

LITTERATUR

TOM F. W. BARTH: *Theoretical Petrology. A text book on the origin and the evolution of rocks.* — John Wiley & Sons, Inc., New York. Chapman & Hall, Limited, London. 387 sider.

Den teoretiske petrografi har hatt mange fremragende forskere i de skandinaviske land. Navn som J. H. L. Vogt, V. M. Goldschmidt, J. J. Sederholm, P. Eskola og mange flere blir stadig sitert i publikasjoner verden over. Når en av de mest kjente nålevende representanter for denne linje, nemlig prof. Barth har funnet tid til å utarbeide en sammenfattende lærebok over dette emne er det med store forventninger man åpner verket.

Boken er inndelt i fire hoveddeler med i alt 58 kapitler. Den første del om jordens fysikk og kjemi avviker ikke særlig fra det man finner i tallrike tilsvarende bøker, men atskillig nyere oppfatninger er kommet med. De senere deler bærer mer preg av forfatterens personlige synspunkter. Disse deler gir også uttrykk for oppfatningen man finner hos den skole av nålevende geologer som ofte betegnes som »diffusjonistene«.

Selv om Barth ikke på noen måte nekter for muligheten av at det kan dannes magmatiske dypbergarter, så skinner dog hans tvil på disses eksistens stadig gjennom.

Petrologi er som Barth fremholder et fag som beskjeftiger seg med den uorganiske naturs fysikk og kjemi. Den fysikalske kjemi er utviklet gjennom mer enn et århundrede for en meget stor del av høyt spesialiserte teoretikere i nøye sammenheng med kompliserte laboratorieeksperimenter. Petrologien er ennå i sin spedeste barndom og det er bare meget få av de mange spørsmål som inntil nå er besvart. Ved lesning av Barths bok får man ofte den følelse at vi vet ganske meget og at det som står igjen til de kommende generasjoner er detaljarbeid.

En ikke helt ubetydelig del av boken utgjøres av forholdsvis elementære termodynamiske beregninger som ikke blir benyttet til noe og som på grunn av sin idealiserte karakter, heller ikke kan komme til anvendelse på så kompliserte systemer som de naturlige bergarter. De samme beregninger kan en finne i vanlig fysikalsk-kjemiske lærebøker og i denne bok kan det derfor synes overflødig å ha med så mange termodynamiske likninger.

Atskillige unøyaktigheter i de enkelte beregninger og angivelser

skjemmer dessverre boken en del. Den første finnes allerede på side 9. Det er her tale om den varme som produseres av radio-aktive stoffer i jordskorpen. Barth angir her halvveringstiden for K^{40} til $0.55 \cdot 10^9$ år. De fleste moderne tabeller angir 1,35—1,42 milliarder år. Denne forskjell er meget viktig. Hadde Barths tall vært riktig ville varmeproduksjonen av K^{40} for tre milliarder år siden vært over 44 ganger så stor som den er i dag, mens den riktige verdi er 4,3—4,7 ganger så stor (Se Harold Urey: *The planets*, New Haven 1952). Med Barths tall ville det vært åpenbart feilaktig å anvende aktualistiske betraktninger på prekambriske bergarter. Jorden måtte stort sett ha vært flytende under en tynt snerk av en tørrskorpe som stadig ville brytes opp og synke ned. Vann ville bare eksistert i dampform.

På side 17 anføres en likning for den frie energi av en fase som funksjon av denne fases posisjon med et gravitasjonsfelt. Det synes, som om det her er uteglemt tyngdens akselerasjon. Hele den utvikling som kommer i det følgende blir derfor uvanlig, bl. a. blir dimensjonene på uttrykkene forvirrende.

Grunnlaget for avsnittet om de forskjellige *sløpssuunns* oppholdstid i havet kan synes forholdsvis svakt, i hvert fall for de joner som ikke forekommer i så høye konsentrasjoner at havet kan betraktes som mettet med hensyn til disse joner. Det ville vel for øvrig her vært korrekt med en henvisning til Carstens artikkel i dette tidsskrift nr. 28 idet f. eks. tabellen på side 33 åpenbart er hentet fra denne artikkel og bare ubetydelig endret, bl. a. er trykkfeilen rettet.

Under kapitlet om deformasjon i bergarter behandles det meget viktige fenomen, kryping. I dag studeres materialers kryping i en mengde store laboratorier jorden rundt og selv om diffusjonen kan ha betydning i denne forbindelse må man være oppmerksom på at det er dislocation-teorien som er den *alminnelige antatte* i materiallæren. Det virker derfor eiendommelig når dislocationteorien *overhodet* ikke er nevnt i denne bok, men bare den såkalte diffusjonsteori.

Ofte kommer det påstander som synes lite gjennomtenkte, således står det i avsnittet om granulittfacies at granittiske bergarter vil smelte mellom 600° — 700° under høyt trykk, derfor kan etter Barths oppfatning granulittfacies ikke svare til høyere temperatur enn ca. 650° . Det er her ikke tatt hensyn til at det kun er under tilstedeværelse av overskudd av vann (ca. 10 % av granittmengden) at man får anatektisk oppsmeltning med så lav temperatur.

Nå er det karakteristisk for granulittene at de er vannfrie, anateksen danner derfor ikke noen grense ved 650° . For den saks skyld kunne øvre temperaturgrense for granulittfacies flyttes atskillige hundre grader.

En hel rekke likninger for mineral-reaksjoner er ufullstendige eller uriktige, idet f. eks. vannstoff inngår på den ene side av en likning, men ikke på den annen. Denne feil er imidlertid ikke konsekvent gjennomført således ikke i likning 1, 4, 5 og 6, men derimot i 8, 9 og 10 i kapitlet om mineralfacies.

Disse kritiske bemerkninger er imidlertid ikke avgjørende og hindrer ikke boken i å ha stor verdi. Hele del 3 om de magmatiske bergarter er meget lærerik, behandlingen av mineralenes fysikalske kjemi er stort sett god. De tallrike eksempler vil gi leseren et godt grunnlag å arbeide videre på. De tallrike litteraturhenvisninger viser at forfatteren har gjennomgått verdenslitteraturen på en grundig måte, selv om en muligens kan synes at utvalget er noe ensartet, idet det først og fremst er de arbeider som faller i tråd med forfatterens syn som er tatt med.

I. T. H. Rosenqvist.

JAMES GILLULY, AARON C. WATERS, A. O. WOODFORD: *Principles of Geology*. W. H. Freeman & Co. San Francisco, 1951, 631 s. Kr. 59,90.

Det finnes en lang rekke amerikanske lærebøker i alminnelig geologi. Grunnen til dette er først og fremst at der er et stort marked for slike bøker. Ved de store universiteter kan det være opptil 1000 studenter om året som tar et kursus i "Physical Geology", og for hele landet blir tallet ganske betydelig. En bok som slår igjennom kan komme i svære opplag, og det er derfor forholdsvis lett å finne forlegger til en ny bok. (Markedet for lærebøker i petrografi som kunne svare til vårt behov, er derimot langt mindre, og dette er vel hovedårsaken til at det fins så få av det slaget). Blant de mange lærebøker i alminnelig geologi er vel den av Longwell, Knopf og Flint den eneste som har vunnet innpass hos oss ved siden av Ramsay og Holmes. De andre skiller seg ikke vesentlig ut fra den. De samme emner behandles på samme eller lignende måte. Den vekt som er lagt på de forskjellige emner, veksler noe fra bok til bok, ordningen av emnene og utvalget av billedstoff likeså. Men ellers har de meget felles. Hovedvekten er lagt på å meddele kunnskap mer enn å øve studentene opp til selvstendig tenkning. Vi kan stundom synes at bøkene er litt elementære for våre studenter. Det henger sammen med at flertallet av studentene tar alminnelig geologi i sitt første eller annet år på college. De er da 2-3 år yngre enn de fleste av våre geologistudenter, og flertallet av dem har en svakere bakgrunn i realfagene.

Når jeg vil henlede oppmerksomheten på den nye bok av Gilluly, Waters og Woodford, er det fordi den er vesensforskjellig fra de tidligere lærebøker, og fordi jeg tror at den bedre enn disse vil svare til vårt behov. Den legger hovedvekten på å øve opp studentene til selvstendig tenkning. Meddelelsen av kunnskaper er kommet i en rekke. Fremstillingen gjengir i stor utstrekning den historiske utvikling av vår stilling til problemene. Først presenteres endel grunnleggende fakta. Dermed blir det vist hvordan de ble forklart av de forskere som først, eller på et tidlig stadium, begynte å spekulere på dem. Så antydes i korte glimt utviklingen i vår erkjennelse frem gjennom tiden, og til slutt blir det klarlagt hvor vi står i dag. Dette skjema er

fulgt over alt hvor det faller naturlig, og med stort hell. Den historiske fremstilling omfatter bare de springende punkter, og forfatterne har unngått å gjøre den unødig bred.

Eratosthenes beregning av jordens størrelse har fått bedre plass enn vanlig i bøker av denne art, likeså gradmålingen i India som førte til oppdagelsen av isostasien. Den langvarige strid om basaltenes opprinnelse blir ikke bare nevnt som en kuriositet, men forklart ut fra den tids forutsetninger. Det blir vist hvordan en glimrende begavelse som Werner kunne ta fullstendig feil, og hvorledes Desmarest's samvittighetsfulle feltarbeide skaffet de avgjørende beviser mot hans ideer. Forfatternes kommentarer til »basaltstriden« har bud også til våre dagers geologer: " — the failure of Werner's speculations to withstand the test of Desmarest's rigorous field observations showed geologists that the ultimate worth of a theory can only be found in the field. — All these features (bevisene for basaltens eruptive opprinnelse) could have been seen at Stolpen had Werner taken his students there on field trips instead of merely lecturing about the „Universal System" and giving them specimens of basalt to study in the laboratory".

Grunnleggelsen av stratigrafien har også fått en bred plass. Adam Smith, Cuvier og Brongniart blir mer enn navn for den som har lest kapitlet om "Geologic Maps, Fossils, Time."

Det er vanskelig å fremheve enkelte kapitler. De kan alle leses med interesse, selv om en mener seg å være forholdsvis fortrolig med stoffet. Et av de beste er „Mineral Resources". Her blir i tillegg til det geologiske stoff, de mineralske råstoffenes betydning i verdenshistorien belyst ved en rekke illustrerende eksempler. En opplysning som den at etter 1910 er det blitt utvunnet en større mengde metaller enn i hele menneskehetens historie før 1910, kan gi stoff til atskillig ettertanke. Eller hva vil det bety for den politiske utvikling i framtiden at verdens største oljereserver ligger i landene rundt den persiske bukt.

Jeg skal ikke ta med flere detaljer, men vil gi boken min beste anbefaling.

De vanlige lærebøker gir i regelen inntrykk av at geologien er en statisk vitenskap, hvor de fleste problemer er klarlagt. Denne bok gir et langt riktigere bilde av fagets stilling: en ung vitenskap som er på stadig marsj framover, med mange uløste problemer og et utall av arbeidsoppgaver. En slik fremstilling stiller større krav til studentene. Nettopp derfor burde den passe hos oss.

A n d e r s K v a l e.

BRIAN MASON: *Principles of Geochemistry*. Wiley, New York; Chapman & Hall, London, 1952, 276 s., 42 fig., 5 dollars.

Geokjemiens område er blitt avgrenset forskjellig i tidens løp. I vår tid fremhersker den meget omfattende definisjon som selve ordet

geokjemi nærmest angir, at geokjemien er læren om de kjemiske elementers forekomst og fordeling i jordkloden, og om hvordan fordelingen er blitt som den er. Observasjonsmaterialet skriver seg fra den tilgjengelige del av jorden; for øvrig bygger man på geofysiske data og på den hypotese at meteorittene gir oss et begrep om forholdene i jordens indre.

Masons bok er ikke stor. Likevel behandler den geokjemien i videste forstand, og det er beundringsverdig i hvilken grad forfatteren har fått med de viktige ting på alle felter, også de nyeste landevinninger. Dessuten er boken meget lettlest, og alle unødvendige spissfindigheter i terminologi og uttrykksmåte er omhyggelig unngått. Den inneholder likevel et stort antall av de vel funderte data. Teorier er fremstilt med sunn kritisk sans. — De forskjellige emner som boken behandler er i korthet følgende. Etter en innledning om geokjemiens historie o. a. følger et kosmokjemisk avsnitt (19 sider), en oversikt over universets, solens, planetenes, meteorittenes sammensetning og opprinnelse. Neste avsnitt behandler jordkloden som helhet (33 sider), teorier om jordens indre, den primære differensiasjon, den pre-geologiske historie, elementenes geokjemiske klassifikasjon. Så kommer et avsnitt som gir de grunnleggende ting fra hjelpevitenskapene termodynamikk og krystallkjemi (23 sider). Det følgende avsnitt om magma og magmabergarter er bokens største (46 sider); det behandler ting som kjemisk og mineralogisk sammensetning, differensiasjon, de viktigste mineraler og deres stabilitetsforhold, eksperimentelle undersøkelser over silikatsmelters krystallisasjon, petrografisk viktige fasediagrammer, reaksjonsprinsippet, »sporelementer« og deres fordeling under krystallisasjonen, pegmatiter, flyktige komponenter, ertsforekomster. Avsnittet om sedimentasjon og sedimentære bergarter (36 sider) behandler bl. a. leirmineralene, og fysisk-kjemiske faktorer som ionepotensialer, pH, oksydasjons-reduksjons-potensialer, kolloidale prosesser; anrikning av sporelementer; beregninger over totale sedimentmengder. De 3 følgende avsnitt handler om hydrosfæren (15 sider), atmosfæren (14 sider) og biosfæren (20 sider). Her får vi bl. a. betraktninger over forandringer i havets og luftens sammensetning gjennom tidene, og en omtale av kull og petroleum. Under metamorfose og metamorfe bergarter (34 sider) omtales bl. a. metamorfosen som geokjemisk prosess, de metamorfe bergarters kjemiske og mineralogiske sammensetning, mineralenes stabilitet, metamorfosens termodynamikk og kinetikk, faseregelen og mineralfasiesprinsippet, subsolidus-likevekter, metasomatose, »fronter«, anatekse. Det siste avsnitt (6 sider) inneholder betraktninger over den geokjemiske syklus for jordskorpen.

Boken er en fornøyelse for alle som er interessert i geokjemiens vidstrakte felt, og for geologistuderende tror jeg den må være særlig velkommen. Den er også fremgått av forelesninger beregnet først og fremst på geologistuderende.

I v a r O f t e d a l.