



РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

*Шепеленко І.С. викладач Коледжу Національного фармацевтичного  
університету*

Обговорено на засіданні циклової комісії загальної хімії  
“29” серпня 2013 року, протокол № 1

Схвалено методичною радою

Протокол від 29.08.2013 № 1

Голова методичної ради  (О.В.Гейко)

« 29 » 08 2013 р.

## Вступ

Програма навчальної дисципліни "Неорганічна хімія" складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки молодшого спеціаліста спеціальності 5.12020103 "Виробництво фармацевтичних препаратів" напряму підготовки 6.120201 "Фармація"

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є основні питання загальної та неорганічної хімії.

### **Міждисциплінарні зв'язки:**

дисципліни, що забезпечують:

- хімія,
- техніка лабораторних робіт,

дисципліни, що забезпечуються:

- аналітична хімія;
- фармацевтична хімія;
- фізико-хімічні методи аналізу.

### **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

1.1. Метою вивчення навчальної дисципліни "Неорганічна хімія" є формування професійних компетенцій молодших спеціалістів, які необхідні майбутнім технікам – технологам для засвоєння дисциплін професійно-практичного циклу.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни "Неорганічна хімія" є засвоєння студентами основних питань загальної хімії, досконале вивчення властивостей елементів, сполуки яких використовуються у медичній та фармацевтичній практиці та набуття практичних навичок проведення лабораторних та практичних занять.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

#### **знати:**

- основні хімічні поняття та закони хімії, номенклатуру та класифікацію неорганічних сполук;
- електронну будову атома, періодичний заков Менделєєва, структуру періодичної системи;
- типи хімічних зв'язків. Механізм утворення хімічних зв'язків;
- типи хімічних реакцій та закономірності перебігу хімічних реакцій;
- властивості хімічних елементів та їх сполук, біологічну роль, застосування їх сполук у фармації.

#### **вміти:**

- виконувати хімічний експеримент за наданою методикою, робити спостереження, записувати рівняння хімічних реакцій, пояснювати результати дослідів;
- проводити розрахунки за хімічними формулами та рівняннями реакцій на основі вивчення законів та теоретичних положень;
- дотримуватись норм техніки безпеки;
- користуватися довідниковою літературою;

- обґрунтовані зміни в змісті програмного матеріалу та розподілі навчальних годин за темами вносяться предметними (цикловими) комісіями і затверджуються керівництвом навчального закладу.
- **Сформовані компетенції:** у результаті вивчення дисциплін «Неорганічна хімія» студент повинен знати теоретичні основи неорганічної хімії: будову атома, валентність елементів у сполуках, графічні формули, розчини, електролітичну дисоціацію, гідроліз солей, комплексні сполуки, хімічні властивості простих речовин та сполук; уміти використовувати набуті знання на практичних та лабораторних заняттях.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться **108 години/2 нац. кредитів / кредитів ECTS.**

## 2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

### МОДУЛЬ 1. ЗАГАЛЬНА ХІМІЯ

#### *Змістовий модуль 1. Будова речовини*

##### Конкретні цілі:

1. Складати повні та скорочені електронні формули атомів та іонів елементів малих та великих періодів.
2. Визначати тип хімічного зв'язку за молекулярними формулами неорганічних сполук.
3. Характеризувати елемент на основі будови атома та положення у періодичній системі.
4. Визначати валентність елементів у неорганічних сполуках.
5. Складати графічні формули молекул неорганічних сполук.
6. Проводити розрахунки з використанням рівнянь ЗДМ, Вант – Гоффа, швидкості хімічної реакції.
7. Визначати напрям зміщення хімічної рівноваги за принципом Ле Шательє.
8. Будувати графік за одержаними даними.
9. Робити висновки щодо залежності швидкості реакції від різних чинників та умов зміщення хімічної рівноваги.

#### Тема 1. Основні хімічні поняття

Предмет та завдання хімії. Роль хімії у практичній діяльності техника-технолога. Хімія та екологія.

Основні поняття та закони хімії: хімічний елемент, атом, молекула, атомна та молекулярна маси, моль як одиниця кількості речовини, молярна маса, молярний об'єм, прості та складні речовини, еквівалент, еквівалентна маса елементів та простих й складних речовин.

Атомно-молекулярне вчення. Основні закони хімії: закон збереження маси речовин під час хімічних реакцій, закон сталості складу, закон еквівалентів, заков Авогадро та його наслідки, закон кратних відношень, газові закони.

Основні класи неорганічних сполук (оксиди, гідроксиди, кислоти, солі): сучасна номенклатура, добування, властивості. Генетичний зв'язок між класами неорганічних сполук.

## **Тема 2. Сучасні уявлення про будову атома. Радіоактивність. Періодичний закон та періодична система елементів Д.І.Менделєєва. Хімічний зв'язок**

Основні положення електронної теорії будови атома. Моделі атома. Сучасна квантово-механічна теорія будови атома. Характер руху електрона в атомі. Електронна хмара. Форми електронних хмар. Атомна орбіталь. Квантові числа: головне, орбітальне, магнітне, спінове. Принципи та правила, що визначають послідовність заповнення атомних орбіталей електронами: принцип Паулі, правило Гунда, правила Клечковського. Електронні та електронно-графічні формули атомів елементів та їх іонів.

Будова втомного ядра. Поняття про радіоактивність.

Перші спроби класифікації елементів. Відкриття періодичного закону, його сучасне формулювання. Періодична система елементів як графічне зображення періодичного закону. Структура періодичної системи елементів: період, група, підгрупа. Класифікація елементів по родинях (s-, p-, d-, f- елементи). Періодичний характер зміни властивостей атомів елементів: атомних радіусів, електронегативності, енергії іонізації, спорідненості до електрона. Значення періодичного закону.

Хімічний зв'язок, механізм утворення. Характеристики зв'язку: енергія, довжина, валентний кут. Типи зв'язку. Ковалентний зв'язок. Метод валентних зв'язків (ВЗ). Валентність. Механізми утворення ковалентного зв'язку (обмінний та донорно-акцепторний). Властивості ковалентного зв'язку: насичуваність, направленість, полярність. Іонний зв'язок та його властивості: ненасичуваність, ненаправленість. Металічний зв'язок. Міжмолекулярна взаємодія. Водневий зв'язок. Типи кристалічних ґраток: атомна, іонна, молекулярна.

## **Тема 3. Швидкість хімічної реакції та хімічна рівновага**

Загальна характеристика хімічних реакцій та їх класифікація за різними ознаками. Гомогенні та гетерогенні системи. Швидкість хімічних реакцій, залежність її від різних чинників (природи реагуючих речовин, температури, тиску, концентрації реагуючих речовин, каталізатора). Правило Вант - Гоффа. Константа швидкості хімічної реакції. Закон діючих мас. Каталіз та каталізатори. Застосування каталізу. Ферменти, їх біологічна роль.

Оборотність хімічних реакцій. Хімічна рівновага. Закон діючих мас для стану хімічної рівноваги. Зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє.

### **Змістовий модуль 2. Розчини, окисно-відновні реакції та комплексні сполуки**

#### Конкретні цілі:

1. *Визначати кількість розчинника та розчиненої речовини для приготування розчинів.*

2. *Визначати масову частку речовини в розчині, молярну та молярну концентрації еквівалента розчинів.*
3. *Переходити від одного способу вираження складу розчинів до іншого.*
4. *Користуватись таблицями, довідниками, схемами.*
5. *Готувати розчини з заданою масовою часткою, молярною концентрацією та молярною концентрацією еквівалента*
6. *Визначати густини розчинів за допомогою ареометра.*
7. *Дотримуватись норм техніки безпеки під час роботи в хімічній лабораторії.*
8. *Складати рівняння реакцій іонного обміну між електролітами.*
9. *Визначати кислотність середовища у розчинах солей; вплив концентрації та температури на ступінь гідролізу.*
10. *Виконувати експериментальні задачі, пов'язані з властивостями розчинів електролітів.*
11. *Визначати ступені окиснення елементів та їх валентність.*
12. *Визначати процеси окиснення та відновлення, окисники та відновники.*
13. *Визначати коефіцієнти в реакціях ОВР методом електронного балансу та електронно – іонним методом.*
14. *Використовувати закони Фарадея для розв'язання розрахункових задач.*

#### **Тема 4. Розчини**

Вода як розчинник. Розчини, їх класифікація за різними ознаками. Механізм розчинення речовин у воді. Гідратна теорія розчинів. Сучасні уявлення про природу розчинів. Розчинність, коефіцієнт розчинності. Залежність розчинності від різних чинників. Ненасичені, насичені та пересичені розчини. Способи виразу вмісту речовини у розчині та зв'язок між ними. Гідрати. Сольвати. Кристалогідрати. Значення розчинів у природі, житті та діяльності людини.

#### **Тема 5. Електролітична дисоціація. Гідроліз**

Основні поняття та положення теорії електролітичної дисоціації. Механізми дисоціації. Сучасні теорії кислот та основ. Сила електролітів. Ступінь дисоціації. Константа дисоціації. Ступінчаста дисоціація. Дисоціація кислот, основ та солей. Іонні рівняння. Умови перебігу реакцій іонного обміну до кінця.

Дисоціація води. Іонний добуток води, рН розчинів.

Гідроліз солей. Механізм гідролізу солей. Класифікація солей за їх здатністю до гідролізу. Ступінь та константа гідролізу. Сумісний гідроліз. Чинники, що впливають на ступінь гідролізу (температура, концентрація солей).

#### **Тема 6. Окисно-відновні реакції. Основи електрохімії**

Окисно – відновні реакції (ОВР). Ступінь окиснення. Окисно – відновні властивості простих речовин та сполук елементів залежно від їх положення у періодичній системі. Окиснення та відновлення. Найважливіші окисники та відновники. Класифікація окисно – відновних реакцій. Складання рівнянь ОВР та визначення коефіцієнтів методом електронного балансу та електронно – іонним методом.

Електроодні потенціали. Ряд стандартних електроодних потенціалів. Потенціали ОВР. Напрямок ОВР. Гальванічні елементи. Електроліз. Катодні та анодні процеси. Закони Фарадея.

## **Тема 7. Комплексні сполуки**

Комплексні сполуки. Основні положення координаційної теорії (за Вернером). Будова комплексних сполук: зовнішня та внутрішня сфери, комплексоутворювач, ліганди, координаційне число комплексоутворювача, комплексний іон. Номенклатура та класифікація комплексних сполук. Ізомерія комплексних сполук. Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках. Поведінка комплексних сполук у розчинах. Утворення та дисоціація комплексних сполук у розчинах. Біологічна роль комплексних сполук. Застосування комплексних сполук у біології, медицині.

## **МОДУЛЬ 2. НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ**

### ***Змістовий модуль 3. Прості речовини та сполуки елементів – неметалів***

#### ***Конкретні цілі:***

1. Складати рівняння ОВР за участю сполук галогенів та визначати коефіцієнти електронно – іонним методом.
2. Розв'язувати розрахункові задачі за рівняннями реакцій та на визначення складу розчинів.
3. Добувати хлор та хлорну воду в лабораторних умовах.
4. Виявляти окисно – відновні властивості галогенів.
5. Порівнювати розчинність галогенів в органічних розчинниках на прикладі розчинення Йоду.
6. Виконувати якісні реакції на галогенід – іони.
7. Складати рівняння ОВР за участю сполук халькогенів.
8. Складати рівняння гідролізу солей.
9. Виконувати розрахунки за рівняннями реакцій.
10. Встановлювати зв'язок окисно – відновної здатності сполук Сульфуру в залежності від його ступеня окиснення .
11. Спостерігати, аналізувати, узагальнювати на основі досліду.
12. Збирати прилади для синтезу амоніаку.
13. Досліджувати властивості сполук Нітрогену та Фосфору.

## **Тема 8. Елементи VIIA групи**

Загальна характеристика елементів VII A групи (галогенів) на підставі будови їх атомів. Положення галогенів у періодичній системі. Характерні ступені окиснення атомів елементів VII A групи. Природні сполуки галогенів. Галогени як прості речовини: одержання, властивості, застосування. Особливі властивості Флуору як найбільш електронегативного елемента. Водневі сполуки галогенів: одержання, властивості, застосування. Солі галогеноводневих кислот, їх властивості. Якісні реакції на галогенід -іони.

Оксигеновмісні сполуки Хлору, Брому, Йоду. Зміна кислотних та окисно – відновних властивостей у залежності від валентного стану атома галогену (на прикладі атому Хлору). Загальні відомості про основні сполуки галогенів як лікарських препаратів.

### **Тема 9. Елементи VIA групи**

Загальна характеристика елементів VIA групи (халькогенів) на основі положення у періодичній системі та будови їх атомів. Характерні ступені окиснення елементів. Оксиген. Явище алотропії; кисень, озон. Пероксидні сполуки.

Сульфур. Природні сполуки. Добування та властивості сірки. Гідроген сульфід, його властивості, дія на організм. Сульфіди. Оксигеновмісні сполуки Сульфуру (оксиди Сульфуру (IV) та Сульфуру (VI), сульфідна та сульфатна кислоти, їх солі): добування, властивості та застосування. Натрій тіосульфат. Будова, властивості та застосування натрій тіосульфату.

Селен та Телур як аналоги Сульфуру.

### **Тема 10. Елементи VA групи**

Загальна характеристика елементів V A групи згідно з будовою їх атома та положення у періодичній системі.

Нітроген. Характеристика елемента. Азот: добування, фізичні та хімічні властивості, поширення у природі. Амоніак: добування, фізичні та хімічні властивості. Гідратація амоніаку. Іон амонію. Солі амонію. Оксигеновмісні сполуки Нітрогену. Оксиди Нітрогену; добування і властивості. Нітритна кислота. Окисно – відновні властивості нітритів. Нітратна кислота. Фізичні та хімічні властивості нітратної кислоти. Окисні властивості нітратної кислоти: взаємодія з металами та неметалами. Застосування нітратної кислоти та нітратів.

Фосфор. Природні сполуки. Добування, властивості фосфору. Алотропія Фосфору. Оксигеновмісні сполуки Фосфору: оксиди, кислоти, солі. Їх властивості. Застосування фосфору та його сполук.

Загальна характеристика Арсену, Стибію, Бісмуту та їх сполук. Визначення сполук Арсену (як домішок) у лікарських препаратах за методом Марша.

### **Тема 11. Елементи IVA та IIIA групи**

Характеристика неметалів IV A та III A груп на основі будови атома та положення у періодичній системі. Карбон. Алотропні видозміни вуглецю. Адсорбційні властивості активованого вугілля. Оксиди Карбону: добування, властивості, застосування. Способи допомоги при отруєнні карбон (II) оксидом. Карбонатна кислота, її солі. Якісна реакції на карбонат – іон.

Хімічні властивості силіцію та сполук Силіцію.

Бор як мікроелемент, необхідний рослинним та тваринним клітинам. Сполуки Бору. Ортоборна кислота. Натрій тетраборат. Поняття про антисептики.



### **Змістовий модуль 3. Прості речовини та сполуки елементів – металів**

#### Конкретні цілі:

1. Дотримуватись норм техніки безпеки при роботі з реактивами.
2. Складати рівняння реакцій за участю сполук елементів I A та II A груп.
3. Робити висновки за результатами дослідів.
4. Складати рівняння реакцій, що характеризують амфотерні властивості металів.
5. Розв'язувати розрахункові задачі.
6. Визначати властивості алюмінію та його сполук.
7. Визначати відновні властивості сполук Стануму (II).
8. Досліджувати властивості сполук металів d – елементів.
9. Проводити якісні реакції визначення іонів.
10. Пояснювати результати дослідів.

#### **Тема 12. Загальні відомості про метали**

Положення металів у періодичній системі. Особливості електронної будови атомів металів. Металічний зв'язок. Класифікація металів. Поширення у природі. Способи добування металів.

Фізичні властивості металів (електропровідність, теплопровідність, металічний блиск, магнітні властивості, температури плавлення та кипіння, густина).

Механічні властивості металів (міцність, пластичність).

Хімічні властивості металів (утворення оксидів, гідроксидів, гідридів, взаємодія з водою, кислотами, лугами).

Ряд напруг металів. Поняття про корозію металів. Способи захисту металів від корозії. Поняття про сплави.

#### **Тема 13. Метали s – елементи**

Характеристика металів s – елементів на основі положення у періодичній системі та будови їх атомів. Знаходження у природі та їх біологічна роль.

Метали I A групи (лужні метали). Одержання, фізичні та хімічні властивості. Оксиди, гідриди, гідроксиди, пероксиди, солі лужних металів.

Метали II A групи. Берилій: фізичні та хімічні властивості. Амфотерність оксиду та гідроксиду. Солі Берилію. Магній: одержання, фізичні та хімічні властивості. Сполуки Магнію (оксид, гідроксид, солі), їх використання у медицині. Елементи підгрупи Кальцію (лужноземельні метали). Загальна характеристика простих речовин та найважливіших сполук.

Твердість води та методи її усунення.

#### **Тема 14. Метали p – елементи**

Загальна характеристика металів p – елементів на основі положення у періодичній системі та будови атомів. Знаходження у природі та біологічна роль.

Метали III A групи. Алюміній: одержання, фізичні та хімічні властивості. Амфотерність алюмінію, його оксиду та гідроксиду. Солі Алюмінію.

Метали IV А групи. Станум. Алотропія олова. Добування та властивості олова, застосування. Сполуки Стануму. Плюмбум. Природні сполуки Плюмбуму, їх властивості. Використання у медицині сполук Плюмбуму. Біологічна роль, застосування у медицині.

### **Тема 15. Метали d – елементи**

Загальна характеристика металів d – елементів. Метали VI В групи. Хром та його сполуки. Закономірність зміни кислотно – основних властивостей оксидів та гідроксидів, а також окисно – відновних властивостей сполук Хрому з переходом від нижчого до вищого ступеню окиснення . Якісні реакції на дихромат – та хромат – іони. Застосування сполук Хрому.

Загальна характеристика елементів VII В групи. Манган та його сполуки. Окисні властивості калій перманганату залежно від кислотності середовища (лужне, нейтральне, кисле). Застосування сполук Мангану.

Загальна характеристика металів підгрупи Феруму. Властивості заліза та сполук Феруму. Біологічна роль Феруму та Кобальту.

Загальна характеристика елементів I В групи. Купрум, Аргентум, Аурум, поширення у природі. Біологічна роль елементів. Хімічні властивості міді та сполук Купруму. Використання у медицині та фармації сполук Купруму та Аргентуму.

Загальна характеристика елементів II В групи. Цинк та його сполуки. Кадмій, Меркурій.

Комплексні сполуки d – елементів.

### **3. Рекомендована література**

#### **Основна**

[1] Левітін Є. Я.. Загальна та неорганічна хімія. - Х: Прапор, Вид. НФАУ, 2000.

#### **Допоміжна**

[2] Петров М.М., Михилев А.А., Кукушкин Ю.Д. Неограническая химия. Ленінград. Химия, 1989.

[3] Хомченко І.Г.. Загальна хімія. Київ, Вища школа, 1992.

[4] Хомченко І.Г. Збірник задач з хімії. Київ, Вища школа, 1992.

### **4. Форма підсумкового контролю успішності навчання: іспит**

5. Засоби діагностики успішності навчання: тестування, розрахункові домашні завдання, захист лабораторних робіт, контрольні роботи, індивідуальні домашні завдання