

NY LITTERATUR

KALERVO RANKAMA: «*Isotope Geology*». 24.7 cm × 16.7 cm, XVI + 536 sider, 37 figurer og 4 plancher, pris 75 s. Pergamon Press Ltd., London 1954.

Isotop-geologien er en ny gren av videnskapen som for første gang bevisst presenterer seg selv som et selvstendig forskningsområde ved utgivelsen av Rankamas mektige bok.

Isotop-geologien er studiet av geologiske fenomener ved hjelp av de stabile og ustabile element-isotoper og deres mengdefordeling i mineraler og bergarter.

De radioaktive nuclider (eller isotoper) har helt siden radioaktivitetens barndom vært anvendt på geologiske problemer. Dette har vært kalt radiogeologi; og ved samarbeide mellom kjernefysik- kjemi og geologi var man kommet frem til interessante resultater angående jordens varme-balanse, historie, struktur, og kjemiske sammensetning.

Men lenge hersket blandt kjemikere og geologer den antagelse at, frasett de radioaktive elementer og deres spaltningsprodukter, var hver især av de stabile elementer oppbygget av isotoper i et ganske bestemt mengdeforhold der var å betrakte som en naturkonstant; følgelig var atomvekten av et element alltid den samme uansett det geologiske milieu som elementet befant seg i.

Men denne antagelse måtte falle for de nye forskningsresultater som er kommet i løpet av de siste par decennier. Direkte analyser har vist til dels store variasjoner i isotopsammensetningen hos ett og samme element fra forskjellige naturlige finnesteder. Teoretiske overlegninger har forklart dette faktum: de kjemiske egenskaper hos de forskjellige isotoper av et gitt element er ikke identiske; egenskaper av betydning for de kjemiske reaksjoners kinetik er også forskjellige, og har vært brukt til å beregne størrelsen av en naturlig isotop-fraksjonering. De seneste års arbeider viser klart at de naturlige variasjoner i isotop-sammensetningen hos elementene er meget større enn man før trodde mulig; man må anta at de eksisterer selv langt oppe i det periodiske system. Isotop-geologien er i dag i stadig vekst og i sterk ekspansjon. Den har hittil for det meste vært drevet av fysikere og kjemikere. Rankamas bok vil sikkert få geologene til å

forstå hvilke store muligheter der byr seg ved å anvende isotopstudier på en rekke geologiske problemer.

Boken er delt i to dele. Part I gir for den geologiske leser en oversikt både over nuclidenes fysikk og kjemi, og over de viktigste metoder innenfor isotop-geologien. Part II behandler nuclidenes naturvidenskap, d. e. den måte de opptrer på i naturen. Den gir en samling av data så stor og fylldig at man imponeres. Den gir også et forsøk på å forklare disse data. Arbeidet med innsamlingen og behandlingen må ha vært så stort at man skulle tro et institut med en stab av medarbeidere måtte stå bak, og ikke en enkelt mann. Litteraturreferansene overskrider 1200. Registeret opptar 55 sider med tett petit trykk. Ikke på noget sprog var en bok blitt skrevet som dekker isotop-geologens store felt. Alle opplysninger var vidt spredte i videnskapelige tidsskrifter for fysikk, kjemi, astronomi, geologi, oceanografi, biologi og arkeologi. Det er all grunn til å gratulere professor Rankama med fullførelsen av et stort og betydningsfullt verk.

Følgende sterkt forkortede innholdsfortegnelse gir en nærmere oversikt over en del av stoffet i boken:

Part I: Physics and Chemistry of Nuclides.

Atoms, Nuclei and Nuclides. — Structure of the atom; mass and energy; elementary particles of matter; distribution of orbital electrons; structure of the nucleus; proton, neutron and mass number; nuclides; properties of the nucleus; charts of nuclides; existence and abundance of nuclides; occurrence of nuclides in Nature.

The Periodic System — Isotopy. — Discovery of isotopes; isotopic moment and separability of isotopes; theory of isotope fractionation; separation of isotopes.

Mass Analysis. — Spectro-isotopic analysis; analysis of mass spectra; determination of isotopic abundance ratios; applications of mass analysis; neutron-activation analysis.

Radioactivity. — Determination of half-life; branched disintegration; radioactive nuclides; natural radioactivity; artificial radioactivity; stability of nuclides against radioactive decay; units of radioactivity; measurements of radioactivity.

Properties of Nuclear Radiations. — Alpha-radiation; beta-radiation; gamma-radiation; neutrons.

Nuclear Reactions in Nature. — General remarks; the (α, n) , (α, p) , (γ, n) , (η, n) , (n, p) , (n, γ) , and $(n, 2n)$ reactions; natural fission, production of nuclides by cosmic radiation; occurrence of fission products derived from atomic explosions.

Geological Applications of Radioactivity. — Distribution of radioactivity in igneous rocks; radioactivity in geochronometry; age of the Earth; age of the elements; radiogenic heat in rocks; autoradiography; radioactive disturbances in mineral structures; age and rate

of deposition of ocean sediments; radioactivity and mineral deposits; radioactivity and the genesis of petroleum; radioactivity as an aid in concentration of ores; well logging by radioactivity; radionuclides in laboratory geology.

Abundance and Origin of Elements and Nuclides. — Terrestrial abundance of elements; cosmic abundance of elements; cosmic abundance of nuclides; origin of elements.

General Possibilities of Isotope Fractionation in Nature. — Natural separation mechanisms; time effect and age effect.

Part II: Natural Science of the Nuclides.

(I dette avsnitt behandles tilsammen 81 elementer; i det følgende gis eksempler for bare 6 av elementene).

Hydrogen. — Hydrogen isotopes; cosmic occurrence of protium and deuterium; protium and deuterium in meteorites; protium and deuterium in the atmosphere; protium and deuterium in the hydrosphere; protium and deuterium in the lithosphere; protium and deuterium in the biosphere; tritium.

Carbon. — Carbon isotopes; cosmic occurrence of ^{12}C and ^{13}C ; The carbon-nitrogen cycle; the isotopes ^{12}C and ^{13}C in meteorites; the isotopes ^{12}C and ^{13}C in the atmosphere, in the hydrosphere, in the lithosphere, in the biosphere; cycle of the isotopes ^{12}C and ^{13}C ; original isotopic constitution of terrestrial carbon; the isotope ^{14}C in Nature, the radiocarbon method for the measurements of age of carbonaceous material; geological applications of the method; archeological and anthropological applications of the method.

Oxygen. — Oxygen isotopes; cosmic occurrence of oxygen isotopes; oxygen isotopes in meteorites; oxygen isotopes in the atmosphere, the hydrosphere, the lithosphere, and in the biosphere; primordial isotopic constitution of terrestrial oxygen; cycle of oxygen isotopes; the oxygen method for the measurement of temperature.

Potassium. — Potassium isotopes; radioactivity of ^{40}K ; geological significance of the radioactivity of ^{40}K ; rate of production of radiogenic heat in the decay of ^{40}K ; the isotope ^{40}K in Nature; the potassium method for the measurement of differential astronomical age; the isotopes ^{39}K and ^{41}K in Nature.

Uranium. — Uranium isotopes; fission of uranium; the uranium-isotope method for the measurement of age of radioactive minerals; the uranium-isotope method for the measurement of absolute and differential astronomical age; rate of production of radiogenic heat in the decay of uranium.

Plutonium. — Plutonium isotopes; plutonium isotopes in Nature.

Appendix 1. Numerical constants and conversion factors.

Appendix 2. International atomic weights for 1953.

Bibliography. Name Index. Subject index.

T o m. F. W. B a r t h.