

Svovllever

Af Ole Bostrup

hydrogen-svovlforbindelser			
H_2S sulfan, sulfid	dihydrogensulfid	HS_2 disulfan, disulfid	dihydrogensulfid
HS_2 sulfanid sulfid	hydrogensulfid	HS_2 disulfanid, disulfid	hydrogensulfid

stionsblandingen skal, straks efter at gassens lugt er bemærket, overføres til stinksab.

En god svovllever

I en 100 mL rundbundet kolbe hælder man 50 mL vand, tilsætter 12 g natriumhydroxid (0,3 mol NaOH) og derefter 16 g pulveriseret svovl (0,5 mol S). – Der benyttes pulveriseret stangsvovl og ikke svovlret blomme.

Reaktionsblandingen holdes varm uden at koge, til alt er opløst, og der er dannet en mørk rødbrun væske.

Svovlleveren afkøles.

Svovlleveren afkøles. Svovlleveren afkøles.

Svovlleverluft

I et reagensglas hældes fortyndet eddikesyre. Til sæt et par dråber og bemærk lugten af den fordærvede luft.

Metallevere

I en række reagensglas hældes opløsninger af forskellige metallevere. Til hvert enkelt glas sættes et par dråber svovllever.

Spørgsmål

Svovlkrystallerne er opbygget af $cyclo-octasvovl$.
1. Tegn en regulær ottekant og beregn vinklen.
Ved forsøg har man fundet, at de to bindinger, der udgår fra et svovlatom danner en vinkel på c. 90°.

2. Tegn en mulig struktur for $cyclo-octasvovl$.
Ved opvarmning brydes bindinger i $cyclo-octasvovl$, og der dannet kædeformede molekyler $catena$ -svovl.

3. Tegn en mulig struktur for $catena$ -hexasvovl.
Hydrogen og svovl danner en lang række indbyrdes forbindelser, i tabel 1 er gengivet de enkliste.

4. Opskriv formel for hexasulfan, natriumhexasulfanid og natriumhexasulfanid. Ved opvarmning af svovl i række forskellige reaktioner

kendt i egyptisk oldtid. Ved at opløse trona i vand og derefter tilsætte brændt kalk, dannes der et bundfald af kalk. Væsken over kalken er en skarp lugt [natriumhydroxid]. Denne teknik menes at have været kendt af pyramidebyggerne i Egypten.

Med skarp alkalisk lugt har de oldtidens kemikere et overordentligt nyttigt produkt, som bl.a. kunne bruges ved fremstilling af sæbe og cement.

Koger man svovl med skarp alkalisk lugt, får man svovllever: En mørkebrun noget tyktflydende væske. Svovllever har i tider med mangel på fedtstof været benyttet som vaskemiddel. Oldtidens kemikere vidste, at sætte man syre til svovllever blev luften i laboratoriet ildelugtende og giftig, men de beskrev ikke kendsgerningen som resultat af dannelse af en særlig svovlholdig gas. De vidste også, at svovllever med metalholdige opløsninger gav farvede bundfald, som de kaldte metallevere; men metalleverne blev ikke beskrevet som svovlholdige metallsalte.

I det følgende gives opskriftter på nogle forsøg, således som de kunne udføres i oldtiden. Derefter følger i moderne sprogs spørgsmål til forsøgene.

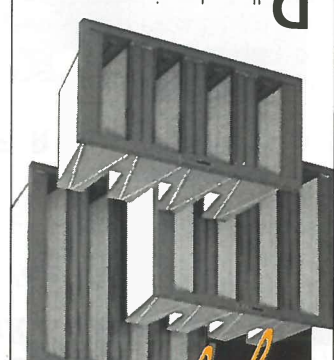
Forsøg

Advarsel
Fremstilling af svovllever må ikke udføres af begyndere. I skoler kun af en erfaren eksperimentator, der har sikret sig mod følgerne af, at kolben evt. går i stykker og den stærkt ætsende varme væske sprøjter ud! Beskyttelsesbriller skal bæres!

Ved tilsætning af svovllever til en syre dannes en overordentlig giftig gas. Forsøget kan udføres ufarligt som beskrevet nedenfor, men reaktioner

Oldtidens kemi
Svovl var kendt i Egypten o. 2000 f. Kr., det findes omtalt i Bibelen (1. Mosebog, 19. kap. vers 23) og man kendte det i det ældste Grækenland og i nærheden af vulkaner, og har været kendt længe før det blev beskrevet.

Alkalier som trona og brændt kalk har også været



Delbags leveringsprogram omfatter alle typer af:
• Luftfiltermætter
• Filterceller
• Filterbånd
• Poser (Multisack)
• Filterplader
• Rullebåndsfiltre
samt andre udføringer af filterelementer, som anvendes til luftfiltrering, renrums- teknik m.v. Desuden leverer Delbag nøglefærdige anlæg til enhver form for luft- og støvbehandling.

Salg/service:
Formervangen 4
2600 Glostrup
Tlf. 43 200 300
Fax. 43 430 491

LØWENER
Smedeland 2, 2600 Glostrup

Litteratur
1. Hartmann-Petersen, P. 1995, *Grundstoffene – Universets byggesten* (København: Akademisk)
2. Partington, J.R. 1970, *A History of Chemistry*, Bd. 1 (London: MacMillan)
3. Råncke-Madsen, E. 1984, *Grundstoffenes Opdagelse* (København: Gads)
4. Schmidt, M. & W. Siebert 1975, »Sulphur« i J.C. Bailar mfl. (red.): *Comprehensive Inorganic Chemistry*, Bd. 2 (Oxford mfl.: Pergamon)

9. Hvorledes vil den moderne kemiker (læseren) stille sig til dette bevis?

8. Angiv moderne systematiske talusulfanidder.

7. Hvilken af syerne sulfan og om syrens styrke.

6. Opskriv reaktionskemaer for reaktionerne, der fører til dannelse af sulfanid og sulfan. I syre-baseteorien taler man om syrens styrke.

5. Foretag en afstemning af reaktionskemaet $S + S_2 \rightarrow S_3$. Ved blanding af sulfandioxid med ethansyre (eddikesyre) overføres der hydroner (H^+) fra ethansyren til sulfandioxid, og der dannes sulfanid og sulfid.

4. Foretag en afstemning af reaktionskemaet $S + OH^- \rightarrow S^{2-} + SO_4^{2-} + H_2O$. I svovllever findes der en række polysulfanidder (polysulfidder), og det er dem, der giver væsken sin farve.

3. Der benyttes pulveriseret stangsvovl og ikke svovlret blomme.

2. Tegn en mulig struktur for $cyclo-octasvovl$. Ved opvarmning brydes bindinger i $cyclo-octasvovl$, og der dannet kædeformede molekyler $catena$ -svovl.