

Kordamiseks

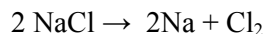
## **Anorgaanilised ained**

täiendus loengule 13.09.05 (2 loeng)

### **Kaalium K**      **Naatrium Na**

Leelismetallid - keemiliselt väga reaktsioonivõimelised.

Saadakse soolade elektrolüüsil (sulatatud ühendid)



#### ühendid:

NaOH ja KOH - tahked, väga sööbivad (varem nimetati neid **sööbeleelisteks**)  
kasutatakse seebikeetmisel - siit ka nimetus **seebikivi**.

NaCl- söögisool

KCl- "pan"sool

**Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>** - **sooda**, kaltsineeritud sooda,  
naatron, natriit(min) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> x 10H<sub>2</sub>O

**K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>** - **potas**

Mõlemaid kasutatakse klaasi tootmisel, paberi -ja tekstiilitööstuses.

**NaHCO<sub>3</sub>** - **söögisooda**

**KMnO<sub>4</sub>** - **kaaliumpermanganaat**, desinfitseerimisel, varem ka plekkide pleegitamisel.

**NaNO<sub>3</sub>**, naatriumsalpeeter ( leidub Tsiilis, siit ka nimetus *tsiilisalpeeter*)

**NaHSO<sub>4</sub>** - **naatriumvesiniksulfaat**, kasutatakse kloori jälgede kõrvaldamiseks pleegitatud kangastest.

### **Kaltsium Ca**      **Magneesium Mg**

Leelismuldmetallid

#### Ühendid

**Lubjakivi, kriit,marmor** - **CaCO<sub>3</sub>** ( pärlid, merekarbid, korallid )

**Saaremaa marmor e. dolomiit** - **CaCO<sub>3</sub> x MgCO<sub>3</sub>** kaksiksool

kaltsiummagneesiumkarbonaat

**Kips** ( kaltsiumsulfaadi kristallhüdraat) - **CaSO<sub>4</sub> x 2H<sub>2</sub>O** ( esineb looduses)

kuumutamisel eraldub osa kristallvett, tekib **2CaSO<sub>4</sub> x H<sub>2</sub>O** ( **põletatud kips**). Kui sellele lisada vett, toimub kõvastumisprotsess → **CaSO<sub>4</sub> x 2 H<sub>2</sub>O** ja vormitud mass säilitab kuju.

**MgSO<sub>4</sub>** - magneesiumsulfaat, *mõrusool* (lahtisti)

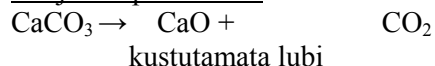
**CaCl<sub>2</sub>** - väga hügrokoopne ühend, seob endaga õhust veeauru; kasutatakse gaaside ja orgaaniliste vedelike kuivatamiseks, õhu kuivatamiseks eksikaatorites.

**MgO** raskesti sulav, tulekindlate materjalide valmistamisel. Konserveerimisel kasutatakse kompresside tegemisel (hea imavus).

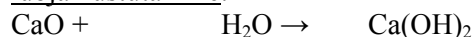
#### **Kaltsiumühendite muundumistsükkel.**

Lubjakivi → kustutamata lubi → kustutatud lubi → mört → mördi kivistumine

#### Lubjakivi põletamine:



#### lubja kustutamine:



**kustutamata lubi**      **kustutatud lubi ( lubjapiim)**

Ca(OH)<sub>2</sub> vesilahus on valge suspensioon, **lubjapiim**, mille setitamisel või filtreerimisel saadakse Ca(OH)<sub>2</sub> lahus- **lubjavesi**.

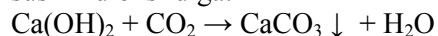
### (lubi)mördi valmistamine

lubi + liiv + vesi

mördi kasutatakse ehitusel *sideainena* ( müüri ladumisel, krohvimisel).

### Mördi kõvastumine:

Mört kõvastub aeglaselt, kusjuures temas sisalduv  $\text{Ca(OH)}_2$  reageerib õhus sisalduva süsinikdioksiidiga:

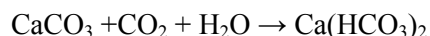


reaktsioonil eraldub pidevalt vett, seetõttu on krohvitud ruumid kaua niisked.

### Lubjakivimite vananemine:

Kõik need mineraalid on vees praktiliselt lahustumatud, kuid muutuvad lahustuvaks

- happevihmade toimetel
- lahustunud süsinikdioksiidi sisaldavas vees.



Tekkiv ühend on veeslahustuv ja tema moodustumine tekitab pinnase karbonaatsetes ladestuste ning ka lubjakivi taistes-ja ehitistes tühimikke. Siit saavad alguse erinevad keemilised protsessid, mis viivad materjali hävimiseni.

### Alumiinium Al

Metallilistest elementidest looduses kõige enam levinud. Keemilise aktiivsuse tõttu esineb ühenditena savide ja mineraalide koostises - **alumosilikaadid**.

Puhas valge savi- **kaoliin**  $\text{Al}_2\text{O}_3 \times 2\text{SiO}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$  / kasut. portselani valmistamiseks.

Looduslik alumiiniumoksiid- **korund**

**smirgel** - läbipaistmatu korund / teemandi järel kõvaduselt teine materjal. Kasutatakse lihvimismaterjalide valmistamisel: lihvimiskäiad, luisud, pastad, smirgelpaber-riie.

**rubiin**- punase värvusega poolvääriskivi, punane värvus tuleb **Cr - ühenditest**.

**Safiir**- sinine poolvääriskivi, / värvus -**Fe ühendid**/

Hea peegeldumisvõime tõttu kasutatakse **peeglite** valmistamiseks.

Kõik alumiiniumesemed on kaetud õhukese tiheda Al-oksiidi kihiga tänu millele püsivad õhus passiivsena ja veega ei reageeri. Kui kasutada tugevaid leeliselisi puhastussegusid võivad pinnale tekkida valged plekid.



*Polükroomias* on kasutatud alumiiniumlehte " hõbedaste" pindade imiteerimiseks ( passiivne ja ei tumene nagu hõbe ! )

**Alumiiniumsulfaat**  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times 18\text{H}_2\text{O}$  kasutatakse puittselluloospaberi tootmisel

**Alumiiniummaarjas**  $\text{KAl} (\text{SO}_4)_2 \times 12\text{H}_2\text{O}$ , kasutatakse nahkade parkimisel - maarjaspark, valgete nahkade saamiseks.

### Hõbe Ag

Leidub looduses nii ehedalt kui ka ühenditena **Ag<sub>2</sub>S - argentiit**.

(suhteliselt vähelevinud element, siiski 20 x rohkem kui kulda) .

Hõbedal on hea peegeldamisvõime- **kasutatakse peeglite** valmistamisel: klaasile sadestatakse hõbedakiht.

**Proov 925** näitab, et 1000 g sulamis on 925 g hõbedat ja 75 g vaske.

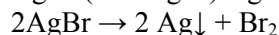
Ühendid:

**AgNO<sub>3</sub>- hõbenitraat**, meditsiinis kasutatav ( *põrgukivi* ) söövitava toimega aine.

Analüütilises keemias Cl<sup>-</sup>-ioonide määramisreaktiiv.

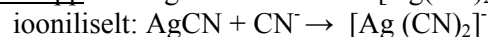
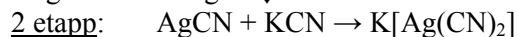
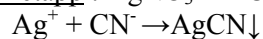
### AgBr - hõbebromiid

fotoplaatide, filmilindi, fotopaberi valgustundliku kihi koostises: õhuke pinnakiht kujutab endast zelatiini ja ülipeente AgBr kristallide emulsiooni. Kasutamine fotograafias põhineb AgBr ( või AgCl) lagunemisele valguse käes, kus eraldub ülipeen metalliline hõbe:



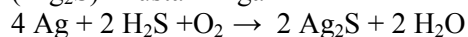
Lühiajalisel valgustamisel laguneb väike hulk AgBr (AgCl) hõbedaks ja broomiks ( klooriks). Hõbedat moodustub nii vähe, et see ei põhjusta fotoplaadi märgatavat tumenemist, kuid sisaldab fotografeeritava eseme *varjatud kujutise*. Plaadi asetamisel redutseerija lahusesse ( ilmuti) algab AgBr lagunemine eeskätt nendes kohtades, kus juba valgustamise mõjul on tekkinud hõbedat terakesi. Protsessi tulemusena saadakse nähtav, kuid vastupidine kujutis s.o. negatiiv. Ilmutatud plaat on veelgi valgustundlik, sest ta sisaldab mittelagunenud AgBr. See eemaldatakse plaadi asetamisel kinniti ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , naatriumtiosulfaat) lahusesse. Hõbebromiidi eraldumine põhineb AgBr omadusel moodustada  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  lahusega vees lahustuv kompleksühend. Normaalse kujutise ( positiivi) saamiseks paigutatakse negatiiv valgustundlikule, plaadiga analoogselt valmistatud paberile ja asetatakse lühikeseks ajaks valguse kätte. Seejärel positiiv ilmutatakse ja kinnitatakse.

Hõbe moodustab kompleksühendeid ja sellel põhineb ka esemete **galvaaniline hõbetamine**.



AgCN sade lahustub kaaliumtsüaniidi liia tõttu ja moodustub lahustuv kompleksühend.

**Hõbeesemed** kattuvad aja jooksul tumedaks, kattudes õhus sisalduva  $\text{H}_2\text{S}$  toimel hõbesulfiidi ( $\text{Ag}_2\text{S}$ ) musta kihiga



### Kroom Cr

On kõige kõvem metall; kasutatakse lihvmaterjalide koostises; õhus ja vees on püsiv.

#### *Pigmentid*

**Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> kroom(III)oksiid**-roheline värvusega, mida kasutatakse roheliste värvide, roheline klaasi ja keraamika saamisel.

**CrO<sub>3</sub> kroom(VI)oksiid** punase värvusega

**PbCrO<sub>4</sub> pliiokromaat**, kollane pigment

**BaCrO<sub>4</sub>** kollane pigment

**Kromaatide** vesilahustega immutamisel muutub puit püsivaks mitmesuguste **seenhaiguste** (puuvamm) ja bakterite suhtes. Puit muutub mittesüttivaks. Kasutatakse konservandina.

**Kroomkaaliummaarias- CrK ( SO<sub>4</sub>) x 12 H<sub>2</sub>O** - kasutatakse nahkade parkimisel.

*Kroomnahk* ei pundu vees, on vastupidav paindele ja kulumisele. On tugeva ja ilusa läikega. ( jalatsite pealsenahk)

Kroom kuulub **roostevaba terase** koostisse( muudab metalli korrosioonikindlaks ja kõvaks).

### Kuld Au

Leidub looduses nii ehedalt kui ka ühenditena, leidub pinnases, merevees ja elusorganismides. Keemiliselt **väheaktiivne** metall. Kuld lahustub segus  $\text{HNO}_3$  :  $\text{HCl}$  või  $\text{H}_2\text{SO}_4$  :  $\text{HNO}_3$  vahekorras 1:3 , et kulda nimetati keskajal metallide kuningaks, siis sai hapete segu **kuningvee** nime.

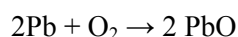
Kuld on **väärismetall** **Ehte kuld**: pallaadiumi (Pd) ja kulla sulam "valge kuld".

## Plii \_\_\_\_\_ Pb

Vananenud nimetus **seatina**

Plii on **mürkmetall**. Kõik pliiühendid ( ka plii puhta metallina ) on tugevad mürgid.

Plii on korrosioonikindel metall, sinakashalli värvusega; löikepind on hõbedase läikega, mis õhu käes kiiresti tuhmub, sest tekib pliioksiid



**plii sulam ( Pb + Sn )** on joodis.

**PbO** - kasutatakse kristallklaasi tootmisel.

**Pb<sub>3</sub>O<sub>4</sub>**- **pliiimennik**, värvipigment ilmastikukindlate värvide saamiseks

Pb(CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>)- **tetraetüüplii**, rakendati detonatsioonikindlama bensiini valmistamiseks.

Mürgisuse ja keskkonda saastava toime tõttu arenenud riikides enam ei kasutata.

• Vitraazide tegemisel kasutatakse *nn. tinaraame* see on

- puhas plii ( 100 %)
- 98 % Pb ja 2 % antimoni (Sb)
- Pb ja Ag sulam on kõige parem

## Tina \_\_\_\_\_ Sn

Tina on looduses väheesinev element. Õhus ja vees on tina vastupidav.

Tinamaagi ( **kassiteriit** SnO<sub>2</sub> ) ja vasemaagi üheaegsel redutseerimisel **saadakse tina ja vase sulam- pronks**. Pronksi avastamine ja kasutuselevõtt tööriista-, relva- ja ehtmetallina pani aluse inimkultuuri ajaloo pronksiajale.

Tinal on mitu **polümorfset teisendit**, mis erinevad kristallstruktuuri poolest.

**Valgetina** e. β-Sn on püsiv temperatuuril üle 13, 2<sup>0</sup>C.

madalamal temp. esineb **halltina** e. α-Sn.

Madalamal temperatuuril toimuv üleminekul suureneb kristallstruktuuri muutumise tõttu tina ruumala ja metall pudeneb halliks pulbriks. Kui madalal temperatuuril pinnale tekkinud halltina laikudega tinaese puutub madalal temperatuuril kokku valgetinaga, siis üleminek valgetina→halltina kiireneb. Juba keskajal nimetati seda nähtust **tinakatkuks**.

SnO<sub>2</sub>- **tinadioksiid** e. tina(IV) oksiid; kasutatakse valge värvipigmentina ja kuumakindla emaili valmistamisel.

Reageerimisel väävliga moodustub **tinasulfiid** SnS<sub>2</sub> . See on kuld kollase värvusega kristallaine, mida kasutatakse puidu, naha jm. materjalide kuldamiseks.

Tina plastilisuse tõttu kasutatakse stannioli ( õhuke kile) valmistamiseks.

Tina ei ole mürgine

Tinatatud raudplekk on **valgeplekk**.

**Trükitina**- Pb, Sn, Sb( antimon)sulam

*Polükroomias*-tinafoolium metalliliste pindade saamiseks/ heraldikas ettenähtud "hõbedased" pinnad.

## Vask \_\_\_\_\_ Cu

Looduses ühenditena

**Malahiit** Cu<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> e. CuCO<sub>3</sub> x Cu(OH)<sub>2</sub>

Cu<sub>2</sub>S -**vasksulfiid**

CuSO<sub>4</sub> x 5 H<sub>2</sub>O- **vasksulfaat**/vesi ( 1/5) e. *vaskvitriol*. Puidu immutamine, desinfitseerimine

Ühendid on mürgised, nõud ei sobi toiduainete hoidmiseks.

**Pronks-** vase ja tina sulam  
**Valgevask e. Messing-** vase ja tsingi sulam  
**Melhior** - vase ja nikli sulam  
**Uushõbe-** vase, tsingi ja nikli sulam

### Raud \_\_\_\_\_ Fe

Looduses leidub väga erineva tooniga raud(III)oksiide: punane ja pruun rauamaak; pigmentidena tuntud **rauamennik**, **ooker**, **muumia**.

**Raud(II)sulfaat**  $\text{FeSO}_4$  valkjas kristalne aine, mis esineb tavaliselt **kristallhüdraadina**  $\text{FeSO}_4 \times 7 \text{H}_2\text{O}$  ( tehniline nimetus **raudvitriol** ).

Leiab kasutust puidu immutamiseks ja taimekaitsevahendina.

**Raud(III)kloriid**  $\text{FeCl}_3$  on punakaspruun väga hügrokoopne aine. Kasutatakse metallide söövitamisel.

### Elavhõbe \_\_\_\_\_ Hg

Ainus metall, mis on toatemperatuuril vedel. Elavhõbe moodustab kergesti erinevate metallidega sulameid- **amalgamae**. Hõbeamalgam-brokaatniitide metall

**HgS- kinaver**, erkpunane pigment

Ühendid on mürgised, tänapäeval ei kasutata.

**HgCl<sub>2</sub> - sublimaat**, desinfitseerimisel ja nahahaiguste korral.

### Räni \_\_\_\_\_ Si

Väheaktiivne mittemetall, mida lihtainena looduses ei leidu.

Peamiseks esinemisvormiks on **ränidioksiid** ( $\text{SiO}_2$ ), mis esineb paljude kristallvormidena, millest olulisem on kvartsmineraalid: mäekristall, ametüst, tsitriin, suitsukvarts, ahaat jt. kvarts on paljude kivimite( graniit jt.) ja ka liiva koostises.

Sula **ränidioksiidi** tardumisel tekib värvitu amorfne mass - kvartsklaas. See on väga väikse soojuspaisumisega ja seega ei purune nad külma vee mõjul. Kvartsklaas laseb läbi UV- kiiri, kasutatakse kvartslambi kesta materjalina, väikestes halogeenlampides.

Tavaline klaas - aknaklaas - saadakse puhta kvartsi liiva sulatamisel koos sooda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) ja lubjakiviga ( $\text{CaCO}_3$ ).

Kõige lihtsama klaasi koostis vastab ligikaudsele valemile

$\text{Na}_2\text{O} \times \text{CaO} \times 6 \text{SiO}_2$  .

Looduslik klaas e. vulkaaniline klaas - **obsidiaan**.

$\text{H}_4\text{SiO}_4$  - **ortoränihape** , soolad on ortosilikaadid e. lihtsalt silikaadid.

**$\text{Na}_2\text{SiO}_4$  - naatriumsilikaat** on vees kolloide moodustav ühend; Na (ja K) silikaatide vesilahust nimetatakse **vesiklaasiks** ("kontoriliim"). Kasutatakse ehituses eritsemendide valmistamisel - nad on veekindlad.

**Tsement** on hallikas pulber, mida saadakse tavaliselt lubjakivi, savi ja vee segamisel ja kuumutamisel temp. 1300 - 1450 °C. Saadud mass ( klinker) jahvatatakse koos lisanditega (looduslik kips) ja saadakse pulbriline tsement. Tsemendi segamisel vee, kruusa ja killustiga saadakse **betoon**.

**Savi** koostist võib väljendada ligikaudse valemiga

$\text{Al}_2\text{O}_3 \times 2 \text{SiO}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$

(savi on palju liike ja nad varieeruvad koostiselt). Kasutatakse tarbekeraamika ja ehitusdetailide valmistamisel. Fajansi ja portselani lähtematerjal on **valge savi e. kaoliin**.

Ränile on iseloomulik moodustada polümeerahelaid, milles vahelduvad räni ja hapniku aatomid.

**SiO<sub>2</sub>** on polümeer (SiO<sub>2</sub>)<sub>n</sub>

- Silikaadid on ka tehismaterjalid.

**Laponite RD** - sünteetiline silikaat

Koostis: SiO<sub>2</sub> (~ 60%), MgO (~30%), LiO<sub>2</sub> (~1 %), Na<sub>2</sub>O (~3%).

Vees lahustumisel moodustub tiksotroopne geel ( kasutatakse 2 %-list lahust, pH on 9,8)

Tiksotroopne: pehmeneb segades ja tardub seistes.

Materjal on adsorbeerivate omadustega ja kasutatakse (paberi, naha, keraamika ) puhastamisel kompresside tegemisel.

**Silikageel** -SiO<sub>2</sub>

Poorne, inertne, tugevate adsorbeerivate omadustega granuleeritud silikaatne materjal.

Seob vett 40 % oma kaalust .

**Lämmastik** \_\_\_\_\_ **N**

Esineb õhus lihtainena (N<sub>2</sub>) õhu koostises 78 mahu%

On väga inertne, ei põle ja ei soodusta põlemist.

Kõrgel temp. reag õhuhapnikuga ja annab erinevaid okside:

N<sub>2</sub>O - dilämmastikoksiid e. *naerugaas* ( narkootilise toimega)

NO - mürgine gaas ( värvuseeta )

NO<sub>2</sub> - mürgine gaas ( pruunika värvusega)

- NO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O → HNO<sub>3</sub>

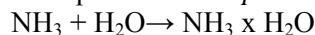
HNO<sub>3</sub> on kergelt kollase värvusega temas lahustunud NO<sub>2</sub> tõttu.

- **Ammoniaak**

kõrgel t<sup>0</sup> rõhk, kat.



ammoniaak lahustub hästi vees, moodustub **ammoniaakhüdraat** lahus on ~ 23- 28 % ( rahvapärased *nuuskpiiritus* - 10 % vesilahus)



Dissotsieerub:

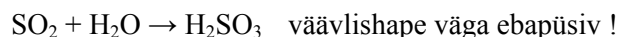
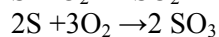
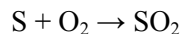


**Väävel** \_\_\_\_\_ **S**

Leidub looduses nii ehedalt kui ka rohkearvulistes ühendites.

**Sulfiidid:** FeS<sub>2</sub> ( **püriit**), Cu<sub>2</sub>S ( **vaskläik**), BaSO<sub>4</sub> ( **raskepagu**)

Põlemisel õhus või hapnikus tekib SO<sub>2</sub> ( vähesel määral ka SO<sub>3</sub>).



←

vesilahus pleegitab paljusid värvaineid

Kat, t<sup>0</sup>

