

Analiza unui amestec de substanțe anorganice solide

Înainte de a începe efectuarea analizei oricărui amestec de substanțe anorganice solide, este necesar de elaborat o schemă, care să includă toate operațiile și ordinea efectuării lor, pentru ca rezultatelor obținute să permită de a stabili compoziția calitativă a obiectului analizat. În general analiza unui amestec de substanțe anorganice solide include următoarele etapele:

- colectarea și pregătirea probei pentru analiză;
- încercări preliminare;
- solubilizarea probei;
- identificarea cationilor;
- identificarea anionilor.

În continuare este prezentată o descriere succintă a fiecărei etape ținând cont de faptul că anterior ați luat cunoștință de modul de analiză ale amestecurilor de cationi și anioni.

1. Colectarea și pregătirea probei pentru analiză

La efectuarea oricărei analize chimice proba luată și supusă analizei trebuie să fie reprezentativă, adică compoziția ei trebuie să corespundă compoziției întregii mase de substanță. Astfel de probă se numește **probă medie**. Modul de colectare și conservare a probei medii depinde de starea obiectului analizat (solid, lichid, gaz), stabilitatea compoziției lui și de alte cerințe.

În cazul, când obiectul de analizat reprezintă un amestec ne omogen de substanțe solide, se colectează mai multe probe din diferite locuri de la suprafață și din volum. Cu cât numărul probelor colectate este mai mare, cu atât proba medie va fi mai reprezentativă. Aceste probe se mărunțesc și se amestecă, împărțindu-se treptat în părți mai mici, până când masa unei părți devine egală cu masa probei medii. Metalele și aliajele se mărunțesc prin una din metode posibile (pulverizare, pilire, sfredelire, tăiere sau strunjire), reieșind din proprietățile lor.

Dacă obiectul de analizat este în stare lichidă, probele se colectează cu vase de polietilenă sau de sticlă din mai multe locuri a volumului lichidului. Probele colectate astfel se amestecă și apoi din volumul obținut se ia proba medie. Dacă proba nu este supusă analizei timp de câteva ore după colectare, ea se conservează pentru evitarea modificărilor compoziției ei.

La colectarea probelor de gaze se folosesc pipete de gaz, seringi, baloane speciale cu robinet, "ceasuri" de gaze, aspiratoare etc.

Proba medie se împarte în două părți: una pentru analiza propriu zisă și alta pentru verificări în caz de necesitate (contranaliză). Prima parte se împarte în trei porțiuni respectiv pentru încercări preliminare, analiza cationilor și analiza anionilor.

2. Încercări preliminare

Încercările preliminare includ un șir de și observații și probe, în baza rezultatelor cărora pot fi trase unele concluzii generale despre compoziția obiectului de analizat, și care permit elaborarea unei scheme optime de analiză.

a) Examenul organoleptic

Pentru început proba se examinează cu lupa sau la microscop. Astfel se stabilește omogenitatea sau lipsa ei în obiectul de analizat. Deseori, în dependență de forma cristalelor poate fi stabilit numărul componentilor, care intră în compoziția obiectului de analizat.

Prezența unui șir de săruri poate fi presupusă după culoarea și forma cristalelor. Cristale albe sau incolore atestă lipsa în proba de analizat a sărurilor ionilor colorați (Co^{2+} , Fe^{3+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , Cr^{3+} , CrO_2^- , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, MnO_4^- , $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ etc.). Culoarea albastră este cauzată de prezența ionilor de cupru(II) și crom(III); verde – de nichel(II); galbenă – de fier(III), CrO_4^{2-} , $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$, roz – de Co(II), Mn(II), oranj – a $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$, violetă – a MnO_4^- etc.

După mirosul specific pot fi recunoscute unele săruri ale acidului acetic și de amoniu (în mediu bazic).

b) Colorarea flăcării

Sărurile volatile ale unui șir de elemente chimice colorează flacăra arzătorului de gaz. Pentru efectuarea acestei încercări proba de analizat se introduce cu ajutorul unui inel de sârmă de nicrom sau de platină în zona inferioară de oxidare a flăcării incolore. În funcție de natura elementului, prezent în proba de analizate, flacăra se colorează în următoarele culori: litiu – roșie-purpurie; sodiu – galbenă; potasiu – violetă; calciu – roșie-cărămizie; stronțiu – roșie-carmin; bariu – galbenă-verzuie; bismut, bor, cupru – verde; plumb, staniu, stibiu, arseniu – albastră-pal.

Reacția de colorare a flăcării se efectuează în modul următor: inelul de platină sau de nicrom, sudat într-un tub de sticlă, se prelucrează cu soluție concentrată de acid clorhidric, apoi se introduce în flacăra arzătorului de gaz și se ține până la dispariția culorii flăcării. După aceasta inelul fierbinte se atinge de proba de analizat mărunțită și se introduce din nou în flacăra. Colorarea flăcării indică prezența în proba analizată a ionului respectiv (în cazul prezenței a câtorva ioni, care colorează flacăra, identificarea este problematică).

d) Prelucrarea termică a probei de analizat

O parte din proba de analizat se încălzește într-o ceașcă sau într-un creuzet de porțelan, măbind treptat temperatura până la circa 600C° . La încălzirea probei pot să se desfășoare următoarele procese:

- a) de descompunere termică;
- b) de oxidare;
- c) de sublimare;
- d) interacțiunea chimică a diferitor componenți ai probei.

Atenție! Încălzirea probei trebuie efectuată cu precauție, deoarece ea poate să se inflameze sau chiar să explodeze. De aceea mai întâi se calcinează o cantitate mică (circa 0,02g) de probă de analizat. La calcinare proba poate:

- a) să se sublimeze complet;
- b) să se sublimeze parțial;
- c) să nu se sublimează.

Sublimarea completă a probei de analizat exclude prezența compușilor nevolatili și invers, dacă proba nu se sublimează, ea nu conține compuși volatili. În cazul sublimării parțiale proba conține compuși volatili și care nu se volatilizează.

Dacă amestecul nu se sublimează, aceasta indică la lipsa în componența lui a sărurilor de amoniu și de mercur, a carbonaților și oxalaților, descompunerea termică a cărora este însoțită de formarea oxidului de carbon(IV), și compușilor organici.

În cazul sublimării parțiale sau complete după culoarea sublimatelor pot fi trase următoarele concluzii:

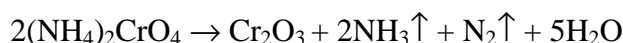
- culoare albă – este posibilă prezența sărurilor de amoniu, clorurilor de mercur și plumb, bromurii de mercur, oxizilor de arseniu și de stibiu, diverșilor compuși organici care conțin azot;

- culoare galbenă – este posibilă prezența sulfurilor de mercur și de arseniu, iodurii de mercur, oxidului de molibden(VI) și a sulfurii;

- culoare neagră – este posibilă prezența compușilor mercurului, arseniului, iodurilor, compușilor organici etc.

Topirea amestecului de substanțe analizat la încălzire presupune prezența nitraților, nitriților, acetatilor, carbonaților metalelor alcaline, alaunilor, sulfatilor de fier, zinc, cupru, precum și a compușilor $\text{Na}_3\text{AsO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ etc.

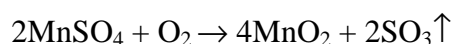
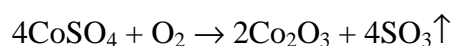
Modificarea culorii probei de analizat la încălzire poate fi cauzată de prezența unui șir de săruri ale metalelor grele, care se descompun cu formarea oxidilor (Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , CuO , CdO , PbO , NiO etc). De exemplu, cromatul și dicromatul de amoniu, care au culorile galbenă și oranj, la încălzire se descompun cu formarea oxidului de crom(III) de culoare verde:



Produsele interacțiunii molibdaților și volframaților cu reducători comunică amestecului culoare albastră:

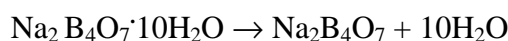


La încălzirea sărurilor de cobalt(II) și de mangan(II) cu nitrații, nitriții sau clorații metalelor alcaline are loc oxidarea metalelor respective:

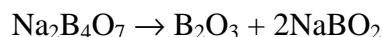


e) Formarea perlelor

Oxizii unui șir de metale la topire cu borax sau cu hidrogenofosfații de sodiu sau de amoniu au proprietatea de a forma sticle colorate, numite *perle*. Proba de obținere a perlelor se efectuează în modul următor: inelul din fir de platină sau de nicrom se încălzește până la roșu în flacăra oxidantă a arzătorului de gaz și se introduce în pulbere de borax. Apoi firul, împreună cu boraxul aderat, se introduce în partea superioară a flăcării. Boraxul se umflă, deshidratându-se

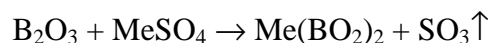
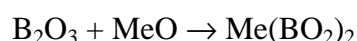
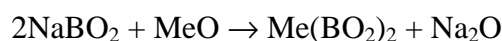


apoi se topește și se descompune cu formarea anhidridei borice și metaboratului de sodiu sub forma unei picături incoloră limpeză numită *perlă*:

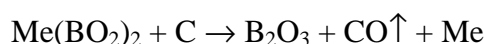


În stare fierbinte perla se atinge de o cantitate mică de substanță de analizat și se încălzește iarăși. Se observă colorarea perlei, care este influențată de temperatura flăcării și de metalul, care intră în compoziția probei analizate.

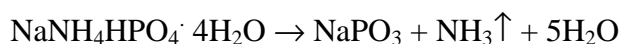
În flacăra oxidantă au loc reacțiile:



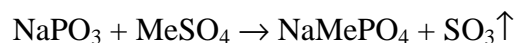
În flacăra oxidantă culoarea perlei este cauzată de metaboratul metalului dizolvat în perlă, iar în flacăra reducătoare – de metalul fin dispersat în masa perlei:



Analog se formează și perlele colorate folosind o sare a acidului fosforic:



Metafosfatul de sodiu la topire descompune sărurile și se combină cu oxizii metalelor, formând fosfați.



Culoarea perlelor metalelor polivalente depinde la fel și de caracterul flăcării, în care a fost obținută (tabelul 1).

Dacă în proba de analizat sunt prezenți câțiva cationi, care formează perle, atunci recunoașterea lor este problematică din cauza obținerii culorilor mixte, care nu pot fi identificate cu ochiul liber.

f) Comportarea față de acidul sulfuric

La tratarea probei de analizat cu acid sulfuric diluat sau concentrat în anumite condiții se degajă gaze, care fiind identificate, pun în evidență prezența unui șir de anioni în proba analizată.

a) O parte mica (0,01 ~ 0,05 g) de probă de analizat se tratează cu acid sulfuric (1 mol/l) până se umezește complet. Mai întâi la rece, apoi la încălzire (încălzirea amestecului se face cu precauție în nișa de evacuare a gazelor) după mirosul ori prin alte metode (vezi tabelul 2) se determină gazele care se degajă.

b) O altă parte din proba de analizat se tratează cu acid sulfuric concentrat și se identifică gazele care se degajă.

Atenție! Pentru a evita violența reacției, acidul sulfuric se adaugă cu picătura, iar încălzirea amestecului se face cu atenție în nișă.

Tabelul 1

Culoarea perlele de borax ale diferitor metale

Condiții Metalul	Flacără oxidantă		Flacără reducătoare	
	la încălzire	la rece	la încălzire	la rece
Ca, Sr, Ba, Mg	incoloră	alb-email	incoloră	incoloră
Co	albastră	albastră	albastră	albastră
Cu	verde	albastră	roșie-brună	roșie-brună
Cr	verde	verde	verde	verde
Mn	violetă	violetă	incoloră	incoloră
Ni	brună	roșie-brună	-	violet-cenușie
Fe	roșie-brună	galbenă	galben-verzuie	-
Bi	galben-brună	galenă-pal	roșie	galben-verzuie

Pe lângă reacțiile, care se desfășoară la interacțiunea probei cu acid sulfuric diluat, acidul sulfuric concentrat dă o serie de reacții noi (vezi tabelul 3), produsele gazoase ale cărora confirmă prezența anumitor componenți în proba analizată.

Tabelul 2

**Componenții probei de analizat și compușii rezultanți
la tratarea ei cu acidului sulfuric diluat**

Caracteristica gazului	Gazul degajat	Modul de identificare	Substanțele prezente
Tratarea la rece			
Incolor, cu miros de ouă clocite	H ₂ S	Înnegrirea hârtiei îmbibate cu soluție de Pb(CH ₃ COO) ₂	Sulfuri
Incolor, cu miros de sulf ars	SO ₂ fără S↓ SO ₂ cu S↓	Colorarea hârtiei îmbibate cu KI și amidon în albastru	Sulfiți tiosulfați
Incolor, inodor	CO ₂	Tulburarea apei de var	Carbonați
De culoare brună cu miros sufocant	NO ₂	După culoare și miros	Nitriți
Tratarea la încălzire			
Incolor, cu miros de oțet	CH ₃ COOH	După mirosul înțepător	Acetați
Incolor, inodor	O ₂	Întreține arderea	Peroxizi alcalini
De culoare verde-gălbuie, cu miros înțepător	Cl ₂	Gaz sufocant, se recunoaște după miros și culoare	Hidrocloruri

Astfel, prezența acetaților în proba de analizat poate fi determinată prin degajarea acetatului de etil cu miros specific la adăugarea cu precauție a unei picături de acid sulfuric concentrat și a câtorva picături de alcool etilic la o porțiune mică de probă de analizat.

Analogic se identifică acidul boric și sărurile lui, numai că în acest caz reacția se efectuează în creuzet de porțelan, iar produsul obținut se aprinde. În prezența boraților se formează boratul de etil, care colorează flacăra în verde.

Tabelul 3

**Componenții probei de analizat și compușii rezultanți
la tratarea ei cu acidului sulfuric concentrat**

Caracteristica gazului	Gazul degajat	Modul de identificare	Substanțele prezente
Gaze incolore cu miros specific înțepător	HCl	Precipită ionii Ag^+ , formează o negură	Cloruri
	HF, SiF_4	Tulbură apa pe bagheta de sticlă	Fluoruri, fluoruri + silicați
Gaze fără miros	CO	Arde	Oxalați, substanțe organice
	CO_2	Tulbură apa de var	Carbonați, oxalați
Cu miros de ouă clocite	H_2S	Înnește hârtia îmbibată cu $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$	Sulfuri, tiosulfați
Miros de Sulf ars	SO_2	Colorează hârtia de iod amidonată în albastru	Sulfați (nu se depune sulf); tiosulfați (se depune sulf)
Miros de oțet	CH_3COOH	După miros	Acetați
Gaze colorate			
Verde- gălbui	Cl_2	Gaz sufocant, care se recunoaște după miros	Cloruri în prezența oxidanților
Roșu-brun	$\text{HBr} + \text{Br}_2$	După mirosul înțepător	Bromuri
Brun	NO_2	După miros sufocant	Nitrați, nitriți
Vapori Brun	CrO_2Cl_2	Colorează soluția de NaOH în galben	Cloruri în prezență de cromați sau dicromați
Galben	ClO	După mirosul sufocant	Clorați
Violet	I_2	Miros caracteristic	Ioduri, iodați
	Mn_2O_7	Explozie la încălzire	Permanganati

3. Solubilizarea probei de analizat

Solubilitatea diferită a componentelor probei de analizat în apă și în alți dizolvanți deseori permite de a obține la solubilizarea ei câteva fracții, separând astfel speciile componente în grupe mai puțin numeroase. Cu acest scop solubilizarea probei de analizat se efectuează în modul următor: o parte din probă se dizolvă în apă distilată la rece și apoi la încălzire. Frația insolubilă în apă se separă și se dizolvă în acizi. Mai întâi în acid acetic diluat, apoi fracția insolubilă se dizolvă consecutiv în: HCl diluat la rece și la încălzire; HCl concentrat; HNO_3 diluat la rece și la încălzire; HNO_3 concentrat. Dacă după dizolvarea în acizi proba nu sa dizolvat complet, fracția insolubilă se dizolvă în soluție de amoniac, soluție saturată de Na_2CO_3 , soluție de 30% de NaOH.

a) Dizolvarea în apă

În cazul, când substanța de analizat este solubilă în apă, se iau ~ 0,2g din proba respectivă și se dizolvă în 5-10 ml de apă distilată. Soluția obținută se supune analizei conform următoarei schemei:

Determinarea pH-ului soluției cu indicator universal. Soluțiile acide ($\text{pH} < 6$) se obțin la dizolvarea sărurilor, care hidrolizează după cation (NH_4NO_3 , AlCl_3 și a.), cuplurilor tampon acide (acid și bază conjugată), sărurilor acide (NaHSO_4 ș.a.) sau a unor acizi (boric, oxalic ș.a.).

Soluțiile bazice ($\text{pH} > 7$) se obțin la dizolvarea sărurilor, care hidrolizează după anion (Na_2CO_3 , K_2S , K_2SO_3 ș. a.), a cuplurilor tampon bazice sau a sărurilor bazice. Dacă pH-ul soluției obținute are o valoare mai mare de 12, atunci în proba analizată poate fi prezent un alcaliu (NaOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$) sau un oxid bazic (CaO s.a.).

Mediul neutru al soluției, obținute la dizolvarea probei de analizat în apă, poate fi cauzat de prezența în ea a sărurilor care nu hidrolizează, sau de faptul că nici un component nu este solubil.

Determinarea prezenței oxidanților și a reducătorilor

În procesul analizei sistematice oxidanții și reducătorii, prezenți în proba de analizat, pot suferi diferite schimbări în urma reacțiilor redox. Din aceste motive este necesară identificarea lor în prealabil.

Oxidanzii pot fi identificați cu ajutorul amestecului iodurii de potasiu în mediu de acid sulfuric, iar reducătorii – cu soluție diluată de permanganat de potasiu (0,005 mol/l) acidulată cu acid sulfuric (1 mol/l).

În baza rezultatelor, obținute în urma probelor efectuate, se fac concluziile respective.

Pentru identificarea cationilor și a anionilor soluția, obținută la dizolvarea probei de analizat în apă, se evaporă până la un volum mai mic, se împarte în două părți, în care se identifică respectiv cationii și anionii. Modul de analiză (fracționar, sistematic) se alege în funcție de rezultatele probelor preliminare.

Identificarea anionilor se efectuează după precipitarea cationilor metalelor grele sub formă de carbonați.

Dacă la tratarea probei de analizat cu apă nu se poate determina solubilizarea ei, atunci sedimentul se separă de soluție prin centrifugare și se verifică prezența în el a substanțelor dizolvate. Pentru aceasta pe o lamelă de sticlă se aplică o picătură de soluție și se evaporă până la sec. Reziduul rămas pe lamelă indică prezența în soluția evaporată a compușilor dizolvați. Soluția apoasă se analizează în modul expus anterior.

b) Dizolvarea în acizi

Dacă proba de analizat nu se dizolvă completamente în apă, atunci fracția sedimentul rămas se tratează mai întâi cu acid acetic concentrat. În cazul insolubilității tuturor componentelor în acid acetic fracția insolubilă se separă și se dizolvă în acizi clorhidric sau azotic diluați și concentrați, după ce în soluțiile obținute se identifică ionii, prezența cărora este posibilă.

Dizolvarea în acid clorhidric

Partea probei analizate, insolubilă în acid acetic, se prelucrează cu acid clorhidric (2 mol/l) mai întâi la temperatură obișnuită, apoi la încălzire. Dacă proba se dizolvă, în ea pot fi prezenți FeS , MnS , FeO , Fe_2O_3 , ZnO , NiO . Parțial se dizolvă PbO , CuO și CuS .

În cazul dizolvării incomplete soluția se separă de precipitat după centrifugare (centrifugatul 1) și fracția insolubilă se tratează cu acid clorhidric concentrat la încălzire. În așa condiții se dizolvă oxizii Cr_2O_3 , MnO_2 , CuO , PbO_2 și sulfurile de stibiu, cadmiu și staniu. Parțial se dizolvă PbCl_2 . Soluția obținută se separă de sediment și se analizează împreună cu centrifugatul 1.

Dizolvarea în acid azotic

Fracția probei de analizat, care nu se dizolvă în HCl concentrat la încălzire, se prelucrează cu HNO_3 (6 mol/l). În așa condiții se dizolvă sulfurile de cupru, bismut și plumb. Soluția obținută se separă de precipitatul posibil, se evaporă până la sec, se dizolvă în apă distilată și după separarea sulfurii prin centrifugare se analizează.

c) Dizolvarea fracției insolubile în acizi

Insolubilitatea probei de analizat în acizii clorhidric și azotic concentrați poate fi cauzată de prezența halogenurilor de argint – AgCl , AgBr , AgI ; sulfaților puțin solubili – BaSO_4 , SrSO_4 , (CaSO_4), PbSO_4 , sulfurii de mercur(II), cromitului de fier(II) și a unor oxizi (Al_2O_3 , Cr_2O_3 , Fe_2O_3 , SnO_2 , SiO_2 etc).

Sulfura de mercur(II) se dizolvă la tratarea cu apă regală.

Solubilizarea halogenurilor de argint

Clorura de argint se dizolvă în soluție de amoniac concentrat (25%). Iodura și bromura de argint se descompun la încălzire cu zinc metalic și acid sulfuric:



Sulfatul de plumb se dizolvă în soluție concentrată de acetat de amoniu sau în soluție concentrată de hidroxid de potasiu sau sodiu la încălzire.

Dezagregarea alcalină

Sedimentul, rămas după tratarea cu reactivii indicați în p. 3.c, se calcinează cu carbonat de sodiu sau de potasiu. Cu acest scop o porțiune de probă de analizat se supune topirii cu exces de reactiv dezagregant. După răcire topitura se dizolvă în apă distilată. Astfel se solubilizează sulfații cationilor grupei a II-a analitice. Oxizii Cr_2O_3 , SnO_2 , SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 și cromitul de fier(II) pot fi solubilizați după calcinarea cu hidrogenosulfatul de potasiu.

4. Analiza cationilor

Analiza cationilor în fracția solubilă în apă

În soluția, obținută la solubilizarea probei de analizat în apă, se identifică prezența cationilor conform următoarei scheme:

- observații preliminare (culoarea soluției, prezența sau absența precipitatului);
- încercări preliminare (determinarea mediului soluției, identificarea cationilor cu reacții specifice;
- proba cu reactivi de grupa;
- analiza sistematică a cationilor (consultați schema analizei sistematice a amestecului de cationi din gr. I-VI în soluție).

Analiza cationilor în fracția solubilă în acizi

În fracția insolubilă în apă pot fi prezenți sulfurile, sulfații, carbonații, fosfații, halogenurile cationilor din grupele I-V, precum și alți compuși insolubili. Soluțiile, obținute la prelucrarea amestecului cu acizi clorhidric și azotic (sedimentul poate să se dizolve complet în acid clorhidric) se amestecă și se analizează conform aceleiași scheme.

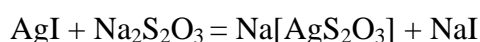
Analiza fracției insolubile în apă și acizi

Fracția insolubilă în acizi poate conține următorii compuși: AgCl, AgBr, AgI, BaSO₄, CaSO₄, SrSO₄, PbSO₄

Dizolvarea sulfatului de plumb. La proba, insolubilă în acizi, se adaugă soluție de hidroxid de sodiu concentrată în exces. După încălzire în soluția obținută se identifică ionii Pb²⁺ cu reacțiile caracteristice.

Dizolvarea clorurii și bromurii de argint. La proba respectivă se adaugă soluție de hidroxid de amoniu în exces. În soluția obținută se identifică ionii de argint.

Dizolvarea iodurii de argint. Proba de analizat se tratează cu soluție de tiosulfat de sodiu:



sau



În soluția obținută se identifică ionii I⁻.

Dizolvarea sulfatilor de bariu, stronțiu și calciu. Sulfatii cationilor grupei a doua analitice se transformă în carbonați la fierbe cu exces de soluție saturată de carbonat de sodiu, care mai apoi se dizolvă în acid acetic și în soluția obținută se identifică cationii Ba²⁺, Sr²⁺, Ca²⁺ cu reacțiile caracteristice.

5. Analiza anionilor

Cunoașterea cationilor din componența probei de analizat simplifică esențial identificarea anionilor prezenți. În dependență de cationii identificați și de solubilitatea sărurilor, pot fi făcute concluzii, referitor la prezența sau absența unui șir de anioni. De exemplu, dacă amestecul de analizat este solubil în apă și în soluția neutră sau bazică este identificat cationul Ba²⁺, în ea nu pot fi prezenți anionii primei grupe analitice (SO₄²⁻, CO₃²⁻, SO₃²⁻, PO₄³⁻, Cr₂O₇²⁻, CrO₄²⁻, SiO₃²⁻ etc.). Prezența ionilor de Pb²⁺ în soluția neutră vorbește de posibilitatea prezenței anionilor grupei a III-a, deoarece numai aceștia formează cu ionii Pb²⁺ săruri solubile. Prezența unor anioni (SO₃²⁻, S₂O₃²⁻, S²⁻, NO₂⁻, CO₃²⁻) de regulă se stabilește pe parcursul analizei cationilor. La acidularea soluțiilor în așa cazuri se degajă H₂S, SO₂, CO₂, NO₂.

Identificarea în soluția de analizat numai a cationilor grupei a șasea, presupune prezența practic a oricărui anion. În cazul prezenței cationilor grupelor I-V analitice este necesar mai întâi de separat cationii, deoarece ei prezintă interferențe la identificarea unui șir de anioni. Pentru aceasta la 5-6 ml de soluție de analizat se adaugă circa 2 ml soluție saturată de carbonat de sodiu și se fierbe aproximativ 5 min. Precipitatul obținut se centrifughează și în centrifugat se identifică anionii prezenți.

În majoritatea cazurilor anionii în amestecul de săruri solide pot fi identificați cu metoda fracționată de analiză. Numai în unele cazuri este necesar de folosit procedeele analizei sistematice a amestecului de anioni.