

Societats científiques, Congressos i Conferències

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES DE BARCELONA

La radioactivitat és d'origen còsmic? ¹

El plom insolat esdevé radioactiu. Tal és el fet important demostrat recentment per Mlle. MARACINEANO com a conseqüència de les seves importants recerques a l'Observatori de Meudon, sota la direcció de M. DESLANDRES.

Aquest resultat, gros de conseqüències, modificarà, potser, les nostres idees sobre la radioactivitat. No obstant, abans de cercar allò que podria haver-hi de fonamentat en aquesta manera de veure, sembla útil recordar que la radioactivitat temporal del plom, i dels metalls en general, sota l'acció de les radiacions solars, era ja coneguda, car, en 1902, ja l'assenyalàvem nosaltres com a resultat de les nostres recerques al Laboratori Mascart del "Collège de France". Aquestes recerques foren reportades com segueix: "Jo he tractat d'obtenir la impressió de plaques al gelatino-bromur d'argent disposades darrera de làmines metàl·liques primes i sotmeses a l'acció de radiacions solars intenses i prolongades; el plom forneix una impressió molt neta quan és situat al veïnatge immediat de l'emulsió fotogràfica, i produeix, aiximateix, una impressió en la foscor quan ell és prèviament insolat, etc." ². Més endavant es llegia: "Segons aquests resultats, semblaria, doncs, possible de desenrotllar a l'interior de la matèria i per un temps limitat, propietats anàlogues a les que caracteritzen les substàncies radioactives" ³.

Altres investigadors demostraren que la radioactivitat temporal que apareixia en els metalls sotmesos a l'acció solar, sembla ésser funció del nombre atòmic d'aquests: és feble en l'alumini i important en el plom i en el bismut. Altres observacions demostraren, també, que les substàncies ja radioactives, tals com l'urani i el radi, experimentaven un augment sensible de llur activitat sota l'acció de les radiacions solars. Aquests efectes semblaven atribuïbles a radiacions extremadament curtes o *Ultraradiacions* en aparença d'origen solar o estellar ⁴.

La descoberta d'aquestes radiacions fou, per altra banda, confirmada en 1923 per MILLIKAN, que tingué el gros mèrit de mesurar-ne la longitud d'onda. Aquests fets, que ja semblen vells—tant els progressos de la ciència són ràpids!—, ens portaren, a partir 1925, a les conjectures següents sobre la radioactivitat: "Sembla possible admetre, a seguit de nombrosos resultats, que les radiacions, les longituds d'onda de les quals són compreses entre 10^{-25} i 10^{-16} C, són susceptibles de provocar la desintegració atò-

¹ Comunicació de M. Albert NODDON, President de la Societat Astronòmica de Bordeus, presentada pel Sr. Josep COMAS i SOLA.

² C. R. de l'Acad. des Sciences, París, 25 juny 1902.

³ A. NODDON, *Cosmos*, "Études sur les phénomènes radioactiniques", 13 juny 1903.

⁴ A. NODDON, C. R. de l'Acad. des Sciences, París, 10 octubre 1921, 18 abril 1922, 11 abril 1923, etc.

mica, expulsant els electrons de les òrbites C fins a l'infinit i atenyent el mateix nucli" ⁵.

No obstant, el conjunt d'aquests fets i conjectures sembla, encara, insuficient per permetre l'emissió d'una opinió definitiva. És, però, interessant recordar l'evolució que han tingut les idees relatives a la desintegració de la matèria, d'una trentena d'anys ençà. En 1884 ja es sabia que ondes molt curtes, com les radiacions violetes i ultravioletes, provoquen una ionització superficial dels metalls, als quals comuniquen una càrrega positiva, tal com demostràrem, per primera vegada, al Laboratori de Recerques Físiques de la Sorbona en 1884 i com confirmà HERTZ tres anys més tard en les seves cèlebres investigacions sobre els fenòmens actinoelèctrics. Després, les sensacionals descobertes successives de BECQUEREL, de ROENTGEN i de CURIE demostraren que radiacions més curtes que les ultravioletes podien provocar desintegracions atòmiques més profundes encara.

Els raig X i γ atenyien les capes d'electrons tant més pròxims al nucli com més curta era llur longitud d'onda i llur poder de penetració més considerable. Aquests fenòmens, però, solament havien pogut ésser observats sobre metalls usuals com el plom, amb números atòmics elevats. Aquests metalls són, per dir-ho així, al límit extrem de les sèries radioactives, però no presenten radioactivitat pròpia. Com, d'altra part, hom no sospitava, aleshores, l'existència de radiacions més curtes que els raigs γ susceptibles de provocar efectes de desintegració encara més profunds i que fossin, sobretot, durables, hom deixà de banda aquests primers resultats. Finalment, s'admeté que l'única causa probable de la radioactivitat devia residir en xocs electrònics prop del nucli, principalment en els cossos amb estructura atòmica complicada, com és la dels cossos radioactius. Aquesta teoria, del tot especulativa, basada sobre el càlcul de probabilitats, fou, primer, objecte de severes crítiques de part d'alguns savis que atribuïen, potser amb raó, més importància a la valor dels fets ja coneguts que a simples especulacions teòriques. Però, de fet, les teories generalment admeses explicaven suficientment la majoria dels fets coneguts i no eren contradites per cap fet nou, el que justifica que, actualment, siguin admeses gairebé sense discussió.

Avui, però, fóra permès de fer algunes reserves, principalment després de les remarcables recerques de Mlle. MARACINEANO. Hom pot, en efecte, preguntar-se sèriament, si radiacions bastant més curtes que els raigs γ , com són les ultraradiacions que hom totjust comença a conèixer, no foren susceptibles de penetrar molt profundament a l'interior d'àtoms complexos com els de radi i provocar-hi una desintegració, no temporal com és el cas del plom i del bismut, sinó, al contrari, una desintegració permanent, tal com podria fer-ho una emissió permanent d'ultraradiacions d'origen còsmic!

Per altra banda, sembla que l'estat d'equilibri que existeix en les capes electròniques de cossos molt complexos com el radon ⁶, és molt precari i que n'hi ha prou amb una feble acció contínua que atenyi el nucli per determinar la dislocació de tot l'edifici atòmic. Per altra banda, ja fa temps que s'ha constatat que la radioactivitat està lluny de presentar el caràcter d'estabilitat absoluta que se li concedeix de costum. Les lleugeres variacions que hom constata sense poder-les explicar, trobarien, al contrari, una explicació simple en les variacions corresponents en l'emissió ultraradiant que les produiria.

⁵ A. NODDON, "Elements d'Astrophysique", 1925.

⁶ Pel nom de Radon es coneix l'emanació gaseosa del Radi. El Radon es desintegra, al seu torn, expulsant una partícula α i donant origen al Radi A. El seu període, o temps necessari per tal que la radioactivitat baixi a la meitat de la seva valor, és de 3,85 dies.—(N. de R.)

Breu, a l'hora actual, nosaltres ens trobem, encara, reduïts a simples conjectures sobre aquestes captivadores qüestions! Esperem, per prendre definitivament posició, que nous fets irrefutables es produeixin.

Recerques sobre la radioactivitat de les substàncies alimentàries ⁷

Recerques anteriors, empreses per M. NODDON, l'havien menat a la conseqüència de la radioactivitat de les cèl·lules vegetals ⁸.

MM. NODDON i CUVIER han efectuat nous estudis, amb la finalitat d'investigar i de determinar la radioactivitat de les substàncies alimentàries. Aquests estudis foren efectuats en el Laboratori de Biologia Clínica de Bordeus, dirigits pel Dr. G. CUVIER.

El dispositiu experimental adoptat, anàleg a l'emprat anteriorment per M. NODDON, consistia en un electròmetre amb fulla d'alumini de gran sensibilitat, excellent isolament i capacitat electrostàtica molt petita. La descàrrega de l'electròmetre era mesurada amb ajuda d'una ullera d'escala micromètrica. Les substàncies a estudiar eren disposades en petites càpsules situades a l'interior de l'electròmetre. Cada una de les mesures era feta entre les mateixes divisions de l'escala i la càrrega era sempre idèntica a ella mateixa. Aquesta càrrega era fornida per una pila seca de la qual es regulava el voltatge. Hom determinava, en primer lloc, la pèrdua al buit, que fou sempre trobada negligible gràcies a l'excel·lent isolament de l'instrument. El control de l'electròmetre era obtingut amb un gram d'òxid negre d'urani. Hom mesurava, amb l'ajuda d'un cronògraf de segons, el temps transcorregut durant els passatges successius de la fulla d'alumini entre dues divisions determinades de l'escala micromètrica. Hom efectuava, tot seguit, una mesura anàloga amb un gram de la substància a estudiar i s'obtenia, generalment, una descàrrega més lenta que amb l'òxid d'urani. La relació entre el nombre de segons corresponent a les dues mesures precedents, donava la radioactivitat de la substància en relació a la de l'òxid d'urani pres com a unitat.

Les primeres recerques han estat portades sobre els blats i les farines, i foren fetes amb la col·laboració de M. Andre DANGOUNAU, Cap del Laboratori a Bordeus dels "Grands Moulins", de París.

Els resultats obtinguts foren els següents:

Els grans de forment no presenten radioactivitat apreciable, mentre que, després de llur trituració, ja en manifesten. Aquesta radioactivitat varia amb la natura del blat. Per exemple, és més alta amb el blat Manitoba (Canadà) que amb el blat del Nord de França. Els blats avariats tenen una radioactivitat més feble. Una elevació de temperatura que passi dels 100° fa decreïxer la radioactivitat de la molla fins a la seva desaparició completa. Les farines de forment presenten, aiximateix, una radioactivitat molt variable segons llur origen.

El segó natural, extret de les farines, presenta una feble radioactivitat que desapareix del tot en el producte rentat. El midó purificat, com el del comerç, no acusa radioactivitat apreciable, mentre que el midó de blat que no ha experimentat cap

⁷ Comunicació dels senyors M. NODDON i Georges CUVIER, presentada pel senyor Josep COMAS I SOLA.

⁸ *C. R. de l'Acad. des Sciences*, París, 28 gener i 24 març 1924; *Bulletin de Biologie clinique*, abril i juliol 1927; *Revue Scientifique*, 22 abril 1927.

preparació, presenta una radioactivitat relativament important. El gluten té una activitat molt apreciable, ben al contrari de les matèries solubles del blat.

La radioactivitat creix en proporcions considerables després d'un cert temps d'exposició a l'aire. Sembla que la més gran part de la radioactivitat de les móltes, farines i matèries extractives, pot ésser atribuïda a substàncies contingudes en les matèries grasses, principalment després d'una certa exposició d'aquestes matèries a l'aire.

En resum, dels primers resultats obtinguts sembla desprendre's que existeix una correlació estreta entre l'ordre de la radioactivitat de les farines i llur poder diàstic. Aquest fet sembla que ha d'interessar la panificació que és una funció de fermentació.

Per altra banda, sembla que la radioactivitat es manté a l'estat latent en els grans de forment, en els quals potser existeix en substàncies encloses en les matèries grasses. Aquesta radioactivitat sembla experimentar un gran increment després de l'extracció de les farines i dels diversos elements continguts en el blat.

Afegim, encara, que han estat començades altres recerques sobre la radioactivitat dels vins i dels licors fermentats, en particular des del punt de vista de llur valor biogènica. Aquestes investigacions, que han donat ja interessants resultats, seran objecte d'una propera comunicació.

A L'ASSOCIACIÓ D'ENGINYERS INDUSTRIALS

Conferències sobre tracció elèctrica

Organitzades per la Diputació de Barcelona, foren donades cinc Conferències sobre tracció elèctrica, en el local de l'Associació d'Enginyers, els dies 17 al 21 d'abril darrer.

Aquestes Conferències anaren a càrrec del senyor PARODI, enginyer consultor de la Companyia dels Ferrocarrils de París a Orleans; del senyor VIANI, enginyer industrial i director del Servei elèctric de la Companyia dels Ferrocarrils del Nord, i del senyor PLANELL, enginyer industrial i instal·lador del Laboratori d'Electricitat i Mecànica de la Diputació de Barcelona.

Presidí les conferències el senyor REYES, president de l'Associació, el qual presentà els conferenciants.

El senyor PARODI, en la seva primera conferència, exposà el problema de l'electrificació dels ferrocarrils en vistes a utilitzar l'energia hidràulica dels països o a assolir millor rendiment de la tèrmica en els que posseeixen jaciments de carbó. Féu constar que és més important per a un país l'adoptar un sistema de tracció que no l'elecció del mateix; la decisió sobre aquestes qüestions sols es pot prendre després d'un minuciós estudi. Finalment, exposà l'estat actual de l'electrificació en diferents països.

La segona conferència anà, també, a càrrec del senyor PARODI, que la dedicà a l'estudi econòmic de la tracció elèctrica i a vapor. Començà amb l'estudi del preu de la unitat de transport (Ton-km.), en funció del tràfec i del pendent de les línies, el qual estudi dóna com a resultat que el preu esmentat disminueix en augmentar el tràfec i creix proporcionalment al pendent; dedueix, per a aquest, una valor màxima de 6 % per a la tracció a vapor i de 12 % en l'elèctrica. Féu veure clarament que el cost per Ton-km. en línies de feble tràfec pot ésser més elevat en la tracció elèctrica, mentre que, al contrari, en línies de gran tràfec resulta més alt en la tracció a

vapor. Així, doncs, hi ha un límit, a partir del qual és convenient l'adopció d'un sistema de tracció o de l'altre.

Passa després a l'estudi de la determinació de la potència de les locomotores elèctriques de la Companyia del Nord, en funció de la resistència dels enganxaments del material mòbil existent, que haurà d'ésser arrossegat per les noves locomotores. Estudia el tipus de màquina adoptada, tenint en compte la càrrega màxima per eix que pot suportar la via. Acabà la conferència fent una comparació entre les locomotores elèctriques i a vapor, en la que demostrà la superioritat de les primeres, per tal com posseeixen major potència unihorària, poden romandre més temps en servei, i perquè una locomotora elèctrica és capaç de substituir-ne tres de vapor; tot això unit a la reducció de personal per a llur entreteniment que permeten.

La tercera conferència, també a càrrec del senyor PARODI, la dedicà a l'estudi de les locomotores elèctriques, i en el seu transcurs projectà un gran nombre de vistes dels principals tipus existents de les companyies del Midi i de París a Orleans.

En la quarta conferència, el senyor VIANI exposà tots els projectes i treballs fets per la Companyia del Nord. Descrigué, primerament, les seccions de les línies a electrificar, de Barcelona a Manresa i de Barcelona a Sant Joan de les Abadesses, i el projecte d'enllaç amb Tolosa i Perpinyà. Exposà el projecte d'enllaç des de l'estació del Nord a la Plaça de Catalunya, mitjançant el Metropolità Transversal. Passà després a l'estudi de les subcentrals de transformació, que es componen, en essència, de dos transformadors a doble enrotllament secundari, en cada un dels quals va connectada una commutatriu de 750 volt en sèrie, de manera que s'obtenen els 1500 volts de la línia i una potència de 18000 Kw. Explicà, també, els principals òrgans de protecció en una subcentral, com són els interruptors extraràpids. Finalment, exposà la potència de les locomotores, que és, per a trens de mercaderies, de 2380 HP de potència unihorària, i de 3600 HP per a grans expressos, amb trens de 400 tones amb velocitat de 110 km hora. Per a serveis curts, la Companyia del Nord disposarà d'automotrius amb 171 scients, que podran adquirir acceleracions de 0.6 m/s i velocitats de 90 km hora.

La quinta dissertació anà a càrrec del senyor PLANELL.

El conferenciant comença dient que per a l'electrificació amb corrent continu, té més importància l'estudi de les instal·lacions fixes que el de les mòbils, per tal com aquelles sempre tenen un rendiment inferior. El fet que la tensió de la línia ve limitada a causa dels col·lectors dels motors dels trens, fa que les subcentrals hagin d'estar més apropades, d'on deriva, per tant, un baix factor d'utilització de l'energia. Pel què toca als convertidors són més delicats en el cas d'ésser d'altern a continu que no d'altern simplement. Exposà, després, els tres sistemes existents de conversió del corrent altern en continu, car considera que és una part principal en les subcentrals de transformació. Referint-se al grup motor-generador, diu que és imprescindible en el cas de tensions elevades, en què sigui convenient la recuperació.

Passa, després, a l'estudi de les commutatrius, de les que diu que ofereixen l'avantatge sobre les anteriors de llur menor cost; però tenen l'inconvenient que per a freqüències de 50 períodes són més exposades als curts circuits que els motors generadors. El conferenciant creu que és una solució posar dues commutatrius de 25 períodes cada una, en sèrie, com és el cas de l'electrificació de la Companyia del Nord. Fa constar, de totes maneres, que avui dia es construeixen commutatrius a 1600 volt i fins a 2000 kw, gràcies al perfeccionament dels interruptors ràpids que limiten els curts-circuits. Finalment, entra a l'estudi dels rectificadors de mercuri, que ell creu de

gran superioritat sobre els altres sistemes, en el cas en què no s'hagi de tenir en compte la recuperació, puix que no són una màquina reversible. Assenyala, també, el principal inconvenient dels rectificadors, que és l'arc de retrocés, i la manera d'evitar-lo.

Fé l'estudi comparatiu de l'equipament, amb commutatris i amb rectificadors de mercuri, en el Metropolità Transversal, on l'ús dels darrers donà com a resultat una economia de 90,000 pessetes cada any. En el cas de línies en què no sigui ben marcada la conveniència de la recuperació, com és el cas del Puerto de Pajares, cal estudiar minuciosament allò que és més convenient.

Acabà la conferència amb gran quantitat de projeccions dels principals tipus de rectificadors de mercuri de les més importants cases constructores, entre els que són de notar els de la Siemens i Brown Boveri.

Durant aquestes conferències, tingué lloc una visita al Gran Metro i una excursió a Sabadell i Terrassa, on la Companyia del Nord té ja instal·lada la línia electrificada. Visitaren la subcentral de Terrassa i la instal·lació de la línia. El recorregut de Sabadell a Terrassa es féu en vuit minuts en una locomotora elèctrica, tipus 7001, de la Companyia del Nord.

J. M.