

Boletín del Laboratorio de Radiactividad

DE LA

Facultad de Ciencias de Madrid.

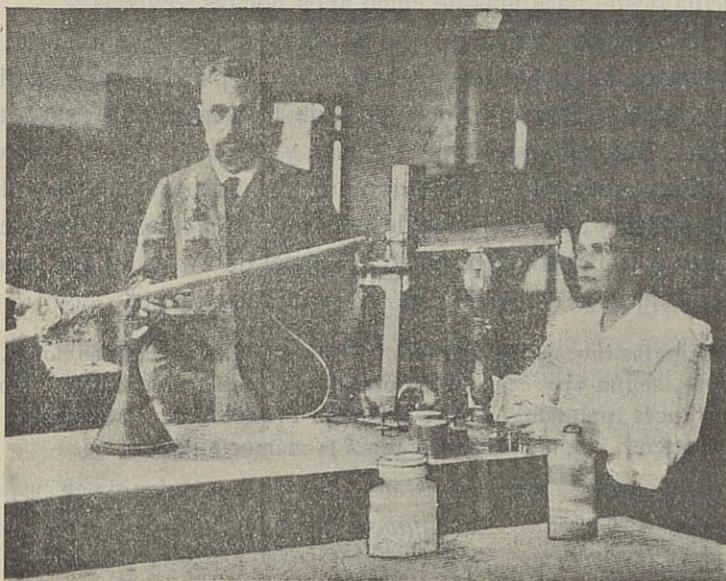
Año I.

Abril de 1909.

Núm. 4.

Pedro Curie y María Sklodowska de Curie.

La personalidad de los esposos Curie en la nueva rama fundamental de la Ciencia moderna por ellos difundida con el nombre de Radiactividad es tan grande que con frecuencia resulta algo



olvidado el eminente Becquerel, y confundidos en el total hallazgo y construcción de la ciencia radiactiva los nombres de los inmortales investigadores que aislaron el Radio, con el del propio descubridor del singular fenómeno, sin distinción clara entre quién fué primero ni siguiente.

La propia compenetración de personalidades ha impuesto el

amor entre Pierre Curie y Marie Sklodowska, á quienes unió el doble lazo del cariño y de la estimación científica, al extremo de que ella borró para siempre su nombre, llamándose desde que se casó y hoy, que la viudez nubla su alma, Madame Curie, cual si ambos esposos fueran una misma y sola individualidad.

Iniciativas delicadísimas de María, atisbos geniales de Pedro, horas inacabables de paciente labor en el mísero Laboratorio de la calle Lohmond, donde la madrugada sorprendía al matrimonio absorbido en pacientísima obra científica, todo aparece á los ojos del mundo como fruto sellado con el apellido Curie; siendo la admiración de ella hacia su marido tan grande, que constantemente regatea al homenaje universal en su favor hasta su retrato; motivo por el cual nuestro grabado es reproducción de otro antiguo que circula desde hace más de cinco años por las Revistas.

Ella misma, en trabajo biográfico admirable de Curie, ha sintetizado la vida académica, profesional, psicológica y científica del eximio investigador, ocultando de la manera más delicada su intervención suprema como partícipe y como aliento constante en y para la gloria del esposo adorado. Respetémosla en tan infinita sublimidad y nada digamos de ella, dejando á nuestros lectores el juzgar por sí mismos respecto del papel de Mr. y Mme. Curie en la colosal obra de construcción de la Radiactividad.

Principales investigaciones sobre Radiactividad realizadas por P. Curie, según aparecen en la colección de los trabajos del inmortal francés, publicada por la Sociedad Francesa de Física, como monumento y homenaje dedicado á la memoria del mismo.

—Sobre una nueva substancia radiactiva contenida en la pechblenda (el Polonio). *En colaboración con Mme. Curie. (Comptes-rendus, 1898.)*

—Sobre una nueva substancia notablemente radiactiva, contenida en la pechblenda (el Radio). *En colaboración con Madame Curie y G. Bemont. (Comptes-rendus, 1898.)*

—Sobre la radiactividad producida por los rayos de Becquerel. *En colaboración con Mme. Curie. (Comptes-rendus, 1899.)*

—Efectos químicos producidos por los rayos de Becquerel. *En colaboración con Mme. Curie. (Comptes-rendus, 1899.)*

—Acción del campo magnético sobre los rayos de Becquerel. Rayos desviados y no desviados. (*Comptes-rendus*, 1900.)

—Sobre la carga eléctrica de los rayos desviados del Radio. *En colaboración con Mme. Curie. (Comptes-rendus*, 1900.)

—Electrización negativa de los rayos desviados del Radio. *En colaboración con Mr. Sagnac. (Comptes-rendus*, 1900.)

—Electrización negativa de los rayos secundarios procedentes de la transformación de los rayos X. *En colaboración con G. Sagnac. (Journal de Physique*, 1902.)

—Observaciones á propósito de una nota reciente de M. G. Le Bon. (*Comptes-rendus*, 1900.)

—Las nuevas substancias radiactivas y los rayos que emiten. *En colaboración con Mme. Curie. (Congrès de Physique*, 1900.)

Rayos uránicos.—Método de medición.—Radiactividad de los compuestos de uranio.—Substancias radiactivas.—Rayos tóxicos.—Minerales radiactivos.—Método de investigación.—Gas temporalmente activo.—Polonio, Radio, Actinio.—Espectro del Radio.—Masa atómica del Radio.—Rayos emitidos por las nuevas substancias radiactivas.—Efectos de fluorescencia; efectos luminosos.—Efectos químicos; coloración del vidrio.—Acción de la temperatura.—Acción del campo magnético sobre los rayos de Becquerel; rayos desviados y no desviados.—Carga eléctrica de los rayos del Radio.—Radiactividad inducida.—Diseminación del polvo radiactivo.—Naturaleza de los rayos de Becquerel.

—Sobre la radiactividad inducida, determinada por las sales de Radio. *En colaboración con M. Debiegne. (Comptes-rendus*, año 1901.)

—Sobre la radiactividad inducida y los gases activados por el Radio. *En colaboración con M. Debiegne. (Comptes-rendus*, año 1901.)

—Acción fisiológica de los rayos del Radio. *En colaboración con Henri Becquerel. (Comptes-rendus*, 1901.)

—Sobre la radiactividad de las sales de Radio. *En colaboración con M. Debiegne. (Comptes-rendus*, 1901.)

—Sobre la radiactividad inducida, determinada por las sales

de Radio. *En colaboración con M. Debieerne. (Comptes-rendus, 1901.)*

—Sobre los cuerpos radiactivos. *En colaboración con Madame Curie. (Comptes-rendus, 1901.)*

—Conductibilidad de los dieléctricos líquidos bajo la influencia de los rayos del Radio y de los rayos de Röntgen. *(Comptes-rendus, 1902.)*

—Sobre la constante de tiempo característica de la extinción de la radiactividad inducida por el Radio en un recinto cerrado. *(Comptes-rendus, 1902.)*

—Sobre la medida absoluta del tiempo. *(Société de Physique, 1902.)*

—Sobre la radiactividad inducida y sobre la emanación del Radio. *(Comptes-rendus, 1903.)*

—Sobre la extinción de la radiactividad inducida por el Radio sobre los cuerpos sólidos. *En colaboración con M. Danne. (Comptes-rendus, 1903.)*

—Sobre el calor desprendido espontáneamente por las sales de Radio. *En colaboración con M. Laborde. (Comptes-rendus, 1903.)*

—Sobre la emanación del Radio y su coeficiente de difusión en el aire. *En colaboración con M. Danne. (Comptes-rendus, 1903.)*

—Investigaciones recientes sobre la radiactividad. *(Journal de Chimie physique, 1903.)*

I *Substancias radiactivas.*

Rayos de Becquerel, Uranio y Torio. — Nuevas substancias radiactivas.—Radio.—Polonio.—Actinio.

II *Radiaciones de los cuerpos radiactivos.*

Complejidad de la radiación.—Rayos β .—Rayos α .—Rayos γ .—Difusión de los rayos del Radio. — Conductibilidad de los líquidos dieléctricos bajo la acción de los rayos del Radio.—Radiaciones de los otros cuerpos radiactivos.—Carga eléctrica de los rayos del Radio.—Coloración de los cuerpos por la acción de los rayos. — Efectos fisiológicos de los rayos del Radio.—Empleo del Radio en el estudio de la electricidad atmosférica.

III *Calor desprendido por las sales del Radio.*IV *Sobre la radiactividad inducida y las emanaciones radiactivas.*

Radiactividad inducida.—Emanación.—Radiactividad inducida por el Radio y su emanación.—Actividad inducida de lenta evolución.—Oclusión de la emanación del Radio por los cuerpos sólidos.—Actividad inducida de los líquidos.—Variaciones de la actividad de las disoluciones de sales de Radio y de las sales de Radio sólidas.—Difusión de la emanación del Radio.—Radiactividad inducida por el Torio y emanación del Torio.—Radiactividad inducida por el Actinio y emanación del Actinio.—Concentración de la radiactividad inducida sobre los cuerpos cargados negativamente.—Condensación de las emanaciones del Radio y del Torio.—Actividad inducida por la permanencia de los cuerpos disueltos en una solución radiactiva.—Uranio X y Torio X.—Conductibilidad del aire atmosférico.—Emanación y radiactividad inducida en la superficie del suelo.—Constantes de tiempo que caracterizan la desaparición de las emanaciones y de las radiactividades inducidas.—Naturaleza de la emanación.—Desprendimiento de gases por las sales del Radio.—Producción de Helio.

—Examen de los gases ocluidos ó desprendidos por el bromuro de Radio (producción de Helio). *En colaboración con Dewar. (Comptes-rendus, 1904.)*

—Sobre la desaparición de la radiactividad inducida por el Radio sobre los cuerpos sólidos. *En colaboración con M. Danne. (Comptes-rendus, 1904.)*

—Ley de la desaparición de la actividad inducida por el Radio después de calentar los cuerpos activados. *En colaboración con M. Danne. (Comptes-rendus, 1904.)*

—Sobre la radiactividad de los gases que se desprenden del agua de los manantiales termales. *En colaboración con A. Laborde. (Comptes-rendus, 1904.)*

—Acción fisiológica de la emanación del Radio. *En colaboración con Ch. Bouchard y V. Balthazard. (Comptes-rendus, 1904.)*

—Sobre la radiactividad de los gases que provienen del agua de manantiales termales. *En colaboración con A. Laborde. (Comptes-rendus, 1906.)*

El lector apreciará por sí mismo, como arriba indicamos, el caso, y nos hará la justicia de que, insistiendo en respetar los nobilísimos sentimientos de Mme. Curie, nada digamos de ella y, en cambio, consignemos lo que espíritu tan superior dice respecto de la vida académica de su esposo.

Pierre Curie nació en París el 15 de Mayo de 1859 y murió trágicamente en dicha ciudad el 15 de Abril de 1906, ó sea cuando sólo contaba unos cuarenta y siete años. Á los diez y ocho obtuvo el grado de licenciado en la Facultad de Ciencias, siendo después cuando por esfuerzo propio adquirió su gran instrucción general y su habilidad como investigador.

Ya en la primera juventud aprendió á interesarse en estudios experimentales al lado de su padre, que cultivaba las Ciencias Naturales; y desde los quince años se familiarizó con la vida del Laboratorio, asistiendo frecuentemente á la Escuela de Farmacia en que su hermano Jacques era preparador. Cuyos antecedentes justifican que, cuando apenas Licenciado, fué nombrado preparador del Profesor Desain, en la Sorbona, diera comienzo su espléndida producción científica; y que cuando, cinco años más tarde, fué nombrado Jefe de trabajos de Física en la Escuela de Física y de Química industriales, tan gallardamente ocupara su puesto desde el primer momento, y durante doce años consecutivos.

En 1895, cuando ya sus estudios le habían grangeado estimación universal, fué nombrado Profesor del mismo Centro docente, ocupando una Cátedra para él creada; siendo aquella la época en que se graduó de Doctor y se casó con María, su discípula predilecta, á quien concedióse autorización para trabajar en el Laboratorio.

En 1900 recibió el nombramiento de encargado de cursos en la Facultad de Ciencias (enseñanzas del P. C. N.); pero sólo cuando, en 1904, después que le fué otorgado el premio Nobel por el descubrimiento del Radio, se creó para él una Cátedra en la Sorbona, fué cuando abandonó, grandemente apenado por ello, la

Escuela de Física y Química Industriales, donde había pasado más de veinte años de trabajo no interrumpido.

Por último, en 1905, el Instituto de Francia le eligió miembro de tan ilustre Corporación.

Tal es á grandes rasgos la figura simpática y gloriosa del sabio insigne, á quien su propio país casi desconoció hasta días cercanos á su muerte, manteniéndolo en modesta y oscura situación, sin que hayan alcanzado los homenajes de última hora á que aquella mentalidad extraordinaria, aquel espíritu grave, enamorado de lo justo y lo legal, aquel alma de que emanaba un encanto avasallador, aquel obrero ejemplar, cuyos entusiasmos se satisfacían con la creación de un círculo de colaboradores, haya visto realizada la más constante y apasionada de sus aspiraciones: la de tener un Laboratorio digno de su genio y de su obra.

Hoy, en cambio, Francia y el mundo científico con ella, consagran á Curie el culto debido á los hombres excepcionales que constituyen el más legítimo orgullo de la raza humana.

Nuestros Corresponsales.

Los conocidos y distinguidos doctores Sres. Werner Mecklenburg, de Clausthal, y O. Manville, de Burdeos, han tenido la dignación de honrarnos aceptando el cargo de *colaboradores-corresponsales* del BOLETÍN en Alemania y Francia, respectivamente.

El primero es ya harto reputado en España y, en general, en los países que hablan la lengua castellana; y sus *Notas alemanas de Química y de Física*, que mensualmente aparecen hace años en los *Anales de la Sociedad Española de Física y Química* son una labor periódica científica de muy verdadero mérito, estimadísima entre nosotros.

El Gobierno español, reconociendo los valiosos servicios del Dr. Mecklenburg en pro de la cultura patria, le nombró, meses atrás, Caballero de la Orden civil de Alfonso XII.

El Dr. Manville pertenece á la Universidad de Burdeos; es ven-

tajosamente conocido por las interesantes investigaciones que ha realizado hasta la fecha, y figura en Francia entre los autores jóvenes á quienes espera brillante porvenir.

De sus dos más importantes publicaciones daremos cuenta detallada en uno de nuestros próximos números.

DE ESPAÑA

L A RADIOACTIVITÉ COMME MÉTHODE HISTOLOGIQUE DU SYSTÈME NERVEUX, *par José Madrid Moreno.*

De tous les tissus organiques il n'en est aucun pour l'étude duquel on ait eu recours à plus de procédés techniques que pour celui du système nerveux. Et bien que dans le cours de ces dernières années les perfectionnements se soient multipliés, ouvrant tous les jours de nouveaux horizons, il reste encore beaucoup de tâche à accomplir, même après que les méthodes de Ranvier, Golgi, Weigert, Pal, Ehrlich, Marchi, Bethe, Apathy, etc., avec leurs modifications, aient servi de guide à plusieurs investigateurs. Si tous ces procédés ont contribué à réaliser d'importantes découvertes, il n'en est pas moins vrai que celui qui a été récemment inventé par le professeur Simarro (1) est d'une grande précision et d'une sûreté complète, et mérite donc à juste titre que nous le considérions comme base fondamentale pour déchiffrer les détails délicats qu'offre la structure des éléments constituants du tissu en question, ainsi que le démontrent les divers travaux publiés par le Laboratoire d'Investigations biologiques de l'Université de Madrid, et tout spécialement ceux du professeur Ramón y Cajal.

Mais la méthode des sels photographiques d'argent offre un champ vaste et fécond à l'exploration, il convient donc que nous

(1) "Un nuevo método histológico fundado en la impregnación de los tejidos por las sales fotográficas de Plata.", (*Actas de la Sociedad Esp. de Hist. Nat.*, 1900, pág. 255. Acta de Octubre.)

— "Nuevo método histológico de impregnación por las sales fotográficas de Plata", por el Dr. Luis Simarro (*Revista Ibero-americana de Ciencias médicas*, tomo IV, núm. 8, Diciembre 1900. Madrid.)

en fassions une description, quoique restreinte, puisqu'elle nous a servi de point de départ dans les investigations dont nous parlerons plus tard. Cette méthode s'appuie sur les mêmes principes que ceux sur lesquels se fonde la photographie ordinaire au moyen des chlorures, bromures et iodures d'argent. Pour en faire l'application on a recours à divers procédés, tel que celui d'empoisonner lentement un animal par l'administration de bromure ou d'iodure de sodium ou de potassium; attendre qu'il meure, et aussitôt après la mort en faire la dissection dans le but de séparer les organes; ou encore, de tuer l'animal après un certain temps d'administration des substances mentionnées.

On obtient aussi un résultat satisfaisant en mettant directement des morceaux de centres nerveux ou d'organes dans la solution d'argent, dont l'imprégnation se vérifie sans doute moyennant l'action du chlorure de sodium de l'organisme par la formation du chlorure d'argent. On peut aussi arriver à la bromuration et ioduration des tissus en imbibant les organes dans l'un ou l'autre de ces composés durant deux ou trois jours, les passant ensuite à la solution d'argent. Le Dr. Simarro a obtenu encore des résultats satisfaisants par l'endurcissement et la conservation des pièces histologiques dans du formol.

Quel que soit le procédé préalable choisi entre ceux que nous venons de mentionner et à l'action duquel aient été soumises les pièces histologiques, celles-ci passent, après un lavage rapide à l'eau, à une solution aqueuse de nitrate d'argent à 1 % dans laquelle elles sont submergées durant un temps qui varie entre un et dix jours, pour assurer ce que les photographes appellent *maturation de l'émulsion*; la solution de nitrate d'argent est souvent additionnée d'un peu d'urée, les flacons doivent toujours se conserver à l'obscurité et dans une étuve maintenue à une température de 30 à 35°. Les flacons une fois retirés de l'étuve, les opérations successives auxquelles les pièces histologiques doivent être soumises se réduisent alors au développement des coupes, opération pour laquelle l'auteur de la méthode dit qu'il est à supposer «que tous les révélateurs employés en photographie sont applicables au développement des coupes», ayant le plus souvent fait

usage de l'hydroquinone et de l'acide pyrogallique, accordant la préférence à ce dernier.

Au sortir du bain, les coupes sont fixées par une solution d'hyposulfite; on peut de même employer avec d'excellents résultats tous les procédés utilisés en photographie pour renforcer ou affaiblir les épreuves négatives, donnant la préférence au chlorure d'or à 1 % dans de l'eau distillée. Viennent ensuite, le lavage à l'eau, la déshydratation rapide par l'alcool, l'inclusion dans la céloïdine, la gomme ou la paraffine, le montage dans du baume dissous dans du xylol, opérations qui complètent la série de celles nécessaires pour l'obtention des préparations. Bref, le Mémoire original du professeur Simarro donne des détails techniques très minutieux et étendus sur tous les procédés qu'il a essayés et mis en pratique avec sa méthode qui, en peu de mots, peut se résumer en disant qu'elle traite les centres nerveux et autres organes comme s'il s'agissait de plaques photographiques, procédant après l'impression au développement et fixation des coupes histologiques avec l'auxiliaire, comme il est naturel, des moyens que nous fournit la technique micrographique.

Postérieurement, le professeur Ramón y Cajal (1), dans diverses publications, a introduit quelques variantes dans la méthode des sels photographiques d'argent de Simarro, telle que le fixa-

(1) "Sobre la existencia de un aparato tubuliforme en el protoplasma de las células nerviosas y epiteliales de la lombriz de tierra" (*Bol. de la Sociedad Esp. de Hist. Nat.*, tomo III, núm. 10, 1903.

— "Un sencillo método de coloración del retículo protoplásmico y sus efectos en diversos centros nerviosos de vertebrados é invertebrados." (*Trabajos del Lab. de Investigaciones biológicas*, tomo II, pág. 188.)

— "Un sencillo método de coloración de las neurofibrillas." *Idem*, tomo VII, 1903.

— "Neuroglia y neurofibrillas del Lumbricus." *Idem*, tomo III, 1904.

— "Algunos métodos de coloración de los cilindros-cilios, neurofibrillas y nudos nerviosos." *Idem*, *id. id.*

— "Asociación del método del nitrato de Plata con el embrionario, para el estudio de los focos motores y sensitivos." *Idem*, *id. id.*

— "El retículo neuro-fibrilar en la retina." *Idem*, *id. id.*

— "Las lesiones del retículo de las células nerviosas en la rabia", por Cajal y García Izcara: *Idem*, *id. id.*

— "Tipos celulares de los ganglios sensitivos del hombre y mamíferos." (*Revista de la R. Academia de Cienc. E. F. y N. de Madrid*, tomo II, núm. 2, 1905.)

ge des pièces histologiques dans de l'alcool absolu additionné de quelques gouttes d'ammoniac, détail qui, bien qu'il soit d'importance dans la pratique pour le bon résultat de la nitratisation, rentre dans la méthode photographique, car on sait que pour la fabrication des plaques dans les ateliers, on a recours à l'alcool absolu, à l'ammoniac et aux sels d'argent. En outre, il concrète dans diverses formules la nitratisation, le développement et le fixage indiquant pour la première dose des quantités variant de 1 à 6 grammes pour 100, donnant une grande importance au séjour des pièces histologiques en étuve durant cinq à six jours ou davantage, ainsi qu'aux températures de 35 à 38 degrés pour que l'imbibition et la nitratisation puissent se réaliser; conseillant en outre, pour le bon résultat des préparations, que la quantité de liquide soit toujours en abondance proportionnellement aux pièces. Le résultat obtenu par cette méthode et ses variantes est pleinement démontré dans les publications citées qui relèvent de plus en plus la valeur et la bonté du procédé photographique des sels d'argent appliqué à l'histologie.

J'ai suivi avec constance tous les procédés techniques indiqués par Simarro et Ramón y Cajal, et bien que ma modeste opinion sur ce sujet puisse n'avoir que peu de valeur à côté de celle de si illustres maîtres, je me permettrai cependant de dire que j'ai toujours obtenu d'excellents résultats dans la confection de préparations des centres nerveux, dans quelques organes, dans des terminaisons nerveuses, de préférence chez des animaux jeunes ou nouveaux-nés, chez des vertébrés et dans quelques invertébrés, comme le ver de terre et la sangsue. Il est arrivé quelquefois que les préparations, après la nitratisation, ont présenté une coloration légèrement rosée, avec un ton bleuâtre noirâtre, ou un fond couleur café clair quand elles étaient bien réussies, sur lequel se détachaient les neuro-fibrilles d'une couleur noire ou brune parfaitement définies et perceptibles, permettant d'en suivre facilement le trajet. Les préparations faites de la moelle et du cervelet, de même chez les mammifères que chez les oiseaux et les reptiles, ainsi que celles des terminaisons nerveuses chez les premiers de ces animaux, sont si démonstratives et si claires qu'il est impos-

sible d'en obtenir d'aussi parfaites avec les méthodes antérieurement employées; celles-ci seront annulées pour la plupart par la méthode des sels d'argent, et reléguées dans la technique micrographique comme des souvenirs historiques, car, outre le système nerveux, elle met en plein jour dans les préparations de nombreux détails histologiques, tels que les vaisseaux capillaires, le tissu conjonctif, musculaire, ainsi que de fins et délicats détails cytologiques.

Sachant que les sels de *radium* ont la propriété d'impressionner les plaques photographiques, je me suis demandé si par ce fait on pourrait les employer pour les préparations histologiques du système nerveux, et pour m'en assurer, j'ai travaillé au Laboratoire de Radioactivité de la Faculté des Sciences de Madrid, dirigé par le professeur Muñoz del Castillo, à qui je suis reconnaissant d'avoir bien voulu mettre généreusement à ma disposition tous les éléments qui me furent nécessaires pour réaliser mes expériences.

A cet effet j'ai choisi des morceaux de centres nerveux et d'organes de certains animaux tels que le lapin, le rat et la grenouille, parfois les bromurant ou les iodurant, d'autres fois les fixant dans de l'alcool de graduation élevée, dans de l'alcool absolu additionné de quelques gouttes d'ammoniac, ou endurcis et conservés dans du formol, les faisant ensuite passer à des solutions de nitrate d'argent à 1 ou 2 % après un court lavage préalable dans de l'eau distillée. Les pièces histologiques, déposées dans de petits tubes renfermant la dissolution d'argent, furent mises à l'abri de la lumière en chambre noire, plaçant dans chacun des tubes mentionnés, un très petit tube fermé contenant du *bromure de radium*, j'ai employé de ces derniers tubes de diverses activités, de 40, 240, 1.000, 3.000 et 10.000, abandonnant ainsi les pièces histologiques à la température de l'ambiant durant 1 à 3 jours. D'autres fois les pièces histologiques sont restées plongées dans la solution d'argent dans une étuve à 37° durant deux, trois ou cinq jours, les soumettant ensuite à l'action du *radium* hors de cette température. Le développement et le fixage ayant été faits ensuite par l'acide pyrogallique et le sulfite de soude respective-

ment, quelques coupes ayant été traitées au chlorure d'or à 1 %, et les opérations d'inclusion et de montage des préparations une fois réalisées au moyen des procédés déjà connus, j'ai obtenu des résultats qui ne pourraient être plus satisfaisants et plus concluants, car mes préparations ont surpassé en intensité, clarté et présence de plexus de neuro-fibrilles et terminaisons nerveuses dans des centres nerveux et des organes, celles que j'avais obtenues en suivant les indications techniques de Simarro et Ramón y Cajal, et qui n'avaient pu être développées avec tant de profusion et de clarté; le professeur Simarro à qui j'ai présenté mes préparations en a fait un examen attentif et détenu.

Comme cette application du *radium* a été pour ma part l'objet de diverses expériences dont les résultats me fourniront l'occasion d'autres publications plus détaillées sur cette question, je remets à plus tard de donner des détails plus complets relatifs à mes travaux sur ce sujet. Pour terminer, je laisse comme établie l'affirmation que: en plaçant dans des tubes contenant une solution de nitrate d'argent à 1 pour 100 et dans laquelle sont plongées les pièces histologiques, de petits tubes de radium de diverses activités, en chambre noire, on obtient l'imprégnation des tissus dans les 24 heures, sans aucun besoin d'étuve ni de températures déterminées, l'abondance du liquide n'étant pas non plus nécessaire, et que l'on aperçoit dans les préparations ainsi obtenues, une grande richesse de neuro-fibrilles d'une couleur ébène intense se détachant sur un fond de couleur café clair, rose ou violet.

SUR LA RADIOACTIVITÉ DES EAUX DE FUENTE AMARGA (CHICLANA, CÁDIZ), FUENTE SANTA (NAVALMORAL DE LA MATA, CÁCERES), MALAHÁ (GRANADA), ET PARACUELLOS DE GILOCA (ZARAGOZA) (1), par José Muñoz del Castillo et Ignacio Bolivar Pieltain.

Fuente amarga de Chiclana (Cádiz).

Ces eaux émergent du fond de deux puits de 13 mètres de profondeur et communiquant entr'eux par une galerie souterraine.

(1) Données destinées à la Carte de la Radioactivité minérale et hydrominérale d'Espagne.

Au point de vue de leur composition chimique elles sont définies comme chlorurées sodiques sulfhydriquées, azotées et de minéralisation forte; leur résidu fixe pèse 6,955034 grammes par litre; elles contiennent différents gaz en dissolution: acide sulfhydrique, acide carbonique et Azote. Leur température est de 19°,6 centigrades.

Radioactivité observée correspondante à l'émanation (échantillon n° 3): 8,2 volts-heure-litre.

Radioactivité initiale calculée: 11,9 volts-heure-litre.

Radioactivité du résidu: Indices douteux, très légers, en raison desquels il serait peut-être nécessaire de faire une nouvelle investigation en opérant sur une plus grande quantité de résidus, ou sinon, se limiter à admettre comme définitivement établi que ces eaux ne sont radioactives que par l'émanation qu'elles contiennent en dissolution.

Fuente Santa de Naval Moral de la Mata (Cáceres).

Cette source n'a pas encore été captée pour la fondation d'un établissement balnéaire; tout ce que nous en savons nous a été fourni par le résultat de l'investigation radioactive que nous avons faite relativement à l'émanation.

Radioactivité observée: 137,2 volts-heure-litre.

Radioactivité initiale calculée: Il ne nous a pas été possible de la déterminer, car l'échantillon ne portait point la date à laquelle on l'avait recueilli.

Malahá (Granada).

Les eaux de Malahá jaillissent dans un terrain diluvial qui confine aux terrains miocènes.

Leurs deux principales sources sont désignées sous les noms de: *Thermes de San Francisco*, d'une température de 33° centigrades, définie comme sulfatée calcique, variété arsenicale, et *La Salud*, d'une température de 13°, définie comme sulfatée calcique, variété chlorurée bicarbonatée. La première donne un résidu fixe de 3,23400 grammes par litre, et la seconde de 3,83598 gr. L'une

et l'autre de ces sources renferment en dissolution les gaz acide carbonique, Oxygène et Azote.

Source de San Francisco.

Radioactivité observée: 52,5 volts-heure-litre.

Radioactivité initiale calculée: 91,9 v. h. l.

Radioactivité du résidu: 0,0 volts-heure 10 gr.

Source de La Salud.

Radioactivité observée: 47,7 volts-heure-litre.

Radioactivité initiale calculée: 83,6 v. h. l.

Radioactivité du résidu: 0,0 volts-heure 18 gr.

Paracuellos de Giloca (Zaragoza).

Les deux sources qui alimentent cet Établissement balnéaire jaillissent au pied d'une colline de constitution plâtreuse appartenant au terrain miocène; elles sont d'origine lacustre; leur température est de 15°, toutefois celle-ci n'est pas absolument constante, elle semble souffrir des variations à certaines époques de l'année.

Ces eaux ont été classifiées comme chlorurées sodiques sulfurrées; elles laissent un résidu fixe de 14,5950 gr. par litre; les gaz qui s'y trouvent en dissolution sont: l'acide sulfhydrique, l'acide carbonique, Oxygène et Azote.

Radioactivité observée: 52,4 volts-heure-litre.

Radioactivité initiale calculée: 76,1 v. h. l.

Radioactivité du résidu: très légers indices.

(Laboratoire de Radioactivité de la Faculté des Sciences de Madrid.)

RADIOACTIVITÉ DE L'EAU DE CASTROMONTE, par Faustino Díaz de Rada.

Au commencement du mois dernier je fus chargé d'aller faire, au pied de la source, le mesurage de la radioactivité de l'eau de Castromonte, village de la province de Valladolid. À cet effet, je me rendis sur les lieux, muni du Fontaktoscope d'Engler et Sieveking (appareil que nous employons le plus habituellement



pour ce genre de déterminations), et je pus voir, au fond d'une vallée, la source qui présentait l'aspect d'une petite mare d'environ un mètre et demi de profondeur, et au fond de laquelle il était facile de constater divers orifices d'émergence. Cette mare était entourée d'un petit mur de soutien qui présentait une échancrure au travers de laquelle l'eau de la source s'écoulait pour aller se jeter dans un ruisseau non loin de là.

En observant toutes les précautions requises pour la prise des échantillons sans aucune perte d'activité, j'ai recueilli de l'eau de deux orifices d'émergence relativement séparés et j'en fis le mesurage, qui me donna le résultat suivant:

1.°—Activité en volts-heure-litre	105,80
2.°—Activité en idem.	106,20

Ainsi que l'on peut en juger, les résultats, étant donnée la nature de l'appareil employé, ne peuvent être plus concordants, et viennent à confirmer que l'eau de tous les orifices d'émergence de cette source provient d'une même origine.

Malgré la faible quantité de résidu fixe que ces eaux possèdent, j'ai pu, moyennant l'évaporation d'un grand nombre de litres, en obtenir jusqu'à 4,5 grammes.

Ces résidus, placés dans l'électroscope d'Elster et Geitel, ne produisirent aucune décharge, lors de la première observation, mais dans la seconde, réalisée 40 jours après, ils donnèrent pour résultat le chiffre de 263,67 volts-heure 10 grammes, très importante pour l'estimation de l'eau.

Sur les instances que me fit le Propriétaire de la source, j'ai déterminé au Laboratoire la résistance électrique des eaux en question, presque *desactivée*, utilisant à cet effet le pont de Kohlrausch, et de mon investigation il s'ensuit que la résistance spécifique à 16° était égale à 2517,709 ohms, c'est-à-dire que leur conductibilité spécifique équivaut à $\frac{1}{2517,709} = 0,0003171\dots$, chiffre que l'on pouvait déjà supposer d'avance, en raison de la faible quantité de résidu fixe que possèdent ces eaux.

DE OTROS PAÍSES

RADIOACTIVIDAD Y GRAVITACIÓN, por G. Sagnac.

Supondré, conforme á una de las hipótesis generales indicadas por M. y Mme. Curie, que los fenómenos de radiactividad no tienen el origen de su energía en los cuerpos radiactivos mismos, sino fuera de ellos.

La energía de gravitación como origen de la Radiactividad.

Consideremos la gravitación, no como una atracción á distancia entre los cuerpos materiales, sino como el resultado de una acción ejercida con la intervención de un medio en cuyo seno se encuentra esparcida una cierta forma de energía. De este depósito sin límites del Universo, tomaría el Radio su energía (1). La diferencia entre un átomo radiactivo y otro no radiactivo resultaría de tal sustracción especial de energía.

Antes de detallar la hipótesis precedente, podemos suponer que el estado del *medio de gravitación* se halla modificado especialmente alrededor del átomo radiactivo, á consecuencia de la sustracción de energía del medio que dicho átomo realiza. La atracción newtoniana que ejerce un átomo radiactivo sobre otro puede entonces ser considerada como la resultante de dos fuerzas, de las cuales una subsistiría aun cuando no existiera la radiactividad, mientras que la otra depende del enlace especial existente entre el cuerpo activo y el medio que le proporciona la energía.

Para precisar cómo los cuerpos radiactivos sustraen la energía

(1) Podría admitirse sin inconveniente alguno que el mismo depósito de energía serviría para mantener los fenómenos solares; en cuanto al átomo de Radio, supondría que la energía que sustrae al medio intersideral, donde la gravitación tiene lugar, serviría para ir sosteniendo, no solamente el calor que desprende y la energía de su compleja radiación, sino la misma disociación (supuesta endotérmica) del átomo de Radio. (Debierne, *Revue générale des Sciences*, Febrero 1909.)

del *medio de gravitación*, adoptemos, por ejemplo, la hipótesis de Georges Lesage, de Ginebra; el espacio se supone, según esta hipótesis, lleno de un fluido muy sutil, especie de ultra-gas, cuyas elementos móviles penetran en la materia, bombardeando sus partículas; si suponemos un solo átomo aislado en el espacio, las impulsiones que le comunicarían los choques de las partículas de Lesage, dirigidas indiferentemente en todos sentidos, producirían su equilibrio; pero cuando dos átomos ó dos cuerpos materiales están en presencia, se protegen mutuamente por las caras que se miran contra las impusiones de las partículas de Lesage, y dominando entonces la acción sobre las caras opuestas, los cuerpos tienden á aproximarse; el cálculo hecho por Leray (1), que ha desarrollado y concretado la concepción de Lesage, da cuenta de la ley de atracción newtoniana cuando la distancia de dos cuerpos en presencia es suficientemente grande.

Dentro de esta concepción particular del origen de la gravitación, mi hipótesis general queda precisada de la siguiente manera: admito que la energía que necesita un átomo radiactivo para disociarse, desprender las diversas radiaciones y el calor, en una palabra, para presentar los diversos fenómenos que constituyen la radiactividad, proviene de la energía del movimiento de las partículas de Lesage que le bombardean; los átomos radiactivos son disociados por estos choques, que actúan como electrones de los rayos catódicos; por consiguiente, la radiactividad modifica los efectos de impulsión debidos á dichos choques, así como también la atracción newtoniana que de ellos resulta. La constante de atracción newtoniana, que se ha considerado como invariable para los diversos cuerpos inactivos, puede tener, según esto, un valor especial para el Radio.

Siendo esto así, no es indiferente comparar las masas por las atracciones newtonianas que ellas ejercen sobre un mismo cuerpo ó por las aceleraciones que les imprime una misma fuerza; el peso relativo y la masa relativa son cualidades completamente distintas que corresponden, respectivamente, á estos dos modos de com-

(1) Leray *Complément de l'essai sur la syntèse des forces physiques*. París, Gauthier-Villar, 1892, páginas 21 y 57.

paración: dos pesos iguales de Radio y de Bario no tienen la misma masa; decir que el Radio, por ejemplo, es el que tiene mayor masa, es decir es el que adquiere menor aceleración bajo la influencia de la misma fuerza, cayendo, por tanto, más despacio que el Bario en el vacío.

Dicho de otro modo: la relación de las masas atómicas del Radio y del Bario debe ser superior á la relación 225 : 137 de sus pesos atómicos determinados por Mme. Curie.

Nuevo modo de relacionar la radiactividad y la gravitación.

El profesor H. A. Lorentz (1), para explicar la gravitación, considera en cada átomo de materia un ion positivo y otro negativo produciendo, respectivamente, perturbaciones del éter, que difieren de las que supone la oposición de signo de los dos iones. Pero antes él consigna que podría explicar la gravitación reemplazando las partículas de Lesage por movimientos vibratorios, formando rayos muy penetrantes; se sabe, en efecto, que de la acción de una serie de vibraciones electromagnéticas (presión de radiación) puede resultar una impulsión sobre un cuerpo lo mismo que de la acción de una corriente de partículas. Pero abandona esta teoría de la gravitación á consecuencia de la observación siguiente: la atracción newtoniana que resultaría de la presión debida á las radiaciones penetrantes consideradas no podría existir más que en el caso de que desapareciera continuamente, de uno ú otro modo, la energía electromagnética.

Y entonces se puede suponer que la absorción de energía electromagnética de que habla el profesor Lorentz, será apreciable solamente en el caso de cuerpos netamente radiactivos, cuya actividad mantiene; solamente para estos cuerpos radiactivos la presión de radiación considerada por Lorentz tendría un valor apreciable y la constante de atracción newtoniana poseería un valor especial para los átomos radiactivos.

(1) H. A. Lorentz. *Considérations sur la gravitation*. (Acad. des Sc. d'Amsterdam, 31 Mars. 1900, páginas 559-574.

(1) Loc. cit., 881 á 5.

Limitada así á los cuerpos radiactivos, la concepción de los rayos muy penetrantes del profesor Lorentz, se aproxima singularmente á la hipótesis que Mme. Curie había imaginado para explicar la producción de la radiación de los cuerpos activos: se sabe que los rayos X, al encontrar átomos de peso suficientemente elevado, les hacen emitir rayos muy diferentes (*rayos secundarios*), que son mucho más absorbibles que los X, sus generadores, y capaces, por tanto, de impresionar una placa fotográfica, en tanto que la acción de los rayos X incidentes pasa inadvertida. Madame Curie suponía, por analogía, el espacio atravesado por rayos análogos á los X, extraordinariamente penetrantes, capaces de atravesar la mayor parte de los cuerpos sin producir efecto apreciable; pero transformables al encontrar átomos de peso atómico muy elevado. Después de haber sido emitida la anterior hipótesis se han descubierto los fenómenos más íntimos de radiactividad, á los que no es posible dar explicación satisfactoria sin admitir la disociación del átomo de Radio; y por otra parte, nada impide atribuir esta disociación á la acción de los rayos ultrapenetrantes ya consignados.

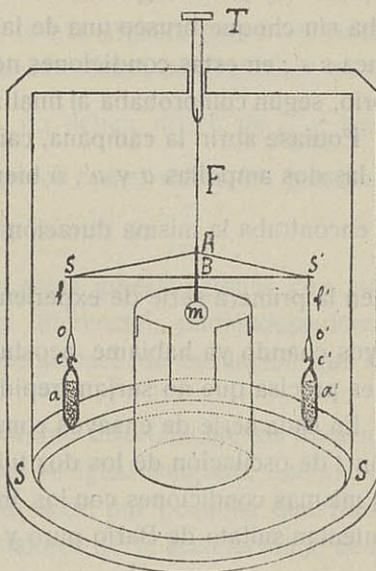
Ensayo de comprobación experimental.

Método.—Tomemos pesos iguales de una sal de Radio y otra de Bario, hagámosles oscilar sucesivamente en una misma balanza de torsión y determinemos las duraciones de la oscilación; si son diferentes, es que las masas mecánicas no son iguales para el Radio que para el Bario, y el mayor período de oscilación corresponderá á la mayor de las masas.

Experiencias.—Intenté realizar esta investigación en 1902 en el Laboratorio de P. Curie, pudiendo, gracias á él, operar con 0,4 gr. de un sulfato que contenía, próximamente, su mitad de sulfato de Radio. La sal activa fué repartida entre dos tubos de vidrio delgado a , a' (véase la figura), provistos de unos ganchitos de cristal c y c' que permiten suspenderlos mediante una especie de asas de crin o y o' y unos hilos de plata f , f' , de las extremidades s y s' de los brazos de una balanza de torsión de hilo de

cuarzo F ; esta balanza, representada en la figura, está formada de tres varillas huecas muy finas de cuarzo fundido sBs' , sA , As' y mediante otra algo más gruesa AB , está suspendida de un hilo de cuarzo F (4 cm. de longitud); esta última lleva en su parte inferior un pequeño espejo cóncavo m (de 1 m. de radio).

Se siguen las oscilaciones de la balanza, observando en una escala graduada el foco luminoso producido por el espejo m . El momento de inercia de la balanza cargada, era poco superior al de las ampollas a y a' que reunidas pesaban 0,665 gr.; para poder operar con una balanza tan sumamente ligera, la encerré dentro de una campana, en la



cual habíase enrarecido el aire; operé siempre próximamente á la misma presión (4 cm. de Mercurio), rodeando á la campana con una pantalla de papel negro que envolvía á una lámina de Estaño puesta en comunicación con tierra, no dejando libre más que una pequeña abertura suficiente para dar paso á un haz luminoso que debe reflejarse en el pequeño espejo m .

Es conveniente asimismo cubrir el cuerpo del operador mediante una pantalla para evitar un desplazamiento progresivo de la posición de equilibrio (sin duda bajo la acción de las radiaciones que penetran en la balanza). En estas condiciones, y no hallándose el aparato perturbado por trepidaciones accidentales (paso de carruajes, etc.), pude observar la duración de una oscilación completa (tres ó cuatro minutos, según la serie de experiencias), fijando los momentos de paso á la posición de equilibrio.

He operado con amplitudes de oscilación casi iguales y muy grandes, 60° próximamente; la relación de dos amplitudes de

oscilación sucesivas era generalmente $\frac{1}{2}$: ponía en movimiento la balanza mediante pequeñísima corriente de aire, que no alteraba la presión y podía regularse con suma facilidad; esta corriente rozaba sin choque brusco una de las extremidades del brazo de palanca s s' : en estas condiciones no se alteraba la posición de equilibrio, según comprobaba al finalizar cada medida.

Podíase abrir la campana, cambiar la posición de los ganchos de las dos ampollas a y a' , ó bien cambiarlas de sitio y siempre se encontraba la misma duración de oscilación, $\frac{1}{100}$ próximamente en la primera serie de experiencias y $\frac{1}{1.000}$ en otra serie de ensayos cuando ya habíame acostumbrado al manejo del aparato, pues precisa que no surjan trepidaciones perjudiciales.

En cada serie de ensayos comparaba repetidas veces la duración t de oscilación de los dos tubos activos con la t_1 obtenida en las mismas condiciones con los inactivos a_1 y a'_1 , semejantes que contenían sulfato de Bario puro y pesaban lo mismo que los dos tubos activos (con $\frac{1}{10.000}$ de aproximación). En la primera serie de experiencias, las diferencias entre t y t_1 no traspasaron los límites de los errores de experimentación ($\frac{1}{100}$); por ejemplo, encontré para t , un valor de 242 y para t_1 otro entre 241 y 242 segundos.

En operaciones posteriores hallé constantemente un valor de t un poco menor que el de t_1 , como si, bajo el mismo peso, el Radio poseyera una masa mecánica un poco menor que la de un cuerpo inactivo como el Bario; pero es imposible afirmar que esta diferencia no fuera debida á una causa de error sistemática (1):

(1) Esta restricción es tanto más necesaria, cuanto que la ampolla de vidrio que contenía la sal de Radio no era la misma que en las primeras experiencias, observándose que estaba perforada con un pequeño orificio; al abrir la campana se percibió, en efecto, un olor á ozono y se comprobó que esta ampolla desprendía emanación. Por otra parte, si se encontrase, con una aproximación de $\frac{1}{1.000}$, un valor constante para t (189,4 seg.—189,3 seg.—

todo lo que puede afirmarse es que la diferencia relativa, admitiendo que exista, de los dos períodos no excede sensiblemente de $\frac{1}{100}$. Las masas de dos pesos iguales de Bario y de Radio puros, según las condiciones de la experiencia (peso del vidrio de los tubos a y a' y de los demás elementos no metálicos constitutivos de las sales empleadas), no deben diferir de $\frac{1}{10}$; para los sulfatos de Bario y de Radio puros con el vidrio, las masas de dos pesos iguales no deben diferir en más de $\frac{7}{100}$.

Sería muy conveniente repetir estas investigaciones con más precisión, empleando un método diferencial, pudiéndose hacer una comparación directa de las duraciones de oscilación que he estudiado separadamente.

Por otra parte, podrían compararse directamente las duraciones de oscilación de dos péndulos de igual longitud, uno activo y el otro inactivo, para poder evidenciar, por pequeña que fuese la diferencia relativa entre los valores de la aceleración g de la gravedad para el Radio y para cualquier otro cuerpo inactivo.

Finalmente, un método completamente distinto consistiría en procurar establecer con rigor de un modo general para los cuerpos inactivos como el Bario, el Estroncio y el Calcio, una relación entre la masa atómica y las magnitudes accesibles á la experiencia (como la frecuencia de las rayas espectrales de emisión). Esta relación no sería tal vez satisfecha por el Radio, á no ser tomando como relación entre las masas atómicas un valor superior ó inferior á la relación $\frac{225}{137}$ de los pesos atómicos del Ra y del Ba.

198,4 seg.), aun después de haber abierto la campana y haber cambiado la posición y sitio de las ampollas, aquél no sería el verdadero hasta después de algunas horas de permanecer el Radio en el vacío.

El valor de t , medido en el momento de hacer el vacío, era idéntico al valor de t_1 (191 segundos) y disminuía en seguida hasta 189,4 segundos. Ateniéndose al primer valor (191 seg.), se podría sacar la consecuencia de que las masas de dos pesos iguales de Bario y de Radio metálicos no diferían en mas

de $\frac{1}{100}$.

LA ACCIÓN DIRECTA DEL RADIO SOBRE EL COBRE Y EL ORO, por E. P. Permaun.

(*Trans. Chem. Society*, pág. 1.775. 1908.)

Cinco miligramos de bromuro de Radio-bario (conteniendo dos de bromuro de Radio puro) fueron disueltos en agua y evaporados á sequedad por el autor en una cápsula de sílice de 1,7 centímetros de altura y 1,3 cent. diámetro; 0,5 grm. de nitrato de Cobre puro fueron tratados de análogo modo y las dos cápsulas puestas en contacto y dándose frente los depósitos salinos fueron colocadas dentro de un tubo de vidrio en que se había hecho el vacío hasta 0,1 mm. Al cabo de tres meses no podía descubrirse por el espectroscopio ningún indicio de Litio en el nitrato de Cobre. Un experimento similar, hecho con el sulfato cúprico, siendo en este caso el tiempo igual á cuatro meses, dió análogo resultado. Aun siendo 0,000006 miligramos de Litio la más pequeña cantidad de este cuerpo capaz de ser observada con el espectroscopio, el bromuro de Radio no convertiría siquiera la cienmillonésima parte de su peso en Litio por día, aun actuando en las circunstancias más favorables. Experimentos análogos, hechos con el cloruro de Oro y el bromuro de Radio, dieron también resultados negativos, creyéndose autorizado el autor á deducir de sus experimentos que el bromuro de Radio ni siquiera es capaz de convertir una cienmillonésima de miligramo de Oro en Litio por día.

(Trad. Dr. J. Palancar.)

SOBRE ALGUNOS INDICIOS DE IONIZACIÓN OBSERVADOS EN LA NIEVE, por Constanzo y Negro.

(*Jahrb. d. Radioaktivität u. Elektronik*, to mo V, 1908).

Partiendo de investigaciones personales, así como de otras de Wilso relativas á la absorción de los iones del aire por los precipitados atmosféricos, y, en fin, de las de Elster y Geitel, según las

cuales la corteza terrestre activa al aire y á las sustancias que permanecen algún tiempo en su contacto, han tratado los autores de determinar en la nieve que lleva ya algún tiempo depositada sobre el suelo la presencia de iones, valiéndose de la expulsión del aire interpuesto en su masa. El aparato empleado para estas experiencias consistió en un vaso donde se recogía la nieve, cerrado con un tapón atravesado por dos tubos de vidrio, de los cuales uno llegaba hasta el fondo y mediante él con una pelota elástica, se inyectó aire que, después de atravesar el cuerpo examinado salía por el segundo tubo, mucho más corto, y era dirigido sobre el dispersor de un electroscopio de hoja de Aluminio. Empleando carga negativa, llegó la dispersión normal á 0,2 voltios en cinco minutos, cifra que se elevaba á 3,5 voltios en el mismo tiempo por la interposición de 25 gramos de nieve en la corriente de aire. Al cabo de algún rato aún ofrecía una ionización muy apreciable el aire pasado al través del agua de fusión de la nieve. Las observaciones de la dispersión atmosférica hechas al aire libre en los días que nevó, marcaron valores muy pequeños para los coeficientes de dispersión negativo y positivo, indicio este de que en el aire existían sólo muy pocos iones, lo cual viene á fundamentar la hipótesis de que un gran número de éstos son fijados por la nieve, que obra en tal caso, respecto de ellos, como si fuese un centro de condensación.

(Trad. Dr. J. Palancar.)

LA LEY DE LA TRANSFORMACIÓN GRADUAL Y LA RADIATIVIDAD, por G. C. Schmidt.

Jahrb. d. Radioak. und Elektronik, tomo 5.º, pág. 115.—1908.

Ostwald ha resumido las antiguas observaciones de Frankenheim, Cloëz, Bancroft, etc., en la ley general de la transformación por grados, según la cual «una substancia, al abandonar un estado no pasa inmediatamente al más estable, sino siempre al más pró-

ximo, esto es, á aquel otro á que aparentemente puede llegarse con el mínimo gasto de energía libre». Esta ley tiene también aplicación á la desevolucíon de las substancias radiactivas: según la teoría de la desintegración de Rutherford y Soddy, en cada segundo una parte del átomo de Torio se hace inestable y al destruirse emite una partícula α . El resto del átomo constituye el poco menos estable átomo de Torio X, que en cuatro días queda reducido á su mitad. El Torio X produce emanación, que á su vez se transforma en un precipitado activo compuesto de Torio A y Torio B. Tenemos, por lo tanto, los siguientes grados de transformación: Torio, Radiotorio, Torio X, Emanación, Torio A, Torio B, Torio C.

De un modo semejante se comporta el Radio, cuyos grados de transformación son:

Radio, Emanación, Radio A, Radio B, Radio C, Radio D, Radio E, Radio F.

Von Legt ha demostrado que la pérdida de energía es también gradual; y en armonía con tal hipótesis puede también admitirse que, por ejemplo, el Radio C proviene del Radio B por emisión de algunas partículas α , puesto que en este caso es cuando ocurre la menor pérdida posible en energía libre.

(Trab. Dr. J. Palancar.)

DE DIVULGACIÓN

MÉTODO FOTOGRÁFICO PARA EL RECONOCIMIENTO DE LAS SUBSTANCIAS RADIATIVAS.—(Conclusión).

En ocasiones, la parte activa del mineral no se halla en su superficie, sino en su interior, interpuesta más ó menos íntimamente con los demás elementos que le constituyen, y en este caso no debe emplearse para el reconocimiento de la actividad el procedimiento primero, ya descrito, sino que debe seguirse uno de los

otros dos; esto es, emplear el mineral pulverizado ó pulimentado, puesto que solamente impresionarán la placa aquellas radiaciones capaces de atravesar todo lo interpuesto entre la substancia activa y la película sensible.

Para reconocer el mineral pulverizado debe comenzarse por elegir de la muestra á examinar aquellos trozos más parecidos entre sí y en que se sospeche debe existir la radiactividad; se pulverizan finamente en un mortero y se mezclan bien para obtener la *muestra media* que ha de emplearse; colócase la placa envuelta en papel negro en la forma indicada al describir el procedimiento anterior, sobre el papel negro y en la parte correspondiente á la película sensible se apoyan algunos aritos ó discos de Plomo (1) y sobre ellos y el trozo de placa de su alrededor se extiende una capa del polvo obtenido; así se abandona durante algún tiempo en la obscuridad, pasado el cual se procede al revelado y fija-do en la forma conocida.

Esta disposición permite apreciar las más ligeras impresiones, por el contraste que ofrece la porción de placa impresionada y la sombra de los discos ó aros de Plomo que queda perfectamente señalada. La figura R' da idea del aspecto de esta clase de actigrafías.

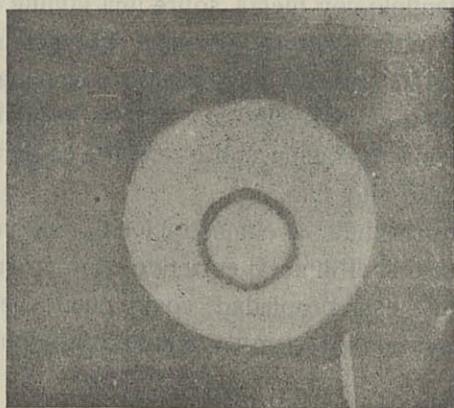


Fig. R'

(1) Es sabido que el Plomo es el cuerpo que mejor detiene las radiaciones de las substancias activas.

Por último, si se quiere emplear el mineral pulimentado es preciso hacer en él una cara perfectamente plana, por la cual ha de apoyarse sobre la cara sensible de la placa; esto puede efectuarse de varios modos: en este Laboratorio se comienza por desgastar



Fig. R"

el mineral, frotándolo con fuerza sobre una lámina de Zinc plana de muchos milímetros de grueso, en cuya superficie se pone polvo de esmeril de grano grueso humedecido con agua, se continúa después empleando polvo algo más fino y al final se pulimenta haciendo la misma operación sobre una gruesa lámina de vidrio y polvo de esmeril muy fino.

Este método sin duda es el más racional, toda vez que permite conocer no sólo si el mineral es activo, sino en qué partes reside principalmente esta propiedad, como puede verse en la figura R", que representa un trozo de Guadarramita pulimentada.

NOTICIAS

Nos collaborateurs.

C'est avec une vive satisfaction que nous publions ci-dessous la liste provisoire des savants étrangers qui, dès le premier moment, ont offert leur précieuse coopération à notre BULLETIN.

Il est difficile de trouver des termes qui puissent exprimer en toute vérité l'immense gratitude à laquelle nous obligent ces hommes éminents, en considérant que leur décision, sincèrement bienveillante à notre égard, renferme un témoignage de sympathie pour notre patrie.

Ces illustres savants voudront bien nous pardonner le retard, que nous apportons à répondre à leurs lettres d'encouragement, par suite des travaux qui nous absorbent relativement à l'organisation de la publication du BULLETIN, désireux que nous sommes de voir cette organisation se dérouler le plus tôt possible dans une régularité parfaite.

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| M. J. Becquerel.—Paris. | M. J. Danne.—Paris. |
| M. R. Börnstein.—Wilmersdorf. | M. H. Ebert.—München. |
| M. B. Bronislawski.—Liège. | M. F. Elster.—Braunschweig. |
| M. Ch. Chenéveau.—Paris. | M. A. J. Ferreira da Silva.—Porto. |
| Madame Curie.—Paris. | M. E. Gehrcke.—Berlin. |
| M. J. Daniel.—Bruxelles. | M. H. Geitel.—Wolfenbuttel. |
| M. F. Giesel.—Braunschweig. | M. F. Himstedt.—Freiburg in B. |
| M. Th. Godlweski.—Lemberg. | M. J. H. van't Hoff.—Berlin. |
| M. E. Goldstein.—Berlin. | M. W. Kaufmann.—Bonn a. Rhein. |
| M. P. Gruner.—Berne. | M. H. Kayser.—Bonn a. Rhein. |
| M. A. Guye.—Genève. | M. A. Laborde.—Paris. |
| M. O. Hahn.—Berlin. | M. W. Marckwald.—Berlin. |
| M. W. Hallwachs.—Dresden. | M. L. Matout.—Paris. |
| M. de Heen.—Liège. | M. O. Manville.—Bordeaux.—Co- |
| M. W. Mercklenburg.—Clausthal in H. | llaborateur Correspondant en |
| — Collaborateur Correspondanten | France. |
| Allemagne. | M. E. Riecke.—Göttingen. |
| M. E. Meyer.—Aachen. | M. H. Rubens.—Berlin. |
| M. G. Meyer.—Freiburg in B. | M. E. Rutherford.—Manchester. |
| M. Ch. Moureu.—Paris. | M. E. Sarasin.—Genève. |
| M. R. Nasini.—Pisa. | M. G. Sagnac.—Paris |

- | | |
|--|-------------------------------|
| M. W. Ramsay. Londres. | M. J. Stark.--Aachen. |
| M. H. F. Rausch von Traulenberg.—
Berlín. | M. T. Tommasina.—Genève. |
| M. D. Reichenheim.—Berlín. | M. F. Traube.—Charlottenburg. |
| | M. A. Wehnelt.—Friedenau. |

PUBLICACIONES

Por la presente nota acusamos recibo de las siguientes interesantísimas publicaciones, de que iremos dando cuenta in extenso ó in extracto en los números sucesivos.

Moureu y Biquard:

«Sur le fractionnement des gaz rares des eaux minérales.

Proportions d'hélium.»

«Nouvelles recherches sur les gaz rares des eaux thermales.

Débits gazeux de quelques sources.»

Moureu y Lepape:

«Hydrologie.— La Radioactivité des sources thermales de

Bagnères de-Luchon.»

Reichenheim:

«Über die Elektrizitätsleitung in elektronegativen Dämpfen und A_1 -Strahlen.

Riecke:

«Über die Bewegung der α -Ionen.»

Sagnac:

«Les méthodes d'étude expérimentale de la transformation des rayons X et des rayons secondaires qui en résultent.»

«Une relation possible entre la Radioactivité et la Gravitation.»

Sarasin y Tommasina:

«Sur quelques modifications qui produisent le dédoublement de la courbe de désactivation de la radioactivité induite.»



Disponible.

VIUDA DE ARAMBURO

Calle del Príncipe, núm. 12. — Teléfono, núm. 825.

Telegramas: ARAMBURO-MADRID

Aparatos de Óptica,
Física, Química, Radioactividad
é Historia Natural.

Instalaciones y material completo de centrales y redes telefónicas y telegráficas de todos los sistemas. — Luz eléctrica, pararrayos y campanillas eléctricas. — Gemelos para teatro y campaña. — Gemelos prismáticos de gran alcance. — Óptica por mayor y menor. — Taller de reparación de aparatos científicos.

ESTEVEZ Y JODRA

18, PRÍNCIPE, 18

MADRID

APARATOS DE PRECISIÓN

PARA

Física, Química y Radioactividad.

Instalaciones completas

DE

Laboratorios químicos y Gabinetes de física.

Taller especial para la fabricación de toda clase de aparatos de cristal soplado, y reparación de instrumentos científicos.

Pídanse catálogos y precios.