

Тема:

**ГРУПА РЕЧОВИН, ЩО ІЗОЛЮЮТЬСЯ  
ОБ'ЄКТІВ МІНЕРАЛІЗАЦІЄЮ  
БІОЛОГІЧНОГО МАТЕРІАЛУ**



**«МЕТАЛІЧНІ ОТРУТИ»**

---

1. Методи мінералізації біологічного матеріалу
2. Дробний метод та систематичний хід аналізу «металічних отрут»
3. Окремі представники «металічних отрут»



# МЕТОДИ МІНЕРАЛІЗАЦІЇ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН

---

- 1. сухого озолена (мінералізація)*
- 2. мокроого озолена, або мокрої мінералізація.*



# Методи сухої мініралізації

---

- 1. Метод сухого озолєня*
- 2. Метод сплаву*



# Методи мокрої мініралізації

---

*1.  $H_2SO_4$*

*2.  $HNO_3$*

*3.  $HClO_4$*

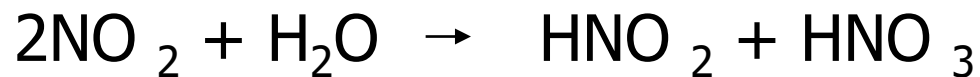
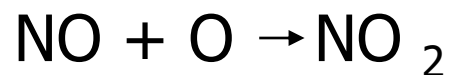
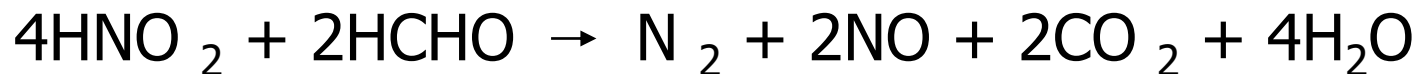
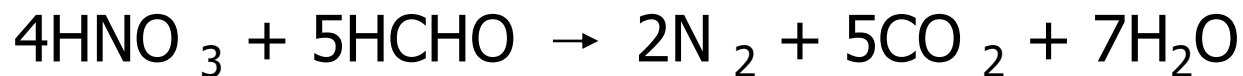
*4.  $KClO_3$*

*5.  $H_2O_2$*

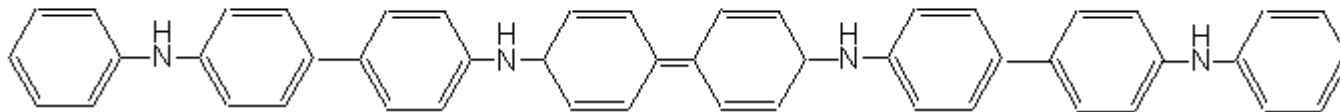
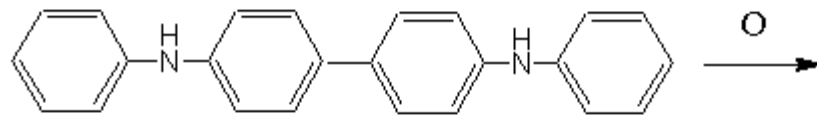
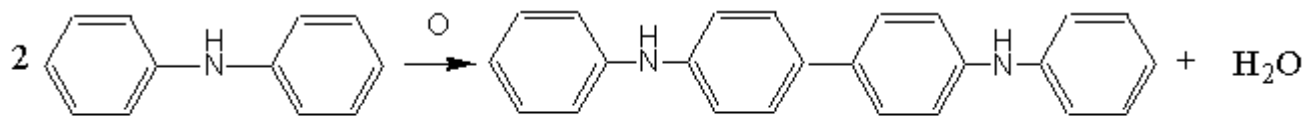


# Денітрація

---



# Визначення повноти денітрації





# Систематичний хід аналізу

---

Систематичний хід аналізу заснований на послідовному виділенні з розчинів окремих груп іонів, на підрозділі цих груп на підгрупи і на виділенні окремих іонів з підгруп. Виділені з розчинів іони визначають за допомогою відповідних реакцій.



# Дробний метод

---

Дробний метод заснований на застосуванні реакцій, за допомогою яких в будь-якій послідовності можна знайти шукані іони в окремих невеликих порціях досліджуваного розчину. Користуючись дробним методом, відпадає необхідність виділення досліджуваних іонів з розчинів.



# МАСКУВАННЯ ІОНІВ В ДРОБНОМУ АНАЛІЗІ

---

*Маскуванням* називається процес усунення впливу заважаючих іонів, що знаходяться в складній суміші, на виявлення шуканих іонів.

- 1. Переводення в стійкі комплекси.*
- 2. Зміна валентності, за допомогою окиснювачів або відновників.*
- 3. змінюють рН середовища.*



# МАСКУВАННЯ ІОНІВ В ДРОБНОМУ АНАЛІЗІ

---

- **комплексоутворення; при цьому іони, що заважають, зв'язують у безбарвні міцні комплекси:**

**Для маскування використовують ціаніди, фториди, фосфати, тіосульфати, тіосечовину, трилон Б, аскорбінову кислоту, гідроксиламін.**

**Наприклад, реакції на  $\text{Co}^{2+}$  з роданідом заважають  $\text{Fe}^{3+}$ , для цього додають розчини фторидів або фосфатів, що зв'язують  $\text{Fe}^{3+}$  в безбарвні комплекси  $[\text{FeF}_6]^{3-}$  або  $[\text{Fe}(\text{FO}_4)_2]^{3-}$  ;**



# МАСКУВАННЯ ІОНІВ В ДРОБНОМУ АНАЛІЗІ

---

- оперування малими об'ємами або великими розбавленнями мінералізату для усунення впливу ендогенних іонів металів, для цих цілей мінералізат відразу розводять до 180 мл і використовують невеликі порції для виявлення окремих іонів: для  $Mn^{2+}$  - 1 мл,  $Cu^{2+}$  - 3 мл,  $Bi^{3+}$  - 10 мл і т.д.



# **МАСКУВАННЯ ІОНІВ В ДРОБНОМУ АНАЛІЗІ**

---

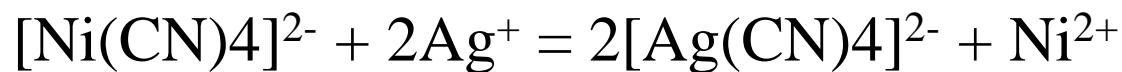
**варіювання рН середовища; так комплекси з дитизоном свинець утворює тільки в лужному середовищі, у кислому середовищі комплекси з дитизоном утворюють ртуть і срібло, при сильному підкисленні дитизонат срібла руйнується, а дитизонат ртуті - ні;**



# Демаскування

---

Демаскуванням називають процес звільнення раніше замаскованих іонів від маскуючих реактивів.





# СПОЛУКИ БАРІЮ

---

**Застосування.** Із сполук Барію токсикологічне значення мають його гідроксид, хлорид, нітрат, карбонат, хлорат та ін.

Гідроксид барію (баритову воду) використовують для виробництва скла і при виготовленні керамічних виробів. Хлорид барію застосовують у шкіряній промисловості, в сільському господарстві для боротьби з шкідниками рослин. Карбонат барію застосовується для боротьби з гризунами, ; при виготовленні скляного і керамічного посуду. Трапляються випадки отруєння людей карбонатом барію, який може бути домішкою у сульфаті барію. При наявності цієї домішки в сульфаті барію, який використовують для рентгеноскопії шлунку, під впливом хлоридної кислоти шлункового соку карбонат барію розчиняється з утворенням хлориду барію. Хлорид барію всмоктується в кров і спричинює отруєння. Нітрат і хлорат барію використовують у піротехніці. Ацетат барію застосовується у виробництві тканин. Деякі Сполуки Барію використовуються як реактиви.



# СПОЛУКИ БАРІЮ

---

**Основні шляхи надходження в організм:** Розчинні сполуки Барію, які надійшли в організм через рот, всмоктуються в шлунку і викликають отруєння. Всмоктування зростає при відсутності в їжі сполук Кальцію. Проникненню в кров розчинних у воді сполук Барію перешкоджають наявні в шлунку сульфати. При цьому утворюється нерозчинний сульфат барію, який не всмоктується з шлунка в кров.

**Токсична дія:** Сполуки Барію подразнюють слизові оболонки травного каналу. При отруєннях сполуками Барію може настати жирове переродження печінки. Смерть настає в результаті серцево-судинної недостатності. Патологоанатомічна картина отруєнь Барієм немає характерних ознак.

**Накопичення та основні шляхи виділення з організму:** Сполуки Барію виділяються з організму в основному через кишечник. Сліди цих сполук виводяться нирками і частково відкладаються в кістках. Дані про вміст Барію, як складової частини клітин і тканин організму, в літературі не наводяться.



# СПОЛУКИ БАРІЮ

---

## Дослідження мінералізацій на наявність Барію

### Перекристалізація осаду сульфату Барію.

Частину досліджуваного осаду наносять на предметне скло і злегка підсушують. Потім до осаду додають 2—3 краплі концентрованої сульфатної кислоти і нагрівають до появи білої пари  $\text{SO}_3$ . При нагріванні сульфатна кислота не повинна розтікатися на предметному склі. Якщо в осаді знаходиться сульфат Барію, то через 10—20 хв після охолодження суміші на склі з'являються безбарвні кристали, що мають форму прямокутників з витягнутими кутами або форму лінз, зібраних у вигляді хрестів. Межа виявлення: 0,05 мкг Барію.



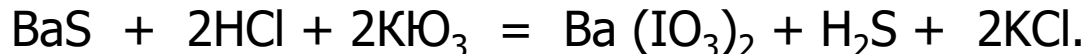
# СПОЛУКИ БАРІЮ

---

## Дослідження мінералізаторів на наявність Барію

### Реакція відновлення сульфату Барію.

На предметне скло наносять декілька крапель 5 н. розчину хлоридної кислоти. Потім за допомогою платинової дротини забирають частину досліджуваного осаду і нагрівають його у відновній частині полум'я газового або спиртного пальника. При цьому сульфат Барію відновлюється і утворюється сульфід Барію BaS. В результаті цього полум'я пальника забарвлюється в зелений колір. Нагріту платинову дротину з осадом час, від часу опускають на декілька секунд в розчин хлоридної кислоти, що знаходиться на предметному склі. Нагрівання платинової дротини з осадом і змочування його в хлоридній кислоті проводять до тих пір, поки не настане послаблення інтенсивності забарвлення полум'я. Після цього в хлоридну кислоту, що знаходиться на предметному склі, опускають кристал йодату Калію  $KIO_3$ . При цьому утворюються кристали йодату Барію:





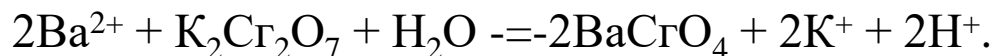
# СПОЛУКИ БАРІЮ

---

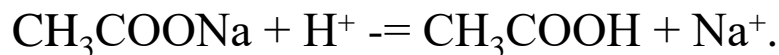
## Виявлення іонів Барію в його сполуках

### Реакція з хроматом Калію.

При взаємодії іонів Барію з хроматами утворюється, яскраво-жовтий осад хромату Барію, розчинний в мінеральних кислотах і нерозчинний в оцтовій кислоті. Осад хромату Барію утворюється і при взаємодії іонів Барію з дихроматами:



У зв'язку з розчинністю осаду хромату Барію в мінеральних кислотах додають ацетат Натрію:



Оцтова кислота, що утворилася не розчиняє осаду хромату Барію. Іони Стронцію не заважають цій реакції, оскільки осад хромату Стронцію розчиняється в мінеральних і оцтової кислотах.



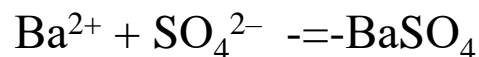
# СПОЛУКИ БАРІЮ

---

## Виявлення іонів Барію в його сполуках

### Реакція з сульфатною кислотою.

При додаванні іонів Барію до сульфатної кислоти або розчинних у воді сульфатів випадає білий осад сульфату Барію. Цій реакції заважають іони Стронцію, які у вказаних умовах теж дають білий осад сульфату Стронцію, який не розчиняється в кислотах.

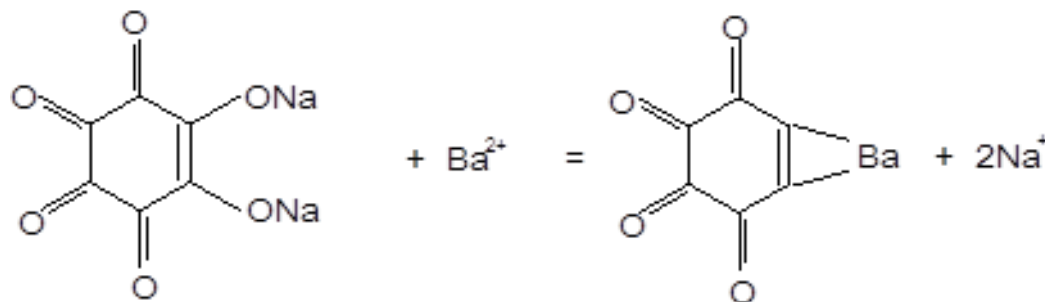


# СПОЛУКИ БАРІЮ

## Виявлення іонів Барію в його сполуках

### Реакція з родизонатом Натрію.

Родизонат Натрію з іонами Барію утворює червонувато-коричневий осад:



Цій реакції заважають іони Стронцію, які з родизонатом Натрію теж утворюють червонувато-коричневий осад. Проте осад родизоната Стронцію розчиняється в соляній кислоті, а осад родизонату Барію під впливом вказаної кислоти переходить в нерозчинну кислу сіль, що має яскраво-червоне забарвлення.



# СПОЛУКИ БАРІЮ

---

*Судово-медична оцінка результатів дослідження.*

**Барій в нормі в органах людини дробним методом не виявляється і не визначається. У людей із гострими лейкозами в кровотворних органах знаходять Барій.**



# **СПОЛУКИ ПЛЮМБУ**

---

**Застосування.**

**Основні шляхи надходження в організм.**

**Токсична дія.**

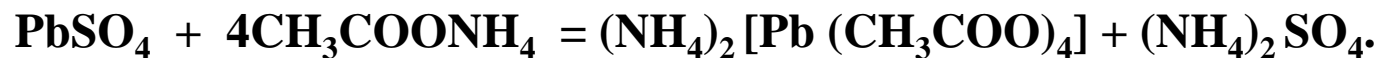
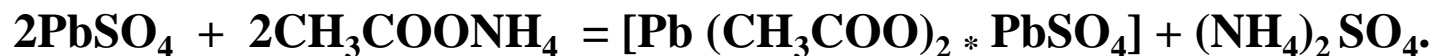
**Накопичення та основні шляхи виділення з організму.**



# СПОЛУКИ ПЛЮМБУМУ

---

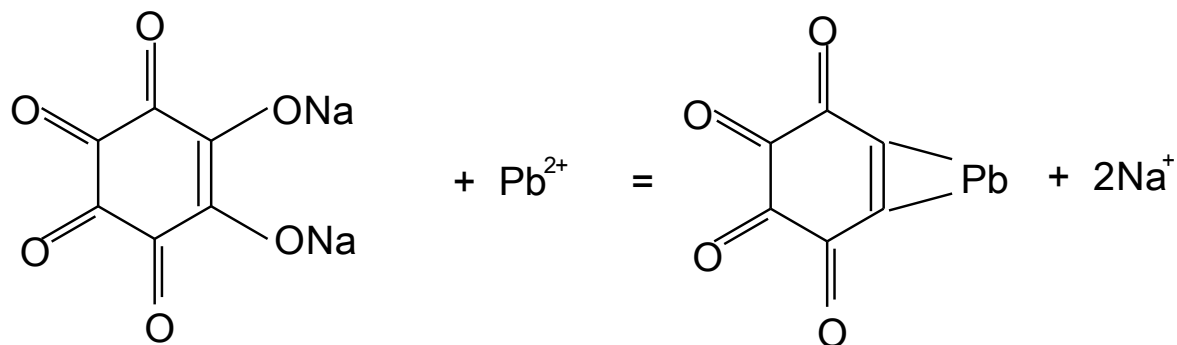
## Дослідження мінералізацій на наявність Плюмбуму



# СПОЛУКИ ПЛЮМБУМУ

## Дослідження великих осадів

### Реакція з родизонатом Натрію



При наявності іонів Плюмбуму в розчині з'являється синя пляма або кільце такого самого кольору. При додаванні до плями буферного розчину (pH = 2,8) вона набуває яскраво-червоного забарвлення.

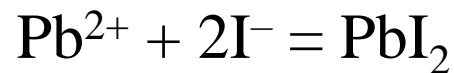


# СПОЛУКИ ПЛЮМБУМУ

---

## Дослідження великих осадів

Реакція з йодидом Калію.



За наявності іонів Плюмбуму випадає жовтий осад  $\text{PbI}_2$ , який розчиняється при нагріванні і знов з'являється у вигляді жовтих пластинок при охолодженні розчину. При виконанні цієї реакції слід уникати надлишку реактиву, в якому розчиняється йодид Плюмбуму і утворюється  $\text{K}_2[\text{PbI}_4]$ . Межа виявлення: 60 мкг Плюмбуму в пробі.

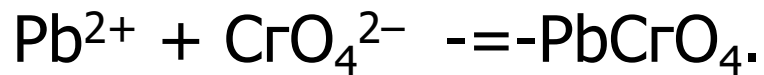


# СПОЛУКИ ПЛЮМБУМУ

---

## Дослідження великих осадів

Реакція з хроматом Калію.



Утворення оранжево-жовтого осаду хромату Плюмбуму указує на наявність іонів Плюмбуму в розчині. Межа виявлення: 2 мкг Плюмбуму в пробі.

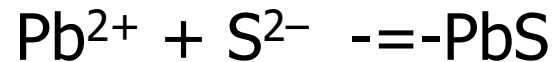


# СПОЛУКИ ПЛЮМБУМУ

---

## Дослідження великих осадів

Реакція з сірководневою водою.



Поява чорного осаду сульфиду Плюмбуму (або муті) указує на наявність іонів Плюмбуму в розчині. Межа виявлення: 6 мкг Плюмбуму в пробі.

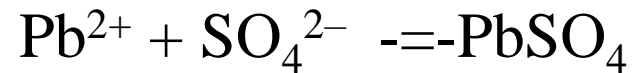


# СПОЛУКИ ПЛЮМБУМУ

---

## Дослідження великих осадів

Реакція з сульфатною кислотою.



Поява білого осаду вказує на наявність іонів Плюмбуму в розчині. Межа виявлення: 0,2 мг іонів Плюмбуму в пробі.

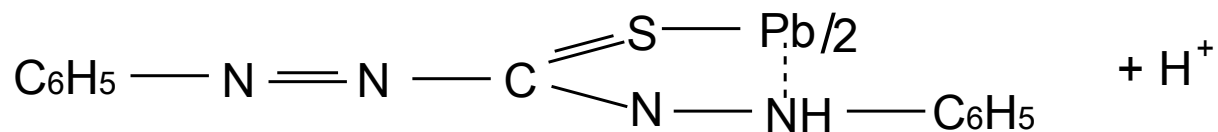
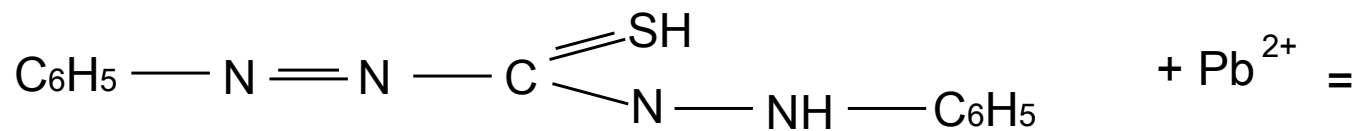


# СПОЛУКИ ПЛЮМБУМУ

---

## Дослідження малих осадів

Виділення іонів Плюмбуму з мінералізату.



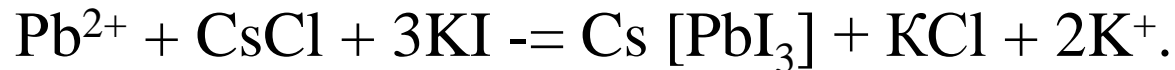


# СПОЛУКИ ПЛЮМБУМУ

---

## Дослідження малих осадів

Реакція з хлоридом Цезію і йодидом Калію.



За наявності іонів Плюмбуму утворюються жовто-зелені голчаті кристали, зібрані у вигляді сфероїдів.

Межа виявлення: 0,01 мкг Плюмбуму в пробі.

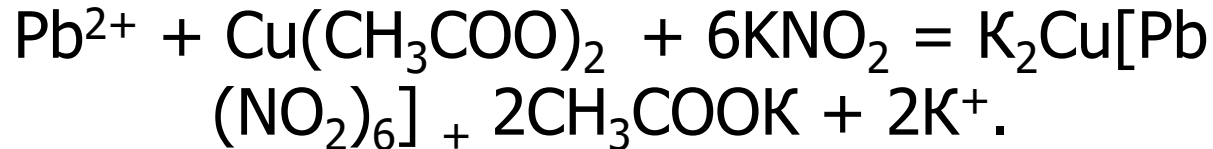


# СПОЛУКИ ПЛЮМБУМУ

---

## Дослідження малих осадів

Реакція з ацетатом Купруму і нітритом Калію.



Утворення чорних або коричневих кристалів, що мають форму куба, вказує на наявність іонів Плюмбуму у водній фазі.

Межа виявлення: 0,01 мкг Плюмбуму в пробі.

**Реакції утворення осадів.**



# СПОЛУКИ ПЛЮМБУМУ

---

*Судово-медична оцінка результатів дослідження.*

**Плюмбум, який містить в організмі в межах норми, дробним методом не виявляється ні в печінці, ні в нирках досліджуваних трупів людей.**



# СПОЛУКИ МАНГАНУ

---

**Застосування.**

**Основні шляхи надходження в організм.**

**Токсична дія.**

**Накопичення та основні шляхи виділення з організму.**

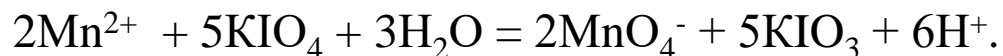


# СПОЛУКИ МАНГАНУ

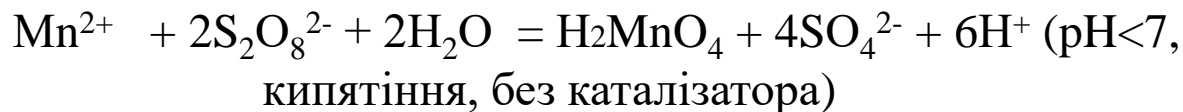
---

## Дослідження мінералізацій на наявність Мангану

Реакція з перйодатом Калію  $\text{KIO}_4$ .



Реакція з персульфатом амонію.



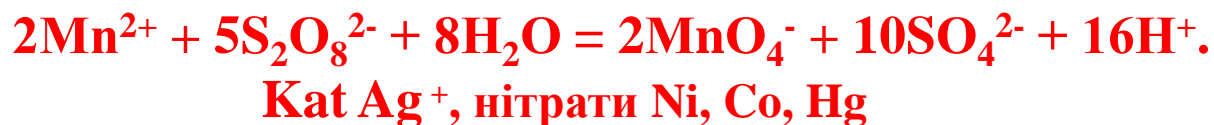
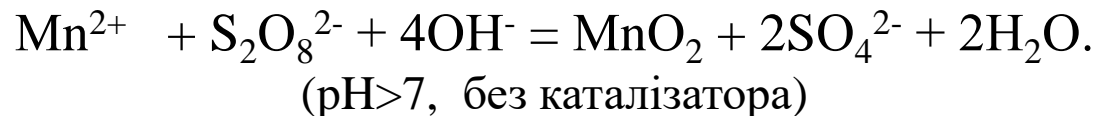


# СПОЛУКИ МАНГАНУ

---

## Дослідження мінералізацій на наявність Мангану

Реакція з персульфатом амонію.





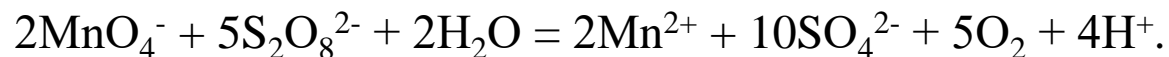
# СПОЛУКИ МАНГАНУ

---

## Дослідження мінералізацій на наявність Мангану

### Реакція з персульфатом амонію.

На перебіг реакції персульфату з іонами Мангану впливає рН середовища. Ця реакція успішно відбувається в 3М розчині кислоти. При недостатній кислотності утворюється темно-бурий осад манганатної кислоти  $\text{H}_2\text{MnO}_4$ , а при великому надлишку кислоти може відбуватись відновлення перманганат-іонів персульфатом:





# СПОЛУКИ МАНГАНУ

---

Судово-медична оцінка результатів дослідження.

**При судово-хімічному дослідженні органів людини дробним методом Манган може бути виявлений навіть в природній кількості.**



# СПОЛУКИ ХРОМУ

---

**Застосування.**

**Основні шляхи надходження в організм.**

**Токсична дія.**

**Накопичення та основні шляхи виділення з організму.**

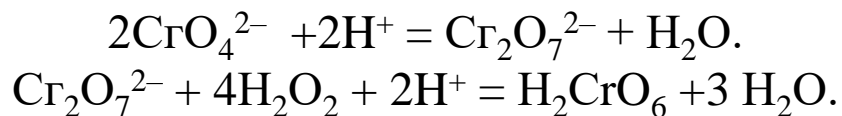
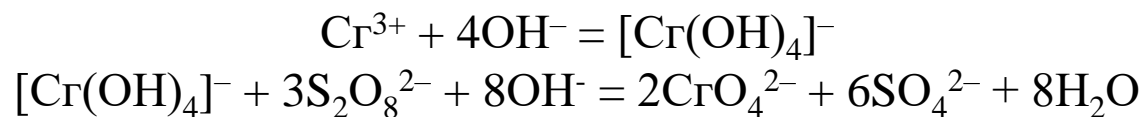


# СПОЛУКИ ХРОМУ

---

Дослідження мінералізацій на наявність Хрому

Реакція утворення над хромової кислоти.



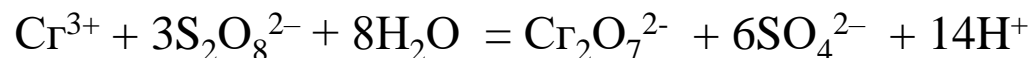


# СПОЛУКИ ХРОМУ

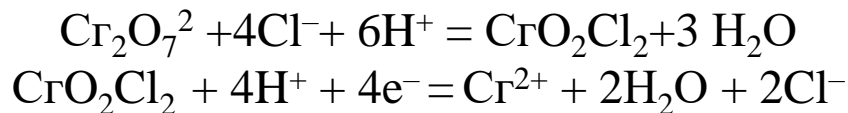
---

## Дослідження мінералізацій на наявність Хрому

### Реакція з дифенілкарбазидом.



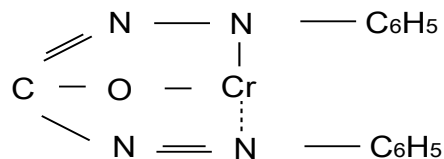
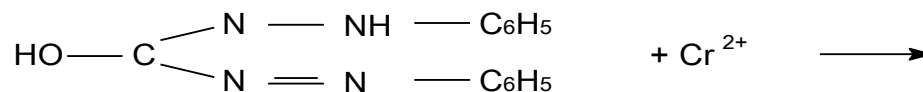
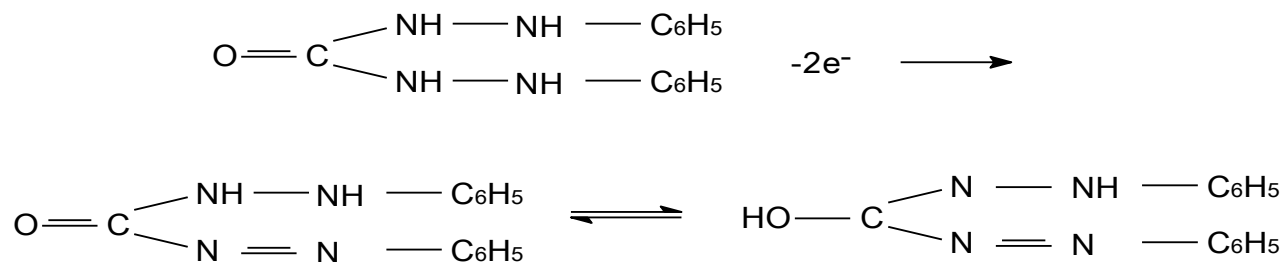
Утворені дихромат-іони реагують з дифенілкарбазидом. Спочатку дихромат-іони окисують дифенілкарбазид до безбарвного дифенілкарбазону. Під час цієї реакції дихромат-іони спочатку утворюють хлористий хроміл, який потім відновлюється до двовалентного хрому  $\text{Cr}^{2+}$



# СПОЛУКИ ХРОМУ

Дослідження мінералізаторів на наявність Хрому

Реакція з дифенілкарбазидом.





# СПОЛУКИ ХРОМУ

---

## Дослідження мінералізацій на наявність Хрому

### Виявлення хромат-іонів при наявності перманганат-іонів.

Виявленню хромат-іонів за допомогою реакції з дифенілкарбазидом заважають перманганат-іони, які мають власне забарвлення. Тому перед виконанням реакції на хромат-іони з дифенілкарбазидом відновлюють перманганат-іони за допомогою натрій азиду  $\text{NaN}_3$ . Хромат-іони з натрій азидом не реагують. Кількох кристаликів натрій азиду достатньо для швидкого відновлення перманганат-іонів.



# СПОЛУКИ ХРОМУ

---

## Судово-медична оцінка результатів дослідження.

Даними методами дробного аналізу Хром в нормі в органах людини не визначається.



# СПОЛУКИ АРГЕНТУМУ

---

**Застосування.**

**Основні шляхи надходження в організм.**

**Токсична дія.**

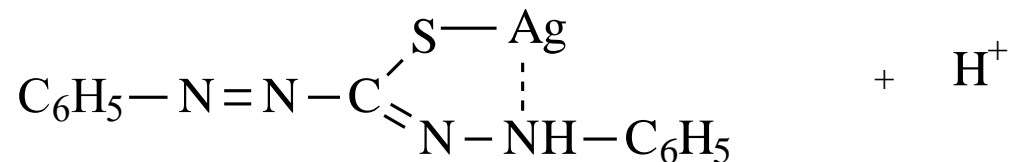
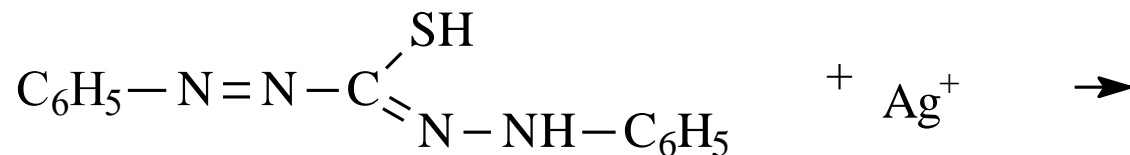
**Накопичення та основні шляхи виділення з організму.**



# СПОЛУКИ АРГЕНТУМУ

Дослідження мінералізацій на наявність Аргентуму

Реакція з дитизоном



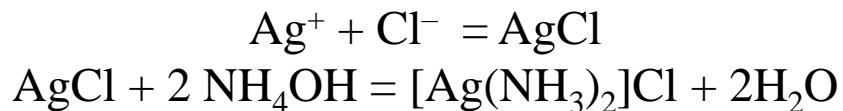


# СПОЛУКИ АРГЕНТУМУ

---

Дослідження мінералізацій на наявність Аргентуму

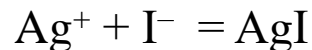
**Реакція з хлоридом Натрію.**



**Реакція з нітратною кислотою.**



**Реакція з йодидом Калію.**



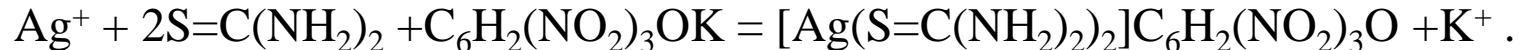


# СПОЛУКИ АРГЕНТУМУ

---

Дослідження мінералізацій на наявність Аргентуму

**Реакція з тиоуреїною і пікратом Калію.**



**Реакція з хлоридом Ауруму та хлоридом Рубідю**





# СПОЛУКИ АРГЕНТУМУ

---

## *Судово-медична оцінка результатів дослідження.*

Даними методами дробного аналізу Аргентум в нормі в органах людини не визначається.



# СПОЛУКИ КУПРУМУ

---

**Застосування.**

**Основні шляхи надходження в організм.**

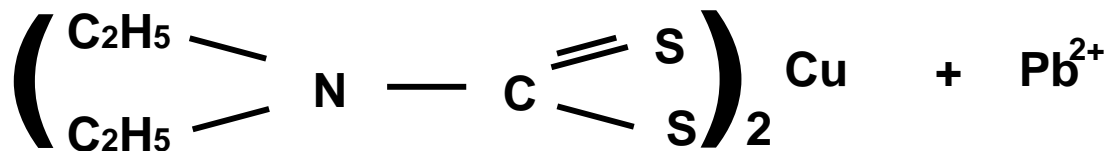
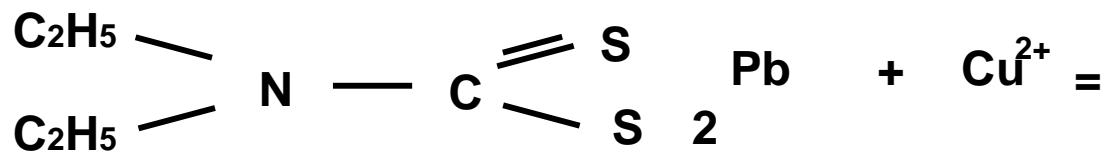
**Токсична дія.**

**Накопичення та основні шляхи виділення з організму.**

# СПОЛУКИ КУПРУМУ

Дослідження мінералізацій на наявність Купруму

Виділення іонів Купруму з мінералізату.



Розкладання проводять Меркурій (II) хлоридом

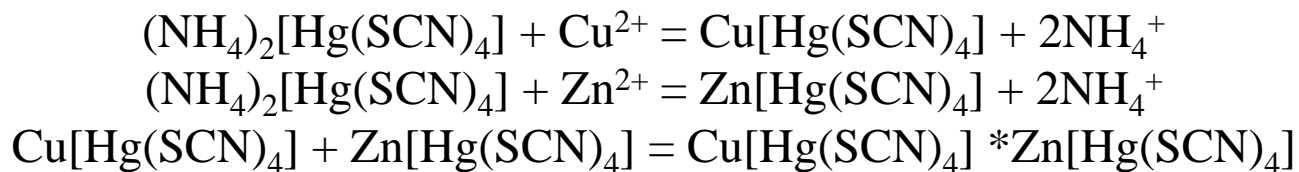


# СПОЛУКИ КУПРУМУ

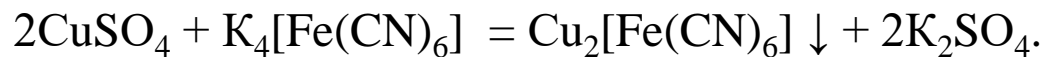
---

**Дослідження мінералізацій на наявність Купруму**

**Реакція з тетрароданомеркуроатом амонія.**



**Реакція з гексаціанофератом (II) Калію.**





# СПОЛУКИ КУПРУМУ

---

**Дослідження мінералізаторів на наявність Купруму**

**Реакція з піридин-роданідним реактивом.**



**Судово-медична оцінка результатів дослідження.**

При судово-хімічному дослідженні органів людини дробним методом Купрум можна виявити в організмі в нормі.

Кількість Купруму, яку можна кількісно визначити в нормі в органах людини (на 100 г органа): 0,56-1,12 мг в печінці, 0,26-0,40 мг в нирках, 0,31-0,94 мг в головному мозку.



# СПОЛУКИ ЦИНКУ

---

**Застосування.**

**Основні шляхи надходження в організм.**

**Токсична дія.**

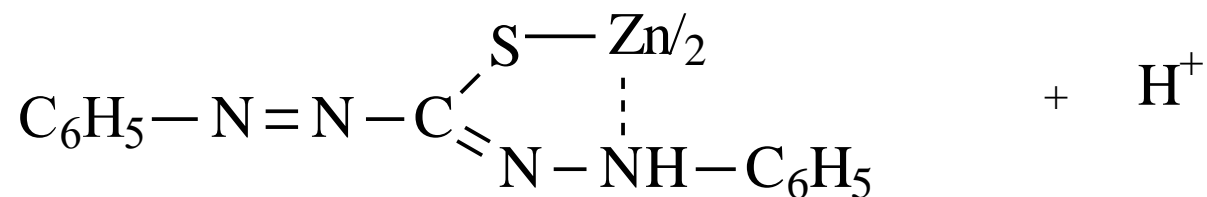
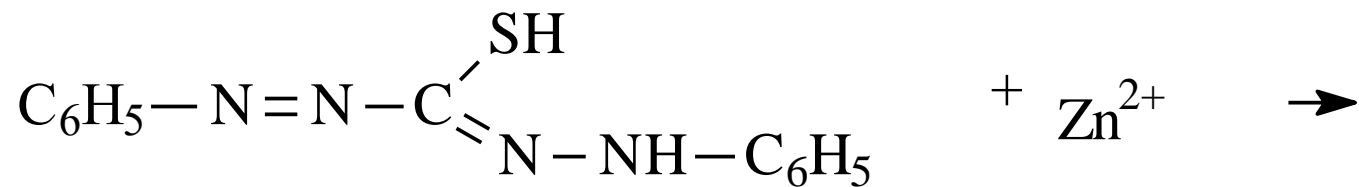
**Накопичення та основні шляхи виділення з організму.**



# СПОЛУКИ ЦИНКУ

Дослідження мінералізацій на наявність Цинку

Реакція з дитизоном.





# СПОЛУКИ ЦИНКУ

---

**Дослідження мінераліатів на наявність Цинку**

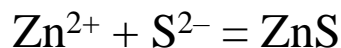
**Виділення іонів Цинку з мінераліату.**

Іони Цинку відокремлюють від мінераліату переведенням його в діетилдитіокарбамат, який розкладають хлоридною кислотою.

**Реакція з гексацианоферратом (II) Калію.**



**Реакція з сульфідом Натрію.**



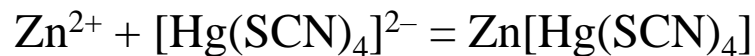


# СПОЛУКИ ЦИНКУ

---

**Дослідження мінералізацій на наявність Цинку**

**Реакція з тетрароданомеркуратам амонію.**



**Судово-медична оцінка результатів дослідження.**

При судово-хімічному дослідженні органів людини дробним методом цинк можна виявити в організмі в нормі.

Кількість Цинку, яку можна визначити кількісно в нормі у людини (на 100 г органа): 2,73-6,71 мг в печінці, 1,76-6,16 мг в нирках.

При судово-хімічному оцінюванні результаті аналіз на Цинк особливу увагу слід приділити даним кількісного аналізу, враховуючи те, що межі вмісту Цинку в нормі сильно коливаються.



# СПОЛУКИ БІСМУТУ

---

**Застосування.**

**Основні шляхи надходження в організм.**

**Токсична дія.**

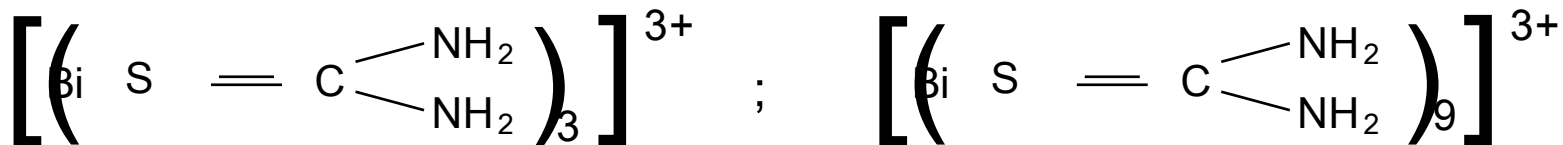
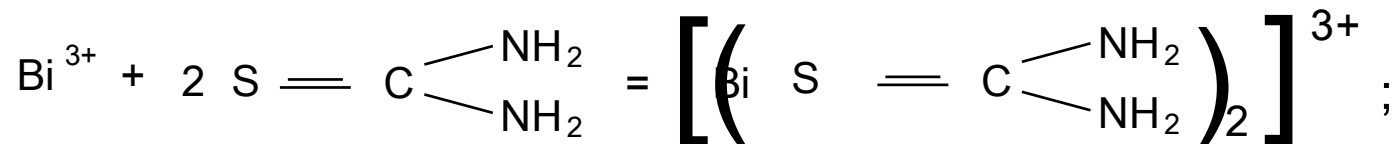
**Накопичення та основні шляхи виділення з організму.**



# СПОЛУКИ БІСМУТУ

Дослідження мінералізацій на наявність Бісмуту

Реакція з тиоусечовиною.



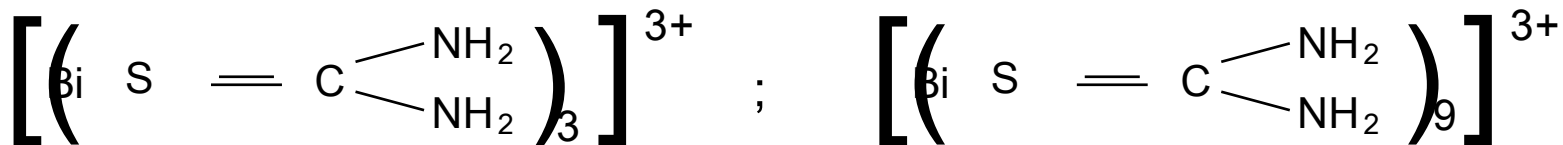
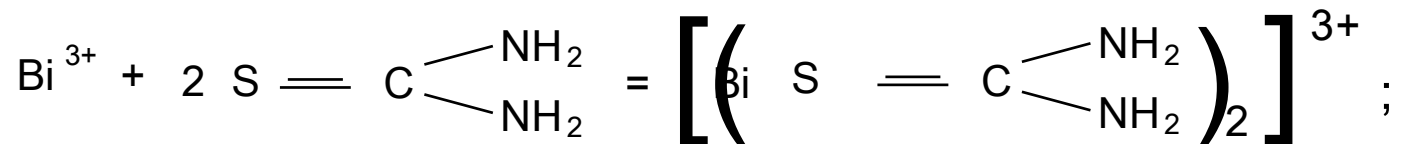


# СПОЛУКИ БІСМУТУ

---

Дослідження мінералізацій на наявність Бісмуту

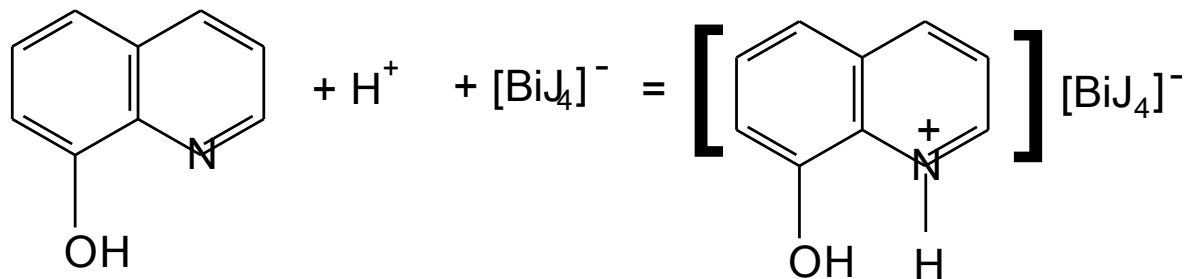
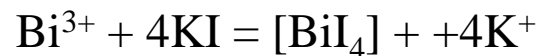
Реакція з тиоусечовиною.



# СПОЛУКИ БІСМУТУ

Дослідження мінералізацій на наявність Бісмуту

Реакція з 8-оксихіноліном (оксином)



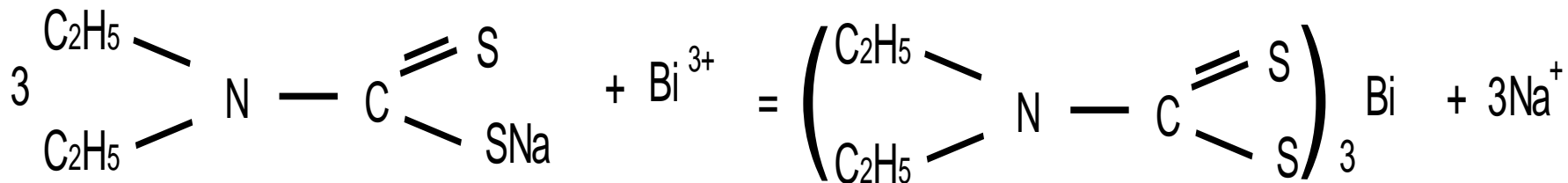


# СПОЛУКИ БІСМУТУ

---

Дослідження мінералізацій на наявність Бісмуту

Виділення іонів Бісмуту з мінералізату.





# СПОЛУКИ БІСМУТУ

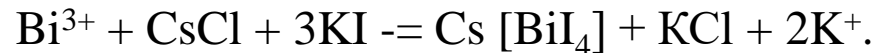
---

**Дослідження мінералігатів на наявність Бісмуту**

**Реакція з бруцином і бромідом Калію.**



***Реакція з хлоридом Цезію і йодидом Калію.***



**Судово-медична оцінка результатів дослідження.**

При судово-хімічному дослідженні органів людини дробним методом Бісмут в нормі не виявляється. При використанні для лікування препаратів Бісмуту, він може на тривалий час затримуватися в організмі, накопичуватись в печінці, нирках, селезінці, легенях, серці, мозку.

Тривалість виведення Бісмуту з організму необхідно враховувати при проведенні експертизи.



# СПОЛУКИ ТАЛІЮ

---

**Застосування.**

**Основні шляхи надходження в організм.**

**Токсична дія.**

**Накопичення та основні шляхи виділення з організму.**

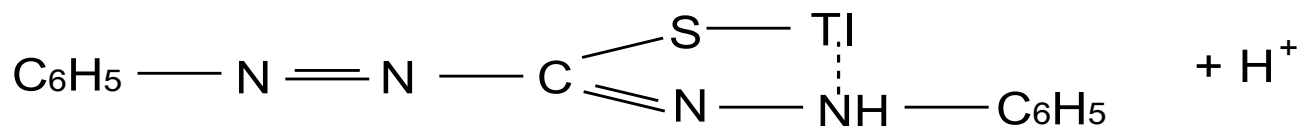
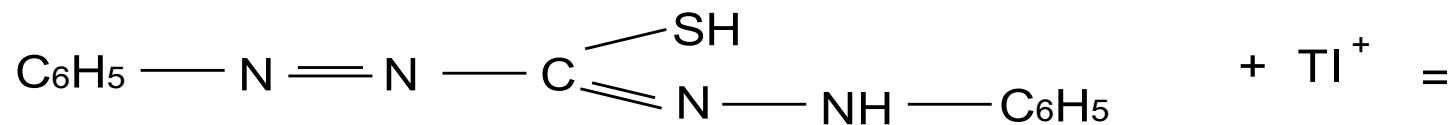


# СПОЛУКИ ТАЛІЮ

---

Дослідження мінералізацій на наявність Талію

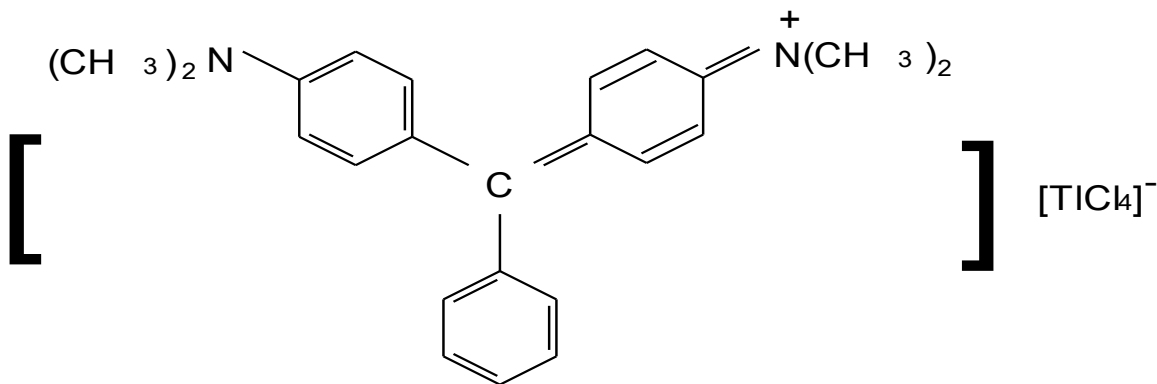
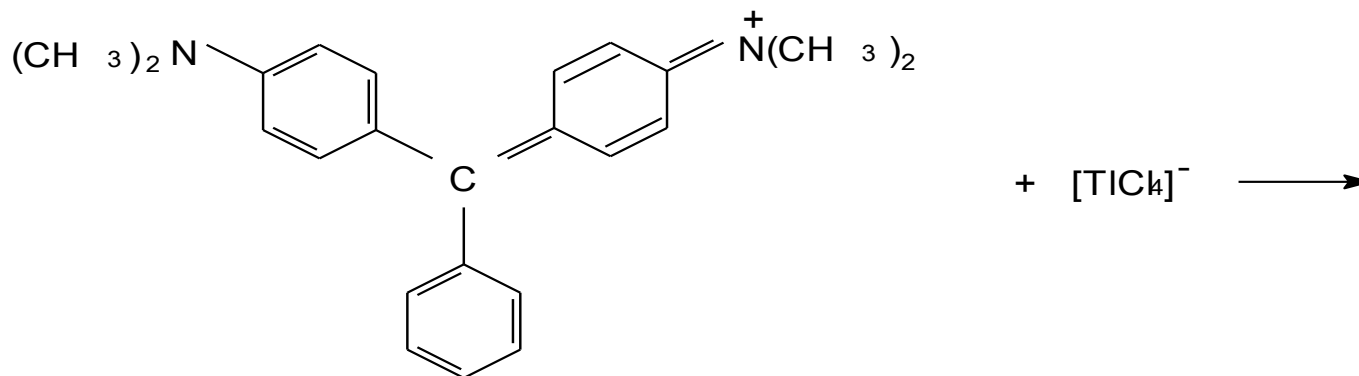
Реакція з дитизоном.



# СПОЛУКИ ТАЛІЮ

Дослідження мінералізацій на наявність Талію

Реакція з малахітовим зеленим.





# СПОЛУКИ ТАЛІЮ

---

## Судово-медична оцінка результатів дослідження.

При судово-хімічному дослідженні органів людини дробним методом Талій в нормі не виявляється



# СПОЛУКИ АРСЕНУ

---

## МЕТОДИЧКА



# СПОЛУКИ КАДМІЮ

---

**Застосування.**

**Основні шляхи надходження в організм.**

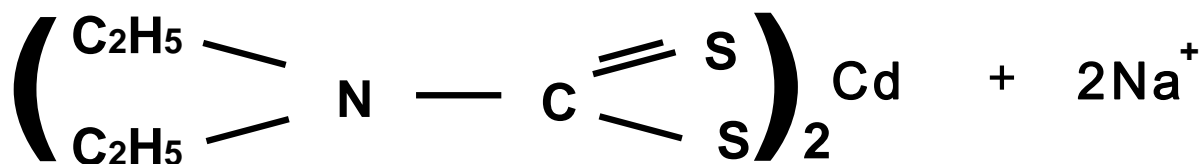
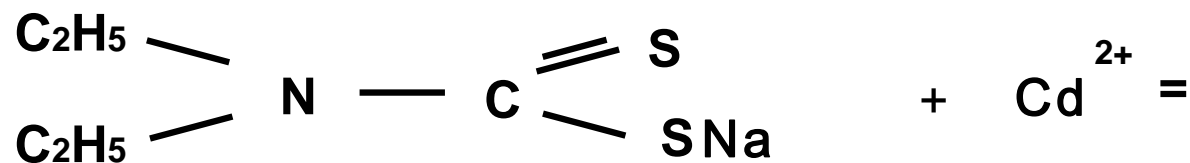
**Токсична дія.**

**Накопичення та основні шляхи виділення з організму.**

# СПОЛУКИ КАДМІЮ

Дослідження мінералізацій на наявність Кадмію

Виділення іонів Кадмію з мінералізату.



Оскільки з Натрій діетилдитіокарбаматом можуть утворювати внутрішньокмплексні сполуки не лише іони Кадмію, а й інші іони, які є в мінералізаці, іони, що заважають, маскують за допомогою гліцерину і сегнетової солі (Калій-Натрій тартрату). Утворений Кадмій карбамат екстрагують хлороформом, а потім руйнують його хлоридною кислотою. В кислому розчині виявляють іони Кадмію за допомогою відповідних реакцій.

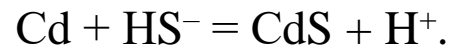


# СПОЛУКИ КАДМІЮ

---

**Дослідження мінералізацій на наявність Кадмію**

**Реакція з Натрій сульфідом.**



Іони  $\text{Cd}^{2+}$  з сульфід-іонами утворюють жовтий осад Кадмій сульфід.



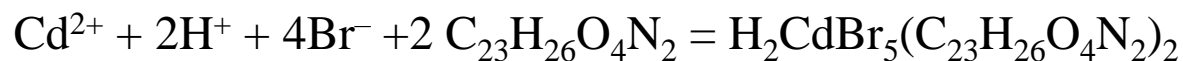
# СПОЛУКИ КАДМІЮ

---

**Дослідження мінералізацій на наявність Кадмію**

**Реакція з бруцином і Калій бромідом.**

В присутності іонів Кадмію, зазначені реактиви дають безбарвні кристали.  
Хімізм реакції можна зобразити:



Реакція мікрокристалоскопічна



# СПОЛУКИ КАДМІЮ

---

**Дослідження мінералізацій на наявність Кадмію**

**Реакція з піридином і Калій бромідом.**

В присутності іонів Кадмію, зазначені реактиви дають безбарвні кристали.  
Хімізм реакції можна зобразити:



Реакція мікрокристалоскопічна



# СПОЛУКИ КАДМІЮ

---

## Судово-медична оцінка результатів дослідження.

Дробним методом іони Кадмію можуть бути виявлені в нормі, внаслідок накопичення їх в організмі при надходженні з навколишнього середовища. Це необхідно враховувати при оцінюванні результатів аналізу.



# СПОЛУКИ СТИБІЮ

---

**Застосування.**

**Основні шляхи надходження в організм.**

**Токсична дія.**

**Накопичення та основні шляхи виділення з організму.**



# СПОЛУКИ СТИБІЮ

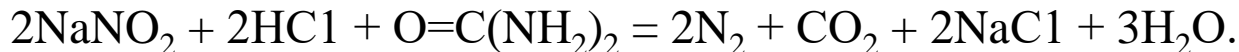
## Дослідження мінералігатів на наявність Стибію

### Реакція з малахітовим зеленим (брильянтовий зеленим).

У мінералігаті Стибій може перебувати у тривалентному і п'ятивалентному стані. При виконанні реакції на Стибій з малахітовим зеленим до суміші мінералігату і розчину цього барвника додають хлоридну кислоту, Натрій нітрит, сечовину і Натрій сульфат. Під дією Натрій нітриту тривалентний Стибій переходить у п'ятивалентний:



Надлишок Натрій нітриту розкладається сечовиною:



При взаємодії Стибію (V) з хлоридною кислотою утворюється ацидокомплекс  $[\text{SbCl}_6]^-$ :

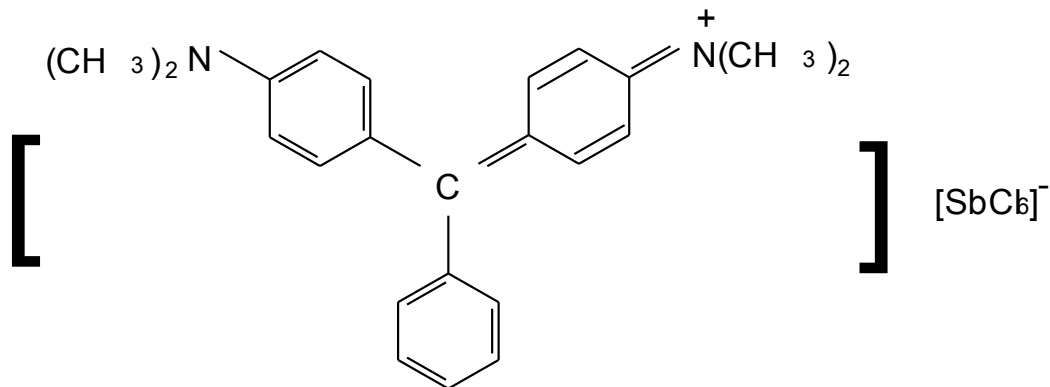
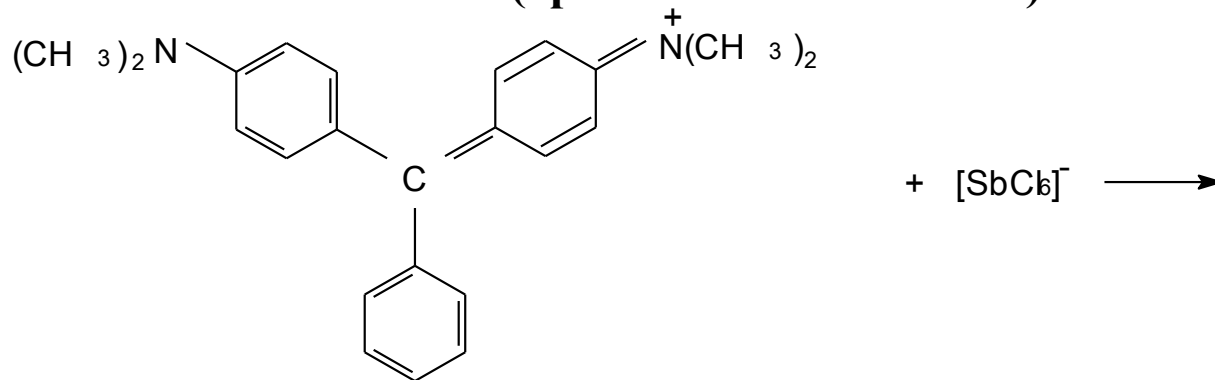


Ацидокомплекс  $[\text{SbCl}_6]^-$  утворює з катіоном малахітового зеленого або брильянтового зеленого іонний асоціат:

# СПОЛУКИ СТИБІЮ

Дослідження мінералізацій на наявність Стибію

Реакція з малахітовим зеленим (брильянтовий зеленим).





# СПОЛУКИ СТИБІЮ

---

**Дослідження мінералігатів на наявність Стибію**

**Реакція з малахітовим зеленим (брильянтовий зеленим).**

При наявності Стибію в мінералігаті толуоловий шар набуває синього або голубого забарвлення. Забарвлений толуоловий шар переносять в іншу ділильну лійку, додають 3 мл 2,5 моль/л розчину сульфатної кислоти і струшують. При наявності Стибію в мінералігаті толуоловий шар не повинен знебарвлюватись.

Цій реакції заважають іони Талію, які за цих умов дають таке саме забарвлення.

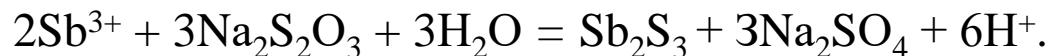


# СПОЛУКИ СТИБІЮ

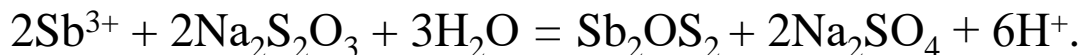
Дослідження мінералізацій на наявність Стилбю

## Реакція з Натрій тїосульфатом.

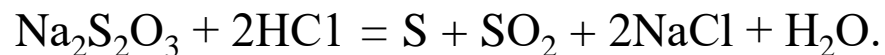
Під час взаємодії сполук Стилбю (III) з Натрій тїосульфатом в кислому середовищі при нагріванні випадає оранжевий осад  $Sb_2S_3$ :



За несприятливих умов перебігу цієї реакції замість осаду  $Sb_2S_3$  може утворитись червоний осад стилбєвої кіноварі  $Sb_2OS_2$ :



При великому надлишку кислоти замість Стилбїї (III) сульфїду  $Sb_2S_3$  випадає в осад сірка (внаслідок розкладання Натрій тїосульфату кислотою):





# СПОЛУКИ СТИБІЮ

---

*Судово-медична оцінка результатів дослідження.*

При судово-мімічному дослідженні органів людини дробним методом іони Стибію в нормі не виявляються в організмі.



# СПОЛУКИ МЕРКУРІЮ

---

**Застосування.**

**Основні шляхи надходження в організм.**

**Токсична дія.**

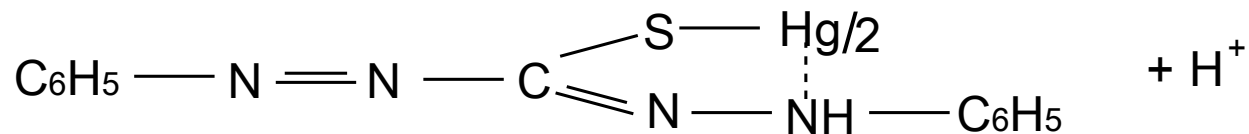
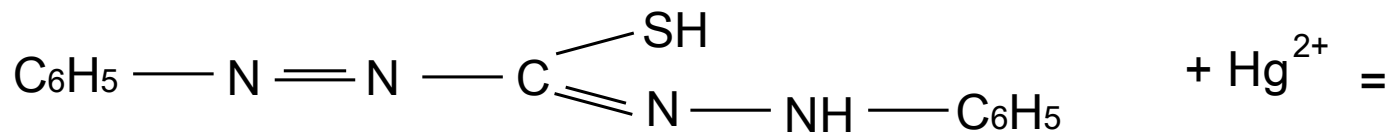
**Накопичення та основні шляхи виділення з організму.**

# СПОЛУКИ МЕРКУРІЮ

## Дослідження деструктивів на наявність Меркурію

### Реакція з дитизоном.

Реакція з дитизоном базується на тому, що при взаємодії іонів Меркурію (II) з дитизоном утворюється однозаміщений дитизонат цього катіона:



У кислому середовищі Меркурій дитизонат має оранжево-жовте забарвлення, а в лужному або слаболужному – пурпурно-червоне. Ці дитизонати добре екстрагуються тетрахлорметаном і хлороформом. Для маскуванню іонів, які заважають визначенню Меркурію, використовують сульфат гідроксиламіну, аскорбінову кислоту та деякі інші речовини.



# СПОЛУКИ МЕРКУРІЮ

---

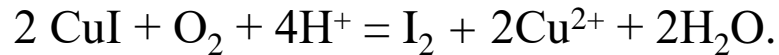
**Дослідження деструктивів на наявність Меркурію**

**Реакція з суспензією Купрум (І) йодиду.**

Під час взаємодії іонів Меркурію з суспензією Купрум (І) йодиду з'являється червоний або оранжево-червоний осад  $\text{Cu}_2[\text{HgI}_4]$ :



Цій реакції заважають окисники, які з суспензії Купрум (І) йодиду виділяють вільний йод, що має жовто-бурий колір:





# СПОЛУКИ МЕРКУРІЮ

---

## Судово-медична оцінка результатів дослідження.

При судово-хімічному дослідженні органів людини дробним методом іони Меркурію можуть бути виявлені в організмі як продукт накопичення внаслідок надходження із навколишнього середовища.