

Kobber og malachit

Af Ole Bostrup

Malachit er en ret almindelig grøn kobbermalm, der ofte findes i de oxiderede dele af kobberlejerne.

Malachit har været kendt fra o. 5000 f.Kr. og blev i oldtiden benyttet til fremstilling af kobber. På grund af stofets smukke farve, blev det også benyttet til fremstilling af kunstgenstande og i pulveriseret form som farvestof. Ægypterindernes grønne øjenskygge og vægmalerierne i gravene var ofte udført med malachit.

Kobber findes frit i naturen, romerne kaldte det for aes purum fossile. Når kobber i længere tid udsættes for luftens ilt (dioxygen), carbondioxid og vand, dannes der malachit. Ir, der findes som et grønt beslag på mange kobbertage, er normalt chlorid-holdigt p.gr.a. luftens indhold af natrium-chlorid. I større byer er ir oftest sulfat-holdigt p.gr.a. luftens forurening.

Ved opvarmning af malachit omdannes det forholdsvis let til et sort stof, som romerne kaldte aes nigrum; dette stof kan ved opvarmning med kul reduceres til frit kobber.

Ved det følgende forsøg fremstilles først syntetisk malachit (det kunne man bestemt ikke i oldtiden) ved oxidation af kobber med salpetersyre og påfølgende udfældning med carbonat.

Syntetisk malachit

3,17 g kobberspån eller kobbertråd (0,05 mol Cu) afvejes i en porcelænsskål. Sæt skålen i et stinkskab. Tilsæt 10 mL vand og lidt efter lidt 25 mL konc salpetersyre. – Advarsel: Den brune gas er

nitrogendioxid. Denne gas er meget giftig!

Når al salpetersyre er tilsat, opvarmes skålen med indhold i stinkskab til kogning, og der inddampes forsigtigt til det halve volumen.

I et 250 mL bægerglas har man i mellemtiden opløst 11 g natrium-carbonat (0,1 mol Na_2CO_3) i 100 mL vand. Til denne opløsning sætter man den blå opløsning af kobber i salpetersyre. Der dannes et grønt bundfald af malachit.

Blandingen omrøres og henstår i 10 min. til fuldstændig udfældning. Filtrerer gennem et foldfilter og bundfaldet vaskes med vand. Filteret foldes ud og lægges i en skål, hvorefter det tørrer i luften i mindst ét døgn.

Massen af fremstillet malachit bestemmes ved vejning. Præparatet gemmes til senere brug.

Aes nigrum

En porcelænsskål vejes tom. Herefter vejes 5,0 g syntetisk malachit i skålen. Under omrøringen med en spatel opvarmes skålen med indhold, til indholdet er bleve rent sort.

Massen af det fremstillede sorte stof, aes nigrum bestemmes ved vejning. Præparatet gemmes til senere brug.

Kobber

1 g af det fremstillede aes nigrum og 0,5 pulveriseret trækul blandes i en morter med en pestil. Blandingen overføres til et reagensglas.

Blandingen opvarmes. Den udviklede gas ledes gennem en opløsning af calcium-hydroxid i vand (kalkvand).

Hvilken farve har blandingen efter opvarmningen?

Hvilke farve har bundfaldet i kalkvandet?

Moderne behandling

- 1) Malachit er dikobber(II)-carbonat-dihydroxid. – Angiv formel. Beregn relativ molekylmasse M_r (dimensionsløs) og molar masse M (enhed: kg/mol).
- 2) Opskriv reaktionsskema for dannelse af malachit i naturen af kobber, dioxygen, carbondioxid og vand.
- 3) Kobber reagerer med salpetersyre opløsningen under dannelse af kobber(II)-ioner og nitrogendioxid. – Opskriv reaktionsskema.
- 4) Hvorfor koger man opløsningen af kobber i sal-

petersyre før tilsætningen af natrium-carbonat?

- 5) Opskriv reaktionsskema for reaktionen mellem kobber(II), carbonat og vand, når der dannes malachit.
- 6) Beregn malachitsyntesens teoretiske og praktiske udbytte.
- 7) Aes nigrum er kobber(II)-oxid. – Angiv formel. Beregn relativ molekylmasse og molar masse.
- 8) Beregn teoretisk og praktisk udbytte ved syntesen af kobber(II)-oxid. Kommentarer?
- 9) Hvilken kemisk reaktion finder sted i opløsningen af calcium-hydroxid?
- 10) Opskriv reaktionsskema for reduktionen af kobber(II)-oxid med trækul (carbon).

STILLINGER SØGES

STILLINGER TILBYDES

Har du noget/nogen
du mangler?

**Vi yder 25 % rabat
på stillingsannoncer**

dansk kemi er det centrale blad
inden for den kemiske industri
i Danmark

53 48 28 00