

Cronica Științifică

Căldura pământului și Radiul

Descoperirea Radiului și a substanțelor radioactive a zdruncinat din temelii edificiul științific clădit cu atita trudă și care părea veșnic; ea a atins principiile fundamentale ale științei, a permis să se rezolve un mare număr de probleme și a pus în discuție altele nouă. Consecințele teoriei radioactivității se resimt în domenii îndepărtate, stabilind legături între fenomene, care păreau cu totul străine unele de altele. Așa o teorie, propusă în timpurile din urmă de cătră *Ch. Ed. Guillaume*, caută să explice căldura interioară a pământului prin descompunerea radiului conținut într'nsul. Se știe în adevăr, că radiul, discompunându-se, pune în libertate căldură; ar trebui să existe în pământ cantități însemnate de radium, pentruca toată căldura din interiorul pământului să poată fi atribuită descompunerii lui. Vom trece în revistă principalele constatări făcute până acum, pentru a vedea întrucit ele sprijină ideia aceasta a lui *Guillaume*. Se înțelege că va trebui să vedem înainte de toate dacă radiul e răspândit peste tot locul în pământ și dacă e în cantitate așa de mare, încit să poată explica formarea căldurii interne a pământului. Un mare număr de fapte arată că radiul e răspândit peste tot locul în scoarța globului. O bucată de argilă roșă, luată din fundul oceanului Atlantic dela o adâncime de 5000 m., era de 16 ori mai radioactivă decit rocele ignee, cunoscute ca radifere. După cercetările lui *Joly*, rocile din Simplon conțin radium în cantități cu mult mai mari decit rocele ignee. Radiul e deci pretutindeni răspândit: în rocile care formează munții, ca și în fundul Oceanului. Poate acest radiu să dea prin descompunerea lui căldura constatată în pământ, ori de câte ori s'au făcut săpături? La această întrebare se va putea da un răspuns, numai dacă se va calcula cită căldură dezvoltă radiul aflător în pământ, și se vor compara rezultatele calculului cu faptele observate. Un asemenea calcul a fost făcut întâiu de *Strutt*. Pe baza calculului lui *Strutt* a găsit *Fischer* că, în special pentru rocile din Alpi, temperatura ar trebui să crească cu 1° pentru fiecare 23 m. adâncime. E un fapt cunoscut că, cu cit ne adâncim în pământ, temperatura se ridică; în special pentru Alpi este știut, că între greutatețile cu care a avut să lupte omul la facerea diferitelor tuneluri pe sub munții aceștia, era și e-norma temperatură ce domnea acolo. Cătră partea Nord la eșirea din tunelul Simplonului temperatura era de 56° și în părțile celelalte s'au întâlnit des 55° . Existența izvoarelor ferbinți întâlnite cu prilejul acestor săpături dovedesc că în interiorul rocilor domnește o temperatură des-

tul de ridicată. S'a constatat la muntele *Cenis* că temperatura crește cu 1° , cînd ne scoborîm cu 43 m. în interiorul pămîntului, în *Saint-Gothard* cu 1° pentru 46 m. cătră mijlocul tunelului și 1° pentru 21 m. la eșirea spre nord. Din acest punct de vedere se vede deci că calculele lui *Fischer* sînt pe deplin confirmate. Pare așa de naturală legătura între rîd și temperatura din lăuntru pămîntului, încît profesorul *Joly* din *Dublin*, odată cu studiul radioactivității rocilor din Alpi, a emis părerea că temperaturile constatate în acești munți pot fi datorite radiului. După cum se vede, *Guillaume* caută să generalizeze această ipoteză și să explice toată căldura pămîntului prin distrugerea radiului răspîdit în scoarța globului.

Permit oare proprietățile cunoscute ale radiului să se susție o asemenea ipoteză? Căldura pămîntului durează de multă vreme, pe cînd viața radiului e limitată. Din studiul acestui corp s'a constatat că, din o cantitate anumită de rîd, ar rămînea peste 1300 de ani numai $\frac{1}{2}$ în urma distrugerii celeilalte jumătăți, și după 26000 ar mai rămînea din ea numai a milioana parte. Dacă tot pămîntul ar fi din rîd, el ar fi redus la 1 kgr. peste 1000 de secole. Dar vrîsta pămîntului e mai mare decît 1000 de secole. Cum se face deci că a mai rămas rîd în el și nu s'a distrus tot? De unde provine rîd din pămînt? Se vede că ipoteza lui *Guillaume* e în strînsă legătură cu chestiunea originii radiului. *Boltwood* a constatat că, din minerale de *uran*, care nu au *thorium*, se poate obține un product radioactiv, analog radiului. Cu modul acesta se găsește confirmată ipoteza lui *Soddy* și *Mackenzie*, că rîd ar rezulta din distrugerea uraniului. Această distrugere de uran nu dă însă de-adreptul naștere la rîd, ci unui alt product, *actinium*, care la rîdul lui trece în un corp necunoscut încă pe pămînt și numai din acesta se formează rîd. După cercetările lui *Soddy*, *Rutherford* și *Boltwood* pare deci lucru sigur că rîd ce să găsește pe pămînt se datorește uraniului, provine din distrugerea uraniului. *Boltwood* a constatat mai departe că în toate mineralele de uran, proporția între uran și rîd e constantă. Ne explicăm acum de ce mai există rîd, pe pămînt, cu toate că se distruge neconținut: el se reformează neconținut din uraniu. Cercetările au arătat că numai după 600 milioane de ani o cantitate dată de uraniu este distrusă pe jumătate. Această constatare arată că și rîd va continua să existe multă vreme în scoarța pămîntului.

Uraniu se găsește pe pămînt în terenurile eruptive. Unele din acestea vin de la o adîncime foarte mare, unde desigur domnesc alte condiții decît cele de pe pămînt. În adevăr corpurile din interior sînt din ce în ce mai puțin atrase spre centrul pămîntului cu cît ne apropiem de acest centru *); pe de altă parte ele trebuie să fie supuse acolo

*) Mecanica dovedește că un corp aflat în interiorul pămîntului la distanța r de centru e atras numai de materia ce se găsește în interiorul

la presiuni enorme. *Ch. Ed. Guillaume* completează ipoteza lui admițând că această presiune enormă a dat naștere la cantități mari de uran în interiorul pământului. Acest uran poate ajunge mai la suprafață, pe toate căile, pe care un corp din interiorul pământului se apropie de suprafață: uneori, contracțiunea scoarței apropie unele minerale de uran din interiorul pământului de păturile superficiale; alte ori se pot forma curenți ascendenți datorite atracțiilor celorlalte astre—fiindcă atracția spre centrul pământului e mică, asemenea curenți nu sînt imposibile—; alteori cristalizări produse în interiorul pământului schimbă volumele și fac dizlocări de roci către suprafața erupției vulcanice etc. De sigur, dacă n'ar fi asemenea cauze care să aducă la suprafață corpurile dense din interiorul pământului, metalele grele ca aurul, platina, iridiul n'ar trebui să se găsească în păturile apropiate de suprafața pământului. uraniul format deci în interior, ar străbate și el către exterior, unde ar da naștere prin dezagregare la radium. În ce privește condițiunile de căldură, pământul ar fi supus unui echilibru, care va domni multă vreme. Prin trimetere de căldură către corpurile cerești, pământul se tot răcește; scoarța i se tot contractează, supunînd la presiuni din ce în ce mai mari interiorul lui. În păturile adînci această stare de lucruri ar da naștere uraniului, care venind către suprafață suferă distrugerii și se transformă în radium. Distrugerea mai departe a acestuia dă naștere la căldură, care înlocuește pe cea pierdută prin radiare. Cum se vede totul e ipotetic, ba numărul ipotezelor crește necontenit. În special ipoteza aceasta asupra originii uraniului e destul de îndrăzneată, căci dovezile experimentale directe par a o contrazice. Această ipoteză admite că se poate crea uraniul, o substanță radioactivă, din roci care pot să nu fie radioactive și aceasta prin efectul presiunii. Dar *Schuster, Eve și Adams* au arătat că, supunînd radiul la presiuni de 3000 atmosfere, radioactivitatea lui nu suferă nici o schimbare, nici nu crește nici nu descrește. Dacă în acest caz presiunea enormă n'a influențat radiul, nu-i o dovadă că ea n'ar putea influența alte substanțe, cum sînt corpurile din interiorul pământului și aceasta cu atît mai mult cu cît presiunile ce domnesc acolo sînt enorme față cu presiunea de 3000 de atm. produsă de om. Din alte domenii avem dovada, că presiunile exercitează o influență considerabilă asupra stării corpurilor și deci n'ar fi de mirare ca ipoteza asupra originii uraniului să conție în ea mult adevăr.

Dr. P. Bogdan

unei sferă de rază r . Această atracție se calculează, închipuindu-ne toată materia din sfera de rază r concentrată în centrul pământului, și aplicînd legea lui *Newton*: atracția e proporțională masei care atrage și invers proporțională cu patratul distanței. Pentru cazul unui corp de 1 gr., aflat la distanța r de centrul pământului, masa atrăgătoare e materia cuprinsă în sfera de rază r ; volumul sferei e $4,18 r^3$ și masa materială cuprinsă în ea e $4,18 r^3 d$, dacă d reprezintă densitatea pământului. Forța atractivă e

$$\frac{4,18 r^3 d}{r^2} = 4,18 r d, \text{ ea scade deci cu } r.$$