

Fra lokalitet til monter 3:

Kjemisk fjerning av matriks og stabilisering

Hans-Jørgen Berg, Jørn H. Hurum & Hans Arne Nakrem

Mange av de kjemikaliene nevnt i denne artikkelen er irriterende, helseskadelig, brannfarlige, etsende og endog fatale under uheldige omstendigheter. Vi vil be innstendig om at de som ønsker å forsøke disse prepareringsmetodene følger de sikkerhetsinstruksjonene som følger med kjemikaliene og bruker det sikkerhetsutstyr som er påkrevd der. Noen av kjemikaliene er også å regne som spesialavfall etter at de er brukt og må destrueres/avhendes i henhold til forskrift for farlig avfall.

Behandling av kjemikalier

Kjemikalier må behandles med respekt ellers kan de gi ubehagelige overraskelser, noen ganger umiddelbart, andre ganger lang tid senere. I beste fall er det kun stoffen det går utover. Alle leverandører er i dag pålagt å sende med et såkalt HMS-datablad som gir alle opplysninger om oppbevaring, helserisiko, kjemi, førstehjelp, destruksjon, etc. Disse bør leses grundig før bruk. Kjemikalier hvor det ikke er rapportert noen risiko ved bruk eller utslipp er unntatt fra dette. HMS-datablad kan også lastes ned fra internett på følgende URL: <http://no.vwr.com>

De fleste kjemikaliene kan skaffes på apotek, jernvarehandler og malerbutikker. For mer spesielle kjemikalier må man kontakte profesjonelle kjemikaliedetaljister. For de mest helseskadelige kjemikaliene kan det være restriksjoner på salg til privatpersoner.

Kjemisk fjerning av uønsket matriks

Det hender ofte at de mineralene man er interessert i, er totalt innesluttet i et eller flere andre mineraler. Problemet er hvordan å fjerne disse uten å ødelegge de man ønsker å beholde. Vanligvis er det karbonater man ønsker å fjerne.

Saltsyre

Fortynnet saltsyre (<10 %) er en av de vanligste metodene for å fjerne kalsittmatriks. For å fjerne 1 cm³ kreves det ca. 2 ml. 37 % saltsyre. Når løsningen har sluttet å bruse er all kalsitt eller syre oppbrukt. Syreløsning som er brukt flere ganger kan gi gulfarge til gjenværende kalsitt. Det kan fjernes med et kort opphold i en nylaget syreblanding eller Na-dithionittløsning.

Den vanligste feilen man gjør ved denne metoden er å fjerne for mye matriks slik at prøven faller fra hverandre. Metoden gir også en gjenværende kalsittmatriks som er full av riller og blanke avrundete flater. Disse blanke flatene kan gjøres penere (mer "naturlige" med å avslutte syringen med 10 minutter i maursyre (se under). Ønsker man å unngå at partier av kalsittmatriksen blir borte, kan man legge på et lag voks, lakk eller PEG på stedet.

Kald fortynnet saltsyre angriper hovedsakelig kalsitt, men også andre karbonater blir angrepet, dog i mindre grad.

Etter at prøven er ferdig syrebehandlet, må syrerester i stoffen nøytraliseres. Dette gjøres med gjentatte opphold i vannbad tilsatt litt ammoniakk, 1 teskje per liter.

Man har også brukt svovelsyre og salpetersyre for å fjerne karbonater. Ulempen med disse syrene er at de i tillegg til å være sterke syrer, er oksiderende og kan gi uventede resultat.

En mindre fortynnet eller oppvarmet saltsyre er effektiv til å fjerne andre karbonater også. Risikoen for å bli utsatt for syredamp er større her og god utlufting er påkrevet.

Bruk heller fortynnet syre enn sterk syre, krystallene som blir igjen etter syringen vil ofte se bedre ut. Dette gjelder for eksempel stuffer med kalsitt og epidot. Epidot får ofte en ødelagt overflate i sterk saltsyre.

Bland alltid syre i vann, ikke omvendt.

Saltsyre er en sterk syre, og vernebriller, hansker og verneklær må brukes, under god utlufting. Må ikke blandes med andre kjemikalier, som ammoniakk, karbider, sulfider, aluminiumsforbindelser eller hydrogenperoksid som kan forårsake dannelse av klogass. Bruk ikke metallbeholdere, ved en kombinasjon av enkelte metaller og fuktig luft, kan hydrogengass dannes som medfører eksplosjonsfare. Prosessen må ikke foretas i forseglede beholdere på grunn av faren for overtrykk.

En metode for å unngå at andre karbonater angripes er å kjøle ned løsningen til ca. 4 °C, som for eksempel i et kjøleskap. Fosfater angripes også av fortynnet saltsyre.

Maursyre

Maursyre kan brukes på samme måte som saltsyre, men er en svakere syre og mer skånsom mot prøven. Kalsitt blir mattere og ikke så typisk syret som med saltsyre. Ved utsyring av sølv fra kalsitt vil sølvet ikke bli svart av sølvklorider slik det blir ved syring i saltsyre. Bruker man en 5 % løsningen er fosfater stabile og karbonat kan fjernes fra fosfatminerale hvis man lar prosessen skje ved kjøleskapstemperatur (4-5 °C). Her er det store muligheter for å syre ut pene apatitter fra kalsittmatriks.

Kjemikaliet er etsende og verneutstyr og god ventilasjon er påkrevet. Maursyre kan ved kontakt med enkelte metaller og fuktig luft danne brennbar gass. Damp fra syra er tyngre enn luft og kan spre seg nedover i bygninger.

Sulfaminsyre.

Brukes på samme måte som maursyre.

Irriterende. Må ikke brukes sammen med metaller, halogener, alkalier eller oksidanter. Kan spalte til nitrøse gasser, ammoniakk og svoveldioksid, god utlufting er viktig.

Eddiksyre

Brukes på samme måte som maursyre, men er mindre helsefarlig.

Askorbinsyre

Dette kjemikalet har vist seg effektiv for fjerning av karbonat fra sulfider og det er rapportert at sulfidet får en overflatebeskyttelse. Det brukes også for å fjerne kalsittbelegg på apatitt.

Karbonsyre.

Denne metoden er mer skånsom og forhindrer dannelsen av furer og avrundete, glatte kalsittoverflater. Karbonsyre lages ved å løse CO₂ gass eller finknust tørris i destillert vann. Legg stoffen i vannet og la prosessen begynne. Ulempen er at vann når metning

på kalsiumhydrogenkarbonat raskt og begynner å felle kalsitt igjen. Ved å bruke en ionebytter som fjerner kalsiumhydrogenkarbonatet fra løsning kan prosessen fortsette. To slike ionebyttere er Dowex 50x8 eller Amberlite IR-120. 1 liter konsentrert ionebytter kan absorbere ca 50-90 g kalsitt. Det kan ta 2-7 dager får oppnå et brukbart resultat. Denne metoden løser også andre karbonater, men sideritt fra noen lokaliteter er rapportert stabil. Ionebytteren kan påvirke halogenider, sulfater, nitrater, fosfater, arsenider, arsenater, selenater, tellurater og iodater. Prosessen gir penest resultat ved kjøleskapstemperatur (4-5 °C), men tar da lengre tid.

Bruk av tørris kan medføre frostskaider!

For fjerning av jernoksid- og klorittholdig matriks, se Berg & Hurum (2004).

Stabilisering

Mange mineraler og bergarter er notorisk ustabile når de fjernes fra funnstedet. Endringer som kan skje med mineralet er at de tar opp eller mister krystallvann, reagerer med atmosfæren og gasser utskilt fra monterer, fargeendring på grunn av lyspåvirkning, kjemiske overflatereaksjoner pga. fuktighets- og temperatur-endringer, etc. Ofte kan nedbrytning av originalmineralet skyldes en kombinasjon av flere av disse prosessene. For å stoppe eller redusere effekten av nedbrytningen bruker man flere metoder med fysisk og kjemisk beskyttelse:

- Fysisk overflatebarriere
- Hermetisering og inert atmosfære
- Korrosjonsbeskyttelse
- Immersjon
- Kontrollert og stabil oppbevaring

Fysisk overflatebarriere

Impregnering/herding

Ofte er mineralene man samler inn ustabile. Slike mineraler som for eksempel laumontitt drysser av stoffen hvis det ikke stabiliseres. Impregneringsmiddelet må være tyntflytende slik at det trenger inn i små sprekker, det må ha god festeevne, og kunne kjemisk fjernes (med alkohol, aceton etc.) hvis nødvendig. Ofte bruker man varianter av PVC, f. eks. pioloform (et pulver som løses i alkohol). Materialet må tørkes godt i varmeskap eller over lang tid i romtemperatur først, da vann ødelegger PVCen. Vanligvis lager man en stamløsning med 150 gram pioloform (pulver) pr. liter 96 % alkohol, og fortynner denne ved behov til en passe viskøs væske. I denne væsken kan laumontittstuffer dyppes slik at krystallene trekker til seg pioloformen. Etterpå bør de legges på en rist til avrenning. Dette forsterker stoffene slik at de tåler å stilles ut.

Stabilisering av laumontitt skal også kunne gjøres med vannglass (Na_2SiO_3).

Korrosjonsbeskyttelse

Pyrittpest

Dersom man oppbevarer pyritt, markasitt eller pyrittiserte fossiler vil man oppleve at fossilet og omkringliggende matriks smuldrer opp og prøven faller helt fra hverandre. Det dannes ofte rust og gips i reaksjonen. Det er foreslått flere mulige årsaker til dette fenomenet; både biogene (bakterieangrep) og kjemiske (svovelsyredannelse). De fleste antar i dag at det er kjemiske prosesser som utløser "pesten", som vanligvis opptrer dersom relativ luftfuktighet (RH; relative humidity) er høy. Syredannelsen kan dempes ved å holde en lav luftfuktighet (40 % RH), og syren kan også nøytraliseres ved pådamping av nøytraliserende stoffer, f.eks. ammonium(klorid). Pyritten kan også lakkres slik at overflaten beskyttes mot angrep.

Sølv, kobber, selenider, sulfider, arsenider og jernmeteoritter får ofte et belegg etter å ha blitt eksponert for luft. Dette kan forhindres ved at man løser 2-4 g heksadekan eller oktadekan i 1 liter n-butanol. Prøven dyppes i denne løsningen i 3-5 minutter ved romtemperatur og spyles så med ren n-butanol eller isopropanol og lufttørkes.

N-butanol og heksadekan er helseskadelig, isopropanol og oktadekan irriterende. N-butanol er svært brannfarlig. Alle krever god utlufting.

Hermetisering og inert atmosfære

Enkelte mineraler, spesielt halider, er hygroskopisk og vil reagere med luft ganske raskt. En vanlig metode er å montere prøven i en lufttett oppbevaringsboks og hermetisere denne, gjerne sammen med litt silikagel. De store plastboksene som mange samlere bruker, egner seg godt til dette. Lokket og bunnen limes sammen med cyanatbasert hurtiglim, pass bare på at limet blir jevnt fordelt uten avbrudd. Legg gjerne på mer lim etter at lokket er satt på.

Etter kort tid vil atmosfæren i boksen komme i likevekt med prøven og nedbrytingen stopper.

En mer avansert metode er at dette gjøres i inert atmosfære, f. eks. nitrogen.

Et annet alternativ er oppbevaring under vakuum.

Alternativet til hermetisering er fysisk overflatebarriere eller immersjon.

Immersjon

Immersjon går kort og godt ut på at prøven beskyttes mot atmosfære ved at den er lagt i en flytende væske. Denne må være transparent og ikke misfarges over tid. Tyntflytende parafinolje i en glassbeholder med tett lokk er ofte brukt på oksidasjonsfølsomme mineraler. Man kan også bruke mineralolje, dette har vist seg å effektivt på boraks.

Ustabile zeolitter som natrolitt eller laumontitt kan oppbevares i vann, gjerne tilsatt 30 – 50 % glyserin.

Ønsker man å fjerne oljen fra prøven, se Berg & Hurum (2004) under vask av vannløselige mineraler.

Olje

Olje er et velbrukt middel for å skjule skader på mineraler. Mange stuffer av kalsitt fra Dalen (Kjørholt) er nesten drivverdige på olje etter at samlere har druknet stoffen for å skjule skader. Det er lurt å bruke en olje som ikke lukter og som ikke harskner. Babyolje, eller mais/rapsoilje er greit, men for all del ikke olivenolje. Andre mineraler som kan forskjønnes med olje er barytt og fluoritt. Mange krystaller kan også oljes for å oppnå mer gjennomsiktighet. Oljen trenger inn i hårfine sprekker og gjør krystallen klarere.

Dette gjelder spesielt for barytt og fluoritt. Da bør den oljete overflaten vaskes i såpevann slik at bare oljen inne i krystallen blir igjen. Dette gir et mer naturlig preg. Noen samlerer tror også at knepet virker på kvarts, det gjør det ikke og kvartsen får helt "feil" overflate etter en oljebehandling.

Hårspray

Hårspray brukes av mange samlere for å gjøre tørre/matte flater på krystaller blankere. Dette er uproblematisk da det lar seg vaske bort med vann senere. En tommelfingerregel er at jo bedre "hold" det er i hårsprøyen jo høyere er lakkinnholdet og dermed blankheten. Stoffene bør luftes en tid før de tas med på steinmesse eller settes i et tett skap. Ellers kan parfymelukten bli ganske uutholdelig.

Lakk

Det finnes mange typer steinlakk på markedet. Alt fra spesiallakk for mineraler (både matte og blanke) fra Krantz til steinlakk for interiørstein eller gravsteiner. Noen av disse kan være veldig vanskelige å fjerne. Andre er veldig ustabile, hvis en krystall som er lakkert står på peisen vil den ofte begynne å flake av lakk. Hvis du skal bruke lakk vil det være lurt å vite hva den kan fjernes med før du starter og i tillegg teste på mindre gode steiner lenge før praktstappen.

Kontrollert og stabil oppbevaring

Det er et klassisk dilemma å stille ut et mineral eller fossil. Man vil gjerne vise det fram til andre, men på den annen side er man da også klar over at prøven kan bli utsatt for lys-, temperatur- og fuktighetsforhold som til slutt kan ødelegge den.

Bare det å slippe publikum inn i utstillingssalen medfører store variasjoner i luftfuktighet og temperatur. Dette er et problem de fleste museer sliter med, og det er helt sikkert ikke bedre hos den enkelte samler. Det krever store ressurser for lage et miljø hvor mineraler kan stilles ut eller lagres uten at de blir ødelagt. De fleste har ikke disse ressursene. La Collection de Minéraux de l'université P. et M. Curie i Paris og mineralsalen til det tekniske universitetet i Ouro Preto, MG, Brasil er to steder som har bygd utstillingslokaler med spesielt hensyn til disse problemene.

Det er dog ting de fleste kan gjøre uten alt for store inngrep i lommeboka. Man bør unngå å stille og oppbevare stuffer på steder som utsettes for direkte sollys. Oppbevar stoffene på et sted med relativt konstant temperatur og luftfuktighet. Store variasjoner i temperatur og luftfuktighet er mer skadelig enn oppvaring under konstant, men ikke ideell temperatur og luftfuktighet. Ideelle forhold er 15 °C og fuktighet rundt 50 %.

Vær også oppmerksom på at støv kan påskynde overflatekorrosjon, så relativt støvfrie forhold er mest gunstige. Og selv om mineralet er lagret under relativt gunstige forhold, så er det ikke sikkert at disse er ideelle for etikettene.

Litteratur

- BERG, H.-J. & HURUM, J. H. (2004): Fra lokalitet til monter 2. Kjemiske prepareringsmetoder for mineraler og fossiler. *Norsk Bergverksmuseum skrift* **28**, 36-42.
- DUTHALER, R. & WEISS, S. (1999): *Mineralien reinigen und aufbewahren*. Christian Weise forlag, 230 s.
- HOWIE, M. H. (1992): *The care and conservation of geological material: minerals, rocks, meteorites and lunar finds*. Butterworth & Heinemann. 138 s.