

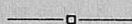
DISCURSO

DEL

DR. D. ANTONIO DE GREGORIO ROCASOLANO

ACADÉMICO NUMERARIO

EN CONTESTACIÓN AL PRECEDENTE



SEÑORES:

Al honor que la Academia de Ciencias de Zaragoza me hizo, encargándome de dar en su nombre contestación al discurso de ingreso del Dr. D. Jerónimo Vecino, correspondí, aceptando desde luego y con gran satisfacción el encargo recibido, aun estando convencido, de que no podré llegar en mi contestación, a la altura que la Academia y el nuevo Académico merecen; pero un ferviente deseo de servir a la Academia y la leal amistad que profeso al Dr. Vecino, me hicieron aceptar reconocido el honroso encargo de presentaros al nuevo Académico, darle la bienvenida en nombre de la Academia, comentando brevemente algunas ideas de las muchas y muy hermosas que sobre el sugestivo asunto tratado, aparecen en el admirable discurso de mi querido compañero, en el que resalta como síntesis de las ideas actuales sobre la constitución de la materia, que se camina hacia la unidad, hacia la materia única en su esencia, como es lógico que sea, pues una y única es, la fuente divina de que brotó en los días bíblicos de la creación. Unidad y con ella la rica variedad de formas y de propiedades con que la materia se presenta a nuestro estudio, así posee el conjunto de los seres creados, el carácter de suprema belleza.

Ha sido un acierto de esta Academia el designar, con el beneplácito de todos, para ocupar una de las vacantes de la Sección de Ciencias Físico-químicas al Dr. Vecino, que labora entusiasta por el progreso científico de su país en la Cátedra,

cumpliendo su misión docente, y en el Laboratorio, donde además de iniciar a sus discípulos en las bellezas de la investigación científica, da el ejemplo, que es el Maestro por excelencia, de una gran voluntad, puesta al servicio de un ideal, el de elevar la cultura patria, punto de partida, base única en que puede apoyarse toda nuestra futura grandeza, pues por dolorosa experiencia sabemos que la incultura patria es la causa única de nuestro retraso material y moral.

El Dr. Vecino comenzó sus estudios, obteniendo con nota de Sobresaliente el grado de Bachiller, en el Instituto de Huelva, fué alumno de la gloriosa Universidad de París y de regreso a España cursó sus estudios en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid, en la que recibió el grado de Licenciado en Ciencias físicas con nota de Sobresaliente, y con una hoja de estudios brillantísima.

Una vez hechos los estudios correspondientes al Doctorado, quiso el Dr. Vecino ampliar sus conocimientos en las materias que constituían sus estudios predilectos y marchó a Suiza donde trabajando bajo la dirección y en el Laboratorio del Dr. Kovalski, realizó unas interesantísimas investigaciones sobre el método interferencial de la fotografía de los colores, trabajos éstos que fueron la base de su tesis doctoral, y alcanzó tan elevado mérito científico, que mereció no sólo la calificación de Sobresaliente que le otorgó el Tribunal calificador, sino que tuvo el honor de que nuestro Ramón y Cajal, honra de España y esclarecido miembro de esta Academia, hiciera mención, en elogio, de estos trabajos, en su bello libro, *Fotografía de los colores*. Algunos meses después, nuestro nuevo compañero, obtenía tras brillantísimas oposiciones y como Premio extraordinario, el Título de Doctor en Ciencias físicas.

Durante los años 1911 y 1912, hizo el Dr. Vecino, pensionado por la Junta para ampliación de estudios, sus trabajos sobre Metrología, que le han valido una reputación científica envidiable, por la cual, es considerado en nuestro país, como una autoridad en estas materias; en el *Bureau International de Poids et Mesures*, de París, realizó, bajo la dirección de su Director Mr. Guillaume, los trabajos precisos para estudiar termómetros de alta precisión; hizo el estudio completo del metro y decímetro patrón y halló la ecuación de la dilatación del cuarzo en dirección perpendicular al eje, trabajo éste, que publicó en

sus Anales, la Sociedad Española de Física y Química en Diciembre del año 1912.

Por los trabajos citados en los que no hay que ponderar los escrupulosos detalles de práctica que contienen, queda dicho cuán provechosa fué para la cultura del Dr. Vecino, la pensión de que disfrutó, pero todavía fué más aprovechada por nuestro propio país, pues que a su regreso a España, instaló la sección de metrología en el Laboratorio de Investigaciones Físicas de Madrid, que por bien de España dirige el ilustre Profesor Dr. Cabrera, gloria del Profesorado español. En este Laboratorio, la labor de nuestro compañero fué muy amplia, pues hizo el estudio completo de los termómetros de precisión; instaló y comparó dos grandes comparadores de dilatación y de longitudes; instaló haciendo el correspondiente estudio completo, el barómetro Foës, estudió las balanzas de precisión, calculando sus errores, halló la ecuación térmica de cuatro metros patrones, así como el etalonaje de los mismos etc., etc., basta lo dicho para que forméis idea de la utilidad efectiva de las pensiones que el Estado concede, si los pensionados estuvieran inspirados por un amor al trabajo y a su Patria tan intenso como lo mostró el nuevo Académico, que aportó a su país un buen caudal de conocimientos, teniendo la dicha de utilizarlos en bien de la enseñanza patria. Sus trabajos de metrología, los simultaneó con unas interesantísimas investigaciones sobre las mezclas de líquidos que presentan alguna anomalía en su tensión de vapor que fueron publicados en los Anales de la Sociedad Española de Física y Química. Por estos trabajos, mereció el alto honor de ser nombrado miembro del Instituto Científico de Coimbra.

La labor académica del Dr. Vecino continuó tan brillante como se había iniciado, pues en 1914, mediante oposición y propuesta unánime del Tribunal calificador, obtuvo la Cátedra de Física general de la Universidad de Santiago de Galicia, y en 1915 fué nombrado por concurso de méritos para la misma Cátedra de la Universidad de Zaragoza, donde para honra de nuestra querida Facultad da actualmente sus sabias enseñanzas. Además de la Cátedra de que es titular, desempeña por acumulación la de Termología y transitoriamente, por falta de personal en su Sección ha desempeñado la de Electricidad y Magnetismo y la de Acústica y Óptica, atendiendo con labor diaria y constante las clases prácticas de estas enseñanzas.

Completa su trabajo académico, el desempeño de las Cátedras de Física y Termotecnia en la Escuela industrial de Zaragoza.

La impresión que produce la reseña de la labor diaria que sobre nuestro querido compañero pesa, es la de que realiza una formidable tarea pedagógica, que le privará en algunas épocas de ejercer su vehemente vocación por la investigación científica; pero es muy frecuente en este país donde tantos huelgan y cómoda e inutilmente deslizan su vida, que haya otros que compensan este desequilibrio, trabajando demasiado y así frecuentemente vemos que por nuestra mala organización, cuando un hombre laborioso e inteligente destaca del nivel medio, se aumentan sobre él cargos y cargos que distraen su atención en múltiples asuntos, consiguiéndose así fatalmente, que realice una labor máxima con un rendimiento mínimo.

Los discípulos del Dr. Vecino proclaman sus excepcionales condiciones de maestro, que expone claramente y con precisión, las ideas más abstractas: si este concepto no estuviera ya formado, la lectura del discurso que acabamos de escuchar, nos hubiera dado la impresión de que el nuevo Académico es un expositor admirable por serlo de las ideas más difíciles en que actualmente se fundamenta el concepto de la constitución de la materia, y tal complejidad entraña el asunto porque en el transcurso de estos últimos 20 años, han variado esencialmente ideas que por algunos siglos han prevalecido para explicar conceptos fundamentales sobre la constitución de la materia.

Aquella idea de átomo, indivisible, invariable, intransformable a través de las vicisitudes químicas y químico-físicas por que pasa, ha variado radicalmente; se le supuso resistente a todas las fuerzas conocidas del Universo y origen por sus propiedades intrínsecas de todos los fenómenos naturales; fué concebido por Demócrito como límite de la posible división de la materia, definido por Dalton como un globo pequeñísimo de elasticidad perfecta. En la actualidad, el átomo es un sistema complejísimo, es un agregado de electrones en estado de constante agitación, atraídos por un centro positivo alrededor del cual giran; los trabajos de Weiss deducen como nueva entidad que interviene en la constitución del átomo, la existencia del magnetón, pequeño imán elemental, en cuyo campo se mueven los electrones; con este cambio de ideas, es cierto que se transforman aquellas sencillísimas concepciones del átomo; pero ello ha sido necesario, para que pudieran tener lógica explicación

muchos interesantísimos fenómenos recientemente conocidos. El átomo con su constitución actual complicadísima, como antes con la simplicísima estructura que se le suponía, continúa siendo el elemento de construcción de la molécula; unas veces, presenta carácter de estabilidad, otras se disgrega espontáneamente y por el derrumbamiento del edificio atómico, se manifiestan los interesantísimos fenómenos de radioactividad, cuya interpretación es la más rica documentación de las ideas actuales sobre la constitución de la materia.

Pero hablamos de átomos, decimos que son los elementos de construcción de las moléculas, a éstas, se les considera como partículas físicas y químicamente indivisibles y por moléculas, se consideran físicamente constituidos los cuerpos; estas ideas, se han considerado como hipotéticas hasta hace muy pocos años y se decía que todo ocurría en los fenómenos que la Física y la Química estudia como si las moléculas y los átomos existieran; pero esto no basta, los componentes materiales de los cuerpos, deben tener existencia real, la existencia de la molécula debe ser una realidad, no una hipótesis, y a razonar esta orientación en los modernos estudios de la Química física, dedica el Dr. Vecino, la primera parte de su discurso.

La constante universal o constante de Avogadro, cuyo valor que significa número de moléculas contenidas en la moléculagramo de un cuerpo, ha sido determinado por muy variados métodos, con resultados concordantes y este hecho tiene una importancia teórica enorme, pues de él se deduce como primera consecuencia la realidad molecular. Pero las moléculas cuando constituyen los cuerpos, no están en reposo aparente, sino en estado de movimiento constante que parcialmente representa la enorme cantidad de energía que la materia posee y por el que nos explicamos, por ejemplo, la expansibilidad de los gases, la presión osmótica de las disoluciones, etc., etc. Esta agitación molecular es claro que no puede ser visible directamente para nosotros; ni el grado de perfección de nuestros sentidos ni los actuales medios de investigación, ni principalmente, los medios de iluminación de que disponemos, son suficientes para llegar a declarar por la observación directa, la realidad molecular y la constante agitación de las moléculas.

Si bien es verdad que la observación directa no es posible, no es menos cierto que indirectamente podemos llegar a la evidencia de la realidad molecular y de la constitución cinética de

la materia: como cuando se observa un barco flotante en la superficie del mar, nos damos cuenta de modo evidente de la agitación del agua por los movimientos constantes y desordenados que el cuerpo flotante sufre, así la observación del movimiento browniano de los microscópicos gránulos que forman una emulsión o el de las más pequeñas partículas de los suspensoides, visibles en el campo del ultramicroscopio, nos demuestra la agitación molecular del medio líquido de dispersión en que aquellos gránulos se encuentran dispersos. Por esta elemental reflexión, puede comprenderse la base firme en que se apoyan las ideas de Eistein, a las que Perrin dió una serie de ingeniosísimas demostraciones experimentales por las que se establece la consecuencia de que todos los sistemas dispersos, tienen constitución análoga, pues con anterioridad Van t' Hoff demostró la semejanza en la constitución de los sistemas gaseosos y las disoluciones.

Ya no debe decirse hoy que las reacciones químicas y los fenómenos físicos se verifican como si los átomos y las moléculas existieran, sino que se realizan, del modo que lo hacen, porque los átomos y las moléculas realmente existen con sus actividades y masas características: la idea del átomo y de la molécula, brotó de la mente de un filósofo, pero la ciencia experimental ha podido dar realidad con la fuerza de sus investigaciones a esas ideas, base en la antigüedad, como actualmente, del concepto de la constitución de la materia.

El movimiento browniano, es un fenómeno intermediario por el que nos damos cuenta de la realidad molecular, de la existencia y de la agitación térmica de las moléculas, y de modo análogo la escintilación de las partículas α emitidas por el radio, cuando estas partículas, que son átomos de helio, se proyectan sobre una pantalla de sulfuro de zinc, fosforescente (espintariscopio) nos hacen visible la realidad del átomo, por el fenómeno de luminiscencia que producen, pues directamente observamos, la trayectoria que al átomo de helio recorre al ser proyectado; y al citar estos hechos, viene a mi memoria el descubrimiento trascendental realizado por el ilustre Miembro de esta Corporación y Profesor de la Sorbona Dr. Henry al obtener impresiones fotográficas a través de papel negro, por medio del sulfuro de zinc, fosforescente (*), antes que Becquerel reali-

(*) Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris. T. CXII, p. 312.

zara sus notables trabajos: así nuestro compañero fué precursor de los interesantes fenómenos de radioactividad, gracias a los cuales llegamos a la idea de existencia real del átomo por un fenómeno de intermediario y en cierto modo visible para nosotros.

La realidad molecular, deducida en primer término por las determinaciones de la constante de Avogadro, nos autoriza a denominar pesos moleculares absolutos, a los productos que se obtienen multiplicando el peso de un átomo de hidrógeno que se valora en 10^{-21} mgr. por el número que representa el peso molecular relativo del cuerpo de que se trate.

Se habla del átomo como elemento de construcción de la materia, y fácilmente llegamos a comprenderlo, porque la divisibilidad de la materia ha de tener un límite, ya que es finita en su esencia: pero si consideramos los variadísimos fenómenos eléctricos, desde las sencillas atracciones electrostáticas, hasta los complicados fenómenos electromagnéticos y nos hacemos fácilmente a la idea de que la energía eléctrica anida en la materia, tiene un mayor grado de dificultad, concebir para esta forma de energía, una estructura atómica y definir y estudiar el átomo de electricidad, indivisible, que se denomina *electrón* y que es uno de los elementos esenciales que constituyen el átomo material. El señor Vecino trata en su discurso del concepto del electrón, y con una relativa facilidad nos da idea de su existencia, porque cita los medios por los que ha podido aislarse: la argumentación que emplea es, pues, definitiva, más porque a continuación explica algunos fenómenos que, sin la idea de electrón, no tienen explicación satisfactoria: la fuerza electromotriz, no hace más que ordenar el desordenado movimiento de los electrones en el átomo, los solicita en una dirección determinada, y este hecho trae como consecuencia una corriente eléctrica que puede transformarse en luz, en calor, etc. Ved cómo partiendo de estas ideas, cuyo principio es de una gran dificultad, se llega, una vez que la experimentación las confirma, a las más lógicas y sencillas explicaciones de los hechos que por nuestra propia ignorancia, aparecen muchas veces como maravillosos.

La existencia del electrón, átomo o gránulo de electricidad, se deduce del estudio de la conductibilidad metálica, del de las disoluciones que son electrolitos, del estudio de la luz considerada hoy como formada por ondulaciones electromagnéticas de

determinada frecuencia, de la acción de los campos magnéticos sobre luz polarizada, en los cuales se demuestra que la partícula emisiva tiene una carga eléctrica, etc., etc. El hecho experimental, muchos años hace confirmado, de que las cantidades de electricidad que toman los iones, son invariables, sólo puede explicarse admitiendo que cada ión toma un cierto número entero de estos átomos de electricidad, y así la ley de Faraday, que se refiere a los fenómenos de electrolisis, puede interpretarse de modo análogo a como se interpretan las leyes estequiométricas de la combinación, enunciadas por Proust y Dalton.

Se ha calculado la masa de un electrón por varios autores; especialmente Millikan, observando el movimiento de una partícula electrizada en un campo magnético, ha llegado a deducir para el átomo de electricidad una carga de $1,59 \times 10^{-19}$ culombios, o sea $4,77 \times 10^{-10}$ unidades electrostáticas del sistema C. G. S., siendo siempre la carga eléctrica un múltiplo de este número elemental.

Establecida por Langevin la fórmula del momento magnético, calculó Weiss este valor para los átomos de la mayoría de los elementos paramagnéticos, encontrando para todos los valores deducidos un máximo común divisor, que lo considera como nueva entidad que interviene en la constitución del átomo y lo denomina magnetón; es el momento magnético elemental, se le supone un imán elemental y representa en el magnetismo lo que el electrón supone en electricidad.

Antes que Weiss hubiera desarrollado estas ideas, Ritz establecía la hipótesis de que en un mismo átomo existen imanes idénticos susceptibles de orientarse; estos pequeños imanes pueden situarse en fila o paralelamente, sumando sus momentos magnéticos, o bien pueden oponerse por pares astáticos de efecto nulo.

Weiss dedujo como una consecuencia de sus razonadas hipótesis, que los átomos deben contener un número entero de magnetones y la determinación de estos números que constituirán una demostración experimental del desarrollo teórico de las ideas de Weiss, es problema lleno de dificultades, pero interesantísimo, para fundamentar este aspecto de la cuestión. Afortunadamente para nosotros, por esta vez la investigación científica española, ha producido la demostración concluyente de la ley de Weiss: dos profesores españoles ilustres, por su extensa pro-

ducción científica y verdaderos patriotas en el sentido de mayor perfección que puede darse a esta palabra, el Dr. Cabrera, que honra desde su fundación a esta Academia, porque a ella pertenece, y el Dr. Moles, han llegado a determinar partiendo de la ley de Curie, el número de magnetones que poseen los iones Fe^{+++} Ni^{+++} Co^{++} Cr^{++} y Cu^{++} según la referencia que de este trabajo habéis escuchado, por la lectura del discurso del Dr. Vecino. La Academia de Ciencias de Zaragoza, siente una íntima y legítima satisfacción por el triunfo de nuestro sabio compañero Dr. Cabrera, quien mereció una expresiva felicitación de Weiss por haber dado el firme sostén de la comprobación experimental a su ley, llamada de los números enteros.

Todavía se tratan en el discurso del nuevo Académico asuntos de tan alto interés científico, como los que se derivan de la fórmula encontrada por Planck en 1901, al estudiar la composición de la luz emitida por un cuerpo negro, fórmula que impone nuevas ideas sobre los fenómenos periódicos; y siendo preciso admitir variaciones discontinuas en la energía, admite Planck que estas variaciones se realizan por *quantas* iguales, de tal modo, que cada oscilación contiene siempre un número entero de átomos de energía. Estas ideas son susceptibles de un hermoso y fecundo desarrollo, pero lo expresado por el Dr. Vecino, mucho mejor que lo que yo pudiese decir sobre este asunto, os habrán dado la impresión del problema enorme que está resolviéndose al establecer las nuevas ideas sobre la constitución de la materia.

Convirtiendo la Ciencia en sacerdocio, utilizando como arma de combate toda la fecunda labor pedagógica que en la Cátedra realiza, y tomando la investigación científica como bandera entre cuyos pliegues se cobijan los discípulos iniciados en estas hermosas disciplinas, nuestro compañero desde hoy Dr. Vecino, viene a esta Academia, en la plenitud de su vida científica, dispuesto, ya lo habéis oído en sus sentidas manifestaciones, a cooperer en nuestras tareas.

Por encargo vuestro y en vuestro nombre, señores Académicos, ocupo para honra mía esta tribuna dando la bienvenida al elegido y tributándole el sincero testimonio de nuestro fraternal afecto: pero es muy justo que exprese también y con ello creo interpretar los sentimientos de todas estas distinguidas personas a las que agradecemos su asistencia a este acto; mi felicita-

ción a la Academia de Ciencias de Zaragoza que cuenta desde hoy con la valiosísima colaboración que ha de prestarle con su cultivado talento, quien desde ahora ostentará en su pecho el noble distintivo de esta Corporación.

Nuestros ideales están muy altos, pues aspiramos a elevar el nivel cultural de nuestro país: por ellos, encontramos siempre generosa, la ayuda de los que laboran en las diversas manifestaciones de la Ciencia, la encontraremos también, no hay que dudarlo, en los que por los medios de que disponen pueden ayudarnos de modo eficaz al desarrollo de nuestras iniciativas y así nuestra Academia será vigorosa y floreciente, encontrando sin duda alguna facilidades para recorrer su camino, y esto ocurre así, señoras y señores, porque estamos al servicio de una buena causa, cual es, el engrandecimiento moral de Aragón que tiene que ser un importantísimo factor para el engrandecimiento de nuestra Madre España.

HE DICHO.
