

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ  
ФАКУЛЬТЕТ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СИЛ  
КАФЕДРА СПЕЦІАЛЬНОЇ ХІМІЇ ТА ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Хімія»

(назва навчальної дисципліни)

циклу обов'язкової професійної підготовки

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

за освітньо-професійною програмою «Цивільний захист»

(назва освітньої програми)

підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

(найменування освітнього ступеня)

у галузі знань 26 «Цивільна безпека»

(код та найменування галузі знань)

за спеціальністю 263 «Цивільна безпека»

(код та найменування спеціальності)

Рекомендовано кафедрою спеціальної  
хімії та хімічної технології на

(назва кафедри)

2021 - 2022 навчальний рік.

Протокол від «25» 08 2021 року

№ 1

Силабус розроблений відповідно до Робочої програми навчальної  
дисципліни «Хімія»

(назва навчальної дисципліни)

2021 рік

## Загальна інформація про дисципліну

### Анотація дисципліни

Навчальний курс даної дисципліни містить такі розділи: будова речовини, загальні закономірності хімічних процесів, розчини та колоїдні системи, основи електрохімії, хімія елементів та їх сполук, хімія органічних сполук. Знання отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Хімія» дозволяють розуміти основні закони хімії, властивості органічних та неорганічних речовин, їх практичне використання, а також проводити оцінку небезпечних властивостей матеріалів, їх поведінку в умовах виробництва та в умовах виникнення надзвичайних ситуацій.

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

Загальна інформація	Христинч Олена Валеріївна, старший 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	scct@nuczu.edu.ua
Наукові інтереси	Дослідження складу і властивостей оксидних систем спеціальних в'язучих матеріалів для захисту від іонізуючого випромінювання.
Професійні здібності	Знання даної та пов'язаної з нею дисциплін, використання допоміжних педагогічних технологій, володіє методикою проведення експериментів по отриманню і дослідженню фізико-хімічних властивостей спеціальних матеріалів.
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Публікація статей, тез, посібників.

### Час та місце проведення занять з дисципліни

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/timeTable/group>). Лабораторні заняття проводяться в аудиторії № 101(Б). Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру: кожного четверга з 15.30 до 17.00 в аудиторії № 208Б. В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

Мета викладання дисципліни: надання здобувачам вищої освіти відомостей про основні закони хімії, властивості органічних та неорганічних речовин, їх практичне використання, а також надбання знань, що допоможуть проводити оцінку небезпечних властивостей матеріалів, їх поведінку в умовах в умовах виробництва та в умовах виникнення надзвичайних ситуацій.

## Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти	
	очна (денна)	заочна (дистанційна)
<b>Статус дисципліни</b>	<b>обов'язкова</b>	
<b>Рік підготовки</b>	1-й	1-й
<b>Семестр</b>	2-й	2-й
<b>Обсяг дисципліни:</b>		
- в кредитах ЄКТС	3,5	3,5
- кількість модулів	2	2
- загальна кількість годин	105	105
<b>Розподіл часу за навчальним планом:</b>		
- лекції (годин)	28	6
- практичні заняття (годин)	14	2
- семінарські заняття (годин)		
- лабораторні заняття (годин)	18	2
- курсовий проект (робота) (годин)		
- самостійна робота (годин)	45	95
- інд. завдання (наук.-досл.) (год.)		
- підсумковий контроль	<b>екзамен</b>	

### Передумови для вивчення дисципліни

Перелік дисциплін, які мають бути вивчені раніше, перелік раніше здобутих результатів навчання: фізика, вища математика.

## Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньої програми «Цивільний захист», вивчення  
назва

навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

Програмні результати навчання	ПРН
Пояснювати процеси впливу шкідливих і небезпечних чинників, що виникають у разі небезпечної події; застосовувати теорії захисту населення, території та навколишнього природного середовища від уражальних чинників джерел надзвичайних ситуацій, необхідні для здійснення професійної діяльності знання математичних та природничих наук.	ПРН06.
Визначати фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні шкідливі виробничі чинники та аналізувати безпечність виробничого устаткування	ПРН11.
Класифікувати речовини, матеріали, продукцію, процеси, послуги та суб'єкти господарювання за ступенем їх небезпечності.	ПРН13.
Знати властивості горючих речовин і матеріалів, механізм виникнення процесів горіння і вибуху	ПРН26.

та формування наступних компетентностей:

Загальні та професійні програмні компетентності	ЗК, ПК
Здатність оперувати фізичними та хімічними термінами, розуміти сутність математичних, фізичних та хімічних понять та законів, які необхідні для здійснення професійної діяльності.	ПК14.
Здатність до розуміння механізму процесів горіння і вибуху, обставин, дій та процесів, що спричиняють виникнення надзвичайної ситуації	ПК19.

## Програма навчальної дисципліни

### Теми навчальної дисципліни:

#### МОДУЛЬ 1. Основні поняття і закони хімії

##### Тема 1.1. Основні поняття і закони хімії

Предмет хімії та її зв'язок з іншими науками. Хімія як розділ природознавства. Значення хімії в дослідженні природи, розвитку техніки та охорони навколишнього середовища. Основні поняття і закони хімії. Хімічний елемент, атом, молекула. Закони збереження маси, сталості складу. Застосування системи СІ в хімії. Моль — одиниця кількості

речовини. Молярна маса. Хімія і охорона праці. Основні хімічні небезпеки. Роль хімії в цивільній безпеці.

### Будова атома

Квантово-механічна модель атома. Будова атомного ядра. Ізотопи. Радіоактивність. Атомні орбіталі. Квантові числа. Принцип Паулі, правила Клечковського і Гунда. Порядок заповнення атомних орбіталей. Будова багатоелектронних атомів. Електронні та електроннографічні формули.

### Тема 1.2. Періодичний закон

Періодичний закон та періодична система елементів Д.І.Менделєєва та їх зв'язок з будовою атома. Зміна властивостей елементів у групах і періодах. Енергія іонізації, спорідненість до електрона та електронегативність елементів. Зміна кислотно-основних властивостей оксидів і гідроксидів за положенням в періодичній системі.

### Тема 1.3. Хімічний зв'язок

Основні типи і характеристики хімічного зв'язку. Ковалентний, іонний, металічний та водневий зв'язки. Метод валентних зв'язків. Утворення ковалентного зв'язку за донорно-акцепторним механізмом. Поняття про комплексні сполуки. "Сигма" і "пі" зв'язок. Полярність зв'язку. Гібридизація орбіталей. Поняття про метод молекулярних орбіталей.

Міжмолекулярні взаємодії. Водневий зв'язок. Хімічна будова твердого тіла. Аморфний і кристалічний стани речовини. Кристалічні ґратки. Залежність властивостей речовин від типу хімічного зв'язку.

### Тема 1.4. Основи хімічної термодинаміки

Енергетика хімічних процесів. Внутрішня енергія та ентальпія. Термохімія. Закон Гесса. Розрахунки теплових ефектів хімічних реакцій. Теплоти згоряння та теплоти утворення. Надзвичайні ситуації пов'язані з екзотермічними реакціями. Термохімічні методи контролю горючих парів і газів в атмосфері. Ентропія та її зміна при хімічних процесах. Енергія Гіббса. Умови самочинного перебігу хімічних реакцій та хімічної рівноваги. Термодинамічне обґрунтування небезпечних умов реалізації технологічних процесів та попередження надзвичайних ситуацій.

### Хімічна кінетика

Швидкість гомогенної хімічної реакції та її залежність від концентрації, температури і наявності каталізатора. Закон діючих мас, константа швидкості реакції. Поняття про концентраційні межі поширення полум'я. Молекулярність і порядок реакції. Правило Вант-Гоффа. Рівняння Арреніуса, енергія активації. Поняття про механізми реакцій. Ланцюгові реакції. Горіння та вибух як фактори виникнення надзвичайних ситуацій. Швидкість гетерогенних хімічних реакцій. Вплив площі поверхні розділу фаз на

швидкість реакцій. Горіння рідких та твердих речовин. Гомогенний і гетерогенний каталіз. Інгібітори горіння. Кінетичне обґрунтування небезпечних умов реалізації технологічних процесів та попередження надзвичайних ситуацій.

#### Хімічна і фазова рівновага

Константа хімічної рівноваги та її зв'язок з термодинамічними функціями. Зміщення рівноваги. Принцип Ле-Шательє. Хімічна рівновага в гетерогенних системах. Фазова рівновага. Випарування рідин. Залежність тиску насиченої пари від температури. Надзвичайні ситуації пов'язані з випаруванням токсичних, горючих і вибухонебезпечних речовин. Охорона праці при роботі з легколеткими, токсичними і пожежонебезпечними речовинами.

### **Тема 1.5.** Розчини

Типи розчинів. Способи вираження складу розчинів. Молярна концентрація. Розчинність речовин. Розчини електролітів та неелектролітів. Сильні та слабкі електроліти. Ступінь і константа дисоціації. Закони Рауля. Тиск насиченої пари. Замерзання та кипіння розчинів. Осмотичний тиск. Вода, її властивості як розчинника. Електролітична дисоціація води. Водневий показник середовища. Іонні реакції в розчинах. Добуток розчинності. Гідроліз солей. Небезпека розчинів та технологічних процесів на їх основі. Захист водного басейну від забруднення. Літосфера та її забруднення. Хімічні методи очищення стічних вод. Використання розчинів для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій пов'язаних з зараженням навколишнього середовища токсичними хімічними і радіоактивними речовинами, а також біологічним зараженням місцевості.

#### Колоїдні системи

Колоїдні системи. Добування колоїдних систем, їх класифікація. Стійкість колоїдних систем. Поверхнева енергія. Адсорбція. Поверхнево-активні речовини. Використання адсорбентів для зниження небезпечної дії токсичних речовин і ліквідації надзвичайних ситуацій. Використання сорбції для захисту органів дихання. Аерозолі, пили, їх небезпечні властивості. Піни, їх утворення та стійкість. Емульсії та суспензії.

### **Тема 1.6** Окисно-відновні процеси

Ступінь окиснення. Класифікація окисно-відновних процесів. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Метод електронного балансу. Основні відновники і окисники. Небезпечні властивості окисників та відновників. Використання окисників та відновників в сфері охорони праці.

### **Тема 1.7.** Електрохімічні процеси

Електродні потенціали та ЕРС. Рівняння Нернста. Стандартний водневий

електрод і воднева шкала потенціалів. Ряд стандартних електродних потенціалів. Гальванічні елементи, акумулятори та паливні елементи, їх застосування. Автономні джерела живлення в биті та виробництві. Небезпеки експлуатації хімічних джерел струму. Електроліз. Послідовність електродних процесів. Закони Фарадея. Практичне застосування електролізу.

Корозія та захист металів та сплавів

Основні типи корозії. Хімічна корозія. Вплив високих температур на корозію металів та стійкість металевих конструкцій. Захисні властивості поверхневих плівок. Електрохімічна корозія, утворення гальванопар. Методи захисту від корозії: легування, електрохімічний захист, захисні покриття. Застосування захисних покриттів для підвищення корозійної стійкості металевих конструкцій. Інгібітори корозії. Корозія металів як фактор техногенних аварій і виникнення надзвичайних ситуацій.

## **МОДУЛЬ 2 Хімія металічних та неметалічних елементів. Органічні сполуки.**

**Тема 2.1.** Хімія металів та їх сполук

Класифікація і номенклатура основних класів неорганічних речовин. Основні методи одержання металів. Залежність властивостей металів від їх положення у періодичній системі. Лужні та лужноземельні метали, їх небезпечні властивості. Сполуки кальцію в будівництві. Калійні добрива. Основні небезпеки сполук лужних та лужноземельних металів в матеріальному виробництві і биті. Легкі конструкційні метали (магній, алюміній, берилій, титан). Застосування алюмінію в будівництві. Токсичність сполук легких конструкційних металів. Залізо — основний конструкційний метал, його хімічні властивості та застосування. Метали в сучасній техніці та будівництві. Вогнеміцність та вогнестійкість металічних конструкцій. Горіння металів. Особливості гасіння металів.

**Тема 2.2.** Хімія неметалічних елементів та їх сполук

Залежність властивостей неметалів від їх положення у Періодичній системі. Повітря та його склад. Основні забруднювачі повітря. Захист повітряного басейну від токсичних речовин. Хімічні властивості кисню та сполук кисню. Роль кисню в технологічних процесах і життєдіяльності людини. Гідроген. Хімічні властивості. Гідриди металів, їх взаємодія з водою. Вода, її хімічні властивості. Флуор і хлор. Основні небезпеки газоподібних флуору та хлору. Ліквідація викидів хлору. Сульфур, сполуки сульфуру з киснем і гідрогеном. Сульфатна кислота та її солі. Гіпсові в'язучі матеріали. Токсичність сполук сульфуру. Нітроген, його властивості. Сполуки нітрогену з гідрогеном і киснем. Нітратна кислота та її солі. Азотні добрива. Небезпечність сполук нітрогену. Фосфор, сполуки фосфору. Фосфатна кислота та фосфати. Фосфорні добрива. Небезпечність сполук фосфору. Силіцій та його сполуки: оксид, силікатна кислота, силікати, силани.

Скло. Цемент і бетон. Кераміка. Карбон та його алотропні форми. Оксиди карбону, карбонатна кислота, карбонати та гідрокарбонати. Карбіди металів. Токсичність монооксиду карбону та технологічних процесів на його основі. Загальна характеристика основних небезпек неорганічних речовин.

### **Тема 2.3. Теорія хімічної будови**

Основні положення теорії хімічної будови О.М. Бутлерова. Класифікація та номенклатура органічних сполук. Ізомери. Електронна природа хімічних зв'язків у молекулах органічних сполук. Механізми хімічних реакцій, способи розриву зв'язків, поняття про вільні радикали. Токсичність органічних речовин. Пожежна небезпечність органічних речовин.

### **Тема 2.4. Вуглеводні**

Гомологічний ряд насичених вуглеводнів (алканів), їх фізичні та хімічні властивості. Горіння алканів. Насичені вуглеводні в природі, застосування в техніці. Вуглеводні як палива. Детонація палив. Горіння алканів. Ненасичені вуглеводні етиленового та ацетиленового ряду, їх будова та властивості. Добування та застосування ненасичених вуглеводнів. Ароматичні вуглеводні, особливості їх електронної будови та їх властивості. Токсичність ароматичних сполук. Природні джерела вуглеводнів: нафта, природний та попутний газ, вугілля. Перегонка нафти. Крекінг нафтопродуктів. Боротьба з розливами нафти і нафтопродуктів. Галогенпохідні вуглеводнів. Їх фізичні та хімічні властивості. Використання галогенпохідних у промисловості і сільському господарстві. Екологічна небезпека галогенпохідних.

### **Тема 2.5. Оксигенвмісні органічні сполуки**

Спирти, їх будова, номенклатура. Хімічні властивості одноатомних та багатоатомних спиртів. Застосування спиртів як палив. Токсичність спиртів. Альдегіди та кетони, їх будова, хімічні властивості та застосування. Небезпечні властивості альдегідів і кетонів. Карбонові кислоти: будова, фізичні та хімічні властивості. Метанова та етанова кислоти, стеаринова, пальмітинова, олеїнова кислоти та їх солі. Мило. Складні та прості ефіри. Жири як представники складних ефірів, їх здатність до окислення, полімеризації та самозаймання. Вуглеводи. Глюкоза, фруктоза та сахароза. Полісахариди: крохмаль, целюлоза. Термічний розклад і горіння целюлози та деревини. Токсичність продуктів термодеструкції целюлозних матеріалів.

### **Тема 2.6. Нітрогенвмісні та елементоорганічні сполуки**

Нітрогенвмісні органічні сполуки. Нітросполуки, аміни і нітрили, їх небезпечні властивості. Амінокислоти та білки — основа життя. Елементоорганічні сполуки — їх фізичні та хімічні властивості: силіційорганічні, металоорганічні, фосфорорганічні речовини, їх



пожежонебезпечність і токсичність. Поняття про отруйні речовини. Загальна характеристика основних небезпек органічних речовин. Утилізація органічних речовин.

#### Полімерні матеріали

Поняття про полімери. Неорганічні полімери. Органічні полімери. Біополімери. Природні та штучні полімери. Реакції полімеризації та поліконденсації. Методи одержання полімерів. Пластичні маси, синтетичні волокна, композиційні матеріали. Основні представники полімерів. Поліетилен, поліпропілен, полівінілхлорид, полістирол, поліметилметакрилат. Синтетичний та природний каучуки. Гума. Зв'язок складу та будови з властивостями полімерів. Термодеструкція та горіння полімерів і пластичних мас. Методи зниження горючості полімерних матеріалів. Токсичність продуктів піролізу та горіння полімерних матеріалів. Забруднення навколишнього середовища полімерними матеріалами. Проблеми утилізації полімерних матеріалів.

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

Назви модулів і тем	Заочна (дистанційна) форма					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінар.) заняття	лабораторні заняття	самостійна робота	мод. контр. роб.	
<b>2- й семестр</b>						
<b>Модуль 1. Основні поняття і закони хімії</b>						
Тема 1.1 Основні поняття і закони хімії. Будова атома	8,5	0,5	-	-	8	
Тема 1.2Періодичний закон. Хімічний зв'язок	8	-	-	-	8	
Тема 1.3 Основи хімічної термодинаміки	9	0,5	0,5	-	8	
Тема 1.4 Хімічна кінетика. Хімічна і фазова рівновага	8,5	0,5	-	-	8	
Тема 1.5 Розчини. Колоїдні системи	9	0,5	0,5	-	8	
Тема 1.6 Окисно-відновні процеси	9	0,5	0,5	-	8	
Тема 1.7 Електрохімічні процеси. Корозія та захист металів та сплавів	11	0,5	0,5	-	10	
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>63</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>58</b>	
<b>Модуль 2. Хімія металічних та неметалічних елементів. Органічні сполуки.</b>						
Тема 2.1 Хімія металів та їх сполук	7	0,5	-	0,5	6	
Тема 2.2 Хімія неметалічних елементів та їх сполук	6,5	0,5	-	-	6	
Тема 2.3 Теорія хімічної будови	6,5	0,5	-	-	6	
Тема 2.4 Вуглеводні.	7	0,5	-	0,5	6	

<b>Тема 2.5</b> Оксигеновмісні органічні сполуки	<b>7</b>	<b>0,5</b>	<b>-</b>	<b>0,5</b>	<b>6</b>	
<b>Тема 2.6</b> Нітрогеновмісні та елементоорганічні сполуки. Полімерні матеріали.	<b>8</b>	<b>0,5</b>	<b>-</b>	<b>0,5</b>	<b>7</b>	
<b>Разом за модулем 2</b>	<b>42</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>37</b>	
<b>Разом</b>	<b>105</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>95</b>	

### Теми семінарських занять

Семінарські заняття, згідно Програми навчальної дисципліни, не плануються.

### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Тема 1.3</b> Хімічна кінетика. Хімічна і фазова рівновага	0,5
2	<b>Тема 1.5</b> Розчини. Колоїдні системи	0,5
3	<b>Тема 1.6</b> Окисно-відновні процеси	0,5
4	<b>Тема 1.7</b> Електрохімічні процеси. Корозія та захист металів та сплавів	0,5
	<b>Разом</b>	<b>2</b>

### Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
6	<b>Тема 2.1</b> Хімія неметалічних елементів та їх сполук Хімічні властивості металів та неметалів	0,5
7	<b>Тема 2.4</b> Вуглеводні . Хімічні властивості вуглеводнів	0,5
8	<b>Тема 2.5</b> Оксигеновмісні органічні сполуки. Властивості кисневмісних органічних сполук	0,5
9	<b>Тема 2.6</b> Нітрогеновмісні та елементоорганічні сполуки. Полімерні матеріали. Властивості азотовмісних та елементоорганічних сполук	0,5
	<b>Разом</b>	<b>2</b>

### Орієнтовна тематика індивідуальних завдань

- Скільки молекул міститься у 8,2 г фосфору?
- Скільки води в г утворюється при згорянні 44 г метану (CH<sub>4</sub>)
- Скільки протонів, нейтронів і електронів міститься в атомі Sn? Записати електронну формулу елемента.
- У якого з елементів менше енергія іонізації: а) Be або Mg; б) C або F; в) H або He? Поясніть чому.
- Вказати тип хімічного зв'язку в молекулах: N<sub>2</sub>, LiH, CO, H<sub>2</sub>O, NaCl
- Яка кількість молекул міститься в 1 см<sup>3</sup> повітря за нормальних умов (н.у.)?
- За н. у. маса 0,18 дм<sup>3</sup> газу дорівнює 0,36 г. Обчисліть молярну масу і масу однієї молекули цього газу.
- Молекула речовини має масу 1,66×10<sup>-25</sup> кг. Чому дорівнює молярна маса

речовини?

9. Карбід кальцію масою 10 г розчинили в воді. Який об'єм газу виділиться за н.у.?

9. Визначити, який об'єм займатимуть 36 г парів води при 398 К і 100 кПа.

10. Маса 0,25 м<sup>3</sup> газу дорівнює 189,8 г за н.у. Визначте масу однієї молекули газу.

11. Яка кількість тепла вилучиться при згорянні 200 г пентану за ст. умов?

12. Можлива чи ні реакція  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$  в ізольованій системі за ст. умов?

13. Як зміниться швидкість реакції  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$  якщо а) концентрацію водню збільшити у два рази, б) концентрацію кисню зменшити у три рази?

14. Як зміниться швидкість реакції, якщо температуру підвищити з 0 до 50 градусів за Цельсієм? Температурний коефіцієнт швидкості реакції дорівнює 3.

15. Як зросте швидкість реакції при підвищенні температури з 400 до 450 К, якщо відомо, що енергія активації цієї реакції дорівнює 30 кДж/моль?

16. Для реакції  $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 = 2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{O}$  (г) розрахувати значення константи рівноваги як що відомо, що рівноважні концентрації всіх газоподібних речовин в системі дорівнюють 0,2 моль/л.

17. Розчин, що містить 3,0 г неелектроліту в 150 г води, кристалізується при  $t = -1,20\text{C}$ . Визначте молярну масу розчиненої речовини. Кріоскопічна стала води дорівнює 1,86.

18. Складіть молекулярні та йонні рівняння реакцій, що відбуваються в розчині, між такими речовинами.  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  і  $\text{NaOH}$ .

19. На підставі електронних рівнянь підберіть коефіцієнти в рівняннях реакцій. Визначте, яка речовина є окисником, а яка відновником?  $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$ .

20. Визначте ЕРС гальванічного елемента. Запишіть рівняння реакцій, що відбуваються під час роботи гальванічного елемента:  $\text{Zn} / \text{ZnSO}_4$  (  $C=1,0\text{M}$  ) //  $\text{AgNO}_3$  (  $C=0,1\text{M}$  ) /  $\text{Ag}$

1. Запишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити наступні перетворення:  $\text{Ca} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{CaSO}_4$

2. Запишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити наступні перетворення:  $\text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Fe}$ .

3. Запишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити наступні перетворення:  $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ .

4. . Запишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити наступні перетворення:  $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2$  .

5 . Запишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити наступні перетворення:  $\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3$ .

6 . Запишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити наступні перетворення:  $\text{C} \rightarrow \text{CO} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2$ .

7. Зобразити структурні формули ізомерів алкану  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  і назвати їх.

8 Напишіть структурну формулу 2,4,5,5-тетраметил-3-етилоктану. Зазначте всі первинні, вторинні, третинні та четвертинні вуглецеві атоми.

9 Скільки ізомерних діхлорпохідних може бути в н-бутані? Напишіть

структурні формули цих похідних та назвіть їх.

10 Органічна речовина містить вуглець (масова частка 84,12%) та водень (15,79%). Густина пари речовини за повітрям складає 3,93. Визначте формулу речовини.

11. Алкан має густину пари за повітрям 4,414. Визначте формулу алкану.

12. Для згоряння деякого алкану потрібний об'єм кисню у 8 разів більший, ніж об'єм пари цього вуглеводню за таких самих умов. Визначте формулу алкану.

13. Яку масу бромної води з масовою часткою броду 1,6 % в змозі знебарвити пропілен об'ємом 1,12 л (н.у.)?

14. Складіть структурні формули ізомерів, що відповідають формулі  $C_8H_{10}$  і містять ароматичне кільце. Дати їх назву.

15. Який об'єм повітря потрібний для спалювання газу, що містить 80 % (за об'ємом) метану і 20 % етану? Об'ємна частка кисню в повітрі 21 %.

16. Які речовини утворюються під час спалювання органічних сполук? Які органічні сполуки нездатні до горіння?

17. Напишіть структурні формули спиртів складу  $C_4H_9OH$  та назвіть їх.

18. Яку масу пропілату натрію можна добути під час взаємодії пропанолу масою 15 г з натрієм масою 9,2 г?

19. Під час взаємодії розчину фенолу у бензолі масою 200 г з надлишком бромної води добули бромпохідну сполуку масою 66,2 г. Визначте масову частку фенолу у розчині.

20. Напишіть структурні формули таких речовин: 2,3 - диметилбутаналь, 2,3 - диметилгептанова кислота, 2 - метил-3 етилпентанол-1. До якого з класів органічних сполук відноситься кожна речовина.

### **Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: завдання, виконані на лабораторному практикумі, проведення супровідних розрахунків; складання екзамену, 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	А	відмінно
80–89	В	добре

65–79	C	задовільно
55–64	D	
50–54	E	
35–49	FX	незадовільно
0–34	F	

## Критерії оцінювання

### Форми поточного та підсумкового контролю

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.

Підсумковий контроль проводиться у формі іспиту, який здійснюється методом роздільної перевірки рівня теоретичних знань, а також якості практичної підготовки.

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

Вид навчальної роботи		Кількість	Максимальний бал за вид навчальної роботи	Загальна максимальна сума балів
<b>I семестр. I. Поточний контроль</b>				
Модуль № 1	Лекції*	1,5	10	15
	Семінари	-	-	-
	Практичні заняття*	1	15	15
	Лабораторні роботи*	-	-	-
Разом за модуль № 1				30
Модуль № 2	Лекції*	1,5	10	15
	Семінари	-	-	-
	Практичні заняття*	-	-	-
	Лабораторні роботи*	2	7,5	15
Разом за модуль № 2				30
Разом за поточний контроль				60
II. Індивідуальна самостійна робота				20
III. Письмовий екзамен				20
Разом за всі види навчальної роботи				100

### **Поточний контроль.**

*Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни* є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми освітнього процесу:

- поточне оцінювання (бали) рівня засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи;
- оцінка (бали) за самостійну роботу;
- оцінка (бали) за участь у наукових конференціях, олімпіадах, виконання досліджень, підготовку наукових публікацій тощо.

*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 виконання *лабораторних та індивідуальних* завдань під час самостійної роботи: максимальна кількість балів за завдання «5 балів» виставляється у разі повної відповіді на питання та наявності обґрунтувань й пояснень, а також чіткого і послідовного викладення відповіді. У випадку незадоволення даних вимог кількість балів зменшується:

- за неповної відповіді – пропорційно неповноті відповіді;
- за наявності грубих помилок – на 0,5 бала на кожен помилку;
- за наявності дрібних помилок – на 0,2 бала на кожен помилку;
- за відсутності обґрунтувань і пояснень – на 0,3 бала за кожний випадок;
- при наявності нечітких та логічно непослідовних відповідей – на 0,2 бала за кожний випадок.

### *Модульний контроль.*

Модульний контроль здійснюється за результатами накопичення балів під час виконання лабораторних робіт, індивідуальних розрахункових завдань при самостійній роботі, відповідей на усні запитання під час занять.

### *Підсумковий контроль.*

Критерії оцінювання знань здобувачів на екзамені (або диференційованому заліку):

Оцінювання знань на диференційованому заліку здійснюється за результатами накопичення балів в межах модулів №1 та №2 першого семестру навчального курсу.

Оцінювання знань на екзамені здійснюється за результатами накопичення балів в межах модулів №1 та №2 другого семестру навчального курсу, відповідей на екзаменаційний білет, участі в олімпіадах, конференціях, конкурсах.

Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену:

1. Основні поняття та закони хімії
2. Будова атома. Квантові числа.
3. Періодичний закон та періодична система Менделєєва Д.І.
4. Хімічний зв'язок.
5. Основи хімічної термодинаміки.
6. Хімічна кінетика
7. Хімічна рівновага.
8. Розчини та колоїдні системи.
8. Окисно-відновні процеси.
9. Електрохімічні процеси.
- 10 Корозія та захист металів та сплавів.
11. Класифікація і номенклатура основних класів неорганічних сполук.
- 12.Хімія металів та їх сполук.
13. Хімія неметалічних елементів та їх сполук.
14. Класифікація та номенклатура органічних сполук.
- 15.Теорія хімічної будови.
- 16.Вуглеводні.
17. Оксигеновмісні органічні сполуки.
18. Нітрогеновмісні органічні сполуки.
19. Полімерні матеріали.
20. Хімія та охорона навколишнього середовища.

### **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**

### **Література**

1. Кіреєв О.О., Гапон Ю.К., Чиркіна М.А., Христич О.В., Дейнека В.В. Хімія у сфері цивільного захисту. Підручник . – Харків: НУЦЗУ, 2021. – 380 с.
2. Кіреєв О.О., Тарасова Г.В. Конспект лекцій з хімії. Частина 1. Загальна хімія. Навчальн. посібник. Харків, АПБУ, 2002.
3. Кіреєв О.О., Тарасова Г.В. Конспект лекцій з хімії. Частина 2. Навчальний посібник. Харків, АПБУ, 2003.
4. Домбровский А.В.,Найдан В.М. Органічна хімія.- Київ: Вища шк., 2002.- 503с.
5. Міхедькіна О.Й., Бикова А.С., Мельнік І.І., Преждо В.В. Основи органічної хімії.- Харків.: НТУ “ХПІ”, 2000.- 339с.
6. Кіреєв О.О., Тарасова Г.В., Щербина О.М., Кукуєва В.В. Практикум з хімії. Друге видання. - Харків: АЦЗУ, 2008. -200 с.
7. Загальна та спеціальна хімія. Лабораторні роботи. Кіреєв О.О., Тарасова Г.В., Калугін В.Д., Кукуєва В.В. - Харків: 2007.-189 с.

### **Допоміжна**

1. Методичні вказівки та завдання до самостійної роботи. Хімія. Кіреєв О.О., Гапон Ю.К., Чиркіна М.А., Христич О.В. - Харків: НУЦЗУ, 2021. – 74 с.
2. Збірник завдань та тестів з дисципліни «Хімія» для здобувачів вищої освіти заочної (дистанційної) форми навчання. Гапон Ю.К., Чиркіна М.А., Христич О.В. - Харків: НУЦЗУ, 2021
3. 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.
4. 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.
5. Яковлева Р.А. Пластмаси в будівництві та їх пожежна безпека: Навч. посібник. Харків, “Каравела”, 2000.-156с.

### **Інформаційні ресурси**

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

### **Політика викладання навчальної дисципліни.**

- 1.Активна участь в обговоренні навчальних питань, попередня



підготовка до практичних та лабораторних занять за рекомендованою літературою, якісне і своєчасне виконання завдань.

2. Сумлінне виконання розкладу занять з навчальної дисципліни (здобувачі вищої освіти, які запізнилися на заняття, до заняття не допускаються).

3. З навчальною метою під час заняття мобільними пристроями дозволяється користуватися тільки з дозволу викладача.

4. Здобувач вищої освіти має право дізнатися про свою кількість накопичених балів у викладача навчальної дисципліни та вести власний облік цих балів.

Розробник:

Старший викладач кафедри  
спеціальної хімії та  
хімічної технології

Олена ХРИСТИЧ



