

Державний вищий навчальний заклад  
“Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”  
Факультет природничих наук  
Кафедра хімії

Затверджено на засіданні кафедри **хімії**  
(протокол № 1 від «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ р.)

Методичні вказівки та інструкція до виконання лабораторної роботи  
з курсу “Хімія лікарських засобів”

*Лабораторна робота № 1*  
**ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ НЕОРГАНІЧНОЇ ПРИРОДИ (I)**

Підготувала доцент кафедри хімії, к.т.н.      **Хацевич О. М.**

Івано-Франківськ,  
2017 р.

## Лабораторна робота №1

**Тема:** Лікарські засоби неорганічної природи.

**Мета:** вивчити способи отримання, будову, фізичні та хімічні властивості лікарських речовин неорганічної природи; взаємозв'язок між їх хімічною будовою та дією на організм; методи контролю та перетворення, які відбуваються під час їх зберігання.

### **Знати:**

- ✓ Хімічну будову лікарських засобів неорганічної природи;
- ✓ Фізичні та хімічні властивості речовин, що входять до складу лікарських засобів неорганічної природи;
- ✓ Методи та методики хімічного аналізу лікарських засобів;
- ✓ Методи кількісного аналізу речовин, що входять до складу лікарських засобів неорганічної природи;
- ✓ Методи якісного визначення лікарських речовин неорганічної природи;
- ✓ Реакції ідентифікації на катіони елементів I, II, III, IV, V, VIII груп Періодичної системи в лікарських речовинах;
- ✓ Реакції ідентифікації на аніони елементів IV, V, VI, VII, VIII груп Періодичної системи в лікарських речовинах.

### **Вміти:**

- ✓ Інтерпретувати класифікацію неорганічних речовин та їх хімічні властивості;
- ✓ Проводити хімічні та фізико-хімічні методи аналізу неорганічних речовин;
- ✓ Проводити якісний та кількісний аналіз неорганічних речовин з використанням хімічних, фізичних і фізико-хімічних методів аналізу визначати чистоту хімічних продуктів (реактивів);
- ✓ Виконувати реакції ідентифікації на катіони елементів I, II, III, IV, V, VIII груп Періодичної системи в лікарських речовинах;
- ✓ Виконувати реакції ідентифікації на аніони елементів IV, V, VI, VII, VIII груп Періодичної системи в лікарських речовинах;
- ✓ Готувати розчини з хімічних реактивів з заданою концентрацією (ppm);
- ✓ Виконувати якісні реакції на йони: амонію, арсену, кальцію, магнію, хлорид, флуорид;
- ✓ Виконувати випробування на припустимий вміст домішок йонів: феруму, фосфатів, калію, сульфатів, алюмінію, цинку, важких металів у лікарських речовинах.

### **Самостійна робота на занятті**

- Виконання тестових завдань (перевірка домашньої самопідготовки).
- Виконання лабораторної роботи.
- Обговорення висновків та оформлення протоколу (залік лабораторної роботи).

## 1. ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ – ПОХІДНІ СПОЛУК ГАЛОГЕНІВ З ГІДРОГЕНОМ

У медичній практиці застосовуються похідні елементів головної підгрупи VII групи Періодичної системи (галогенів), побічної підгрупи VII групи (сполуки Мангану) і головної підгрупи VI групи (халькогенів).

Зі сполук цієї групи в медицині застосовується кислота хлористоводнева (HCl). Вона є складовою частиною шлункового соку людини, де її концентрація становить близько 0,3 %.

### 1.1. Кислота хлористоводнева концентрована (ДФУ) (Acidum hydrochloridum concentratum)

### 1.2. Кислота хлористоводнева розведена (Eur. Ph.) (Acidum hydrochloridum dilutum). Кислота хлоридна HCl.

**Властивості.** Обидві речовини – безбарвні прозорі рідини, зі своєрідним запахом, кислим смаком: змішуються з водою та спиртом у всіх співвідношеннях з утворенням розчинів сильно кислій реакції.

Маючи однакові властивості, розрізняються лише за вмістом хлороводню й відповідно за густиною.

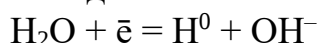
Кислота хлористоводнева концентрована повинна містити хлороводню в межах 35,0-39,0 %, відносна густина становить близько 1,18 г/см<sup>3</sup>.

Кислота хлористоводнева розведена містить хлороводню в межах 9,5- 10,5 %

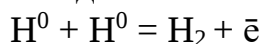
**Добування.** Промисловий спосіб: прямий синтез з водню та хлору, які утворюються при електролізі розчину натрію хлориду:  $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ .

Під дією електричного струму на катоді та аноді відбуваються такі процеси:

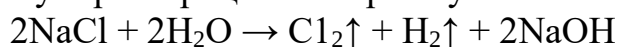
Катод



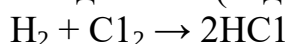
Анод



Сумарно процес електролізу можна подати рівнянням:



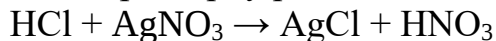
Обидва газу (водень та хлор) спалюють у контактних печах:



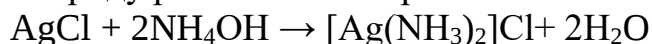
Отриманий хлороводень (HCl) пропускають крізь поглинальні башти з водою, в результаті чого утворюється кислота (димляча).

**Ідентифікація:**

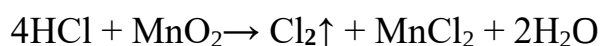
- Водний розчин субстанції повинен мати сильно кислу реакцію (за кольором індикатора). Субстанція дає характерну реакцію на хлорид-йони:



Білий осад аргентум хлориду розчиняється в розчині амоніаку:

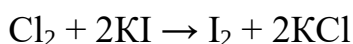


- При нагріванні лікарського засобу з манган (IV) діоксидом виділяється вільний хлор, який виявляють за запахом:



**Випробування на чистоту**

Вільний хлор визначають за реакцією з калій йодидом у присутності розчину крохмалю:



Протягом 2 хв. Блакитне забарвлення розчину має зникати при додаванні 0,2 мл 0,01 М розчину натрій тіосульфату.

**Сульфати.** Субстанцію упарюють насухо з натрій гідрокарбонатом, після чого проводять випробування на сульфати.

**Кількісне визначення:**

- Алкаліметрія, пряме титрування, індикатор – метиловий червоний  $s=1$ :  
$$\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$$
- Кількісний вміст хлороводню можна визначити також за густиною.

**Зберігання.** У склянках з притертими пробками при температурі нижче  $30^\circ\text{C}$ .

**Застосування** .Кислоту хлористоводневу розведену використовують внутрішньо в краплях або у вигляді мікстури (частіше з пепсином) при недостатній кислотності шлункового соку.

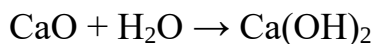
### 1.3. Лікарські засоби солей гіпохлоридної та хлористоводневої кислот

Оксигеновмісні сполуки галогенів, зокрема гіпохлориди, є сильними окисниками, на чому й ґрунтується їх застосування в медицині. До тепер своє значення зберегло хлорне вапно.

**Хлорне (білильне) вапно (*Calcaria chlorata*)**

Хлорне вапно є сумішшю вапна та кальцієвої солі гіпохлоридної та хлористоводневої кислот.

**Отримання:**

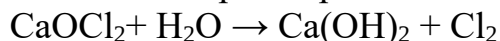


Хлорне вапно завжди містить у своєму складі кальцій гідроксид.

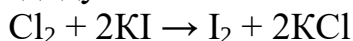
**Властивості.** Білий або ледь сірувати порошок із запахом хлору, частково розчинний у воді.

**Ідентифікація:**

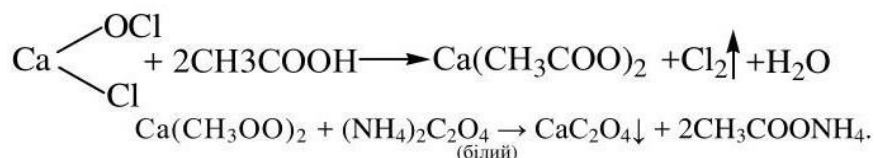
- Розчин лікарської речовини 1:10 наносять на червоний лакмусовий папірець, з'являється синє забарвлення ( $\text{pH} > 7$ ). яке незабаром зникає внаслідок руйнування індикатора хлором:



При додаванні розчину калій йодиду з'являється жовте забарвлення:

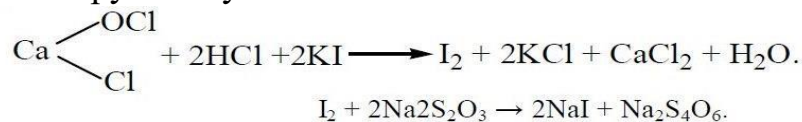


- Йони кальцію визначають з розчином амоній оксалату після попереднього видалення хлору, що досягається кип'ятінням лікарської речовини з кислотою оцтовою:



**Кількісне визначення.** Йодометрія, титрування за замісником, індикатор – крохмаль,  $s=1/2$ :

Активного хлору має бути не менше 32 %.



**Зберігання.** У щільно закупореній тарі в сухому, прохолодному, захищеному від світла місці.

**Застосування.** Дезінфікуючий засіб.

#### 1.4. Галогеніди лужних металів

Натрій і калій галогеніди є типовими представниками солей неорганічних кислот. У медичній практиці знаходять застосування натрій і калій хлориди, броміди та йодиди.

##### 1.4.1. Натрій хлорид (Natrii chloridum) NaCl (ДФУ)

##### 1.4.2. Калій хлорид (Kalii chloridum) KCl (ДФУ)

**Отримання.** Натрій та калій хлориди одержують шляхом очищення природних мінералів.

**Властивості.** Безбарвні кристали або білі кристалічні порошки без запаху, солоного смаку; розчинні у воді, нерозчинні в 96 % спирті.

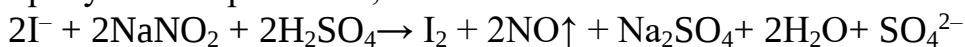
**Ідентифікація:**

Субстанції мають характерні реакції на йони натрію, калію та хлориди.

**Випробування на чистоту**

**Броміди** визначають спектрофотометрично після окиснення хлораміном у присутності фенолового червоного і натрій тіосульфату (у випадку присутності йодидів). Оптична густина одержаного розчину не повинна перевищувати оптичну гуστину еталону.

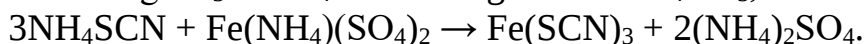
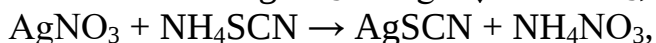
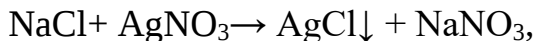
**Йодиди** визначають з розчином натрій нітриту в кислому середовищі у присутності крохмалю; не повинне з'являтися блакитне забарвлення:



Оскільки йони натрію та калію є антагоністами, то в солях натрію визначають домішки калію, а в солях калію – домішки натрію методом атомно-емісійної спектроскопії.

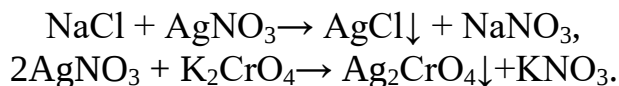
**Кількісне визначення:**

- Аргентометрія за методом Фольгарда, зворотне титрування в присутності дибутилфталату, індикатор – ферум (III) амоній сульфат, перерахунок проводять на суху речовину:

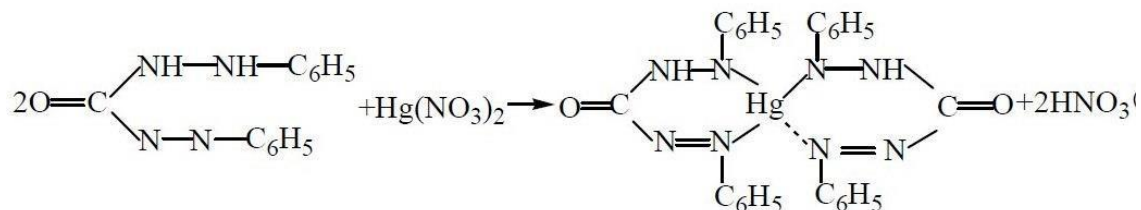
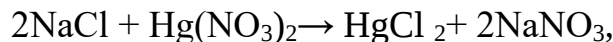


- Натрій хлорид можна визначати прямою аргентометрією з потенціометричним визначенням точки еквівалентності, перерахунок проводять на суху речовину;  $s = 1$  (ДФУ).
- Аргентометрія за методом Мора. Пряме титрування, індикатор – калію хромат;  $s=1$ :

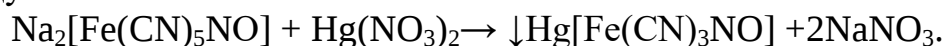
$$\% = \frac{V_{AgNO_3} \cdot K \cdot T \cdot 100}{m_n},$$



• Меркуриметрія, пряме титрування, індикатор – дифенілкарбазон або дифенілкарбазид;  $s = 2$ :



Точку еквівалентності також можна встановлювати за допомогою натрій нітроприсиду:



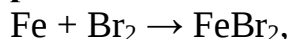
**Зберігання.** У закупореній тарі.

**Застосування.** Основна функція натрій хлориду – забезпечення постійного осмотичного тиску крові. Калій хлорид застосовується при гіпокаліємії (внаслідок прийому діуретиків), антиаритмічний засіб.

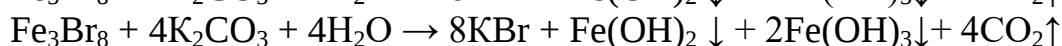
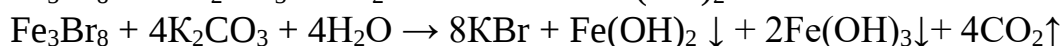
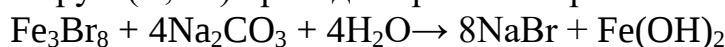
### 1.4.3. Натрій бромід (Natrii bromidum) NaBr (ДФУ)

### 1.4.4. Калій бромід (Kalii bromidum) KBr (ДФУ)

**Отримання:**



Ферум (II, III) бромід нагрівають з розчином соди або поташу:



**Властивості.**

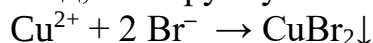
*Натрій бромід* – гранульований порошок білого кольору або дрібні, прозорі (матові) кристали. Слабо гігроскопічний. Легкорозчинний у воді, розчинний у 96 % спирті.

*Калій бромід* – кристалічний порошок білого кольору або безбарвні кристали. Легкорозчинний у воді і гліцерині, малорозчинний у 96 %спирті.

**Ідентифікація:**

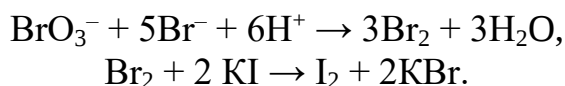
Субстанції дають характерні реакції на іони натрію, калію та броміди.

Нефармакопейна реакція на бромід-іон: кристалічна субстанція з розчином купрум (II) сульфату у присутності концентрованої  $H_2SO_4$ ; утворюється чорний осад, який руйнується при додаванні води:



**Випробування на чистоту:**

*Бромати.* При додаванні до водного розчину субстанції калій йодиду, кислоти сульфатної та крохмалю не повинно з'являтися синє забарвлення:



Хлориди визначають кількісно аргентометричним методом за Фольгардом, зворотне титрування в присутності дибутилфталату, індикатор – ферум (III) амоній сульфат, паралельно проводять контрольний дослід;  $s = 1$ .

Субстанцію попередньо окислюють розчином гідроген пероксиду концентрованим у присутності кислоти нітратної розведеної при нагріванні на водяній бані до знебарвлення розчину:



Йодиди – при додаванні розчину ферум (III) хлориду, повинен залишатися безбарвним.

#### Кількісне визначення.

• Аргентометрія за методом Фольгарда, зворотне титрування в присутності дибутилфталату, індикатор – ферум (III) амоній сульфат, перерахунок проводять на суху речовину;  $s = 1$  (ДФУ).

$$\% = \frac{(V_{\text{AgNO}_3} \cdot K_{\text{AgNO}_3} - V_{\text{NH}_4\text{SCN}} \cdot K_{\text{NH}_4\text{SCN}}) \cdot T \cdot 100}{m_n}$$

**Зберігання.** У добре закупореній тарі.

**Застосування.** Заспокійливі засоби.

### 1.4.5. Натрій йодид (Natrii iodidum) NaI (ДФУ)

### 1.4.6. Калій йодид (Kalii iodidum) KI (ДФУ)

#### Добування.

Аналогічно натрій та калій бромідам, залізні ошурки обробляють йодом.

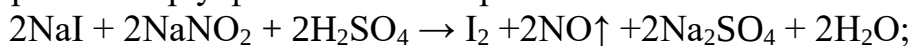
**Властивості.** Білі кристалічні порошки без запаху. Натрій йодид гігроскопічний. На повітрі сиріють і розкладаються з виділенням йоду. Розчинні у воді, спирті та гліцерині.

#### Ідентифікація:

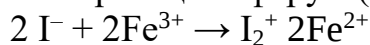
Субстанції дають характерні реакції на іони натрію, калію та йодиди.

Нефармакопейні реакції:

- Окиснення натрій йодиду натрій нітритом; йод, що виділяється, забарвлює хлороформний шар у фіолетовий колір:



- реакція з ферум (III) хлоридом у присутності хлороформу:

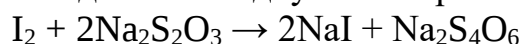


#### Випробування на чистоту:

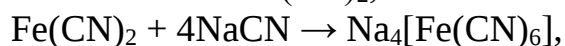
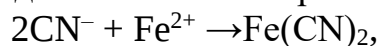
**Йодати.** При додаванні до водного розчину субстанції кислоти сульфатної та крохмалю не повинно з'являтися сине забарвлення:

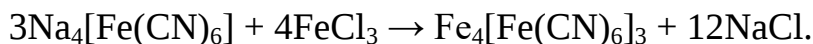


**Тіосульфати** – після додавання крохмалю та розчину йоду має з'являтися сине забарвлення. У разі наявності домішок відбувається реакція:



Ціаніди визначають за реакцією утворення берлінської блакиті:

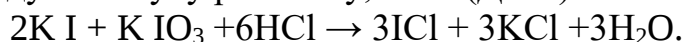




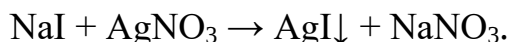
*Нітрація.* Після відновлення сумішшю цинку і заліза у лужному середовищі утворюється амоніак, який не повинен забарвлювати вологий червоний лакмусовий папір у синій колір.

#### **Кількісне визначення:**

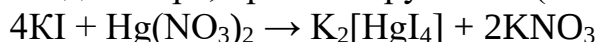
- Йодатометрія, пряме титрування. Титрують розчином калій йодату в присутності кислоти хлористоводневої до переходу червоного забарвлення у жовте. Додають хлороформ і титрують до знебарвлення хлороформного шару, перерахунок ведуть на суху речовину,  $s = 2$  (ДФУ):



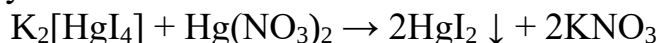
- Аргентометрія за методом Фаянса, пряме титрування, індикатор – натрій етаноат:



- Меркуриметрія без індикатора, пряме титрування: ( $s = 4$ ):

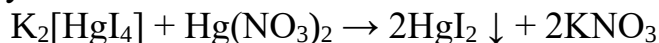


У точці еквівалентності зайва крапля меркурій (II) нітрату реагує з калій тетраїодомеркуратором (II) з утворенням червоного осаду меркурій (II) йодиду, що не зникає після перемішування:



*Зберігання.* У захищеному від світла місці.

У точці еквівалентності зайва крапля меркурій (II) нітрату реагує з калій тетраїодомеркуратором (II) з утворенням червоного осаду меркурій (II) йодиду, що не зникає після перемішування:



*Зберігання.* У захищеному від світла місці.

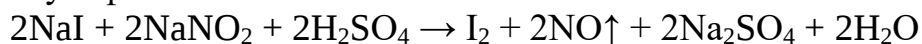
*Застосування.* При нестачі йоду в організмі(ендемичному зобі) та деяких запальних захворюваннях.

### **1.4.7. Лікарські засоби йоду Йод (Iodum) I<sub>2</sub> (ДФУ)**

Йод (від грецького "йодос" – фіолетовий) – єдиний з усіх галогенів, включений до фармакопей як лікарський засіб, який використовується для виготовлення різноманітних препаратів, зокрема, розчину йоду спиртового 5%-ного, розчину йоду спиртового 10 %-ного, йодинолу, розчину Люголя.

**Отримання.** Джерела добування йоду – бурові води та морські водорості (0,5%). Процес отримання йоду з нафтових бурових вод складається з кількох стадій:

- Очищення бурових вод від домішок нафти та нафтових кислот.
- Окиснення йодид-іонів до вільного йоду натрій нітритом у присутності кислоти сульфатної:

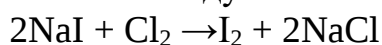


- Йод адсорбують активованим вугіллям.

Процес десорбції йоду розчинами натрій гідроксиду або натрій сульфіту:



Окиснення йодидів до вільного йоду активним хлором:



Очищення йоду сублімацією.

**Властивості.** Крихкі пластинки або дрібні кристали сірувато- фіолетового

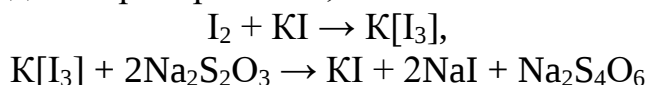
кольору з металевим блиском. Леткий при кімнатній температурі, при нагріванні сублімується з утворенням фіолетової пари. Дуже мало розчинний у воді, дуже легко розчиняється у водних розчинах йодидів, розчинний у 96 % спирті, ефірі та хлороформі, малорозчинний у гліцерині.

Розчини у хлороформі мають фіолетовий колір.

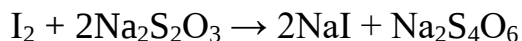
#### Ідентифікація:

- ✓ Нагрівають кристалічну субстанцію у пробірці; виділяється фіолетова пара й утворюється синьо-чорний кристалічний сублімат.
- ✓ Водний розчин лікарської речовини забарвлюється в синій колір від додавання розчину крохмалю. При нагріванні розчин знебарвлюється, при охолодженні знову з'являється забарвлення.

**Кількісне визначення.** Розчин йоду в розчині калію йодиду титрують розчином натрій тіосульфату, індикатор – крохмаль;  $s = 1$ :



Спрощено реакція виглядає так:



Розрахунок титру проводять на атомарну масу йоду.

**Зберігання.** У скляних банках з притертими пробками, у прохолодному, захищеному від світла місці.

**Застосування.** Антисептичний засіб.

#### 1.4.8. Розчин йоду спиртовий 5 % (Solutio Iodj spirituosa 5 %)

Склад: йоду – 5,0 г; калій йодиду – 2,0 г; спирту 96 % – 41,0 г; води очищеної до 100 мл.

**Властивості.** Прозора рідина червоно-бурого кольору і характерним запахом.

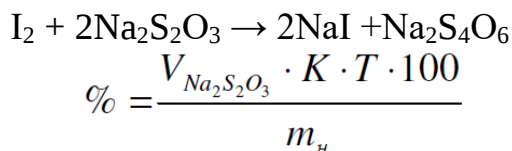
#### Ідентифікація:

- ✓ При додаванні до лікарської речовини розчину крохмалю утворюється синьо-блакитне забарвлення.
- ✓ До лікарського засобу додають хлороформ (екстрагують йод) до знебарвлення водного шару, який ділять на дві частини:
  - в одній визначають іон калію за реакцією з кислотою винною.
  - в другій - йодид-іон за реакцією (b).

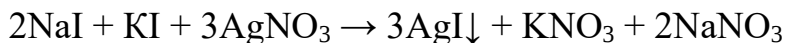
Реакція утворення йодоформу – жовтий осад з характерним запахом:



**Кількісне визначення.** Вміст йоду визначають титруванням натрій тіосульфатом до знебарвлення розчину:



Суму калій йодиду та натрій йодиду визначають за методом Фаянса у відтитрованому розчині:



Вміст калій йодиду має становити 2 %.

**Зберігання.** У склянках із темного скла, у захищеному від світла місці.

**Застосування.** Антисептичний засіб.

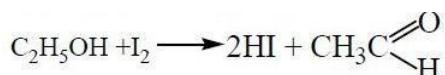
#### 1.4.9. Розчин йоду спиртовий 10 % (Solutio Iodi spirituosa 10%)

**Склад:** йоду 100 г; спирту 96 % – до 1 дм<sup>3</sup>.

**Ідентифікація:** При додаванні до лікарської речовини розчину крохмалю утворюється синьо-блакитне забарвлення.

**Випробування на чистоту.**

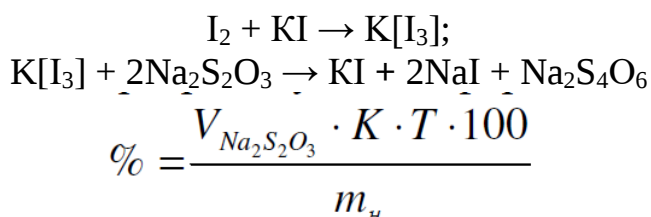
АН вимагає визначення домішки кислоти йодоводневої, яка може утворюватися при зберіганні:



Домішку визначають алкаліметричним титруванням.

**Кількісне визначення.**

До розчину додають розчин калій йодиду і титрують розчином натрій тіосульфату до знебарвлення;  $s = 1/2$ :



Йоду має бути 9,5-10,5 %.

**Зберігання.** Термін зберігання – 1 місяць.

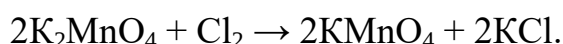
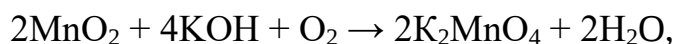
**Застосування.** Антисептичний засіб.

#### 1.5. Лікарські засоби, які містять Манган

Із речовин похідних елементів побічної підгрупи VII групи (підгрупи мангану). Періодичної системи в медичній практиці застосовується калій перманганат.

##### 1.5.1. Калій перманганат (Kaliipermanganas) (ДФУ) $\text{KMnO}_4$

**Отримання:**

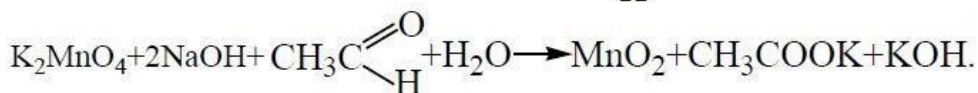
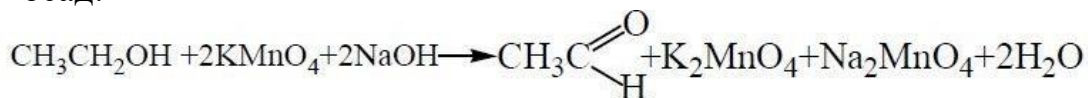


**Властивості.** Гранульований порошок темно-фіолетового або коричнево-чорного кольору, кристали темно-фіолетового чи майже чорного кольору, звичайно з металевим блиском. Розчинний у холодній воді, легкорозчинний у киплячій воді. Розкладається при взаємодії з певними органічними речовинами. При взаємодії з деякими органічними або з речовинами, що легко окислюються, може вибухати.

**Ідентифікація:**

- ✓ При додаванні до водного розчину спирту і натрій гідроксиду утворюється зелене забарвлення – при кип'ятінні суміші випадає темно-коричневий

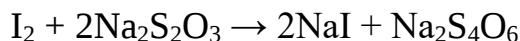
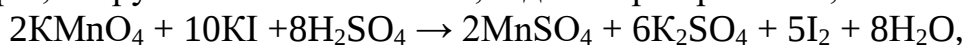
осад:



- ✓ Суміш, отриману в першому випробуванні, фільтрують. Одержаний фільтрат дає реакцію на калій.
- ✓ Нефармакопейна реакція. При додаванні до лікарської речовини перексиду гідрогену та розведеної сульфатної кислоти розчин знебарвлюється:  
$$2\text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 5\text{O}_2 + 8\text{H}_2\text{O}.$$

#### Кількісне визначення.

Йодометрія, титрування за замісником, індикатор – крохмаль;  $s = 1/5$ :



**Зберігання.** В закупореній тарі.

**Застосування.** Антисептичний засіб.

### 1.6. Лікарські засоби гідроген пероксиду і його похідних

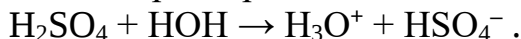
У природі гідроген пероксид у дуже малих кількостях міститься в атмосферних опадах, а також утворюється в результаті різноманітних окисно-відновних процесів і є звичайним інтермедіатом обміну речовин живих істот, зокрема людини.

В медичній практиці використовують гідроген пероксиду розчин, гідроперит і магній пероксид.

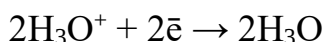
#### 1.6.1. Водню пероксиду розчин (3 %) (ДФУ) (Hydrogenii peroxydum 3 perc. )

#### 1.6.2. Водню пероксиду розчин (30 %) (Hydrogenii peroxydum 30 perc.) $\text{H}_2\text{O}_2$

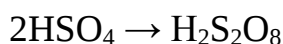
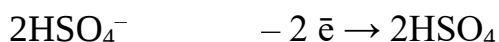
**Отримання.** Електроліз розчинів кислоти сульфатної:



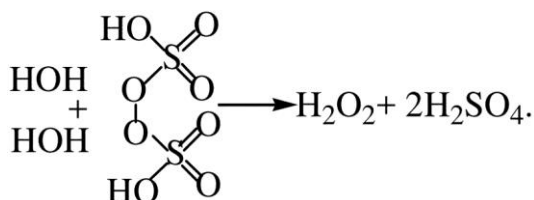
Катод:



Анод:



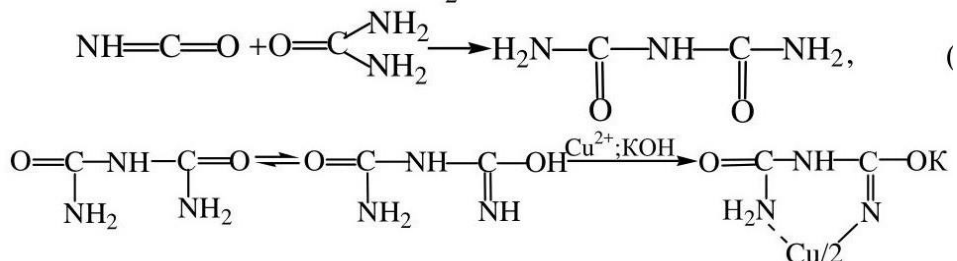
При нагріванні розчину у вакуумі (50 гПа або 38 мм рт. ст.) до 70-75 ° С кислота надсульфатна розкладається з утворенням гідроген пероксиду:



Фармакопейний препарат містить 2,5-3,5 % гідроген пероксиду.

**Властивості.** Безбарвна, прозора рідина слабкої кислої реакції. Розкладається на світлі, при нагріванні, взаємодії з окисниками, лугами, важкими металами з утворенням кисню. Змішується у всіх співвідношеннях з водою.

✓ У кислому середовищі знебарвлює розчин калій перманганату. Реакція утворення надхромової кислоти при взаємодії з калій хроматом у кислому середовищі в присутності диетилового етеру. Етер додається для вилучення перекисних сполук хрому, оскільки в кислому середовищі вони розкладаються з утворенням  $\text{Cr}^{3+}$  зеленого кольору:

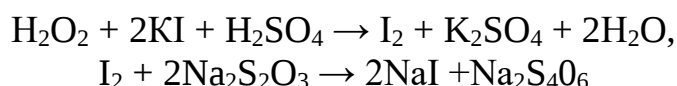


- ✓ Наявність гідрогену пероксиду підтверджують реакцією утворення надхромових кислот.

**Кількісне визначення.** Йодометрія, титрування за замісником;  $s = 1/2$ :

$$\% = \frac{V_{I_2} \cdot K \cdot T \cdot 100}{m_n}$$

$$T = \frac{c_{(I_2)} \cdot s \cdot M_{(Na_2S_2O_3)}}{1000} \left( \frac{г}{мл} \right)$$

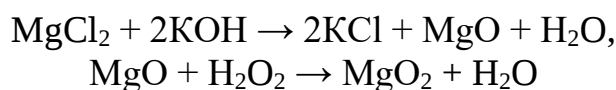


Вміст гідрогену пероксиду – 35 %.

**Зберігання.** У сухому, захищеному від світла місті за температури не вище +20° С.

**Застосування.** Антисептичний засіб. Магній пероксид (Magnesii peroxydum) (MgO<sub>2</sub> + MgO)

Отримання:



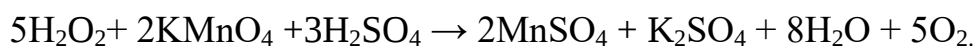
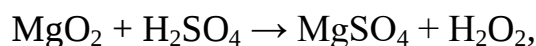
**Властивості.**

Білий порошок без запаху, практично нерозчинний у воді, розчинний у мінеральних кислотах та киплячій оцтовій кислоті з утворенням гідроген пероксиду.

**Ідентифікація:**

- ✓ Реакція на іони магнію після розчинення в кислоті хлористоводневій.
- ✓ Реакція утворення надхромових кислот.

**Кількісне визначення.** Перманганатометрія без індикатора, пряме титрування; ( $s = 2,5$ ):



У лікарському засобі має бути не менш ніж 25,9 % магній пероксиду.

**Зберігання.** У закупореній тарі, оберігаючи від дії світла.

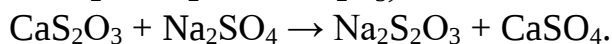
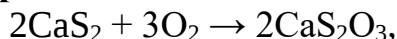
**Застосування.** Магній пероксид застосовують перорально при захворюваннях шлунка і кишечника.

## 1.7. Лікарські засоби, які містять Сульфур

Сульфур – елемент, відомий людині з найдавніших часів. У медичній практиці застосовуються як елементарна сірка, так і різноманітні сполуки сульфуру, серед них натрій тіосульфат і натрій сульфат.

### 1.7.1. Натрій тіосульфат (Natrii thiosulfas) (ДФУ) Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · 5H<sub>2</sub>O

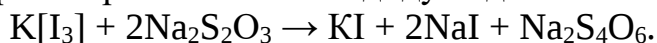
**Отримання.** Окисненням полісульфідів:



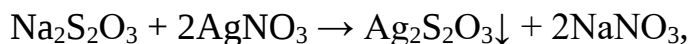
**Властивості.** Кристали безбарвні, прозорі. В сухому повітрі вивітрюється, у вологому – злегка розпливається. Дуже легко розчиняється у воді, практично нерозчинний у 96 % спирті.

**Ідентифікація:**

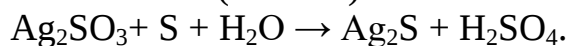
- ✓ Субстанція знебарвлює розчин калію йодиду йодований:



- ✓ При додаванні до лікарської речовини надлишку аргентум нітрату утворюється білий осад, який швидко забарвлюється у жовтуватий, потім у чорний колір:

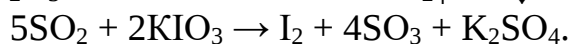


(жовтий)



(чорний)

- ✓ При додаванні до субстанції кислоти хлористоводневої утворюється осад сірки і виділяється газ, який забарвлює йод крохмальний папір у синій колір:



- ✓ Субстанція дає характерні реакції на катіон натрію.

**Випробування на чистоту**

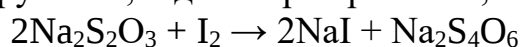
Сульфід визначають з натрій нітропрусидом:



Не повинне з'являтися фіолетове забарвлення.

**Кількісне визначення.**

Йодометрія, пряме титрування, індикатор– крохмаль;  $s=2$ :



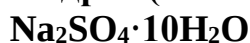
$$\% = \frac{V_{\text{I}_2} \cdot K \cdot T \cdot 100}{m_{\text{H}}}$$

$$T = \frac{c_{(\text{I}_2)} \cdot s \cdot M_{(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)}}{1000} \left( \frac{\text{г}}{\text{мл}} \right)$$

**Зберігання.** У закупореній тарі.

**Застосування.** Детоксуючий, десенсибілізуючий засіб, як інсектицидний засіб.

### 1.7.3. Натрій сульфат декагідрат (Natrii sulfas decahydricus) (ДФУ)



**Отримання.** Для медичних цілей натрій сульфат одержують з натрій карбонату дією кислоти сульфатної:



**Властивості.** Кристалічний порошок білого кольору або безбарвні прозорі кристали. Легкорозчинний у воді, практично нерозчинний у 96 % спирті.

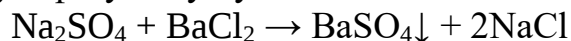
**Ідентифікація:** Субстанція дає характерні реакції на сульфати та натрій.

**Кількісне визначення:**

✓Субстанцію титрують розчином плюмбум(II) нітрату в присутності кислоти хлористоводневої та метанолу потенціометрично.

Перерахунок ведуть на суху речовину,  $s = 1$  (ДФУ):

✓Гравіметрія. До водного розчину субстанції додають розчин барій хлориду, отриманий осад барій сульфату висушують до постійної маси і зважують:



*Зберігання.* У закупореній тарі.

*Застосування.* Проносний засіб.

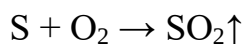
**1.7.4. Сірка для зовнішнього застосування**

**Отримання.** Добувають шляхом ретельного розмелу очищеної сірки (*Sulfurdeputation*) на колоїдному млині. В результаті утворюється аморфний порошок блідо-жовтого кольору.

**Властивості.** Найдрібніший блідо-жовтий порошок без запаху. Нерозчинний у воді, розчинний в суміші натрію гідроксиду та етилового спирту, а також у жирних оліях при нагріванні. Розчинний при кип'ятінні у спиртовому розчині натрій гідроксиду.

**Ідентифікація:**

Горить синім полум'ям:



Розчин лікарської речовини в гарячому піридині в присутності натрій гідрокарбонату при кип'ятінні забарвлюється в блакитний або зелений колір.

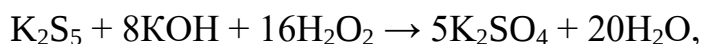
**Кількісне визначення.**

Зворотна алкаліметрія в присутності окисника, індикатор – метиловий оранжевий,  $s = 1/2$ . Паралельно проводять контрольний дослід.

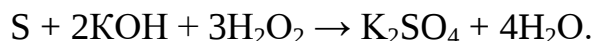
Лікарський засіб розчиняють у спиртовому титрованому розчині калій гідроксиду:



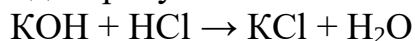
Спирт відганяють, до залишку додають воду і пергідроль:



Сумарно:



Надлишок калію гідроксиду відтитровують кислотою:



*Зберігання.* У закупореній тарі в сухому місці.

*Застосування.* Зовнішньо при лікуванні шкірних захворювань – псоріазу, сверблячки, себореї та ін. Як протигельмінтний засіб при ентеробіозі.

### Контрольні завдання

1. Які іони, відповідно до вимог Державної фармакопеї України, ідентифікують з розчином динатрію гідрофосфату у присутності розчину аміаку розведеного і розчину амонію хлориду?  
Магнію  
Кальцію  
Аргентуму  
Калію  
Арсену(III)
2. Для проведення ідентифікації лікарських субстанцій до складу яких входять нітрити, провізор-аналітик використовує:  
Антипірин у присутності кислоти хлористоводневої розведеної  
Реактив метоксифенілоцтової кислоти  
Розчин гліоксальгідроксіанілу  
Хлорамін у присутності кислоти хлористоводневої розведеної  
Розчин тіосечовини.
3. За вимогами ДФУ ідентифікацію солей ртуті здійснюють шляхом взаємодії з розчином натрію гідроксиду. Осад якого кольору утворюється в результаті реакції?  
Жовтий  
Червоний  
Блакитний  
Жовто-зелений  
Білий.
4. Провізор-аналітик проводить ідентифікацію лікарської речовини за сульфід-іоном згідно до вимог ДФУ. Який реактив знебарвлюється під час цього дослідження?  
Розчин йоду  
Розчин заліза (III) хлориду  
Розчин амоніаку  
Розчин калію йодиду  
Розчин калію нітрату
5. З допомогою якого реактиву можна розрізнити розчини карбонату і гідрокарбонату натрію?  
Магнію сульфат  
Натрію сульфат  
Натрію хлорид  
Калію йодид  
Калію хлорат
6. Виберіть лікарську речовину, кількісне визначення якої за ДФУ здійснюється методом ацидиметрії в неводному середовищі:  
Натрію фторид  
Кислота аскорбінова  
Цефалексин Кальцію хлорид  
Фенол
7. Кількісне визначення розчину пероксиду водню проводять таким методом:\

Перманганатометрія  
Аргентометрія  
Комплексонометрія  
Ацидиметрія  
Алкаліметрія.

8. Кількісне визначення гідроген пероксиду у лікарських засобах проводять  
Перманганатометрія  
Аргентометрія  
Комплексонометрія  
Ацидиметрія  
Алкаліметрія.
9. Кількісне визначення натрій хлориду у таблетках проводять методом:  
Перманганатометрія  
Аргентометрія  
Комплексонометрія  
Ацидиметрія  
Алкаліметрія.
10. Кількісне визначення бромідів лужних металів проводять:  
Перманганатометрія  
Аргентометрія  
Комплексонометрія  
Ацидиметрія  
Алкаліметрія.