

## POLUAREA APEI

### Importanta apei:

Apa are o importanta covarsitoare pentru existenta vietii. Putem afirma ca pe pamant nu exista organism care poate sa supravietuiasca in afara apei.

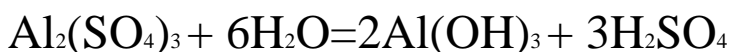
In aceeasi masura, apa intra in constituirea atmosferei, precum si in alcatuirea majoritatii mineralelor si rocilor.

O importanta deosebita pentru studierea chimismului apelor o constituie actiunea de dizolvare a unor componente minerale si roci prin contactul nemijlocit.

### Dizolvarea prin hidroliza:

Hidroliza este un proces chimic important prin care se realizeaza atacul apei asupra mineralelor din roci.

Sarurile formate din acizi slabi cu baze tari, din acizi tari cu baze slabe sau din acizi slabi cu baze slabe sufera fenomenul de hidroliza, adica formeaza cu apa compusi slab disociati:



### Dizolvarea prin hidratare:

Hidratarea consta in patrunderea apei in sistemul reticular al cristalelor formand compusi chimici cu un anumit numar de molecule de apa. Astfel este cazul hidratarii anhidridului,  $\text{CaSO}_4$ , formand gipsul  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .

### Cateva determinari speciale privind apele tratate si unii poluanti ori subst. nocive din apele reziduale:

Este vorba aici de ape care au fost tratate cu sulfat de aluminiu (pentru coagularea suspensiilor), sau cu clor (ca dezinfectant sau bactericid), ori de ape de suprafata in care s-au deversat ape reziduale.

#### 1. Aluminiu:

Poate fi prezent in concentratii foarte mici in unele ape naturale. De interes este determinarea aluminiului in cazul apelor tratate cu sulfat de aluminiu pentru depunerea suspensiilor

Identificarea prezentei aluminiului pe baza reactiei de culoare cu morina.

**Principiul metodei:** Aluminiul da cu morina un compus ce are o fluorescanta verde.

**Reactivi:** - acid acetic concentrat

- solutie alcoolica 0,005% de morina (pentahidroxi-flanona)

**Mersul determinarii:** La 29 ml apa de analizat se adauga 3 picaturi acid acetic concentrat si 1 ml de solutie alcoolica 0,005% morina. In prezenta luminii apare o fluorescanta verde.

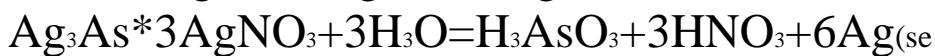
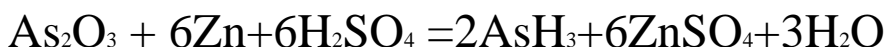
#### 2. Arseniati:

Identificare pe baza reducerii cu hidrogen arseniat si reactia acesteia cu azotatul de argint.

O serie de ape minerale pot contine arsen sub forma de arseniati si in parte de arseniti. Arsenul mai poate ajunge in unele ape prin deversarea unor reziduuri industriale.

**Principiul metodei:**

Arseniati si arsenitii se reduc cu zinc in mediul de acid sulfuric la hidrogen arseniat. Hidrogenul arseniat da cu azotatul de argint o coloratie galbena (rezulta  $\text{Ag}_3\text{As} \cdot 3\text{AgNO}_3$ ) ce se descompune cu formarea unui precipitat negru de argint metalic:



(se depune)

**Reactivi:** -zinc lipsit de arsen in granule

-solutie de acid sulfuric diluat(1:4)

-soluie de azotat sau acetat de plumb 10%

-azotat de argint cristale

**Mersul determinarii:**

Intr-o eprubeta se introduc 10-20 ml apa de analizat, se aciduleaza cu acid sulfuric diluat, sa adauga cateva granule de zinc metalic, se introduce in partea superioara un tampon de vata imbibat cu o solutie de azotat sau acetat de plumb 10% (pentru retinerea hidrogenului sulfurat) si se acopera cu o fasie de hartie de filtru umezita cu apa pe care s-au pus cateva cristale de azotat de argint. In prezenta argintului, acestea se coloreaza de la galben pana la negru.

**3. Cianurile:**

Punerea in evidenta a prezentei cianurilor cu cloramina T si piridina-acid barbutic.

Cianurile sunt foarte nocive. Provenienta apei reziduale: de la cocserii, ateliere galvanice, uzine metalurgice, uzine chimice.

**Principiul metodei:**

Anionul cian formeaza cu cloramina T clor cian, care cu piridina trece in glutacon dialdehina. Aceasta da cu acidul barbituric un compus colorat polimetinic.

**Reactivi:** -solutie apoasa 1% de cloramina T: 1g

$\text{CH}_3 \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{SO}_2 \cdot \text{NCINa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  (derivatul sodat al cloramidei acidului para-toluen sulfonic), p.a., se dizolva in 99ml apa distilata (este bine a se controla eficacitatea oxidant cu KI).

**Mersul determinarii:** La 20ml apa de analiza, avand PH intre 2-8 se adauga 0,5 ml solutie apoasa 0,1% de cloramina T si se agita. Se adauga apoi agitand mai departe 1,5ml reactiv mixt acid barbituric-siridina. In prezenta cianurilor apare dupa 5-8 minute o coloratie violet intensa de la roscat pana la albastru violet. Prin aceasta reactie directa, fara prealabila distilare, se pun in evidenta numai acidul ionhidric, cianurile alcaline si alcalino-

pamantoase, cianocomplecsi ai zincului si cadmiului si partial si ai nichelului si cuprului.Limita inferioara de identificare -circa 0,01 mg/litru.

#### **4.Clorul activ:**

Aprecierea concentratiei clorului activ pe baza reactiei cu iodura de potasiu- amidon.

**Principiul metodei:**Clorul oxideaza iodura de potasiu cu formare de iod elementar ce inalbastreste amidonul.Intensitatea coloratiei este proportionala cu concentratia initiala a clorului.

**Reactivi:**-solutie de amidon 1%

-iodura de potasiu cristale

**Mersul determinarii:**Intr-o eprubeta se introduce o asemenea cantitate de apa incat sa formeze un strat gros de circa 10 cm.Se adauga 5-10 cristale iodurei de potasiu si 10-12 picaturi solutie de amidon 1%.Se agita.Se priveste de sus pe fond alb.

Concentratia aproximativa a clorului se obtine dupa cum urmeaza:

-albastruie abia perceptibil.....clor activ 0,05 mg/l

-albastruie usoara.....clor activ 0,1 mg/l

-albastruie deschisa.....clor activ 0,2 mg/l

-albastruie.....clor activ 0,3 mg/l

-albastruie inchis.....clor activ 0,5 mg/l

-albastruie negru.....clor activ 1 mg/l si peste

#### **5.Fenoli:**

Pot proveni din deversari industriale(uzine cocsochimice),dar si din descompunerea partiala a unor substante naturale(substante humice,resturi vegetale).

Identificarea fenolilor prin formare de clorfenol:

-fenoli in concentratie peste 2 mg/l se pun in evidenta prin mirosul lor specific

-in cazul concentratiilor mai mici,la o proba din apa de cercetat se adauga 1 ml solutie apoasa de clor si se agita.In prezenta fenolilor apare un miros apecific de clorfenol(asemanator iodofromului).

#### **6.Metale grele:**

Metalele grele,plumb,cupru,mercur sunt toxice.Provenienta:uzine de metalurgie neferoasa,exploatari miniere,etc.

Identificarea metalelor grele prin formare de sulfuri insolubile.

**Reactivi:**-solutie de sulfura de sodiu:5 g sulfura de sodiu se dizolva in 10 ml apa distilata si 30 ml glicerina(pentru a o stabiliza)

-acid clorhidric concentrat

**Mersul determinarii:**La 5 ml de apa de cercetat se adauga o picatura acid clorhidric concentrat si 3 ml solutie de sulfura de sodiu.In prezenta metalelor grele(Pb,Hg,Cu) proba se inchide la culoare.

Individual,plumbul poate fi identificat sub forma de ferocianura de cupru(brun roscata) si mercurul cu clorura stanoasa(se formeaza mercur redus negru).

#### **7.Tensidele:**

Sunt agenti activi de suprafata sintetici.Detergentii folositi ca agenti de spalare sunt tenside anionice.

Aici se descrie o reacție de indentificare a tensidelor anionice, detrgentii fiind substate de larga utilizare in zilele noastre.

**Principiul metodei:**tensidele anionice formeaza cu colorantul cationic albastru de metilen un complex de culoare albastra extractibil in cloroform.

**Reactivi:**-solutie de albastru de metilen 0,035%: 0,35 g de albastru de metilen se dilueaza in 500ml apa distilata, apoi dupa adaosul a 6,5 ml acid sulfuric concentrat se completeaza cu apa distilata 1 l  
-cloroform

**Mersul determinarii:**10-20 ml apa de analizat se agita cu 5 ml cloroform dupa tratarea cu 1-2 ml solutie de albastru de metilen 0,035%.In prezenta tensidelor se coloreaza in albastru.

### Determinarea aldehydelor si cetoneleor:

**Formaldehida:**Se detrimina colorimetric cu reactiv Schiff,cu fenil-hidrazina sau cu acid cromotropic.

**Acetaldehide:**Reactioneaza cu solutii Schiff(fuxina) decolorata formand un produs de condensare in mediu de acid sulfuric,care se colorimetreaza.

**Acetona,2-bretanona,butilaldehyde:**Se separa din apele sarate si se determina prin metode gaz-lichid-cromatografica.In acest scop se utilizeaza un amestec de 10% Carbonax 20M in Chromosorb W,intr-o coloana la 95\* C.

**Ciclohexanona:**Se determina pe baza reactiei cu sarea de diazoniu a acidului 1-amino-8-naftol-3,6-disulfonic cand rezulta un colorant azoic,susceptibil de a fi masurat fotometric.

**Compusi carbonil:**Din apele naturale se determina prin transformarea in hidrozone care se extrag cu eter de petrol.Extractul se alcolinizeaza cu NaOH in alcool etilic si se masoara densitatea optica a stratului apos la 460 nm.

### Determinarea alcoolilor:

**Alcoolii alifatici:**Din ape se separa si se concentreza prin distilare.Apoi se transforma in alchil-nitriti si se masoara spectrofotometric la 355,5 nm.Pentru 0,3-0,5 mg alcool/l eroarea este de 20%.

**Alcoolul metilic:**Dupa separare prin distilare se oxideaza la aldehida cu ajutorul permanganatului de potasiu.Apoi se cupleaza cu reactivul Schiff(fuxina decolorata cu sulfite de sodiu in mediu de acid sulfuric) si se compara colorimetric cu o serie de solutii de etalon.

**Hexadecanolul:**se extrage in benzen si se determina fotometric.Proba de apa se extrage cu benzen si dupa separarea fazelor,extractul benzenic se completeaza la 15 ml si se deshidrateaza cu 1 g sulfat de sodiu.O parte alicota de 3 ml se amesteca cu 1ml de solutie de benzen si se tine timp de 20 minute la 65-70\*C.

Apoi se agita cu 1ml NaOH 1N,timp de 1-2 minute.Dupa separarea stratelor faza benzenica se deshidrateaza cu sulfat de sodiu,se examineaza intensitatea culorii pe un filtru albastru si se raporteaza la un grafic de etalonare.

**Ciclohexanolul:**Se determina colorimetric cu difenilamina.

Bibliografie:

-Analiza apelor

C. Patroescu, I. Ganescu

-Chimia si controlul poluarii apei

George Ghimicescu, Iancu Hincu

-Analiza chimica a apei

Dumitru Ceausescu