

Երևանի Մ. Զեյնալու անվան պետական բժշկական համալսարան

Դեղագիտական ֆակուլտետի
անալիտիկ, ֆիզիկական և կոլոիդային քիմիայի ամբիոն

Նոնեգյան Ն.Գ.

ԱՆԱԼԻՏԻԿ ՔԻՄԻԱ

ՈՐԱԿԱԿԱՆ ԱՆԱԼԻՋ

(անիոններ և օրգանական միացություններ)

ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՁԵՌՆԱՐԿ

Երևանի Մ. Զեյնալու անվան
պետական բժշկական համալսարան հրատարակություն
2008

ՀՏԴ 543(07)
ԳՄԴ 24.4 ց73
Ն 898

Հաստատված է ԵՊԲՀ Դեղագիտական առարկաների
ցիկլային մեթոդական հանձնաժողովի կողմից:

Գրախոսներ՝

Ա.Ս. Ստեփանյան
*ք.գ.թ., Օրգանական և ընդհանուր
քիմիայի ամբիոնի դոցենտ*

Ֆ.Ա. Սարգսյան
*ք.գ.թ., Դեղագիտական քիմիայի
ամբիոնի դոցենտ*

Նոնեզյան Ն.Գ
Ն 898 Անալիտիկ քիմիա: Որակական անալիզ (անիոններ և
օրգանական միացություններ): Ուս. ձեռնարկ.-Եր.:
Երևանի Մ. Հերացու անվ. պետ. բժշկ. համալս.
հրատ., 2008.-76 էջ:

ԳՄԴ 24.4 ց73

ISBN978-99941-40-53-4

© Երևանի Մ. Հերացու անվ. պետական
բժշկական համալսարան, 2008

ԱՆԻՈՆՆԵՐԻ ՈՐԱԿԱԿԱՆ ԱՆԱԼԻՋ

Անիոններ առաջացնում են p-տարրերը և որոշ d-տարրեր, օրինակ՝ Cr, Mn և այլն: Անիոններ առաջացնելու մեծ ունակությամբ օժտված են հատկապես այն p տարրերը, որոնք զբաղեցնում են տարրերի պարբերական համակարգի վերին աջ անկյունը: Քանի որ p և d տարրերն օժտված են փոփոխական օքսիդացման աստիճանով, ապա նրանք ընդունակ են առաջացնելու տարբեր թթուներ, ընդ որում, թթվի ուժը կախված է տարրի օքսիդացման աստիճանից:

Օքսիդավերականգնման հատկությունների տեսանկյունից անիոնները բաժանվում են.

- անիոն օքսիդիչներ, օրինակ՝ NO_3^- , $Cr_2O_7^{2-}$,
- անիոն վերականգնիչներ, օրինակ՝ Cl^- , Br^- , S^{2-}
- անիոններ, որոնք օժտված են վերօքս երկակիությամբ՝ SO_3^{2-} , NO_2^-
- անիոններ, որոնք չեզոք են՝ CO_3^{2-} , PO_4^{3-}

Անիոնների անալիտիկ դասակարգման հիմքում ընկած է համապատասխան բարիումական և արծաթային աղերի ջրում լուծելիությունը, համաձայն որի, անիոնները բաժանվում են երեք խմբի.

- առաջին խմբում միավորված են այն անիոնները, որոնց բարիումական աղերը ջրում անլուծելի են, իսկ թթվում լուծելի, բացառությամբ՝ բարիումի սուլֆատի, *Առաջին խմբի անիոնների խմբային ազդանյութը բարիումի աղերն են՝ չեզոք կամ թույլ հիմնային միջավայրում:*

- երկրորդ խմբի անիոններ են պարբերական համակարգի յոթերորդ խմբի գլխավոր ենթախմբի տարրերի առաջացրած անթվածնավոր թթուների անիոնները և իոնները, որոնց արծաթային աղերն անլուծելի են ջրում և նոսր ազոտական թթվում:

Երկրորդ խմբի անիոնների խմբային ազդանյութն արծաթի աղերն են՝ ազոտական թթվի առկայությամբ:

- երրորդ խմբին պատկանում են ազոտի և հալոգենների թվածնավոր թթուների անիոնները, որոնց բարիումական և արծաթային աղերը ջրում լուծելի են:

Երրորդ խմբի անիոնները խմբային ազդանյութ չունեն:

Առաջին խմբի անիոնների նստեցումը կատարվում է չեզոք կամ թույլ հիմնային միջավայրում: Ի տարբերություն անիոնների երկրորդ անալիտիկ խմբի, այդ անիոնների (բացառությամբ՝ F^- իոնների) արծաթային աղերը ջրում անլուծելի են, բայց լուծվում են ազոտական թթվում: Ջրում անլուծելի են նաև առաջին խմբի անիոնների կապարային աղերը: Որոշ անիոններ (SO_3^{2-} , $S_2O_3^{2-}$) օժտված են վերականգնիչ հատկությամբ:

Առաջին խմբի բոլոր անիոնները հիմնականում անգույն են:

Երկրորդ խմբի անիոնները հեշտությամբ բևեռանում են՝ առաջացնելով գունավոր միացություններ՝ p - և d- տարրերի կատիոնների հետ: Ի տարբերություն առաջին խմբի անիոնների, այդ անիոնների բարիումական աղերը ջրում լուծելի են:

Երկրորդ և երրորդ խմբերի բոլոր անիոններն անգույն են:

Աղյուսակում բերված են անիոնների խմբերը և դրանց բնութագրերը:

Խումբ	Անիոնները	Խմբի բնութագիրը	Խմբային ազդանյութը
I	SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $S_2O_3^{2-}$, CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , $C_2O_4^{2-}$, $B_4O_7^{2-}$, BO_2^- , JO_4^- , JO_3^- , AsO_4^{3-} , AsO_3^{3-} , F^- , $C_4H_4O_6^{2-}$, ցիտրատիոն, CrO_4^{2-} , $Cr_2O_7^{2-}$, SiO_3^{2-}	Բարիումական աղերը ջրում քիչ լուծելի են	$BaCl_2$ ՝ չեզոք կամ թույլ հիմնային միջավայրում
II	Cl^- , Br^- , J^- , SCN^- , S^{2-} , $C_6H_5COO^-$	Արծաթային աղերը ջրում և նոսր ազոտական թթվում վատ են լուծվում	$AgNO_3$ 2N ազոտական թթվի առկայությամբ
III	NO_3^- , NO_2^- , BrO_3^- , CH_3COO^- , ClO_4^- , ClO_3^- , սալիցիլատիոն	Բարիումական և արծաթային աղերը ջրում լուծելի են	Խմբային ազդանյութ չունի

Անիոնների մեծամասնությունը հայտնաբերում են կոտորակային եղանակով, այդ պատճառով խմբային ազդանյութերն օգտագործում են անիոնների խմբերի հայտնաբերման համար, որի ժամանակ խմբային ազդանյութերի հետ բացասական ռեակցիայի դեպքում լուծույթում տվյալ խմբի անիոնների հայտնաբերման կարիք չկա:

Անօրգանական և օրգանական թթուները և նրանց աղերը լայնորեն կիրառում են որպես դեղամիջոցներ՝ $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ՝ լուծողական և հիպոտենզիվ, $BaSO_4$ -ը՝ ռենտգենոկոնտրաստային, $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ -ը լուծողական և լեղամուղ:

Ֆոսֆորական թթվի աղերն օրգանական հիմքերի հետ (հակաբիոտիկներ, ալկոլոիդներ) օգտագործում են տարբեր հիվանդությունների բուժման ժամանակ: H_3BO_3 -ը և

$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ օգտագործում են հակասեպտիկ ողողումների և լվացումների համար: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ -ը հակասեպտիկ և հակաբորբոքային միջոց է: Na-ի, K-ի և Ca-ի քլորիդները կիրառվում են տարբեր հիվանդությունների ժամանակ՝ ներարկման լուծույթների ձևով:

Կալիումի, նատրիումի, ամոնիումի բրոմիդները նշանակում են միքստուրաների ձևով որպես հանգստացնող միջոցներ և կենտրոնական նյարդային համակարգի կարգավորիչներ:

Կալիումի և նատրիումի յոդիդներն օգտագործում են վահանաձև գեղձի, բրոնխիալ ասթմայի, բորբոքային պրոցեսների և սնկային հիվանդությունների բուժման ժամանակ: Ազատ յոդն օգտագործում են որպես հակասեպտիկ և գրգռող միջոց, իսկ աթերոսկլերոզի ժամանակ Լյուգոլի լուծույթի ձևով (J_2/KJ) օգտագործում են կոկորդի բուժման համար:

Ազոտական թթվի մի շարք օրգանական ածանցյալները (նիտրոզլիցերին, նիտրոսորբիտ, նիտրանոլ) և նրա աղերն օրգանական հիմքերի հետ ստացել են տարածում որպես սրտային միջոցներ: Նատրիումի նիտրիտը և ազոտային թթվի մի շարք ածանցյալները՝ ամիլնիտրիտ և այլն, օգտագործում են ստենոկարդիայի ժամանակ և որպես հակաթույն՝ ուժեղ թթուներով թունավորման ժամանակ:

Բենզոյական թթուն և նատրիումի բենզոյատն ակտիվ հակասեպտիկներ են: Քացախաթթվի աղերը և նրա ածանցյալները՝ կալիումի, կապարի, հիդրոկորտիզոնի, կորտիզոնի ացետատները դեղամիջոցներ են: Այս միացություններում ացետատ իոնը հանդես է գալիս որպես աղ առաջացնող կամ ֆունկցիոնալ խումբ, որը բարելավում է դեղագործա-

կան պրեպարատների ֆիզիկաքիմիական և թերապևտիկ հատկությունները:

Սալիցիլաթթվի ածանցյալները՝ նատրիումի սալիցիլատը, ացետիլսալիցիլաթթուն, ֆենիլսալիցիլատն օգտագործում են որպես ջերմ իջեցնող, հակառևմատիկ և հակասեպտիկ միջոցներ:

Անիոնների ընդհանուր ռեակցիաները

- **Գազ անջատող ռեակցիաներ** (ռեակցիաներ, որի ժամանակ անջատվում է գազ)

Թույլ թթուների մեծամասնությունն, ազատ վիճակում, լուծույթից անջատվում է գազի ձևով (H_2S) կամ քայքայվում՝ գազային օքսիդի և ջրի: Անջատված գազերը կարելի է հայտնաբերել ռեակտիվ թղթի միջոցով կամ գազային խցիկում: Այսպես հայտնաբերում են սուլֆիտները (SO_2 -ի անջատում), կարբոնատները (CO_2 -ի առաջացում), թիոսուլֆատները (SO_2), սուլֆիդները (H_2S), նիտրատները (NO_2 , NO):

- **Բարիումական աղերի նստեցումը**

Առաջին խմբի անիոնների համար որպես խմբային ազդանյութ օգտագործում են բարիումի քլորիդ կամ նիտրատ, որոնք նստեցնում են սպիտակ գույնի բարիումական աղեր: Նստվածքները, բացառությամբ $BaSO_4$, լուծվում են HCl և HNO_3 -ում: Առաջին խմբի անիոնների որոշ բարիումական աղեր նույն կերպ լուծվում են քացախաթթվում: Նրանց են պատկանում բարիումի ֆոսֆատը, կարբոնատը և մեթաբորատը: Բարիում թիոսուլֆատի նստվածքը լուծվում է հանքային թթուներում և եռացող ջրում՝ առաջացնելով ծծմբի

նստվածք: Բարիումի հիդրոֆոսֆատը, ֆտորիդը և օքսալատը լուծվում են ամոնիումի աղերում:

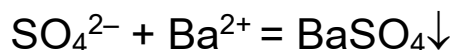
- **Արծաթի աղերի նստեցումը**

Արծաթի նիտրատն, ազոտական թթվի առկայությամբ, հանդես է գալիս որպես 2-րդ անալիտիկ խմբի խմբային ազդանյութ և նստեցնում է 2-րդ խմբի անիոնները՝ AgCl, AgSCN, C₆H₅COOAg (սպիտակ), AgBr (դեղնավուն), AgI (դեղին), Ag₂S (սև): Նստվածքներն անլուծելի են ազոտական թթվում, միայն AgCl-ն է լուծվում ամոնիակի լուծույթում՝ առաջացնելով [Ag(NH₃)₂]Cl կոմպլեքս աղ: Լուծույթը թթվեցնելիս կոմպլեքսը քայքայվում է և նորից առաջանում է նստվածք: Արծաթի հալոգենիդները, KCN-ի առկայությամբ, լուծվում են Na₂S₂O₃-ում, առաջացնելով Na₃[Ag(S₂O₃)₂] և K[Ag(CN)₂] կոմպլեքս միացություններ: AgCl-ը նույնպես լուծվում է (NH₄)₂CO₃-ում: Այսպիսի տարբեր լուծելիությունը պայմանավորված է հալոգենիդների LU-ների մեծ տարբերությամբ: Ռեակցիան (NH₄)₂CO₃-ի հետ տալիս է հնարավորություն Cl⁻-ը բաժանել Br⁻ և I⁻-ից, քանի որ այդ իոններն արծաթի աղերի ձևով մնում են նստվածքում:

Սուլֆատ իոնների ռեակցիաները

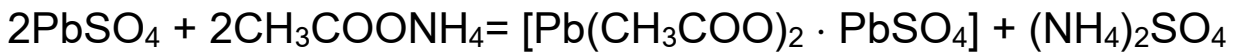
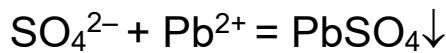
Սուլֆատ իոնը՝ SO₄²⁻-ն անգույն է:

1. Բարիումի քլորիդը SO₄²⁻ պարունակող լուծույթների հետ փոխազդելիս առաջացնում է BaSO₄ սպիտակ նստվածք, որը չի լուծվում թթուներում (ֆարմակոպեական):

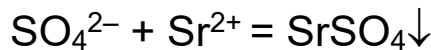


Ռեակցիայի զգայունությունը կբարձրանա, եթե ավելացվի մի քանի կաթիլ KMnO_4 : Նստվածքը դառնում է մանուշակագույն, քանի որ առաջանում են խառը բյուրեղներ (իզոմորֆիզմ):

2. Կապարի աղերն առաջացնում են PbSO_4 սպիտակ նստվածք, որը լուծվում է կծու հիմքերում և ամոնիումի ացետատի լուծույթներում:



3. Ստրոնցիումի աղերն առաջացնում են SrSO_4 -ի սպիտակ նստվածք, որը գրեթե անլուծելի է թթուներում.



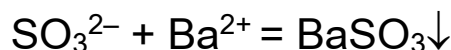
4. Արծաթի նիտրատը սուլֆատների նոսր լուծույթների հետ նստվածք չի առաջացնում, քանի որ Ag_2SO_4 -ը բավականին լավ է լուծվում ջրում: Սակայն, սուլֆատների խիտ լուծույթներում նստվածքը կարող է առաջանալ:



Սուլֆիտ իոնների ռեակցիաները

Սուլֆիտ իոնը՝ SO_3^{2-} -ն անգույն է:

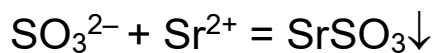
1. Բարիումի քլորիդը սուլֆիտ իոն պարունակող լուծույթների հետ առաջացնում է BaSO_3 սպիտակ նստվածք, որը լուծելի է թթուներում.



2. Արծաթի նիտրատը սուլֆիտ իոն պարունակող լուծույթների հետ առաջացնում է Ag_2SO_3 սպիտակ նստվածք, որը լուծվում է HNO_3 -ում և SO_3^{2-} իոնների ավելցուկում:



3. Ստրոնցիումի աղերը սուլֆիտ իոն պարունակող լուծույթների հետ առաջացնում են SrSO_3 սպիտակ նստվածք, որը նույնպես լուծվում է թթուներում:



4. Հանքային թթուները քայքայում են ջրում բոլոր լուծելի և անլուծելի սուլֆիտները՝ առաջացնելով ծծմբային անհիդրիդ, որը հեշտությամբ հայտնաբերվում է ծծմբի հոտով:

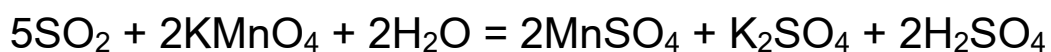


5. Քանի որ SO_3^{2-} -ում ծծմբի օքսիդացման աստիճանը +4 է, ապա և՛ յոդաջուրը, և՛ բրոմաջուրը սուլֆիտներն օքսիդացնում են սուլֆատների, և տեղի է ունենում յոդի և բրոմի լուծույթների գունազրկում:



Ռեակցիայի ընթացքին խանգարում են S^{2-} և NO_2^- իոնները:

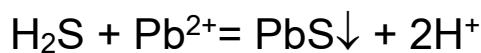
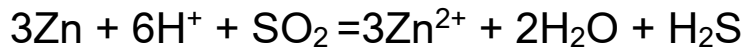
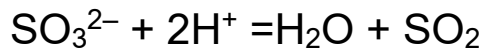
6. Թթվային միջավայրում SO_3^{2-} իոնները գունազրկում են KMnO_4 լուծույթը:



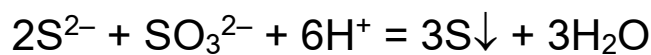
7. Սուլֆիտներն ունակ են վերականգնելու ներկանյութերը (ֆուքսին, մալաքիտային կապույտ): Սուլֆիտների ներկայությունը որոշվում է ներկանյութի գույնի անհետացմամբ: Ռեակցիայի ընթացքին խանգարում են S^{2-} և NO_2^- իոնները:

8. Թթվային միջավայրում վերականգնիչները վերականգնում են սուլֆիտները մինչև ծծմբաջրածին:

Սուլֆիտի լուծույթին ավելցուկով ավելացվում է 2Ն HCl-ի լուծույթ, որը տեղակայվում է ցինկի կտորի վրա և տաքացվում: Անջատվում է ծծմբաջրածին, որը կարելի է հայտնաբերել հոտով կամ կապարի ացետատի լուծույթով թրջված ֆիլտրի թղթի միջոցով՝ առաջանում է սև հետք:



9. Նատրիումի սուլֆիդը թթվային միջավայրում SO_3^{2-} իոնների հետ առաջացնում է ծծումբ.



10. Նատրիումի նիտրոպրուսիդը՝ $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$ սուլֆիտների չեզոք լուծույթները գունավորում է վարդակարմիր գույնով:

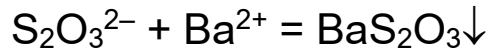
Թիոսուլֆատ իոնների ռեակցիաները

Թիոսուլֆատ իոնը՝ $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ -ն անգույն է:

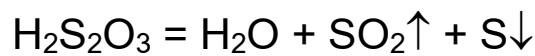
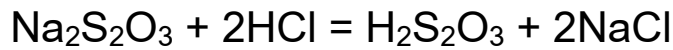
Թիոսուլֆատ իոնը՝ $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ թիոծծմբական թթվի $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ անիոնն է: Թիոծծմբական թթուն ավելի անկայուն է, քան H_2SO_3 -ը, և ազատ վիճակում անջատելիս քայքայվում է՝ առաջացնելով SO_2 և S:

Թիոսուլֆատներից ջրում լավ լուծվում են ալկալիական մետաղների և Sr^{2+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} , Cd^{2+} , Co^{2+} , Mn^{2+} և Fe^{2+} աղերը: Ալկալիական մետաղների թիոսուլֆատների ջրային լուծույթները համարյա չեզոք են, քանի որ $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ թեև անկայուն, սակայն բավականին ուժեղ թթու է:

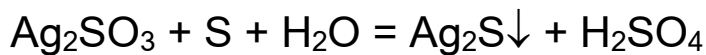
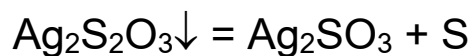
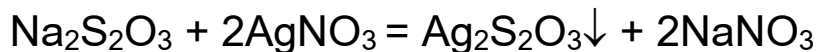
1. Ավելցուկով վերցված բարիումի քլորիդը $S_2O_3^{2-}$ իոնների հետ առաջացնում է սպիտակ նստվածք:



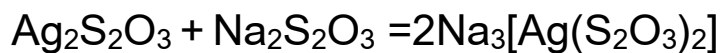
2. Թիոսուլֆատների լուծույթները թթուների հետ փոխազդելիս անջատում են $H_2S_2O_3$ թթու, որը քայքայվում է՝ առաջացնելով ջուր, ծծմբի օքսիդ (IV) և ծծումբ: Ծծումբը նստում է և լուծույթը պղտորում (ֆարմակոպեական):



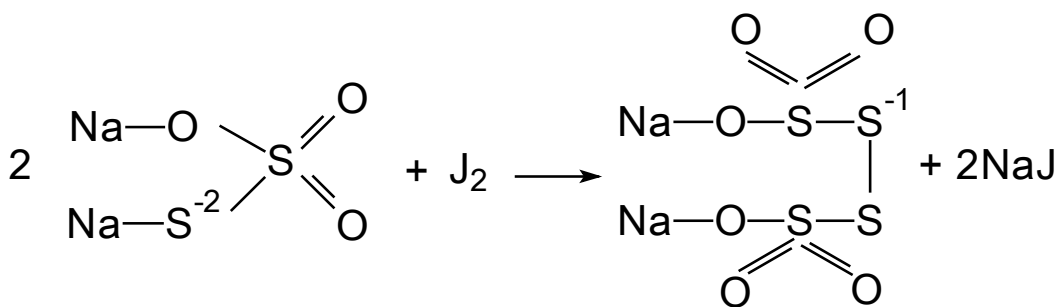
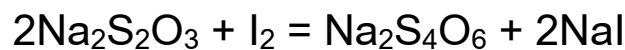
3. Ավելցուկով վերցված արծաթի նիտրատը $S_2O_3^{2-}$ իոնների հետ առաջացնում է $Ag_2S_2O_3$ -ի սպիտակ նստվածք, որը շատ շուտ դեղնում է, իսկ հետագայում՝ սևանում (ֆարմակոպեական):



Թիոսուլֆատի ավելցուկի դեպքում նստվածքը լուծվում է՝ առաջացնելով կոմպլեքս աղ:

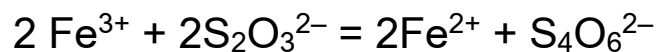


4. Թիոսուլֆատի լուծույթներից յոդի լուծույթը գունազրկվում է տետրաթիոնատների առաջացմամբ:



Ռեակցիան լայնորեն կիրառվում է քանակական անալիզում:

5. FeCl_3 թիոսուլֆատների լուծույթների հետ առաջացնում է արագ անհետացող մուգ մանուշակակույն գունավորում, որը պայմանավորված է $\text{Na}[\text{Fe}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$ կոմպլեքս միացության առաջացմամբ: Գունավորումն անհետանում է Fe^{3+} իոնների վերականգնման հետևանքով:

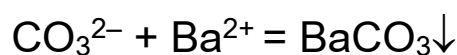


Կարբոնատ իոնների ռեակցիաները

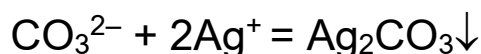
Կարբոնատ իոնը՝ CO_3^{2-} -ն անգույն է:

Կարբոնատ իոնը՝ CO_3^{2-} -ը հանդիսանում է ածխաթթվի անիոն, որն ազատ վիճակում հայտնի չի: Այն ամբողջությամբ քայքայվում է՝ առաջացնելով CO_2 և H_2O : Քանի որ H_2CO_3 -ը բավականին թույլ թթու է, նրա ալկալիական մետաղների կարբոնատները ցուցաբերում են հիմնային ռեակցիա: Չեզոք աղերից ջրում լուծելի են միայն նատրիումի, կալիումի և ամոնիումի աղերը:

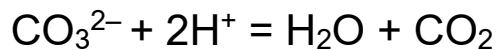
1. Բարիումի քլորիդը CO_3^{2-} նստեցնում է սպիտակ նստվածքի ձևով, որը լուծվում է թույլ թթուներում, անգամ՝ CH_3COOH -ում՝ CO_2 -ի անջատմամբ:



2. Արծաթի նիտրատը՝ AgNO_3 անջատում է թթուներում լուծելի Ag_2CO_3 -ի նստվածք.

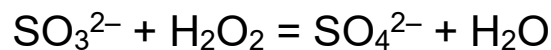


3. Թթուները քայքայում են կարբոնատները՝ անջատելով CO_2 (ֆարմակոպեական):

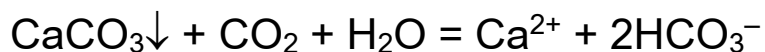
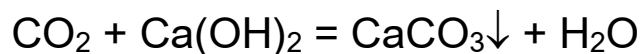


Ռեակցիայի ընթացքին խանգարում են սուլֆիտները, քանի որ թթուների ազդեցությունից կարող է առաջանալ SO_2 , որը կրաջրի հետ առաջացնում է CaSO_3 նստվածք:

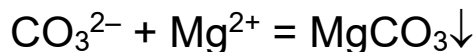
Այդ իսկ պատճառով, նպատակահարմար է ավելացնել H_2O_2 և օքսիդացնել SO_3^{2-} մինչև SO_4^{2-} , ապա նոր հայտնաբերել CO_3^{2-} .



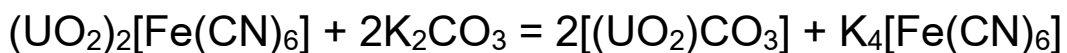
CO_2 հայտնաբերում են կրաջրի լուծույթով.



4. Մագնեզիումի սուլֆատը՝ MgSO_4 կարբոնատների հետ առաջացնում է MgCO_3 սպիտակ նստվածք (ֆարմակոպեական):



5. Սուգ շագանակագույն ուրանիլ հեքսացիանոֆերատը(II) կարբոնատների առկայությամբ գունազրկվում է՝ առաջացնելով ուրանիլ կարբոնատ:



Ֆոսֆատ իոնների ռեակցիաները

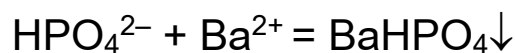
Ֆոսֆատ իոնը՝ PO_4^{3-} ն անգույն է:

PO_4^{3-} ֆոսֆատ իոնը հանդիսանում է ֆոսֆորական թթվի՝ H_3PO_4 անիոն, որը միջին ուժի թթու է:

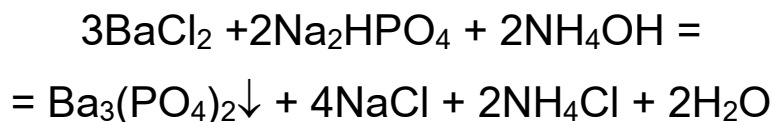
Ֆոսֆորական թթվի աղերից ջրում լուծելի են ալկալիական մետաղներն ու ամոնիումի աղերը, այդ թվում՝ $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$:

Մնացած աղերը ջրում չեն լուծվում, բայց լուծվում են անօրգանական թթուներում:

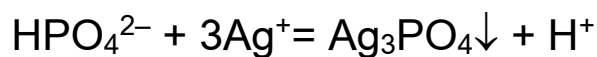
1. Բարիումի քլորիդը՝ BaCl_2 նատրիումի հիդրոֆոսֆատի լուծույթի հետ առաջացնում է թթուներում լուծվող սպիտակ նստվածք:



Եթե ռեակցիան ընթանում է ալկալիների կամ NH_4OH -ի ներկայությամբ, ապա առաջանում է չեզոք ֆոսֆատ.



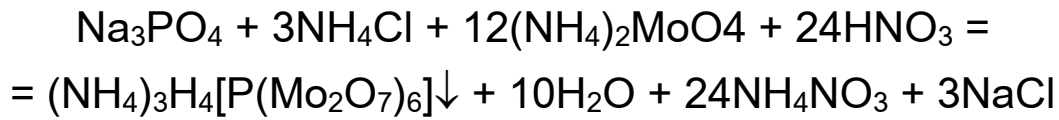
2. Արծաթի նիտրատը՝ AgNO_3 առաջացնում է Ag_3PO_4 դեղին նստվածք, որը լուծվում է ազոտական թթվում (ֆարմակոպեական):



3. Մագնեզիալ խառնուրդը (MgCl_2 , NH_4OH և NH_4Cl) ֆոսֆատ իոնների հետ առաջացնում է MgNH_4PO_4 սպիտակ բյուրեղական նստվածք:



4. Ամոնիումի մոլիբդատը ազոտական թթվում ֆոսֆատների հետ առաջացնում է դեղին բյուրեղական նստվածք $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$:



Նստվածքը լուծվում է ֆոսֆատի ավելցուկում, այդ իսկ պատճառով, ազդանյութը պետք է ավելացնել մեծ ավելցուկով:

Ռեակցիան կատարվում է 40-50⁰-ում:

5. Բենզիդինը $\text{C}_{12}\text{H}_8(\text{NH}_2)_2$ ֆոսֆատ իոնների հետ առաջացնում է կապույտ գունավորում, որի ինտենսիվությունը կախված է PO_4^{3-} կոնցենտրացիայից:

Ռեակցիան հարմար է կատարել կաթիլային եղանակով: Ֆիլտրի թղթի վրա կաթեցվում է հետազոտվող նյութի մեկ կաթիլ, այնուհետև՝ մեկական կաթիլ ամոնիումի մոլիբդատի ազոտաթթվական լուծույթ և բենզիդին: PO_4^{3-} իոնի առկայությամբ առաջանում է կապույտ գունավորում:

Բորատ և տետրաբորատ իոնների ռեակցիաները

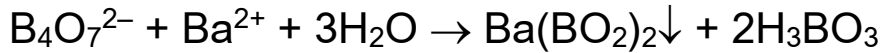
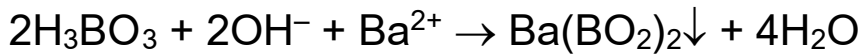
Բորատ՝ BO_2^- և տետրաբորատ՝ $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$ իոններն անգույն են:

Ազատ օրթոբորական թթուն՝ H_3BO_3 թույլ թթու է և իրենից ներկայացնում է պինդ բյուրեղական նյութ:

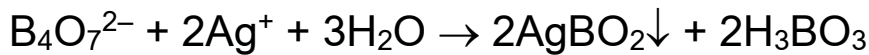
Բորական թթվի աղերը՝ բորատները, ըստ կազմի համապատասխանում են մեթաբորական թթվի՝ HBO_2 կամ տետրաբորական թթվի՝ $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$:

Ալկալիական մետաղների բորատները ջրում լուծելի են: Նրանցից կարևորագույնը նատրիումի տետրաբորատն է:

1. Բարիումի քլորիդը՝ BaCl₂-ը հիմնային միջավայրում առաջացնում է թթվում լուծելի սպիտակ նստվածք:

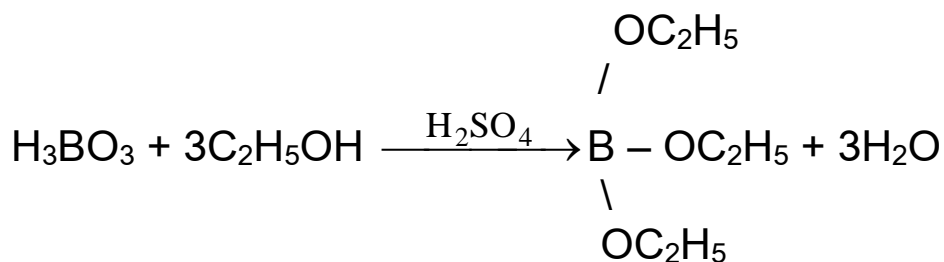


2. Արծաթի նիտրատը՝ AgNO₃ առաջացնում է AgBO₂-ի սպիտակ նստվածք, որը լուծվում է HNO₃ և NH₄OH-ում:

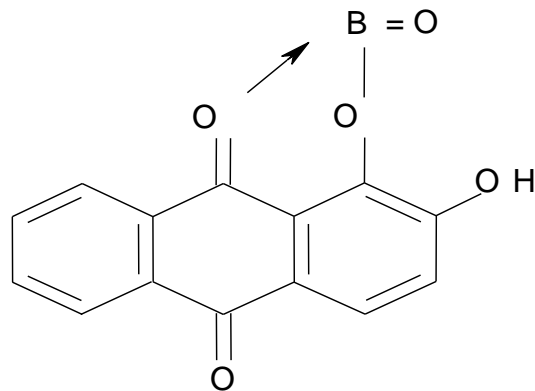


3. Կուրկումային թղթի հետ ռեակցիան: Կուրկումային թղթի վրա կաթեցնում են մեկ կաթիլ թթվեցված բորատի լուծույթ և չորացնում: Առաջանում է գորշ կարմիր հետք, որը չի անհետանում թթուների ազդեցությունից (ֆարմակոպեական):

4. Բոցի գունավորում: Տիգելի մեջ գոլորշիացնում են H₃BO₃-ը կան Na₂B₄O₇: Չոր մնացորդը սառեցնելուց հետո մշակում են 3-4 կաթիլ խիտ H₂SO₄-ով և 5-6 կաթիլ եթիլ սպիրտով: H₃BO₃-ի դեպքում այրվող սպիրտի բոցի եզրերը գունավորվում են կանաչ, իսկ Na₂B₄O₇-ի դեպքում՝ դեղին գույնով (ֆարմակոպեական):



5. Ալիզարինը խիտ ծծմբական թթվի միջավայրում բորաթթվի հետ առաջացնում է կարմիր գույնի կոմպլեքս: Այս ռեակցիայի ընթացքին խանգարում են օքսիդիչները:

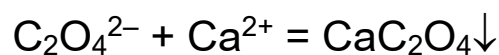


Օքսալատ իոնի ռեակցիաները

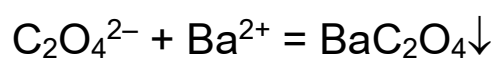
Օքսալատ իոնը՝ $C_2O_4^{2-}$ -ն անգույն է:

Օքսալատ իոնը՝ $C_2O_4^{2-}$ թրթնջակաթթվի՝ $H_2C_2O_4$ անիոնն է, որը բյուրեղանուն է 2 մոլեկուլ ջրի հետ: Լավ լուծվում է ջրում, միջին ուժգնության երկհիմն թթու է: Շիկացնելիս քայքայվում է՝ առաջացնելով H_2O , CO և CO_2 . Թրթնջակաթթվի աղերից լուծելի են միայն ալկալիական մետաղների աղերը:

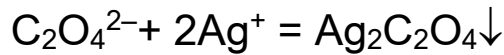
1. Կալցիումի աղերը նստեցնում են օքսալատ իոնը սպիտակ նստվածքի ձևով, որը լուծվում է անօրգանական թթուներում, բայց չի լուծվում քացախաթթվում (ֆարմակոպեական):



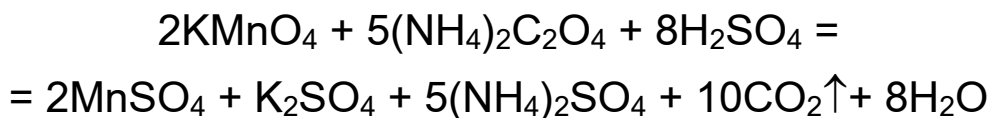
2. Բարիումի քլորիդը՝ $BaCl_2$ օքսալատ իոնի հետ տալիս է BaC_2O_4 սպիտակ նստվածք, որը լուծվում է անօրգանական թթվում և քացախաթթվում:



3. Արծաթի նիտրատը՝ AgNO_3 նստեցնում է $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ -ը սպիտակ նստվածքի ձևով, որը լուծվում է ազոտական թթվում և NH_4OH -ում.



4. Կալիումի պերմանգանատը՝ KMnO_4 թթվային միջավայրում տաքացնելիս օքսիդացնում է $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ մինչև CO_2 և KMnO_4 լուծույթն գունազրկում է Mn^{2+} առաջացման հետևանքով:



Ռեակցիան լայնորեն կիրառվում է քանակական անալիզում:

Արսենատ և արսենիտ իոնների ռեակցիաները

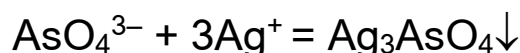
Արսենատ և արսենիտ իոնները՝ AsO_4^{3-} և AsO_3^{3-} անգույն են:

1. Մագնեզիալ խառնուրդը [MgSO_4 , NH_3 , NH_4Cl] արսենատ իոնների հետ առաջացնում է սպիտակ բյուրեղական մագնեզիումի ամոնիումարսենատի նստվածք, որը լուծվում է աղաթթվում (ֆարմակոպեական):



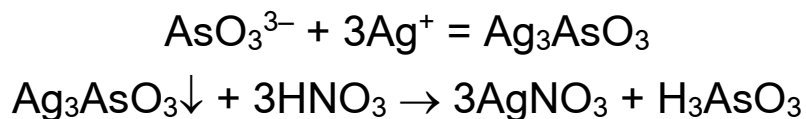
Հայտնաբերմանը խանգարում են ֆոսֆատները:

2. Արծաթի նիտրատը՝ AgNO_3 արսենատների լուծույթներից նստեցնում է Ag_3AsO_4 շագանակագույն նստվածքը (ֆարմակոպեական):



3. Սուլֆիդները թթվային միջավայրում արսենիտների լուծույթներից (AsO_3^{3-}) նստեցնում են դեղին գույնի As_2S_3 նստվածք, որը չի լուծվում խիտ աղաթթվում, բայց լուծվում է ամոնիակի և ամոնիումի կարբոնատի լուծույթներում (ֆարմակոպեական):

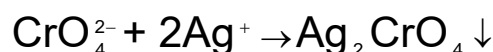
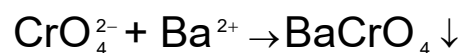
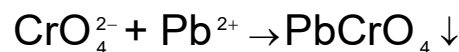
4. Արսենիտները (AsO_3^{3-}) փոխազդում են արծաթի նիտրատի լուծույթի հետ՝ առաջացնելով շագանակագույն Ag_3AsO_3 նստվածք, որը լուծվում է ամոնիակում և խիտ ազոտական թթվի լուծույթում (ֆարմակոպեական):



Քրոմատ և երկքրոմատ իոնների ռեակցիաները

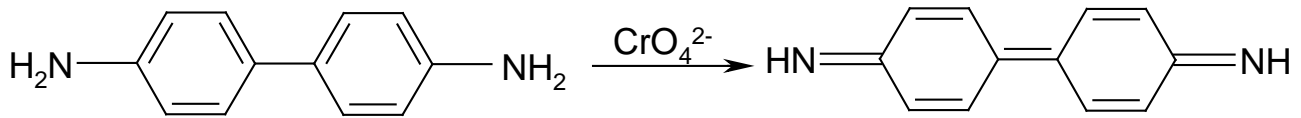
Քրոմատ իոնը՝ CrO_4^{2-} դեղին գույնի է, իսկ երկքրոմատը՝ $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ նարնջագույն:

1. Անլուծելի աղերի առաջացումը: CrO_4^{2-} իոնն առաջացնում է անլուծելի աղեր Pb^{2+} , Ag^+ և Ba^{2+} հետ, որը օգտագործվում է CrO_4^{2-} իոնի հայտնաբերման և բաժանման համար: Ռեակցիան պետք է կատարել ացետատաբուֆերային խառնուրդի առկայությամբ:



Բենզիդինը՝ $\text{C}_{12}\text{H}_8(\text{NH}_2)_2$ օքսիդանում է Cr^{6+} իոններով քաղախաթթվի առկայությամբ, առաջացնելով կապույտ գույնի արգասիք: Ռեակցիան կատարում են կաթիլային եղանակով,

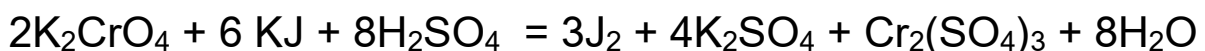
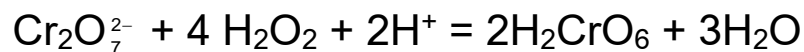
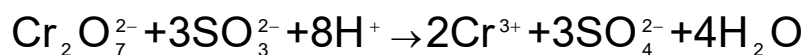
այսինքն, Cr^{3+} օքսիդացնում են ջրածնի պերօքսիդի ազդեցությամբ մինչ CrO_4^{2-} : Այդ ռեակցիայի հաշվին ստացված լուծույթի կաթիլը տեղադրում են ֆիլտրի թղթի վրա և ազդում բենզիդինի ագետատի լուծույթով: Բիծը կապտում է:



3. Ենթաքրոմային H_2CrO_6 թթվի առաջացումը:

Քրոմատի կամ երկքրոմատի թթվային լուծույթի վրա H_2O_2 -ով ազդելիս առաջանում է ենթաքրոմային թթու: Լուծույթը ներկվում է կապույտ գույնով, և քանի որ ենթաքրոմային թթուն ջրում անկայուն է, ավելացնում են դիէթիլ էթեր: Եթերային շերտը ներկվում է կապույտ գույնով:

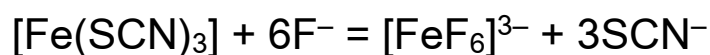
Cr^{6+} իոնի վերականգնումը մինչև Cr^{3+} կարելի է իրականացնել տարբեր վերականգնիչներով: Ռեակցիան կատարում են թթվային միջավայրում



Ֆտորիդ իոնի ռեակցիաները

Ֆտորիդ իոնները F^- -ն անգույն է:

1. Ֆտորիդ իոնները հայտնաբերվում են երկաթի թիոցիանիդով $[\text{Fe}(\text{SCN})_3]$, որը քայքայվում է և կարմիր գույնի լուծույթը գունազրկվում է:



2. Ֆտորիդ իոնները թթվային միջավայրում քայքայում են նաև ցիրկոնիումի ալիզարինային կարմիր գույնի կոմպլեքսը՝ $[ZrAlys]$, կապելով այն ցիրկոնիումային ֆտորիդ կոմպլեքսի $[ZnF_6]^{2-}$ ձևով: Կոմպլեքսի կարմիր գույնն անցնում է դեղինի:

Առաջին խմբի անիոնների խառնուրդի անալիզ

Չետազոտվող լուծույթին ավելացնում են $BaCl_2$: Եթե նստվածքը

1. չի լուծվում աղաթթվում, ապա առկա են SO_4^{2-} իոններ,
2. լուծվում է աղաթթվում, ապա առկա են SO_3^{2-} և CO_3^{2-} իոններ,
3. լուծվում է և տեսողական փոփոխություններ չեն նկատվում, ապա առկա են PO_4^{3-} իոններ:

ԱՆԻՈՆՆԵՐԻ ԵՐԿՐՈՐԴ ԽՈՒՄԲ

Երկրորդ խմբի անիոնները նստում են AgNO_3 -ի ազդեցությամբ նոսր ազոտական թթվի ներկայությամբ: S^{2-} իոնը օքսիդանում է ազոտական թթվով մինչև ծծումբ (կամ մինչև SO_4^{2-}): Այդ պատճառով, II խմբի անիոնների առկայությունը խմբային ազդանյութով ստուգելիս անհրաժեշտ է ազոտական թթվով օքսիդացնել ոչ թե հետազոտվող լուծույթը, այլ արծաթի նիտրատի լուծույթը:

II խմբի անիոնների բարիումական աղերը ջրում լուծելի են: Այդ իսկ պատճառով, ի տարբերություն առաջին խմբի անիոնների, II խմբի անիոնները BaCl_2 -ով չեն նստեցվում:

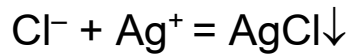
Քլորիդ իոնների ռեակցիաները

Քլորիդ իոնը՝ Cl^- -ն անգույն է:

Քլորիդ իոնը հանդիսանում է ուժեղ թթվի անիոն:

Քլորիդների լուծույթները, որոնք առաջացել են ուժեղ հիմքից, չեն ենթարկվում հիդրոլիզի և ցուցաբերում են չեզոք ռեակցիա, իսկ աղերի լուծույթները, որոնք առաջացել են թույլ հիմքերից՝ թթվային ռեակցիա: Վերը նշվածը վերաբերվում է նաև բրոմիդներին և յոդիդներին, քանի որ HBr , HI նույնպես ուժեղ թթուներ են: Քլորիդներից ջրում քիչ լուծելի են AgCl , Hg_2Cl_2 , PbCl_2 , ինչպես նաև՝ բիսմութի, կապարի, ծարիր և արձիճի հիմնային աղերը: Մնացած քլորիդները լավ լուծելի աղեր են:

1. Արծաթի նիտրատը՝ AgNO_3 քլորիդ իոնների հետ տալիս է սպիտակ կաթնաշոռանման նստվածք AgCl , որը լույսի տակ սևանում է (ֆարմակոպեական):



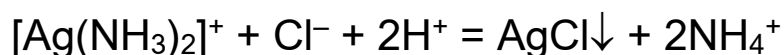
Ռեակցիան կատարում են Br^- և J^- առկայությանը, քանի որ AgCl -ը լուծվում է $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, NH_4OH -ում:



Ի տարբերություն AgCl -ի ($\text{LU} = 1,8 \cdot 10^{-10}$), AgJ -ի լուծելիության արտադրյալը անհամեմատ ավելի փոքր է ($\text{LU} = 1,6 \cdot 10^{-16}$) և այն գործնականում անլուծելի է ամոնիակի լուծույթում:

AgBr ($\text{LU} = 6 \cdot 10^{-13}$) և AgSCN ($\text{LU} = 1,1 \cdot 10^{-12}$) ամոնիակի լուծույթում լուծվում են աննշան քանակով: Եթե որպես ազդանյութ օգտագործենք ամոնիումի կարբոնատի լուծույթ (12%), որը հիդրոլիզի հետևանքով իրենից ներկայացնում է ամոնիակաբուֆերային խառնուրդ ($\text{pH} \approx 9,2$), ապա AgBr -ը կլուծվի:

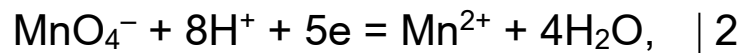
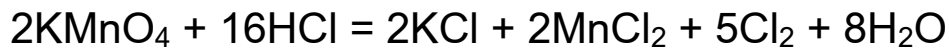
Թթվեցման պայմաններում AgCl -ը դարձյալ անջատվում է նստվածքի ձևով.



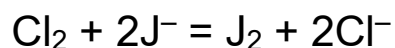
Քլորիդները այլ հալոգենիդների, թիոցիանիդների, ցիանիդների առկայությանը նույնպես հայտնաբերում են AgNO_3 միջոցով՝ տաքացման պայմաններում ավելացնելով ջրածնի պերօքսիդ՝ Ց-օքսիխինոլինի, ազոտական թթվի կամ քացախաթթվի առկայությանը: Այդ պայմաններում, նստվածք է առաջացնում միայն AgCl -ը, իսկ բրոմիդները և յոդիդները օքսիդանում են՝ առաջացնելով Ց-օքսիխինոլինի բրոմ և յոդ

ածանցյալները; թիոցիանիդները օքսիդանում են մինչև H_2SO_4 և HCN , ցիանիդները քայքայվում են:

2. Ուժեղ օքսիդիչները (MnO_2 , KMnO_4 , PbO_2 , KClO_3) թթվային միջավայրում օքսիդացնում են Cl^- մինչև ազատ քլոր՝ Cl_2 :

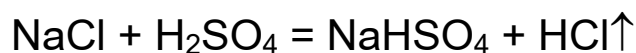


Ազատ քլորի անջատումը հեշտությամբ հայտնաբերվում է հոտով, կամ յոդօւլայական թթվի գունափոխմամբ՝ այն կապտում է:



Քանի որ, $\text{Br}_2/2\text{Br}^-$ (+1,09վ) և $\text{J}_2/2\text{J}^-$ (+0,54վ,) ստանդարտ պոտենցիալներն ավելի փոքր են $\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-$ գույգի (+1,36վ) ստանդարտ պոտենցիալից, ապա բոլոր օքսիդիչները, որոնք օքսիդացնում են Cl^- մինչև Cl_2 ավելի հեշտ կօքսիդացնեն J^- և Br^- մինչև J_2 և Br_2 : Չետևաբար, Br^- և J^- խանգարում են:

3. Խիտ H_2SO_4 -ը չոր քլորիդների վրա ազդելիս անջատվում է HCl գազը (հոտ, թրջված լակմուսի թղթի կարմրում):

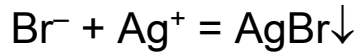


Բրոմիդ իոնների ռեակցիաները

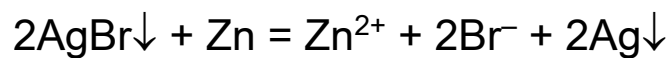
Բրոմիդ իոնը՝ Br^- անգույն է:

Բրոմիդ իոնը՝ Br^- բրոմաջրածնական թթվի՝ HBr անիոնն է, որը դասվում է ուժեղ թթուների շարքին: Բրոմաջրածնական թթվի աղերից ջրում անլուծելի են AgBr , Hg_2Br_2 և PbBr_2 :

1. Արծաթի նիտրատը՝ AgNO_3 -ը բրոմիդների լուծույթների հետ տալիս է դեղին նստվածք՝ AgBr , որը չի լուծվում HNO_3 -ում: Վատ է լուծվում անոնիակի լուծույթում և գործնականում չի լուծվում $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ -ում:



Արծաթի բրոմիդը ցինկի փոշու ազդեցությունից շատ հեշտ քայքայվում է: Ռեակցիան կատարում են H_2SO_4 -ի առկայությամբ:



Առաջացած արծաթը նստում է սև նստվածքի ձևով, իսկ բրոմիդ իոններն անցնում են լուծույթ, որտեղ և կարող ենք այն հայտնաբերել:

2. Օքսիդիչները՝ MnO_2 , KMnO_4 , PbO_2 , KClO_3 , քլորամինը, քլորաջուրը, թթվային միջավայրում օքսիդացնում են բրոմիդները մինչև ազատ Br_2 :

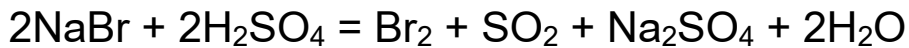
Անջատված ազատ բրոմը կարելի է հայտնաբերել մի քանի եղանակներով.

ա. Br_2 -ի առկայությամբ լուծույթը գորշանում է:

բ. Օրգանական լուծիչները (քլորոֆորմ, բենզոլ, դիէթիլէթեր) կորզում են Br_2 -ը և լուծիչը դառնում է նարնջագույն:

գ. Ազատ բրոմի փոխազդեցությունը ֆուքսին ծծմբային թթվի հետ առաջացնում է ֆուքսին ծծմբային թթվի բրոմ ածանցյալ, որը կարմրամանուշակագույն է: Ռեակցիան սպեցիֆիկ է, և թույլ է տալիս հայտնաբերել բրոմիդների քիչ քանակները՝ քլորիդ և յոդիդ իոնների առկայությամբ: Ռեակցիայի ընթացքում առաջացած բրոմի գոլորշիները փոխազդում են ֆուքսին ծծմբային թթվի լուծույթի մեջ թրջած թղթի հետ, որն էլ կարմրում է:

3. Խիտ ծծմբական թթուն չոր բրոմիդների հետ առաջացնում է ազատ Br₂, որը ներկում է լուծույթը գորշ գույնով:

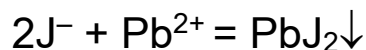


Յոդիդ իոնների ռեակցիաները

Յոդիդ իոնը՝ J⁻ անգույն է:

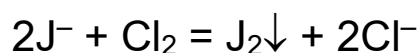
Յոդիդ իոնը յոդաջրածնական թթվի՝ HJ անիոնն է: Այն դասվում է ուժեղ թթուների շարքին: Յոդիդներից ջրում անլուծելի են AgJ, Hg₂J₂, PbJ₂, CuJ: Յոդաջրածնական թթուն և նրա աղերը ավելի հեշտությամբ են օքսիդանում մինչև J₂, քանի որ J₂/2J⁻ զույգի ստանդարտ պոտենցյալն (+054Վ) ավելի փոքր է, քան Cl₂/2Cl⁻ և Br₂/2Br⁻-ը:

1. Կապարի աղերն առաջացնում են PbJ₂ դեղին նստվածքը:



PbJ₂ լուծվում է տաք ջրում և քացախաթթվում: Նստվածքի լուծելիությունը տաք ջրում օգտագործվում է լրացուցիչ ռեակցիայում, երբ լուծույթի սառեցումից հետո նստվածքը նորից նստում է ոսկեգույն թեփուկների տեսքով:

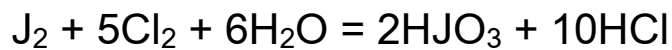
2. Օքսիդիչները (KMnO₄, MnO₂, K₂Cr₂O₇, H₂O₂, քլորաջուրը) թթվային միջավայրում յոդիդ իոններն օքսիդացնում են մինչև ազատ յոդ, որն օրգանական լուծիչները (քլորոֆորմ, բենզոլ, դիէթիլէթեր) ներկում է մանուշակագույն (ֆարմակոպեական):



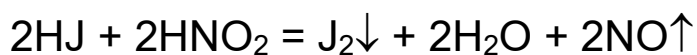
Քլորաջրի օգնությամբ կարելի է հայտնաբերել յոդիդները և բրոմիդները համատեղ ներկայության դեպքում, օգտա-

գործելով յոդիդ իոնների ավելի հեշտ օքսիդանալու հատկությունը:

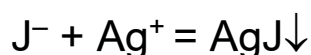
Եթե H_2SO_4 -ի և քլորոֆորմի առկայությամբ հետազոտվող լուծույթին ավելացվի փոքր չափաբաժիններով քլորաջուր, ապա սկզբում տեղի է ունենում յոդիդ իոնի օքսիդացումը մինչև ազատ յոդ և քլորոֆորմային շերտը ներկվում է մանուշակագույն: Հետագա քլորաջրի ավելացման ժամանակ տեղի է ունենում յոդի օքսիդացումը մինչև HJO_3 և մանուշակագույն գունավորումն անհետանում է:



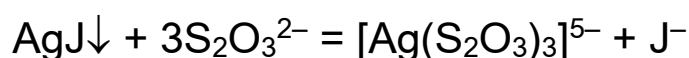
Եթե լուծույթում առկա են բրոմիդները, ապա քլորաջրով նրանք օքսիդանում են մինչև ազատ բրոմ և քլորոֆորմային շերտը ներկվում է նարնջագույն: Քլորաջրի հետագա ավելացումը քլորոֆորմային շերտը ներկում է դեղին, քանի որ առաջանում է բրոմքլորիդ՝ $BrCl$. NO_2^- և Fe^{3+} իոնները ունակ են (թթվային միջավայրում) յոդիդ իոնները օքսիդացնել մինչև J_2 :



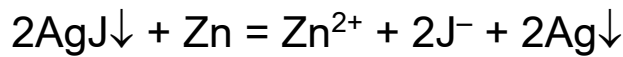
3. Արծաթի նիտրատի լուծույթը՝ $AgNO_3$ յոդիդ իոնների հետ առաջացնում է AgJ դեղին նստվածք, որն անլուծելի է ամոնիակի լուծույթում և ազոտական թթվում:



Արծաթի յոդիդը լուծվում է $Na_2S_2O_3$ -ում և KCN -ում՝ առաջացնելով $[Ag(S_2O_3)]^-$, $[Ag(S_2O_3)_3]^{5-}$ և $[Ag(CN)_2]^-$ կոմպլեքսները, որոնք ավելի քիչ են դիսոցվում քան $[Ag(NH_3)_2]^+$ -ը:

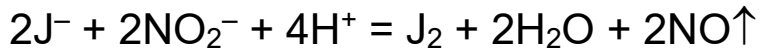


AgJ -ն, ինչպես և $AgBr$ -ը $2N$ H_2SO_4 առկայությամբ քայքայվում է ցինկի փոշու ազդեցությունից:



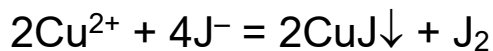
4. Նիտրիտ իոնը՝ NO_2^- թթվային միջավայրում օքսիդացնում է յոդիդ իոնը մինչև J_2 :

NO_2^- նիտրիտ իոնը քացախաթթվի առկայությամբ օքսիդացնում է յոդիդ իոնը մինչև J_2 : Այդ ռեակցիան սպեցիֆիկ է (ի տարբերություն Cl^- և Br^- իոնների):



J^- -ը հայտնաբերում են օսլայի միջոցով, որը կապտում է:

5. Պղնձի (Cu^{2+})-ի երկվալենտ աղերը փոխազդում են J^- -ի հետ առաջացնելով CuJ փոսկրագույն նստվածք:



Սուլֆիդ իոնների ռեակցիաները

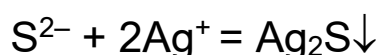
Սուլֆիդ իոնը՝ S^{2-} անգույն է:

Սուլֆիդ իոնը թույլ ծծմբաջրածնական թթվի՝ H_2S -ի անիոն է:

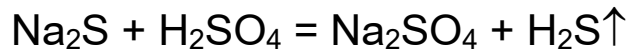
Ուժեղ հիմքերից առաջացած սուլֆիդների լուծույթները ցուցաբերում են ուժեղ հիմնային ռեակցիա:

Շատ թույլ հիմքերից առաջացած աղերը (Al_2S_3 , TiS_2) գոյություն չունեն ջրային լուծույթներում, քանի որ անբողջովին հիդրոլիզվում են՝ առաջացնելով համապատասխան հիդրօքսիդներ:

1. Արծաթի նիտրատը՝ AgNO_3 -ը սուլֆիդ իոնների հետ տալիս է Ag_2S -ի սև գույնի նստվածք, որն անլուծելի է NH_4OH -ում, սակայն տաքացման պայմաններում լուծվում է նոսր ազոտական թթվում.

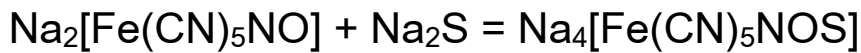


2. Թթուները սուլֆիդներից անջատում են ազատ ծծմբաջրածին:

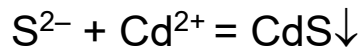


Անջատված ծծմբաջրածինը հայտնաբերում են կամ հոտով կամ էլ կապարի ացետատով թրջված ֆիլտրի թղթի սևացմամբ (PbS-ի առաջացում):

3. Նատրիումի նիտրոզոպենտացիանոֆերատը(II), $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$ սուլֆիդների հետ առաջացնում է կարմրամանուշակագույն կոմպլեքս միացություն:

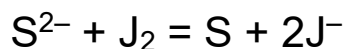


4. Կադմիումի երկվալենտ աղերը սուլֆիդների հետ առաջացնում են CdS-ի վառ դեղին նստվածք:



5. S^{2-} իոններով ընթացող վերականգնման ռեակցիաները:

S/S^{2-} զույգի ցածր ստանդարտ պոտենցիալի հետևանքով ($-0,48\text{V}$), սուլֆիդ իոնը շատ հեշտ օքսիդանում է մինչև ազատ ծծումբ, այդ իսկ պատճառով, հանդիսանում է բավականին ուժեղ վերականգնիչ և գունազրկում է յոդի լուծույթը՝ վերականգնելով J_2 -ը մինչև յոդիդ իոն:



Նույն ձևով այն օքսիդանում է KMnO_4 -ով թթվային միջավայրում:



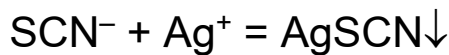
Ռեակցիան հիմնային միջավայրում իրագործելու դեպքում մանգանը վերականգնվում է մինչև $\text{MnO}(\text{OH})_2$.

Ռոդանիդ իոնների ռեակցիաները

Ռոդանիդ իոնը՝ SCN^- անգույն է:

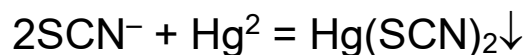
Ռոդանիդ կամ թիոցիանիդ իոնը՝ SCN^- ռոդանիդջրածնական թթվի՝ HSCN անիոնն է, որն ուժեղ թթու է: Նրա աղերը լավ լուծվում են ջրում, անլուծելի են՝ AgSCN , $\text{Cu}(\text{SCN})_2$, $\text{Hg}(\text{SCN})_2$ -ում, քիչ լուծելի են կապարի աղերը:

1. Արծաթի նիտրատը՝ AgNO_3 նստեցնում է SCN^- -ը արծաթի ռոդանիդի՝ AgSCN սպիտակ նստվածքի ձևով:

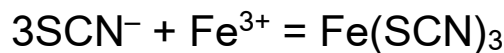


Նստվածքն անլուծելի է նոսր ազոտական թթվում, աննշան լուծվում է NH_4OH -ում, իսկ $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ լուծույթում այն, ինչպես և՛ AgBr -ը, գործնականում չի լուծվում:

2. Սնդիկի նիտրատը՝ $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ նստեցնում է սնդիկի ռոդանիդը սպիտակ նստվածքի ձևով, որը լուծվում է ռոդանիդի ավելցուկում՝ առաջացնելով կոմպլեքս միացություն:

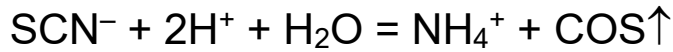


3. Երկաթի աղերը (III)-ը SCN^- -ի հետ առաջացնում են կարմիր կամ վարդագույն գունավորում, արդյունքում առաջացնելով երկաթի ռոդանիդ:



Ռեակցիան կատարելիս լուծույթն անհրաժեշտ է թթվեցնել, որպեսզի ճնշվի երկաթի ռոդանիդի հիդրոլիզը: Արդյունքում՝ լուծույթի կարմիր գունավորումը փոխարինվում է կարմրագորշի, կամ նույնիսկ՝ դեղինի:

4. Ծծմբական թթուն ինտենսիվ քայքայում է չոր ռոդանիդներին ածխածնի ծծմբօքսիդի անջատմամբ՝ COS (թուրավոր է), որն այրվում է կապույտ բոցով:



5. Օքսիդիչները՝ ազոտական թթուն և կալիումի պերմանգանատն օքսիդացնում են SCN^- -ի բաղադրության մեջ մտնող ծծումբը:



Ռեակցիան անհրաժեշտ է կատարել շատ քիչ քանակությամբ և քաշիչ պահարանի տակ, քանի որ HCN -ի գոլորշին խիստ թունավոր է: Ռեակցիայի ընթացքը կարելի է նկատել բավականին նոսրացված պերմանգանատի լուծույթի անգունացմամբ, այն կաթիլներով ավելացնելով ռոդանիդի թթվեցված լուծույթի վրա:

6. Պղնձի (Cu^{2+}) երկվալենտ աղերի լուծույթները, կաթիլներով ավելացնելիս, ռոդանիդի հետ տալիս են զմրուխտականաչ գունավորում, իսկ ազդանյութի ավելցուկի դեպքում՝ սև նստվածք՝ $\text{Cu}(\text{SCN})_2$:

7. Կոբալտի (Co^{2+}) երկվալենտ աղերը ռոդանիդի հետ առաջացնում են կոմպլեքս միացություններ, որոնք լուծվում են ամիլ սպիրտում, առաջացնելով կապույտ գույնով գունավորված օղակ:

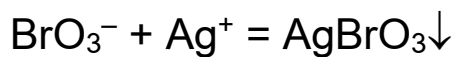
Բրոմատ իոնների ռեակցիաներ

Բրոմատ իոնը՝ BrO_3^- անգույն է:

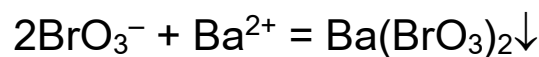
Բրոմատ իոնը՝ BrO_3^- բավական ուժեղ թթվի՝ բրոմային թթվի HBrO_3 -ի անիոնն է: Ջրում լավ լուծելի են միայն ալկալիական մետաղների բրոմատները: HBrO_3 -ը հանդիսանում է

ուժեղ օքսիդիչ, որն օգտագործվում է բրոմատ իոնների հայտնաբերման համար:

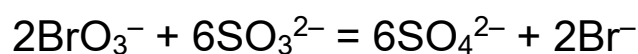
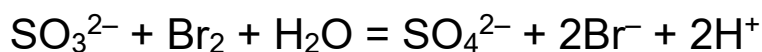
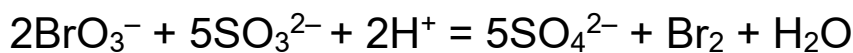
1. Արծաթի նիտրատը՝ AgNO_3 բրոմատների խիտ լուծույթներից անջատում է բաց դեղին գույնի նստվածք՝ AgBrO_3 , որը հեշտությամբ լուծվում է նոսր ազոտական և ծծմբական թթուներում: AgBrO_3 -ը լուծվում է նաև ամոնիակում՝ առաջացնելով կոմպլեքս միացություն:



2. Բարիումի քլորիդը՝ BaCl_2 խիտ լուծույթներից անջատում է սպիտակ բյուրեղական նստվածք՝ կալիումի բրոմատ, որը հեշտությամբ լուծվում է հանքային թթուներում:



3. Սուլֆիդ S^{2-} , սուլֆիտ՝ SO_3^{2-} և թիոսուլֆատ՝ $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ իոնները թթվային միջավայրում օքսիդանում են բրոմատներով մինչև սուլֆատ իոն: Ռեակցիան ընթանում է Br_2 -ի անջատմամբ, լուծույթը դեղնում է, հետագայում գունավորումն անհետանում է:

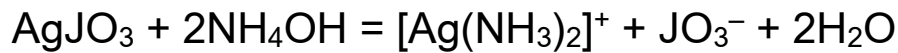
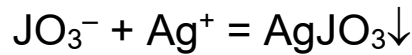


Յոդատ իոնների ռեակցիաները

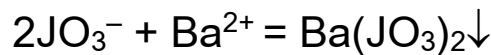
Յոդատ իոնն՝ JO_3^- անգույն է:

Յոդատ իոնը՝ JO_3^- -ը ուժեղ յոդային թթվի՝ HJO_3 -ի անիոնն է: Յոդային թթվի ալկալիական մետաղների աղերը լավ լուծվում են ջրում:

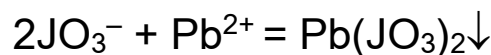
1. Արծաթի նիտրատը՝ AgNO_3 յոդատ իոնի հետ տալիս է կաթնաշոռանման սպիտակ նստվածք՝ AgJO_3 , որը լուծելի է բոլոր այն ազդանյութերում, որոնց մեջ լուծվում է արծաթի քլորիդը, առաջացնելով կոմպլեքս միացություն.



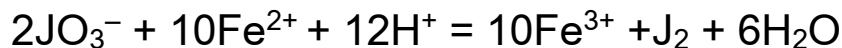
2. Բարիումի քլորիդը՝ BaCl_2 յոդատ իոնների հետ առաջացնում է բարիումի յոդատի սպիտակ նստվածք, որը լուծվում է նոսր աղաթթվում և ազոտական թթվում (ապակյա ձողիկով շփելիս):



3. Կապարի աղերը (Pb^{2+}) յոդատ իոնների հետ առաջացնում են կապարի յոդատի սպիտակ նստվածք:



4. Երկաթի երկվալենտ աղերը՝ Fe^{2+} թթվային միջավայրում վերականգնում են թթուն մինչև ազատ յոդ:



ԵՐԿՐՈՐԴ ԽՄԲԻ ԱՆԻՈՆՆԵՐԻ ԽԱՌՆՈՒՐՐԴԻ ԱՆԱԼԻԶԻ

Սուլֆիդ, ռոդանիդ, բրոմատ, յոդատ իոնները հայտնաբերվում են կոտորակային անալիզի եղանակով՝ սպեցիֆիկ ռեակցիաներով: Br^- , Cl^- , J^- իոնների հայտնաբերման համար, ազոտական թթվի առկայությամբ, լուծույթին ավելացվում է արծաթի նիտրատ: Եթե առաջանում է սպիտակ նստվածք, որը լուծվում է ամոնիակի լուծույթում, ապա լուծույթում առկա են քլորիդ իոնները: Եթե նստվածքը չի լուծվում ամոնիակի լուծույթում, ապա անհրաժեշտ է որոշել բրոմիդ և յոդիդ իոնները:

ԱՆԻՈՆՆԵՐԻ ԵՐՐՈՐԴ ԽՈՒՄԲ

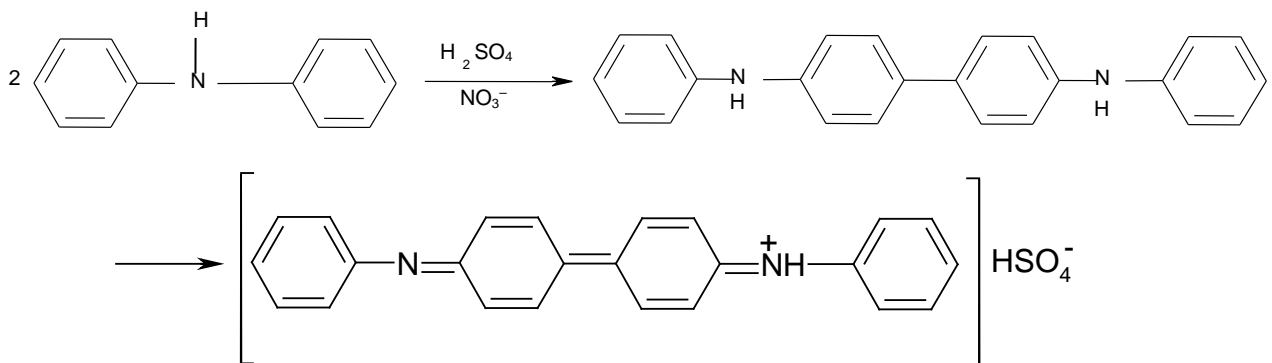
Երրորդ խմբի անիոնները խմբային ազդանյութ չունեն:

Նիտրատ իոնների ռեակցիաները

Նիտրատ իոնը՝ NO_3^- անգույն է:

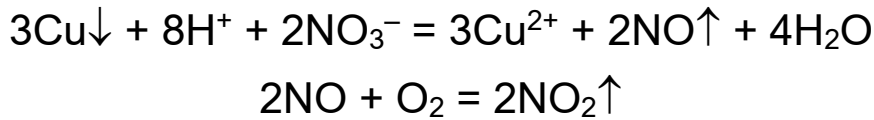
Նիտրատ իոնն ազոտական թթվի անիոնն է, որը ուժեղ հանքային թթու է և միաժամանակ ուժեղ օքսիդիչ: Նրա վերականգնման արգասիքներից են NO_2 , NO և այլն: Առաջինն առաջանում է խիտ ազոտական թթվով տարբեր նյութերի օքսիդացման ժամանակ, երկրորդը՝ նոսր ազոտական թթվի առկայությամբ: Ընդ որում, վերականգնումը կարող է գնալ մինչև N_2 և NH_3 : Բոլոր նիտրատները, բացառությամբ բիսմութի և սնդիկի հիմնային աղերի, ջրում լուծելի են: Նիտրատների լուծույթները, որոնք առաջացել են ուժեղ հիմքերից, ունեն չեզոք ռեակցիա, այսինքն՝ հիդրոլիզի չեն ենթարկվում: Նիտրատ իոնի հայտնաբերման համար սովորաբար օգտագործում են նրա օքսիդացման ռեակցիաները:

1. Դիֆինիլամինը՝ $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$ -ը վերականգնում է նիտրատները՝ օքսիդանալով մինչև դիֆինիլբենզիդինի, ապա մինչև խինոիդային միացության, որն ունի կապույտ գույն: Ռեակցիան կատարում են խիտ ծծմբական թթվի առկայությամբ:



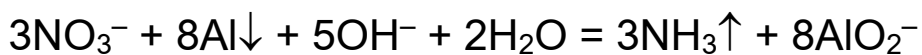
2. Վերականգնումը մինչև ազոտի օքսիդ(II):

Մետաղական պղինձը խիտ ծծմբական թթվի առկայությամբ, տաքացման պայմաններում, նիտրատ իոնների հետ առաջացնում է գորշ գույնի գազ:

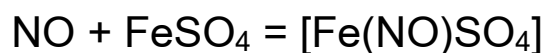
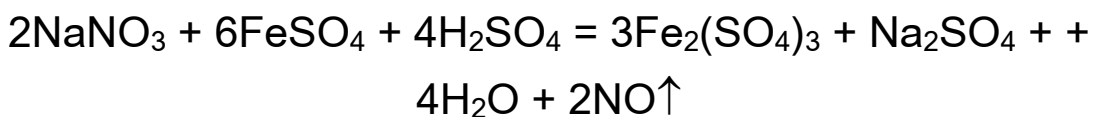


3. Վերականգնում մինչև NH_3 :

Մետաղական ալյումինը կամ ցինկը ալկալու առկայությամբ, տաքացման պայմաններում, վերականգնում է նիտրատ իոնը մինչև NH_3 , որը լակմուսի թուղթը ներկում է կապույտ:



4. Երկաթի սուլֆատը՝ FeSO_4 խիտ ծծմբական թթվի առկայությամբ վերականգնում է նիտրատ իոնը մինչև ազոտի օքսիդ (II), և բյուրեղի շուրջը առաջանում է գորշ օղակ, որի պատճառն առաջացած կոմպլեքս միացությունն է՝ $[\text{Fe}(\text{NO})\text{SO}_4]$:



5. Վերականգնում մինչև NO_2^- :

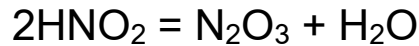
Ցինկի առկայությամբ և քացախաթթվի ազդեցությամբ նիտրատները վերականգնվում են մինչև նիտրիտների:



Նիտրիտ իոնների ռեակցիաները

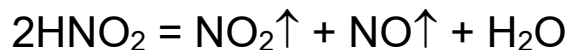
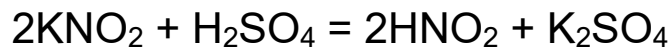
Նիտրիտ իոնը՝ NO_2^- -ն անգույն է:

Նիտրիտ իոնը՝ NO_2^- ազոտային թթվի անիոնն է, թույլ թթու է, որը գոյություն ունի սառը, նոսր ջրային լուծույթներում և հեշտությամբ քայքայվում է անհիդրիդի և ջրի:

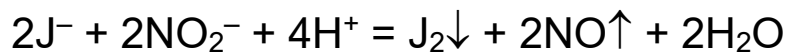


Նիտրիտները զգալիորեն կայուն են, քան ազոտային թթուն: Լավ լուծվում են ջրում: Վերը նշված բոլոր ռեակցիաները, բացի երրորդից, բնորոշ են նաև նիտրիտ իոններին: Նիտրիտ իոնը նիտրատ իոնից կարելի է տարբերել հետևյալ ռեակցիաներով.

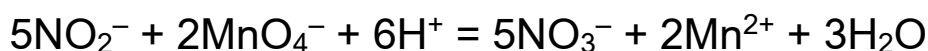
1. Թթուների հետ փոխազդելիս նիտրիտներն անջատում են ազոտային թթու, որը քայքայվում է գորշ գույնի NO_2 -ի, ազոտի օքսիդի (II) և ջրի:



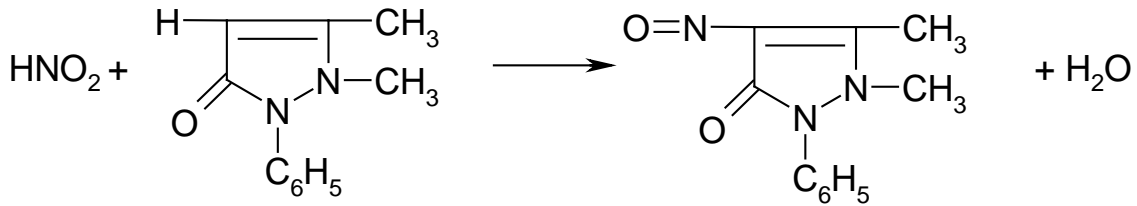
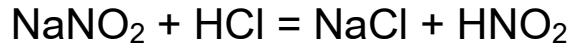
2. Կալիումի յոդիդը՝ KJ նոսր հանքային թթուների կամ քացախաթթվի՝ CH_3COOH առկայությամբ օքսիդանում է նիտրիտներով մինչև J_2 , որը հայտնաբերվում է օսլայի լուծույթի կապտելով:



3. Կալիումի պերմանգանատը՝ KMnO_4 նոսր հանքային թթուների առկայությամբ օքսիդացնում է նիտրիտ իոնը, որի ժամանակ տեղի է ունենում լուծույթի գունազրկում.

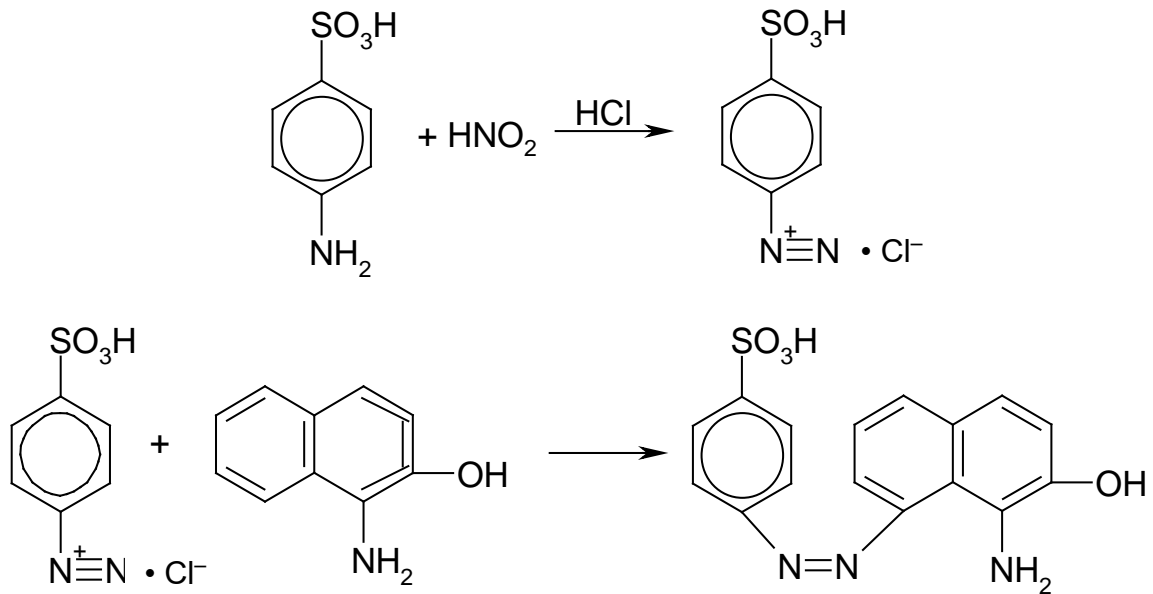


4. Անտիպիրինը թթվային միջավայրում նիտրիտ իոնների հետ առաջացնում է նիտրոզոանտիպիրին՝ զմրուխտականաչ գույնի (ֆարմակոպեական):

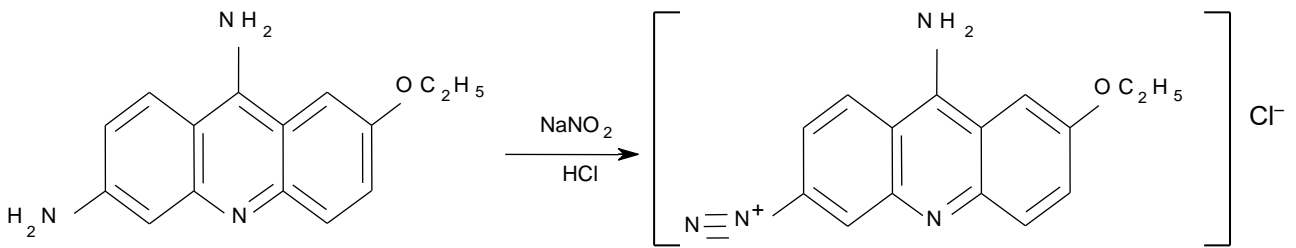


ճենապակյա թատուն անտիպիրինի մի քանի բյուրեղ լուծում են մի քանի կաթիլ նոսր աղաթթվում և ավելացնում մի քանի կաթիլ նիտրիտի լուծույթ:

5. Սուլֆանիլանիլաթթուն և 1-ամինա-2-նավթոլը նիտրիտ իոնների հետ առաջացնում են վառ կարմիր գույնի ազոմիացություն (Գրիսսի ռեակցիան):



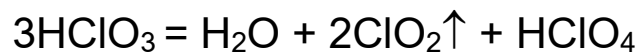
6. Էտակրիդինը (I) (ռիվանոլ) թթվային միջավայրում նիտրիտների հետ առաջացնում է դիազոէտակրիդին (II)՝ կարմիր գույնի:



Քլորատ իոնների ռեակցիաները

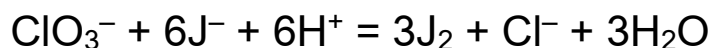
Քլորատ իոնը՝ ClO_3^- -ն անգույն է:

Քլորատ իոնը՝ ClO_3^- շատ անկայուն քլորային թթվի HClO_3 անիոնն է, որը հեշտությամբ քայքայվում է



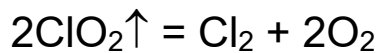
Թթվային լուծույթում ClO_3^- -ի աղերը շատ ուժեղ օքսիդիչներ են, լավ լուծվում են ջրում և շատ անկայուն են: Քլորատ իոնի հիմնական ռեակցիաները հիմնված են նրա վերօքսիդացման հատկությունների վրա, որի հետևանքով առաջանում են քլորիդ իոններ, որոնք էլ հայտնաբերում են արծաթի նիտրատի լուծույթով:

1. Նոսր ծծմբական թթուն անջատում է HClO_3 , որը լինելով անկայուն, քայքայվում է՝ առաջացնելով քլոր և թթվածին: Եթե քլորատի թթվեցված լուծույթին ավելացնենք մի քանի կաթիլ կալիումի յոդիդի լուծույթ, ապա անջատվում է յոդ:

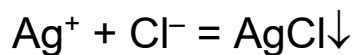
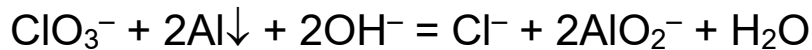
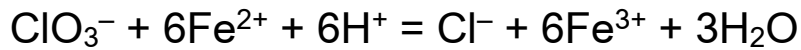
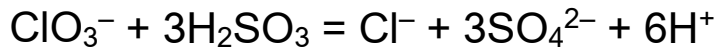


2. Խիտ ծծմբական թթուն քայքայում է քլորատները՝ անջատելով դեղնականաչագույն գազ: Բարձր ջերմաստիճանում այս ռեակցիան ընթանում է պայթյունով:



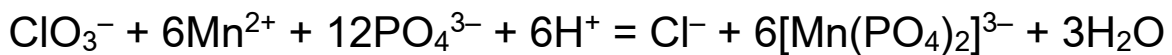


3. Վերականգնիչները՝ H_2SO_3 , Fe^{2+} -ի աղերը, մետաղական ալյումինը և ցինկը հիմնային միջավայրում քլորատները վերականգնում են մինչև քլորիդների:



AgCl լուծվում է անոնիակի լուծույթում:

4. Մանգանի սուլֆատը՝ MnSO_4 օրթոֆոսֆորական թթվի առկայությամբ քլորատների հետ տաքացնելիս առաջացնում է կոմպլեքս միացություն $[\text{Mn}(\text{PO}_4)_2]^{3-}$ կարմրամանուշակագույն գունավորմամբ:



5. Դիֆենիլամինը՝ $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$ թթվային միջավայրում օքսիդանում է քլորատ իոնով, առաջացնելով կապույտ գույնի օքսիդացման արգասիք:

Անիոնների խառնուրդի անալիզը

Անիոնները սովորաբար հայտնաբերում են անալիզի կոտորակային մեթոդով: Լուծույթում, նախքան առանձին անիոններ հայտնաբերելը, նախնական փորձարկումների միջոցով (խմբակային ռեագենտ ավելացնելով, pH որոշելով, գազի անջատումով) կարելի է պարզել անիոնների այս կամ այն խմբի իոնների, ինչպես նաև, որոշ իոնների առկայության կամ բացակայության հարցը:

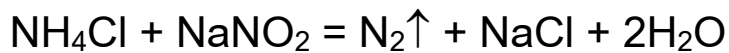
I խմբի անիոնների առկայությունը որոշում են BaCl_2 -ի հետ չեզոք կամ թույլ հիմնային միջավայրում նստվածքի առաջացմամբ: Եթե նստվածքն անլուծելի է ազոտական թթվում, ապա լուծույթում առկա են սուլֆատները:

Երկրորդ խմբի անիոնները հայտնաբերում են AgNO_3 հետ ազոտական թթվի առկայությամբ նստվածքի առաջացմամբ:

Դեղին նստվածքի առաջացումը ցույց է տալիս բրոմիդների և յոդիդների, սպիտակ նստվածքի առաջացումը, որը լուծվում է անոնիակի լուծույթում՝ քլորիդների, սև նստվածքը՝ սուլֆիդների առկայության մասին: Ուժեղ թթվային միջավայրը ($\text{pH} \leq 2$) վկայում է ազատ վիճակում ուժեղ թթուների՝ HCl , H_2SO_4 , HNO_3 , HBr , HJ առկայության և թույլ թթուների՝ CO_3^{2-} , NO_2^- , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, S^{2-} բացակայությանը մասին: Եթե pH 3–5, ապա լուծույթում միաժամանակ չեն կարող ներկա լինել անիոն վերականգնիչներ և անիոն օքսիդիչներ: Ռեակցիայի հիմնային միջավայրը վկայում է բոլոր անիոնների ներկայության մասին: KMnO_4 լուծույթի անգունացումը թթվային միջավայրում վկայում է անիոն վերականգնիչների առկայությունը՝ SO_3^{2-} , SCN^- , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, AsO_3^{3-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, NO_2^- , S^{2-} , J^- , Br^- , Cl^- : Օսլա և KJ ավելացնելիս լուծույթի կապտումը վկայում է անիոն օքսիդիչների առկայությունը՝ NO_3^- , NO_2^- , CrO_4^{2-} , AsO_4^{3-} :

Որոշ անիոնների ներկայությունը բացահայտվում է գազերի անջատմամբ: Օրինակ, նիտրիտներն առաջացնում են գորշ գույնի գազ՝ NO_2^- , սուլֆիդները՝ ծծմբաջրածին, որն ունի նեխած ձվի հոտ, սուլֆիտ իոնները՝ ծծմբի օքսիդ (IV), կարբոնատ իոնները՝ CO_2 : Լուծույթի պղտորումն ի հաշիվ ծծմբի և միաժամանակ SO_2 -ի անջատումը նշանակում է $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ առկայություն:

Կոտորակային հայտնաբերման ժամանակ որոշ խանգարող անիոններ նախապես հեռացնում են: Սուլֆիտ իոնների որոշումը կատարում են նախապես հեռացնելով լուծույթում առկա խանգարող նիտրիտ իոնը, վերջինս եռացնելով NH_4Cl -ի հետ: Նիտրիտներն այդ պայմաններում քայքայվում են առաջացնելով ազոտ:



Կարբոնատները հայտնաբերում են նախապես օքսիդացնելով խանգարող սուլֆիտները սուլֆատների՝ ազդելով H_2O_2 -ով:

Օքսալատները հայտնաբերում են KMnO_4 լուծույթի անգունացմամբ և CO_2 -ի անջատմամբ: Այդ գործընթացը կատարելու համար հեռացնում են անիոն վերականգնիչները՝ S^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ և CO_3^{2-} ավելացնելով ծծմբական թթու:

Թիոցիանիդների և յոդիդների հայտնաբերմանը խանգարում են անիոն վերականգնիչները՝ S^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$. Նրանց հեռացնում են ավելացնելով H_2SO_4 , որի ժամանակ առաջանում են H_2S , SO_2 գազեր: Ապա լուծույթը չեզոքացնում են և կատարում հայտնաբերման ռեակցիան FeCl_3 -ի հետ՝ ավելացնելով քլորոֆորմ:

Թիոցիանիդների ներկայությամբ առաջանում է կարմիր գույնի ջրային ֆազ՝ $[\text{Fe}(\text{SCN})_3]$, յոդիդների ներկայությամբ օրգանական ֆազը գունավորվում է մանուշակագույն (I_2 անջատում):

Օրգանական թթուների՝ բենզոյական, սալիցիլաթթվի անիոնների հայտնաբերումը կատարում են HCl -ով՝ նրանց նստեցումից հետո: Ջրով լվանալուց հետո նստվածքը լուծում են ալկալու լուծույթում և կատարում բենզոյատ և սալիցիլատ իոնների հայտնաբերումը:

ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՏԱՐՐԱՅԻՆ ԵՎ ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ԱՆԱԼԻՋ

Ներկայումս մարդուն հայտնի են մի քանի միլիոն օրգանական միացություններ, ինչը զգալիորեն գերազանցում է անօրգանական նյութերի թվին: Օրգանական նյութերի մեծ բազմազանությունը կարելի է ներկայացնել տեսակների և դասերի բավական սահմանափակ ցանկով: Այդ պատճառով օրգանական անալիզում հիմնական են համարվում հետևյալ խնդիրները՝ վերլուծվող նյութերի պատկանելության որոշումը օրգանական միացությունների այս կամ այն դասին, խառնուրդների բաժանումը և անջատված նյութերի ինքնության որոշումը: Վերջինս կատարվում է ֆունկցիոնալ խմբերի վերաբերյալ որակական ռեակցիաների օգնությամբ, ֆիզիկական հաստատունների որոշումամբ և գործիքային եղանակներով:

Օրգանական միացությունների որակական անալիզում զարգացում են ստացել խմբային անալիզի եղանակները:

Տարբերում են տարրային, ֆունկցիոնալ և մոլեկուլային վերլուծություններ: Տարրային վերլուծությունը նախատեսված է օրգանական միացություններում տարերի հայտնաբերման համար, ֆունկցիոնալը՝ ֆունկցիոնալ խմբերի, մոլեկուլայինը՝ ըստ առանձին նյութերի մոլեկուլների առանձնահատկությունների: Բժշկության մեջ կիրառվող դեղապատրաստուկները (2500-ից ավել) մեծամասամբ օրգանական միացություններ են: Պատրաստուկների անալիզը, դրանց իսկության որոշումը դեղաբանական քիմիայի դասընթացի հարցն է, սակայն դեղապատրաստուկների իդենտիֆիկաց-

ման համար օգտագործում են անալիտիկ ռեակցիաները, որոնք ներկայացվում են անալիտիկ քիմիա առարկայում:

Օրգանական միացությունների որակական ռեակցիաների մեծամասնությունը գունավոր է և ուղեկցվում է գունավոր նյութերի առաջացմամբ: Օրգանական միացությունների գունավոր ռեակցիաները հիմնված են այն արգասիքների ստացման վրա, որոնք ունեն քրոմոֆորային խմբեր: Վերջիններս առաջանում են օքսիդավերականգնման և կոնպլեքսագոյացման ռեակցիաների հաշվին: Հազվադեպ, օրգանական միացությունների որակական հայտնաբերումը հիմնված է նստվածքների առաջացման վրա: Գունավոր ռեակցիաները օգտագործվում են տարրերի, ֆունկցիոնալ խմբերի, առանձին մոլեկուլների տեսակների հայտնաբերման համար, որի վրա է հիմնված օրգանական միացությունների որոշման ֆոտոմետրիկ եղանակը: Գունավոր ռեակցիաները կատարում են անջուր և ջրային միջավայրերում, օգտագործելով ինչպես օրգանական, այնպես էլ՝ ոչ օրգանական ազդանյութեր: Օրգանական միացությունների գունավոր ռեակցիաների տեսության մեջ մեծ ներդրում ունեն Վ.Ի. Կուզնեցովը և Ֆ. Ֆայզլը:

Օրգանական միացությունների գունավոր ռեակցիաները կարելի է դասակարգել հետևյալ կերպ.

1. *Օրգանական միացությունների հայտնաբերումն ըստ սեփական գույնի կլանման՝ 400-800 նմ սպեկտրի տեսանելի մարզում:* Դրանք քրոմոֆոր տիպի ֆունկցիոնալ անալիտիկ խմբեր պարունակող (զուգորդված կրկնակի կապերով, ազո-, նիտրո-, նիտրոզո- և այլն) օրգանական միացություններ են:

2. *Մուլեկուլյար միացությունների առաջացումը, որոնք օժտված են գույնով կամ ֆլուորեսցենտման հատկությամբ:* Գույնի վրա մեծ ազդեցություն է թողնում լուծիչը, որն առաջացնում է գուևավոր արգասիքներ մուլեկուլների սուլվատացման ժամանակ: Օրինակ, m-դինիտրոբենզոլի լուծույթը բենզոլում անգույն է, իսկ դինեթիլանիլինում՝ մուգ կարմիր:
3. *Իոնական տիպի գուևավոր նյութերի առաջացում:* Օրգանական միացություններից շատերն օժտված են թթվային կամ հիմնային հատկություններով և կարող են իոնիզացվել: Այդ դեպքում առաջանում են խոշոր, փոքր լիցքով իոններ, որոնք ունակ են առաջացնելու դժվարալուծ նստվածքներ, կորզվել իոնային զույգերի ձևով, մտնել պինդֆազային ռեակցիաների մեջ:
4. *Գույնի փոփոխում նյութի իոնացման ժամանակ:* Իոնացումը բերում է ոչ բաշխված էլեկտրոնային զույգերի առաջացմանը, որն ազդում է զուգորդված π -կապերով համակարգի վրա, ինչն էլ բերում է մուլեկուլների քիմիական ձևափոխությունների: Օրինակ, ֆենոլֆտալեինը հիմնային միջավայրում ընդունում է մանուշակագույն գուևավորում:
5. *Գուևավոր կոմպլեքս միացությունների առաջացում անօրգանական իոնների հետ:* Այդպիսի ռեակցաներն իրականացնում են այն օրգանական միացությունների հետ, որոնք ունեն ֆունկցիոնալ անալիտիկ խմբեր, և նրանց բաղադրության մեջ մտնում են էլեկտրադոնորային ատոմներ (O, N, S, P և այլն):
6. *Օրգանական միացությունների մուլեկուլների բաղադրության մեջ քրոմոֆորային խմբերի (ազո, նիտրոզո,*

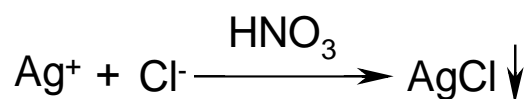
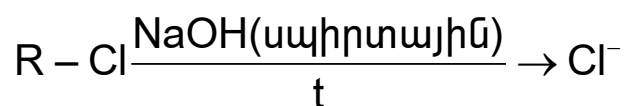
նիտրո և այլն) ներմուծումը, որոնք պարունակում են π -կապեր: Եթե անգույն օրգանական միացությունների մոլեկուլների մեջ առկա են π -կապեր և մտցրել են քրոմոֆորային խմբեր, առաջանում են π -կապերով զուգորդված համակարգեր, ապա նյութի մոտ կարող է առաջանալ գույն, ուլտրամանուշակագույն մարզից տեսանելի մարզ կլանման շերտի շեղման հետևանքով:

7. *Օքսիդավերականգնման ռեակցիաներ*, որոնց հաշվին առաջանում են քրոմոֆորային խմբեր՝ զուգորդված կրկնակի կապերով նյութեր: Օրինակ՝ հիդրազոմիացությունների՝ $R-NH-NH-R$ օքսիդացման ժամանակ առաջանում են ազոմիացություններ՝ $R-N=N-R$, որոնք ունեն բնորոշ գունավորում:

Որակական տարրային անալիզ

1. Պատկանելությունն օրգանական դասին՝ ածխացում: Օրգանական միացության մի քանի բյուրեղիկ ապակե ձողով մտցնել այրիչի բոցի մեջ. նյութն ածխանում է և սևանում:
2. Ածխածնի հայտնաբերումն օրգանական միացությունների օքսիդացմամբ: Տեղադրելով նյութը ջերմակայուն խողովակի մեջ՝ ավելացնում են MoO_3 , օդը հանում և տաքացնում: Ածխածին պարունակող նյութերի առկայությանը MoO_3 -ը վերականգնվում է մինչև մոլիբդենի ցածրագույն օքսիդներ և առաջանում է մոլիբդենային կապույտ: Ածխածնի ներկայությանը խառնուրդը կապտում է:

3. Օրգանական միացություններում ջրածինը հայտնաբերում են նյութը ծծմբի հետ հալելով: Առաջանում է H_2S , որը հայտնաբերում են $Pb(CH_3COO)_2$ -ով ներծծված ֆիլտրի թղթով. փորձանոթի մեջ լցվում է օրգանական միացությունը և ծծումբը, բերանը ծածկվում կապարի ացետատով ներծծված թղթով և տաքացվում: Թուղթը ներկվում է գորշ կամ սև գույնով: Ռեակցիայի զգայունությունը՝ 0,1-0,5 մկգ:
4. Հալոգենները հայտնաբերում են Բելշտեյնի ռեակցիայով: Նյութի բյուրեղները պղնձե լարի վրա մտցնում են այրիչի բոցի մեջ, բոցը ներկվում է կանաչ գույն: Բոցում տեղի է ունենում նյութի քայքայում հալիդ-իոնների անջատումով, որոնք մտնում են պղնձի հետ փոխազդեցության ռեակցիայի մեջ: Պղնձի հալիդները ցնդող են և ներկվում են բոցը: Օրգանական միացություններում քլորը հայտնաբերում են վերածելով կովալենտ կապցած քլորը մինչև քլորիդ իոն, որի համար 2-3 կաթիլ նյութին ավելացնում են $NaOH$ -ի 10% սպիրտային լուծույթի 2-3 կաթիլ և տաքացնում, ապա ավելացնում են արցաթի նիտրատի լուծույթ, առաջանում է սպիտակ կաթնաշոռանման արծաթի քլորիդի նստվածք: Նույն կերպ օրգանական մոլեկուլներում հայտնաբերվում են բրոմը և յոդը:



5. Օրգանական միացություններում ծծումբը կարելի է հայտնաբերել Լասենի ռեակցիայով՝ մետաղական Na կամ K հետ տաքացնելիս կովալենտ կապված ծծումբը վերածվում է ալկալիական մետաղների սուլֆիդների, որոնք ջրում լուծելուց հետո իդենտիֆիկացվում են սուլֆիդ իոններին բնորոշ ռեակցիաներով:
6. Օրգանական մոլեկուլներում թթվածինը հայտնաբերվում է $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ -ի հետ թթվածին պարունակող միացությունների խառը լիգանդային կոմպլեքսների առաջացման: Ռեակցիան կատարում են կաթիլային եղանակով՝ թրջելով թուղթը $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ -ի սպիրտային լուծույթով, թուղթը չորացնում են և վրան կաթեցնում օրգանական նյութի քլորոֆորմային լուծույթ: Բիծը ստանում է մուգ կարմրավուն գույն:
7. Օրգանական միացություններում ազոտն օքսիդանում է MnO_2 -ի հետ տաքացնելով: Այդ ժամանակ առաջանում են ազոտի ցնդող օքսիդներ՝ NO_2 , NO , որոնք հայտնաբերվում են Գրիսի ազդանյութով՝ սուլֆանիլային թթվի և 2-նավթոլի լուծույթով: Ազդանյութով թրջված թուղթը կարմրում է: NO_2 -ը ջրի մեջ լուծելիս, առաջանում է ազոտային թթու, որը սուլֆանիլային թթվին ենթարկում է դիազոտացման: Դիազոմիացությունը մտնում է ազոզուգակցման ռեակցիայի մեջ:

Ազոտը կարելի է նաև հայտնաբերել չոր փորձանոթում նյութը մետաղական նատրիումի հետ միահալելով: Սենյակային ջերմաստիճանի բերելուց հետո ավելացնում են մի քանի կաթիլ ջուր: Առաջացած NaCN -ը Fe^{2+} աղերի

հետ առաջացնում է $\text{Na}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, որը Fe^{3+} իոնների հետ առաջացնում է կապույտ գունավորում:

8. Օրգանական միացություններում ֆոսֆորը հայտնաբերում են ավելացնելով խիտ ազոտական թթու տաքացման պայմաններում, անջատվում է ֆոսֆորական թթու, որը հայտնաբերում են անոնիումի մոլիբդատով:

ՈՐԱԿԱԿԱՆ ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ԱՆԱԼԻՋ

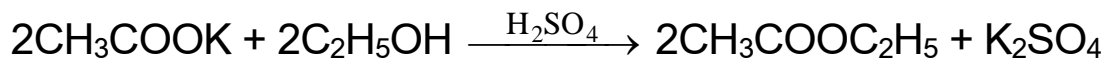
Ֆունկցիոնալ խումբը մոլեկուլի կառուցվածքային հատվածն է, որը բնորոշ է միացության տվյալ դասին և բնութագրում է դրա քիմիական հատկությունները: Ֆունկցիոնալ խումբ ունեցող դեղագործական պատրաստուկների որակական անալիզի համար օգտագործվում են բնորոշ քիմիական ռեակցիաներ:

Ացետատ իոն (CH_3COO^-)

(Կալիումի ացետատ)

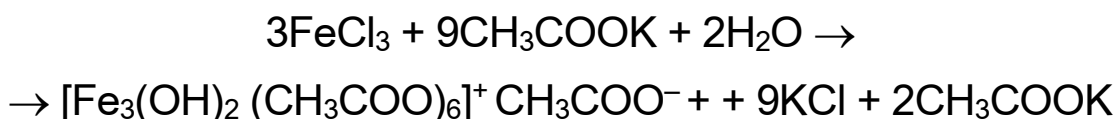
ա) էթիլ ացետատի առաջացման ռեակցիա

Կալիումի ացետատի 2 մլ լուծույթը տաքացնում են 2 մլ խիտ H_2SO_4 և 0,5 մլ սպիրտի հետ. զգացվում է էթիլացետատին բնորոշ հոտ:



բ) ռեակցիա FeCl_3 -ի հետ

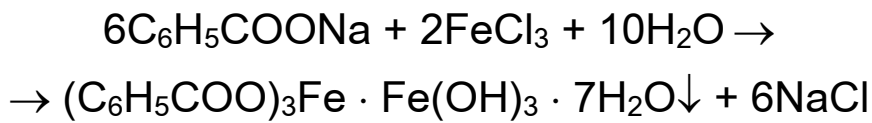
Կալիումի ացետատի չեզոք լուծույթի 2 մլ-ին ավելացնում են FeCl_3 -ի 0,5 մլ լուծույթ: Նկատվում է կարմրագորշ գունավորում, հետագա տաքացումից առաջանում է երկաթի հիմնային ացետատի նստվածք:



Բենզոյատ իոն ($C_6H_5COO^-$)
(բենզոական թթու, նատրիումի բենզոատ)

Ռեակցիա $FeCl_3$ -ի լուծույթի հետ

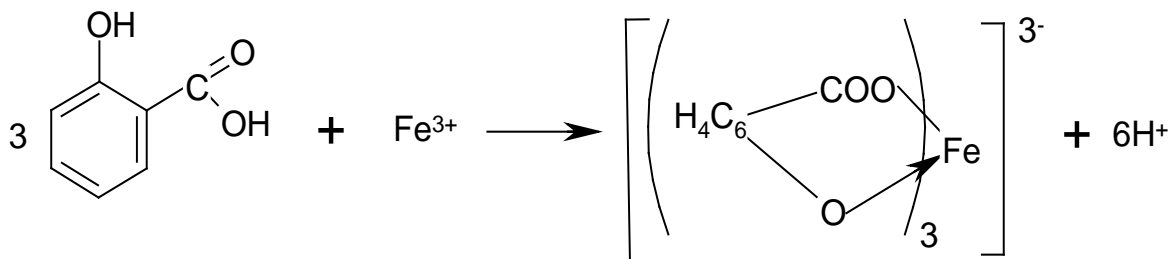
Նատրիումի բենզոատի 2 մլ չեզոք լուծույթին ավելացնում են մի քանի կաթիլ $FeCl_3$ -ի լուծույթ, առաջանում է վարդագույն նստվածքը, իսկ $CuSO_4$ -ի լուծույթ ավելացնելիս նստվածքը փիրուզագույն է.



Սալիցիլատ իոն ($C_6H_4OHCOO^-$)
(սալիցիլաթթու, ացետիլսալիցիլաթթու)

Ռեակցիա $FeCl_3$ -ի լուծույթի հետ

Սալիցիլատի 2 մլ լուծույթին ավելացնում են 2 կաթիլ $FeCl_3$ -ի լուծույթ: Առաջանում է կապտամանուշակագույն կամ կարմրամանուշակագույն գունավորում, որը պահպանվում է նոսր քացախաթթու ավելացնելիս, բայց անհետանում է աղաթթու ավելացնելիս (առաջանում է սալիցիլաթթվի սպիտակ բյուրեղական նստվածք):



Տարտրատ իոն (HOCHOO^-)₂
*(ադրենալինի և նորադրենալինի տարտրատներ,
պլաստիֆիլինի հիդրոտարտրատ)*

ա) Ռեզորցինի հետ գուճավորման ռեակցիա

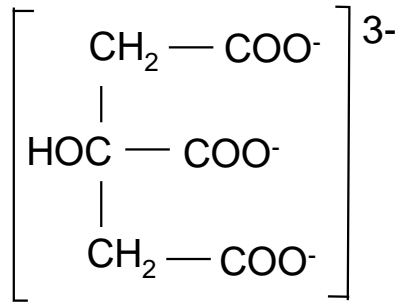
Ճենապակյա թասի մեջ տեղավորում են տարտրատի մի քանի բյուրեղ, ավելացնում մեկ կաթիլ խիտ ծծմբական թթու և մի քանի ռեզորցինի բյուրեղ և տաքացնում: Առաջանում է կարմրաբալագույն գուճավորում:

բ) Թթու գինեքարաթթվային կալիումի առաջացումը

Տարտրատի 1 մլ լուծույթին ավելացնում են KCl-ի բյուրեղ, 0,5 մլ սպիրտ և ապակյա ձողիկով շփում անոթի պատերը՝ միաժամանակ այն սառեցնելով ջրի շիթով: Անջատվում է հանքային թթուներում և հիմքերում լուծվող սպիտակ բյուրեղական նստվածք: Ռեակցիան կատարում են նատրիումի ացետատի առկայությամբ:



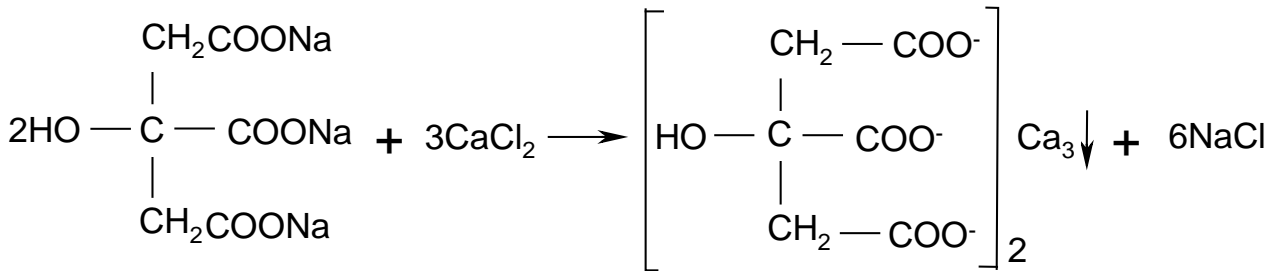
Ցիտրատ իոն



(նատրիումի ցիտրատ, նատրիումի հիդրոցիտրատ, պղնձի ցիտրատ)

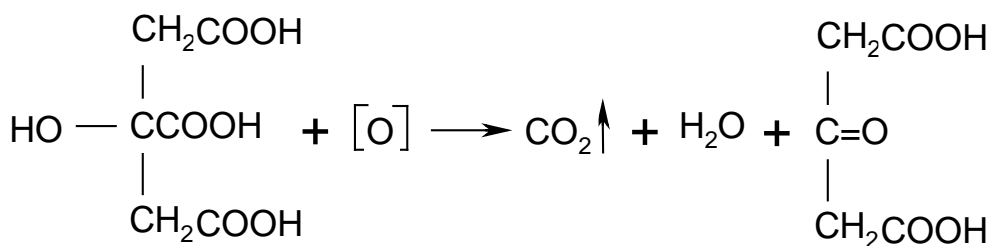
ա) Կալցիումի քլորիդով նստեցման ռեակցիա

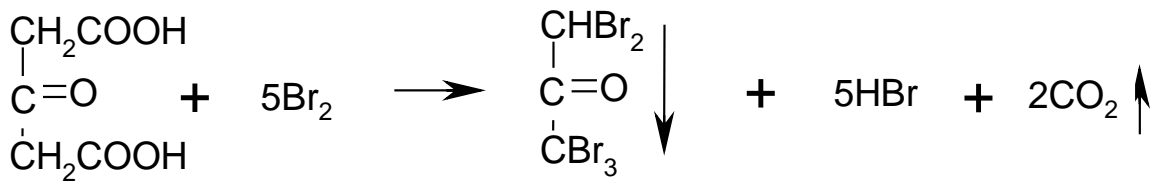
1 մլ չեզոք ցիտրատի լուծույթին ավելացնում են 1 մլ կալցիումի քլորիդի լուծույթ: Եռացնելիս առաջանում է սպիտակ նստվածք, որը սառեցնելիս լուծվում է.



բ) Պենտաբրոմացետոնի առաջացման ռեակցիա

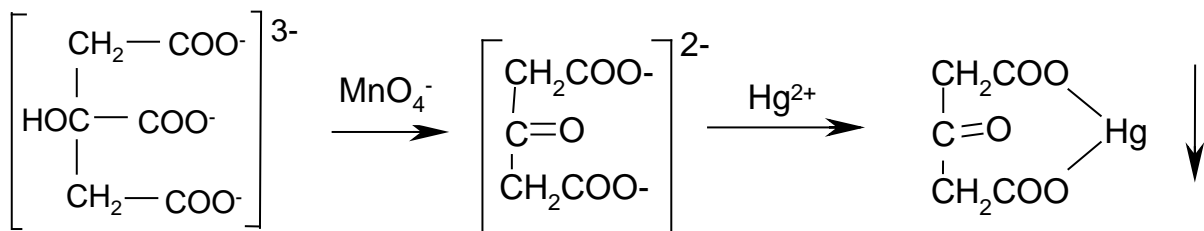
Ցիտրատի ջրային լուծույթին ավելացնում են 1 մլ 10% H_2SO_4 և մի քանի կաթիլ բրոմաջուր: 4-5 րոպե հետո նստում է պենտաբրոմացետոնի նստվածք, որոշ ժամանակ հետո նստվածքը լուծվում է:





գ) Ացետոնդիկարբոնաթթվի առաջացման ռեակցիա

Կիտրոնաթթուն և դրա աղերը սնդիկի սուլֆատի հետ, HgSO_4 և KMnO_4 -ի ներկայությամբ առաջացնում են սնդիկի ացետոնդիկարբոնաթթվի սպիտակ նստվածք:

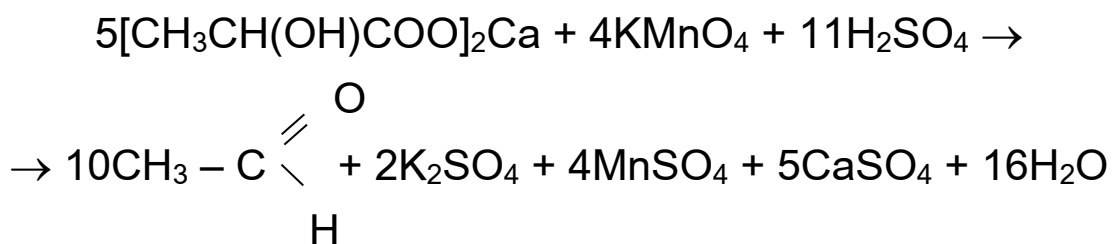


Լակտատ իոն $[\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COO}^-]$

(կալցիումի լակտատ, էտակրիդինի լակտատ, երկաթի լակտատ)

Ռեակցիա կալիումի պերմանգանատի լուծույթի հետ

0,25 գ լակտատը լուծում են 5 մլ ջրի մեջ, ավելացնում նոսր ծծմբական թթու և KMnO_4 -ի լուծույթ մինչև ռեակցիոն խառնուրդի կարմրամանուշակագույն ներկվելը: Տաքացնելիս լուծույթը գունազրկվում է և զգացվում է ացետալդեհիդի հոտ:



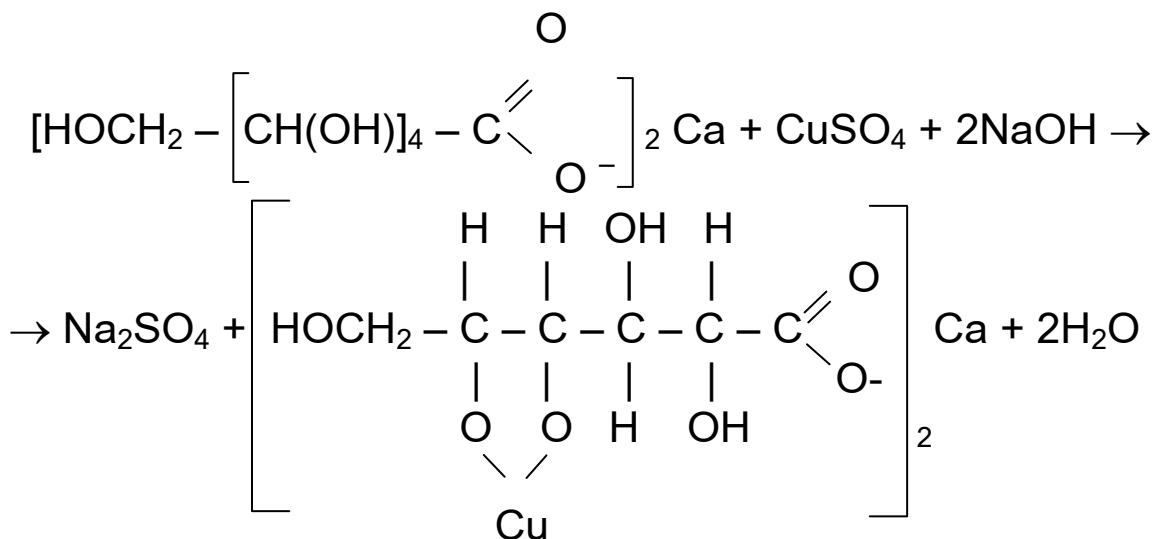
Գլյուկոնատ իոն $[\text{HOCH}_2 - [\text{CH}(\text{OH})]_4 - \text{COO}^-]$
(կալցիումի գլյուկոնատ, կալցիումի պանգամատ)

ա) Ռեակցիա երկաթի(III) քլորիդի լուծույթի հետ

Գլյուկոնատի լուծույթին (1:50) ավելացնում են մի քանի կաթիլ FeCl_3 -ի լուծույթ: Լուծույթը ստանում է բաց կանաչավուն երանգ:

բ) Ռեակցիա պղնձի սուլֆատի լուծույթի և ամոնիակի հետ

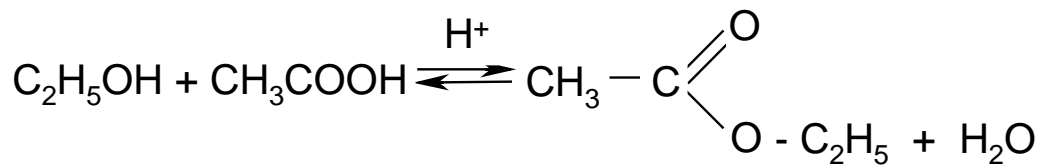
Լուծույթին հավասար ծավալներով ավելացնում են 1-2 մլ պղնձի սուլֆատի և ամոնիակի լուծույթներ: Լուծույթը գունավորվում է կանաչ գույնով:



Սպիրտային հիդրօքսիլ խմբի որոշում

ա) Էսթերների առաջացման ռեակցիա

Նմուշի 2 մլ-ին ավելացնում են 0,5 մլ սառցային քացախաթթու, 1 մլ խիտ H_2SO_4 և տաքացնում մինչև եռալը: Ջգացվում է էթիլացետատի բնորոշ հոտը (թարմ խնձորի):



բ) Յոդոֆորմային նմուշ

Այս ռեակցիան օգտագործվում է նաև էթօքսիլային

(-OC₂H₅), ալդեհիդային ($\text{H}-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{ } \end{array}$), ($\text{CH}_3-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{ } \end{array}$) և ացե-

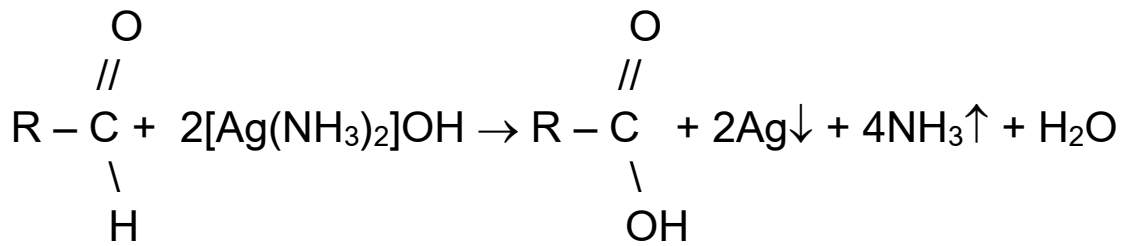
տոխմբեր պարունակող միացությունների որոշման համար: Նմուշին 0,5 մլ խառնում են KOH-ի 5 մլ լուծույթի հետ, ավելացնում են 2 մլ 0,1N յոդի լուծույթ: Աստիճանաբար նստում է յոդոֆորմի դեղին նստվածքը, որի հոտը նույնպես զգացվում է.



**Ալդեհիդային և կետոնային խմբերի որոշում
(քլորալհիդրատ, ֆորմալին)**

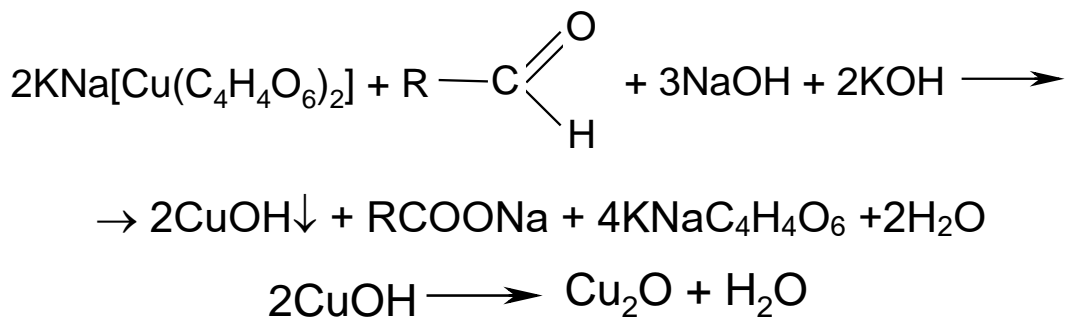
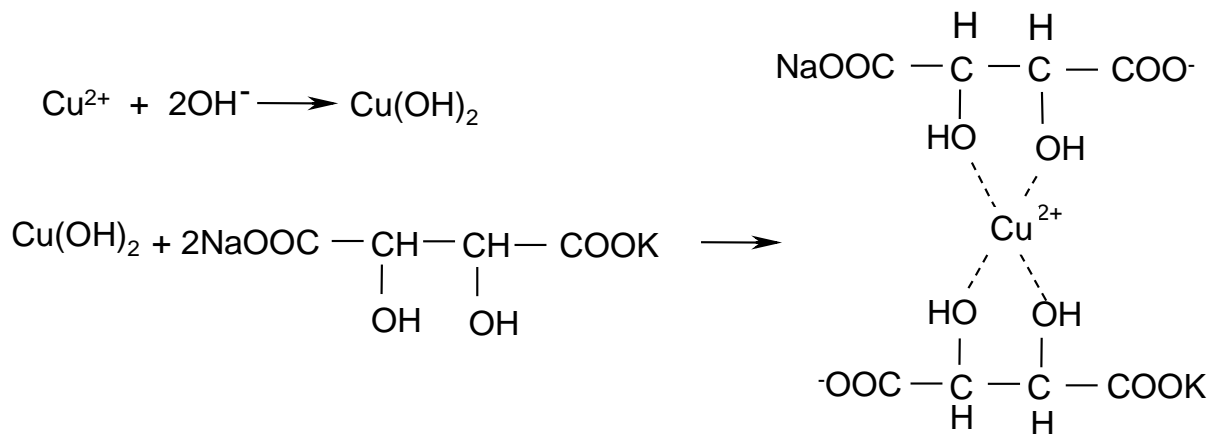
ա) Արծաթահայելու ռեակցիա

Մաքուր փորձանոթում AgNO₃-ի ամոնիակային լուծույթին ավելացնել 2-3 կաթիլ ալդեհիդ և փորձանոթը տաքացվում է մինչև եռալը: Արծաթն անոթի պատերին նստում է հայելու ձևով.



բ) Ռեակցիա Ֆելինգի ազդանյութով

Ալդեհիդի լուծույթի 2 մլ-ին կաթիլներով ավելացնում են Ֆելինգի ազդանյութ և խառնուրդը տաքացնում: Առաջանում է աղյուսակարմիր նստվածք.



Քանի որ կետոններն ավելի քիչ ռեակցիոնունակ են, ապա դրա օքսիդացման համար անհրաժեշտ են ուժեղ օքսիդիչներ:

Կետոնների հայտնաբերման համար կիրառում են օքսիմների առաջացման ռեակցիան: Վերջիններս, որպես կանոն, գուճավոր են և ունեն հալման որոշակի ջերմաստիճան:

Կիրառվում են նաև հիդրազինի ածանցյալները, որոնք առաջացնում են հիդրազոններ:

**գ) Ռեակցիա ֆենիլհիդրազինի սուլֆատի լուծույթով.
(քափուր, քրոմքափուր, կորտիկոստերոիդներ)**

1 մլ կորտիզոն ացետատը լուծում են 1 մլ էթիլսպիրտի մեջ, ավելացնում են 5 մլ ֆենիլհիդրազինի սուլֆատի լուծույթ և տաքացնում ջրային բաղնիքի վրա: Որոշ ժամանակ անց ի հայտ է գալիս դեղին գունավորում:

**Ֆենոլային հիդրօքսիդի որոշում
(ռեզորցին, ֆտիվազիդ, մեզատոն)**

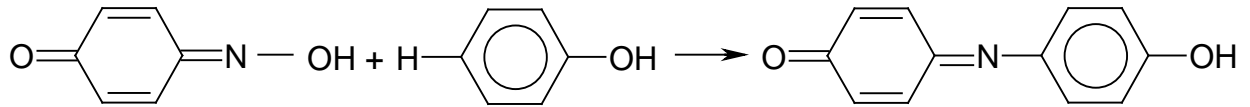
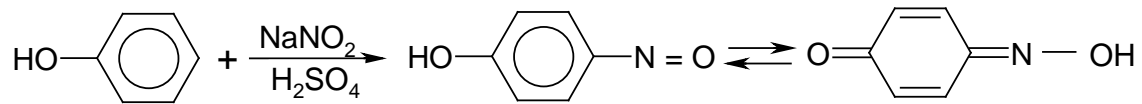
ա) Ռեակցիա՝ երկաթի (III) քլորիդի հետ

Նյութի սպիրտային կամ ջրային 1 մլ լուծույթին ավելացնում են 1-5 կաթիլ $FeCl_3$ -ի լուծույթ:

Նյութ	Գունավորում
Ֆենոլ	մանուշակագույն
Ռեզորցին	կապտամանուշակագույն
Ֆտիվազիդ	դեղնականաչավուն

բ) Ռեակցիա նատրիումի միտրիտի հետ թթվային միջավայրում (Լինբերմանի ռեակցիա)

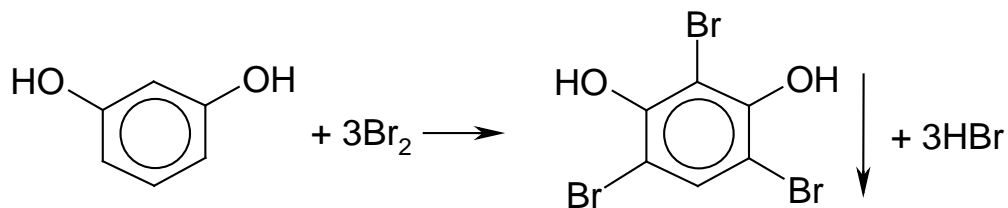
Նյութի նմուշը տեղադրում են ճենապակյա թասիկում կամ ժամացույցի ապակու վրա, թրջում են 1%-անոց նատրիումի միտրիտի 2-3 կաթիլ լուծույթով խիտ ծծմբական թթվում: Նկատվում է գունավորում, որը փոփոխվում է ալկալի ավելացնելիս:



	Նյութ	Գունավորում	Հետագա ավելացում
1.	Ֆենոլ	մուգ կանաչ	բավազույն
2.	Ռեզորցին	սև մանուշակագույն	մանուշակագույն
3.	Թիմոլ	մուգ կանաչ	—
4.	Սալիցիլաթթու	մանուշակագույնին անցնող բաց շագանակագույն	դեղին

գ) Ռեակցիա բրոմաչրի հետ

2 մլ ջրում լուծված 0,01 գ նյութին կաթիլներով ավելացնում են բրոմաչուր: Անջատվում է սպիտակ գույնի նստվածք:



դ) Ինդոֆենոլային նմուշ

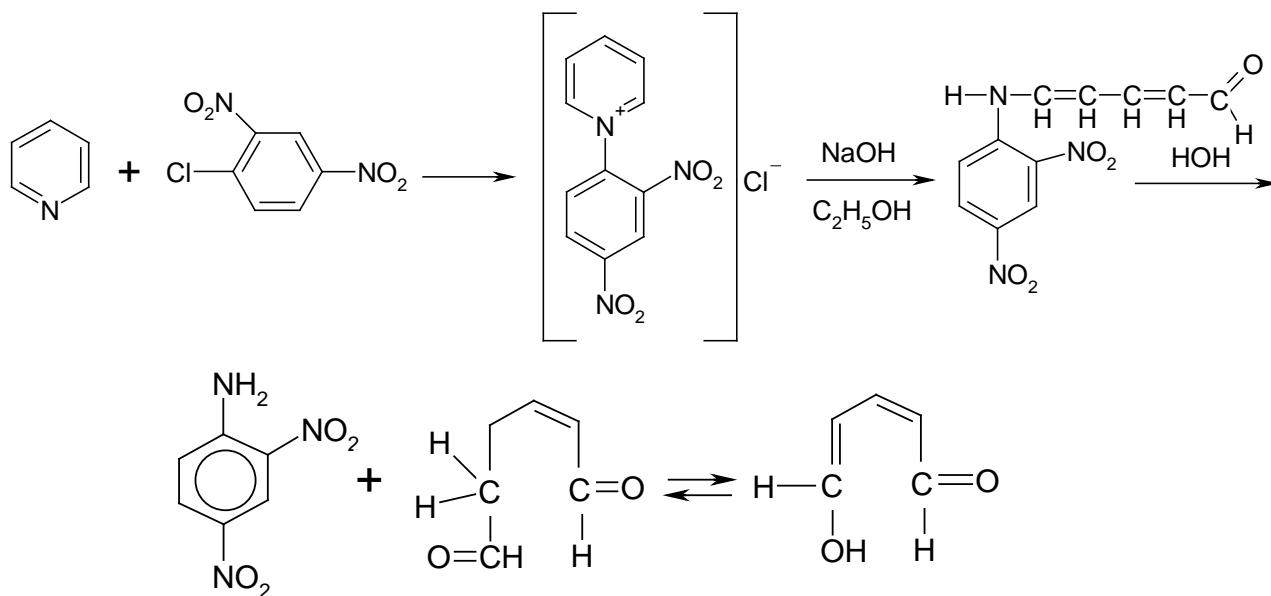
0,05 գ հետազոտվող նյութը լուծում են 0,5 մլ ամոնիակի լուծույթում և ավելացնում 3-4 կաթիլ քլորամինի լուծույթ: Խառնուրդը տաքացնում են ջրային բաղնիքի վրա: Որոշ ժամանակ անց նկատվում է գունավորում:

	Նյութ	Գունավորում
1.	Ֆենոլ	կանաչակապտավուն
2.	Ռեզորցին	գորշադեղին
3.	Ֆտիլազիդ	դեղնագորշ
4.	Սալիցիլաթթու	չի գունավորվում

Պիրիդինային օղակի որոշում
(նիկոտինաթթու, իզոնիազիդ, ֆտիլազիդ, սալյուզիդ)

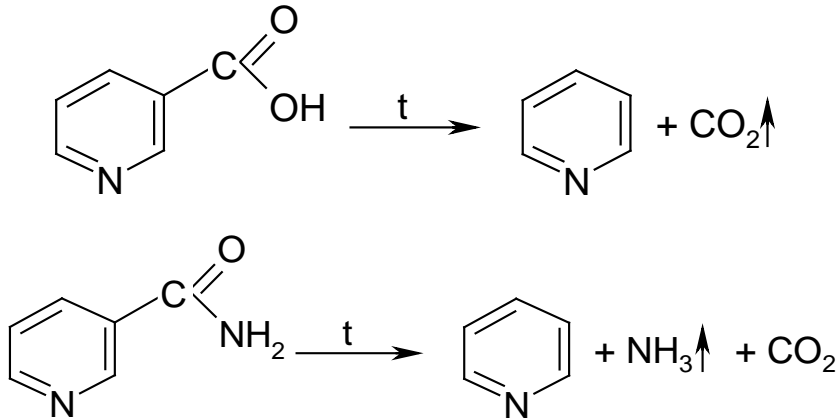
ա) Ռեակցիա 2,4-դինիտրոքլորբենզոլի հետ

0,03–0,05 գ հետազոտվող նյութին ավելացնում են 0,05 գ 2,4-դինիտրոքլորբենզոլ, 3 մլ 95%-անոց սպիրտ և եռացնում 2-3 րոպե: Սառեցնելուց հետո ավելացնում ակալու լուծույթի 2 կաթիլ: Առաջանում է գորշ կարմիր գունավորում, որը հետագայում փոխում է իր գույնը:



բ) Պիրոլիզ

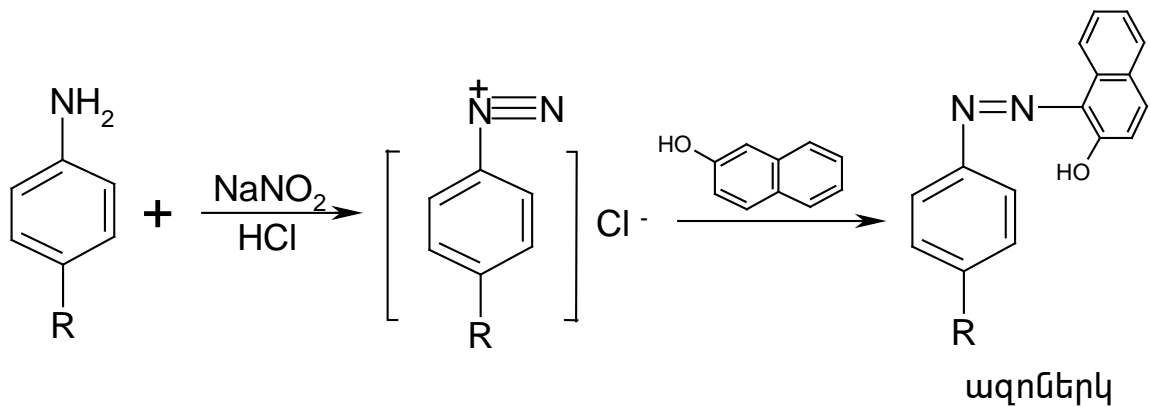
Չոր վիճակում գտնվող պիրիդինի ածանցյալները նատրիումի կարբոնատի հետ տաքացնելիս առաջանում է պիրիդին, որը հայտնաբերվում է բնորոշ հոտով.



Այս ռեակցիան խորհուրդ է տրվում կիրառել նիկոտինաթթվի և նիկոտինամիդի հայտնաբերման համար:

Առաջնային ամինախմբի որոշումը արոմատիկ օղակում (սուլֆանիլամիդային պատրաստուկներ, նովոկային, անեսթեզին)

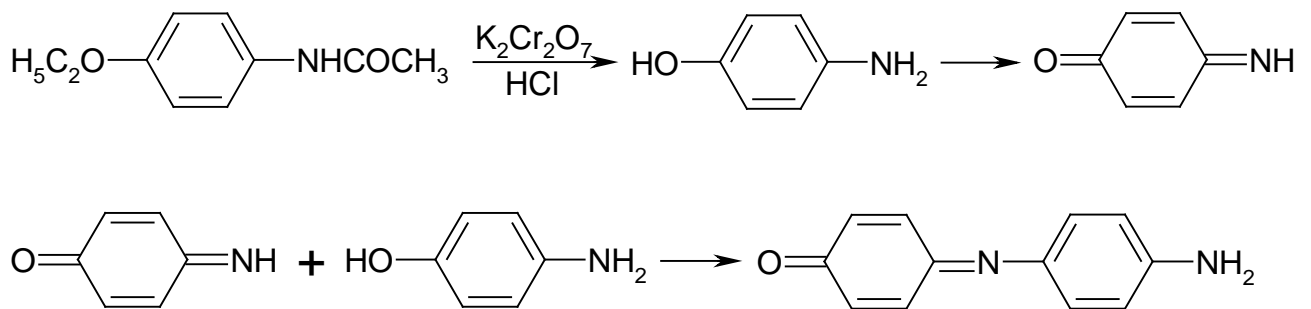
0,05–0,1 գ նյութը լուծում են 1 մլ նոսր աղաթթվում և ավելացնում 2-3 կաթիլ նատրիումի նիտրիտի 5%-անոց լուծույթ: Ստացված լուծույթը կաթիլներով ավելացնում են β-նավթոլի կամ ռեզորցինի հիմնային լուծույթին մինչև նարնջակարմիր գույնի ի հայտ գալը.



Օքսիդացման ռեակցիա

0,05 գ անեսթեզինը լուծում են 2 մլ ջրում, ավելացնում 5 կաթիլ նոսր աղաթթու և քլորամինի 2 մլ լուծույթ: 2-3 րոպե անց ավելացնում 2 մլ եթեր և թափահարում. եթերային շերտը ներկվում է նարնջագույն:

0,05 գ ֆենացետինի 2 մլ նոսր աղաթթվի հետ մեկ րոպե եռացնելուց հետո ավելացնում են 10 մլ H₂O և 1 կաթիլ կալիումի երկքրոմատի լուծույթ: Ի հայտ է գալիս մանուշակագույն գունավորում, որը փոխվում է բալագույնի:



0,05 գ նովոկայինը լուծում են 2 մլ ջրում, ավելացնում նոսր ծծմբական թթվի 3 կաթիլ և 1 մլ 0,1 % կալիումի պերմանգանատի լուծույթ: Մանուշակագույն գունավորումն արագ վերանում է:

0,05-0,1 գ նմուշը լուծում են NaOH-ի 1 մլ լուծույթում: Ստացված լուծույթին ավելացնում են 6-8 կաթիլ քլորամինի լուծույթ և 6 կաթիլ ֆենոլի 1% լուծույթ: Եռացող բաղնիքի վրա տաքացնելիս ի հայտ է գալիս գունավորում:

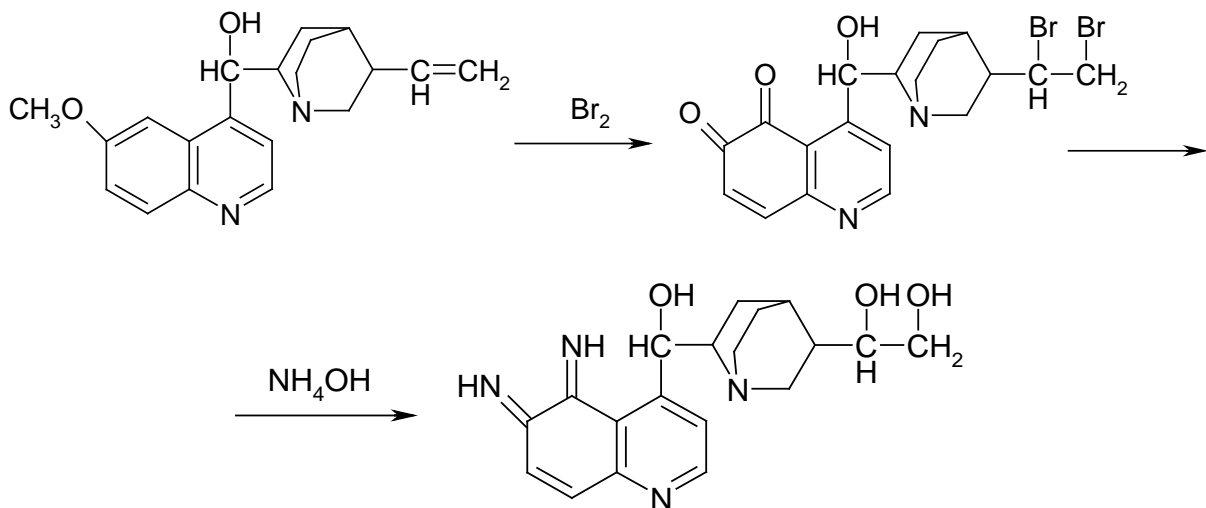
Պրեպարատների գունավոր ռեակցիաները, որոնց մեկեկուլներում արոմատիկ օղակին միացած է ամինոխումբ

Պրեպարատ	Պրեպարատի գույնը ավելացումից հետո	
	քլորամին և ֆենոլ	H ₂ O ₂ և FeCl ₃
Ստրեպտոցիդ	կապույտ-կապտականաչ	շականակակարմիր
Սուլֆամին	դեղնանարնջագույն	—
Սուլգին	դեղնականաչ, կանաչակապույտ	շականակակարմիր, նստվածքը դեղնագորշագույն
Նորսուլֆազոլ	դեղին	դեղնավարդագույն

Խիմուլինի ածանցյալների որոշումը
(խիմինի դիհիդրոքլորիդ, խիմինի հիդրոքլորիդ, խիմինի սուլֆատ)

ա) Տալեյոխինային նմուշ

Նմուշի 0,05%-անոց 5 մլ ջրային լուծույթը խառնում են 5 մլ նոսր բրոմաջրին և ավելացնում 2 մլ ամոնիում հիդրօքսիդի լուծույթ: Ի հայտ է գալիս կանաչ գունավորում:



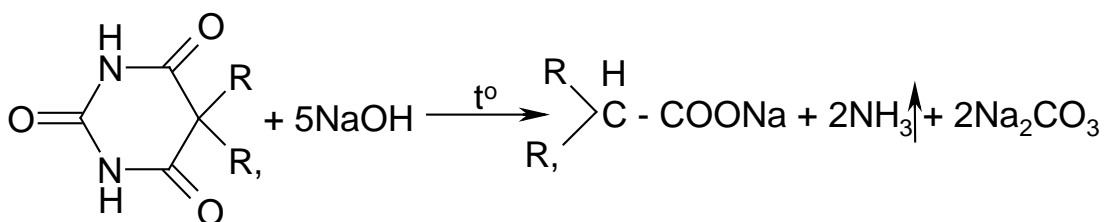
բ) Ֆլուորեսցենցիայի ռեակցիա

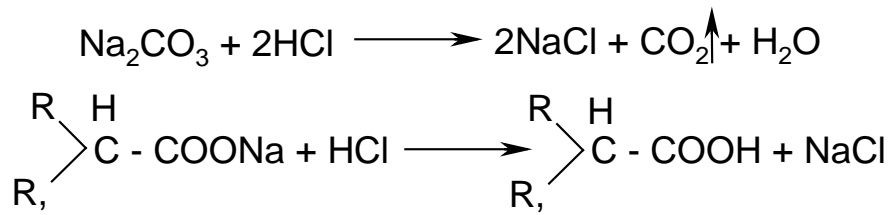
Խինինի հիդրոքլորիդի ջրային լուծույթին ավելացնում են 1 մլ նոսր ծծմբական թթու, առաջանում է երկնագույն ֆլուորեսցենցիա, որն ավելի ցայտուն է ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների ներկայությամբ:

Պիրիմիդինի ածանցյալների որոշումը (ֆենոբարբիտալ, բարբամիլ, բարբիտալ, բարբիտալ-Na, էթամինալ-Na)

ա) Բյուրեղական ալկալու հետ միահալման ռեակցիա

Բյուրեղական ալկալու հետ բարբիտուրատները միահալելիս մոլեկուլը քայքայվում է առաջացնելով դիալկիլքացախաթթվի աղեր, նաև ամոնիակ և նատրիումի կարբոնատ: Չետագա թթվեցման ժամանակ անջատվում են գազի պղպջակներ և դիալկիլքացախաթթու՝ բնորոշ հոտով:





Նյութի 0,1 գ տրորում են հավանգի մեջ 0,2 գ բյուրեղական ալկալու հետ, տեղափոխում ճենապակյա թասիկի մեջ և հալում: Անջատվող ամոնիակը լակմուսի թուղթը ներկում է կապույտ գույնով:

բ) Կոմպլեքսագոյացման ռեակցիա ծանր մետաղների աղերի հետ

Նյութի 0,05 գ (թթվային ձևերի համար) լուծում են 95%-անոց 2 մլ սպիրտի մեջ, ավելացնում 1 կաթիլ կալցիումի քլորիդի լուծույթ, կոբալտի նիտրիտի լուծույթի 2 կաթիլ և ալկալու 0,1 Ն լուծույթի 2 կաթիլ: Ի հայտ է գալիս կապտամանուշակագույն գունավորում:

Նյութի 0,1 գ թափահարում են ալկալու 1%-անոց 1 մլ լուծույթի հետ: 1-2 թուպե թափահարելուց հետո ավելացնում կալիումի կարբոնատի և հիդրոկարբոնատի 0,2-ական մլ լուծույթ և պղնձի սուլֆատի 0,1 մլ լուծույթ՝ նկատվում է գունավորում:

	Բարբիտուրային թթվա ածանցյալների անվանումը	Կոմպլեքսային աղի գունավորումը
1.	Էթամինալ-Na	Կապույտ գույնի նստվածք
2.	Բարբամիլ	Վարդամանուշակագույն նստվածք
3.	Բարբիտալ-Na	Կապույտ գունավորում, ապա կարմրամանուշակագույն նստվածք
4.	Բարբիտալ	—
5.	Ֆենոբարբիտալ	Պահելուց չփոփոխվող բաց մանուշակագույն նստվածք

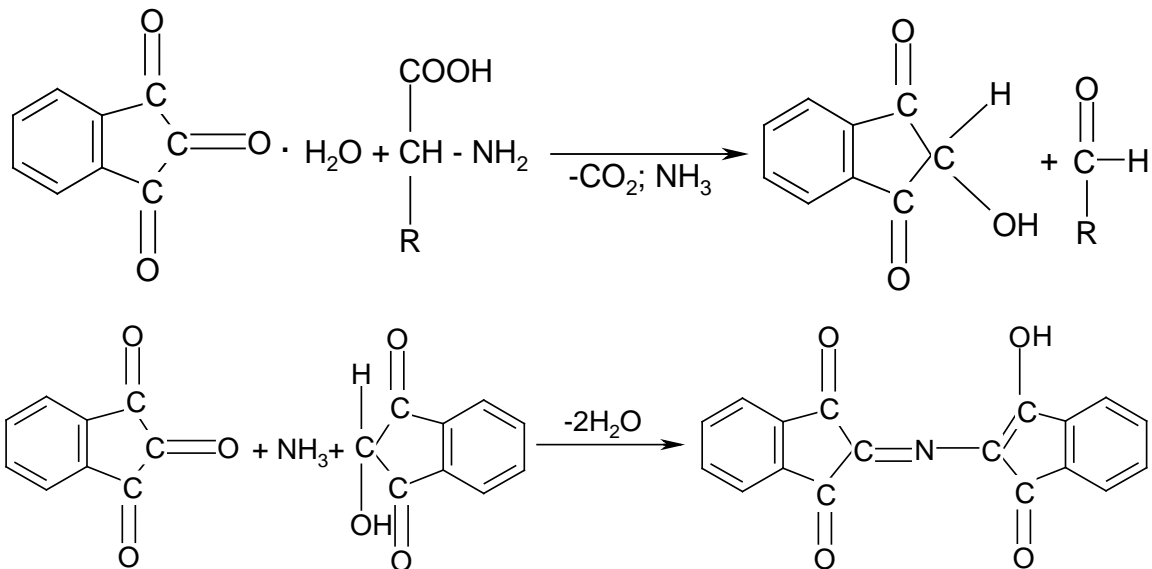
Բարբիտուրատների նատրիումական աղի 1 մլ լուծույթին ավելացնում են արծաթի նիտրատի 2%-անոց 1-2 կաթիլ լուծույթ: Լուծույթը պղտորվում է, որը թափահարումից վերանում է: Այնուհետև ավելացնում են ազդանյութի 1 մլ լուծույթ առաջանում է սպիտակ նստվածք:

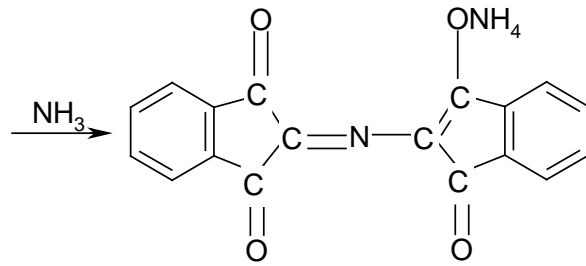


α - Ամինաթթուների որոշումը (գլուտամինաթթու, մեթիոնին)

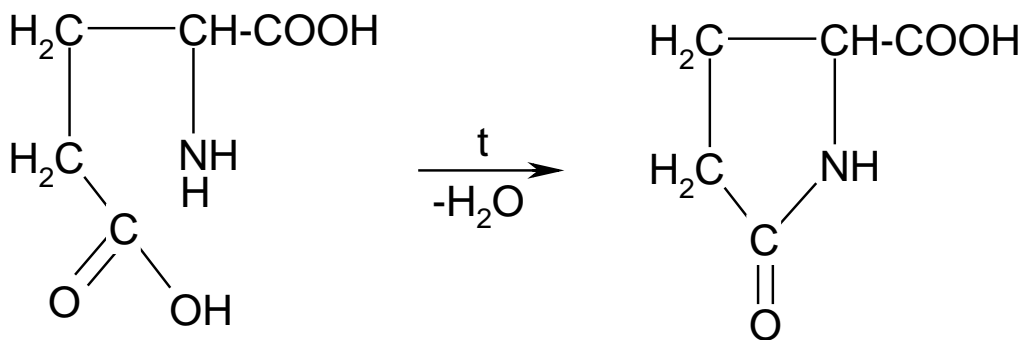
Նինհիդրինային մեթոդ

0,02 գ գլուտամինաթթուն տաքացնում են, ապա լուծում 1 մլ ջրի մեջ, ավելացնում 1 մլ նինհիդրինի լուծույթ և կրկին տաքացնում: Առաջանում է կապտամանուշակագույն գունավորում:





0,02 գ գլուտամինաթթուն խառնում են 0,02 գ ռեզորցինի և 5 կաթիլ խիտ H_2SO_4 -ի հետ և տաքացնում մինչև կանաչաշագանակագույն գունավորման ի հայտ գալը: Սառեցնում են, ավելացնում 5-ական մլ ջուր և ամոնիակի լուծույթ: Առաջանում է կարմրամանուշակագույն գունավորում՝ կանաչ ֆլուորեսցենցիայով:



0,05 գ մեթիոնինը տաքացնում են փորձանոթում $NaOH$ -ի 30% լուծույթի 5-6 կաթիլի հետ մինչև հալույթ ստանալը: Փորձանոթը փակում են նատրիումի միտրոպրուսիդի 1-2 կաթիլով թրջված ֆիլտրի թղթով, որի վրա հայտնվում է կարմրամանուշակագույն գունավորում: Եթե սառեցրած հալույթին ավելացվի 5 մլ ջուր և թթվեցվի նոսր ծծմբական թթվով, ապա կզգացվի ծծմբաջրածնի և մերկապտանի հոտ:

