом. Нітрати меркурію. Гідроліз. Основні солі. Сполуки Меркурію(I) і Меркурію(II), їхня кислотно-основна та окисно-відновна характеристика, здатність до комплексоутворення. Каломель і сулема, їх взаємодія з амоніаком, утворення амідохлориду меркурію. Хімізм токсичної дії сполук Кадмію та Меркурію.

d-елементи IIIВ – VB груп ПСЕ. Титан, Ванадій. Лантаноїди.

d-Елементи IIIВ групи (підгрупа Скандію). Загальна характеристика, подібність та відмінність від елементів IIА групи. Біологічна роль Скандію, його хімічні властивості.

f-елементи як аналоги d-елементів IIIВ групи, подібність та відмінність на прикладі Церію. Хімічні основи застосування сполук Церію(IV) в аналітичній хімії. d-елементи IVB і VB груп. Загальна характеристика. Хімічні основи застосування простих речовин та сполук Титану, Ніобію, Танталу та Ванадію у галузях н/г.

d-Елементи VIВ групи. Підгрупа Хрому.

Загальна характеристика підгрупи. Хром, природні сполуки. Проста речовина та її хімічна активність. Карбоніл хрому.

Сполуки Хрому (II), кислотно-основна та окисно-відновна характеристика. Сполуки Хрому (III), кислотно-основна та окисно-відновна характеристика, здатність до комплексоутворення. Якісна реакція на катіон Cr^{3+} . Сполуки Хрому (VI) – оксид та дихроматна кислота, хромати та дихромати, кислотно-основна, окисно-відновна характеристика. Оксидайційні властивості хроматів та дихроматів у залежності від рН середовища, окиснення органічних сполук. Пероксосполуки Хрому(VI).

Молібден та Вольфрам, загальна характеристика, здатність до утворення ізополі- та гетерополікислот; окисно-відновні властивості сполук.

d-Елементи VIIВ групи. Підгрупа Мангану.

Загальна характеристика елементів підгрупи Мангану.

Манган. Хімічна активність простої речовини. Здатність до комплексоутворення (утворення карбонілів).

Сполуки Манган(II) та Мангану(III): кислотно-основна та окисно-відновна характеристика, здатність до комплексоутворення. Якісна реакція на катіон Mn^{2+} . Манган(IV) оксид, кислотно-основні та окисно-відновні властивості, вплив рН середовища на окисно-відновні властивості. Сполуки Мангану(VI): манганати, їх утворення, термічна стійкість, диспропорціонування в розчині та умови стабілізації. Сполуки Мангану(VII): оксид, перманганатна кислота, її солі, окисно-відновні властивості, продукти відновлення перманганатів за різних значеннь рН, окиснення органічних сполук, термічне розкладання. Біологічна роль Мангану. Хімічні основи застосування калію перманганату та його розчинів як антисептичного засобу та у фармацевтичному аналізі.

d-Елементи VIIIВ групи. Ферум та його сполуки.

Загальна характеристика елементів родини Феруму. Характеристика елемента, його йонні стани, координаційні числа. Природні сполуки.

Залізо. Хімічна активність заліза, здатність до комплексоутворення. Корозія виробів із заліза.

Сполуки Феруму(II) – кислотно-основна та окисно-відновна характеристики. Комплексні сполуки з ціанід- і тіоціанат-йонами, диметилглюксимом, порфіринами. Гемоглобін і ферумвмісні ферменти, їхня біологічна роль. Сполуки феруму(III). Характеристика ферум(III) оксиду та гідроксиду. Ферум(III) хлорид та його гідроліз. Комплексні сполуки феруму(III). Низькоспінові та високоспінові комплексні солі Феруму. Якісні реакції на катіони феруму Fe^{2+} та Fe^{3+} . Сполуки Феруму(VI). Ферати, одержання та окисні властивості.

Хімічні основи використання відновленого заліза та ферумвмісних препаратів.

d-Елементи VIIIВ групи. Кобальт і Нікол.

Кобальт та Нікол. Валентні стани. Хімічна активність. Найважливіші сполуки Кобальту(II), Кобальту(III) та Ніколу(II). Характеристика окисно-відновних властивостей. Гідроліз солей Кобальту(II) та Ніколу(II). Комплексні сполуки з ціанід-, тіоціанат- та фторид-йонами. Аквакомплекси. Аміакати. Кофермент B_{12} . Якісні реакції на катіони Co^{2+} та Ni^{2+} . Реакція Чугасва.

d-Елементи VIIIВ групи. Платинові метали.

Платинові метали, загальна характеристика простих речовин, їх взаємодія з кислотами. Фізичні властивості та застосування платинових металів. Комплексні сполуки Платини(II) і Платини(IV), координаційні числа, структура, реакції окиснення, відновлення і заміщення. Оксиди Осмію(VIII) і Рутенію(III). Хімічні основи застосування сполук платинових металів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Основні

1. Телегуз В. С. Основи загальної хімії : навч. посіб. для студентів хімічних спеціальностей вузів. К. : Новий світ, 2000. 424 с.
2. Степаненко О. М., Рейтер А. Г., Ледовський В. М., Іванов С. В. Загальна та неорганічна хімія : підручник в 2-х ч. Київ : Педагогічна преса, 2000. Ч. I. 568 с. Ч. II. 783 с.
3. Яцимирський В.К. Фізична хімія : Підручник для студ. вищ. навч. закл. Київ; Ірпінь : ВТФ «Перун», 2007. 512 с.
4. Лебідь В. І. Фізична хімія. Харків : Гімназія, 2008. 310 с.
5. Шевряков М. В., Повстяний М. В., Яковленко Б. В., Попович Т. А. Аналітична хімія. Теоретичні основи якісного та кількісного аналізу : навч.-метод. посіб. Херсон : Атлант, 2013. 404 с.
6. Івашина Г. О., Шепель А. Ю. Посібник з курсу фізичної та колоїдної хімії. Херсон : Айлант, 2004. 134 с.
7. Слободяник М. С., Улько Н. В., Бойко К. М., Самойленко В. М. Загальна та неорганічна хімія. Практика : навч. посіб. для студ. хім. і нехім. спец. вищих навч. закладів. Київ : Либідь, 2004. 336 с.
8. Романова Н. В. Загальна та неорганічна хімія. Практикум : навч. посіб. Київ : Либідь, 2003. 208 с.
9. Рябініна Г. О., Іванищук С. М. Практикум з фізичної та колоїдної хімії. Херсон : Грін Д.С., 2015. 98 с.

Додаткові

10. Шевряков М. В., Рябініна Г. О., Іванищук С. М., Повстяний М. В. Аналітична хімія. Якісний аналіз неорганічних та органічних речовин : навч. посіб. для студентів вищих навч. закладів. Херсон : Олді-плюс, 2017. 516 с.
11. Кириченко В. І. Загальна хімія : Навч. посіб. К. : Вища шк., 2005. 639 с.
12. Неділько С. А., Попель П. П. Загальна та неорганічна хімія: задачі та вправи : Навч. посіб. К. : Либідь, 2001. 400 с.
13. Сегеда А. С. Аналітична хімія. Якісний і кількісний аналіз. К. : ЦУЛ, Фітосоціоцентр, 2003. 312 с.
14. Сегеда А. С. Аналітична хімія. Кількісний аналіз. К. : Либідь, 2002. 218с.

Інтернет-джерела

15. Шевряков М. В., Повстяний М. В., Яковленко Б. В., Попович Т. А. Аналітична хімія. Теоретичні основи якісного та кількісного аналізу : навч.-метод. посіб. Херсон : Атлант, 2013. 404 с. URL: <http://ekhsuir.kspu.edu/handle/123456789/12092>
16. Шевряков М. В., Рябініна Г. О., Попович Т. А. Практикум з аналітичної хімії. Кількісний аналіз неорганічних та органічних речовин : навч. посіб. для студентів хімічних та фармацевтичних спеціальностей закладів вищої освіти. Вид. 2-е доп. та пер. Херсон : Олді-плюс, 2020. 304с. URL: <http://ekhsuir.kspu.edu/handle/123456789/10717>
17. Романова Н. В. Загальна та неорганічна хімія. Практикум : навч. посіб. Київ : Либідь, 2003. 208 с. URL: https://www.studmed.ru/romanova-nv-zagalna-neorganchna-hmya_effb416e94e.html
18. Степаненко О. М., Рейтер А. Г., Ледовський В. М., Іванов С. В. Загальна та неорганічна хімія : підручник в 2-х ч. К. : Педагогічна преса, 2000. Ч. I. 568 с. URL: https://www.studmed.ru/stepanenko-om-zagalna-ta-neorganchna-hmya-1-tom_4baba54bf75.html
19. Степаненко О. М., Рейтер А. Г., Ледовський В. М., Іванов С. В. Загальна та неорганічна хімія : підручник в 2-х ч. К. : Педагогічна преса, 2000. Ч. II. 783 с. URL: https://www.studmed.ru/stepanenko-om-zagalna-ta-neorganchna-hmya-u-2-h-tomah_f96100db9e5.html

20. Статті з журналів. Наука. Хімія.
URL: http://www.newlibrary.ru/genre/nauka/himija/stati_iz_raznyh_zhurnalov_i_vyderzhki_po_himii/s_d/
21. Наукова електронна бібліотека періодичних видань НАН України.
URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/>
22. Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва.
URL: <https://www.ptable.com/?lang=uk#>
23. Науковий журнал категорії А. *Journal of Chemistry and Technologie. Журна химии и технологий* / Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара.
URL: <http://chemistry.dnu.dp.ua/>
24. Науковий журнал категорії А. *Питання хімії та хімічної технології* / ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет».
URL: <http://www.vhht.dp.ua/uk/opis-zhurnalu/>
25. Науковий журнал категорії А. *French-Ukrainian Journal of Chemistry. Французько-Український хімічний журнал* / Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Хімічний факультет.
URL: <http://kyivtoulouse.univ.kiev.ua/journal/index.php/fruajc/issue/archive>
26. Науковий журнал категорії А. *Functional materials. Функціональні матеріали* / НАН України, Державна наукова установа «Науково-технологічний комплекс “Інститут монокристалів” НАН України».
URL: <http://nfv.ukrintei.ua/view/5b1925e37847426a2d0ab74f>
27. Науковий журнал категорії А. *Journal of water chemistry and technology (Ukraine). Хімія і технологія води* / Національна академія наук України, Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А. В. Думанського НАН України).
URL: <http://jwct.org.ua/uk/home-uk.html>
28. Науковий журнал категорії Б. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Хімія* / Київський національний університет імені Тараса Шевченка.
URL: <http://visnyk.chem.univ.kiev.ua/arhiv.htm>
29. Науковий журнал категорії Б. *Вісник Одеського національного університету. Хімія* / Одеський національний університет імені І. І. Мечникова.
URL: <http://heraldchem.onu.edu.ua/issue/archive>
30. Науковий журнал категорії Б. *Праці Наукового товариства ім. Шевченка (хімічні науки)* / Наукове товариство ім. Шевченка, Західний науковий центр НАН України та МОН України.
URL: <http://nfv.ukrintei.ua/view/60f02432d22007581b2da072>
31. Науковий журнал категорії Б. *Проблеми хімії та сталого розвитку* / Волинський національний університет імені Лесі Українки.
URL: <http://journals.vnu.volyn.ua/index.php/chemistry/homepage>
32. Науковий журнал категорії Б. *Ukrainian Chemistry Journal. Український хімічний журнал* / Національна академія наук України, Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України, Київський національний університет імені Тараса Шевченка).
URL: <https://ucj.org.ua/index.php/journal/archives>
33. Науковий журнал категорії Б. *Chemistry of Metals and Alloys. Хімія металів і сплавів* / Львівський національний університет імені Івана Франка МОН України.
URL: <http://www.chemetal-journal.org/>
34. Науковий журнал категорії Б. *Хімія, технологія речовин та їх застосування* / Національний університет «Львівська політехніка».
URL: <https://science.lpnu.ua/uk/ctas>
35. Науковий журнал категорії Б. *Chemistry, Physics and Technology of Surface. Хімія, фізика та технологія поверхні* / Національна академія наук України, Інститут хімії поверхні ім. О.О.Чуйка НАН України).
URL: <http://nfv.ukrintei.ua/view/5b1925e37847426a2d0ab757>

**Програма атестації здобувачів вищої освіти
Комплексний іспит за фахом**

МОДУЛЬ 3. Вибрані розділи органічної хімії

ВСТУП

Атестація здобувачів вищої освіти з вибраних розділів органічної хімії передбачає перевірку знань теоретичних основ органічної хімії, уміння застосовувати ці знання при поясненні властивостей гетероциклічних сполук. В програму цієї атестації включені питання з хімії гетероциклічних сполук та фізико-хімічних методів аналізу.

Атестація з вибраних розділів органічної хімії повинна показати глибоке розуміння основних положень органічної хімії як науки, уміння зв'язувати загальні і окремі питання, вільно оперувати прикладами із різних областей хімії, вільно орієнтуватися в питаннях зв'язку органічної хімії з життям.

При складанні екзаменаційних білетів і визначенні кола питань, які виносяться на атестаційний екзамен, рекомендується враховувати специфіку навчального плану.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Гетероциклічні сполуки

Визначення гетероциклів та їх класифікація, номенклатура, нумерація атомів у гетероциклі.

2. П'ятичленні гетероцикли

2.1. Пірол, фуран, тіофен. Методи добування піролу, фурану, тіофену. Взаємне перетворення п'ятичленних гетероциклічних сполук (цикл Юрьєва).

Електронна будова п'ятичленних гетероциклів, валентний стан гетероатомів (sp^2 -гібридизація), граничні структури, мезоформули. Схеми σ - і π -зв'язків. Енергія мезомерії п'ятичленних гетероциклів. Дипольні моменти, напрямки векторів дипольних моментів. Квазіароматичні властивості п'ятичленних гетероциклів. Залежність властивостей від природи гетероатома. Реакції приєднання: гідратування, дієновий синтез. Реакції електрофільного заміщення: галогенування, нітрування, сульфонування, ацилювання. Пояснення орієнтації заміщення стійкістю карбонієвих йонів, які утворюються на проміжній стадії. М'які нітрувальні, сульфуючі і ацилюючі реагенти (О.П. Терент'єв). Порівняння реакційної здатності піролу, тіофену, фурану, бензену і нафталену в реакціях (S_E2). Ацидофобність піролу і фурану (нестійкість їх циклів до дії кислот). Фурфурол, добування, властивості, застосування.

Пірол і його основні і кислотні властивості. Піролкалій, добування, властивості. Природні сполуки, які містять ядро піролу. Тетра-піроли. Порфін і його ароматичність. Речовини, які надають забарвлення крові і зеленим рослинам. Будова гемі, хлорофілів "а" і "в" та їх фізіологічна функція.

2.2. Індол. Добування, хімічні властивості. Індоксили. β -Індоксил, таутомерія, перетворення в синє індиго (транс-форма). Добування індиго в промисловості. Кубове фарбування, взаємне перетворення синього індиго і лейкоіндиго. Біологічне значення похідних піролу. Триптофан, β -індолілоцтова кислота (гетероауксин).

3. Шестичленні гетероцикли

3.1. Піран. Будова. Пентаоксипірани (шестичленні форми вуглеводів –піранози). α - і γ -Пірон. Бензо- γ -пірон (хромон). Хроман. Вітаміни групи Е. α -Фенілхромон (флафон). Рослинні пігменти – антоціани. Антоціанідини. Ціанідин, його будова в лужному і кислому середовищах, поширення в природі.

3.2. Піридин, нумерація атомів у ядрі та номенклатура його похідних. Добування піридину. Валентний стан атома Нітрогену в піридині. Граничні структури, мезоформула, розподіл електронної густини в ядрі. Дипольний момент. Енергія мезомерії. Масштабна модель молекули піридину. Хімічні властивості піридину. Порівняння реакційної здатності піридину, бензену і п'ятичленних гетероциклів у реакціях (S_E). Місце входження електрофільного

реагента з урахуванням аналізу стійкості катйонів, які утворюються на проміжній стадії. Дезактивуюча дія вільної електронної пари Нітрогену в реакціях S_E (в присутності сильних кислот і кислот Льюїса). Використання N-оксиду піридину в реакціях S_E . Реакції нуклеофільного заміщення в ядрі піридину, добування 2-амінопіридину (А.Є. Чічібабін), 2-оксипіридину. Основні властивості піридину, порівняння основних властивостей піридину, піперидину (гексагідропіридину), піролу і аніліну. Гідрування і окиснення піридину. Комплекси піридину з сульфур(VI) оксидом, з бромом. Біологічноактивні сполуки, які містять ядра піридину і піперидину. Вітаміни РР, В₆. Поняття про алкалоїди. Алкалоїди, які містять ядра піридину та піперидину: коніїн (2-пропілпіперидин), нікотин (3-(N-метилпіролідил-(2')-піридин), анабазин (β -пірилил- α -піперидин); їх поширення в природі, біологічна дія, застосування.

3.3. Хінолін. Нумерація атомів у молекулі. Синтез хіноліну за Скраупом та хінальдину за Дебнером-Міллером. Хімічні властивості хіноліну: S_E - і S_N -реакції. Основні властивості хіноліну та відношення його до окиснення. Алкалоїди, які містять ядро хіноліну. Хінін. Поширення в природі, застосування.]

4. Гетероцикли з кількома гетероатомами

4.1. П'ятичленні гетероцикли з двома гетероатомами: оксазол, тіазол, піразол, імідазол. Склад, будова, властивості, одержання. Біологічне та медичне значення похідних тіазолу (вітаміни В₁ і В₁₂, пеніцилін, норсульфазол). Біологічне значення похідних імідазолу (гістидин, вітамін Н або біотин, нуклеїнові кислоти).

4.2. Шестичленні гетероцикли з кількома гетероатомами. Діазини. Піримідин (1,3-діазин). Склад, будова, властивості, одержання. Біологічне значення похідних піримідину (вітамін В₁, нуклеїнові кислоти). Піримідинові основи – продукти гідролізу нуклеїнових кислот: урацил (2,6-діоксипіримідин), тимін (5-метил-2,6-діоксипіримідин), цитозин (6-аміно-2-оксипіримідин). Таутомерні форми піримідинових основ (лактам-лактимна таутомерія). Барбітурова кислота, барбітурати, їх будова і застосування.

4.3. Пурин. Пуринові основи - продукти гідролізу нуклеїнових кислот: аденін (6-амінопурин), гуанін (2-аміно-6-оксипурин) і його таутомерні форми. Сечова кислота та її таутомерні форми. Алкалоїди, які містять пуринове ядро; кофеїн, теобромін, теофілін, їх будова, поширення в природі, застосування.

5. Хроматографічні методи аналізу

Класифікація методів хроматографії. Характеристика основних методів хроматографії: 1) газова: газoadсорбційна, газорідинна, капілярна, препаративна; 2) адсорбційно-комплексноутворювальна; 3) окисно-відновна; 4) осадова; 5) йоннообмінна; 6) розподільна. Розподільна: колоночна, тонкошарова, паперова. Обладнання, вибір адсорбентів, критерії ефективного розділення суміші речовин, способи наповнення хроматографічних колонок та виготовлення пластинок для ТШХ. Газова хроматографія. Характеристика теоретичних основ методу. Апаратура та використання газової хроматографії для рішення різних практичних задач. Вплив різних факторів на чіткість хроматографічного розділення.

6. Електрохімічні методи

Потенціометрія та потенціометричне титрування. Теоретичні основи методу, апаратура, техніка виконання аналізів. Залежність величини електродних потенціалів від концентрації. Використання методу у практиці хімічного аналізу. Різні способи знаходження кінцевої точки потенціометричного титрування.

Кондуктометрія та кондуктометричне титрування. Теоретичні основи методу, апаратура, техніка виконання аналізів. Питома та еквівалентна електропровідність. Кондуктометричні методи аналізу. Використання методу у практиці хімічного аналізу.

Полярнографічний метод аналізу та амперометричне титрування. Теоретичні основи методу, апаратура, техніка виконання аналізів. Граничний, чи дифузійний, струм. Полярнографи. Електролітична комірка. Використання методу у практиці хімічного аналізу.

Кулонометрія та кулонометричне титрування. Теоретичні основи методу, апаратура, техніка виконання аналізів. Сутність та класифікація кулонометричних методів. Кулонометричне титрування. Використання методу у практиці хімічного аналізу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Основні

1. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. Львів: Центр Європи, 2009. 868 с.
2. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук. Львів: Інтелект-захід, 2004. 557 с.
3. Речицький О.Н. Реакційна здатність органічних сполук та напрямок проходження деяких органічних реакцій. Херсон: Видавництво ХДУ, 2002. 76 с.
4. Речицький О.Н., Решнова С.Ф. Органічна хімія. Херсон: ХДУ, 2014. т. 1. 438 с. т. 2. 442 с. т. 3. 274 с.
5. Речицький О.Н., Решнова С.Ф. Органічна хімія. Практикум до лабораторних занять з органічної хімії для студентів II-III курсів спеціальностей Хімія*, Біологія*. Херсон: Видавництво ХДУ, 2010. 136 с.
6. Речицький О.Н., Решнова С.Ф. Індивідуальні завдання для самостійної роботи студентів з органічної хімії. Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2015. 134 с.
7. Сучасна термінологія та номенклатура органічних сполук / В.С. Толмачова та ін. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2008. 172 с.
8. Чирва В.Я., Ярмолюк С.М., Толкачова Н.В., Земляков О.Є. Органічна хімія. Львів: Бак, 2009. 996 с.

Додаткові

9. Речицький О.Н., Решнова С.Ф. Індивідуальні завдання з органічної хімії. Херсон: ХДУ, 2011. 120 с.
10. Решнова С.Ф., Речицький О.Н. Методичні рекомендації до самостійної роботи з органічної хімії. Херсон: Видавництво ХДУ, 2002. 92 с.
11. Речицький О.Н., Решнова С.Ф., Бачківський І.П. Методичні рекомендації до лабораторного практикуму. Херсон: Айлант, 2000. 28 с.

Інтернет-ресурси

12. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. Львів: Центр Європи, 2009. 868 с.
URL: https://www.studmed.ru/lastuhin-yuo-voronov-sa-organchna-hmya-pdruchnik-dlya-vi-schih-navchalnih-zakladv_4549c3f4e38.html
13. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук. Львів: Інтелект-захід, 2004. 557 с.
URL: <https://www.studmed.ru/lastuhn-yuo-hmya-prirodnih-organchnihspolu3b9f3150a7a.html>
14. Наукова електронна бібліотека періодичних видань НАН України.
URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/>
15. Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва.
URL: <https://www.ptable.com/?lang=uk#>
16. Науковий журнал категорії А. *Journal of Chemistry and Technologie. Журна химии и технологий* / Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара.
URL: <http://chemistry.dnu.dp.ua/>
17. Науковий журнал категорії А. *French-Ukrainian Journal of Chemistry. Французько-Український хімічний журнал* / Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Хімічний факультет.
URL: <http://kyivtoulouse.univ.kiev.ua/journal/index.php/fruajc/issue/archive>
18. Науковий журнал категорії А. *Functional materials. Функціональні матеріали* / НАН України, Державна наукова установа «Науково-технологічний комплекс “Інститут монокристалів” НАН України».
URL: <http://nfv.ukrintei.ua/view/5b1925e37847426a2d0ab74f>
19. Науковий журнал категорії Б. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Хімія* / Київський національного університету імені Тараса Шевченка.

URL: <http://visnyk.chem.univ.kiev.ua/arhiv.htm>

20. Науковий журнал категорії Б. *Вісник Одеського національного університету. Хімія* / Одеський національний університет імені І. І. Мечникова.

URL: <http://heraldchem.onu.edu.ua/issue/archive>

21. Науковий журнал категорії Б. *Праці Наукового товариства ім. Шевченка (хімічні науки)* / Наукове товариство ім. Шевченка, Західний науковий центр НАН України та МОН України.

URL: <http://nf.v.ukrintei.ua/view/60f02432d22007581b2da072>

22. Науковий журнал категорії Б. *Проблеми хімії та сталого розвитку* / Волинський національний університет імені Лесі Українки.

URL: <http://journals.vnu.volyn.ua/index.php/chemistry/homepage>

23. Науковий журнал категорії Б. *Ukrainian Chemistry Journal. Український хімічний журнал* / Національна академія наук України, Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України, Київський національний університет імені Тараса Шевченка).

URL: <https://ucj.org.ua/index.php/journal/archives>

24. Науковий журнал категорії Б. *Хімія, технологія речовин та їх застосування* / Національний університет «Львівська політехніка».

URL: <https://science.lpnu.ua/uk/ctas>

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ комплексного іспиту за фахом

Оцінка відповідає рівню сформованості загальних і фахових компетентностей та отриманих програмних результатів навчання здобувача освіти та визначається шкалою ЄКТС та національною системою оцінювання.

Оцінка за комплексного іспиту за фахом – максимальна **100 б.** і складається:

1. Відповідь на питання за модулем 1 «Методика викладання хімії у закладах загальної середньої освіти та фахової передвищої, вищої освіти» – 100 б.
2. Відповідь на питання за модулем 2 «Вибрані розділи неорганічної хімії» – 100 б.
3. Відповідь на питання за модулем 3 «Вибрані розділи органічної хімії» – 100 б.

Відповіді за кожним модулем оцінюються максимально в 100 б., а підсумкова оцінка за атестаційний екзаме́н рахується як **середнє значення суми балів за трьома модулями**.

Шкала оцінювання атестаційного екзаме́ну з хімії

№ п/п	Питання	Кількість балів		Оцінка ЄКТС		Оцінка за національною шкалою/National grade
		Максимальна сума балів	Шкала балів			
1.	Відповідь на питання за модулем 1 «Методика викладання хімії у закладах загальної середньої освіти та фахової передвищої, вищої освіти»	100	90–100 82-89 74-81 64-73 60-63 35-59 1-34	A B C D E FX F	Excellent Good Good Satisfactory Satisfactory Fail Fail	Відмінно Добре Добре Задовільно Задовільно Незадовільно Незадовільно
2.	Відповідь на питання за модулем 2 «Вибрані розділи неорганічної хімії»	100	90–100 82-89 74-81 64-73 60-63 35-59 1-34	A B C D E FX F	Excellent Good Good Satisfactory Satisfactory Fail Fail	Відмінно Добре Добре Задовільно Задовільно Незадовільно Незадовільно
3	Відповідь на питання за модулем 3 «Вибрані розділи органічної хімії»	100	90–100 82-89 74-81 64-73 60-63 35-59 1-34	A B C D E FX F	Excellent Good Good Satisfactory Satisfactory Fail Fail	Відмінно Добре Добре Задовільно Задовільно Незадовільно Незадовільно
Всього		100 (розраховується середнє значення суми балів за трьома модулями)	90–100 82-89 74-81 64-73 60-63 35-59 1-34	A B C D E FX F	Excellent Good Good Satisfactory Satisfactory Fail Fail	Відмінно Добре Добре Задовільно Задовільно Незадовільно Незадовільно

Характеристики критеріїв оцінювання знань

Сума балів /Local grade	Оцінка ЄKTC		Оцінка за національною шкалою/ National grade	Критерії
90–100	A	Excellent	Відмінно	Здобувач має глибокі міцні і системні знання фактів, понять, законів, теорій курсу та уміє усвідомлено їх застосовувати; може встановлювати змістовно-логічні зв'язки між елементами теоретичних знань, відмінність між головним і другорядним, суттєвим і несуттєвим; обізнаний з методами наукових досліджень. Відповідь повна, матеріал викладено у повній логічній послідовності державною мовою.
82-89	B	Good	Добре	Відповідь відповідає вимогам до оцінки «відмінно», але містить або несуттєву помилку, або деякі несуттєві факти викладені не в повному обсязі.
74-81	C			Здобувач знає програмний матеріал. Допускає несуттєві помилки при встановлюванні змістовно-логічних зв'язків між елементами теоретичних знань. Відповідь повна. При цьому допущено дві-три помилки, які не носять <u>узагальнюючого характеру</u> .
64-73	D	Satisfactory	Задовільно	Здобувач знає основні теми курсу, але його знання мають загальний характер, має труднощі з наведенням прикладів при поясненні явищ і закономірностей. Відповідь містить несуттєві помилки, або одну суттєву.
60-63	E			Здобувач знає основні теми курсу, але його знання мають загальний характер, має труднощі з наведенням прикладів при поясненні явищ і закономірностей. Відповідь містить декілька суттєвих помилок.
35-59	FX	Fail	Незадовільно	Здобувач має фрагментарні знання з усього курсу, понятійний апарат несформований
1-34	X		Незадовільно	Здобувач не володіє програмним матеріалом.

Гарант освітньої програми



Світлана ВОЛКОВА