

# 1ci , 2ci və 3cü qrup anionlar

**Turşu-əsas təsnifatına görə I analitik qrup anionlarına aşağıdakı ionlar aiddir:**  $\text{SO}_4^{2-}$  (Sulfat),  $\text{SO}_3^{2-}$  (Sulfit),  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  (tiosulfat),  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$  oksalat,  $\text{CO}_3^{2-}$  karbonat,  $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$  ( $\text{BO}_2$ ) tetraborat,  $\text{PO}_4^{3-}$  (fosfat),  $\text{AsO}_4^{3-}$  (arsenat),  $\text{AsO}_3^{3-}$  (arsenit),  $\text{F}^-$  (flüorid). Qrup reagenti  $\text{BaCl}_2$ -nin sulu məhlulu. Qrup reagenti ilə reaksiya neytral və ya zəif qələvi mühitdə aparılır, belə ki, çöküntülər həmin şəraitdə az həllolandır.  $\text{BaSO}_4$ -dən başqa bütün çöküntülər mineral turşularda həll olur.

Karbonat  $\text{BaCO}_3$ , Tetraborat  $\text{BaB}_4\text{O}_7$ , Ortofosfat  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$  və arsenat  $\text{Ba}_3(\text{AsO}_4)_2$  sirkə turşusunda həll olur.

$\text{Ag}^+$  kationu I qrup anionlarından yalnız  $\text{F}^-$  ilə çöküntü vermir. Bu çöküntülər II qrup anionlardan fərqli olaraq nitrat turşusu məhlulunda həll olur.

Tetraborat ( $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$ ) və peryodat ( $\text{IO}_6^{-7}$ ) ionlarından başqa Pb-un I qrup anionlarla duzları suda həll olmur.

I qrupun anionları sulu məhlullarda rəngsizdirlər. Oksidləşdirici anionlar —  $\text{AsO}_4^{3-}$ , bəzən  $\text{CrO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ . Reduksiyaedici anionlar —  $\text{AsO}_3^{3-}$ ,  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ .

Mineral turşuların təsirindən uçucu turşuların anionları ( $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$  və  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ) dağılıraq qazabənzər  $\text{CO}_2$  və ya  $\text{SO}_2$  ayırır.

## $\text{SO}_4^{2-}$ Sulfat ionun analitik reaksiyaları:

Ammonium sulfat və bir çox metalların sulfatları suda yaxşı həll olur. Kalsium, barium, qurğuşun sulfat suda pis həll olur ki, bu da kimyəvi analizdə geniş istifadə olunur.

### 1. $\text{Ba}^{+2}$ duzları ilə reaksiya.

$\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + \text{HCl}$  (ağ rəngli kristallik çöküntü)

Əgər məhlulda  $\text{KMnO}_4$  varsa, çöküntü  $\text{MnO}_4^{2-}$  ionunun hesabına bənövşəyi rəngə boyanır.

$\text{BaSO}_4$  yalnız qatı  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -də qismən həll olur (Bu zaman  $\text{Ba}(\text{HSO}_4)_2$  yaranır):

$\text{BaSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ba}(\text{HSO}_4)_2$

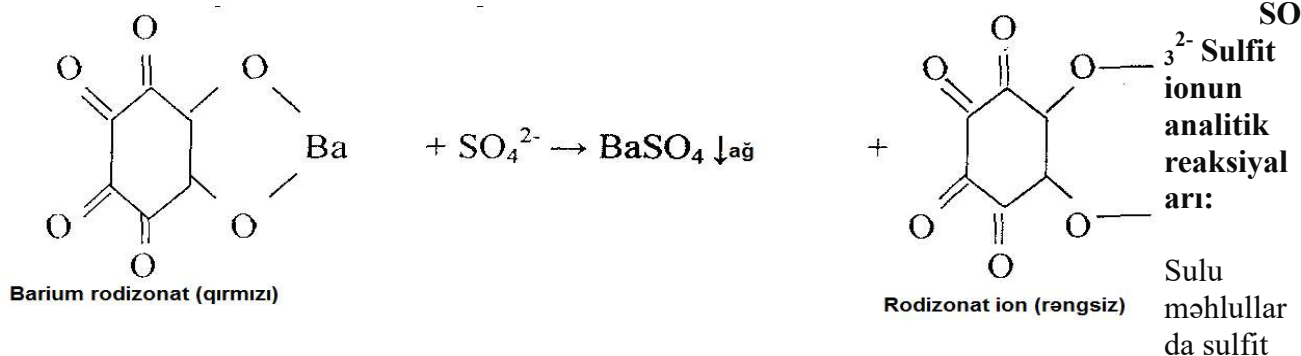
### 2. $\text{Pb}^{+2}$ duzları ilə təsirindən ağ rəngli çöküntü alınır:

$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{PbSO}_4\downarrow + 2\text{HNO}_3$

Çöküntü qələvilərdə, qismən mineral turşularda və  $\text{CH}_3\text{COONa}$  ilə  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ -də həll olur (Kompleks birləşmə əmələ gətirir).

$\text{PbSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2[\text{Pb}(\text{OH})_4]$

### 3. Barium rodizonatla reaksiya



ionları rəngsiz olub, hidrolizə uğrayırlar və güclü reduksiyaedici dirlər (hələ sulu məhlulda tədricən havanın oksigeni ilə sulfatlara keçirlər). Sulfit-ion liqand kimi kifayət qədər effektiv kompleksəmələgətirici xassəyə malikdir.

Kalium və natriumun normal sulfidləri suda yaxşı, digər metalların normal sulfidləri isə az həll olur.

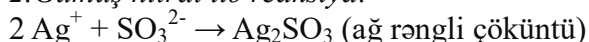
Turşuların təsirindən sulfidlər parçalanır.

### 1. $\text{Ba}^{+2}$ duzları ilə reaksiya.

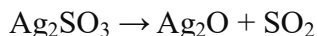
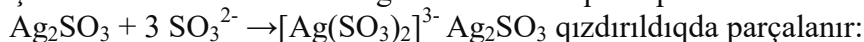
$\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{BaSO}_3\downarrow + \text{KCl}$  (ağ rəngli kristallik çöküntü)

SrCl<sub>2</sub> ilə reaksiya həmin qaydada gedir. Çöküntü duru HCl və HNO<sub>3</sub>-də həll olaraq SO<sub>2</sub> qazı ayırır:  
BaSO<sub>3</sub> + 2 HCl → SO<sub>2</sub> + BaCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O

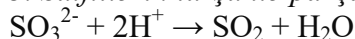
2. *Gümüş nitrat ilə reaksiya:*



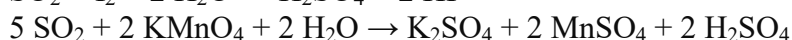
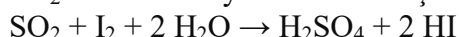
Çöküntü sulfid ionlarının artığında həll olaraq kompleks anion əmələ gətirir:



3. *Sulfitlərin turşu ilə parçalanması:*

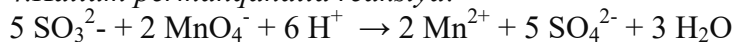


SO<sub>2</sub> Xarakterik iynə və oksidləşdirici məhlulunun rəngsizləşdirilməsinə görə bilinir:



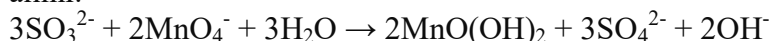
Parçalanma pH-ın azalmasından və turşuların təsirindən sürətlənir.

4. *Kalium permanqanatla reaksiya:*

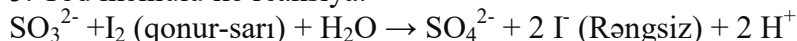


Turş mühitdə Sulfid ionu sulfat ionuna keçir, bu zaman permanqanat məhlulu rəngsizləşir.

Neytral mühitdə sulfid ionu MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> ü rəngsizləşdirir. Bundan əlavə ipəkvari çöküntü MnO(OH)<sub>2</sub> alınır.

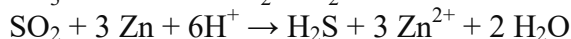
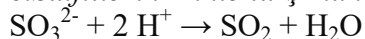


5. Yod məhlulu ilə reaksiya.

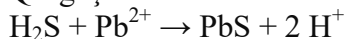


Reaksiya neytral və ya zəif turşu mühitində aparılır.

6. *Sulfitlərin Zn ilə turş mühitdə reduksiyası:*



Qurğuşun məhluluna batırılmış kağız ilə H<sub>2</sub>S reaksiya verib kağızı qaraldır:

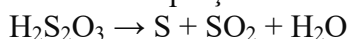


7. *Sulfid ionunun digər reaksiyaları:*

Sulfid ionunu digər reaksiyalarla da açmaq olar: rəngləyicilərlə (fuksin, malaxit yaşılı) — rəngləyici rəngsizləşir; Kalium dixromatla – məhlul rəngsizləşir; Natrium nitroprussidlə Na<sub>2</sub>[Fe(CN)<sub>5</sub>NO] — çəhrayı-qırmızı rəngləmə və s.

### **S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> Tiosulfat ionunun analitik reaksiyaları:**

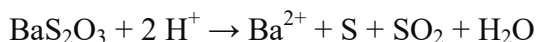
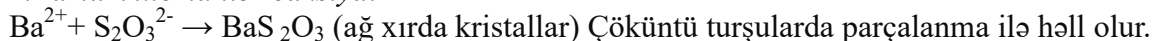
Tiosulfat ionu S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> davamsız, orta qüvvətli, ikiəsaslı tiosulfat turşusunun anionudur, hansı ki, sulu məhlullarda parçalanır:



Sulu məhlullarda S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> rəngsizdir, hidrolizə praktik olaraq məruz qalmır, güclü reduksiyaedici olub, effektiv liqanddır.

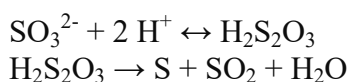
Qələvi, qələvi torpaq metalların, sinkin, kadmiumun, dəmirin(+2), kobaltın (2+) nikelin (2+), manqanın (2+) tiosulfatları suda yaxşı, qalan meyalların isə pis həll olur.

1. *Barium xlorid ilə reaksiya:*



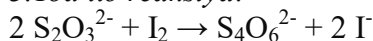
2. *Tiosulfatların turşular vasitəsi ilə parçalanması:*

Mineral turşuların tiosulfatlara təsirindən əvvəlcə sabit olmayan tiosulfat turşusu əmələ gəlir ki, o da tez SO<sub>2</sub> və S-ə parçalanır. Bu zaman məhlul tündləşir.



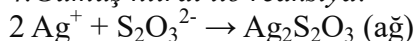
Alınan SO<sub>2</sub> ya xarakterik iyinə görə, ya I<sub>2</sub> yaxud KMnO<sub>4</sub> məhlulünün rəngsizləşdirməsinə görə bilinir.

*3. Yod ilə reaksiya:*

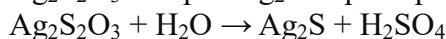


Bu reaksiya kəmiyyət titrametrik analizdə böyük rol oynayır. Duru yod məhluluna (sarı rəngli) damcı-damcı rəngsizləşənə qədər Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> məhlulu əlavə edilir.

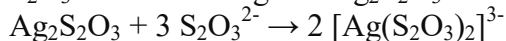
*4. Gümüş nitrat ilə reaksiya:*



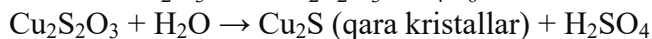
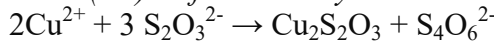
Ag<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tez qara Ag<sub>2</sub>S-ə qədər parçalanır deyə rəng belə dəyişir: ağ, sarı, qonur sonda isə qara:



S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> ionunun artığında Ag<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> həll olaraq kompleks birləşmə əmələ gətirir: [Ag(S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]<sup>3-</sup>



*5. Mis (2+) sulfatla reaksiya:*



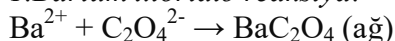
*6. S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> ionunun digər reaksiyaları*

FeCl<sub>3</sub> ilə bənövşəyi rəngli tiosulfat kompleksi əmələ gətirir (sulu məhlullarda tədricən parçalanır) [Fe(S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]<sup>-</sup>, Cıvə (2+) duzları ilə HgS-qara çöküntü əmələ gəlir, hansı ki oksidləşdiricilərlə rahat oksidləşir (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> və s.)

### **C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup> oksalat ionunun analitik reaksiyaları:**

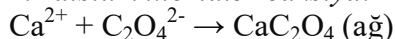
Oksalat-ion C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup> ikiəsaslı orta qüvvətli oksalat turşusunun anionu olub, suda kifayət qədər yaxşı həll olur. Suda rəngsiz məhlullar əmələ gətirir, çox vaxt hidrolizə məruz qalır, güclü reduksiyaedici, effektiv liqanddır – bir çox metallarla davamlı oksalatlı komplekslər əmələ gətirir. Ammonium, qələvi metallar və maqneziumun oksalatları suda yaxşı, digər oksalatlar isə az həll olur.

*1. Barium xloridlə reaksiya:*



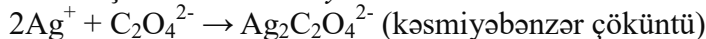
Çöküntü sirkə turşusunda və mineral turşularda həll olur.

*2. Kalsium xloridlə reaksiya:*

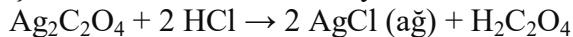


Çöküntü sirkə turşusunda həll olmur, mineral turşularda isə həll olur.

*3. Gümüş nitrat ilə reaksiya:*

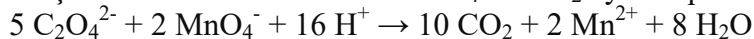


Çöküntü HNO<sub>3</sub>-də, ammoniyakda və HCl-də həll olur:



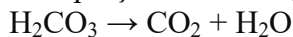
*4. Kalium permanqanatla reaksiya*

Turş mühitdə oksalat ionları KMnO<sub>4</sub> ilə CO<sub>2</sub> ayırmaqla oksidləşir və məhlul rəngsizləşir:



### **CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> karbonat ionunun analitik reaksiyaları**

Karbonatlar – çox zəif, davamsız karbon turşusunun duzlarıdır, hansı ki, ərbəst şəkildə davamsız olub parçalanır və CO<sub>2</sub> ayırır:



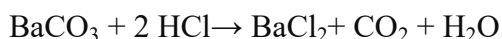
Ammonium, natrium, rubidium, sezium, karbonatları suda həll olur. Litium karbonat və qalan metalların karbonatları suda az həll olur. Hidrokarbonatlarsuda həll olur. Karbonat ionu sulu məhlullarda rəngsizdir, hidrolizə məruz qalır. Hidrokarbonatların qələvi duzları ilə məhlulları

fenolftalein vasitəsi ilə rənglənmir deyə karbonatlardan fərqlənir.

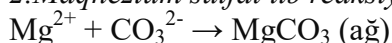
*1. Barium xlorid ilə reaksiya:*



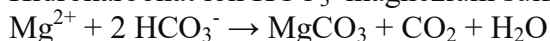
Analoji reaksiyaları kalsium və stronsium ionları da verir. Çöküntü mineral turşularda və sirkə turşusunda həll olur.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ilə ağ  $\text{BaSO}_4$  əmələ gətirir, Çöküntünü həll etmək üçün damcı-damcı, yavaş-yavaş  $\text{HCl}$  əlavə edirlər:



*2. Maqnezium sulfat ilə reaksiya:*

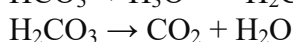
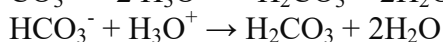
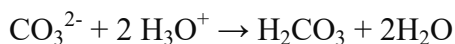


Hidrokarbonat ion  $\text{HCO}_3^-$  maqnezium sulfat ilə çöküntünü ( $\text{MgCO}_3$ ) yalnız qızdırıldıqda verir:



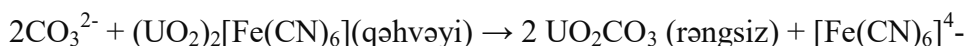
Çöküntü  $\text{MgCO}_3$  turşularda həll olur.

*3. Mineral turşularla reaksiya:*

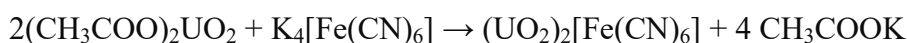


Ayrılan qazabənzər  $\text{CO}_2$  kalsium hidroksid vasitəsilə tapılır. Bu zaman kalsium hidroksid tündləşir.

*4. Uranil Heksasianoferrat (+2) ilə reaksiya:*



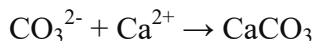
Uranil Heksasianoferrat (+2)-nin qəhvəyi məhlulu uranil asetat məhlulunun Kalium heksasianoferrat(+2) ilə qarışdırılmasından alınır:



Qəhvəyi rəngin itməsi üçün damcı-damcı  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  və ya  $\text{K}_2\text{CO}_3$  məhlulu əlavə edib rəng itənə qədər qarışdırırlar

*5. Karbonat və hidrokarbonat ionlarının kalsium kationları və ammoniyak ilə ayrı-ayrı açılması:*

Bunun üçün  $\text{CaCl}_2$  məhlulu artıq miqdarda tökülür. Bu zaman  $\text{CO}_3^{2-}$   $\text{CaCO}_3$  şəklində çökür:

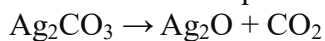


Hidrokarbonat ionu məhlulda qalır, belə ki,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  suda yaxşı həll olur. Çöküntü məhluldan ayrılır və məhlula amonyak əlavə edilir.  $\text{HCO}_3^-$  anionu kalsium və ammonium ionları ilə yenidən  $\text{CaCO}_3$  çöküntüsü verir:



*6. Karbonat ionunun digər reaksiyaları.*

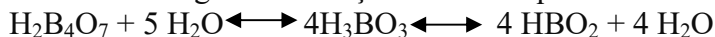
Karbonat ionu dəmir (+3) xlorid ilə qonur rəngli  $\text{Fe}(\text{OH})\text{CO}_3$ , Gümüş nitratla ağ rəngli,  $\text{HNO}_3$ -də həll olan və suda qızdırılarkən  $\text{Ag}_2\text{O}$  və  $\text{CO}_2$ -ə qədər parçalanan  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$  verir:



**$\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$  və  $\text{BO}_2^-$  borat ionlarının analitik reaksiyaları**

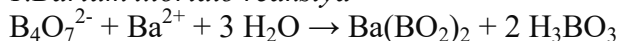
Tetraborat ionu  $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$  zəif, ikiəsaslı, sərbəst halda məlum olmayan tetraborat turşusunun ( $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$ )

anionu olub, yalnız məhlulda məlumdur. Sulu məhlulda rəngsizdir, dərin hidrolizə məruz qalır. Metaborat ionu  $\text{BO}_2^-$  (Borat-ion) — sulu məhlullarda mövcud olmayan metaborat turşusunun ( $\text{HBO}_2$ ) anionudur. Sulu məhlullarda rəngsizdir, hidrolizə məruz qalır. Metaborat ionu tetraborat ionu kimi oksidləşmə-reduksiya qabiliyyətinə malik deyil, zəif kompleksməlgətiricidir. Praktikada istifadə olunan borat turşusu-ortoborat turşusu üçəsaslı turşudur –  $\text{H}_3\text{BO}_3$  (və ya  $\text{B}(\text{OH})_3$ ). Ortoborat turşusu suda və sulu məhlullarda yaxşı həll olur, çox zəif turşudur. Sulu məhlullarda digər borlu turşularla tarazlıqdadır:



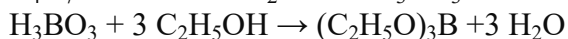
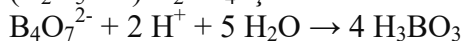
Ammonium və qələvi metalların boratları suda həllolandır. Digər boratlar suda az həll olur. Digər boratlardan ən əhəmiyyətli natrium tetraboratın dekahidratıdır -  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$  — ağ kristallik maddə - “bura”. Bura – miqdarı titrli analizdə, şüşələrin rənginə görə metalların təyin edilməsində standart kimi istifadə edilir.

1. *Barium xloridlə reaksiya*



Çöküntü nitrat və sirkə turşusunda həll olur.

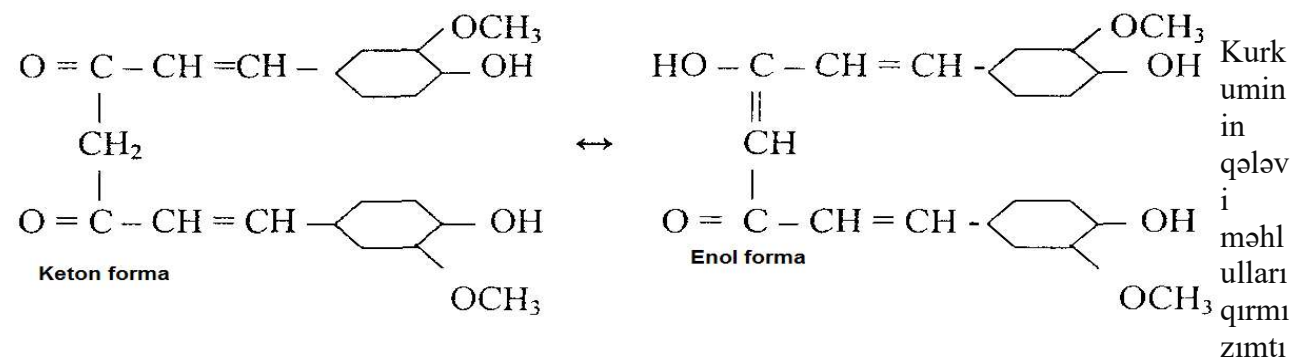
2. *Borat turşularının mürəkkəb efiri odu boyayır.* Ortoborat ionları və ya ortoborat turşudu etanolla ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ )  $\text{H}_2\text{SO}_4$  iştirakı ilə mürəkkəb efir əmələ gətirir ki, bu da odu yaşıl rəngə boyayır:



Od yaşıl rəngə boyanır.

3. *Kurkuminlə reaksiya.*

Kurkumin (sarı rəngli) boyası məhlulda iki tautomer formada mövcud ola bilər: keton və enol



l-qəhvəyi rəngə, turş məhlulları isə açıq sarı rəngə malikdir.

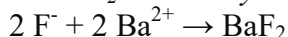
4. *Borat ionlarının digər reaksiyaları:*

Keyfiyyət analizində tetraboratların alınma reaksiyaları istifadə edilir: “Bura” ərəidiləndə şəffaf şüşəvari kütlə alınır. Əgər bunu metal duzları ilə birgə etsək, rəngli şüşələr alınacaq.

#### **F<sup>-</sup> flüorid ionunun analitik reaksiyaları**

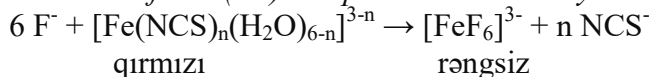
Flüorid ionu orta qüvvətli flüorid turşusunun anionu olub, sulu məhlullarda rəngsizdir, hidrolizə məruz qalır, davamlı komplekslər əmələ gətirir, adi şəraitdə oksidləşmir. Flüorid turşusu adi şüşə ilə reaksiyaya girir. Bir çox flüoridlər suda həll olur ( $\text{AgF}$ -də həmçinin)  $\text{LiF}$ , qələvi torpaq metallarının, misin, sinkin, alüminiumun, qurğuşunun flüoridləri suda az həll olur.

1. *BaCl<sub>2</sub> ilə reaksiya:*



Çöküntü qızdırıldıqda  $\text{HCl}$  və  $\text{HNO}_3$ -də, həmçinin ammonium duzlarında həll olur.

2. *Tiosianoferrat(+3) kompleksləri ilə reaksiya:*



Əgər məhlulda natrium kationları varsa, ağ azhəllolan natrium çöküntüsü əmələ gələ bilər:

Na<sub>3</sub>[FeF<sub>6</sub>].

### 3. Flüorid ionunun digər reaksiyaları

Kalsium kationu ilə ağ CaF<sub>2</sub> çöküntüsü verir, hansı ki turşularda az həll olur. Sirkonium (+4) ilə SrF<sub>4</sub> (rəngsiz kristallar) əmələ gətirir, hansı ki, flüorid ionu artığında heksaflüorosirkonat(+4) [SrF<sub>6</sub>]<sup>2-</sup> əmələ gətirir.

Flüorid ionları iştirakı ilə turş mühitdə sirkonium(+4)-ün alizarin ilə qırmızı kompleksi sarı rəngli olur. Bu reaksiyanı damcı üsulu ilə filtr kağızında aparmaq olar.

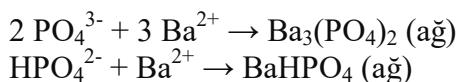
#### **Ortofosfat ionlarının analitik reaksiyaları**

Fosfa ionu PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, hidrofosfat ionu HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, dihidrofosfat ionu H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup> - üçəsaslı ortofosfat turşusunun (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) anionları olub, birinci dissosiasiya mərhələsinə görə orta, 2-ci və 3-cü dissosiasiya mərhələsinə görə isə çox zəif turşudur.

Adətən fosfatlara ortofosfat (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>), pirofosfat (H<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) turşuları, həmçinin çoxsaylı müxtəlif quruluşa malik kondensləşmiş polifosfatlar aiddir (KPO<sub>3</sub> kalium metafosfat, tripolifosfatlar).

Əczaçılıq analizində ən çox ortofosfat turşusunun ionu PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, hidrofosfat HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> və dihidrofosfat H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup> rast gəlinir. Ammonium, qələvi, həmçinin qələvi-torpaq ionlarının fosfatları suda həll olur. Digər metalların fosfatları, bir qayda olaraq, suda az həll olsa da, sirkə turşusunda həll olur (istisna olaraq FePO<sub>4</sub>, AlPO<sub>4</sub>, CrPO<sub>4</sub>, Pb<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, sirkə turşusunda həll olmur). Bismut(+3) fosfat BiPO<sub>4</sub> duru nitrat turşusunda az həll olur.

*1. BaCl<sub>2</sub> ilə reaksiya.*



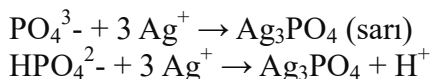
Ammonyak mühitində qarşılıqlı təsirdən barium fosfat – normal duz alınır Ba<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>:



Yeni yaranmış çöküntü Ba<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> HNO<sub>3</sub>, HCl, CH<sub>3</sub>COOH-da həll olur.

*2. Gümüş nitrat ilə reaksiya.*

Reaksiya neytral mühitdə aparılır:



Çöküntü nitrat turşusunda, qatı ammonyakda həll olur.

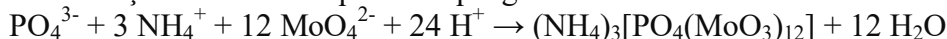
*3. Magnezial qarışıq ilə reaksiya*

Hidrofosfat ionu HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> Magnezial qarışıq ilə (MgCl<sub>2</sub> + NH<sub>4</sub>Cl + NH<sub>3</sub>) qarşılıqlı təsirdə olaraq ağ kiçik kristallar olan maqnezium-ammonium fosfatı əmələ gətirir (NH<sub>4</sub>MgPO<sub>4</sub>):



*4. Ammonium molibdat ilə reaksiya:*

Nitrat turşusu mühitində qızdırıldıqda gedir:



Sarı rəngli ammonium fosfomolibdat çöküntüsü alınır.

Reaksiyanın həssaslığı məhlula kristallik NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> yaxud benzinin əlavə edəndə artır.

Həmin effekti verən ionlar, həmçinin reduksiyaedici ionlar SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>, S<sup>2-</sup> və s. (kompleks heteropolianionu MoO<sub>5</sub>\*Mo<sub>2</sub>O<sub>3</sub>\*6 H<sub>2</sub>O-ə qədər reduksiya edirlər) ionlar reaksiyanın gedişinə mane olur.

**AsO<sub>3</sub><sup>3-</sup> arsenit ionunun analitik reaksiyaları üçün IV analitik qrup kationlara baxın**

***Turşu-əsas təsnifatına görə II analitik qrup anionlarına aşağıdakı ionlar aiddir:***

$Cl^-$  (xlorid),  $Br^-$  (bromid),  $I^-$  (yodid),  $BrO_3^-$  (bromat),  $CN^-$  (sianid),  $SCN^-$  (tiosianid),  $S^{2-}$  (sulfid).  
Grup reaktivi  $AgNO_3$ -ün 2M  $HNO_3$ -də məhlulu. Gümüş kationunu ilə suda və duru  $HNO_3$ -də həll olmayan çöküntü əmələ gətirir ( $Ag_2S$   $HNO_3$ -də qızdırıldıqda həll olur).

Bütün anionlar sulu məhlullarda rəngsizdir, onların Bariumlu duzları suda həll olur.

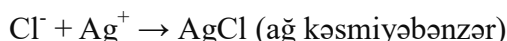
Bromat ion oksidləşdirici, qalanları isə reduksiyaedici xassə göstərir.

### **$Cl^-$ xlorid ionunun analitik reaksiyaları**

Qüvvətli xlorid turşusunun anionu olub, sulu məhlullarda rəngsizdir, hidrolizə məruz qalmır, effektiv liqanddır-bir çox metallarla davamlı komplekslər əmələ gətirir.

Ammonium, qələvi, qələvi torpaq və bir çox metallarının xloridləri suda yaxşı həll olur. Suda az həll olan xloridlər bunlardır:  $CuCl$ ,  $AgCl$ ,  $Hg_2Cl_2$ ,  $PbCl_2$ .

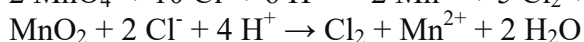
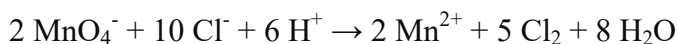
1. Gümüş nitrat ilə reaksiya.



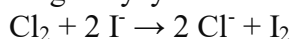
Çöküntü işıqda qaldıqda qaralır, çünki  $Ag$ -a parçalanır. Çöküntü ammoniyak məhlulunda, ammonium karbonatda, natrium tiosulfatda həll olaraq gümüş (+) kompleksləri əmələ gətirir.

2. Güclü oksidləşdiricilərlə reaksiya.

Xlorid ionları güclü oksidləşdiricilərin təsirindən ( $KMnO_4$ ,  $MnO_2$ ,  $PbO_2$ ) turş mühitdə molekulyar xlorə qədər oksidləşir  $Cl_2$ :



Ayrılan xlorid nişarta və yodidli kağızın vasitəsi ilə bilinir: Bu zaman molekulyar yod nişastanı göy rəngə boyayır



Reaksiyanın gedişinə reduksiyaedicilər mane olur ( $Br^-$ ,  $I^-$ ).

3. Xlorid ionunun digər reaksiyaları

Turş mühitdə xlorid ionları  $K_2Cr_2O_7$  ilə uçucu xromil xlorid  $CrO_2Cl_2$  (qonur buxarlar) əmələ gətirir.

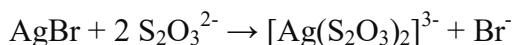
### **$Br^-$ bromid ionunun analitik reaksiyaları**

Qüvvətli bromid turşusunun anionu olub, sulu məhlullarda rəngsizdir, hidrolizə məruz qalmır, oksidləşdirici xassəyə malikdir, effektiv liqanddır-bir çox metallarla davamlı komplekslər əmələ gətirir. Suda az həll olur:  $CuBr$ ,  $AgBr$ ,  $AuBr$ ,  $AuBr_3$ ,  $TlBr$ ,  $Hg_2Br_2$ ,  $PbBr_2$ , qalan bromidlər isə suda yaxşı həll olur.

1. Gümüş nitrat ilə reaksiya.

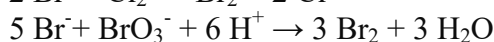
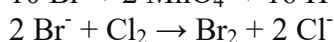
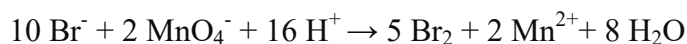


Suda, nitrat turşusunda, ammonium karbonat məhlulunda praktiki həll olmur, qismən qatı ammoniyak məhlulunda həll olur. Tiosulfatların məhlulunda həll olaraq kompleks  $[Ag(S_2O_3)_2]^{3-}$  əmələ gətirir:



2. Güclü oksidləşdiricilərlə reaksiya.

Bromid ionları güclü oksidləşdiricilərin təsirindən ( $KMnO_4$ ,  $MnO_2$ ,  $PbO_2$  və s.) turş mühitdə molekulyar bromə qədər oksidləşir  $Br_2$ :



$Br_2$ -ni, hansı ki məhlula sarımtıl-qonur rəng verir, üzvi həlledicilər vasitəsilə ekstraksiya etmək olar

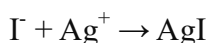
(xloroform, CCl<sub>4</sub>, benzol), çünki onlarda o, daha çox həll olur. Üzvi qat sarımtıl-qonur və ya sarımtıl-narıncı rəngə boyanır. Br<sub>2</sub>-ni həmçinin fuksinsulfit turşusu ilə (filtr kağızı göyümtül-bənövşəyi rəngə boyanır), flüoressinlə (qırmızı rəng) də aşkar etmək olar.

Reaksiyanın gedişinə digər reduksiyaediciyə (S<sup>2-</sup>, SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>, arsenit ionu və s.) mane olur.

### **I<sup>-</sup> Yodid ionunun analitik reaksiyaları**

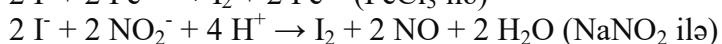
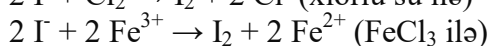
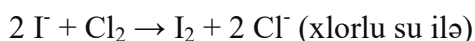
Qüvvətli yodid turşusunun anionu olub, sulu məhlullarda rəngsizdir, hidrolizə məruz qalmır, reduksiyaedici xassəyə malikdir, effektiv liqanddır-bir çox metallarla davamlı komplekslər əmələ gətirir NH<sub>4</sub>I və bir çox yodidlər suda yaxşı həll olur. Suda az həll olur: CuI, AgI, AuI, AuI<sub>3</sub>, TlI, PbI<sub>2</sub> (qızdırıldıqda həll olur), BiI<sub>3</sub>.

1. Gümüş nitrat ilə reaksiya.



Suda, nitrat turşusunda, ammoniyakda praktiki həll olmur, yodid ionunun artığında və tiosulfatların məhlulunda həll olur.

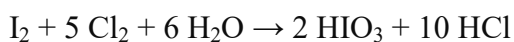
2. Oksidləşdiricilərlə reaksiya (əczaçılıqda - NaNO<sub>2</sub> və FeCl<sub>3</sub> ilə).



Ayrılan yod məhlulu sarımtıl-qəhvəyi rəngə boyayır.

Molekulyar yodu üzvi həlledicilər vasitəsilə ekstraksiya etmək olar (xloroform, CCl<sub>4</sub>, benzol), çünki onlarda o, daha çox həll olur.

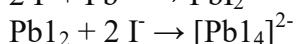
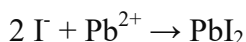
Xlorlu suyun artığında yaranan yod yodat turşusuna qədər oksidləşir və məhlul rəngsizləşir:



3. Nişasta və yod reaksiyası.

Yodid ionlarının oksidləşməsindən əmələ gələn molekulyar yod nişastanı mavi rəngə boyayır.

4. Qurğuşun duzları ilə reaksiya.



KI artığında həll olan sarı PbI<sub>2</sub> əmələ gəlir.

Çöküntü zəif asetat turşusu iştirakı ilə suda qızdırıldıqda həll olur. Məhlul soyudulduqda qurğuşun yodid qızılı kristallar şəklində ayrılır.

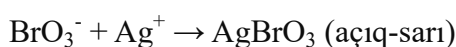
5. Bromid və yodid ionları birgə olanda onları aşkar etmək üçün oksidləşdirirlər.

### **BrO<sub>3</sub><sup>-</sup> bromat ionunun analitik reaksiyaları**

Bromat anionu orta qüvvətli birəsaslı bromat turşusunun anionu olub, rəngsizdir, demək olar ki, hidrolizə məruz qalmır, oksidləşdirici xassəyə malikdir

NaBrO<sub>3</sub> – yaxşı, KBrO<sub>3</sub> – qismən zəif suda həll olur. Suda az həll olurlar: AgBrO<sub>3</sub>, Ba(BrO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Pb(BrO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.

1. Gümüş nitrat ilə reaksiya.

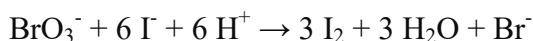


AgBrO<sub>3</sub> duru HNO<sub>3</sub>, duru H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, ammoniyak məhlulunda, Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-da həll olur.

2. Turş mühitdə bromat ionlarının bromid yaxud yodid ionları ilə sərbəst Br<sub>2</sub>-yə qədər reduksiyası:





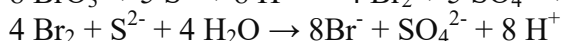
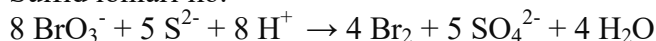


Ayrılan sərbəst halogenləri üzvi fazaya ekstraksiya edirlər. Bu zaman  $\text{Br}_2$  fazanı narıncı,  $\text{I}_2$ -isə bənövşəyi rəngə boyayır. Reaksiyanın gedişinə reduksiyaedicilər mane olur ( $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  və s.).

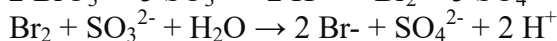
### 3. Bromat ionunu digər reaksiyaları.

Bromat ionu turş mühitdə reduksiyaedici ( $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$  - u  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  anionları sulfat anionuna qədər ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) oksidləşdirir . Bromat ionu isə əvvəlcə  $\text{Br}_2$  -yə qədər (sarə məhlul), reduksiyaedici ionunun artığında isə  $\text{Br}^-$  ionuna qədər (məhlul rəngsizləşir) reduksiya olunur.

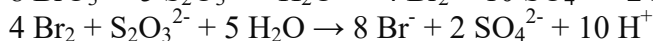
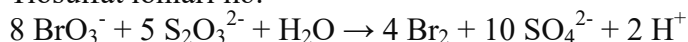
Sulfid ionları ilə:



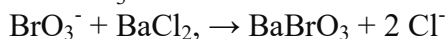
Sulfit ionları ilə:



Tiosulfat ionları ilə:



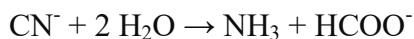
Bromat ionlarının qatı məhlulu  $\text{BaCl}_2$  ilə ağ kristallik çöküntü –  $\text{BaBrO}_3$  əmələ gətirir, hansı ki,  $\text{HCl}$  və  $\text{HNO}_3$  də həll olur:



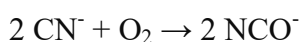
### **CN<sup>-</sup> sianid ionunun analitik reaksiyaları**

Sianid ionları zəif sianid turşusunun duzu olub, uçucudurlar (acı badam iyi verir – çox zəhərli və 0,05 q-dan az miqdarı ölümə gətirir). Sulu məhlullarda rəngsiz olub, güclü hidrolizə məruz qalır, reduksiyaedici xassəyə malikdir, kompleksəmələgətirmə xassəsi güclüdür.

Civə (+2), həmçinin qələvi və qələvi-torpaq metallarının sianidləri suda həll olur. Qalan sianidlər suda az həll olurlar. Sulu məhlulları qaynadıldıqda hidrolizə məruz qalaraq formiat və sianat ionları əmələ gətirir:

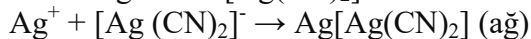
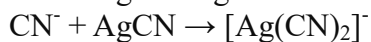
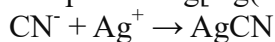


Havanın oksigeninin təsirindən sianat ionuna ( $\text{NCO}^-$ ) qədər oksidləşir:



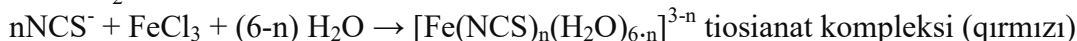
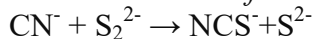
### 1. Gümüş nitrat ilə reaksiya.

Rəngsiz disianoargentat (+) anionu- $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$  əmələ gətirir ki, bu da tədricən az həll olan ağ kompleks -  $\text{Ag}[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$  əmələ gətirir:

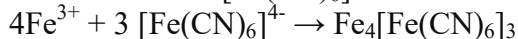
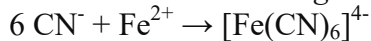


Əgər rəngsiz məhlula sianid ionları əlavə edilsə, ağ kəsmiyəbənzər  $\text{AgCN}$  alınacaq.

### 2. Ammonium disulfid və dəmir (+3) xlorid ilə reaksiya:



### 3. Berlin abısının əmələ gəlməsi:



Məhlul göyə boyanır, həm də göy çöküntü alınır.

### 4. Sianid ionlarının digər reaksiyaları.

Sianid ionu bir çox metallarla davamlı komplekslər əmələ gətirir. Qonur-qara CuS CN<sup>-</sup> ionları təsirindən parçalanaraq rəngsiz mis (+) kompleksi əmələ gətirir - [Cu(CN)<sub>4</sub>]<sup>3-</sup>. Bu reaksiya damcı üsulu ilə filtr kağızında aparılır.

Sianid ionları pikrin turşusu ilə qırmızı rəngli məhsullar, mis(2+) asetat və benzidin ilə göy rəngli məhsullar əmələ gətirir.

### **SCN<sup>-</sup> tiosianat (rodanid) ionunun analitik reaksiyaları**

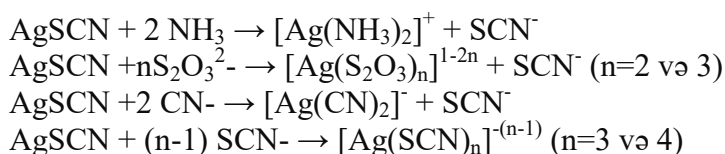
Güclü rodanid turşusunun anionu olub, sulu məhlullarda rəngsizdir, hidrolizə məruz qalmır, oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarına daxil olur, davamlı komplekslər əmələ gətirir, məsələn [Co(NCS)<sub>4</sub>]<sup>2-</sup>, [Fe(NCS)]<sup>3-</sup> və s.

Qələvi və bir çox metalların tiosianatları suda yaxşı həll olur. İstisnalar: Cu(SCN)<sub>2</sub>, CuSCN, AgSCN, Hg(SCN)<sub>2</sub>, Pb(SCN)<sub>2</sub>, TlSCN.

*1. Gümüş nitrat ilə reaksiya.*



AgSCN mineral turşularda və ammonium karbonatda həll olmur. Sulu ammoniyak, natrium tiosulfat, kalium sianid, tiosianat ionunun artığında həll olaraq komplekslər əmələ gətirir:



*2. Kobalt (2+) anionları ilə reaksiya*



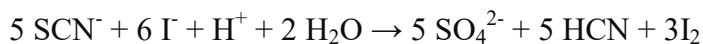
Bu komplekslər çox davamlı deyil, NCS<sup>-</sup> ionlarının az miqdarı reaksiyanın istiqamətini sola dəyişir deyə məhlul çəhrayı rəngə boyanır. Reaksiyanın sağa getməsi üçün reaksiyanı sulu aseton mühitində aparmaq yaxud kompleksi üzvi həlledicilərə ekstraksiya etmək lazımdır (məsələn, dietil efiri yaxud izoamil spirti). . Reaksiyanın gedişinə dəmir(3+) və mis(2+) kationları mane olur, çünki 1-ci halda qırmızı, 2-ci halda sarımtıl-qonur kompleks əmələ gəlir. Bunları SnCl<sub>2</sub> ilə reduksiya etməklə yaxud NaF və NaKC<sub>4</sub>H<sub>4</sub>O<sub>6</sub> anionları ilə, həmçinin oksalat və ortofosfat ionları ilə maskalamaq olar.

*3. Dəmir (3+) duzları ilə reaksiya:*

Tiosianat-ionları Dəmir (3+) kationu ilə turş mühitdə qan-qırmızı rəngli komplekslər əmələ gətirir (Ümumi tərkibi [Fe(NCS)<sub>n</sub>(H<sub>2</sub>O)<sub>6-n</sub>]<sup>3-</sup>, burada n=1,2,...,6.

*4. Yodid ionları ilə reaksiya:*

Turş mühitdə tiosianat ionları yodid ionları ilə oksidləşir, bu zaman molekulyar yod ayrılır:



*5. Tiosianat ionunun digər reaksiyaları.*

Civə (+2) nitrat ilə Hg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> ağ çöküntü-Civə (+2) tiosianat Hg(SCN)<sub>2</sub> (tiosianat ionlarının artığında həll olur), Mis (2+) ilə zümrüdü-yaşıl rəngli və ya Mis (2+)-in artıq miqdarında qara çöküntü əmələ gətirir-Cu(SCN)<sub>2</sub>, hansı ki, qızdırıldıqda ağ mis (+) tiosianata-CuSCN çevrilir. Tiosianat ionları güclü oksidləşdiricilər, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub> məhlulları və s. təsirindən dağılır.

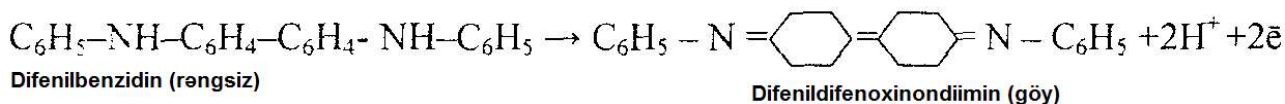
### **S<sup>2-</sup> sulfid ionunun analitik reaksiyaları**

Rəngsiz, çox zəif ikiəsaslı sulfid turşusunun anionu olub, dərin hidrolizə məruz qalır, kompleks əmələ gətirməyə meyilli deyil. Normal ammonium, qələvi, qələvi torpaq metallarının sulfidləri suda yaxşı, digər metalların isə pis həll olur. Turş hidrosulfidlər suda həll olur.

Hidrogen sulfidin sulu məhlulu sərbəst kükürd ayırmaqla havanın oksigeni ilə oksidləşir:



alınır ki, difenilbenzidin də ona iki elektron verir və iki hidrogen ionu itirir:

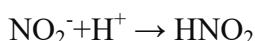


Göy məhlul qaldıqca əvvəlcə qonur, sonra sarı rəngə çalır, çünki geridönməyən parçalanmaya məruz qalır.

Reaksiyanın gedişinə həm oksidləşdirici ( $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{BrO}_3^-$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_7$  və s.), həm də reduksiyaedici anionlar ( $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ,  $\text{I}^-$ ) mane olur.

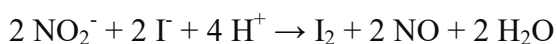
Nitrat ionu ( $\text{NO}_3^-$ ) da bu reaksiyanı verir.

2. Güclü turşularla reaksiya.



3. Kalium yodidlə reaksiya (nitrit ion -oksidləşdiricidir):

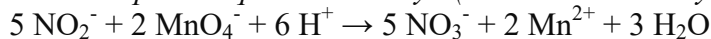
Turş mühitdə nitrit ionları ( $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) yodid ionlarını sərbəst yoda qədər oksidləşdirir:



Alınan sərbəst yod nişasta ilə (göy məhlul) yaxud üzvi həlledicilərə (benzol, xloroform) ekstraksiya ilə (bənövşəyi məhlul) təyin etmək olar.

Nitrat ion reaksiya gedişinə mane olmasa da, oksidləşdiricilər ( $\text{MnO}_4^-$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  və s.) reaksiya gedişinə mane olur.

4. Kalium permanqanatla reaksiya (nitrit ion - reduksiyaedicidir).

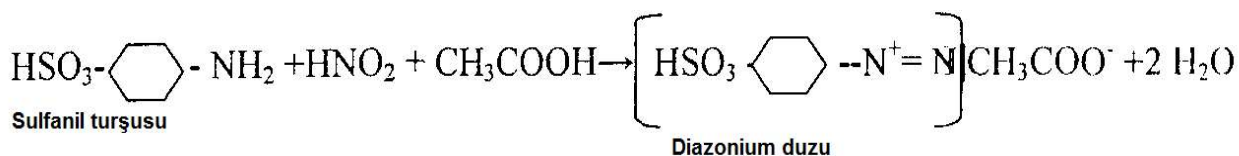


Reaksiyanın gedişinə digər reduksiyaedicilər ( $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ,  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ,  $\text{SCN}^-$ ,  $\text{AsO}_3^{3-}$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ) və  $\text{MnO}_4^-$  ionu ilə reaksiya verən ionlar mane olur.

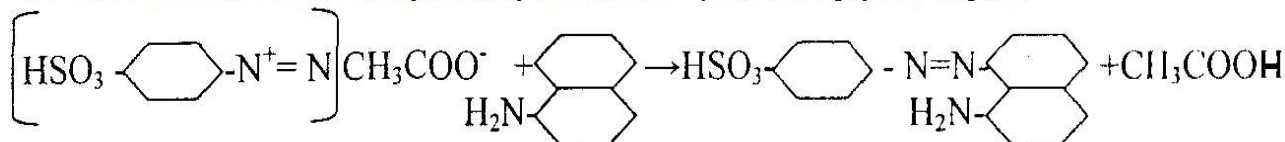
Nitrat ionu  $\text{KMnO}_4$  məhlulunu nitrit ionundan fərqli olaraq rəngsizləşdirmir. Bu zaman permanqanatın çəhrayı rəngi itir.

5. Griss-İlotvay reaktiv:

Bu, sulfanil turşusunun  $\text{HSO}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2$  1-naftilaminlə qarışığıdır  $\text{C}_{10}\text{H}_7\text{NH}_2$ . Reaksiya neytral və ya zəif turşu mühitində aparılır. Turş mühitdə nitrit ionu iştirakında yaranan nitrit turşusu sulfanil



Diazonium sonra 1-naftilaminlə azobirləşmə reaksiyasına daxil olub, qırmızı azorəngləyici əmələ gətirir:



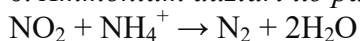
turşusu ilə qarşılıqlı təsirdə olub, diazonium duzu əmələ gətirir:

Nəticədə məhlul qırmızı rəngə boyanır.

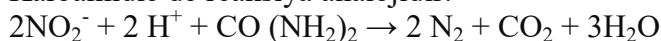
Nitrat ionu analoji reaksiyanı vermir.

Sulfanil turşusunun yerinə digər aromatik aminlər də istifadə edilə bilər, 1-naftiaminin yerinə 1-amino-2-naftol, 2-naftol istifadə edilə bilər və s.

6. Ammonium duzları ilə parçalanma:



Karbamidlə də reaksiya analogidir:



Bu reaksiyalar nitrit ionlarını məhluldan kənar etmək üçündür. Bu zaman qaz qabarcıqları-azot ayrılır. Tamlığa əmin olmaq üçün məhlula KI və nişasta əlavə olunur.

7. Antipirinlə reaksiya

Reaksiya zəif turş mühitdə aparılır.



**Antipirin**

**Nitrozoantipirin (zümrüdü yaşıl)**

8.  
Nitrit  
-  
ionun  
digər  
reaks

iyaları.

Nitrit ionu kobalt duzları və KCl ilə zəif turş mühitdə sarı kristallik çöküntü- $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO})_2)_6]$  əmələ gətirir;  $\text{FeSO}_4$  ilə sulfat turşusu mühitində qonur rəngli kompleks- $[\text{Fe}(\text{NO})\text{SO}_4]$  əmələ gətirir və s.

### **$\text{NO}_3^-$ nitrat ionunun analitik reaksiyaları**

Nitrat ionu birəsaslı, güclü nitrat turşusunun ( $\text{HNO}_3$ ) anionu olub, sulu məhlullarda rəngsizdir, hidrolizə məruz qalmır, oksidləşdirici xassəyə malikdir. Liqand kimi davamsız komplekslər əmələ gətirir. Nitratlar suda yaxşı həll olur.

Nitritlərdən fərqli olaraq, Kalium permanın turş məhlulunu rəngsizləşdirmir.

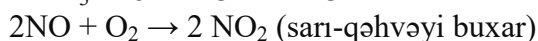
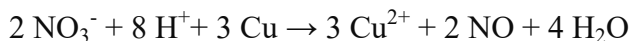
1. Difenilaminlə reaksiya.

Bu reaksiya  $\text{NO}_3^-$  və  $\text{NO}_2^-$  ionları üçün ümumi olub, nitrit ionlar üçün olan qaydada keçirilir. (yuxarı bax); Sadəcə natrium (yaxud kalium) nitrit yerinə natrium (yaxud kalium) nitrat məhlulu götürülür.

Bu reaksiya ilə Nitritli məhlulda nitratları təyin etmək olmur.

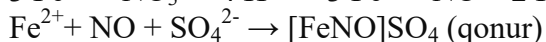
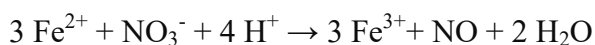
2. Metallik mis ilə reaksiya.

Reaksiyanı qatı  $\text{H}_2\text{SO}_4$  mühitində qızdıraraq aparırlar



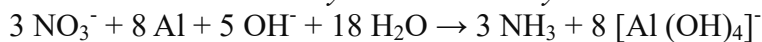
3. Dəmir (+2) sulfat və qatı sulfat turşusu ilə reaksiya

Qızdırıldıqda aparılır:



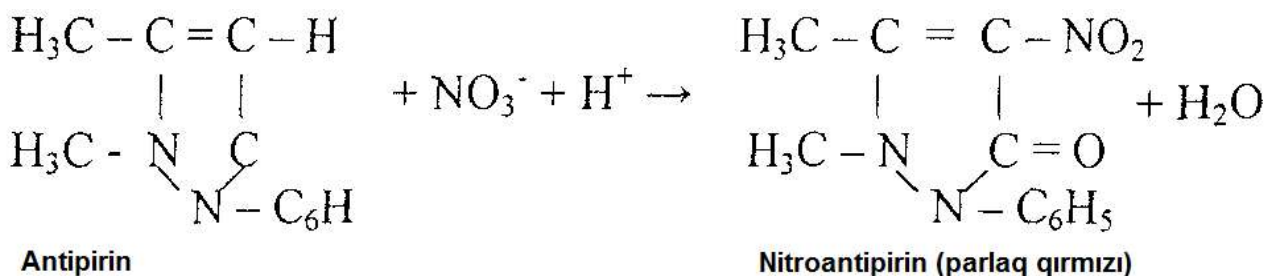
Bu reaksiyanı nitrit ionu verir diyə bunları bir-birindən ayırmaq olmur. Reaksiyanın gedişinə aşağıdakı ionlar mane olur:  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ,  $\text{CrO}_4^{2-}$ ,  $\text{MnO}_4^{2-}$ .

4. Metallik aluminium və ya sink ilə reaksiya:



Ayrılan ammoniyakı lakmus kağızının göyərməsi ilə yaxud iyə görə bilmək olar. Reaksiyanın gedişinə ammonium kationu, həmçinin digər anionlar (hansılar ki ammoniyaka qədər reduksiya oluna bilərlər -  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{SCN}^-$ , Ferro və ferrisianid ionları) mane olur.

5. Antipirinlə reaksiya. Turş mühitdə aparılır.



### CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> asetat ionunun analitik reaksiyaları

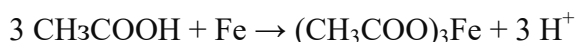
Asetat ionu CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> zəif birəsaslı sirkə turşusunun anionu olub, sulu məhlullarda rəngsizdir, hidrolizə məruz qalır, oksidləşmə-reduksiya qabiliyyətinə malik deyil, kompleksmələgətirmə qabiliyyətinə malikdir və bir çox metallarla davamlı komplekslər əmələ gətirir. Turş mühitdə spirtlərlə mürəkkəb efirlər əmələ gətirir.

Ammonium asetat, qələvi və bir çox metalların asetatları suda yaxşı həll olur. Gümüş və Cıvə(+) asetatları suda digər asetatlara nisbətən az həll olur.

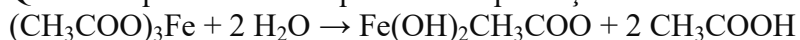
*1. Dəmir (+3) xlorid ilə reaksiya.*

pH=5-8 olduqda asetat ionu Fe(3+) kationları ilə həllolan tünd-qırmızı asetat və ya oksiasetat əmələ gətirir.

Sulu məhlulda o, qismən hidrolizə məruz qalır. Mineral turşular hidrolizin qarşısını alır və rəng itir.



Qızdırıldıqda məhluldan qırmızımtıl-qonur çöküntü — əsasi dəmir (3+) asetat əmələ gəlir:

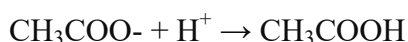


Qatılıqlar misbətindən asılı olaraq, müxtəlif duzlar alınır: FeOH(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>, Fe<sub>3</sub>(OH)<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(CH<sub>3</sub>COO), Fe<sub>3</sub>O(OH)(CH<sub>3</sub>COO)<sub>6</sub> və ya Fe<sub>3</sub>(OH)<sub>2</sub>(CH<sub>3</sub>COO)<sub>7</sub>.

Reaksiyanın gedişinə aşağıdakı anionlar mane olur: CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, [Fe(CN)<sub>6</sub>]<sup>4-</sup>, SCN<sup>-</sup>, I<sup>-</sup>

*2. Duru H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ilə reaksiya:*

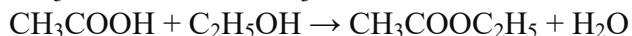
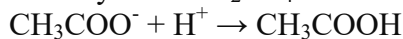
Qüvvətli turş mühitdə asetat ion zəif sirkə turşusuna keçir ki, bu da iy ilə bilinir:



Reaksiyanın keçməsinə NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, S<sup>2-</sup>, SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>, həmçinin qatı H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> mühitində ayrılan xarakterik iyli qazabənzər maddələr mane olur.

*3. Etilasetatın yaranması.*

Reaksiya Duru H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> mühitində etanol ilə aparılır:

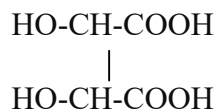


Xoş iyi vasitəsi ilə bilinir. Gümüş duzları bu reaksiyanı sürətləndirir.

Amil spirti-C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>OH ilə reaksiyada analogi olaraq armud efiri alınır: CH<sub>3</sub>COOC<sub>5</sub>H<sub>11</sub>

### **<sup>-</sup>OC-CH(OH)-CH(OH)-COO<sup>-</sup> tartrat ionunun analitik reaksiyaları:**

Tartrat ionu-zəif ikiəsaslı çaxır turşusunun ionudur:

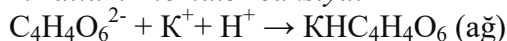


Tartrat ion suda yaxşı həll olur. Sulu məhlullarda rəngsizdir, hidrolizə məruz qalır.

Kompleksmələgətirməyə meyllidir, bir çox metallarla davamlı komplekslər əmələ gətirir. Çaxır turşusu bir çox duzları əmələ gətirir: Normal – ikiyüklü tartrat ionunu daşıyır: <sup>-</sup>

COOCH(OH)CH(OH)COO<sup>-</sup> və turş – bilyüklü tartrat ionunu daşıyır: HOOCCH(OH)CH(OH)COO<sup>-</sup>. Kalium Hidrotartrat (çaxır daşı) KHC<sub>4</sub>H<sub>4</sub>O<sub>6</sub> suda praktiki həll olmur ki, bu da Kalium ionlarını aşkar etmək üçün istifadə edilir. Normal kalsium duzu da suda az həll olur. Normal Kalium duzu K<sub>2</sub>C<sub>4</sub>H<sub>4</sub>O<sub>6</sub> suda yaxşı həll olur.

1. Kalium Xloridlə reaksiya:



2. Rezorsinlə turş mühitdə reaksiya.

Qızdırıldıqda tartratlar rezorsinlə meta-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>(OH)<sub>2</sub> qatı sulfat mühitində albalı-qırmızı məhsullar əmələ gətirir.

3. Gümüşün ammonyaklı kompleksi ilə reaksiya. Qara rəngli metallik gümüş ayrılır.

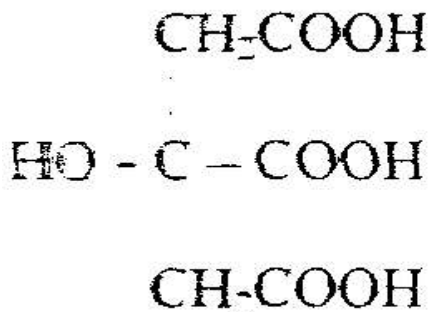
4. Dəmir (2+) sulfat və hidrogen peroksid ilə reaksiya.

Duru sulu çaxır turşusu məhluluna FeSO<sub>4</sub>-ün duru məhlulunu və H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-ni əlavə etsək, davamsız sarı kompleks əmələ gələcək. Kompleksin NaOH ilə işlənməsi nəticəsində göy rəngli kompleks əmələ gəlir.

### Sitrat ionunun analitik reaksiyaları

Sitrat ionu <sup>-</sup>OOCCH<sub>2</sub> - C(OH)(COO<sup>-</sup>) - CH<sub>2</sub>COO<sup>-</sup> zəif üçəsaslı limon turşusunun anionudur:

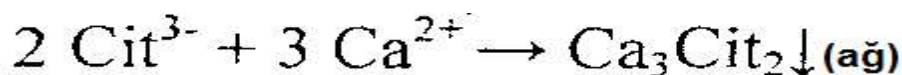
Limon  
turşusu  
suda  
yaxşı  
həll  
olur.  
Suda  
məhlull  
arda



adi şəraitdə proton OH  
qrupundan praktiki olaraq ayrılır

sitrat ionu rəngsizdir, hidrolizə məruz qalır, bir çox metallarla davamlı komplekslər əmələ gətirə bilər.

Normal natrium sitrat suda yaxşı həll olur. Normal kalsium duzu isə isti suda pis həll olur, lakin soyuq suda yaxşı həll olur ki, bu da praktikada geniş istifadə edilir.



1. Kalsium xloridlə  
reaksiya. Reaksiya  
neytral mühitdə  
qaynadılmaqla

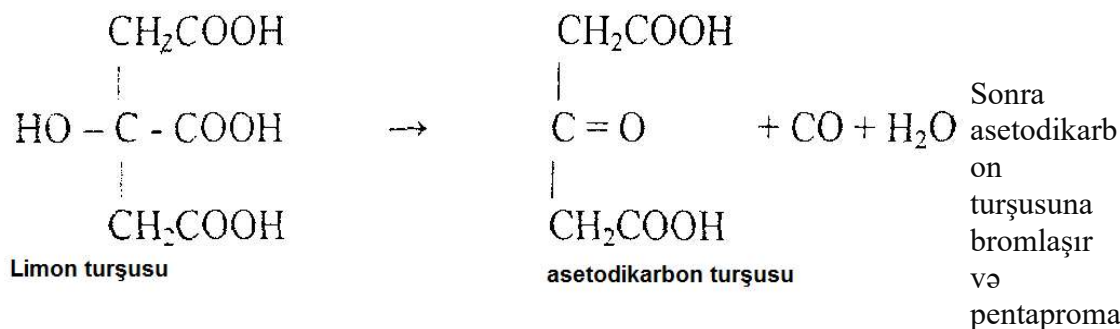
aparılır:

Harada Cit – sitrat ionunun qısa yazılışdır

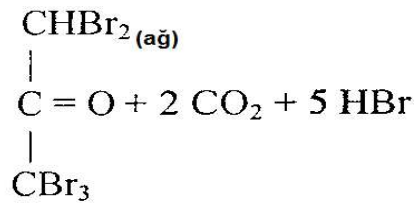
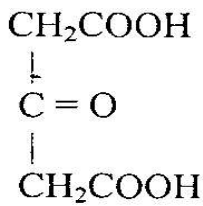
2. Pentabromasetonunu yaranması.

Reaksiya sulfat turşusu mühitində aparılır.

Əvvəlcə məhlulda oksidləşmə gedir deyə limon turşusu asetonik turşusuna çevrilir O = C (CitCOOH)<sub>2</sub>:



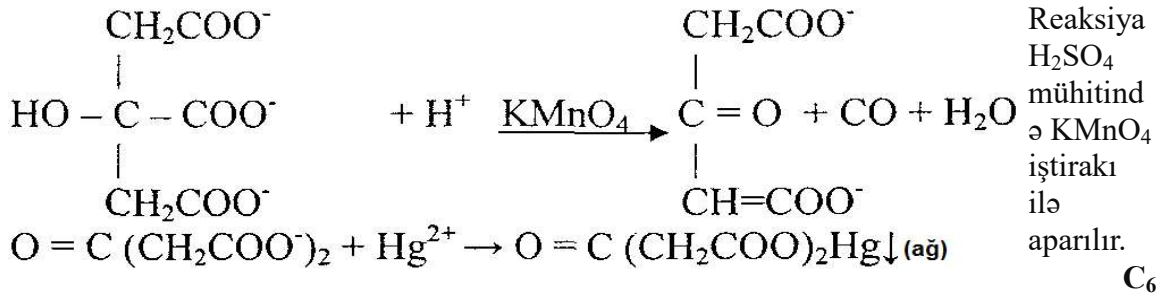




setona çevrilir:

Reaksiyanın gedişinə bromla çöküntü verən fenollar və üzvi turşular mane olur.

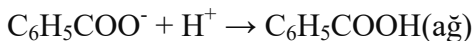
4. Civə (2+) ilə reaksiya.



### H<sub>5</sub>COO<sup>-</sup> benzoat ionunun analitik reaksiyaları

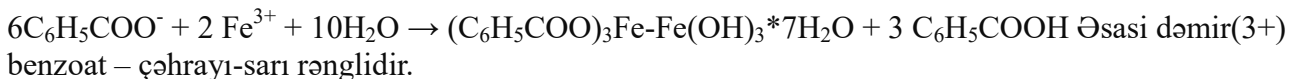
Zəif, birəsaslı, suda az həll olan benzoy turşusunun duzu olub, hidrolizə məruz qalır, rəngsizdir, kompleksmələgətmə xassəsi var. Natrium benzoat suda yaxşı həll olur.

1. Mineral turşularla reaksiya:



Təmizləndikdən və qurudulduqdan sonra benzoy turşusunu fiziki xassələrə görə bilmək olar.

2. Dəmir (+3) xlorid ilə reaksiya:



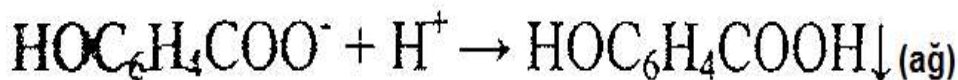
Əgər reaksiya turş mühitdə aparılsa, çöküntü alınmayacaq, çünki çöküntü turşularda həll olur, benzoy turşusu isə çökür. Qələvi mühitdə isə Fe(OH)<sub>3</sub> çökür. Benzoat ionlarının mis (+2) sulfat ilə analoji reaksiyasında firuzəyi çöküntü alınır.

Müxtəlif karbon turşularının anionlarının Mis(2+), Dəmir(3+), Kobalt(2+) kationları ilə reaksiyasından rəngli kompleksər əmələ gəldiyindən bu karboksil qrupu üçün qrup reaksiyaları sayılır və əzəçılıqda geniş istifadə edilir. Reaksiyanın gedişinə fenollar mane olur.

### Orto HO-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>COO<sup>-</sup> salisilat ionunun analitik reaksiyaları

Birəsalı salisilat (orto HO-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-COOH) turşusunun anionudur. Yalnız güclü qələvi mühitlərdə OH qrupundan proton ayrılır. Salisil turşusu suda pis həll olur deyə ağ çöküntü şəklində ayrılır. Salisilat ionu sulu məhlullarda rəngsizdir, hidrolizə məruz qalır, kompleksmələgətmə xassəsinə malikdir. Bir çox metallarla kompleksləri məlumdur. Turş (HO-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-COO<sup>-</sup>) və normal duzları (-OC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>COO<sup>-</sup> (SaL<sup>2-</sup>)) məlumdur. Kationun məhluldakı rənginə boyanmış tipik komplekslər olan Co(+3)(HSaL)<sub>2</sub>\*4H<sub>2</sub>O, Ni(+2)(HSaL)<sub>2</sub>\*4H<sub>2</sub>O, Mn(HSaL)<sub>2</sub>\*4H<sub>2</sub>O, Zn(HSaL)<sub>2</sub>\*2H<sub>2</sub>O suda həll olur. Ağ Cd (HSaL)<sub>2</sub>\*2H<sub>2</sub>O və rəngsiz, susuz Co (HSaL)<sub>2</sub>, Ni (HSaL)<sub>2</sub>, Cd (HSaL)<sub>2</sub> — soyuq suda az həll olur. Susuz Zn (HSaL)<sub>2</sub>, NaHSaL və KHSaL suda həll olur. Susuz ZnSaL, CdSaL və MnSaL suda az həll olur.

1. Mineral turşularla reaksiyalar:

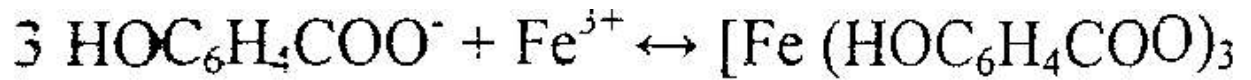


Təmizləndikdən və qurudulduqdan sonra salisil turşusunu fiziki xassələrə görə bilmək olar.

2. Dəmir (+3) xlorid ilə reaksiya:



Reaksiya spirt məhlulunda və neytral məhlullarda aparılır:



*Duru sirkə turşusundan məhlula bir az əlavə etdikdə rəng qalır, amma mineral turşuların təsirindən məhlul rəngsizləşir – kompleks dağılır və ağ kristallik çöküntü – salisil turşusu ayrılır:*

