

# Geokemiska analyser i NORDSIM-LABORATORIET

I ett av rummen i Naturhistoriska riksmuseets källare står Nordsim. Det är en avancerad och mycket stor masspektrometer där geokemister analyserar den kemiska sammansättningen i olika prov. Det är mest mineral, både från jorden och rymden som analyseras. – För att få ett bra resultat av mätningen måste den inledande frågeställningen vara mycket specifik. Därför har man redan gjort omfattande förberedelser av sitt prov innan man sätter in det i det här instrumentet, berättar Martin Whitehouse, professor i geokemi och chef för Nordsim-laboratoriet.



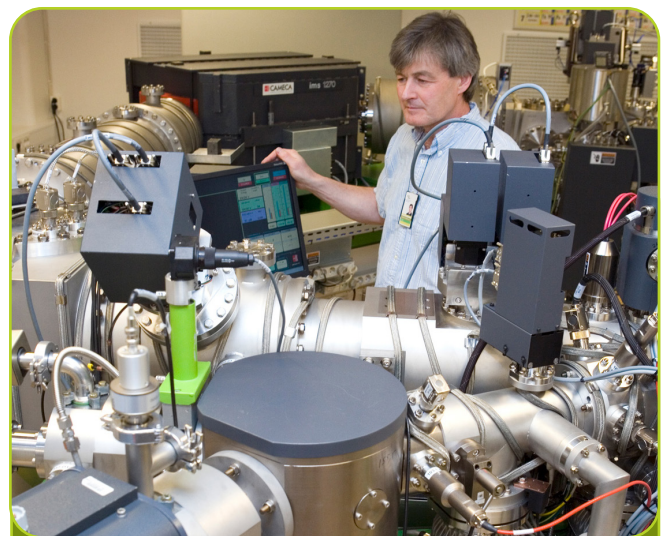
*Panoramabild av jonmikrosonden (masspektrometern) i Nordsim-laboratoriet.  
Foto: Naturhistoriska riksmuseet*

Ett prov som ska analyseras i Nordsim sätts in i instrumentets ena ände. Där beskjuts det med en jonstråle. Jonerna i strålen kommer antingen från en cesiumkälla (positiva) eller en syrekälla (negativa), beroende på om jonerna som man vill studera är positiva eller negativa. Jonstrålen träffar provet med en energinivå motsvarande 20 000 volt och slår bort joner från provets yta. Det är som att den borrar ett mycket litet hål i provet, ungefär 10  $\mu\text{m}$  (tusendels millimeter) i diameter och 1  $\mu\text{m}$  djupt.

Det bortslagna materialet, mindre än ett miljarddel gram, skapar en ny jonstråle som går in i masspektrometers långa, böjda, lufttomma stålrör. I röret sorteras jonerna först efter energinivå och sedan efter massa, för att bara de joner man vill analysera till slut ska träffa den känsliga detektorn i stålrörets andra ände. Den kan känna av så små mängder som miljondels promille av ett ämne. Detektorn är kopplad till en dator som tolkar träffbilderna och, förhoppningsvis, besvarar den inledande frågeställningen.

## UNIKT INSTRUMENT

Det finns ungefär 35 liknande instrument i hela världen, och Nordsim på Naturhistoriska riksmuseet var nummer två att byggas och är fortfarande det enda i sitt slag i Norden. Instrumentet uppdateras kontinuerligt för att kunna erbjuda analyser i världsklass. En av de senaste uppdateringarna är en ny syrekälla till jonstrålen.



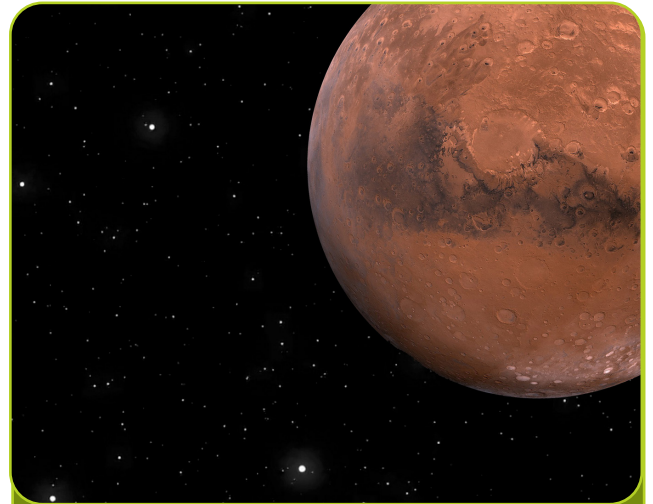
*Martin Whitehouse och den stora jonmikrosonden (masspektrometern) i Nordsim-laboratoriet.  
Foto: Naturhistoriska riksmuseet*



## MÅNGA ANVÄNDNINGSSOMRÅDEN

Uran sönderfaller till bly i en känd hastighet. I mineralet zirkon finns små mängder uran. Genom att mäta förhållandet mellan uran och bly i ett prov kan man bestämma mineralets ålder. På detta sätt har man till exempel kunnat konstatera att större delen av den svenska berggrunden är ungefär 1,8 miljarder år gammal. Ovanliga svavelisotoper ger ledtrådar om hur atmosfären varit sammansatt under olika perioder i jordens utveckling. De kan till exempel avslöja när ozonlagret bildades.

Nordsim används också för analys av meteoriter och prover från månen, Mars och jorden för att öka kunskapen om planeternas tidiga utveckling.



*Genom analys av prover från Mars och månen och riktigt gamla prover från jorden byggs kunskapen om planeternas tidiga utveckling.*

*Foto: NASA*



*Ungefär så här kan det ha sett ut på jorden för 3,2 miljarder år sedan, innan kontinenterna bildades.*

*Foto: Pixabay*

## INNAN KONTINENTERNA

Jordskorpan har till exempel inte alltid varit det pussel av kontinentalplattor som den är idag. Genom att analysera några av jordens allra äldsta stenar har Naturhistoriska riksmuseets forskare kommit fram till när jordskorpan började fungera som den gör idag.

Svaret är att för 3,2 miljarder år sedan så hade manteln, den del av jorden som finns under jordskorpan, svalnat tillräckligt mycket i temperatur för att kontinentalplattor skulle kunna bildas.

Innan kontinentalplattorna bildades fanns det stora oceaner av vatten på jorden och flera platta öar och kontinenter som bestod av den svarta bergarten basalt. Ungefär som på Island, fast plattare. Forskare på museet har i en studie använt stenar från sydvästra Grönland som innehåller några av de äldsta och bäst bevarade delarna av jordskorpan.

## JORDSKORPAN FÖRÄNDRAS

För 3,2 miljarder år började kontinentalplattorna ta form och täcka jorden, precis som de gör än idag. Kontinenternas form och storlek ändras hela tiden genom att de glider under varandra, eller glider isär så att nya jordskorpa bildas av material från den underliggande mjuka, varma, formbara manteln.

Jordens äldsta sten hittades på månen. På grund av kontinenternas rörelser är de allra äldsta delarna jordskorpan förstörd, de har helt enkelt försvunnit ner i jordens inre. Därför blev uppståndelsen stor när forskare med hjälp av masspektrometern på Naturhistoriska riksmuseet identifierade ett 4 miljarder år gammalt granitfragment från jorden i en sten som hämtats från månen. Så gammal jordskorpa finns inte kvar på jorden, men eftersom månen saknar geologisk aktivitet har fragmentet bevarats där och kan ge oss värdefulla ledtrådar om jordens tidigaste historia.