**Форма № Н - 3.04**

Державний вищий навчальний заклад
«Український державний хіміко-технологічний університет»
(повне найменування вищого навчального закладу)
Кафедра неорганічної хімії

"**ЗАТВЕРДЖУЮ**"
Декан факультету
_____
(підпис) (прізвище та ініціали)
"_____"_____201__ року

# РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Загальна та неорганічна хімія___
(шифр і назва навчальної дисципліни)

**Напрям підготовки**: 6.051701 Харчова технологія та інженерія
6.051501 Видавничо-поліграфічна справа
**спеціальність**: ___*технології жирів та жиромінників*
*матеріали видавничо-поліграфічних виробництв*

**факультет**___ _____

_____ – 2015рік

Робоча програма ____ Загальна та неорганічна хімія _____ для
(назва навчальної дисципліни)
студентів за напрямом підготовки Харчова технологія та інженерія;
Видавничо-поліграфічна справа,
спеціальністю _____6.051701 – *технології жирів та жиромамінників* (бакалавр)
6.051501 - *матеріали видавничо-поліграфічних виробництв* (бакалавр)
_____
. „___” _____, 20 року- __ с.

Розробники: Берзеніна О.В. доцент, кандидат біологічних наук, доцент кафедри неорганічної хімії_____(_____)
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри _неорганічної хімії_____

Протокол від. “____”_____20__ року № ___

Завідувач кафедри _____ (_Штеменко О.В)__
(підпис) (прізвище та ініціали)
“_____”_____ 20___ року

Узгоджено: Завідувач випускової кафедри _____(_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“_____”_____ 20___ року

Заступник декана з навчальної роботи _____(_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною радою університету
Протокол від. “____”_____20___ року № ___

Вчений секретар НМР _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“_____”_____20__ року

©_____, 20__ рік

Таблиця 1 Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень</td><td colspan="3">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td colspan="2">заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів<br>6</td><td rowspan="8">Галузь знань<br>0517 Харчова промисловість та переробка сільськогосподарської продукції,<br>0515 Видавничо-поліграфічна справа<br><br>Напрям підготовки<br>6.051701 Харчова технологія та інженерія<br>6.051501 Видавничо-поліграфічна справа<br><br>Спеціальність (професійне спрямування):<br>технології жирів та жирозамінників<br>матеріали видавничо-поліграфічних виробництв<br>(код і назва)<br><br>Освітньо-кваліфікаційний рівень:<br>_____бакалавр_____<br>(назва)</td><td colspan="3">Нормативна</td></tr>
<tr><td>Модулів – 2</td><td colspan="3">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів 2</td><td>1-й</td><td colspan="2">1-й</td></tr>
<tr><td>Індивідуальне науково-дослідне завдання (КР, КП, Р, РГ, РГР)<br>_____<br>(назва)</td><td colspan="3">Семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 180 год.</td><td>1-й</td><td>1-й</td><td>2-й</td></tr>
<tr><td colspan="3">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Тижневих годин для денної форми навчання:<br><br>аудиторних – 5,0 год.<br>самостійної роботи студента – 7,5 год.</td><td>16 год.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td rowspan="2">16год.</td><td colspan="2" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3">Лабораторні</td></tr>
<tr><td rowspan="2">48 год.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Підготовка до контрольних заходів 36 год.</td><td rowspan="2">100 год.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Індивідуальні завдання:<br>____год.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">Вид підсумкового контролю:<br>_іспит<br>(іспит, диф.залік, залік)</td></tr>
</table>

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:
для денної форми навчання – **80/100**
для заочної форми навчання –

## Розділ 2 Мета та завдання навчальної дисципліни

*Мета навчальної дисципліни:*

- надати майбутнім спеціалістам фундаментальних знань теоретичних положень неорганічної хімії з урахуванням сучасних досягнень; загальні поняття хімії та хімічні закони; властивості хімічних елементів та їх сполук на основі загальних закономірностей періодичної системи з використанням сучасних уявлень про будову атомів, молекул, теорії хімічних зв'язків.

Ці знання повинні стати теоретичною базою, для вивчення курсів фахових дисциплін.

Викладання дисципліни " Загальна та неорганічна хімія" здійснюється на базі опанованих студентами шкільних знань з хімії та фізики та передує вивченню дисциплін професійного спрямування. Забезпечуючою дисципліною є вища математика, яка викладається паралельно.

*Завданням* дисципліни є засвоєння студентами теоретичних основ хімії, хімії елементів та їх сполук.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен

1. ЗНАТИ:

1.1. Загальні теоретичні положення неорганічної хімії з урахуванням сучасних досягнень; загальні поняття; сучасну номенклатуру основних класів неорганічних сполук

1.2. Закони хімії: атомно-молекулярне вчення, закон збереження матерії, вчення про хімічний процес.

1.3. Властивості хімічних елементів, їх сполук, на основі загальних закономірностей періодичної системи Д.І. Менделєєва з використанням сучасних уявлень про будову атомів, молекул, теорії хімічних зв'язків; Зв'язок структури із властивостями та реакційною здібністю сполуки.

1.4. Методи промислового та лабораторного видобування та використання хімічних елементів, їх сполук.

2. ВМІТИ:

2.1. Застосовувати хімічні поняття і закони, адаптувати отримані знання для и розв'язання практичних задач;.

2.2. Класифікувати елементи, сполуки, хімічні процеси у відповідності до сучасної хімічної номенклатури.

2.3. Робити розрахунки по рівнянням хімічних реакцій, визначати вихід продукту, знаходити теплові ефекти реакції; визначати можливість проходження хімічного процесу та напрям його перебігу за стандартних умов з використанням таблиць термодинамічних характеристик та окисно-відновних потенціалів;.

2.4.Виходячи з положення елемента в ПС визначати будову його атому, прогнозувати ступінь окиснення його в сполуках та його хімічні властивості

2.5. Знаходити зв'язки між складом речовини, її будовою та хімічними властивостями;

2.6. Визначати можливі утворення різних типів хімічних зв'язків;

2.7. Аналізувати результати спостережень лабораторного експерименту. Узагальнювати отримані результати у відповідності із основними законами хімії;

2.8. Використовувати навчальну, наукову та довідникову літературу

## Розділ 3 Програма навчальної дисципліни

### Змістовий модуль 1. Загальна хімія

1.1. Вступ. Основні поняття та закони хімії. Закон збереження енергії. Закон збереження маси. Закон сталості складу речовини. Закон еквівалентів. Газові закони.

1.2. **Будова речовини**. Періодичний закон. Будова атомів. Корпускулярно-хвильова двоїстість електрону. Хвильова функція. Квантові числа. Принцип Паулі. Правило Гунда. Богатоелектронні атоми. Періодичний закон і періодична система елементів у світі вчення про будову атомів. Родини s-,p-,d-, та f-елементів. Електронні аналоги. Радіуси атомів та іонів. Енергія іонізації атомів, спорідненість до електрону. Електронегативність.

1.3. **Типи хімічного зв'язку**. Класичні теорії хімічного зв'язку. Квантово-механічні уявлення хімічного зв'язку, σ-, π-, δ- зв'язки. Кількісна характеристика хімічного зв'язку: довжина, енергія, валентний кут. Кратність хімічного зв'язку. Іонний зв'язок, металічний зв'язок. Координаційний зв'язок, водневий зв'язок

1.4. Розчини. **Електролітична дисоціація**. Рівновага у водних розчинах.. Кількісна характеристика дисоціації. Роль електролітів в процесах життедіяльності.. Іонний добуток води. Водневий та гідроксильний показники. **Гідроліз солей**. Якісні характеристика кислотно-основних властивостей розчинів солей. Вплив різних факторів на зміщення рівноваги гідролізу. Рівновага у гетерогенній системі. Добуток розчінності.

1.5. **Окисно-відновні реакції**. Ступінь окиснення атомів у складних іонах та молекулах. Окиснення та відновнення. Найважливіші окисники та відновники. Складання окисно-відновних реакцій. Вплив середовища на характер перебігу реакцій. Кількісна характеристика сили окисника та відновника. Використання таблиць стандартних ОВ потенціалів для складання ОВР. Стандартні електродні потенціали металів. Напрям та можливість перебігу ОВР.

1.6. Теорія комплексних сполук, комплексоутворення. Теорія Вернера. Класифікація, номенклатура комплексних сполук КС. Поведінка КС. у розчинах. Константа нестійкості КС. Ізомерія КС. Руйнування КС. Хелати та внутрішньо-комплексні сполуки. Трансвплив. Квантово-механічні теорії утворення КС. Метод валентних зв’язків та теорія кристалічного поля.

### Змістовий модуль 2. Хімія елементів та їх сполук

2.1. Хімія благородних газів. Загальна характеристика. Знаходження в природі, добування, використання. Клатрати благородних газів. Сполуки ксенона з фтором. Реакції диспропорціювання. Гідроліз фторидов ксенона. Оксофториди. Кисневі сполуки Ксенона - кислоти, ксенати. Характеристика хімічних сполук інших благородних газів. Використання сполук благородних газів.

2.2. **р-елементи VII групп ПС.** Загальна характеристика галогенів. Знаходження в природі, способи добування. Фізичні та хімічні властивості. Порівняння хімічної активності галогенів. Гідрогенвмісні сполуки галогенів: добування, кислотні, відновні властивості, термічна стійкість. Оксигенвмісні сполуки галогенів: оксиди, кислоти, добування. Порівняння кислотних та окисних властивостей оксигенвмісних кислот та їх солей. Якісні реакції на галогени та їх сполуки.

2.3. **р-елементи *VI-А групи.*** Загальна характеристика VII-А підгрупи. Оксиген. Знаходження в природі. Будова молекули. Способи добування кисню. Хімічні властивості. Озон, добування. Хімічний зв'язок в молекулі озона. Халькогени. Загальна характеристика.Знаходження в природі та добування. Алотропія. Хімічні властивості халькогенів. Сполуки халькогенів(IV,V,VI) оксиди, кислоти, солі. Добування. Хімічні властивості кислот та солей. Гідрогенсульфіти та сульфіти.

2.4. **р-елементи *V-А групи.*** Загальна характеристика. Знаходження в природі. Добування. Ступені окиснення. Азот, будова молекули, хімічні та фізичні властивості.

Водневі сполуки Нітрогену. Аміак, методи добування, хімічні та фізичні властивості. Солі амонію, їх термічна та електролітична дисоціація.. Гідразин, гідроксиламін, азидогідроген, добування та хімічні властивості. Оксигенвмісні сполуки Нітрогену. Нітрити. Азотна кислота, кислотні та окисні властивості. Нітрати, термічний розклад нітратів. Азотні добрива. Якісні реакції на $NH_4^+$, $NO_3^-$, $NO_2^-$.

Фосфор. Алотропні модифікації. Хімічні властивості фосфору. Фосфін та фосфіди, їх добування та властивості. Оксиди Фосфору(III,V). Оксигенвмісні кислоти, добування, будова, властивосп. Фосфати, відношення до води. Фосфорні добрива. Галогеніди фосфору, будова, властивості. Відношення до води. Якісні реакції на сполуки фосфору.

Арсен, Стибій, Бісмут. Загальна характеристика елементів, знаходження в природі, добування, алотропія. Ступені окиснення. Сполуки Арсена, Стибія та Бісмуту катіонного та аніонного типу. Сульфіди, галогеніди та тиосолі; добування та хімічні властивості. Якісні реакції на сполуки Арсена, Стибія та Бісмуту. Реакція Марша.

2.5. **p-елементи *IV-А групи.*** Загальна характеристика підгрупи. Карбон. Алотропні модифікації Карбону, їх будова.. Оксигенвмісні сполуки Карбону. Оксиди Карбону(II), (IV). Будова молекул, добування, хімічні властивості. . Карбонати та гідрогенкарбонати, відношення до води та нагрівання. Якісні реакції на сполуки Карбону. Силіцій. Знаходження в природі, добування. Силіциди, гідрогенвмістні сполуки силіцію, добування та хімічні властивості. Оксиди та кислоти силіцію(IV).Хімічні властивості. Рідке скло, силіцій–органічні сполуки. Германій, Станум, Плюмбум. Загальна характеристика. Знаходження в природі, добування. Фізичні та хімічні властивості,Відношення до лугу та кислот. Оксиди елементів(II) та (IV), гідроксиди, їіх добування та властивості. Солі, відношення до води, окисно-відновні властивості. Сурик. Сульфіди. Комплексні сполуки. Якісні реакції на сполуки Стануму та Плюмбуму.

2.6. ***d-елементи VIII групи ПС.*** Родина Ферума. Загальна характеристика елементів. Знаходження в природі, добування металів. Відношення металів до кисню повітря, кислот. Сполуки Е(II), Е(III). Оксиди та гідроксиди, добування, кислотно-основні властивості Амфотерні властивості гідроксиду Fe(III). Солі Е(II), Е(III) катіонного та аніонного типу, відношення до води. Окисно-відновні властивості сполук Е(II), Е(III). Якісні реакції. Комплексні сполуки Е(II), Е(III). Сполуки Fe(VI), добування, окисні властивості. Уявления про сполуки Fe(VIII). Використання металів та сполук. Платинові метали.

2.7. ***d-елементи VII групи ПС.*** Елементи підгрупи Мангану. Загальна характеристика елементів. Знаходження в природі, добування. Відношення металів до кисню повітря, кислот, лугу. Оксиди та гідроксиди Мангану(II), (IV). Кислотно-основні властивосп. Солі Mn(II), Mn(IV), відношення до води. Окисно-відновні властивості. $Mn_3O_4$, графічна формула, властивості. Сполуки Мангану(VI), відношення до води, окисно-відновні властивості. Сполуки Мангану(VII), перманганати. Окисно-відновні властивості, вплив реакції середовища на характер сполук Мангану. Загальна характеристика сполук Ренію та Технецію. Порівняння кислотно-основних, окисно-відновних властивостей. Якісні реакції. Використання простих речовин та сполук.

2.8. ***d-елементи VIгрупи ПС.*** Елементи підгрупи Хрому. Загальна характеристика елементів. Знаходження в природі, добування. Відношення металів до $O_2$ повітря, кислот, лугу. Оксиди, гідроксиди Е(II), Е(III), Е(IV), Е(VI), добування, порівняння кислотно-основних властивостей. Солі катіонного та аніонного типу Хром (III), добування, взаємний перехід, відношення до води. Хромова кислота та хромати. Дихромати. Взаємний перехід хромат-дихромат. Окисно-відновні властивості сполук Е(II), Е(III), Е(VI). Якісні реакції. Пероксид Хрому.

2.9. ***Елементи I,II групи ПС.*** Лужні метали, знаходження в природі, добування у вільному стані. Відношення металів до кисню, кислот, води. Сполуки лужних металів – оксиди, гідроксиди, гідриди, солі, пероксиди - їх хімічні властивості, добування. Елементи підгрупи Купруму. Елементи підгрупи Цинку.

## Розділ 4 Теми лекційних занять

Таблиця 2. Теми лекційних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|---|---|---|
| 1 | Основні поняття та закони хімії. | 1 |
| 2 | Будова атомів. Періодичний закон. Хімічний зв'язок | 2 |
| 3 | Розчини | 2 |
| 4 | Окисно-відновні реакції | 2 |
| 5 | Теорія комплексних сполук, комплексоутворення | 2 |
| 6 | Гідроген та р-елементи VII- групи ПС. | 2 |
| 7 | Огляд хімії р-елементів VI- IVгрупи ПС. | 3 |
| 8 | Огляд хімії d-елементів | 2 |

## Розділ 5 Теми семінарських занять

Семінарські заняття з дисципліни не передбачені

## Розділ 6 Теми практичних занять

Таблиця 4. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|---|---|---|
| 1 | Основні класи неорганічних сполук. Сучасна хімічна номенклатура неорганічних сполук | 8 |
| 2 | Огляд хімії р-елементів VII групи періодичної системи | 4 |
| 3 | Основні закономірності хімії s-, p-, d-елементів періодичної системи | 4 |

## Розділ 7 Теми лабораторних занять

Таблиця 5. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|---|---|---|
| 1 | Розчини. Електролітична дисоціація. | 4 |
| 2 | Гідроліз солей | 4 |
| 3 | Окисно-відновні реакції | 8 |
| 4 | Комплексні сполуки | 8 |
| 5 | Хімія галогенів | 4 |
| 6 | Хімія р-елементів V-групи ПС. | 8 |
| 7 | Хімія d-елементів VIII груп ПС. | 8 |
| 8 | Хімія d-елементів VII, VI групи ПС та їх сполук. | 4 |

## Розділ 8 «Самостійна робота»

Таблиця 6. Самостійна робота

| № з/п | Назва теми та види самостійної роботи студента | Кількість годин |
|---|---|---|
| 1 | Підготовка до аудиторних занять | 40 |
| 2 | Проробка розділів, які не викладаються на лекціях:<br>1.Основні положения методу МО. Енергетичні діаграми розподілу електронної густини в молекулах.<br>2.Закономірності перебігу хімічних реакцій. Елементи хімічної термодінаміки.<br>3.Хімія Гідрогену та його сполук. Гідриди.<br>4. р-елементи ІІІ-А групи. | разом 24<br>8<br>8<br>8<br>8 |
| 3 | Виконання та захист індивідуальних завдань<br>*– розрахункові, графічні (або інші) роботи……*<br>*– курсовий проект……*<br>*– курсова робота……* | - |
| 4 | Підготовка та складання підсумкового контролю знань (залік, диф. залік, іспит)……. | 36 |

## Розділ 9 Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання з дисципліни не передбачені .

## Розділ 10 Методи навчання

Вивчення курсу неорганічної хімії потребує використання чотирьох пов'язаних один з одним форм занять : лекцій практичних занять, лабораторного практикуму та самостійної роботи студентів.

Основою навчального процесу є лекції, що визначають зміст лабораторного практикуму та дають напрямок самостійної роботи студентів. В лекціях викладаються найбільш суттєві питання та недостатньо висвітлені в навчальній літературі поняття та закономірності.

Важливою складовою процесу вивчення неорганічної хімії є лабораторний практикум. Робота в лабораторії допомагає у закріпленні лекційного матеріалу, розвиває у студентів навички наукового експерименту, дослідницький підхід до вивчення хімії, логічне мислення.

До однієї з головних форм вивчення неорганічної хімії відноситься самостійна робота студентів, на яку відведена значна доля часу.. Для допомоги студентам у самостійній роботі проводяться консультації та співбесіди.

## Розділ 11. Методи контролю

Поточний контроль знань студентів здійснюється під час проведення практичних, лабораторних та практичних занять. Поточний контроль - захист лабораторних робіт і практичних занять. Підсумковий контроль1-го тетраместру – МКР, семестровий контроль - екзамен

**Перелік основних питань з «Загальної та неорганічної хімії» зля студентів заочної форми навчання**

## Розділ 1. Загальна хімія

1. Основні закони хімії – закон збереження маси, закон сталості речовин, закон еквівалентів, газові закони. Хімічні одиниці маси речовини – моль, еквівалент, їх взаємозв'язок.
2. Еквівалент, закон еквівалентів.
3. Енергія іонізації, енергія спорідненості до електрону, електронегативність елементів та тенденція зміни цих характеристик по періодах та групах періодичної системи.
4. Періодичний закон у сучасній формуліровці. Періоди, групи, підгрупи, зміна властивостей елементів (радіус атома, радіус іонів, металічні та неметалічні властивості) в періодичній системі.
5. Характеристика енергетичного стану електрона за допомогою квантових чисел. Атомні орбіталі. Форма електронних хмар для s-, p-, d- та f-стану.
6. Багатоелектронний атом. Принцип Паулі, правило Гунда, правила Клечковського. Порядок заповнення електронами енергетичних рівнів та підрівнів
7. Характеристика хімічного зв'язку – енергія, довжина, валентний кут, кратність. Механізм утворення різних типів зв'язку.
8. Ковалентний зв′язок. Основні положення методу валентних зв′язків (МВЗ). Властивості ковалентного зв′язку: напрямленість, насиченість. Полярний та неполярний ковалентний зв'язок. Гібридизація електронних орбіталей. Напрямленість, насиченість та поляризуємість ковалентного зв'язку.
9. Іонний, металевий, водневий зв'язки; визначення та механізм утворення.
10. Окисно-відновні реакції. Вплив реакції середовища на перебіг окисно-відновних реакцій, розрахунок окисно-відновних еквівалентів. Стандартні потенціали окисників і відновників.
11. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле-Шательє та його значення в хімії. Вплив температури, тиску та концентрації реагентів на рівновагу.
12. Розчини, як багатокомпонентні системи. Іонні рівняння реакцій. Умови зміщення іонних рівноваг
13. Способи вираження концентрації розчинів та їх взаємні перерахунки.
14. Розчинність, добуток розчинності (ДР). Пояснити на прикладі аргентум сульфіду.
15. Електролітична дисоціація. Особливості води, як розчинника. Залежність дисоціації від характеру хімічних зв'язків в молекулах електролітів. Сила електролітів. Ступінь дисоціації. Константа дисоціації.
16. Електролітична дисоціація, залежність її від характеру хімічного зв'язку в молекулах електролітів. Визначення кислот, основ та солей з точки зору електролітичної дисоціації.
17. Сильні електроліти – дисоціація, кількісна характеристика дисоціації сильних електролітів. Розрахунок концентрації іонів в розчинах солей, лугу, сильних кислот.
18. Слабкі електроліти – ступінчаста дисоціація, кількісна характеристика слабких електролітів, розрахунок концентрації іонів в розчинах слабких кислот і основ.
19. Електролітична дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий показник pH і гідроксильний показник pOH, визначення pH розчинів сильних та слабких кислот.
20. Гідроліз солей, визначення. Гідроліз солі по аніону. Гідроліз солі по катіону. Посилення гідролізу солей.Повний гідроліз солей.
21. Теорія Вернера про склад комплексної сполуки: центральний атом, ліганди, координаційне число, внутрішня та зовнішня сфери. Основні типи комплексних сполук: Бікомплекси. Первинна та вторинна дисоціація комплексних сполук. Константа нестійкості.
22. Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках. Електростатична теорія та метод валентних зв'язків, теорія кристалічного поля. Гібридизація електронних орбіталей центрального атома. Магнітні властивості комплексних сполук .
23. Ізомерія комплексних сполук: геометрична, сольватна, іонізаційна, координаційна.

## Розділ 2. Хімія елементів

24. Галогени.. Знаходження в природі. Добування.. Хімічні і фізичні властивості галогенів.
25. Сполуки галогенів з гідрогеном. Добування у лабораторії і промисловості. Галогеніди металів та неметалів, відношення їх до води.
26. Фторидна (плавікова) кислота. Фториди, хлориди, броміди, іодиди, їх відношення до води. Якісні реакції на галогенід-іони.
27. Оксигенвмісні сполуки галогенів(I). Дисоціація гіпохлоритної кислоти. Гіпогалогеніти, відношення до води; окисно-відновні властивості.
28. Сполуки галогенів(III). Хлоритна кислота, хлорити, окисно-відновні властивості, реакції диспропорціювання. Сполуки хлору(IV). Відношення хлор(IV) оксиду до води і розчину лугу.
29. Сполуки галогенів(V). Оксиди, кислоти, зміна кислотних властивостей. Сполуки галогенів(VII). Оксиди, галогенні кислоти, зміна кислотних властивостей. Пергалогенати, окисні властивості. Пероксид хлору, графічна формула, відношення до води.
30. Хімія p-елементів VI групи. Халькогени. Алотропія простих речовин. Окисно-відновні властивості халькогенів (відношення до $O_2$, $H_2$, азотної кислоти, розчину лугу).

31. Оксиген, ізотопи. Будова молекули кисню. Алотропія. Добування кисню в лабораторії і промисловості. Сполуки оксигену $O^{-n}$ – оксиди, пероксиди, надпероксиди, озоніди.
32. Гідрогенхалькогеніди. Будова молекул, добування, кислотні, відновні властивості. Сульфіди, гідрогенсульфіди. Кислотно-основні властивості сульфідів, тіосолі. Якісні реакції на сульфід-іон.
33. Сполуки халькогенів(IV). Оксиди, кислоти, добування, кислотні властивості. Відношення сульфіту і гідрогенсульфіту до води. Окисно-відновні властивості халькогеніт-іонів.
34. Сполуки халькогенів(VI), оксиди, кислоти. Добування. Зміна кислотних, окисно-відновних властивостей в ряду халькогенатних кислот. Сульфатна кислота. Добування сульфатної кислоти. Характеристика окисних властивостей сульфатної кислоти. Якісні реакції на сульфат-іон.
35. Загальна характеристика р-елементів V групи ПС. Азот, будова молекули. Алотропія фосфору. Добування азоту та фосфору у лабораторії і промисловості. Добування, арсену, стибію, бісмуту з природних сполук.
36. Сполуки р-елементів V групи ПС з гідрогеном ($EH_3$). Будова молекул, способи добування, зміна стійкості, відновних властивостей. Аміак, реакції приєднання, заміщення, окиснення Іон амонію, будова. Солі амонію. Якісна реакція на іон $NH_4^+$ .
37. Гідразин, будова молекул, добування. Хімічні властивості гідразину – реакції приєднання, окисненя, відновнення, заміщення.
38. Гідроксиламін, будова молекули, добування. Хімічні властивості гідроксиламіну – реакції приєднання, окиснення, відновнення, диспропорціювання.
39. Сполуки Нітрогену(I), Фосфору(I). Будова молекули ($N_2O$, гіпофосфітна кислота), добування. Кислотні властивості гіпофосфітної кислоти. Реакції нейтралізації, гіпофосфіти, відношення до води. Окисно-відновні властивості сполук Нітрогену(I), Фосфору(I).
40. Сполуки нітрогену(II)та нітрогену(IV).
41. Нітратна кислота, добування, будова молекули. Відношення азотної кислоти до металів, неметалів, складних речовин, залежність окисних можливостей від концентрації. Царська водка. Нітрати, відношення до води, нагрівання. Якісна реакція на нітрат-іон.
42. Сполуки р–елементів V групи ПС у ступені окиснення +3. Нітрітна, фосфітна кислоти, добування, будова молекул, реакціїї нейтралізації. Кислотно-основні властивості гідроксидів Е(III).
43. Окисно-відновні властивості сполук р-елементів V групи ПС у ступені окиснення +5. Загальна характеристика в зміні цих властивостей в сполуках. Фосфатні кислоти, способи добування, будова молекул, хімічні властивості. Фосфати, гідрогенфосфати, відношення до води. Якісні реакції на іон $PO_4^{3-}$
44. Загальна характеристика р–елементів IV групи ПС. Будова алотропних модифікацій карбону. Кремній. Методи добування карбону та кремнію. Фізико-хімічні характеристики простих речовин.
45. Сполуки Карбону(II) та Карбону(IV). Карбонатна кислота. Гідроліз карбонатів. Виробництво соди.
46. Сполуки Сіліцію. Хімічні властивості сіланів. Силікати. Відношення силікатів до води.
47. Загальна характеристика d-елементів VIII групи ПС. Елементи родини феруму. Добування металів. а
48. Сполуки феруму(II), кобальту(II), нікелю(II). Оксиди, гідроксиди, добування. Відношення до кисню повітря, $HNO_3$. Відношення солей Е(II) до води. Комплексні сполуки.
49. Сполуки елементів родини феруму(III). Оксиди, гідроксиди, добування. Порівняння кислотно–основних та окисно – відновних властивостей. Якісні реакції на сполуки Fe(II), Fe(III).
50. Оксид та гідроксид мангану (II). Солі Mn(II). Відношення до води. Відновні властивості сполук Mn(II).
51. Оксид та гідроксид мангану(IV). Кислотно–основні властивості. Солі мангану(IV) катіонного та аніонного типу, їх стійкість. Окисно – відновні властивості.
52. Сполуки мангану(VI). Манганати водню та металів, термодинамічна стійкість цих сполук. Відношення манганатів до води. Окисно–відновні властивості.
53. Перманганат калію. Добування в лабораторії та промисловості. Окисно–відновні властивості перманганату в залежності від реакції середовища.
54. Загальна характеристика ренію та технецію. Порівняння кислотно–основних, окисно–відновних властивостей.
55. Загальна характеристика d-елементів VI групи ПС. Знаходження в природі, добування. Відношення металів до $O_2$ повітря, кислот, лугу.
56. Оксид та гідроксид хрому(II). Добування, кислотно–основні та окисно–відновні властивості. Використання сполук хрому(II) у лабораторії.
57. Оксид та гідроксид хрому(III). добування, кислотно–основні властивості. Солі хрому (III) катіонного та аніонного типу, взаємний перехід, відношення до води. Окисно–відновні властивості сполук хрому(III).
58. Сполуки хрому(VI). Хромові кислоти та солі. Взаємний перехід хромат – дихромат. Добування хроматів та дихроматів, використання у лабораторії. Якісні реакції на сполуки хрому. Пероксид хрому та пероксохромати, їх використання у лабораторії.
59. Лужні метали. Загальна характеристика. Добування у вільному стані. Відношення металів до кисню, галогенів, сірки, води. Сполуки лужних металів – оксиди, гідроксиди, гідриди, солі, пероксиди.

Зразок екзаменаційного білету

**Державний вищий навчальний заклад**
**Український державний хіміко-технологічний університет**
**Кафедра неорганічної хімії**
**Навчальна дисципліна "Загальна та неорганічна хімія"**
**для студентів 1 курсу**

## Екзаменаційний білет №

1. Сполуки Mn(VI). Добування манганатів. Окисно-відновні властивості сполук Mn(VI).

2. До 60мл 0,3% ( $\rho$= 1, 01 г/см$^3$ ) розчину нітратної кислоти додали 100мл води. Визначте pH розчину.

3. Здійснити переходи :

$Pb^{2+} \rightarrow [Pb(OH)_4]^{2-} \rightarrow PbCl_2 \rightarrow [PbCl_4]^{2-}$

4. Напишіть рівняння реакцій, в молекулярному та молекулярно-іонному вигляді, для окисно-відновних реакцій визначте можливість перебігу за стандартних умов:

1) $CrCl_3 + Br_2 + KOH \rightarrow$

2) $H_3PO_2 + NaOH \rightarrow$

3) реакція гідролізу $K_2SO_3$

Завідувач кафедри неорганічної хімії,
професор О.В. Штеменко

Екзаменатор _____

Затверджено на засіданні кафедри неорганічної хімії,
протокол № від червня 20 року

.

**Розділ 12 Розподіл балів, які отримують студенти та рейтингова карта**

| Елементи модуля | Кількість балів | | | Поточний і модульний контроль навчальної роботи студентів | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Рівень допуску 35% | Мінімальна, рівень заліку 51% | Максимальна 100% | Форма контролю | Тиждень/ тетраместр |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Модуль 1. Загальна хімія | | | | | |
| Програмований контроль - Основні класи неорганічних речовин | 4 | 6 | 10 | Тестування за окремими темами | 2/1 |
| Лабораторна робота №1. Розчини. Електролітична дисоціація. Гідроліз солей | 7 | 11 | 20 | Виконання та захист лабораторної роботи | 4/1 |
| Лабораторна робота №2. Окисно-відновні реакції | 7 | 11 | 20 | Виконання та захист лабораторної роботи | 6/1 |
| Лабораторна робота №3. Комплексні сполуки | 7 | 11 | 20 | Виконання та захист лабораторної роботи | 7/1 |
| Розділ І Лекційного курсу:<br>Тема 1, 2, 3. Будова атома і молекул Основні класи неорганічних сполук. хімічний зв'язок. Стехіометричні розрахунки<br>Тема 5: Розчини. Електролітична дисоціація<br>Тема 6: Окисно-відновні реакції<br>Тема 7: Комплексні сполуки. | 11 | 16 | 30 | Модульна контрольна робота за лекційним курсом | 8/1 |
| Всього: | 35 | 51 | 100 | | |
| Модуль 2. Хімія елементів | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Лабораторна робота №4. Хімія галогенів | 9 | 13 | 25 | Виконання та захист лабораторної роботи | 2/2 |
| Лабораторна робота №6. Хімія p-елементів V-групи ПС. | 9 | 13 | 25 | Виконання та захист лабораторної роботи | 4/2 |
| Лабораторна робота №7. Хімія d-елементів VIII груп ПС. | 9 | 13 | 25 | Виконання та захист лабораторної роботи | 5/2 |
| Лабораторна робота №8. Хімія d-елементів VII, VI групи ПС | 9 | 13 | 25 | Виконання та захист лабораторної роботи | 7/2 |
| Всього: | 35 | 52 | 100 | | |

## Розділ 13 Методичне забезпечення

| № | Повна назва видання | Укладачі | Видання |
|---|---|---|---|
| 1 | Методичні вказівки до вивчення теми: «d-елементи III групи ПС (Sc, Y, La, Ac) для студентів I курсу технологічного напряму підготовки» | Коваленко І.Л. Хмарська Л.А. | УДХТУ 2013\ |
| 2 | Методичні вказівки та завдання до лабораторних робіт для студентів I курсу заочної форми навчання | Голіченко О.А. Скидан Н.О, Єгорова Д.Є. | УДХТУ 2011 |
| 3 | Методичні вказівки до вивчення теми «Основні класи неорганічних сполук» для студентів I курсу технологічних спеціальностей | Єгорова Д.Є. Коваленко І.Л. Третяк С.Ю | УДХТУ 2011 |
| 4 | Методичні вказівки до вивчення теми «d-елементи VI групи періодичної системи» для студентів I курсу технологічних спеціальностей | Мельнік С.Г. Скидан Н.О, Третяк С.Ю | УДХТУ 2011 |
| 5 | Методичні вказівки до вивчення теми «d-елементи VII групи періодичної системи» для студентів I курсу технологічних спеціальностей | Голіченко О.А. Скидан Н.О, Єгорова Д.Є. | УДХТУ 2011 |
| | Методичні вказівки та завдання для самостійної роботи студентів до вивчення теми « Хімія s- та d-елементів I та II груп періодичної системи» для студентів I курсу технологічних напрямків підготовки | Берзеніна О.В., Хмарська Л.О. | УДХТУ 2014 |
| 6 | Методичні вказівки до вивчення теми «Окисно-відновні процеси» для студентів I курсу всіх напрямів підготовки | Третяк С.Ю., Єгорова Д.Є. Коваленко І.Л. | УДХТУ 2013 |
| 7 | Методичні вказівки «Завдання до лабораторних робіт з курсу «Загальна та неорганічна хімія для студентів I курсу напряму підготовки «Хімічна технологія» частина 2 | Берзеніна О.В., Хмарська Л.О. Матросов О.С. | УДХТУ 2013 |
| 8 | Методические указания к изучению курса «Общая и неорганическая химия» для студентов-иностранцев 1 курса технологического направления подготовки | Кітова Д.Є, Третяк С.Ю | УДХТУ 2014 |

Таблиця 9 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою | |
|---|---|---|---|
| | | Для іспиту, курсового проекту (роботи), практики | для заліку |
| 96 – 100 | **A** | відмінно | зараховано |
| 86-95 | **B** | | |
| 67-85 | **C** | добре | |
| 61-66 | **D** | задовільно | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 51-60 | **E** | | |
| 35-50 | **FX** | незадовільно з можливістю повторного складання | не зараховано з можливістю повторного складання |
| 0-34 | **F** | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням |

## Розділ 14 Рекомендована література

Основна література


1. Ахметов Н.С. "Неорганическая химия", В.Ш., М. 1981 г.
2. Карапетьянц М.Х., Дракин СИ. "Неорганическая химия", ВШ., М. 1981 г.
3. Некрасов Б.В. "Основы общей химии", т. 1,2. "Химия". М. 1974 г.
4. Некрасов Б.В. Учебник общей химии, М., "Химия". 1981 г.
5. Гольбрайх З.Е. Практикум по неорганической химии, М., В.Ш. 1979 г.
6. Гольбрайх З.Е. Сборник задач и упражнений по химии, М., В.Ш. 1976, 1984, 1997г.


Додаткова література


1. Дей К.М., Селбин. Теоретическая неорганическая химия, М., "Мир", 1976г.
2. Кукушкин Ю.Н. Строение атома и химическая связь, Л., "Химия ", 1973 г.
3. Коттон Ф., Уилкинсон. Основы неорганической химии, М., "Мир", 1979 г.
4. Реми Г. Курс неорганической химии, Т. I, II, - М., "Мир", 1974 г.
5. Левітш Є. Я., Бризицька А.М., Кягоева Р.Г. Загальна та неорганічна хімія, Харків, „Прапор", 2000р.


Таблиці

1. Періодична система елементів Д.І. Менделеєва.
2. Таблиця стандартних електродних потенціалів металів.
3. Таблиця розчинності солей.
4. Таблиця найважливіших відновників та окисників.
5. Таблиця стандартних окисно-відновних потенціалів.
6. Таблиця констант дисоціації електролітів
7. Таблиця констант нестійкості комплексних сполук.

Довідники


1. Краткий справочник по химии, п/ред. Пилипенко А.Т. Киев, "Наукова думка",1987,
2. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. М., "Химия", 1971.
3. Лидин Р.А.. Справочник по неорганической химии. М., "Химия", 1987.
4. Ахметов Н.С.. Лабораторные и семинарские занятия по неорганической химии. М., "Высшая школа", 1979.
5. Справочник "Свойства неорганических соединений", Л., "Химия", 1983.
6. Раздаточный материал по курсу лекций 'Неорганическая химия"(Химия s- и p-элементов). Днепропетровск, ДХТИ, 1992.

7. Раздаточный материал по курсу лекций "Неорганическая химия" (Химия d-элементов). Днепропетровск, ДХТИ, 1992.

# АНОТАЦІЯ

до робочої програми навчальної дисципліни Загальна та неорганічна хімія

| Назва розділу (теми лекцій) | Кількість годин |
|---|---|
| Модуль 1 **Загальна хімія** | 8 |
| **Змістовий модуль 1**.<br>1.1 Основні поняття та закони хімії.<br>1.2 Будова атомів. Періодичний закон.<br>1.3 Хімічний зв'язок<br>1.4 Елементи хімічної термодинаміки<br>1.5 Розчини<br>1.6 Окисно-відновні реакції<br>1.7 Теорія комплексних сполук, комплексоутворення | |
| **Модуль 2** Хімія елементів та їх сполук | 8 |
| **Змістовий модуль 2.**<br>2.1 Хімія благородних газів.<br>2.2 р-елементи VII групп ПС<br>2.3 р-елементи VI-А групи.<br>2.4 р-елементи V-А групи.<br>2.5 р-елементи IV-А групи.<br>2.6 d-елементи VIII групи ПС.<br>2.7 d-елементи VII групи ПС.<br>2.8 d-елементи VI групи ПС.<br>2.9 Елементи I,II групи ПС. | |