

EN NY METODE TIL BESTEMMELSE AV INNBYRDES MENGDEFORHOLD MELLOM VISSE FINKORNIGE MINERALER

AV

IVAN TH. ROSENQVIST

5 figurer i teksten.

Abstract. A new method for determining clay minerals is described. The method is based on the high adsorbing power of clay minerals. The minerals are allowed to deposit on a photographic film through a diluted radium bromide solution. The clay minerals thus become radioactive whereas the other minerals remain non-radioactive. On the developed film the radioactive minerals distinguish themselves.

Ved studiet av særlig finkornige mineralaggregater og jordarter finner en ofte at bergartmikroskopet ikke strekker til, idet der er umulig å bestemme de optiske konstanter ved mineralkorn som er vesentlig mindre enn 0,01 mm. Ved mineralkorn som er av størrelsesorden 0,001 mm og mindre, kan en ikke engang bestemme brytningsindex eller ytre krystallbegrensning med noe så nær tilnærmet nøyaktighet. Ved hjelp av elektronmikroskop kan ytre krystallbegrensning bestemmes ved ennå meget finere partikler. På denne måte kan man få et inntrykk av mineralkornenes form, selv om mineralkornene er av størrelse bare noen få 1/100 000 mm.

Ved studiet av finkornige sedimenter, f. eks. leire eller leirsteiner, er elektronmikroskopet et nyttig hjelpemiddel, men da det i disse sedimenter ofte opptrer mineraler med noenlunde lik ytre form, f. eks. montmorillonit — pyrophyllit — hydroglimmer (illit) og kaolin, foruten atskillige andre „glimmerartede“ mineraler, vil en således ved anvendelse av elektronmikroskopet ikke komme til noe resultat ved slike undersøkelser.

Et annet punkt hvor de vanlige mikroskopiske metoder viser seg utilstrekkelige, er i de tilfelle hvor enkelte bergartsdannende mineraler kan være mer eller mindre omvandlet eller gjennomført av mikroliter. Som eksempel på dette kan man nevne de hyppige forekomster av pigmenterte feltspater og også granater.

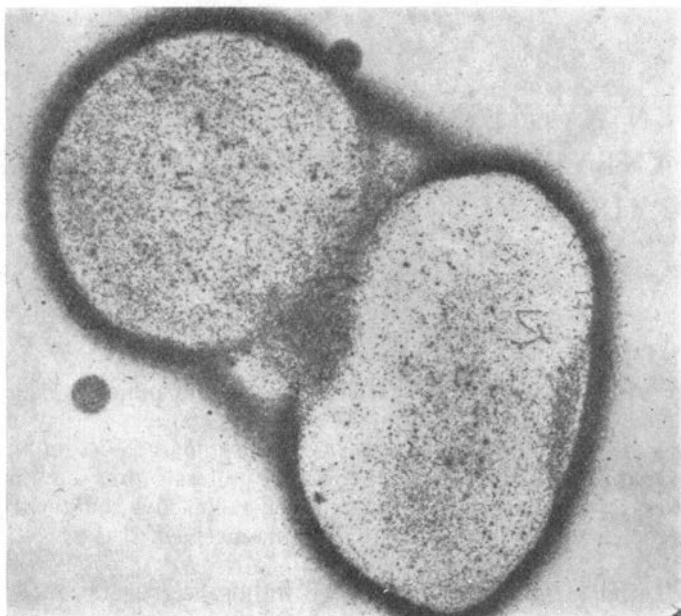


Fig. 1. Figuren viser med 5 gangers forstørrelse hvorledes et preparat av montmorillonitleire tilsatt radiumbromid innvirker på en fotografisk plate, Ilford R II.

Under arbeid med mineralbestemmelser i de norske leirer er forfatteren kommet fram til en metode han tror kan få betydning ved slike undersøkelser. Det er en kjent sak at forskjellige mineraler har forskjellig overflateaktivitet, og dermed forskjellig evne til adsorbtivt å binde fremmede ioner. Således kjenner man absorpsjonsevnen for de vanlige leirdannende mineraler temmelig godt. F. eks. adsorberer montmorillonit vanligvis ca. 80—100 m.ekv. fremmede kationer pr. 100 g. Hydroglimmer (illit) adsorberer ca. 40 m.ekv. pr. 100 g, og finknust feltspat av størrelsesorden 1μ adsorberer ca. 0,1 m.ekv. pr. 100 g. Den metode som vil bli nevnt nedenfor, grunner seg nettopp på at forskjellige mineraler har forskjellig adsorpsjonsevne for fremmede ioner.

Da mineralkornene oftest er så små at de bare kan gjøres synlige i mikroskopet ved skrå belysning, kan man som nevnt ikke komme noen vei ved vanlige mikroskopiske metoder. Tilsettes derimot en meget fortennet oppslemming av mineralblandingen radioaktivt stoff

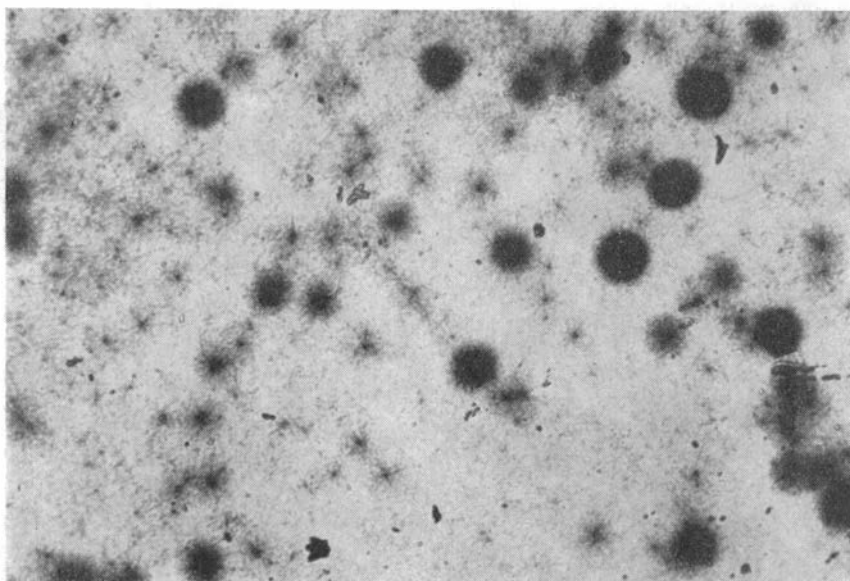


Fig. 2. Bildet viser i 100 gangers forstørrelse et utsnitt av en Ilford R II plate hvorpå det er presipitert et preparat av 0,005 mg montmorillonitholdig breksjemateriale fra Vigsnes på Karmøya tilsatt 0,002 mg radiumbromid oppslemmet i 1 cm³ destillert vann og presipitert på en fotografisk plate. Kjemisk og mineralogisk undersøkelse har vist at dette breksjemateriale inneholder ca. 10 % montmorillonit. Antar man at hver radioaktiv corona skyldes leirkorn av størrelsesorden 1/1000 mm, har man en god overensstemmelse med det en finner ved utmåling av platen.

Eksposeringstid 50 timer.

som adsorberes selektivt til de enkelte mineraler, kan man siden identifisere disse mineralkorn ved at oppslemmingen fordeles tynt utover en egnet fotografisk plate. Da vil de mineralkorn som er radioaktive, γ : som har adsorbent det radioaktive ion, gi seg tilkjenne ved at de sverter platen, mens de korn som ikke er radioaktive, α : de korn som har liten adsorpsjonsevne, bare vil sees som lysende punkter i skrå belysning. Anvender man derfor så fortynnet suspensjon at avstanden mellom de enkelte mineralkorn på platen blir av størrelsesorden 0,1 mm., kan man etterat platen har ligget til eksponering i passende lang tid, og deretter blir fremkalt og fiksert, telle antall radioaktive korn.

Forfatteren har til sine forsøk benyttet forskjellige mineralopp-slemminger tilsatt fortynnet oppløsning av radiumbromid — RaBr_2 —

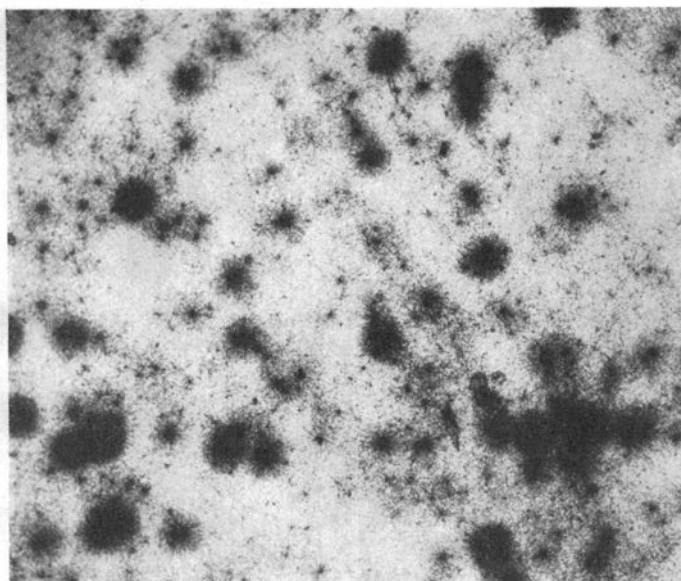


Fig. 3 viser med 100 gangers forstørrelse et preparat av hydroglimmerleire fra Onsøy tilsatt 0,002 mg radiumbromid pr. 0,05 mg leire. Preparatet inneholder etter kjemisk og mineralogisk undersøkelse ca. 40 % hydroglimmer, hvilket er i god overensstemmelse med det en finner ved utmåling av platen. Eksponeringstid 50 timer.

og som platemateriell benyttet Ilford R 2, α -partiklene fra radium har en rekkevidde i platens gelatinlag på ca. 20 μ .

De anvendte plater Ilford R 2, er meget egnet for formålet, da de kun lite svertes av β - og γ -stråling og meget godt svertes av de tunge α -partikler.

Som eksempel er vist en montmorillonitbreksjeleire fra Viksnes på Karmøya; en fet kvartærleire fra Onsøy. Denne leire fører meget hydroglimmer. Videre en sericitisert feltspat fra en larvikit og en finknust granat fra Kongsberg. Som en kan se av bildene fremtrer de overflateaktive mineraler — montmorillonit — hydroglimmer og sericit med en tydelig radioaktiv corona, mens de ikke aktive mineraler, kvarts, feltspat og granat bare opptrer som punkter. Ved disse forsøk er benyttet usorterte materialer, noe som selvsagt er uheldig ved kvantitative bestemmelser, idet f. eks. et montmorillonitkorn av en bestemt liten størrelse adsorberer like meget radium som et hydroglimmerkorn av den dobbelte størrelse eller et kaolinkorn som er 20 ganger så stort.

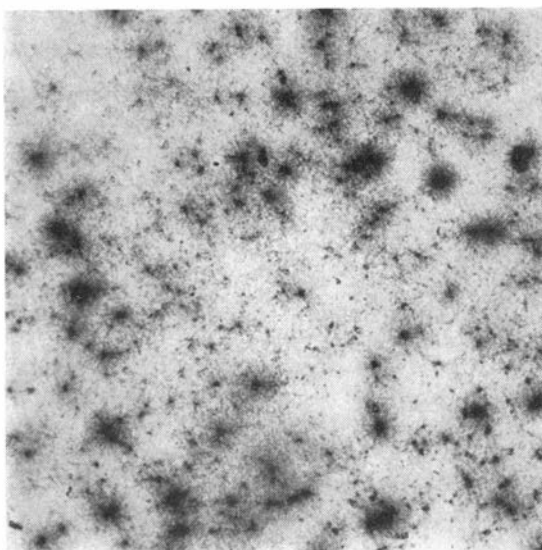


Fig. 4 viser med 100 gangers forstørrelse et preparat av knust feltspat fra Larvikit tilsatt 0,002 mg radiumbromid pr. 0.015 mg feltspatmateriale. En ser av figuren at mens de fleste mineralkorn har vært fullstendig inaktive, er enkelte mineralkorn omgitt av en svak radioaktiv corona. Dette antas å skyldes en begynnende sericittannelse. Eksponeringstid 50 timer.

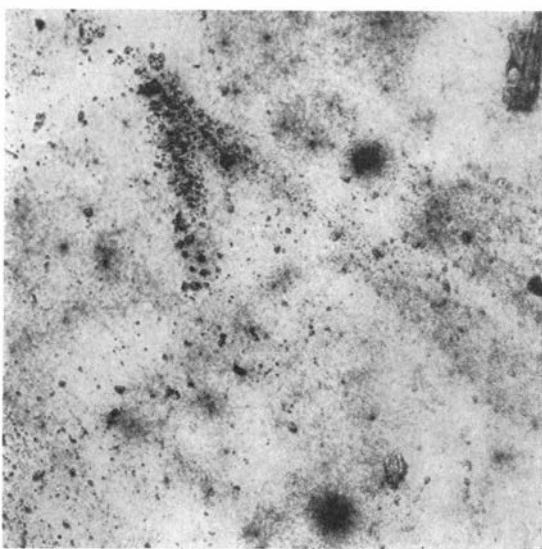


Fig. 5. Et preparat fremstillet av 0,015 mg granat fra Kongsberg tilsatt 0,002 mg radiumbromid. En ser av figuren 2 tydelige radioaktive coronaer som antagelig skyldes sericittannelse. Eksponeringstid 50 timer. 100 \times .

I laboratoriet arbeides nå med videre utvikling av metoden, da en forsøker en kombinert sedimentasjon- og radioaktiv analyse. Foreløpig er bare benyttet radium til disse forsøk, men en antar at etterhvert som forskjellige kunstige radioaktive produkter kommer i handelen, vil det være mulig å anvende helt andre adsorbsjonsstoffer og at teknikken kan utvikles til å skille mineraler som hver for seg har forholdsvis liten adsorbsjonsevne, men hvor det dog er en forskjell i adsorbsjonsevnen.

Forsvarets Forskningsinstitutt 27. oktober 1947.