

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Факультет оперативно-рятувальних сил
(назва факультету/підрозділу)

Кафедра спеціальної хімії та хімічної технології
(назва кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Загальна та неорганічна хімія»
(назва навчальної дисципліни)

обов'язкова загальна

(обов'язкова загальна або обов'язкова професійна або вибіркова)

за освітньо-професійною програмою «Радіаційний та хімічний захист»
(назва освітньої програми)

підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти
(найменування освітнього ступеня)

у галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія»
(код та найменування галузі знань)

за спеціальністю 161 «Хімічні технології та біоінженерія»
(код та найменування спеціальності)

Рекомендовано кафедрою спеціальної хімії та хімічної технології на
(назва кафедри)

2021 - 2022 навчальний рік.

Протокол від «25» серпня 2021 року №1

Силабус розроблений відповідно до Робочої програми навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія»
(назва навчальної дисципліни)

2021 рік

Загальна інформація про дисципліну

Анотація дисципліни

Знання отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» дозволяють розуміти основні закони, фундаментальні основи та принципи загальної та неорганічної хімії, а також проводити оцінку небезпечних властивостей матеріалів, їх поведінку в умовах виробництва та в умовах виникнення надзвичайних ситуацій.

Навчальний курс даної дисципліни містить такі розділи:

1. Будова хімічних речовин.
2. Термодинаміка та кінетика хімічних процесів у дисперсних системах.
3. Реакції в розчинах.
4. Основи електрохімії.
5. Властивості s- елементів
6. Властивості p- елементів
7. Властивості d- елементів
8. Властивості f - елементів

Інформація про науково-педагогічного(них) працівника(ів)

| | |
|--|---|
| Загальна інформація | Гапон Юліана Костянтинівна, викладач кафедри спеціальної хімії та хімічної технології факультету оперативно-рятувальних сил, к.т.н. |
| Контактна інформація | м. Харків, вул. Баварська, 7, кабінет №202, Робочий номер телефону – 370-32-93. |
| E-mail | yuliano4kah21@gmail.com |
| Наукові інтереси | Електрохімічні технології |
| Професійні здібності | глибоке знання даної та пов'язаної з нею дисциплін, використання допоміжних педагогічних технологій |
| Наукова діяльність за освітнім компонентом | публікація статей |

Час та місце проведення занять з дисципліни

Аудиторні заняття з дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/timeTable/group>). Лабораторні заняття проводяться в аудиторіях № 152Ч, 102Б та 104Б. Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру: щовівторка з 15.30 до 17.00 в аудиторіях № 208Б, 152Ч. У разі додаткової потреби здобувача в консультації, час погоджується з викладачем.

Мета вивчення дисципліни: набуття здобувачами вищої освіти базової хімічної підготовки та вивчення основних понять та законів загальної та неорганічної хімії, сучасних уявлень про будову, класифікацію та номенклатуру неорганічних речовин, формування базових знань про можливість прогнозування властивостей хімічних елементів та їх сполук, їх практичне використання, а також надбання знань, що допоможуть проводити

оцінку небезпечних властивостей матеріалів, їх поведінку в умовах виробництва та в умовах виникнення надзвичайних ситуацій.

Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Форма здобуття освіти | |
|---|-----------------------|----------------------|
| | очна (денна) | заочна (дистанційна) |
| Статус дисципліни | обов'язкова загальна | |
| Рік підготовки | 2021 | 2021 |
| Семестр | 1-й та 2-й | 1-й та 2-й |
| Обсяг дисципліни: | | |
| - в кредитах ЄКТС | 10 | 10 |
| - кількість модулів | 4 | 4 |
| - загальна кількість годин | 300 | 300 |
| Розподіл часу за навчальним планом: | | |
| - лекції (годин) | 52 | 18 |
| - практичні заняття (годин) | 64 | 4 |
| - семінарські заняття (годин) | | |
| - лабораторні заняття (годин) | 32 | 4 |
| - курсовий проект (робота) (годин) | | |
| - інші види занять (годин) | | |
| - самостійна робота (годин) | 152 | 271 |
| - індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин) | | |
| - підсумковий контроль | екзамен | |

Передумови для вивчення дисципліни

Перелік дисциплін, які мають бути вивчені раніше: вища математика, іноземна мова, філософія, фізика.

Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньої програми «Радіаційний та хімічний захист»,
(назва освітньої програми)

вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

| <i>Програмні результати навчання</i> | <i>ПРН</i> |
|---|------------|
| Знати математику, фізику і хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми | 01 |
| Коректно використовувати у професійній діяльності термінологію та основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництв хімічних | 02 |

| | |
|--|---------------------|
| речовин та матеріалів на їх основі | |
| <i>Дисциплінарні результати навчання</i> | <i>аббревіатура</i> |
| Знати неорганічну, органічну, колоїдну та аналітичну хімію на рівні, необхідному для виконання аналізу небезпек хімічного та радіаційного походження та вибору засобів та способів усунення їх негативного впливу. | 14 |

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

| | |
|--|---------------------|
| <i>Програмні компетентності (загальні та професійні)</i> | <i>ЗК, ПК</i> |
| Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу | 01 |
| Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. | 02 |
| Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. | 03 |
| Здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач | 09 |
| <i>Очікувані компетентності з дисципліни</i> | <i>аббревіатура</i> |
| Здатність використовувати методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об'єктів хімічної технології та промислової продукції. | 10 |
| Здатність виконувати аналіз джерел небезпек хімічного та радіаційного походження, обирати засоби та способи усунення їх негативного впливу | 17 |

Програма навчальної дисципліни

Теми навчальної дисципліни:

МОДУЛЬ 1.

Тема 1. Хімія як наука про речовини і їхні перетворення.

Місце хімії в системі наук. Хімія і охорона навколишнього середовища. Значення хімічних знань для інженерів-технологів. Матерія та рух. Поняття про речовину і поле як конкретних форм існування матерії. Хімічна форма руху. Визначення предмету хімії. Філософське значення основних хімічних понять: атом, молекула, хімічний елемент, хімічна реакція. Основні поняття та стехіометричні закони хімії. Визначення молярної маси еквівалента металу. Оксиди: класифікація, номенклатура, одержання, властивості, графічні формули. Основи: класифікація, номенклатура, одержання, властивості, графічні формули. Кислоти і солі: класифікація, номенклатура, одержання, властивості, графічні формули.

Тема 2. Будова атома.

Складові частини атома - ядро (протони, нейтрони), електрони, їх заряд, маса. Квантовий характер випромінювання та поглинання енергії. Рівняння Планка. Атомні спектри як характеристики енергетичних рівнів електронів.

Поняття про квантову механіку.

Корпускулярно-хвильова природа електрона. Рівняння де Бройля. Принцип невизначеності Гейзенберга. Квантово-механічне пояснення будови атома. Характеристика енергетичного стану електрона за допомогою квантових чисел. Атомні орбіталі. Багатоелектронні атоми. Принцип Паулі. Правило Хунда. Максимальне число електронів на енергетичних рівнях і підрівнях.

Тема 3. Періодична система елементів Д. І. Менделєєва з точки зору електронної будови атома.

Періодичний закон Д. І. Менделєєва як основа розвитку неорганічної хімії, його філософське значення. Фізичний сенс порядкового номера елементів. Сучасне формулювання періодичного закону. Періодична система елементів та її зв'язок з будовою атома. Послідовність заповнення електронних оболонок атомів. Правила Клечковського. Структура періодичної системи: періоди; групи та підгрупи. Особливості електронної будови атомів елементів головних та побічних підгруп. s -, p -, d -, f – елементи. Електронні аналоги. Періодична та неперіодична зміна властивостей елементів. Радіуси атомів і іонів.

Енергія іонізації атомів, спорідненість до електрона. Поняття про електронегативність. Зміна властивостей елементів у періодичній системі: вертикальна та горизонтальна періодичність, діагональна схожість. Вторинна періодичність. Передбачення властивостей невивчених речовин на основі періодичного закону Д. І. Менделєєва. Перспективи розвитку Періодичної системи.

Тема 4. Хімічний зв'язок та будова молекул.

Історія розвитку електронних уявлень про хімічний зв'язок. Кількісні характеристики хімічного зв'язку: довжина, енергія, валентні кути. Зміна цих характеристик для подібних речовин. Ковалентний зв'язок. Основні положення методу валентних зв'язків (МВЗ). Властивості ковалентного зв'язку: напрямленість, насиченість. Сігма -, пі - зв'язки. Типи гібридизації атомних орбіталей та структура молекул. Локалізований та нелокалізований зв'язки. Полярний та неполярний зв'язок. Ефективні заряди атомів в молекулах. Електричний момент диполя. Полярність молекул. Постійні і наведені диполі. Йонний зв'язок - крайній випадок поляризації ковалентного зв'язку. Ненапрямленість та ненасиченість йонного зв'язку. Ступінь окиснення атомів в молекулі. Поляризованість іонів та їх взаємна поляризуюча дія.

Вплив ступеня поляризації йонів на властивості речовини. Основні положення методу молекулярних орбіталей (ММО). Енергетичні діаграми розподілу електронної густини у молекулах. Порядок (кратність) зв'язку. Застосування методу ММО до молекул, утворених з атомів елементів першого та другого періодів. Пояснення магнітних властивостей та можливість існування двоатомних молекул за допомогою методу ММО (O_2 , H_2 , CO , NO та ін.).

Порівняння методів ВЗ та МО. Електростатична взаємодія молекул. Дисперсійна, орієнтаційна, індукційна взаємодія молекул. Донорно-акцепторна взаємодія. Гідрогенатний зв'язок. Вплив гідрогенатного зв'язку на властивості речовини.

Агрегатний стан як прояв взаємодії між частинками речовини. Твердий, рідкий та газоподібний стан речовини; стан плазми. Кристалічний стан. Кристалографічні класи та системи. Ізоморфізм та поліморфізм. Залежність властивостей речовин від типу зв'язку між частинками в кристалах. Металічний стан речовини, його особливості. Металічний зв'язок. Поняття про електронну та діркову провідність. Провідники, напівпровідники та діелектрики.

МОДУЛЬ 2.

Тема 5. Енергетика хімічних і фазових перетворень.

Елементи хімічної термодинаміки. Внутрішня енергія і ентальпія. Термохімічні рівняння. Закон Гесса та висновки з нього. Застосування закону Гесса для обчислення зміни ентальпії у різноманітних процесах (утворення, розчинення, згорання речовин та інше.). Ентальпія утворення речовин та її зв'язок з періодичною системою Д.І. Менделєєва.

Поняття про ентропію. Стандартні ентропії. Зміна ентропії при хімічних процесах. Поняття про енергію Гіббса. Ентальпійний і ентропійний фактори процесів. Зміна енергії Гіббса при хімічних процесах. Стандартні енергії Гіббса. Напрямок хімічних реакцій.

Тема 6. Кінетика хімічних реакцій та хімічна рівновага.

Хімічні реакції у гомогенних та гетерогенних системах. Швидкість реакції у гомогенних та гетерогенних системах. Фактори, що впливають на швидкість реакції. Константа швидкості реакції. Молекулярність і порядок реакцій. Енергія активації.

Залежність швидкості реакцій від температури. Гомогенний і гетерогенний катализ. Ферментативний катализ. Поняття про механізм каталітичних процесів. Ланцюгові реакції. Роботи М.М. Семенова.

Закон діючих мас. Правило Вант-Гоффа. Зворотні та незворотні процеси. Хімічна рівновага у гомогенних та гетерогенних системах. Кінетика оборотних хімічних реакцій. Константа рівноваги. Зв'язок константи рівноваги із зміною енергії Гіббса у хімічному процесі. Зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє і його значення в хімії. Вплив температури, тиску і концентрації реагентів на рівновагу

Тема 7. Утворення розчинів.

Розчини як багатокомпонентні системи. Процеси, що супроводжуються утворенням розчинів. Сольватація. Гідратна теорія розчинів Д.І.Менделєєва. Гідрати і сольвати. Зміна ентальпії та ентропії при розчиненні. Розчинність газів, рідин та кристалів у рідинах. Вплив на розчинність природи компонентів розчину, температури і тиску.

Тема 8. Дисперсні системи.

Основні характеристики дисперсних систем. Ступінь дисперсності. Класифікація дисперсних систем. Гетерогенні і гомогенні дисперсні системи.

Тема 9. Гідроліз солей. Сучасні теорії кислот та основ.

Різні випадки гідролізу солей як результат поляризаційної взаємодії іонів солі з молекулами води. Ступінь гідролізу. Вплив температури і концентрації на ступінь гідролізу. Значення гідролізу для технологічних процесів. Поняття про теорію сольвосистем та електронну теорію кислот і основ. Теорія м'яких та жорстких кислот та основ Пірсона-Яцимірського.

Тема 10. Комплексоутворення в розчинах.

Поняття про комплексні сполуки. Комплексоутворювач. Ліганди та їх дентантність. Координаційне число комплексоутворювача. Внутрішня і зовнішня сфера комплексної сполуки. Спроможність елементів періодичної системи до комплексоутворення.

Класифікація комплексних сполук за зарядом комплексу: сполуки з комплексним катіоном, комплексним аніоном, нейтральні комплекси. Основні типи комплексних сполук по відношенню до виду лігандів: амінокомплекси, карбоніліні-, гідрокси-, аква- та змішанні комплекси. Поняття про особливі групи комплексних сполук: циклічні, хелатні та багатоядерні. Ізомерія комплексних сполук: оптична, просторова, сольватна, йонізаційна та координаційна.

Константи нестійкості (стійкості) комплексних іонів. Руйнування комплексних сполук. Квантово-механічні теорії утворення комплексних сполук. Метод валентних зв'язків. Зовнішньо- і внутрішньо- орбітальні комплекси. Поняття про теорію кристалічного поля. Пояснення магнітних та оптичних властивостей комплексних сполук. Застосування комплексних сполук у технологічних процесах.

МОДУЛЬ 3.

Тема 11. Розчини неелектролітів та електролітів

Осмо́с. Осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа. Явище осмосу у природі. Тиск насиченого пара над розчином. Підвищення температури при кипінні розчинів та зниження температури при кристалізації. Закони Рауля. Електролітична дисоціація. Особливості води як розчинника. Залежність дисоціації від характеру хімічних зв'язків у молекулах електролітів. Механізм процесу електролітичної дисоціації. Характеристика поведінки електролітів у розчинах. Сила електролітів. Ступінь дисоціації. Константа дисоціації. Закон розбавлення Оствальда. Уявна ступінь дисоціації сильних електролітів. Поняття про активність та іонну силу електролітів. Амфотерні електроліти. Добуток розчинності. Електролітична іонізація води. Гідрогенатний показник (рН). Індикатори. Поняття про буферні розчини. Значення рН у технологічних процесах.

Тема 12. Окиснювально-відновні реакції.

Класифікація окиснювально-відновних реакцій. Найважливіші окисники та відновники. Зміна окиснювально-відновних властивостей за положенням

елементів в періодичній системі Д. І. Менделєєва. Вплив середовища на перебіг окиснювально-відновних реакцій. Складання рівнянь окиснювально-відновних реакцій. Обчислення молярних мас еквівалентів окисників і відновників у окиснювально-відновних.

Тема 13. Електродні потенціали. Електроліз. Гальванічні елементи.

Електродні потенціали металів та фактори, що впливають на їх величину. Поняття про стандартні електродні потенціали. Стандартний (нормальний) гідрогенатний електрод.

Гальванічні елементи. Електрорушійна сила (ЕРС) гальванічних елементів.

Ряд стандартних електродних потенціалів металів. Їх залежність від концентрації розчинів електролітів. Формула Нернста. Розрахунок енергії Гіббса окиснювально-відновних систем на основі їх ЕРС. Практичне використання гальванічних елементів. Окиснювально-відновні процеси при електролізі. Електроліз розплавів і водних розчинів електролітів. Закони Фарадея. Застосування електролізу в промисловості.

Тема 14. Корозія металів та методи захисту від неї.

Корозія металів. Види корозії та збитки від неї. Основні методи захисту від корозії: легування, термообробка, використання інгібіторів, антикорозійні покриття, електрохімічні методи.

МОДУЛЬ 4.

Тема 15. Елементи ІА групи.

Лужні метали. Загальна характеристика елементів. Знаходження в природі. Здобування та застосування. Фізичні і хімічні властивості. Сполуки елементів ІА групи: гідриди, оксиди, пероксиди, надпероксиди, озоніди, нітриди, галіди, сульфіді, карбіді та інші бінарні сполуки.

Тема 16. Елементи ІІА групи.

Берилій, магній, лужноземельні метали. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, здобування та застосування. Фізичні та хімічні властивості. Гідриди, оксиди, пероксиди, гідроксиди. Їх здобування та застосування. Загальна характеристика солей, їх розчинність та схильність до гідролізу. Галіди. Термічний розклад карбонатів. Фізіологічна роль йонів магнію, кальцію.

Тема 17. Елементи ІІІ А групи.

Бор. Загальна характеристика. Знаходження у природі. Здобування та застосування. Гідриди бору, їх здобування та властивості, хімічний зв'язок у гідридах бору. Сполуки бору з металами, їх здобування та властивості. Карбід бору. Боразон, боразол. Галіди. Тетрафтороборна кислота, її одержання та властивості. Бор як мікроелемент. Оксид бору та борні кислоти.

Алюміній. Загальна характеристика. Знаходження у природі, здобування та застосування. Фізичні та хімічні властивості. Алюмотермія. Роботи М.М. Бекетова. Карбід. Оксид та гідроксид, властивості та застосування. Загальна характеристика солей, їх розчинність та схильність до гідролізу. Галій, індій, талій. Загальна характеристика елементів. Оксиди та гідроксиди, їх

властивості. Солі, розчинність та гідроліз. Порівняння властивостей сполук галію, індію, талію. Застосування галію, індію, талію та їх сполук.

Тема 18. Елементи IVA групи

Карбон. Загальна характеристика. Алотропні модифікації. Будова та властивості графіту, алмазу, карбіну та фулеренів. Активоване вугілля, його адсорбційні властивості. Карбіди металів. Залежність властивостей карбідів від характеру хімічного зв'язку в них. Застосування карбідів. Сполуки с киснем. Оксид карбону (IV), будова молекули. Властивості, здобування та застосування CO_2 у виробництві безалкогольних напоїв та цукру. Карбонатна (IV) кислота та її солі. Будова іону CO_3^{2-} . Оксид карбону (II), його одержання, хімічний зв'язок і властивості. Подібності фізичних властивостей оксиду карбону (II) і азоту. Оксид карбону (II) як відновник. Карбоніли металів.

Кремній. Загальна характеристика. Знаходження у природі. Силікати і алюмосилікати. Кремній як напівпровідник. Силіциди металів, одержання та застосування. Карбід кремнію, його властивості та застосування. Гідрогенатні сполуки, одержання, хімічний зв'язок та властивості. Сполуки з галогенами, їх одержання, властивості та застосування. Гексафлуоросилікатна кислота, її здобування та властивості. Силікагель. Солі силікатних кислот. Рідке скло та його застосування. Поняття про кремнійорганічні сполуки.

Германій, станум, п्लомбум. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі. Фізичні та хімічні властивості. Застосування. Відношення до кислот та лугів. Оксиди елементів (II) та (IV), гідроксиди елементів (II) та (IV), їх одержання та властивості. Загальна характеристика солей, їх розчинність та схильність до гідролізу. Комплексні сполуки. Сульфідні та їх властивості. Зіставлення стійкості, кислотно-основної властивості та окиснювально - відновної активності сполук германію, стануму, п्लомбуму.

Тема 19. Елементи VA підгрупи.

Нітроген. Загальна характеристика. Знаходження у природі. Одержання, фізичні та хімічні властивості. Ступінь окиснення нітрогену. Хімічний зв'язок у молекулі нітрогену, причини його хімічної інертності. Застосування нітрогену для зберігання продуктів. Проблема зв'язування нітрогену та шляхи її вирішення.

Сполуки нітрогену із гідрогеном. Амоніак. Промислові та лабораторні методи його здобування. Рідкий амоніак як іонізуючий розчинник. Фізичні та хімічні властивості амоніаку. Практичне використання рідкого амоніаку у охолоджуючих установках. Реакції заміщення, окиснення, приєднання. Соли амонію, їх термічна та електролітична дисоціація. Амідні, іміди, нітриди металів, їх властивості.

Азидна кислота та азиди. Оксиди нітрогену. Принципова можливість одержання цих сполук з елементарних речовин. Хімічний зв'язок, будова молекул. Нітратна (III) кислота, її окислювальні та відновні властивості. Нітрати (III), їх одержання та властивості.

Нітратна (V) кислота та її здобування. Хімічний зв'язок і будова. Окислювальні властивості нітратної (V) кислоти. Дія нітратної (V) кислоти на метали та неметали. Використання нітратної (V) кислоти для контролю якості продуктів. Царська горілка. Фосфор. Загальна характеристика елемента. Алотропні модифікації. Фосфіди металів. Фосфін, його одержання та властивості. Іон фосфонію, структура і хімічний зв'язок. Оксиди фосфору (III) та (V), їх одержання, будова та властивості.

Арсен, стібіум, бісмут. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі та здобування. Можливі ступені окиснення. Сполуки арсену, стібіуму, бісмуту з металами. Напівпровідні властивості арсенідів і стібідів (антимонідів). Сполуки з воднем.

Арсін. Відкриття слідів миш'яку за методом Марша.

Гідриди стібіуму та бісмуту, їх відносна стійкість. Оксиди арсену, стібіуму та бісмуту та відповідні гідроксиди. Зіставлення їх властивостей з властивостями кислот нітрогену та фосфору. Комплексні сполуки арсену, стібіуму, бісмуту катіонного та аніонного типу. Токсичність сполук арсену, стібіуму, бісмуту.

Сульфід арсену (III), (V), стібіуму (III), (V), бісмуту (III), (V) їх одержання та властивості. Тіосоли та їх застосування у неорганічному аналізі. Три- та пентагаліди арсену, стібіуму, бісмуту, їх властивості.

Тема 20. Елементи VIA підгрупи.

Халькогени. Оксиген. Загальна характеристика елемента. Знаходження у природі. Повітря. Здобування оксигену. Його властивості та застосування. Хімічний зв'язок у молекулі оксигену. Оксиди, їх класифікація, одержання та властивості.

Озон, його одержання. Хімічний зв'язок в молекулі озону, його властивості та застосування. Озон як окисник. Озоніди. Пероксиди та надпероксиди.

Пероксид водню, способи його одержання, будова молекули, кислотнo-основні та окислювально-відновні властивості та застосування. Сульфур. Загальна характеристика. Знаходження у природі та здобування. Фізичні властивості сульфуру. Алотропія сульфуру. Хімічні властивості сульфуру. Ступінь окиснення. Сполуки сірки з воднем. Сульфурогідроген. Методи його одержання та властивості. Сульфід. Полісульфід. Застосування сульфідів у промисловості.

Кисневі сполуки сульфуру. Оксид сульфуру (IV). Використання оксида сірки (IV) як консерванта у харчовій промисловості. Сірчана (IV) кислота та її соли (гідросульфати та сульфати (IV)). Кислотні та окислювано-відновні властивості сірчаної (IV) кислоти.

Тіосірчана кислота, її будова, властивості. Тіосульфати. Політіонові кислоти та політіонати. Їхнє використання у технохімічному контролі.

Оксид сульфуру (VI), його одержання та властивості. Сульфатна (VI) кислота. Її властивості, будова молекули. Застосування у промисловості. Соли сульфатної (VI) кислоти. Олеум та сульфатна (VI) кислота. Гідросульфати (VI). Пероксокислоти сульфуру. Пероксосульфати та їх

властивості. Селен, телур, полоній. Загальна характеристика. Ступінь окиснення. Сполуки селену, телуру і полонію з гідрогеном та їх властивості. Порівняння їх властивостей зі властивостями сполук сульфуру з гідрогеном. Селеніди та телуриди як напівпровідники.

Оксиди та гідроксиди селену (IV), телуру (IV) полонію (IV). Селенатна (IV) та телуратна (IV) кислоти. Селеніти (IV). та телуріти (IV). Оксиди селену (VI) та телуру (VI). Селенатна (VI) та телуратна (VI) кислоти. Порівняння властивостей кислот сульфуру.

Тема 21. Елементи VIIA підгрупи. Гідроген та галогени.

Гідроген. Особливе положення гідрогену у періодичній системі. Знаходження у природі. Одержання. Фізичні і хімічні властивості. Ізотопи гідрогену. Відновні властивості гідрогену. Гідроген під час виділення.

Галогени. Загальна характеристика галогенів. Знаходження у природі, способи одержання. Фізичні і хімічні властивості. Хімічний зв'язок у молекулах. Пояснення малої енергії зв'язку у молекулі флуору. Зіставлення фізичних властивостей та хімічної активності вільних галогенів. Сполуки галогенів з гідрогенами, їх одержання, застосування. Асоціація молекул флуорогідрогену. Зміна міцності, відновних властивостей та кислотного характеру галогеногідрогенів. Застосування хролідної кислоти у промисловості. Галогеніди. Кисневі сполуки галогенів. Принципова можливість їх синтезу з елементарних речовин. Взаємодія галогенів з водою та лугами.

Флуорид оксигену. Оксигенатні кислоти хлору, бром, йоду, їх солі. Зіставлення кислотних та окиснювальних властивостей оксигенатних кислот та їх солей. Використання сполук хлору для хімічного відбілення борошна.

Тема 22. Елементи VIIIA підгрупи

Благородні гази. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання, застосування. Відносність поняття “інертний газ”. Пояснення малої реакційної спроможності благородних газів. Сполуки ксенону із флуором. Реакції диспропорціонування. Гідроліз флуоридів ксенону. Оксигенфлуориди. Кисневі сполуки ксенону. Стисла характеристика хімічних сполук інших благородних газів.

Тема 23. Елементи IIIB підгруп.

Елементи підгрупи скандію. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання, застосування. Прості сполуки. Комплексні сполуки. Зіставлення властивостей елементів підгрупи скандію та їх сполук зі властивостями елементів підгрупи бора. Відміна властивостей скандію від властивостей інших елементів IIIB підгрупи. Близькість останніх до властивостей лантанодів.

Тема 24. Елементи IVB та VB підгруп.

Елементи підгрупи титану. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання, застосування. Діоксид титану, його одержання та застосування. Властивості сполук титану. Титанати. Комплексні сполуки елементів підгрупи титану. Зіставлення властивостей

елементів підгрупи титану та їх сполук з властивостями сполук елементів підгрупи карбону.

Елементи підгрупи ванадію. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання та застосування. Сполуки з киснем, їх одержання та властивості. Кисотно-основні властивості оксидів та гідроксидів. Солі. Комплексні сполуки. Порівняння властивостей елементів підгрупи ванадію та їх сполук зі властивостями елементів підгрупи нітрогену.

Тема 25. Елементи VIB підгрупи.

Елементи підгрупи хрому. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі та одержання. Властивості молібдену, хрому і вольфраму та їхнє застосування. Молібден як мікроелемент. Оксид та гідроксид хрому (II). Солі хрому (II). Оксид та гідроксид хрому (III). Солі хрому (III). Хромати (III), галуни. Оксид хрому (VI). Хроманта (II) кислота та її солі. Окисні властивості сполук хрому (VI). Застосування дихромату калію при аналізі якості продуктів. Пероксид хрому та пероксохромати, їхні властивості.

Оксиди та гідроксиди молібдену (VI) та вольфраму (VI). Молібдати та вольфрамати. Загальний огляд властивостей елементів підгрупи хрому та зіставлення їх властивостей зі властивостями елементів VIA підгрупи.

Тема 26. Елементи VIIВ підгрупи.

Елементи підгрупи мангану. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання та застосування. Манган як мікроелемент. Оксид, гідроксид та солі мангану. Оксид, гідроксид мангану (IV). Манганати (VI). Сполуки марганцю (VI). Манганатна (VII) кислота і манганати (VII). Окисно-відновні реакції у хімії мангану. Вплив середовища на склад продуктів, що утворюються внаслідок реакції. Зіставлення властивостей елементів підгрупи мангану зі властивостями галогенів.

Тема 27. Елементи VIIIВ підгрупи.

Ферум, кобальт, нікель. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, здобування металів. Чавун, сталь. Властивості феруму. Коррозія феруму та боротьба з нею. Оксиди феруму (II) та феруму (III), їхні властивості. Комплексні сполуки феруму, їх застосування у термохімічному контролі. Ферати (VI). Ферум як біокатализатор.

Властивості кобальту і нікелю. Кобальт як мікроелемент. Застосування металів та їх сполук.

Платинові метали. Загальна характеристика елементів. Знаходження платинових металів у природі. Хімічні властивості платинових металів. Прості та комплексні сполуки. Платинові метали як комплексоутворювачі. Застосування їх у якості каталізаторів. Зіставлення властивостей платинових металів зі властивостями елементів сімейства феруму.

Тема 28. Елементи IB та IIВ підгруп.

Елементи підгрупи купруму. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання, застосування. Фізичні та хімічні

властивості.

Комплексні сполуки купруму, аргентуму, ауруму. Зіставлення властивостей елементів підгрупи купруму зі властивостями лужних металів.

Елементи підгрупи цинку. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання, застосування. Фізичні та хімічні властивості. Оксиди і гідроксиди, одержання та властивості. Комплексні сполуки. Цинк як мікроелемент. Токсичність гідраргіруму, кадмію.

Зіставлення властивостей елементів підгрупи цинку зі властивостями берилію, магнію та лужноземельних металів.

Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять:

| Назви модулів і тем | Очна (денна) форма | | | | | |
|---|--------------------|--------------|---------------------------------|--|-------------------|----------------------------|
| | Кількість годин | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | |
| | | лекції | практичні (семінарські) заняття | лабораторні заняття (інші види занять) | самостійна робота | модульна контрольна робота |
| 1- й семестр | | | | | | |
| Модуль 1 | | | | | | |
| Тема 1. Хімія як наука про речовини і їхнє перетворення. | 16 | 2 | 6 | - | 8 | |
| Тема 2-3. Будова атома. Періодична система елементів Д. І. Менделєєва. | 16 | 4 | 4 | - | 8 | |
| Тема 4. Хімічний зв'язок та будова молекул. | 18 | 2 | 6 | - | 8 | 2 |
| Разом за модулем 1 | 50 | 8 | 16 | - | 24 | 2 |
| 1- й семестр | | | | | | |
| Модуль 2 | | | | | | |
| Тема 5. Енергетика | 18 | 2 | 2 | 4 | 10 | |

| | | | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| хімічних і фазових перетворень. | | | | | | |
| Тема 6. Кінетика хімічних реакцій та хімічна рівновага. | 18 | 2 | 2 | 4 | 10 | |
| Тема 7-8. Утворення розчинів. Дисперсні системи. | 18 | 4 | 2 | 4 | 8 | |
| Тема 9-10 Гідроліз солей. Сучасні теорії кислот та основ. Комплексоутворення в розчинах | 18 | 4 | 4 | - | 8 | 2 |
| Разом за модулем 2 | 72 | 12 | 10 | 12 | 36 | 2 |
| 1- й семестр | | | | | | |
| Модуль 3 | | | | | | |
| Тема 11. Розчини неелектролітів та електролітів. | 14 | 2 | 4 | - | 8 | |
| Тема 12. Окиснювально-відновні реакції. | 20 | 4 | 4 | 4 | 8 | |
| Тема 13. Електродні потенціали. Електроліз. | 18 | 4 | 4 | 2 | 8 | |
| Тема 14. Корозія металів та методи захисту від неї. | 20 | 4 | 4 | 2 | 8 | 2 |

| | | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|
| Разом за модулем 3 | 72 | 14 | 16 | 8 | 32 | 2 |
| 2- й семестр | | | | | | |
| Модуль 4 | | | | | | |
| Тема 15-16. Елементи IA групи. Елементи IIA групи. | 10 | 2 | 2 | - | 6 | |
| Тема 17-18. Елементи III A групи. Елементи IVA групи. | 10 | 2 | 2 | - | 6 | |
| Тема 19-20. Елементи VA підгрупи. Елементи VIA підгрупи. | 14 | 2 | 2 | 4 | 6 | |
| Тема 21. Елементи VIIA підгрупи. Гідроген та галогени. | 14 | 2 | 2 | 4 | 6 | |
| Тема 22. Елементи VIIIA підгрупи. | 14 | 2 | 2 | 4 | 6 | |
| Тема 23-24. Елементи IIIB підгрупи. Елементи IVB та VB підгруп. | 12 | 2 | 4 | - | 6 | |
| Тема 25-26. Елементи VIB та VIIB підгруп. | 12 | 2 | 4 | - | 6 | |
| Тема 27. Елементи VIIIB підгрупи. | 10 | 2 | 2 | - | 6 | |
| Тема 28. Елементи IB та IIB підгруп. | 10 | 2 | 2 | - | 4 | 2 |

| | | | | | | |
|---------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|----------|
| Разом за модулем 4 | 106 | 18 | 22 | 12 | 52 | 2 |
| Разом | 300 | 52 | 64 | 32 | 152 | 8 |

Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Прості та складні сполуки. Номенклатура та класифікація. | 2 |
| 2 | Кількість речовини. Рівння Менделєєва- Клапейрона. | 2 |
| 3 | Горіння - як фізико-хімічний процес | 2 |
| 4 | Будова атома. Електронно- графічні формули | 2 |
| 5 | Енергія іонізації. Електронегативність. | 2 |
| 6 | Ковалентний зв'язок. Основні характеристики. | 2 |
| 7 | Методи ВЗ та МО. | 2 |
| 8 | Іонний, металевий, водневий зв'язки . | 2 |
| 9 | Застосування закону Гесса для обчислення зміни ентальпії у різноманітних процесах | 2 |
| 10 | Закон діючих мас. Хімічна рівновага | 2 |
| 11 | Концентрація розчинів | 2 |
| 12 | Ступінь гідролізу. Вплив температури та концентрації | 2 |
| 13 | Комплексні (координаційні) сполуки | 2 |
| 14 | pH розчинів. Добуток розчинності | 2 |
| 15 | Розчини електролітів. Закон Рауля. pH розчинів. | 2 |
| 16 | Малорозчинні електроліти. Добуток розчинності. | 2 |
| 17 | Складання рівнянь ОВР. | 2 |
| 18 | Електрорушійна сила (ЕРС) гальванічних елементів | 2 |
| 19 | Електроліз. Закони Фарадея. | 2 |
| 20 | Розрахунки критерію Піллінга-Бедвордса(захисні властивості оксидних плівок) | 2 |
| 21 | Методи захисту металів від корозії | 2 |
| 22 | Властивості елементів 1А та ІА групи. | 2 |
| 23 | Властивості елементів ІІІ А та ІVА групи. | 2 |
| 24 | Властивості елементів VА та VІА підгрупи. | 2 |
| 25 | Властивості елементів VІІА підгрупи. Гідроген та галогени. | 2 |
| 26 | Властивості елементів VІІІА підгрупи. | 2 |
| 27 | Властивості елементів ІІІВ підгрупи. | 2 |
| 28 | Властивості елементів ІVВ та VВ підгруп. | 2 |
| 29 | Властивості елементів VІВ та | 2 |
| 30 | Властивості елементів VІІВ підгруп. | 2 |
| 31 | Властивості елементів VІІІВ підгрупи. | 2 |
| 32 | Властивості елементів ІВ та ІІВ підгруп. | 2 |
| | Разом | 64 |

Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1 | Визначення теплових ефектів хімічних реакцій | 4 |
| 2 | Залежність швидкості хімічної реакції та стану хімічної рівноваги від концентрації реагуючих речовин | 4 |
| 3 | Приготування розчинів заданої концентрації | 4 |
| 4 | Окисно-відновні реакції | 4 |
| 5 | Електроліз. Осадження гальванічних покриттів | 2 |
| 6 | Корозія металів та захист від корозії | 2 |
| 7 | Хімічні властивості елементів VA та VIA підгруп | 4 |
| 8 | Хімічні властивості елементів VIIA підгрупи. Гідроген та галогени. | 4 |
| 9 | Хімічні властивості елементів IIIA підгрупи | 4 |
| | Разом | 32 |

Орієнтовна тематика індивідуальних завдань

1. Будова хімічних речовин
2. Зміна властивостей елементів у періодичній системі: вертикальна та горизонтальна періодичність, діагональна схожість.
3. Ковалентний зв'язок. Основні положення методу валентних зв'язків (МВЗ).
4. Йонний зв'язок - крайній випадок поляризації ковалентного зв'язку. Ненапрявленість та ненасиченість йонного зв'язку. Ступінь окиснення атомів в молекулі. Поляризованість іонів та їх взаємна поляризуюча дія.
5. Агрегатний стан як прояв взаємодії між частинками речовини.
6. Металічний стан речовини, його особливості. Металічний зв'язок. Поняття про електронну та діркову провідність.
7. Провідники, напівпровідники та діелектрики.
8. Термодинаміка та кінетика хімічних процесів.
9. Внутрішня енергія і ентальпія.
10. Швидкість реакції у гомогенних та гетерогенних системах.
11. Закон діючих мас. Правило Вант-Гоффа. Зворотні та незворотні процеси.
12. Зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє і його значення в хімії
13. Основні характеристики дисперсних систем.
14. Ступінь дисперсності. Класифікація дисперсних систем.
15. Електролітична дисоціація. Ступінь дисоціації. Константа дисоціації. Закон розбавлення Оствальда.
16. Реакції у розчинах.
17. Класифікація комплексних сполук за зарядом комплексу.
18. Константи нестійкості (стійкості) комплексних іонів.
19. Класифікація окиснювально-відновних реакцій. Найважливіші окисники та відновники.
20. Гальванічні елементи.

21. Розрахунок енергії Гіббса окиснювально-відновних систем на основі їх ЕРС.
22. Електроліз розплавів і водних розчинів електролітів. Закони Фарадея.
23. Корозія металів. Види корозії та збитки від неї.
24. Лужні метали. Загальна характеристика елементів.
25. Берилій, магній, лужноземельні метали. Загальна характеристика елементів.
26. Бор. Загальна характеристика. Знаходження у природі. Здобування та застосування.
27. Алюміній. Загальна характеристика. Знаходження у природі, здобування та застосування.
28. Карбон. Загальна характеристика.
29. Кремній. Загальна характеристика. Знаходження у природі.
30. Германій, станум, плюмбум. Загальна характеристика елементів.
31. Нітроген. Загальна характеристика. Знаходження у природі.
32. Фосфор. Загальна характеристика елементу. Алотропні модифікації.
33. Арсен, стібійум, бісмут. Загальна характеристика елементів.
34. Халькогени. Оксиген. Повітря.
35. Благородні гази. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання, застосування.\
36. Елементи підгрупи скандію. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання, застосування.
37. Елементи підгрупи титану. Загальна характеристика елементів.
38. Елементи підгрупи ванадію. Загальна характеристика елементів.
39. Елементи підгрупи хрому. Загальна характеристика елементів.
40. Властивості молібдену, хрому і вольфраму та їхнє застосування.
41. Елементи підгрупи мангану. Оксид, гідроксид та солі мангану.
42. Ферум, кобальт, нікель. Загальна характеристика елементів.
43. Чавун, сталь. Властивості феруму. Коррозія феруму та боротьба з нею.
44. Платинові метали. Хімічні властивості платинових металів.
45. Елементи підгрупи купруму. Загальна характеристика елементів.
46. Елементи підгрупи цинку. Загальна характеристика елементів.
47. Цинк як мікроелемент. Токсичність ртуті, кадмію.
48. Лантаноїди та актиноїди

Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: завдання, виконані на лабораторному обладнанні, та проведення супровідних розрахунків; виконання індивідуальних завдань за темами навчального курсу, участь в олімпіадах, конференціях, наукових конкурсах.

Оцінювання рівня освітніх досягнень здобувачів за освітніми компонентами, здійснюється за 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України з переведенням в оцінку за рейтинговою шкалою - ЄКТС та в 4-бальну шкалу.

Таблиця відповідності результатів оцінювання знань з навчальної дисципліни за різними шкалами

| За 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України | За рейтинговою шкалою (ЄКТС) | За 4-бальною шкалою |
|---|------------------------------|---------------------|
| 90–100 | A | відмінно |
| 80–89 | B | добре |
| 65–79 | C | |
| 55–64 | D | задовільно |
| 50–54 | E | |
| 35–49 | FX | незадовільно |
| 0–34 | F | |

Критерії оцінювання

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль проводиться у формі фронтального та індивідуального опитування, оформлення звіту за лабораторною роботою, виконання індивідуальних завдань, тематичне письмове опитування

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену в першому та другому семестрах .

Розподіл та накопичення балів, які отримують здобувачі, за видами навчальних занять та контрольними заходами з дисципліни

| Вид навчальної роботи | | Кількість навчальних занять | Максимальний бал за вид навчальної заняття | Загальна максимальна сума балів за видами навчальних занять |
|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|--|---|
| 1 семестр | | | | |
| I. Поточний контроль | | | | |
| Модуль № 1 | Лекції* | 4 | 1 | 4 |
| | Семінари | 0 | 0 | 0 |
| | Практичні заняття* | 8 | 2 | 16 |
| | Лабораторні роботи* | - | 1 | 0 |
| Разом за модуль № 1 | | | | 20 |
| Модуль № 2 | Лекції* | 6 | 1 | 6 |
| | Семінари | 0 | 0 | 0 |
| | Практичні заняття* | 5 | 2 | 10 |
| | Лабораторні роботи* | 6 | 1 | 6 |
| Разом за модуль № 2 | | | | 22 |

| | | | | |
|-------------------------------------|---------------------|----|---|-----|
| Модуль № 3 | Лекції* | 7 | 1 | 7 |
| | Семінари | 0 | 0 | 0 |
| | Практичні заняття* | 8 | 2 | 16 |
| | Лабораторні роботи* | 4 | 1 | 4 |
| Разом за модуль № 3 | | | | 27 |
| Разом за поточний контроль | | | | 69 |
| II. Індивідуальна самостійна робота | | | | 0 |
| III. Письмовий екзамен | | | | 31 |
| Разом за всі види навчальної роботи | | | | 100 |
| 2 семестр | | | | |
| I. Поточний контроль | | | | |
| Модуль № 4 | Лекції* | 9 | 1 | 9 |
| | Семінари | 0 | 0 | 0 |
| | Практичні заняття* | 11 | 4 | 44 |
| | Лабораторні роботи* | 6 | 2 | 12 |
| Разом за модуль № 4 | | | | 65 |
| Разом за поточний контроль | | | | 65 |
| II. Індивідуальна самостійна робота | | | | 0 |
| III. Письмовий екзамен | | | | 35 |
| Разом за всі види навчальної роботи | | | | 100 |

* види навчальних занять та контрольні заходи для обов'язкового виконання.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми освітнього процесу: поточне оцінювання рівня засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи; оцінка (бали) за участь у наукових конференціях, олімпіадах, виконання досліджень, підготовку наукових публікацій тощо.

Поточний контроль.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному та лабораторному занятті. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) за набутими навичками під час вивчення теоретичного матеріалу та виконання завдань практичних та лабораторних робіт.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів: на практичному занятті за 1 семестр (оцінюється в діапазоні від 0 до 2 балів) та 2 семестр (оцінюється в діапазоні від 0 до 4 балів), на лабораторному занятті за 1 семестр (оцінюється в діапазоні від 0 до 1 балів) та 2 семестр (оцінюється в діапазоні від 0 до 2 балів):

При оцінюванні рівня знань, виявлених під час проведення практичного заняття, за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань та керуватись Положенням про організацію освітнього процесу в університеті, затвердженого наказом НУЦЗ України від 19.06 2016 року № 129.

Порядок оцінювання:

| Бали | | | Критерії оцінювання | |
|-----------|-------------|----------|--|------------------------------|
| | | | Індивідуальне, фронтальне або письмове опитування | Тестовий контроль |
| 0,9-1 | 1,8-2 | 3,6-4 | Послідовна і повна відповідь на поставлені запитання. | 90 – 100 % вірних відповідей |
| 0,8-0,89 | 1,6-1,79 | 3,2-3,5 | У відповіді зроблена неprinципова помилка несуттєвого характеру, при повних знаннях програмного матеріалу. | 80-89 % вірних відповідей |
| 0,65-0,79 | 1,3-1,59 | 2,6-3,1 | У відповіді зроблені деякі неprinципові помилки, несуттєвого характеру, при повних знаннях програмного матеріалу | 65-79 % вірних відповідей |
| 0,55-0,64 | 1,1-1,29 | 2,2-2,5 | У відповіді зроблено деякі помилки, при не повних знаннях програмного матеріалу. | 55-64 % вірних відповідей |
| 0,5-0,54 | 1-1,09 | 2-2,1 | Недостатня повнота викладення матеріалу, наявність неточностей при викладенні теоретичних питань. Порушення логічної послідовності викладення матеріалу. | 50-54 % вірних відповідей |
| 0,35-0,49 | 0,7-0,99 | 1,4-1,9 | Відсутність знань по більшій частині матеріалу, погане засвоєння положень курсу. | 35-49 % вірних відповідей |
| 0,01-0,34 | 0,02 - 0,69 | 0,04-1,3 | Відсутність знань по матеріалу дисципліни, не засвоєння положень курсу. | 1-34 % вірних відповідей |

* під час оцінювання відповіді, викладач визначає отриману кількість балів здобувачем у встановлених інтервалах. Під час визначення кількості балів, в межах певного інтервалу, необхідно враховувати наступні критерії: вірно сформульовані визначення та розкриті основні положення курсу; використання хімічної термінології без спотворень; наявність хімічних реакцій та формул для розрахунків.

Формою підсумкового контролю є іспит, який здійснюється методом роздільної перевірки рівня теоретичних знань, а також якості практичної підготовки. Критерії виставлення оцінки за екзамен: 1 семестр оцінюється від 0 до 31 балів, 2 семестр оцінюється від 0 до 33 балів:

| Бали | | Критерії оцінювання | |
|----------|----------|---|----------------------------|
| | | Письмове опитування | Тестовий контроль |
| 27,9-31* | 31,5-35* | Послідовна і повна відповідь на поставлені запитання. | 90-100 % вірних відповідей |
| 24,8- | 28- | У відповіді зроблена неprinципова | 80-89 % вірних |

| | | | |
|------------|------------|--|---------------------------|
| 27,8* | 31,4* | помилка несуттєвого характеру, при повних знаннях програмного матеріалу. | відповідей |
| 20,1-24,7* | 22,7-27,9* | У відповіді зроблені деякі неprinципові помилки, несуттєвого характеру, при повних знаннях програмного матеріалу. | 65-79 % вірних відповідей |
| 17-20* | 19,2-22,6* | У відповіді зроблено деякі помилки, при не повних знаннях програмного матеріалу. | 55-64 % вірних відповідей |
| 15,5-16,9* | 17,5-19,1* | Недостатня повнота викладення матеріалу, наявність неточностей при викладенні теоретичних питань. Порухення логічної послідовності викладення матеріалу. | 50-54 % вірних відповідей |
| 10,8-15,4* | 12,2-17,4* | Відсутність знань по більшій частині матеріалу, погане засвоєння положень курсу. | 35-49 % вірних відповідей |
| 0,31-10,7* | 0,36-12,1* | Відсутність знань по матеріалу дисципліни, не засвоєння положень курсу. | 1-34 % вірних відповідей |

* під час оцінювання відповіді, викладач визначає отриману кількість балів здобувачем у встановлених інтервалах. Під час визначення кількості балів, в межах певного інтервалу, необхідно враховувати наступні критерії: вірно сформульовані визначення та розкриті основні положення курсу; використання хімічної термінології без спотворень; наявність хімічних реакцій та формул для розрахунків.

Отримані здобувачем бали за накопичувальною 100-бальною шкалою оцінювання знань переводяться у національну шкалу та в рейтингову шкалу ЄКТС.

Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену:

1. Що таке наука хімія? Що вивчає хімія? Як підрозділяється?
2. Що таке горіння?
3. Сформулюйте основні історичні періоди розвитку хімії.
4. Сформулюйте основні поняття хімії – атом, молекула.
5. Розкрийте суть одного з основних законів хімії – закон збереження маси. Хто і коли сформулював та практично підтвердив?
6. Сформулюйте основні закони хімії.
7. Яке рівняння використовують для розрахунків молярних мас газоподібних речовин?
8. Що таке об'єднаний газовий закон?
9. Сформулюйте, що таке кількість речовини, яка одиниця вимірювання кількості речовини?
10. Що називають числом Авогадро?
11. Сформулюйте поняття “молярної маси речовини”.
12. В чому суть копрускулярно-хвильової природи електрона?
13. З яких частинок складається атом?
14. Які розміри мають ядра атомів та самі атоми?
15. Які елементарні частинки Ви знаєте?
16. Що таке ізотопи?

17. Які види радіоактивності Ви знаєте?
18. За допомогою яких квантових чисел описують поведінку електронів в атомі?
19. Як складаються електронні формули. Сформулюйте принцип Паулі. Сформулюйте правило Гунда.
20. Теорія кварків. Які види та властивості мають кварків?
21. За властивостями елементарні частинки поділяють на які групи?
22. Чому виникла необхідність в уточненні формулювання періодичного закону Д.І. Менделєєва?
23. Як пояснити залежність властивостей хімічних елементів від їх положення в періодичній системі?
24. Що таке енергія іонізації,
. Що таке спорідненість до електрону,
25. Як розрахувати електронегативність елемента?
26. Яку будову має періодична система елементів Д.І. Менделєєва?
27. Що таке період, група в періодичній системі елементів ?
28. Як розподіляються металеві властивості по таблиці елементів ?
29. Як розподіляються неметалічні властивості по таблиці елементів ?
30. Яке значення має відкриття періодичного закону і періодичної системи елементів Д.І.Менделєєва ?
31. Яка природа хімічного зв'язку ?
32. В якому випадку утворюється іонний зв'язок?
33. В якому випадку утворюється металевий зв'язок ?
34. Що таке валентність і ступінь окиснення?
35. Які основні характеристики й властивості ковалентного зв'язку?
36. Чим визначається полярність ковалентного зв'язку?
37. Для чого введено поняття гібридизації орбіталей?
38. Механізм утворення водневого зв'язку ?
39. Чим відрізняються аморфні і кристалічні речовини?
40. Що таке кристалічні ґратки?
41. Які системи розрізняють при розгляданні перебігу якогось процесу ?
42. Що таке внутрішня енергія та ентальпія?
43. Які є види теплових ефектів?
44. Сформулюйте наслідок з закону Гесса, за допомогою якого розраховують теплові ефекти хімічних реакцій.
45. Що таке теплота утворення та теплота згоряння?
46. Що таке ентропія ?
47. За допомогою яких термодинамічних функцій можна визначити можливість перебігу хімічної реакції?
48. Якими приймаються теплоти утворення простих речовин, стійких за стандартних умов ?
49. Сформулюйте другий закон термодинаміки.
50. За допомогою якої термодинамічної функції можна зробити оцінку пожежонебезпечності речовин ?
51. Що таке швидкість хімічної реакції?

52. Від яких факторів залежить швидкість реакції?
53. Що таке константа швидкості?
54. Сформулюйте закон діючих мас для швидкості хімічної реакції.
55. Що таке температурний коефіцієнт швидкості хімічної реакції?
56. Який механізм хімічної реакції називають ланцюговим?
57. Що таке інгібітори горіння? Навести приклади.
58. Що таке хімічна рівновага?
59. Запишіть закон діючих мас для реакції синтезу аміаку.
60. Які основні принципи зміщення хімічної рівноваги?
61. Що таке розчини?
62. Що таке розчинність?
63. Що таке молярна концентрація, моляльність і мольна доля?
64. Як залежить тиск насиченої пари над розчином від його концентрації?
65. Що таке електроліти та неелектроліти?
66. Що таке константа та ступінь дисоціації?
67. Які властивості води дозволяють використовувати її в пожежогасінні?
68. Що таке водневий показник середовища?
69. Чому дорівнює іонний добуток води?
70. В яких випадках можуть перебігати іонообмінні реакції?
71. Що таке гідроліз солей?
72. Чим відрізняються поняття розчин і колоїдний розчин?
73. Що таке адсорбція?
74. Які речовини зветься поверхнево - активними?
75. В яких випадках аерозолі та пили складають пожежну небезпеку?
76. Що таке піни? Як вони утворюються? Що впливає на стійкість пін?
77. Чому піни набули великого значення у пожежогасінні? В яких випадках застосовують піни з цією метою?
78. Що таке кратність пін? Як отримують піни? Де вони застосовуються?
79. Що таке суспензії?
80. Яка дисперсна система називається емульсією?
81. Охарактеризуйте процеси окиснення і відновлення.
82. Що називається окисником, а що – відновником? Які сполуки належать до типових окисників і до типових відновників.
83. В якому випадку атоми елементів можуть виявляти окисно-відновну двоїстість? У чому вона полягає? Наведіть приклади.
84. Які властивості в окисно-відновних реакціях виявляють атоми елементів у вищих, нижчих і проміжних ступенях окиснення?
85. У чому полягає сутність метода електронного балансу?
86. На які типи поділяються окисно-відновні реакції? Охарактеризуйте кожний тип, наведіть приклади.
87. До якого типу належить окисно-відновна реакція, в якій атоми елемента-окисника і атоми елемента-відновника входять до складу різних сполук?
88. Як називається окисно-відновна реакція, в якій атоми окисника і атоми відновника належать до одного елемента, але мають різні ступені окиснення і входять до складу різних сполук?

89. Як називається окисно-відновна реакція, в якій атоми окисника і атоми відновника належать до одного елемента, але мають різні ступені окиснення і входять до складу однієї сполуки?
90. Як називається окисно-відновна реакція, в якій атоми елемента-окисника елемента-відновника мають різні ступені окиснення, але входять до складу однієї сполуки?
91. Що таке корозія та окиснення? Яка між ними різниця?
92. Які відомі основні типи корозії за механізмом процесу?
93. Сформулювати умови суцільності оксидних плівок на поверхні металів.
94. Який тип корозії виникає під час пожежі?
95. Які умови протікання корозії за електрохімічним механізмом?
96. За якими правилами записують гальванопари, що утворюються при контакті металу з електропровідним середовищем?
97. Який з двох металів гальванопари буде анодом, а який – катодом?
98. Які методи захисту від корозії вам відомі?
99. Сформулюйте правила, за якими обираються метали для протекторного захисту.
100. Пояснити зв'язок корозії з виникненням надзвичайних ситуацій.
101. Як змінюються металеві властивості в групах та періодах періодичної системи елементів?
102. Який елемент проявляє найбільш металеві властивості?
103. Які метали належать до лужних, лужно-земельних, легких та важких конструкційних?
104. Які сполуки називають гідридами?
105. Які існують методи отримання металів?
106. Які метали найбільш розповсюджені в земній корі?
107. Сформулюйте правила, які визначають можливість реакції металів з водою, кислотами та лугами?
108. Для припинення горіння яких металів неможна використовувати воду? Чому?
109. Які фактори впливають на характер горіння металів?
110. Що таке гідриди металів? Чи можна для припинення їх горіння використовувати воду?
111. Які неметали найбільш розповсюджені в земній корі?
112. Яке значення має озон для життя на землі?
113. Які елементи не можуть проявляти позитивні ступені окиснення?
114. Який склад має повітря? Яка складова частина повітря підтримує горіння?
115. Яка кислота легко реагує зі склом?
116. В чому різниця в дії концентрованої та розбавленої сірчаної кислоти на метали?
117. Які сполуки утворює азот з воднем та киснем? Чи можуть вони бути причиною пожежі?
118. Що таке нітриди?
119. Які вам відомі будівельні матеріали на основі сполук кремнію?

120. Які продукти горіння утворюються: а) при надлишку кисню, б) при нестачі кисню.

Політика викладання навчальної дисципліни

1. Активна участь здобувача в обговоренні навчальних питань, попередня підготовка до практичних та лабораторних занять за рекомендованою літературою, якісне і своєчасне виконання завдань.
2. Сумлінне дотримання розкладу занять з навчальної дисципліни (здобувачі вищої освіти, які запізнилися на заняття, до заняття не допускаються).
3. Користування мобільними пристроями під час заняття дозволяється тільки з дозволу викладача з навчальною метою.
4. Здобувач вищої освіти дотримується політики доброчесності під час виконання самостійної або індивідуальної роботи, не допускаючи антиплагіату.
5. У разі відсутності на лабораторній роботі з поважних причин термін її відпрацювання після повертання в учбовий процес – 10 днів; несвоєчасного виконання поставленого індивідуального завдання потребує його захисту з отриманням оцінки відповідно до проявленої обізнаності щодо ходу розрахунків та відповідного теоретичного матеріалу.
6. Здобувач вищої освіти має право дізнатися про свою кількість накопичених балів у викладача навчальної дисципліни та вести власний облік цих балів.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базова

1. Кіреєв О.О., Тарасова Г.В. Конспект лекцій з хімії. Частина 1. Загальна хімія. Навчальн. посібник. Харків, АПБУ, 2002.
2. Кіреєв О.О., Тарасова Г.В. Конспект лекцій з хімії. Частина 2. Навчальний посібник. Харків, АПБУ, 2003.
3. Кіреєв О.О., Тарасова Г.В., Щербина О.М., Кукуєва В.В. Практикум з хімії. Друге видання. -Харків: АЦЗУ, 2008. -200 с.
4. Загальна та спеціальна хімія. Лабораторні роботи. Кіреєв О.О., Тарасова Г.В., Калугін В.Д., Кукуєва В.В. Х: 2007.-189 с.
5. Кіреєв О.О. Хімія у сфері цивільного захисту: Підручник для здобувачів вищої освіти /О.О. Кіреєв, Ю.К. Гапон, О.В. Христич, В.В. Дейнека.- Харків: НУЦЗУ, 2021.-380 с.

Допоміжна

1. Методичні вказівки та завдання до самостійної роботи з хімії. Частина 1. Кіреєв О.О., Яковлева Т.П., Яковлева Р.А., Курова Т.І. Харків ХІПБ, 2000.-28с.
2. Методичні вказівки та завдання до самостійної роботи з хімії. Ч 2. Кіреєв О.О., Тарасова Г.В., Яковлева Р.А., Курова Т.І. Харків, АПБУ, 2002.-30с.

3. Яковлева Р.А. Пластмаси в будівництві та їх пожежна небезпека: Навч. посібник. Харків, “Каравела”, 2000.-156с.

Інформаційні ресурси

1. academy.arbu.edu.ua/rus/mbank/ (Електронний банк методичної літератури НУЦЗУ).

Розробник(и):

Викладач кафедри
Спеціальної хімії та хімічної
технології, кандидат технічних
наук



Юліана ГАПОН
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)