

Донецький національний університет імені Василя Стуса  
 факультет хімії, біології і біотехнологій  
 кафедра фундаментальної та прикладної хімії  
**СИЛАБУС**  
 навчальної дисципліни «НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ І»

Кількість кредитів ЕКТС	5
Період викладання	<i>1 рік навчання, семестр 2</i>
Рівень вищої освіти	<i>перший</i>
Спеціальність	<i>ЕЗ Хімія</i>
Освітня програма	<i>Хімія</i>
Викладач	<i>Розанцев Георгій Михайлович, докт. хім. наук, професор</i>
Профайл викладача(ів) курсу	<a href="https://scholar.google.ca/citations?user=AM7VesgAAA&amp;hl=ru">https://scholar.google.ca/citations?user=AM7VesgAAA&amp;hl=ru</a> <i>G.M. Rozantsev / Г. М. Розанцев</i>
Доступ до матеріалів курсу	<a href="https://dnu.sharepoint.com/portals/chem/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?FolderCTID=0x0120005A8FF1FCEDCE6847B4E9064B965460AE&amp;viewid=4832f5e1%2D7e4f%2D4c32%2D9a22%2D5af8c6793499&amp;id=%2Fportals%2Fchem%2FShared%20Documents%2F%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%B8%2F%D0%9D%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B0%20%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F">https://dnu.sharepoint.com/portals/chem/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?FolderCTID=0x0120005A8FF1FCEDCE6847B4E9064B965460AE&amp;viewid=4832f5e1%2D7e4f%2D4c32%2D9a22%2D5af8c6793499&amp;id=%2Fportals%2Fchem%2FShared%20Documents%2F%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%B8%2F%D0%9D%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B0%20%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F</a>
Контактна інформація	<i>e-mail: <a href="mailto:g.rozantsev@donnu.edu.ua">g.rozantsev@donnu.edu.ua</a></i>

**Анотація дисципліни**

ОК «Неорганічна хімія» є базовою для здобувачів ОП «Хімія» і (разом із іншими ОК) формує результати навчання та компетентності хімії відповідно до змісту та фокусу Стандарту вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань Е Природничі науки, математика та статистика, спеціальність ЕЗ Хімія, освітньої програми, додатково до НРП.

**Мета вивчення навчальної дисципліни**

є підготовка висококваліфікованих фахівців, які мають компетентності в області неорганічної хімії достатні, щоб розв'язувати складні спеціалізовані

задачі зв'язаних з аналізом будови, хімічних властивостей, способів та умов добування неорганічних речовин; аналізом та прогнозуванням екологічної обстановки; виконанням хімічного експерименту та бути конкурентоспроможними на національному та міжнародному рівнях.

**Компетентності**, які формуються у здобувача в результаті вивчення навчальної дисципліни:

***Інтегральні компетентності (ІК):***

- Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми хімії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів хімії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов. (ІК).

***Загальні компетентності (ЗК):***

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК-1).
- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. (ЗК-2).
- Здатність працювати у команді. (ЗК-3).
- Здатність до адаптації та дії в новій ситуації (ЗК-4).
- Навички використання інформаційних та комунікаційних технологій (ЗК-5).
- Здатність спілкуватися іноземною мовою. (ЗК-6).
- Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності). (ЗК-7).
- Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів). (ЗК-8).
- Прагнення до збереження навколишнього середовища. (ЗК-9).
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. (ЗК-10).
- Здатність бути критичним і самокритичним. (ЗК-11).

***Спеціальні компетентності (СК):***

- Здатність застосовувати знання і розуміння математики, фізики та інших природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем хімії. (СК-1).
- Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані (чи доцільні) методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії. СК-2.
- Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт, виходячи із вимог хімічної метрології і професійних стандартів в галузі хімії. СК-3.
- Здатність до використання спеціального програмного забезпечення та моделювання в хімії. СК-4.
- Здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних. СК-5.
- Здатність здійснювати типові лабораторні дослідження під керівництвом та автономно, навички, необхідні для проведення лабораторних процедур, пов'язаних з синтетичною та аналітичною роботою. СК-7.

- Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, вміння описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані. СК-8.
- Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання. СК-9.
- Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання. СК-10.
- Здатність формулювати етичні та соціальні проблеми, які стоять перед хімією, та здатність застосовувати етичні стандарти досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (наукова доброчесність). СК-11.

***Програмні результати навчання (ПРН):***

- Описувати хімічні дані у символічному вигляді. (ПРН-3).
- Розуміти основні типи хімічних реакцій, їх характеристики та закономірності перебігу. (ПРН-4).
- Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин. ПРН-5.
- Розуміти періодичний закон та періодичну систему елементів, описувати, пояснювати та передбачати властивості хімічних елементів та сполук на їх основі. ПРН-6.
- Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типове обладнання та прилади. ПРН-8.
- Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів. ПРН-9.
- Знати основні шляхи синтезу в органічній хімії (включаючи функціональні групі взаємоперетворення та формування зв'язку карбон-карбон, карбон-гетероатом), неорганічній хімії, координаційній хімії тощо. ПРН-12.
- Здійснювати експериментальну роботу під керівництвом, з метою перевірки гіпотез та дослідження явищ і хімічних закономірностей. ПРН-14.
- Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії. (ПРН-18).
- Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії. ПРН-20.

**Взаємозв'язок із іншими навчальними дисциплінами**

Для успішного проходження навчальної дисципліни потрібні базові знання з Загальної хімії, Фізики, Математики. Навчальна дисципліна формує міждисциплінарні взаємозв'язки із освітніми компонентами, такими як: Аналітична хімія, Координаційна хімія, Основи хімічної технології, спеціальні дисципліни.

**Організація та оцінювання навчання** визначена «Порядком оцінювання знань здобувачів вищої освіти у Донецькому національному університеті імені Василя Стуса» та «Положенням про організацію освітньої діяльності у Донецькому національному університеті імені Василя Стуса».

Форми поточних і підсумкових контролів - опитування, індивідуальні завдання, розв'язання практичних завдань, задач, виконання та захист лабораторних робіт, тестові завдання, модульні контрольні роботи, екзамен.

**Організація навчання за дисципліною відбувається в наступних форматах:** 1) аудиторні заняття (лекції, лабораторні заняття);  
2) самостійна робота здобувача під керівництвом викладача.

Аудиторні заняття реалізуються відповідно до наступного календарного плану викладання дисципліни, конкретні дати відповідають розкладу занять і графіку навчального процесу:

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ –І»

Тиждень (17)	Тема	Форма проведення заняття*/ СРС	Завдання /питання, винесені на СРС	Кількість годин		Мак кількість балів
				Ауд 68	СРС 82	
<b>Модуль 1 (29 балів)</b>						
1-й тиждень	Інертні та благородні гази. Фізичні та хімічні властивості. Сполуки інертних газів з Флуором. Особливості в будові атома і властивостях гелію. Клатрати. Фториди ксенону. Оксиди ксенону. Кислоти, особливості їх стану іонів.	Лекція 1. Лабораторна робота 1. Техніка безпеки. Галогени, р-елементи VII групи.	Хімічні властивості інертних газів. Гелій I і Гелій II. способи добування оксигенвмісних сполук ксенону.	4 години	4 години	2,5
2-й тиждень	Водень. Місце в періодичній системі елементів. Властивості водню. Реакції водню з киснем, галогенами, металами, оксидами. Характеристика і реакційна здатність зв'язку Гідрогену з іншими поширеними елементами.	Лекція 2.	Властивості водню. Будова молекул H <sub>2</sub> , H <sub>3</sub> , H <sub>5</sub> , H <sub>7</sub> , H <sub>9</sub> . Гідриди лужних металів.	4 години	4 години	
3-й тиждень	Загальна характеристика галогенів. Особливі властивості Флуору як найелектронегативнішого елемента. Прості речовини, їхня хімічна активність.	Лекція 3. Лабораторна робота 2. Халькогени, р-елементи VI групи.	Хімічні властивості галогенів. способи добування F <sub>2</sub> . Розв'язування задач.	4 години	4 години	2,5
4-й тиждень	Сполуки галогенів з воднем. Галогеноводневі кислоти. Галогеніди. Йонні й ковалентні галогеніди, їх відношення до дії води, окисників та відновників. Галогенід-іони як ліганди у комплексних сполуках.	Лекція 4. Виконання індивідуального завдання	Вивчення галогенідів. амфотерні галогеніди, їх реакції з кислотами і основами. Способи добування галогенідів.	4 години	5 години	5
5-й тиждень	Оксиди галогенів. Кисневмісні сполуки галогенів. Будова і природа зв'язків. Стійкість у вільному стані і в розчинах. Особливості окислювальної поведінки кислот і їх солей.	Лекція 5. Лабораторна робота 3. Пніктогени, р-елементи V групи.	Дослідження властивостей оксидів галогенів. Способи добування оксидів галогенів. Розв'язування задач на дисоціацію в розчині.	4 години	5	2,5
6-й тиждень	Загальна характеристика халькогенів. Кисень, оксиди. Озон. Особливості електронної структури молекули кисню, хімічна активність.	Лекція 6.	Хімічні властивості кисню. Будова азону методом МО і ВЗ. Способи добування O <sub>2</sub> і O <sub>3</sub> .	4 години	5 годин	
7-й тиждень	Халькогеноводні, халькогеніди. Полісульфонові кислоти. Хімічні властивості та методи добування.	Лекція 7. Лабораторна робота 4. Азот, фосфор.	Знаходження в природі халькогенідів металів. І способи їх промислової переробки.	4 години	5 годин	2,5
8-й тиждень	Оксиди р-елементів VI групи. Кисневмісні кислоти Se, Te. Кисотно-основні та окисно-відновні властивості сполук.	Лекція 8.	Добування оксидів підгрупи Селену. Особливості будови оксидів.	4 години	5 годин	

		Захист лабораторних робіт. Модульна контрольна робота 1				15
<b>Модуль 2 (31 балів)</b>						
9-й тиждень	Кисневмісні кислоти сірки, стан іонів. Галогеніди та оксогалогеніди, їх кислотно-основні та окисно-відновні властивості.	Лекція 9. Лабораторна робота 5. Германій, кремній.	Хімічні властивості сполук сірки. Розв'язування задач	4 години	5 годин	2,5
10-й тиждень	Загальна характеристика р-елементів V-групи Добування. Знаходження в природі. Властивості.	Лекція 10.	Добування та хімічні властивості р-елементів V-групи. Будова простих речовин.	4 години	5 годин	
11-й тиждень	Водневі сполуки р-елементів V-групи. 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 окисновідновна характеристика, реакції заміщення. Похідні амоніаку.	Лекція 11. Лабораторна робота 6. Бор, алюміній.	Хімічні властивості амоніаку. Промисловий спосіб амоніаку. Розв'язування задач на термодинаміку.	4 години	5 годин	2,5
12-й тиждень	Сполуки Нітрогену з додатним ступенем окиснення. Оксиди та кисневмісні кислоти азоту та їх солі. 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».	Лекція 12. Виконання індивідуального завдання	Нітрит – аніон як ліганд в координаційних сполуках, особливості його будови, можливий донорний атом. Промислове добування нітратної кислоти. Розв'язування задач на дисоціацію.	4 години	5 годин	5
13-й тиждень	Кисневмісні сполуки фосфору, миш'яку, стибію та бісмуту. Будова молекул, кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Сполуки Арсену, Стибію та Бісмуту з Гідрогеном у порівнянні з амоніаком та фосфіном.	Лекція 13. Лабораторна робота 7. s-елементи II групи	Способи добування сполук Арсену, Стибію та Бісмуту. особливості поведінки сполук Бісмуту (V). Хімічні властивості підгрупи фосфору.	4 години	5 годин	2,5
14-й тиждень	Сульфіді, галогеніди та оксогалогеніди р-елементів V-групи. Сполуки з додатним ступенями окиснення. Галогеніди і зміна їхніх властивостей в групі. Оксиди і гідроксиди елементів(III) та елементів(V), їхні кислотно-основні та окисновідновні властивості. Арсеніти й арсенати, кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Солі катіонів	Лекція 14. Контрольна робота № 1	Способи добування сульфідів р-елементів V-групи. Розв'язування задач.	4 години	5 годин	15

	Стибію і Вісмуту. Утворення оксосолей. Стибіатна кислота та її солі. Бісмутати та їх стійкість.					
15-й тиждень	Загальна характеристика р-елементів IV-групи. Гідриди. Добування. Знаходження в природі.	Лекція 15. Лабораторна робота 8. s-елементи I групи	Хімічні властивості р-елементів IV-групи	4 години	5 годин	2,5
16-й тиждень	Сполуки вуглецю та їх хімічні властивості. Алотропія Карбону. Типи гібридизації атома Карбону і будова молекул, що містять Карбон. Карбон як основа всіх органічних молекул. Фізичні та хімічні властивості простих речовин. Карбон з від'ємним значенням ступеня окиснення. Карбіди активних та перехідних металів, їх властивості та застосування. Сполуки Карбону(IV). Оксид Карбону(IV), хімія і природа зв'язку, рівновага у водному розчині. Карбонатна кислота, карбонати і гідрогенкарбонати, їх гідроліз і термоліз.	Лекція 16.	Добування сполук вуглецю. Фулерени, їх роль. Особливості дисоціації карбонатної кислоти. Розв'язування задач на гідроліз.	4 години	5 годин	
17-й тиждень	Сполуки силіцію. Їх місце в неживій природі. Загальна характеристика. Основна відмінність Силіцію від Карбону, відсутність $\pi$ -зв'язків у сполуках. 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.	Лекція 17.	Дослідження властивостей сполук силіцію. Природні силікати й алюмосилікати. Цеоліти. Силіційорганічні сполуки. Силікони і силоксани.	4 години	5 годин	
Підсумковий контроль: наукова робота, творча робота, проєкт, екзамен						40

### Форми оцінювання результатів навчання:

1. Вхідний контроль проводиться у вигляді письмової контрольної роботи.
2. Поточний контроль здійснюється у формі:
  - індивідуальні завдання (задачі та теоретичні завдання),
  - контрольної роботи (задачі та теоретичні завдання),
  - модульний контроль (задачі та теоретичні завдання),
  - виконання та захист лабораторних робіт.
3. Екзамен передбачений для здобувачів, які не набрали 60 балів протягом семестру чи бажають покращити поточний результат.

### КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Результати навчальних досягнень за навчальною дисципліною здобувачів вищої освіти здійснюється за критеріями, що запроваджені в університеті за 100-бальною шкалою, шкалою ЄКТС та національною шкалою, що доводяться до відома здобувачів вищої освіти на першому занятті. Загальна оцінка визначається як сума балів за всі виконані завдання (в залежності від обсягу та якості виконання).

### Схема оцінювання результатів навчальних досягнень

За 100-бальною шкалою	За шкалою ECTS	За національною шкалою	
		для екзамену	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
75-81	<b>C</b>		
67-74	<b>D</b>		
60-66	<b>E</b>	задовільно	не зараховано
0-59	<b>FX</b>	незадовільно	

### Бали поточного і підсумкового контролю

Поточний контроль (max 60 балів)								Кількість балів за результатами поточного контролю	Підсумковий контроль (max 40 балів)	Загальна кількість балів
1 модуль				2 модуль						
Види поточного контролю				Види поточного контролю						
Індивідуальні завдання	Захист лабораторних робіт	Модульний контроль	Сума балів за перший модуль	Індивідуальні завдання	Захист лабораторних робіт	Контрольна робота	Сума балів за другий модуль		Підсумковий контроль: наукова робота, екзамен	
5	10	15	30	5	10	15	30	60		40

У індивідуальних завданнях, контрольних та модульних роботах використовуються задачі та теоретичні завдання, оцінювання яких включає етапи:

1. Теоретичний етап: правильно вибраний закон, поняття, рівняння реакції, процес, формула та інше – 2 бали;
2. Практичний етап: правильне використання вибраних законів, понять, рівнянь реакцій, процесів, формул і виконання розрахунків – 2 бали;
3. Висновки: правильне обґрунтування результатів, аналіз результатів, прогнози, точність розрахунків – 1 бал.

Критерії оцінювання розв'язування задач/теоретичних завдань ( $a_i$ ).

Максимальний бал за правильно надану відповідь здобувачем вищої освіти встановлюється викладачем в силабусі навчальної дисципліни (5б.).

Ієрархія отримання балів передбачає чотири рівні:

**Високий (5 балів):** задача/теоретичне завдання виконане вірно, містить логічну послідовність дій, зроблено логічні висновки.

**Середній (4 бали):** задача/ситуація виконана частково вірно, містить логічну послідовність дій.

**Достатній (3 бали):** задача/ситуація виконана із незначними помилками, розрахунки є неповними, завдання виконане на 50-70 %.

**Низький (від 0 до 2 балів):** задача/ситуація виконана з суттєвими помилками, розрахунки є неповними. завдання виконане на 30 – 50%.

Число балів (А) за кожний контрольний захід розраховується за формулою:

$$A = \frac{B \times \sum_n a_i}{5_n},$$

де n – число завдань у контрольному заході;

$a_i$  - число балів, що набране за завдання контрольного заходу;

B - max. число балів за контрольний захід.

### Лабораторні роботи

Критерії оцінювання для лабораторної роботи, що оцінюється максимум в **В балів**:

**В балів:** лабораторна робота та її оформлення виконані вчасно, правильно сформульовані висновки, під час захисту роботи здобувач продемонстрував розуміння всіх етапів отриманих результатів, вільно володіє теоретичним підґрунтям роботи.

**0,8В бали:** лабораторна робота містить наявні **незначні** недоліки в оформленні звіту, формуванні висновків та захисті роботи.

**0,6В бали:** лабораторна робота містить наявні **суттєві** недоліки оформленні звіту, формуванні висновків та захисті роботи.

**0,4В бали:** лабораторна робота містить наявні **значні** недоліки оформленні звіту, формуванні висновків та захисті роботи.

**0,2В бал:** лабораторна робота виконана невчасно, відсутні правильно сформульовані висновки та робота не захищена.

### Екзамен

Екзамен складається в письмовому вигляді для оцінювання теоретичних знань і практичних навичок, отриманих здобувачем протягом семестру.

Здобувач вищої освіти, який набрав протягом семестру менше 60 балів, зобов'язаний отримати допуск лектора (склавши обов'язкові форми поточного контролю) і складати екзамен.

В екзаменаційних білетах містяться теоретичні завдання та задачі, критерії оцінювання яких відповідають критеріям оцінювання контрольних та модульних робіт.

Число балів (A) за екзамен розраховується за формулою:

$$A = \frac{40 \times \sum_{n} a_i}{5_n},$$

де n – число завдань у екзамені;

$a_i$  - число балів, що набране за завдання екзамену;

40 - max. число балів за екзамен.

Альтернативою складання екзамену є виконання **науково-дослідної роботи**, Критерії оцінювання науково-дослідної роботи.

Максимальний бал за відмінне виконання науково-дослідної роботи (40 балів).

Ієрархія балів за критеріями оцінювання науково-дослідної роботи:

- актуальність, теоретичне і (або) практичне значення роботи (10 балів);
- повнота у розкритті теми (20 балів);
- аргументованість висновків, їх відповідність отриманим результатам (5 балів);
- відповідність вимогам до змісту та оформлення наукових робіт (5 балів).

### **Орієнтовні питання до екзамену**

Способи добування фторидів ксенону. Способи добування галогенідів. Класифікація галогенідів. Способи добування галогеноводню в лабораторії. Добування HF та HCl у промисловості. Способи добування оксидів хлору. Наведіть назву сполук йоду з киснем. Способи добування галогенів в лабораторії та промисловості. Способи добування інтергалідів. Стійкість інтергалідів. Наведіть способи добування халькогенідів та їх особливості по відношенню до гідролізу. Способи добування оксидів EО<sub>2</sub> сірки, селену, телуру. Способи добування сульфатів та сульфідів. Запропонуйте способи добування полііонатів та поясніть їх стійкість. Наведіть способи добування кислот сірки (VI) та поясніть чому не утворюються мета кислоти? Наведіть способи добування гідридів елементів V групи та NH<sub>3</sub>. Способи добування фосфатів з розчину та твердої фази. Способи добування кислот азоту (+5) та фосфору (+5). Запропонуйте способи отримання оксидів азоту та поясніть причину з якої для всіх оксидів  $\Delta H_f^0 > 0$ . Наведіть способи добування оксидів P; As; Sb; Bi (+3) з простих речовин, гідроксидів, солей. Способи добування оксидів (+2) елементів IV групи. Способи добування гідроксидів (+4) елементів IV групи. Класифікація та способи добування карбідів та силіцидів. Способи добування оксидів та гідроксидів Ge(+4); Sn(+4); Pb(+4). Наведіть способи добування оксидів р-елементів III групи та поясніть особливі властивості Tl<sub>2</sub>O. Способи добування гідридів бору. Два гомологічних ряди

гідридів. Запропонуйте способи добування гідроксидів р-елементів III групи та вкажіть найбільш раціональні. Способи добування лугів у промисловості та в лабораторії. Способи добування лужних металів (сульфати, карбонати, фосфати, хлориди). Гідроліз фторидів ксенону та властивості їх як фтор агентів. Окислювально-відновні властивості  $\text{HNaI}$  та  $\text{HNaIO}_n$ . Хімічні властивості галогенів. Проілюструйте амфотерність галогенідів та вкажіть її причину. Реакції оксидів галогенів з водою та лугами на прикладі оксидів хлору. Кислотно-основні властивості галогенводневих кислот. Поясніть силу кислот. Опишіть хімічні властивості хлористого тіонілу та хлористого сульфурілу. Наведіть приклади, що ілюструють кислотно-основні властивості оксидів  $\text{EO}_2$  елементів VI групи. Реакції з кислотами, основами, солями, оксидами. Хімічні властивості  $\text{H}_2\text{EO}_4$  ( $\text{E} = \text{S}, \text{Se}, \text{Te}$ ). Сірчиста та тиосірчиста кислота. Будова, властивості. Опишіть хімічні властивості сполук азоту з від'ємним ступенем окислення. Опишіть окислювальні властивості  $\text{HNO}_3$  різної концентрації в реакції з простими речовинами (метали, неметали). Порівняйте властивості оксидів  $\text{E}_2\text{O}_3$  та  $\text{E}_2\text{O}_5$  для елементів V групи. Опишіть хімічні властивості гідроксидів елементів від P до Bi. Реакції з кислотами, лугами, оксидами. Основність, кислотно-основні та окисно-відновні властивості  $\text{H}_3\text{PO}_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_3$  та  $\text{H}_3\text{PO}_4$ . Хімічні властивості простих речовин елементів IV групи. Карбіди водню та гідриди кремнію. Порівняйте властивості  $\text{CH}_4$  та  $\text{SiH}_4$ . Гідроліз карбонатів з катіонами (+1), (+2), (+3). Порівняйте окисно-відновні властивості сполук р-елементів IV групи на прикладі оксидів (+2), (+4). Порівняйте кислотно-основні властивості гідроксидів р-елементів III групи на прикладі реакцій з кислотами, лугами, солями. Реакції простих речовин підгрупи бору з кислотами, лугами, солями. Порівняйте хімічні властивості  $\text{Tl}_2\text{O}_3$  та  $\text{Tl}_2\text{O}$ . Поясніть причину різниці їх поведінки. Порівняйте реакції взаємодії лужних металів з киснем та азотом. Чому їх зберігають під шаром керосину? Реакції взаємодії лугів з неметалами ( $\text{F}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ , S, P, Si) та металами (Li, Mg, Be, Al). Поясніть різницю перебігу реакцій. Способи добування солей лужних металів (сульфати, карбонати, фосфати, хлориди).

### Список рекомендованих джерел

#### Основна література

1. Greenwood N.N., Earnshaw A. Chemistry of the elements, 2th ed., School of Chemistry University of Leeds, U.K. V. 1,2, 2008.
2. Inorganic Chemistry. D.F. Shriver P.W. Atkins. Oxford University V. 1,2 2004.
3. Розанцев Г. М., Радіо С. В., Гумерова Н. І., Борисова К. В., Князева А. С. р-ЕЛЕМЕНТИ VIII-VII груп: навчально-методичний посібник з курсу «Неорганічна хімія» (для студентів спеціальності «Хімія»), Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса 2017. 95 с.
4. Розанцев Г. М., Борисова К. В. Синтез неорганічних сполук: навчально-методичний посібник, Вінниця, 2016. 40 с.

5. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Ключова Р. Г. Загальна та неорганічна хімія : підруч. для студентів вищ. навч. закл. / за ред. Левітіна Є. Я. Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2017. 512 с.
6. D. Price, B. Iddon, B.J. Wakefield, Bromine Compounds: Chemistry and Applications. – Amsterdam – 1988. – 205 с.
7. Ковальчук І.С., Гончарук С.В., Гирина Н.П., Неорганічна хімія, Київ 2017, 80с.
8. Романова Н.В., Загальна та неорганічна хімія, Ірпінь, 2007, 208с.
9. Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія., Харків: НФаУ: Золоті сторінки. 2017, 512с.
10. Гомонай В.І., Мільович С.С., Вінниця: Нова Книга, 2016, 448с.

#### Допоміжна література

1. Levitin Ye. Ya., Antonenko O. V., Brizitskaya A. M., Vedernikova I. A., Roy I. D., Turchenko N. V., Koval A. A., Kriskyv O. S., Katrechko Ye. A. Laboratory Practicum in general and inorganic chemistry. I Module. Харків: Вид-во. Типографія «ЕСЕН», 2014р. С. 87.
2. Панасенко О. І. Загальна хімія: підручник. Запоріжжя: Вид-во ЗДМУ, 2015. 422 с.
3. Advanced Inorganic Chemistry F. A. Cotton, G. Wilkinson, Interscience Publishers Adivision of John Wiley Sons 1969. 496 с.

#### Інформаційні ресурси в Інтернет

1. The American Chemical Society. URL: <http://pubs.acs.org/about.html>
2. AIP Publishing. URL: <http://journals.aip.org/>
3. American Mathematical Society. URL: <http://www.ams.org/journals/>
4. APS Journals. URL: <http://publish.aps.org/browse.html>
5. BMC, research in progress. URL: <http://www.biomedcentral.com/>
6. Cambridge Core. URL: <http://journals.cambridge.org/action/login>
7. ScienceDirect. Physical Sciences and Engineering. URL: <http://www.sciencedirect.com/>
8. EBSCO Information Services Product & Services. URL: <http://search.ebscohost.com/>
9. ScienceDirect. Physical Sciences and Engineering. URL: <http://www.sciencedirect.com/>
10. <https://dnu.sharepoint.com/portals/chem/SitePages/%D0%94%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%BD%D1%8F%D1%8F.aspx>

Викладач, завідувач кафедри



Георгій РОЗАНЦЕВ

**Погоджено:**

В. о. декана факультету



Галина ТАРАДІНА

Гарант освітньої програми



Світлана ЖИЛЬЦОВА

Рекомендовано рішенням кафедри фундаментальної та прикладної хімії  
Протокол №19 від 12 червня 2025 р.