

5.957 besøgte  
**LABORATORIEUDSTYR '98**  
på **www.NetMesse.dk**

Var du een af dem?

Ellers er chancen der igen fra  
19. marts - 23. april 1999,  
hvor vi afvikler

**LABORATORIE-  
UDSTYR '99**

på alle PC'er med  
adgang til Internettet

Stand salg er i fuld gang.  
Ring til Carina Rasmussen  
på 3326 5525.

Så er du sikker på  
en god placering.

**Kun på Internettet**

**Net Messe**

**Kemiske Småforsøg**  
*Redigeret af Ole Bostrup*

# Vitrioler

## — et forsøg fra krystallernes verden

### Indledning

I klassisk latin betyder *vitrum* »glas«, *vitreus* betyder »som er af glas eller krystal«, i poetisk sprog betyder *vitreus* »krystallklar, klar gennemsigtig, strålende, glimrende, skøn«. Heraf opstod den kemiske betegnelse *vitriol* som betegnelse for en række stoffer, der findes i naturen som gennemsigtige krystaller.

Blå vitriol var særlig attraktiv. Derfra fik ordet *vitrum* betydningen vajd, der er en plante, hvoraf man kan vinde et blåt farvestof.

Kemikere identificerer i dag blå vitriol med kobber(II)sulfat—vand (1/5), mineraloger henviser til brochantit, som er tetrakobberhexahydroxidsulfat. Vajd er en slægt korsblomstrede planter, som af botanikere kaldes isatis.

### Agricola 1494-1555

Georgius Agricola hed egentlig Georg Bauer, men under studierne i Leipzig blev hans navn latiniseret. Sådan gjorde man nu dengang. Han afsluttede studierne c. 1518 med graden baccalaureus artium, b.a.

Agricola rejste rundt i Europa og besøgte universiteter, miner og forarbejdningssteder.

Hele livet samlede han viden til sit store værk *De re metallica*, som udkom i 1556, året efter hans død.

Agricola studerede vitrioler. Herved mente han salte, som ved stærk opvarmning afgav en kraftigt virkende væske *vitriololie*. Den kalder vi nu for svovlsyre<sup>1</sup>.

Nogle historikere har ment, at vitrioler har betydet sulfater i almindelighed. Desværre uden kildeangivelse. I lang tid var Agricolas definition gældende. Et stof som gips, der er calciumsulfat—vand (1/2) afgiver ikke

svovlsyre ved opvarmning, og jeg har heller ikke set det betegnet som en vitriol.

### Eilhard Mitscherlich 1794-1863

I sit berømte arbejde »Om saltets krystallisation« (1819) undersøgte Mitscherlich også vitrioler.

Han opdagede, at vel havde denne stofgruppe fælles egenskaber: Det var metalforbindelser, og de afgav svovlsyre ved opvarmning. Men de forskellige medlemmer af gruppen havde forskellig krystalform. Heraf sluttede han, at de ikke kunne være opbygget analogt. En vigtig årsag til deres forskellige ydre fremtræden var forskelle i mængden af krystalvand<sup>2</sup>.

Det kan meget spektakulært demonstreres ved fremstilling af de to nikkeltvitrioler nikkelt(II)sulfat—vand (1/6) og nikkelt(II)sulfat—vand (1/7)<sup>3</sup>.

### Nikkels kemi

$\text{NiSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$  er grønt. Det er den mest stabile form ved stuetemperatur. Det forekommer i naturen som mineral og kaldes morenosit. Det er logisk nok også dette salt, man får, når man køber nikkelt(II)sulfat. Ved stuetemperatur kan der opløses, hvad der svarer til 35 g  $\text{NiSO}_4$  i 100 mL vand. Opløseligheden vokser med temperaturen. Ved 31 °C er opløseligheden 45 g  $\text{NiSO}_4$  i 100 mL vand.

$\text{NiSO}_4 \times 6\text{H}_2\text{O}$  er blågrønt. Over 31 °C er det den stabile form. Ved 31 °C er opløseligheden, hvad der svarer til 45 g  $\text{NiSO}_4$  i 100 mL vand. Også dette salts opløselighed vokser med temperaturen. Ved 100 °C kan der opløses c. 200 g  $\text{NiSO}_4$ .

$\text{NiSO}_4$  er gult. Opvarmes de to ovenfor nævnte nikkelfor-