

# Соединения В, Вi, Zn

## В природе

- борная кислота (сассолин) –  $\text{H}_3\text{BO}_3$
- бура –  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$
- кернит -  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$
- борокальцит –  $\text{CaB}_4\text{O}_7 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$
- ашарит –  $\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{MgO} \cdot \text{H}_2\text{O}$

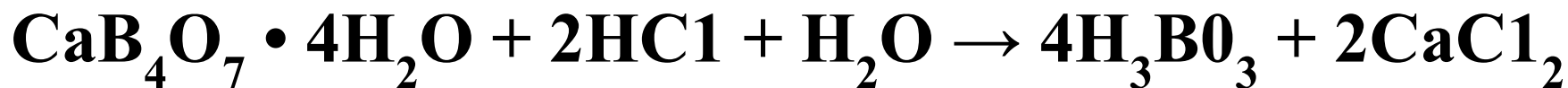
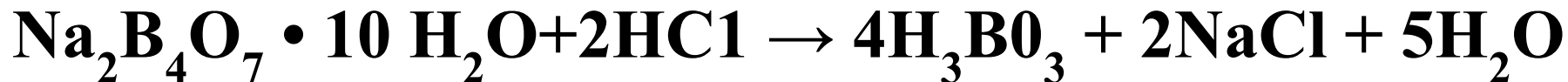
**Кислота борная**



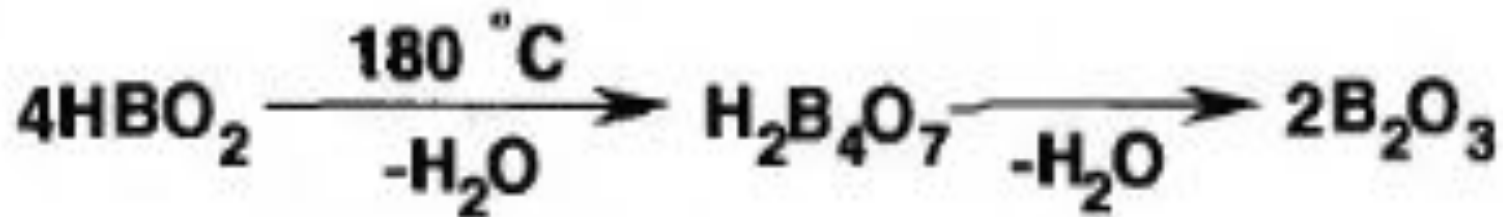
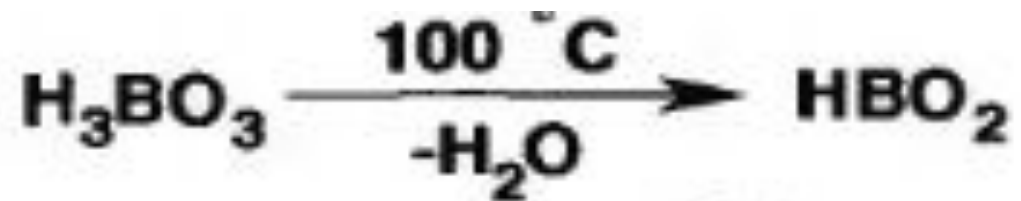
**Acidum boricum (ЛН)**

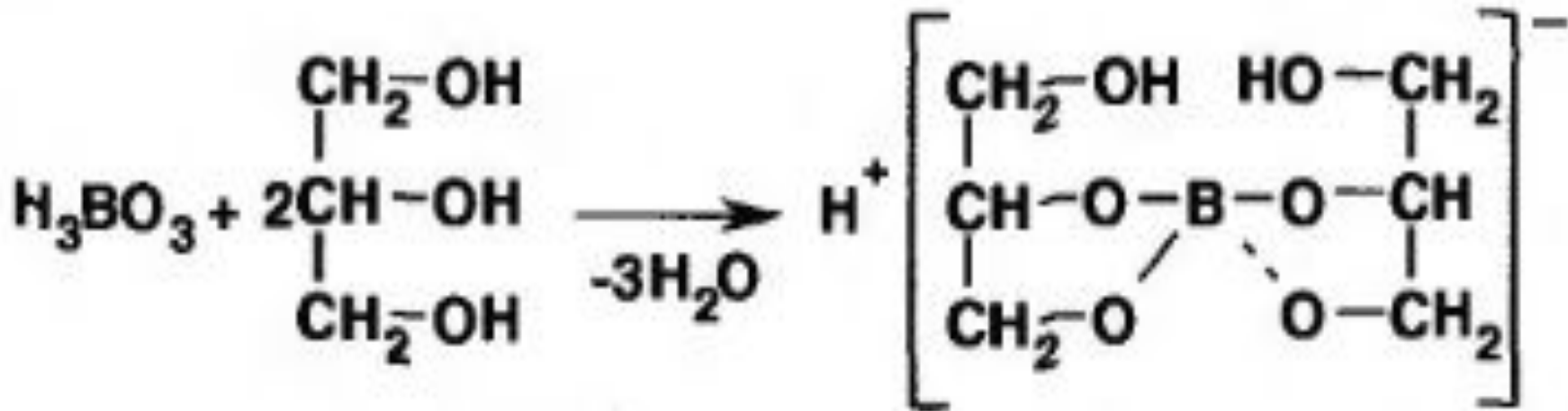
**Boric acid (МНН)**

**Получение**



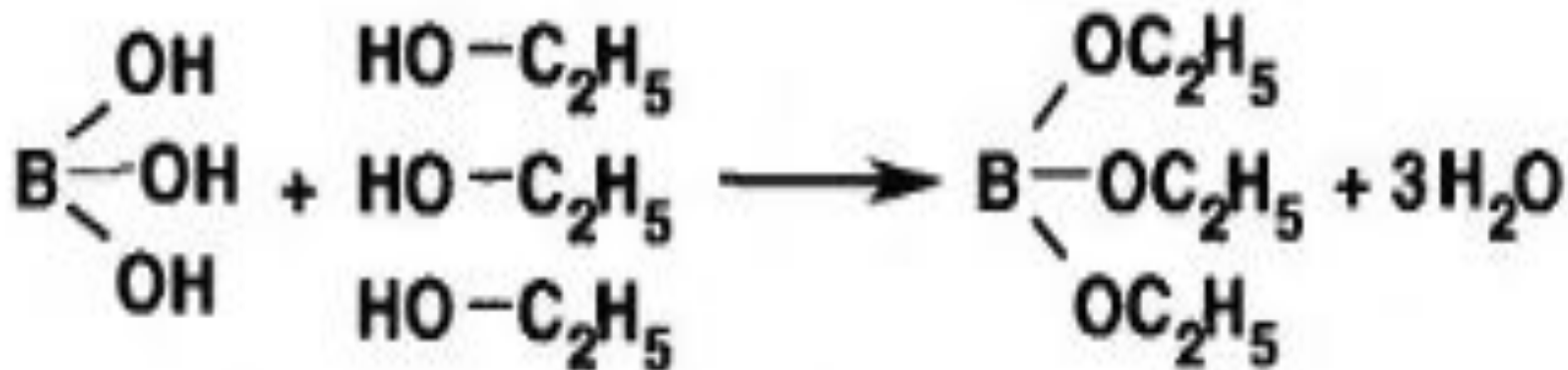
## Физические свойства



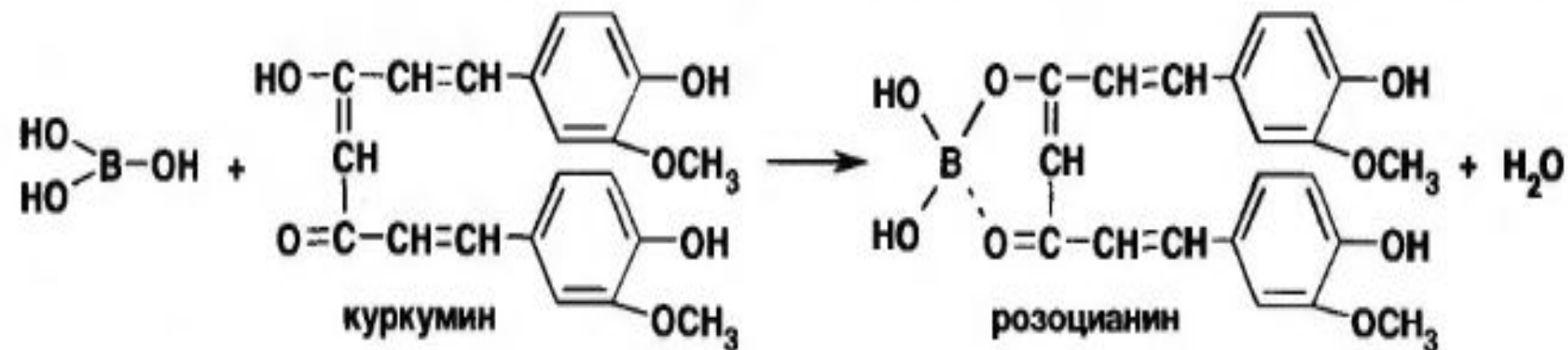


**подлинность**

**1.ФС Реакция образования борноэтилового эфира**



## 2. Реакция образования комплексных соединений с куркумином.

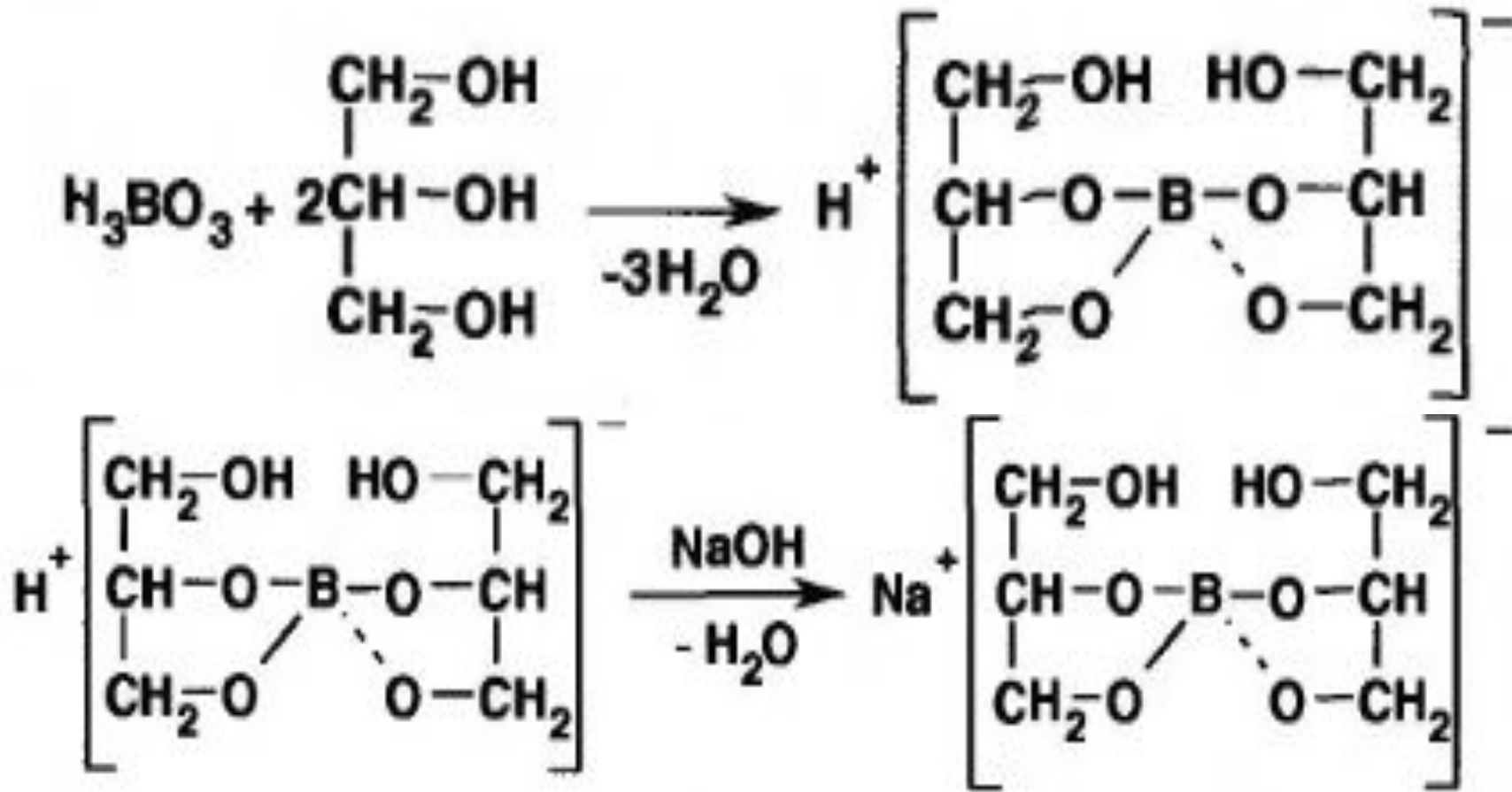


### **Количественное определение**

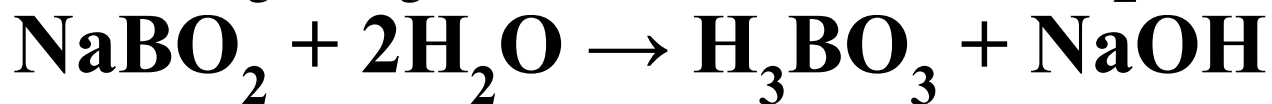
**1 Метод алкалиметрии вариант  
нейтрализации в присутствии глицерина.**

Глицероборная кислота титруется NaOH по индикатору фенолфталеину

**как одноосновная кислота.**



**fэKB=1**



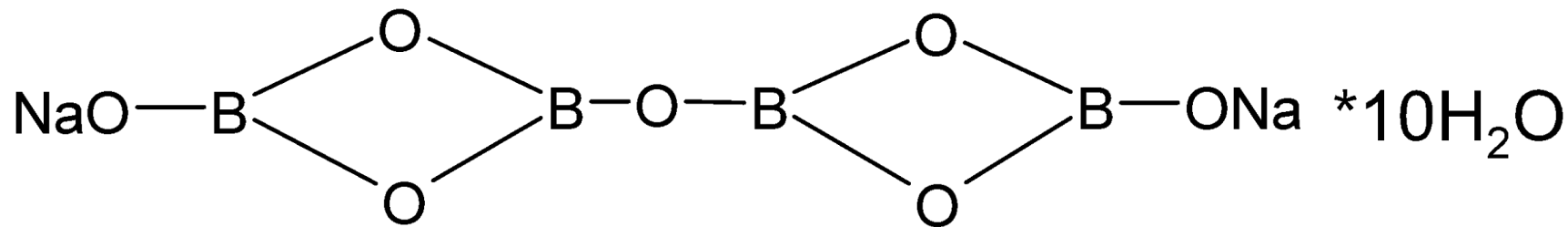
2. Комплексонометрия – обратное титрование. К раствору избыток трилона Б, индикатор – КХЧС (от синего до красно – фиолетового), остаток трилона Б титруют раствором  $MgCl_2$ .

**Натрия тетраборат**

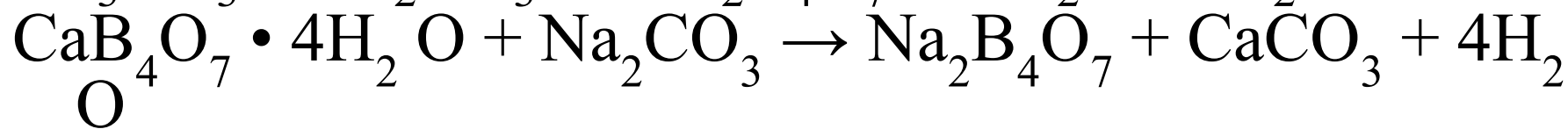


**Natrii tetraboras(ЛН)**

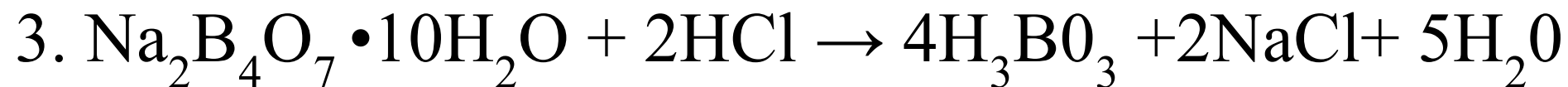
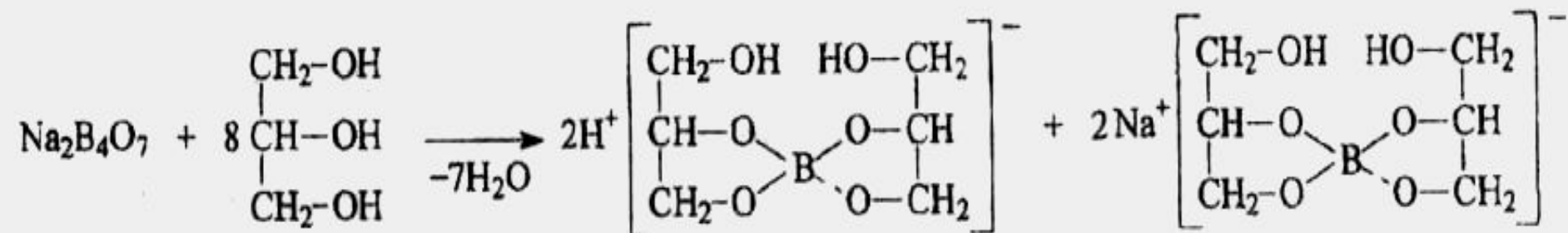
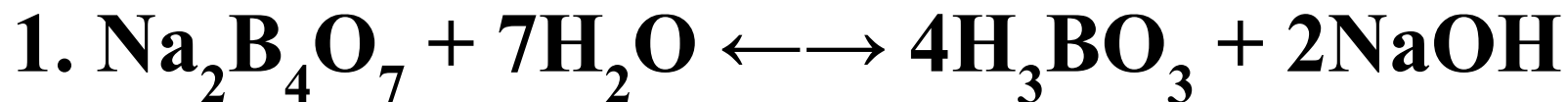
**Sodium tetraborate (МНН)**



**Получение** – из кислоты борной или борокальцита при нагревании с раствором натрия карбоната:



## ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

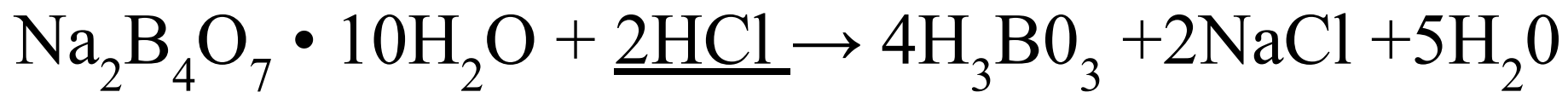




## Количественное определение

ацидиметрическим методом вариант вытеснения

слабой кислоты. Титрант HCl. индикатор - метиловый оранжевый. От желтого до розового



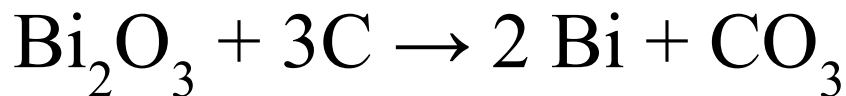
$$f_{\text{экв}}=1/2$$

Д.б. не менее 99,5% и не более 103%.

# Соединения висмута в природе

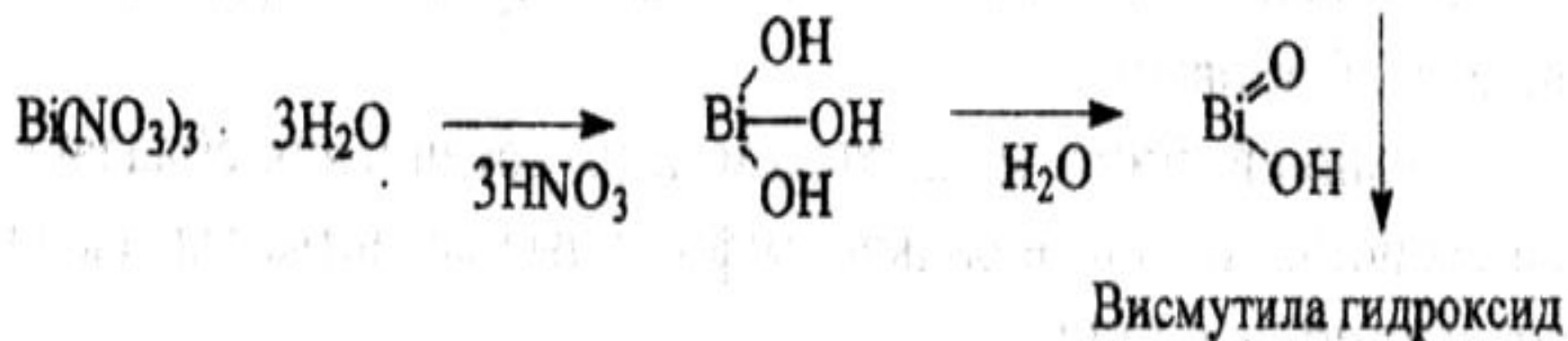
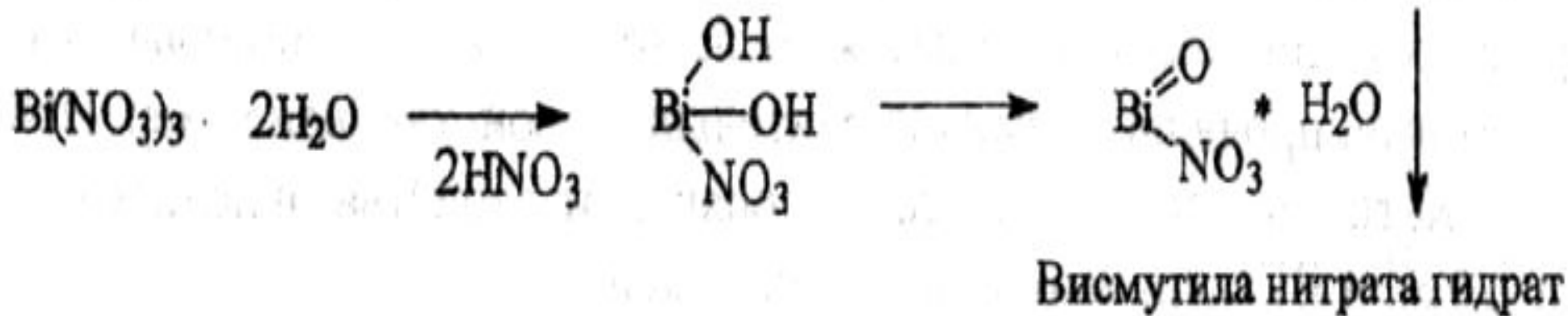
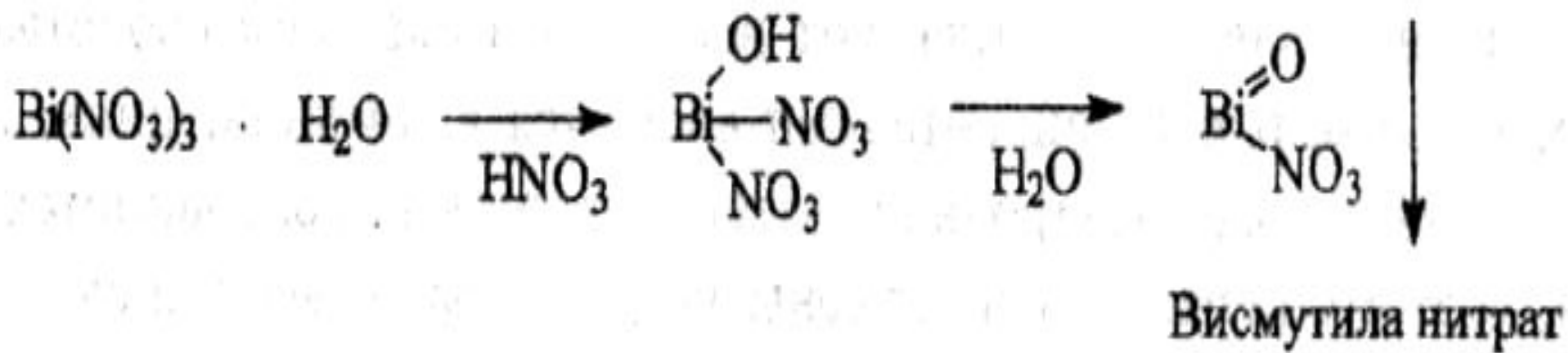
висмутовая охра  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  висмутовый блеск -

$\text{Bi}_2\text{S}_3$   
Получение



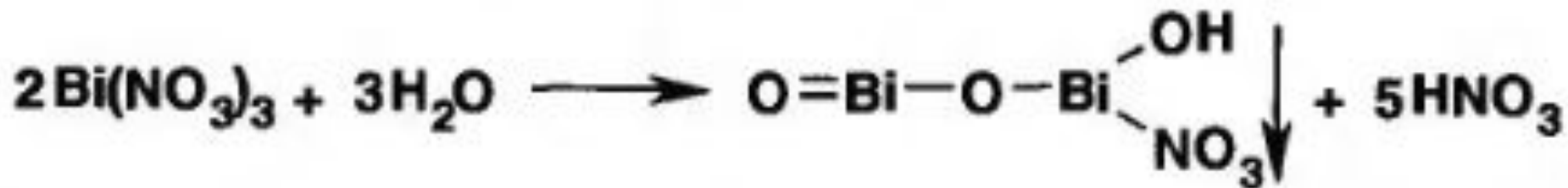
При упаривании этого раствора выделяются кристаллы средней соли  $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .

висмута нитрат основной – *смесь основных солей, разной степени гидролиза средней соли нитрата висмута*

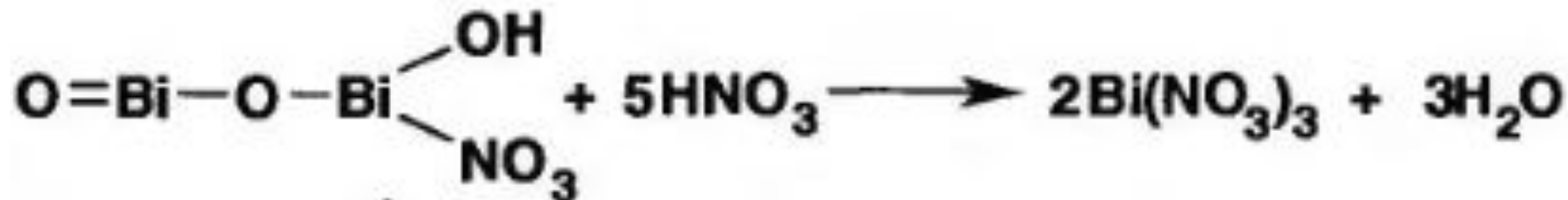


**$\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$  и  $\text{Bi}(\text{OH})_3$ .**

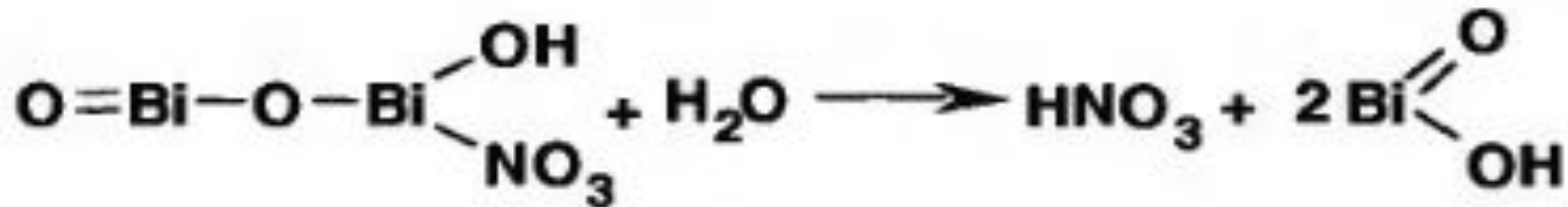
## Суммарно



растворим в разведенных минеральных кислотах



при гидролизе выделяется кислота азотная



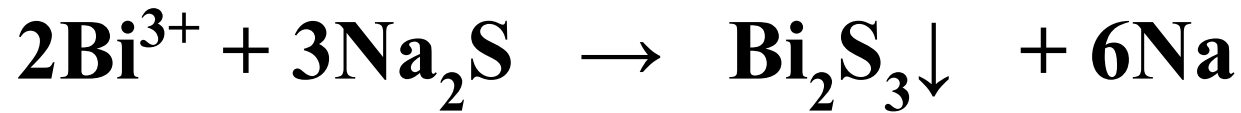
## Подлинность



Для проведения реакций подлинности на ионы  $\text{Bi}^{3+}$  и  $\text{NO}^-$

ЛВ растворяют в разбавленной кислоте хлороводородной или серной

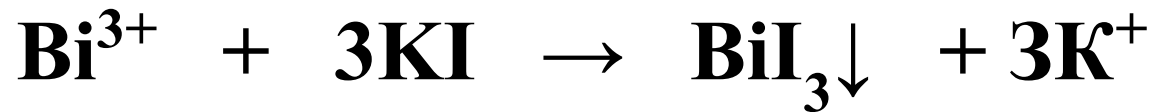
2. Реакция осаждения раствором натрия сульфида



Коричнево-черный осадок



3. Реакция осаждения и комплексообразования с раствором калия йодида.



2 капли

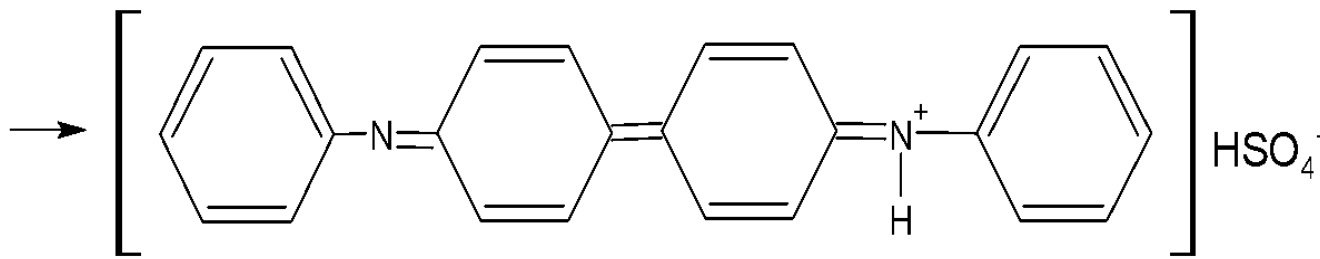
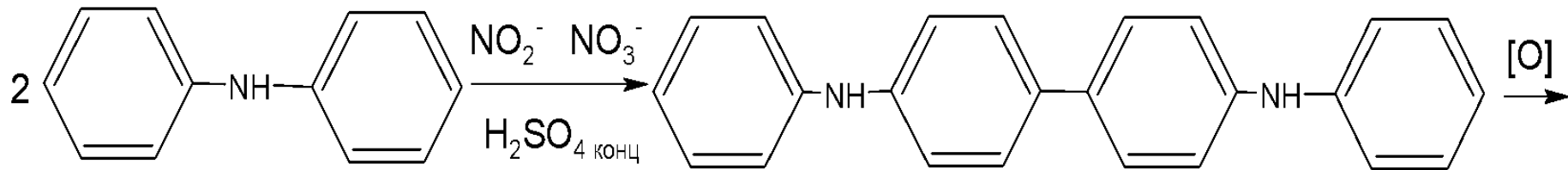
черный осадок



избыток

желто-оранжевое окрашивание

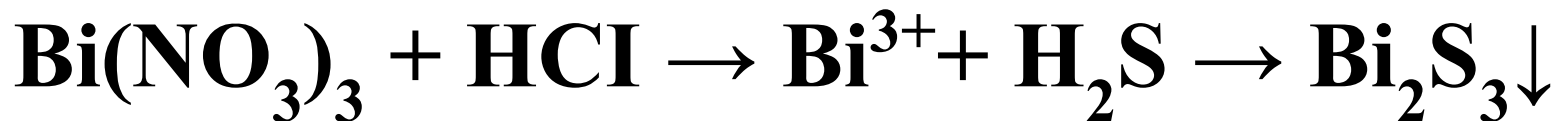
## 5. Доказательство нитрат-иона.



синее окрашивание

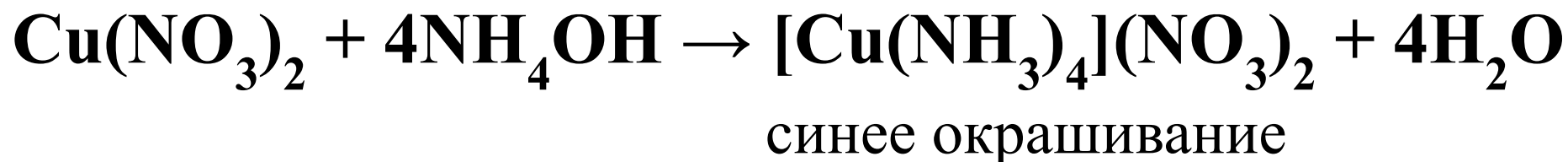
## Чистота

4. Предельное содержание примеси щелочных и щелочно-земельных металлов обнаруживают по образованию сухого остатка (примеси) после осаждения висмута  $\text{H}_2\text{S}$  из солянокислого раствора:

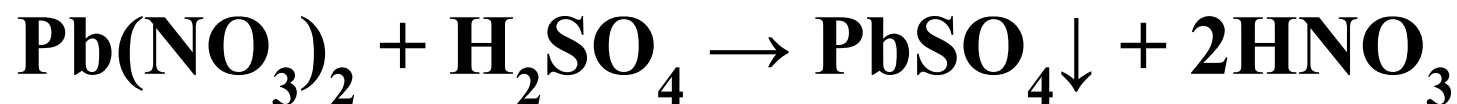


5. не допустимые примеси солей меди, свинца,  
допустимая в пределах эталона примесь серебра.

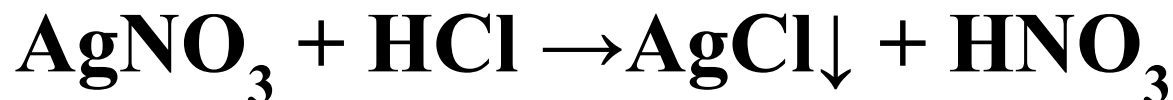
*Катион меди (II) с раствором аммиака (должен оставаться бесцветным):*



*Катион свинца (не должна появляться муть):*



*Катион серебра (допускается опалесценция, не превышающая опалесценцию эталонного раствора):*



6.не допустимые примеси мышьяка и теллура

7.не допустимые примеси карбонатов (при растворении в  $\text{HNO}_3$  не д.б. пузырьков  $\text{CO}_2$ ), солей аммония (+NaOH не д.б. запаха аммиака ) и сульфаты(+ $\text{BaNO}_3$  не д.б. мути)

## **Количественное определение**

Комплексонометрический метод.

ЛВ растворяют в разв  $\text{HNO}_3$

Титрант Трилон Б,

в азотнокислой среде  $\text{pH} = 2 - 3$ .

Индикатор - ксиленоловый оранжевый или пирокатехиновый фиолетовый

(в т.э. краска от синей к желтой).

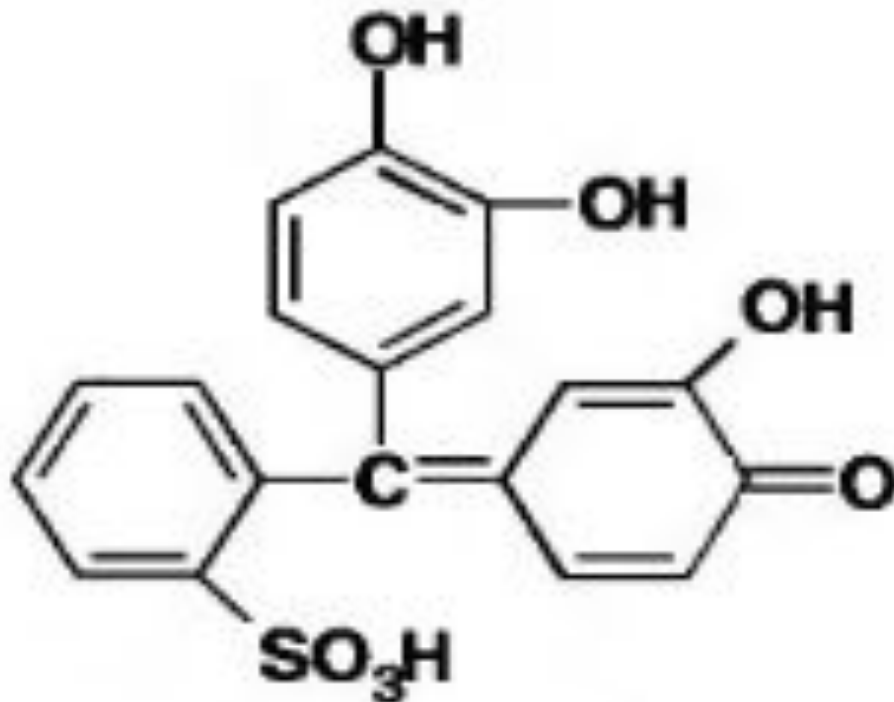


Расчет по висмута оксиду ( $\text{Bi}_2\text{O}_3$ ),

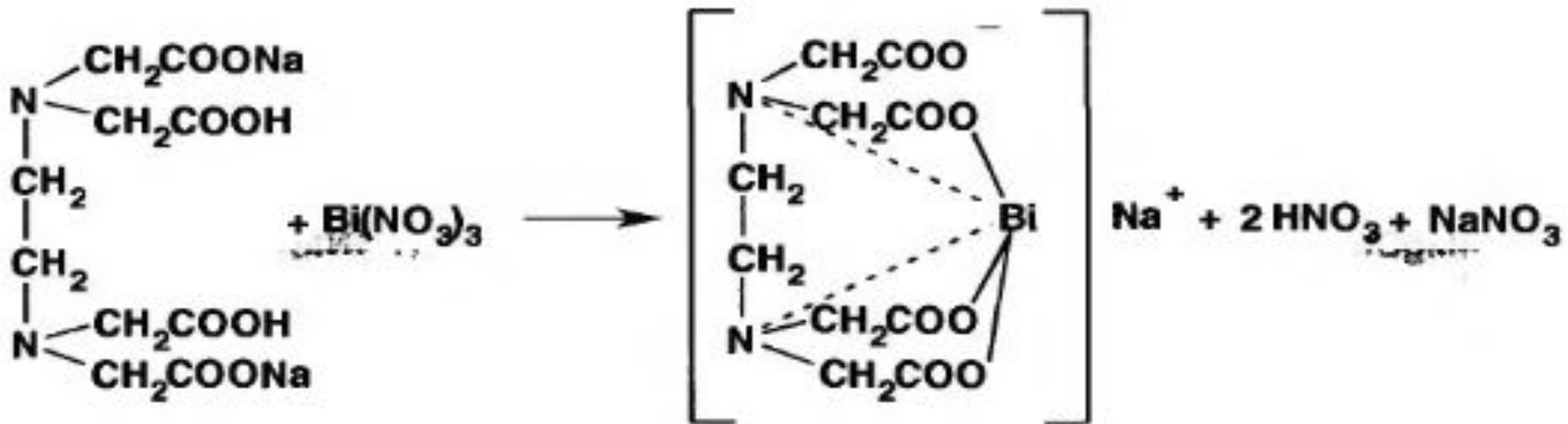
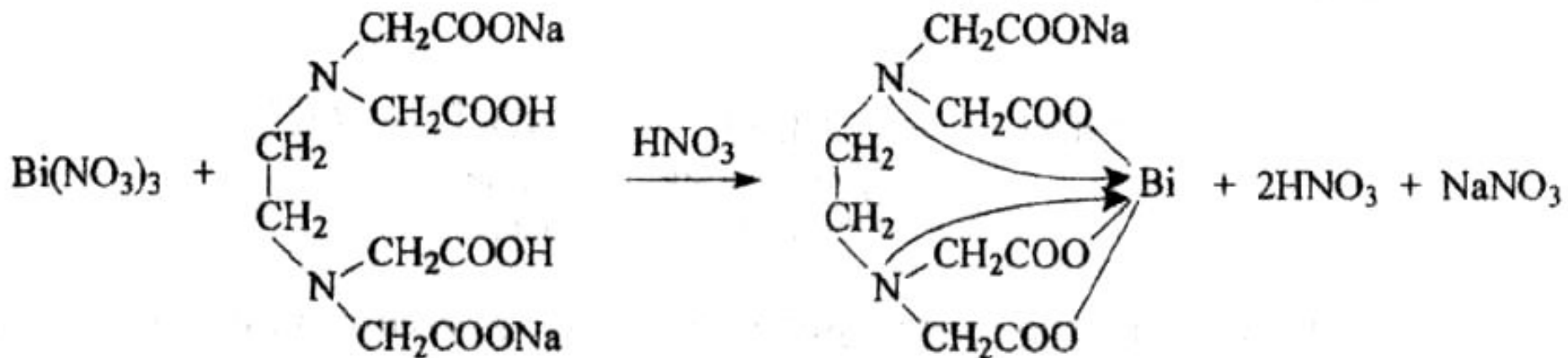
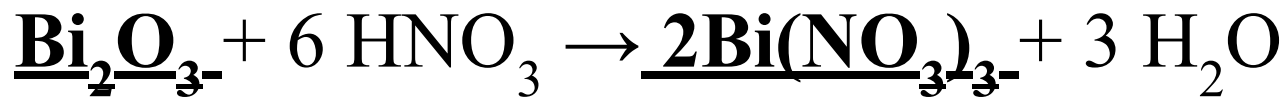
должно быть 79,0 - 82,0%.

Висмута оксид содержит 2 атома висмута, на связывание их расходуется 2 молекулы трилона Б, поэтому:

**$f$  (висмута оксида) = 1/2**



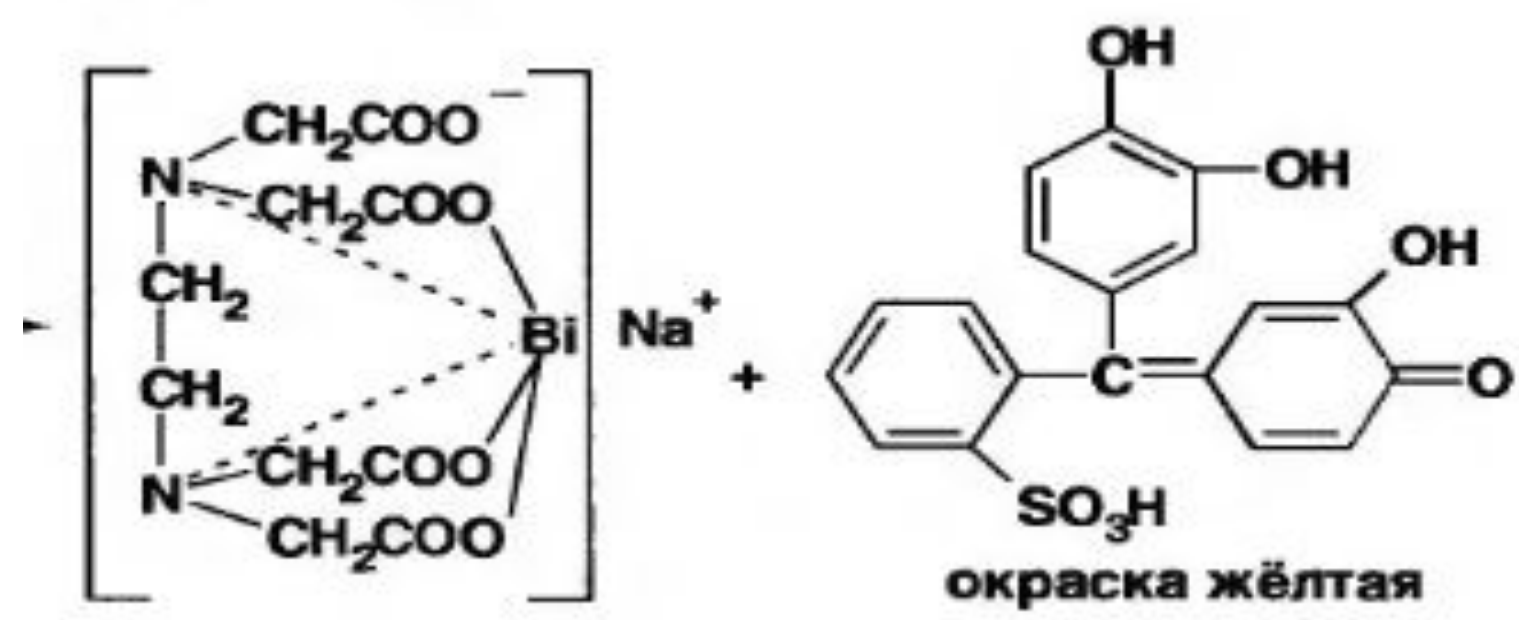
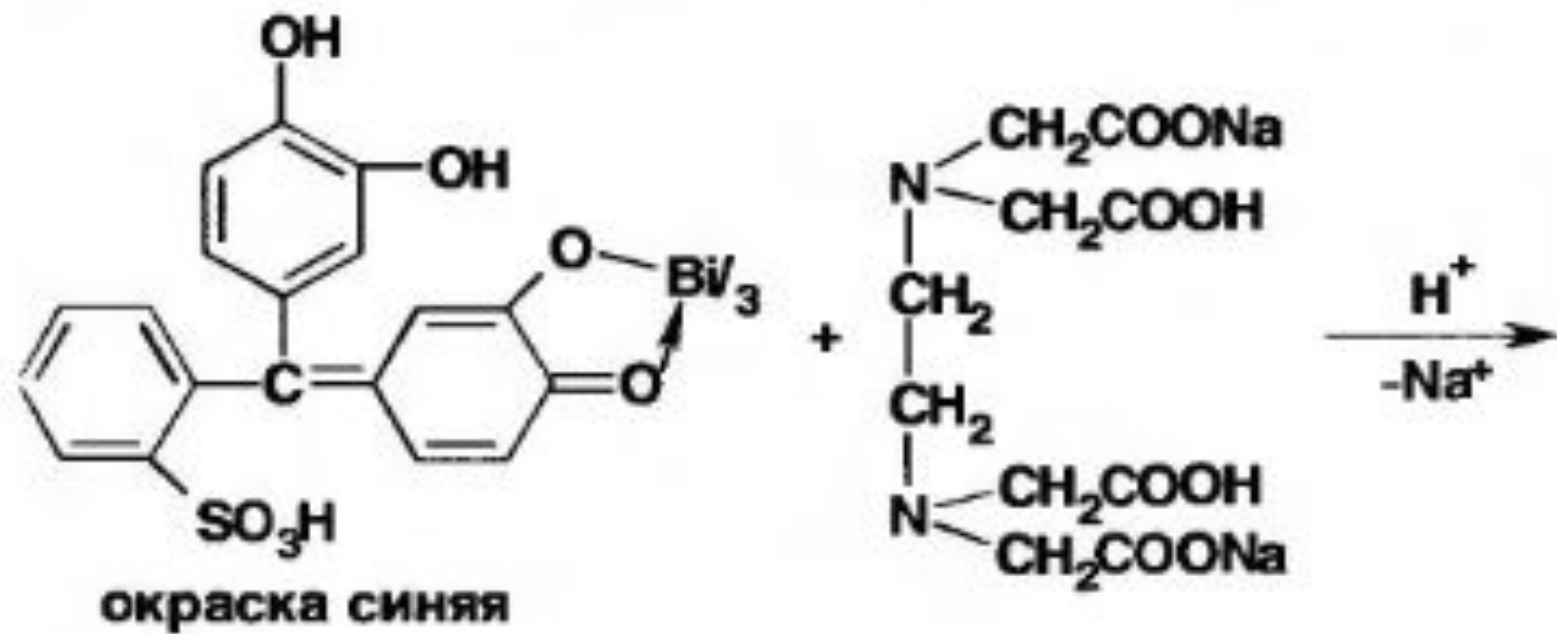
Пиракатехиновый



КСІСХ - /2

$f_{\text{ЭКВ}}$  (висмута оксида) - 1/2 \* 1

$$\text{M.э} = \text{M.м}/2f (\text{висмута}) = 1$$



## **Формы выпуска**

Субстанция, таблетки по 0,25 и 0,5 г, мазь 10%. Входит в состав таблеток «Викалин», «Викаир», «Алмагель»

# Соединения цинка

В природе

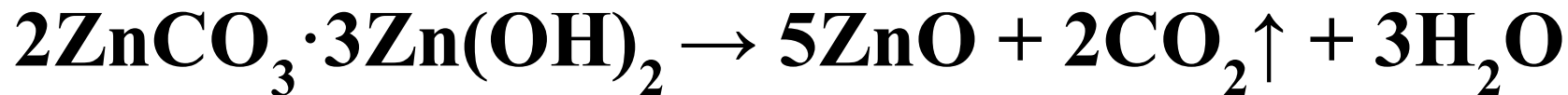
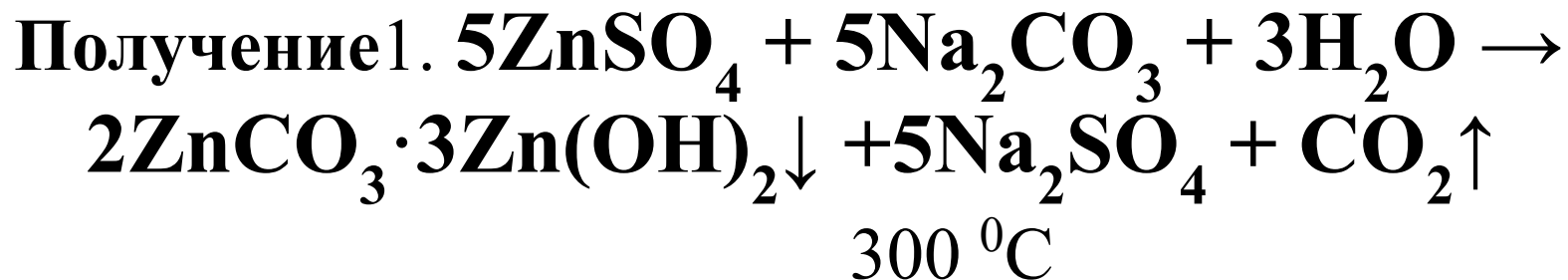
цинковая обманка –  $\text{ZnS}$ , цинковый шпат –  $\text{ZnCO}_3$

Цинка оксид

Zinci oxydum

$\text{ZnO}$

Zinc oxide (МНН)

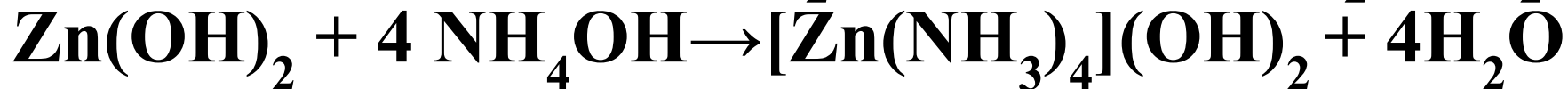
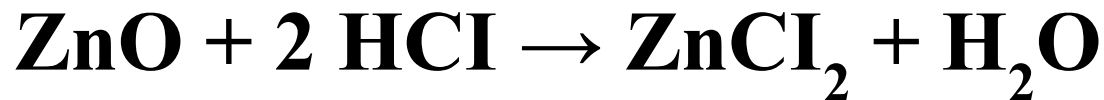


2. прокаливанием цинка карбоната (цинкового шпата):



3. Окислением Zn кислородом:  $2\text{Zn} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{ZnO}$

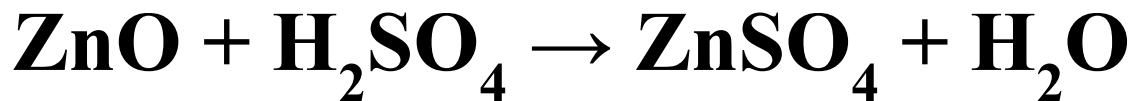
## амфотерные свойства



### Подлинность

1. Специфическая реакция. При прокаливании ЛВ окрашивается в желтый цвет, при охлаждении снова становится белым

### Реакции на ион цинка



Реакция осаждения раствором калия гексацианоферрата (II)



белый гелеобразный осадок

(желтоватый)

## Реакция осаждения раствором натрия сульфида



белый осадок

## При прокаливании с кобальта нитратом образуется

плав цинката кобальта ярко-зеленого цвета -

«зелень Ринмана»:



t° ярко-зеленый плав



## Чистота

1. Избыточная щелочность ф/ф не более 0,3 мл 0,1

н. HCl

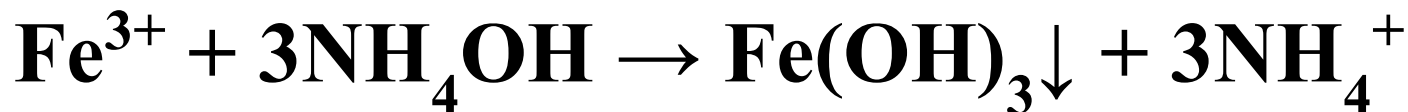
2. не допустимая примесь – карбонаты



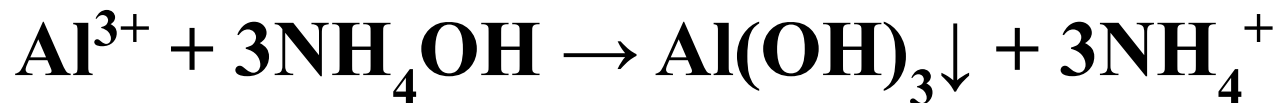
3. не допустимые примеси  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$



бесцветный р-р



красно-коричневый (бурый)



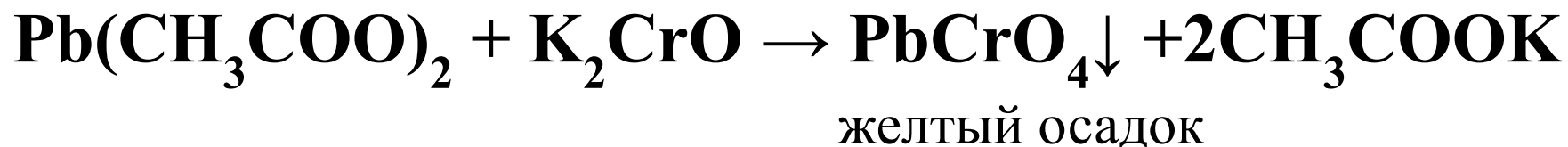
белый



синее окрашивание



4. не допустимая примесь – Pb.



5. допустимая примесь As

## **Количественное определение**

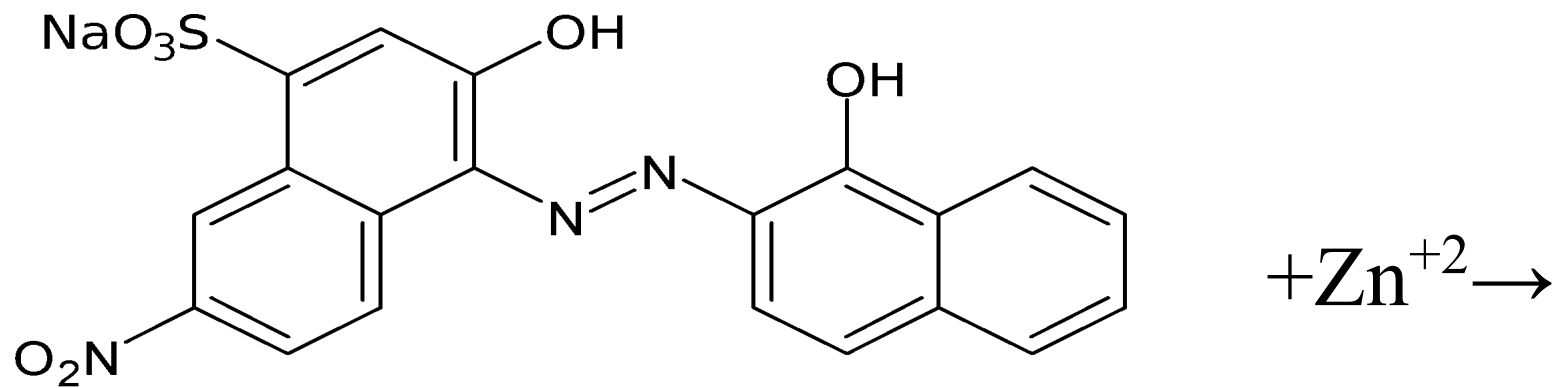
Комплексонометрический метод.

ЛВ предварительно растворяют в кислоте хлороводородной.

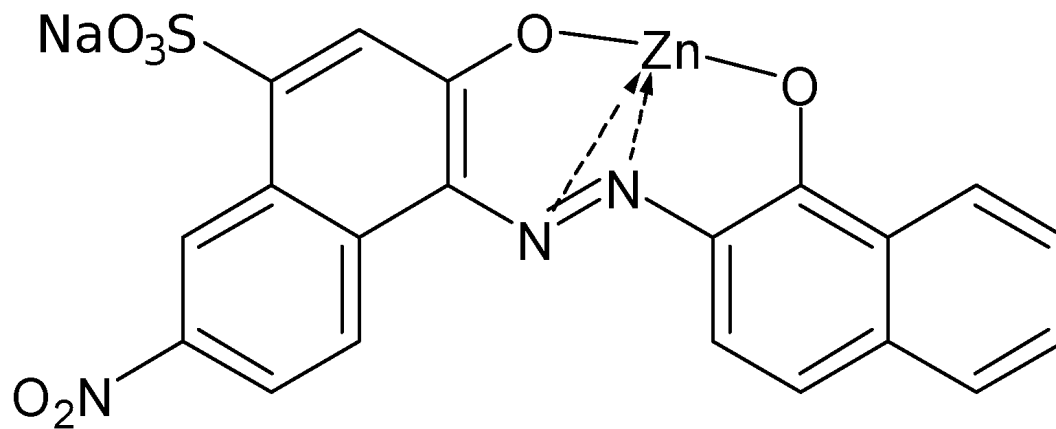


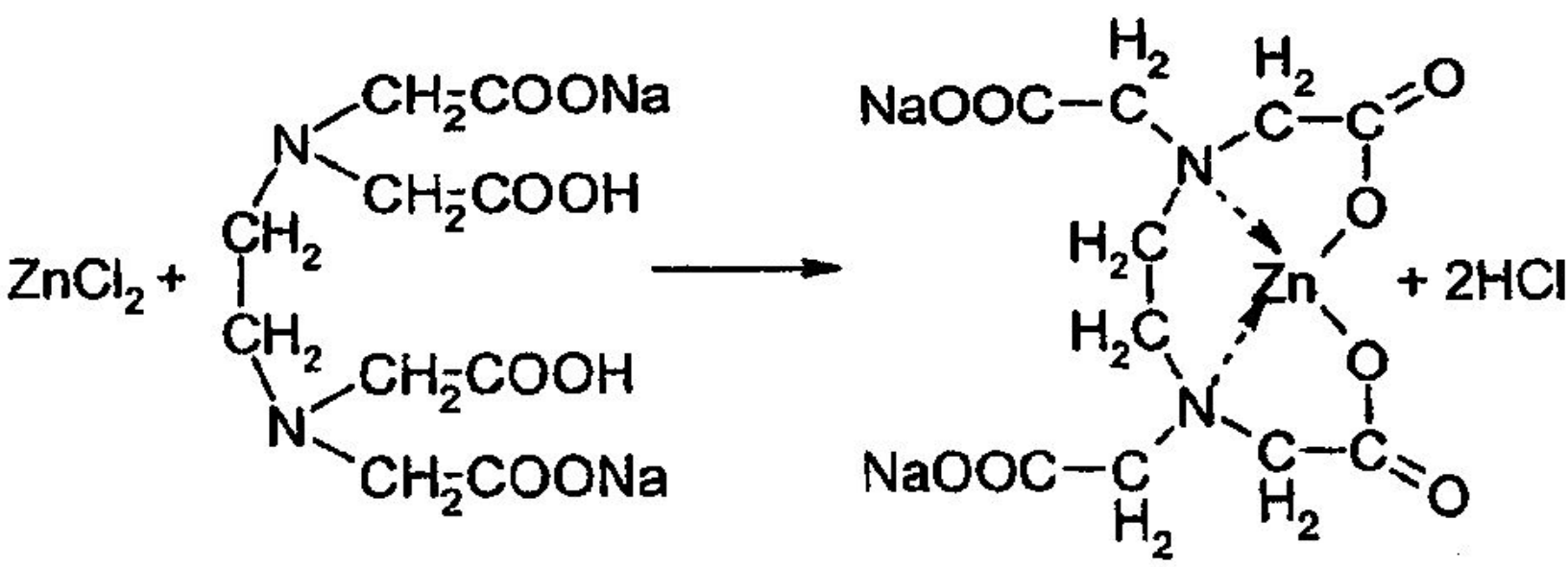
1. Титрование проводят в среде аммиачного буфера (pH=9-10) индикатор - кислотный хром черный специальный. fэкв = 1

2. индикатор ксиленоловый оранжевый при pH 5-6. среда раствор гексаметилентетрамина.

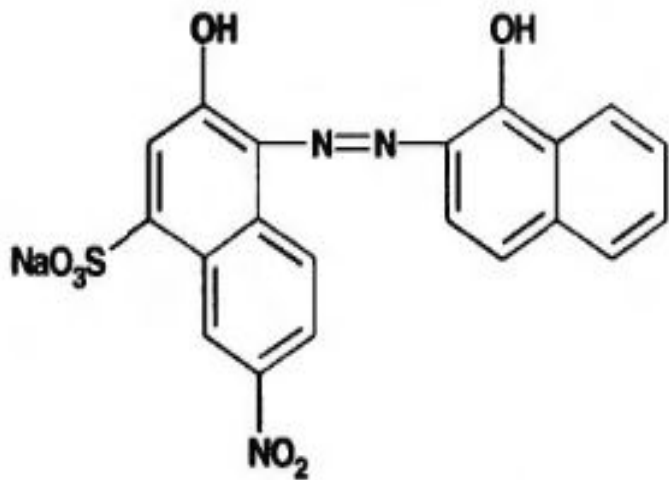
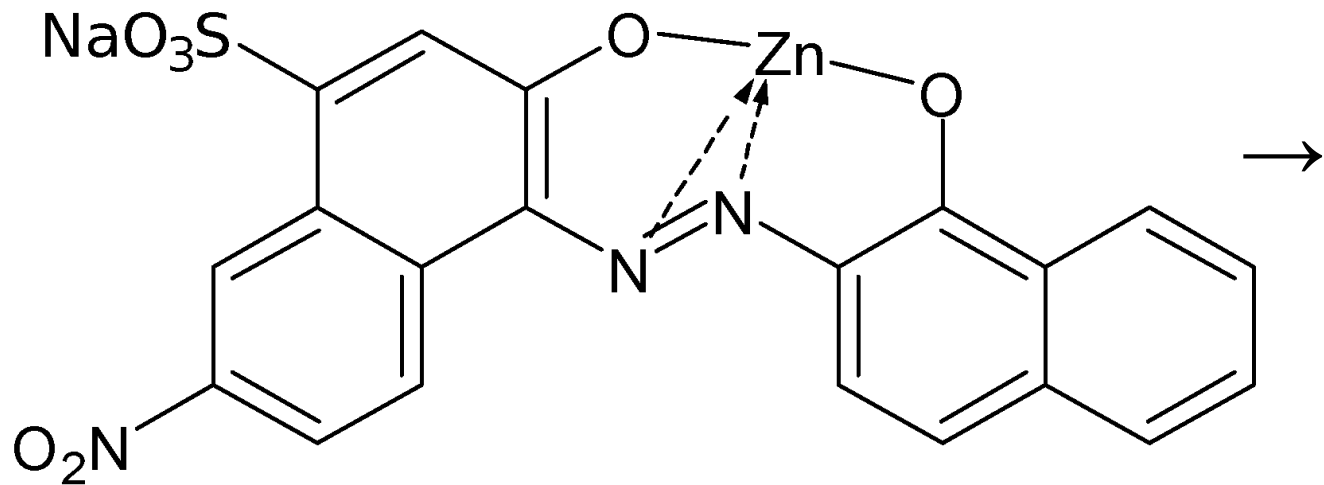
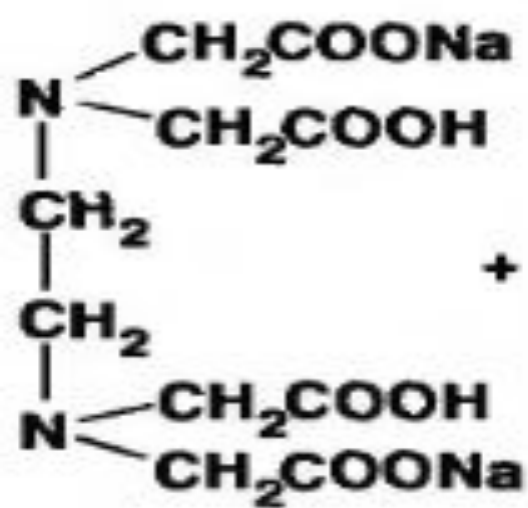


Красно-фиолетовый

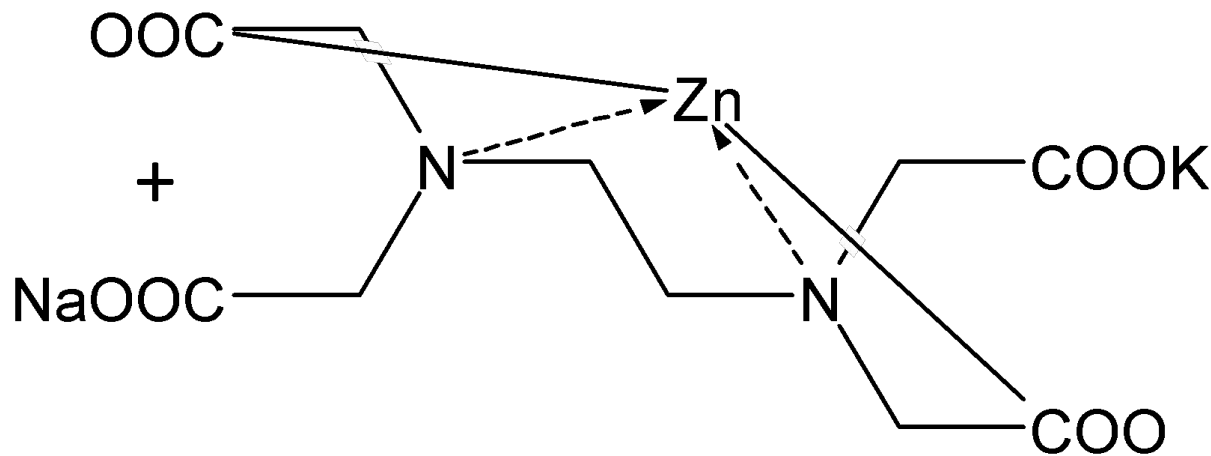




$$K_{\text{crex}} = \frac{1}{1} * \frac{1}{1} = 1 \quad \Xi = \text{M.M.}$$



**СИНИЙ**





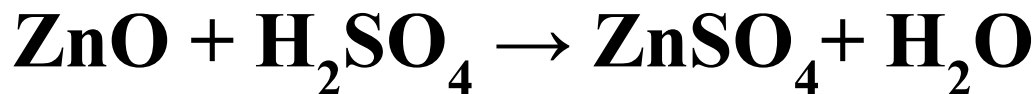
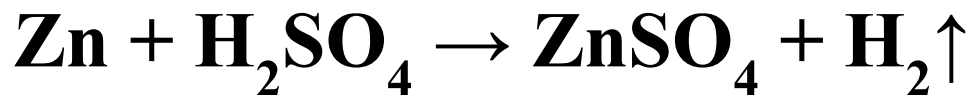
**Цинка сульфат**

**Zinci sulfas**



Zinc sulfate (МНН)

**Получение**



Кристаллизуется из раствора при 39-41°C

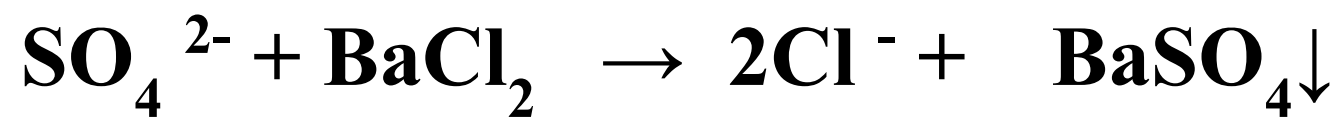
гептагидрат гептагидрат цинка сульфата



Водные растворы – кислая реакция среды



**Подлинность** Доказывают  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ .



## Чистота

1. Избыточная кислотность (индикатор – м/ор не должен быть розовым ).
2. Недопустимые примеси в одной пробе
  - а) Fe<sup>3+</sup> , Cu<sup>2+</sup> , Al<sup>3+</sup> – также, как и в ZnO.
  - б) другие тяжелые металлы
  - в) Mg<sup>2+</sup> , Ca<sup>2+</sup>
3. недопустимая примесь нитратов –
4. допустимы примеси Cl<sup>-</sup>, As
5. Потеря в массе при высушивании.

## Количественное определение

Комплексонометрия. ЛВ растворяют в воде