



## **Лекарственные вещества, содержащие элементы II группы периодической системы Д.И. Менделеева.**

### **План**

1. Лекарственные вещества, содержащие магний: (магния оксид легкий, магния сульфат гептагидрат, магния карбонат).
2. Лекарственные вещества, содержащие кальций: (кальция хлорид дигидрат, кальция хлорид гексагидрат).
3. Лекарственные вещества, содержащие барий: (бария сульфат).
4. Лекарственные вещества, содержащие цинк: (цинка оксид, цинка сульфат гептагидрат).
5. Лекарственные вещества, содержащие ртуть: (ртути хлорид, ртути оксид желтый).

## Лекарственные вещества, содержащие магний

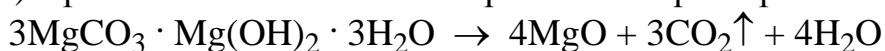
В природе магний встречается в виде минералов: доломит ( $\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$ ), магнезит ( $\text{MgCO}_3$ ), тальк ( $3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ). Соли магния содержатся также в почве, природных водах, особенно в морской воде и минеральных источниках.

**Магния оксид легкий (Magnesii oxydum leve) (ГФУ)**

**Магния оксид тяжелый (Magnesii oxydum ponderosum) (ГФУ)**

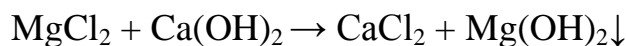
**MgO**

Получение. 1) Прокаливание основного карбоната натрия при  $250^\circ\text{-}350^\circ\text{C}$ :

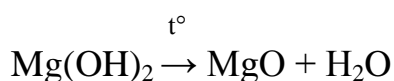


Если прокаливание проводить при  $900\text{-}1000^\circ\text{C}$ , то получается «легкий» порошок.

2). При обработке природных рассолов кальция гидроксидом (известковым молоком).



Образовавшийся магния гидроксид переводят в оксид термической обработкой:



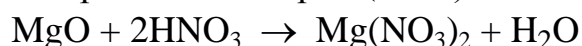
Свойства. Мелкий, аморфный порошок белого цвета. Практически не растворим в воде, в которой проявляет щелочную реакцию по фенолфталеину. Растворяется в разведенных минеральных кислотах со слабым выделением пузырьков газа.

Насыпной объём. 15,0 г магния оксида легкого занимает объём около 150мл.

15,0 г магния оксида тяжелого занимает объём около 30мл.

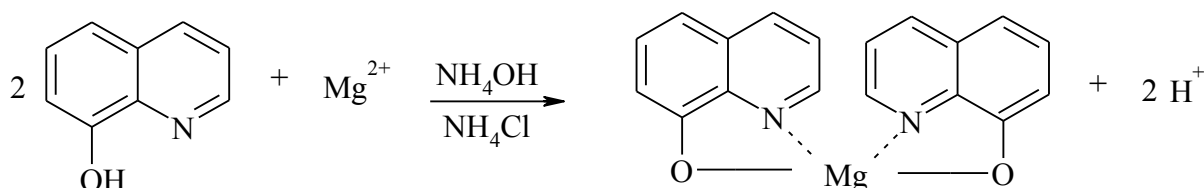
Идентификация.

1. Проводится после растворения субстанции в кислоте азотной, избыток которой нейтрализуют гидроксидом натрия (ГФУ):

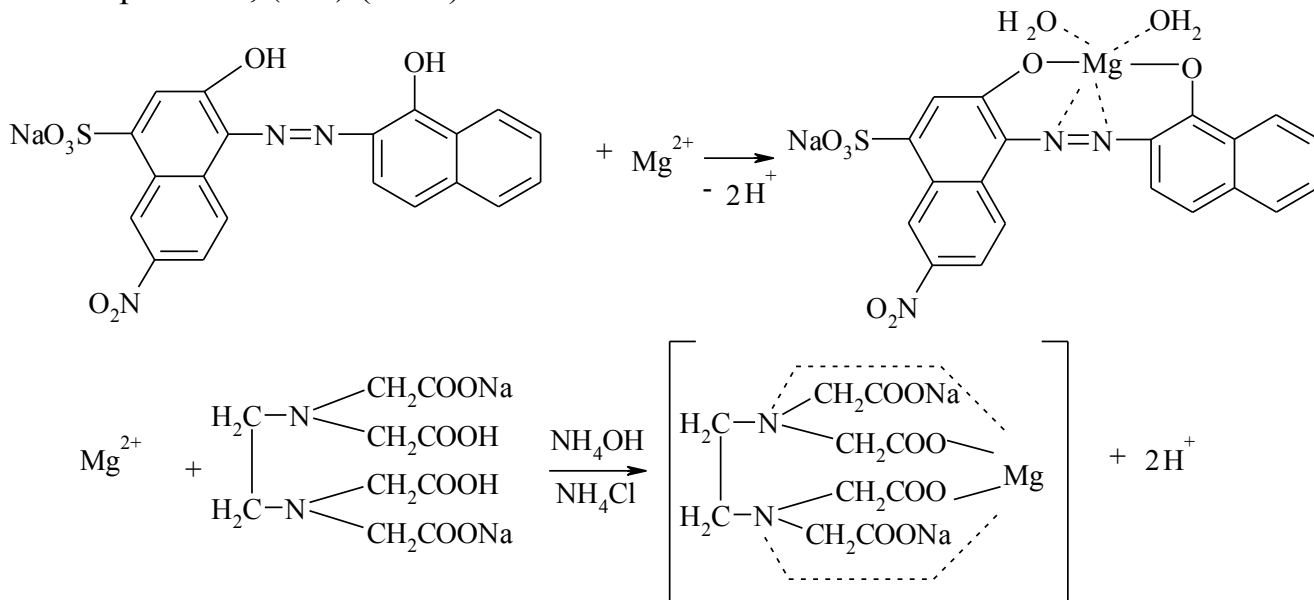


В полученном растворе проводят реакции на катион  $\text{Mg}^{2+}$ .

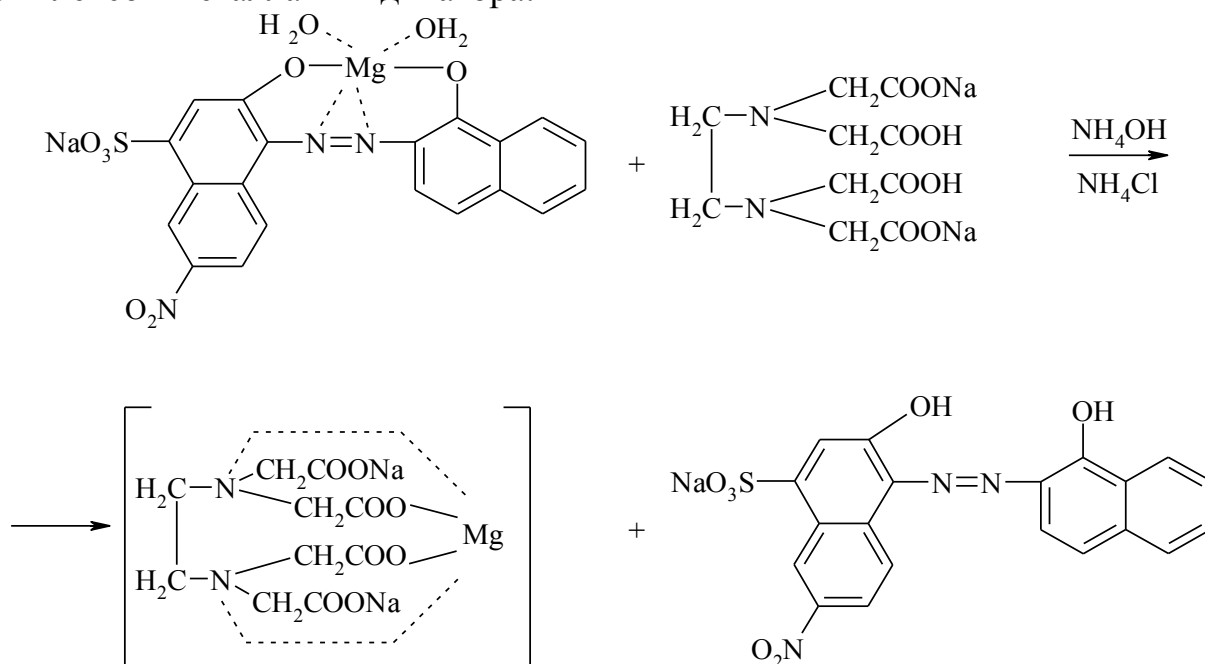
2. Для идентификации катиона магния можно использовать 8-оксихинолин, который с ионом магния в среде аммиачного буфера образует желто-зеленый кристаллический осадок, а при добавлении органических растворителей (хлороформ, бутиламин и др.) – желто-зеленое окрашивание органического слоя (данная реакция используется при определении магния как примеси):



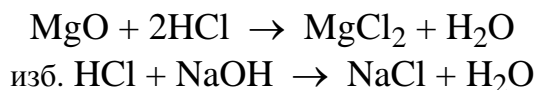
Количественное определение. 1. Комплексометрия в присутствии аммиачного буферного раствора (после растворения субстанции в кислоте хлороводородной); точка эквивалентности устанавливается с помощью индикаторной смеси протравного черного; пересчет на сухое вещество, метод пипетирования, (s=1) (ГФУ):



В точке эквивалентности, избыточная капля титранта взаимодействует с комплексом металла и индикатора:



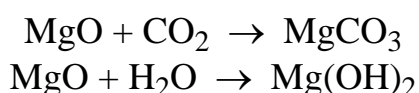
2. Ацидиметрия, обратное титрование. Навеску магния оксида растворяют в избытке 1 М раствора кислоты хлороводородной. Избыток кислоты оттитровывают 1 М раствором натрия гидроксида в присутствии метилового оранжевого; (s=1/2):



Применение. Антацидное средство при повышенной кислотности желудочного сока (при гастритах, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки). Нейтрализуя кислоту хлористоводородную желудочного сока, превращается в магния хлорид, который оказывает послабляющее действие. Применяется также при отравлении кислотами.

Магния оксид входит в состав препарата "Альмагель" и противоядия при отравлении мышьяком.

Хранение. В хорошо укупоренной таре, так как магния оксид взаимодействует с углекислым газом и влагой, которые содержатся в воздухе, образуя магния карбонат и гидроксид:



### **Магния сульфат гептагидрат (Magnesii sulfas heptahydricus) (ГФУ)** **MgSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O**

Получение. Растворением магнезита в избытке разбавленной кислоты серной:



Раствор фильтруют и концентрируют при упаривании до кристаллизации. Серная кислота берется в избытке, так как вследствие возможного гидролиза магния сульфата будут получаться основные соли.

Свойства. Кристаллический порошок белого цвета или блестящие бесцветные кристаллы. Легко растворим в воде, очень легко в кипящей воде, практически не растворим в 96% спирте.

Идентификация. 1. Реакции на Mg<sup>2+</sup>(ГФУ).

2. Реакция на SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> (ГФУ).

Количественное определение. Комплексометрический метод, индикатор – протравной черный (пересчет на сухое вещество, титр рассчитывают на б/в магния сульфат), (s=1) (ГФУ).

Применение. При парентеральном введении оказывает гипотензивное, успокаивающее и противосудорожное действие. При введении внутрь – желчегонное и слабительное действие.

Хранение. В хорошо укупоренной таре.

**Магния карбонат легкий(Magnesii subcarbonas levis) (ГФУ)**  
**Магния карбонат тяжелый(Magnesii subcarbonas ponderosus) (ГФУ)**



Получение. 1. Взаимодействие растворов магния сульфата и натрия карбоната при 70-80°C:



2. Из магния гидрокарбоната нагреванием до 40-50°C:



Свойства. Порошки белого цвета. Практически не растворимы в воде. Растворимы в разведенных минеральных кислотах с бурным выделением пузырьков газа.

Идентификация.

1. Для магния карбоната легкого насыпной объём 15 г субстанции должен быть около 180 мл, для тяжелого - около 30 мл (ГФУ).

2. Реакции на карбонаты (a,b,c) (ГФУ).

3. Реакция на  $\text{Mg}^{2+}$ , после растворения в кислоте азотной и нейтрализации избытка кислоты натрия гидроксидом (ГФУ).

Количественное определение. Комплексометрия (индикатор – протравной черный) после растворения субстанции в кислоте хлористоводородной. Расчет ведут на магния оксид (40-45%), (s=1), (ГФУ).

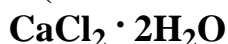
Применение. Вяжущее и антацидное средство.

Хранение. В хорошо укупоренной таре.

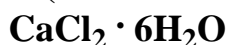
## **Лекарственные вещества, содержащие кальций**

Соединения кальция встречаются в природе в виде известняка и мела, мрамора, минералов - гипса ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) и флюорита ( $\text{CaF}_2$ ).

**Кальция хлорид дигидрат (Calcii chloridum dihydricum) (ГФУ)**



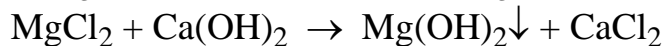
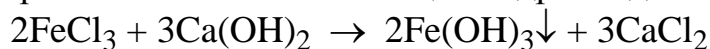
**Кальция хлорид гексагидрат(Calcii chloridum hexahydricum) (ГФУ)**



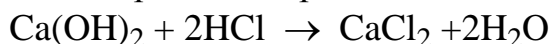
Получение. Обработкой мела или мрамора кислотой хлористоводородной с последующей очисткой и концентрированием:



В природных минералах содержатся примеси ионов магния и железа, которые при обработке кислотой хлористоводородной переходят в  $MgCl_2$  и  $FeCl_2$ . Полученный раствор насыщают газообразным хлором ( $FeCl_2$  окисляют до  $FeCl_3$ ) и затем прибавляют избыток кальция гидроксида:



Раствор обогащается кальцием хлоридом, а примеси выпадают в осадок, который отфильтровывают. Избыток кальция гидроксида переводят в кальций хлорид, действуя кислотой хлористоводородной:



Свойства. Кристаллическая масса белого цвета или белые кристаллы.

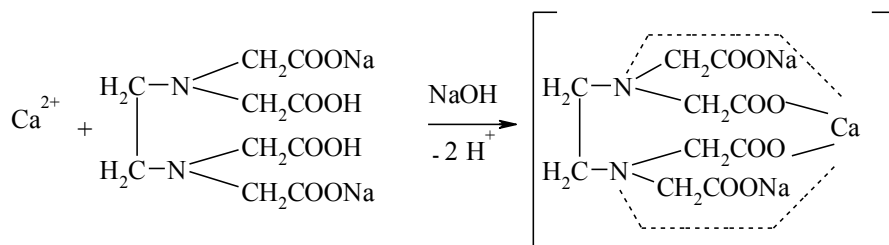
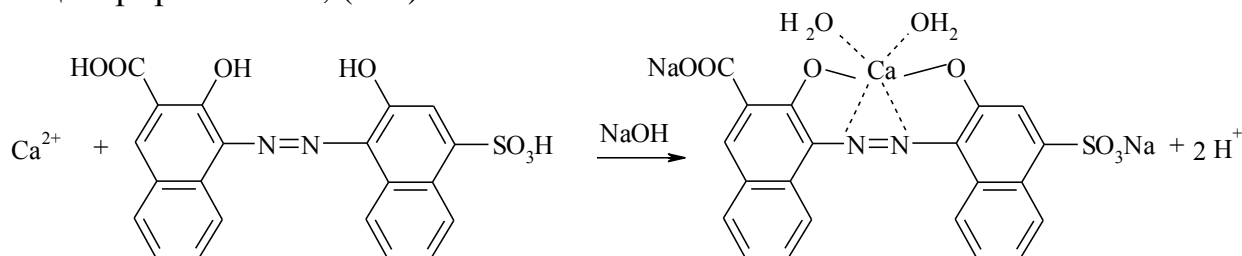
$CaCl_2 \cdot 6H_2O$  – гигроскопичен.  $CaCl_2 \cdot 2H_2O$  – легко растворим в воде, растворим в 96% спирте;  $CaCl_2 \cdot 6H_2O$  – очень легко растворим в воде, легко растворим в 96% спирте, замерзает при  $t^\circ = 29C^\circ$ .

Идентификация. 1. Реакция (а) на  $Cl^-$  (ГФУ).

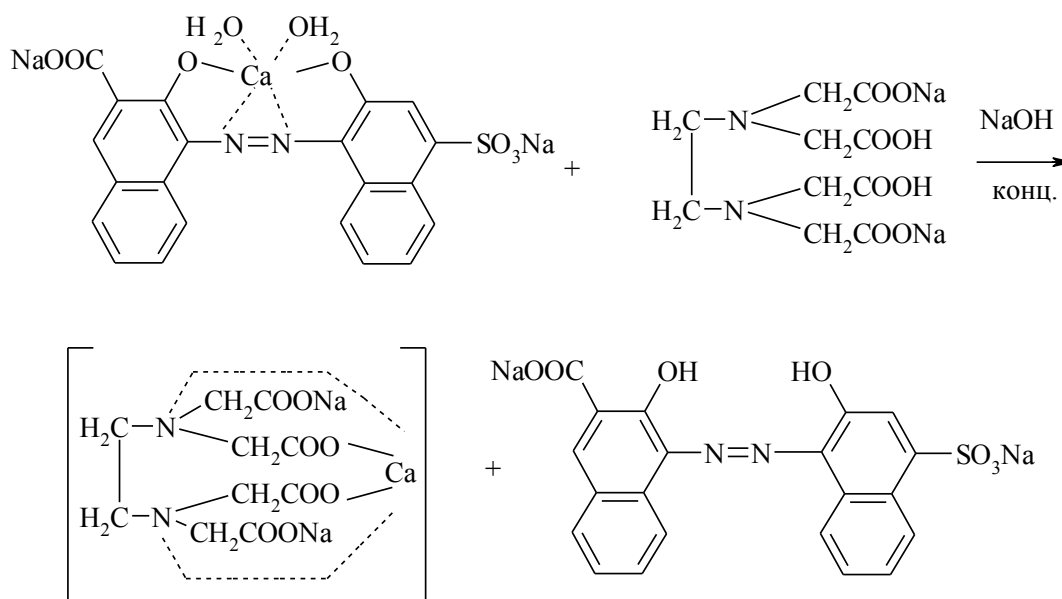
2. Реакции на  $Ca^{2+}$  (a,b,c,d) (ГФУ).

3. Субстанция должна выдерживать требования раздела «Количественное определение» (ГФУ).

Количественное определение. Комплексометрия в присутствии индикатора кальконкарбоновой кислоты и раствора натрия гидроксида концентрированного; (s=1):



В точке эквивалентности:



**Применение.** При усиленном выведении кальция из организма, при аллергических заболеваниях совместно с противогистаминными препаратами, как средство, уменьшающее проницаемость сосудов, как кровоостанавливающее средство, как противоядие при отравлении солями магния.

**Хранение.** В воздухонепроницаемом контейнере.

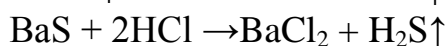
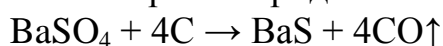
## Лекарственные вещества, содержащие барий

В природе барий встречается в виде минералов:  $\text{BaSO}_4$  – барит;  $\text{BaCO}_3$  – витерит. Из солей бария в медицине применяется бария сульфат, который не растворим ни в воде, ни в кислотах, ни в щелочах, поэтому не ядовит в отличие от растворимых солей бария, обладающих высокой токсичностью.

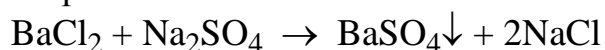
### Бария сульфат (Barii sulfas) (ГФУ)



**Получение.** Для получения субстанции, минералы – барит или витерит, переводят в растворимую соль – бария хлорид:



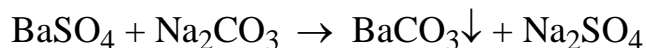
Затем водный раствор хлорида бария обрабатывают водным раствором натрия сульфата или кислоты серной:



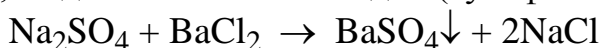
Чтобы бария сульфат получился мелкодисперсный, растворы должны быть очень разбавленные, и при этом необходимо добавлять какой-нибудь слизистый отвар, играющий роль защитного коллоида (например, льняную слизь).

Свойства. Мелкий, тяжелый порошок белого цвета, свободный от крупных частиц. Практически не растворим в воде и органических растворителях, очень мало растворим в кислотах и растворах гидроксидов щелочных металлов.

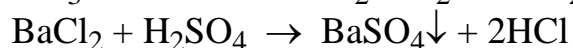
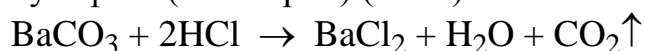
Идентификация. 1. Устанавливают после кипячения препарата с натрия карбонатом (ГФУ):



На фильтрат действуют бария хлоридом в присутствии кислоты хлористоводородной; выделяется белый осадок (сульфат-ион):



2. Остаток, полученный в предыдущем испытании, растворяют в кислоте хлористоводородной и к фильтрату прибавляют кислоту серную: выделяется белый осадок бария сульфата (ион бария) (ГФУ):

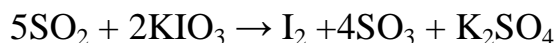


Испытания на чистоту. Так как бария сульфат применяется внутрь в больших дозах (50-100 г на прием), монография предъявляет строгие требования к чистоте субстанции. Регламентируются:

*Кислотность и щелочность;*

*Вещества, растворимые в кислоте:* определяют сухой остаток после растворения субстанции в кислоте уксусной и упаривания;

*Окисляющиеся соединения серы* - по реакции с калия йодидом и калия йодатом в присутствии крахмала:



(реакция проводится в присутствии калия йодида, так как выделяющийся йод не растворим в воде). Синяя окраска испытуемого раствора должна быть интенсивнее окраски эталона, приготовленного параллельно и аналогично, но без добавления калия йодата.

*Растворимые соли бария* - с кислотой серной разведенной. Через 1 ч. опалесценция полученного раствора не должна превышать опалесценцию смеси 10 мл раствора S и 1 мл воды дистиллированной.

*Фосфаты, мышьяк, тяжелые металлы.*

Для подтверждения доброкачественности проводят определение седиментации субстанции.

Количественное определение. Не проводят.

Применение. Рентгеноконтрастное средство. Отпускается препарат только в фабричной упаковке по 100 г.

Хранение. В плотно закрытых двойных бумажных пакетах (внутренний пакет должен быть из пергаментной бумаги), причем отдельно от карбонатов во избежание образования даже следов бария карбоната.



## Лекарственные вещества, содержащие цинк

Цинк распространен в природе в виде минералов: цинковой обманки ZnS; цинкового шпата  $ZnCO_3$ ; каламина  $Zn_4(Si_2O_7)(OH)_2 \cdot H_2O$ .

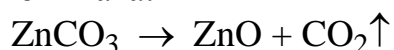
Применение соединений цинка в медицине основано на том, что цинк образует соединения с белками – альбуминаты. Растворимые альбуминаты могут оказывать слабое вяжущее или прижигающее действие; нерастворимые образуют пленку на раневой поверхности и способствуют заживлению ран.

Установлено, что цинк является синергетиком витаминов, т.е. способствует проявлению их действия.

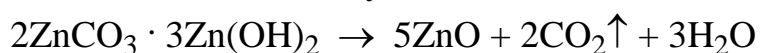
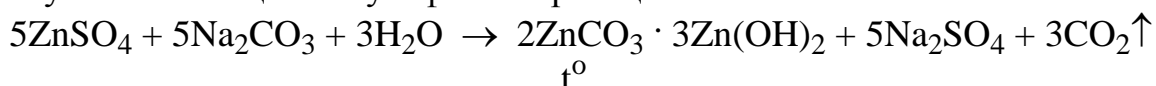
### Цинка оксид (*Zinci oxydum*) (ГФУ) **ZnO**

#### Получение.

1. Прокаливанием цинкового шпата:



2. Прокаливанием при  $250^\circ C$  свежесожденного цинка карбоната основного, получаемого из цинка сульфата по реакции:

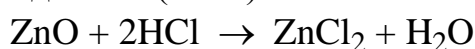


Свойства. Мягкий аморфный порошок белого цвета или белого со слегка желтоватым оттенком, свободный от песчаных частиц. Практически не растворим в воде и 96% спирте. (Растворяется в разведенных минеральных кислотах).

#### Идентификация.

1. Субстанция желтеет при сильном нагревании; желтый цвет исчезает при охлаждении (ГФУ).

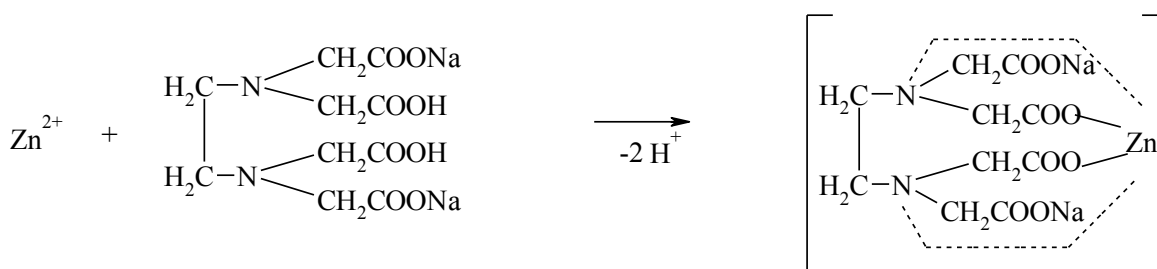
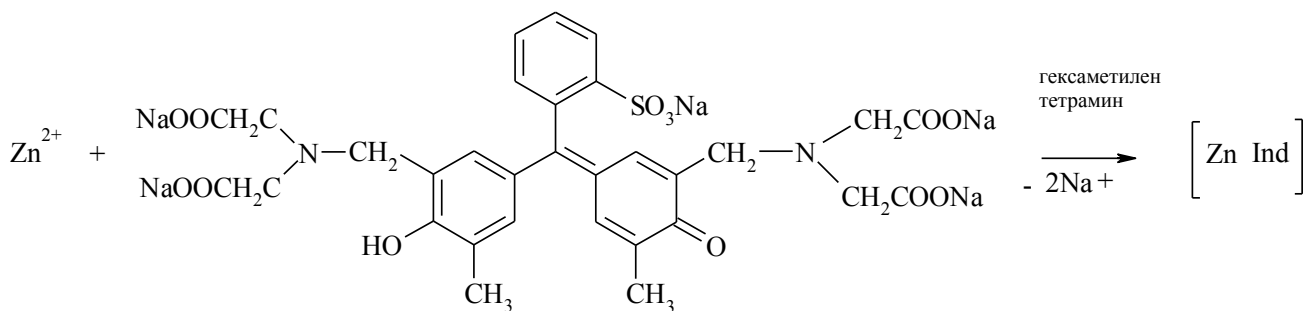
2. Проводят реакции на цинк (a,b) после растворения в кислоте хлористоводородной разведенной (ГФУ):



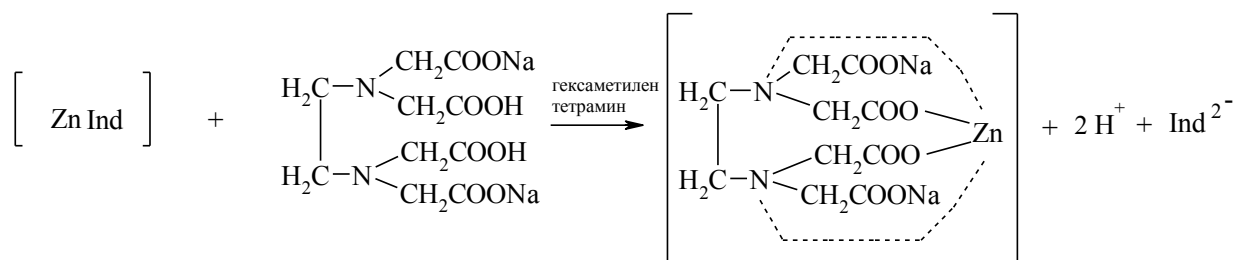
3. Реакция образования зелени Ринмана. Окись цинка прокаливается с кобальта нитратом, при этом получается характерное зеленое окрашивание – зелень Ринмана:



Количественное определение. Комплексометрия после растворения субстанции в кислоте уксусной, в присутствии индикатора ксиленолового оранжевого и гексаметилентетрамина, (s=1), (ГФУ):



В точке эквивалентности:

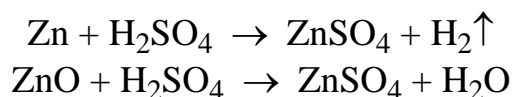


Применение. Наружно в виде присыпок, мазей, паст, как вяжущее, подсушивающее и дезинфицирующее средство при кожных заболеваниях.

Хранение. Так как цинка оксид поглощает углекислоту воздуха и превращается в основной карбонат цинка, его следует хранить в хорошо укупленной таре.

### Цинка сульфат гептагидрат (*Zinci sulfas heptahydricus*) (ГФУ) $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Получение. Действием кислоты серной разбавленной на металлический цинк или цинка оксид:



Свойства. Кристаллический порошок белого цвета или бесцветные прозрачные кристаллы, выветривающиеся на воздухе. Очень легко растворим в воде, практически не растворим в 96% спирте.

Идентификация субстанции проводится реакциями на цинк-ион, указанными для цинка оксида. Сульфат-ион определяется по образованию белого осадка после прибавления к раствору субстанции бария хлорида (ГФУ).

Количественное определение. Комплексометрия; (s=1) (ГФУ).

Применение. Антисептическое и вяжущее средство при конъюнктивитах (глазные капли 0,1; 0,25; 0,5%), хроническом катаральном ларингите

(смазывание или пульверизация (0,25-0,5% раствором)), для спринцеваний при уретритах и вагинитах (0,1-0,5%).

В редких случаях цинка сульфат назначают внутрь как рвотное (0,1-0,3 г на прием) при отравлениях.

Хранение. В неметаллическом контейнере.

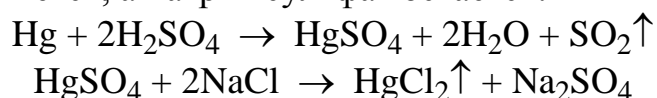
## Лекарственные вещества, содержащие ртуть

### Ртуты хлорид (сулема) (Hydrargyri dichloridum) (ГФУ)

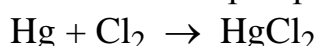


Получение.

1. Растворяют металлическую ртуть в кислоте серной и нагревают в присутствии небольшого количества кислоты азотной. Раствор выпаривают досуха, а остаток – ртути (II) сульфат – смешивают с натрия хлоридом и небольшим количеством марганца пероксида и снова нагревают. Ртуты дихлорид возгоняется, а натрия сульфат остается:



2. При нагревании при 335-340°C смеси паров ртути и хлора:



При получении сулемы этим способом как примесь образуется ртути (I) хлорид ( $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ ). Для очистки полученной сулемы от ртути (I) хлорида ее подвергают возгонке, а затем кристаллизуют из спирта или воды, в которых ртути (I) хлорид не растворим.

Свойства. Кристаллический порошок белого цвета или белые, или бесцветные кристаллы, или тяжелая кристаллическая масса. Растворим в воде, эфире и глицерине, легко растворим в 96% спирте.

Идентификация. 1. Проводят реакции на хлориды (ГФУ).

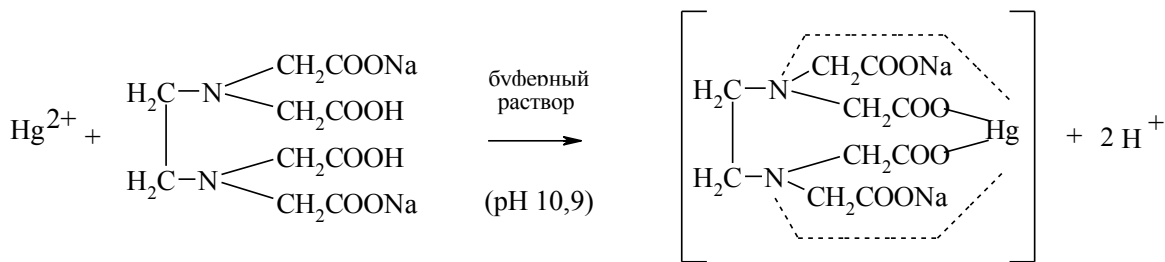
2. Проводят реакции на катион ртути (a,b,c) (ГФУ).

Испытания на чистоту. Определяют наличие примеси *ртути (I) хлорида* по растворимости в эфире (раствор субстанции в эфире не должен мутнеть)

Количественное определение.

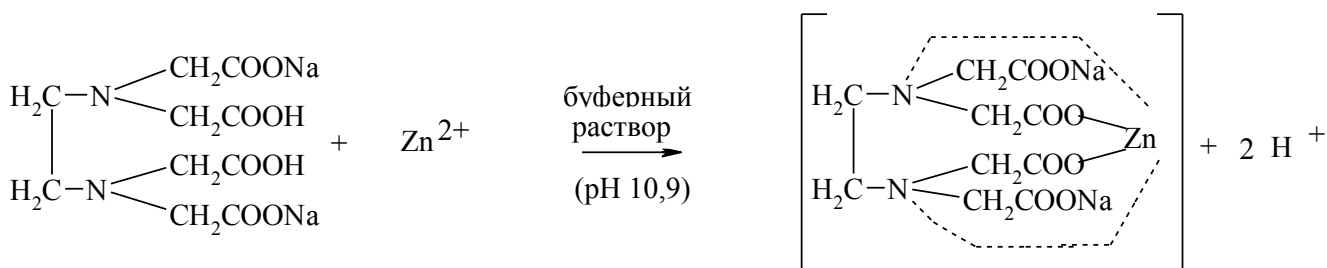
1. Комплексометрия, индикатор – протравной черный, (s=1), пересчет на сухое вещество (ГФУ):

К субстанции прибавляют избыток натрия эдетата в присутствии буферного раствора pH 10,9:

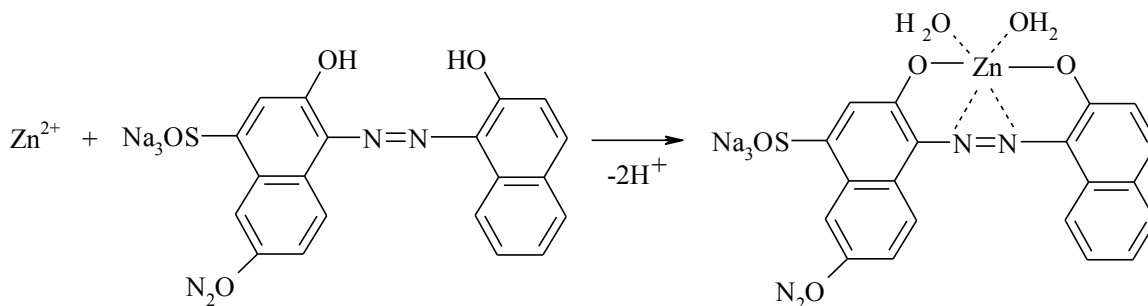


в результате реакции с натрия эдетатом связываются не только катионы ртути, но и возможные примеси катионов металлов.

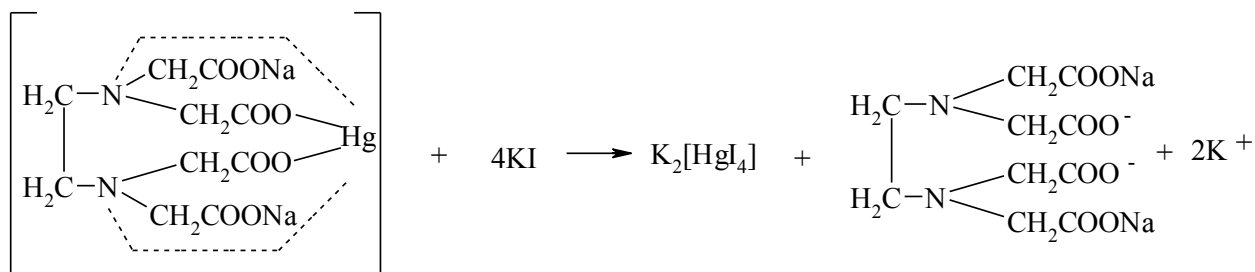
Через 15 минут к раствору прибавляют индикаторную смесь протравного черного, и избыток натрия эдетата оттитровывают 0,1М раствором цинка сульфата:



в точке эквивалентности избыточная капля титрованного раствора цинка сульфата взаимодействует с индикатором с образованием комплекса, окрашенного в пурпурный цвет.

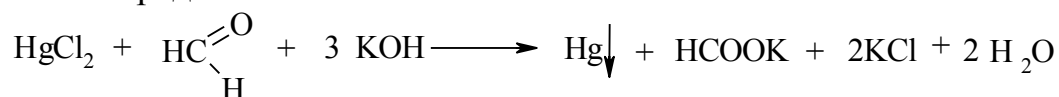


К реакционной смеси прибавляют избыток калия йодида:

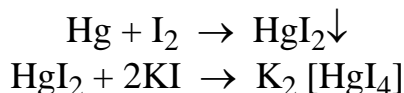


Выделившийся натрия эдетат (в количестве, эквивалентном катиону ртути) оттитровывают раствором цинка сульфата (см. химизм реакции б)). Для расчета количественного содержания используют объем цинка сульфата в последнем титровании.

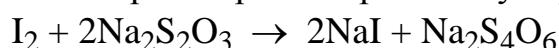
3. Метод, основанный на восстановлении субстанции формальдегидом в щелочной среде:



Выделившуюся ртуть окисляют избытком 0,1 М раствора йода в присутствии калия йодида:



Избыток йода оттитровывают раствором натрия тиосульфата; (s=1):



Применение. Антисептическое средство, но обладает высокой токсичностью. При работе с ним необходимо соблюдать большую осторожность.

Не следует допускать попадания препарата и его растворов в полость рта, на слизистые оболочки и кожу; растворы могут всасываться и вызывать отравление.

Применяют ртути (II) хлорид в растворах (1:1000-2:1000) для дезинфекции белья, одежды, для обмывания стен, предметов ухода за больными. Употребляют также при лечении кожных заболеваний.

Таблетки и растворы сулемы подкрашивают эозином.

Хранение. В защищенном от света месте.

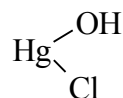
### Ртути оксид желтый (*Hydrargyri oxydum flavum*)

#### HgO

Получение. Взаимодействием растворов ртути (II) хлорида и натрия гидроксида:



Для получения субстанции, не содержащей посторонних примесей, раствор ртути (II) хлорида прибавляют к раствору натрия гидроксида, а не, наоборот, во избежание образования основной соли –

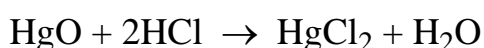


Ртути оксид в зависимости от способа ее получения может быть желтого или красного цвета. Цвет зависит от степени дисперсности полученного оксида: мелкодисперсный ртути оксид желтого цвета, крупнодисперсный – красного. Красный ртути оксид в медицине не применяется.

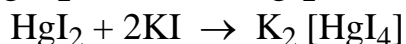
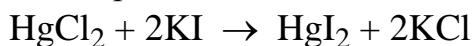
Свойства. Желтый или оранжево-желтый, тяжелый, тонкий, аморфный порошок без запаха. На свету постепенно темнеет.

Растворимость. Субстанция практически не растворима в воде, спирте, легко растворима в разведенных хлористоводородной, азотной и уксусной кислотах.

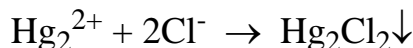
Идентификация. Устанавливают после растворения в кислоте хлористоводородной:



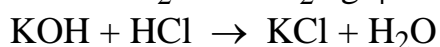
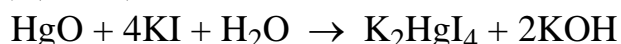
по реакции на ион ртути (II): при действии калия йодида выделяется красный осадок, растворимый в избытке реактива:



Специфическая примесь – соединения ртути (I) – открывают кислотой хлористоводородной:



Количественное определение. 1). Косвенная ацидиметрия. Навеску растворяют в воде, содержащей избыток калия йодида. Выделившийся калия гидроксид титруют раствором кислоты хлористоводородной в присутствии индикатора метилового красного; ( $s=1/2$ ):



2). Обратная алкалиметрия.

Применение. Наружное антисептическое средство для приготовления глазных мазей.

Хранение. С предосторожностью (сильнодействующее), в хорошо закупоренной таре темного стекла, так как на свету может образовываться ртуть (I) оксид, что обнаруживается по потемнению субстанции.

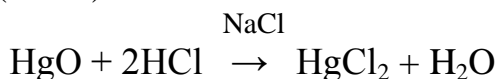
### **Ртуты оксицианид (Hydrargyri oxycyanidum)**



Свойства. Белый или слегка желтоватый порошок. Трудно растворим в воде. Водные растворы имеют щелочную реакцию.

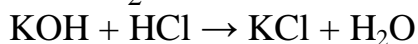
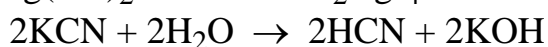
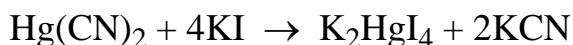
Идентификация. К раствору субстанции при нагревании прибавляют калия йодид, железа (II) сульфат, затем железа (III) хлорид. При подкислении кислотой хлористоводородной появляется красный осадок ( $\text{HgI}_2$ ). При добавлении калия йодида красный осадок исчезает, и появляется синий осадок берлинской лазури.

Количественное определение Ртуты оксид - ацидиметрия, индикатор – метиловый оранжевый, ( $s=1/2$ ):



Субстанция должна содержать не менее 45%  $\text{HgO}$ .

К оттированной жидкости прибавляют калия йодид и косвенной ацидиметрией определяют ртуты цианид; ( $s=1/2$ ):



В субстанции должно быть 53,3%  $\text{Hg}(\text{CN})_2$ .

Применение. Наружное антисептическое средство.

Хранение. В хорошо закупоренных банках оранжевого стекла.

## *Литература.*

1. Державна фармакопея України. – 1-е вид. – Х.: РІРЕГ, 2001. – 556 с.
2. Державна фармакопея України. – 1-е вид., Доповнення 1. – Х.: РІРЕГ, 2004. – 494 с.
3. Государственная фармакопея СССР. XI издание. Выпуск I. – М.: Медицина, 1987. – 334 с.
3. Государственная фармакопея СССР. XI издание. Выпуск II. – М.: Медицина, 1989. – 398 с.
3. Государственная фармакопея СССР. X издание. – М.: Медицина, 1968. – 1079 с.
4. Беликов В.Г. Фармацевтическая химия. – В 2 ч. Ч.1. Общая фармацевтическая химия: Учеб. для фармац. ин-тов и фак. мед. ин-тов. – М.: Высш. шк., 1993. – 432 с.
5. Беликов В.Г. Фармацевтическая химия. – В 2 ч. Ч.1. Специальная фармацевтическая химия: Учеб. для фармац. ин-тов и фак. мед. ин-тов. – Пятигорск, 1996. – 608 с.
6. Беликов В.Г. Фармацевтическая химия. – М.: Медицина, 1986. – 768 с.
7. Мелентьева Г.А. Фармацевтическая химия. – В 2-х Т. – М.: Медицина, 1976. – Т. I. – 780 с., Т. II. – 827 с.
8. Туркевич М. Фармацевтична хімія. – Київ: Вища школа, 1973. – 495 с.
9. Руководство к лабораторным занятиям по фармацевтической химии. /Под ред. А.П. Арзамасцева. – М.: Медицина, 1987. – 303 с.
10. Анализ фармацевтических препаратов и лекарственных форм. /Н.П. Максютин, Ф.Е. Каган и др. – Киев: Здоров'я, 1976. – 248 с. Л.А. Кириченко и др. – Киев: Здоров'я, 1984. – 224 с.
11. Методы анализа лекарств. / Н.П. Максютин, Ф.Е. Каган, Л.А. Кириченко и др. – Киев: Здоров'я, 1984. – 224 с.
12. Кулешова М.И., Гусева Л.Н., Сивицкая О.К. Анализ лекарственных форм, изготавливаемых в аптеках. – М.: Медицина, 1989. – 288 с.
13. Справочник провизора-аналитика. /Под ред. Д.С. Волоха и Н.П. Максютин. – Киев: Здоров'я, 1989. – 200 с.
14. Лабораторные работы по фармацевтической химии. /Под ред. В.Г. Беликова. – М.: Высшая школа, 1989. – 375 с.
15. Полюдек-Фабини Р., Бейрих Т. Органический анализ: Пер. с нем. – Л.: Химия, 1981. – 624 с.
16. Брутко Л.И., Гриценко С.В. Руководство по количественному анализу лекарственных препаратов. – М.: Медицина, 1978. – 256 с.
17. Кирхнер Ю. Тонкослойная хроматография: В 2-х т.; Пер. с англ. — М.: Мир, 1981; Т.1. – 616 с.; Т.2. – 523 с.
18. Мазор Л. Методы органического анализа: Пер. с англ. — М.: Мир, 1986. – 584 с.
19. Методы идентификации фармацевтических препаратов. /Н.П. Максютин, Ф.Е. Каган и др. – Киев: Здоров'я, 1978. – 240 с.
20. Машковский М.Д. Лекарственные средства : пособие для врачей. — Харьков: Торсинг, 1997. – 2 т. – 13-е изд. Т. I – 560 с., Т. II – 592 с.
21. Рубцов М.В., Байчиков А.Г. Синтетические химико-фармацевтические препараты. – М.: Медицина, 1971. – 328 с.
22. Погодина Л.И. Анализ многокомпонентных лекарственных форм. – Минск: Высшейш. шк., 1985. – 240 с.
23. Технология и стандартизация лекарств. Сб. научных трудов ГНЦЛС /Под ред. В.П. Георгиевского и Ф.А. Конева. – Харьков: ООО «Рирег», 1996. – 777 с.
24. British Pharmacopoeia, 1999. – CD-ROM, v. 3.0.
25. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 1998. Council of Europe Strasbourg.
26. Надлежащая производственная практика лекарственных средств /Под ред. Н.А. Ляпунова, В.А. Загория, В.П. Георгиевского, Е.П. Безуглой. – К.: «Морион», 1999. – 896 с.