

Enrique Molex y su obra

por Raúl Berrojo Jario

Memoria presentada para optar al
Grado de Doctor por la Facultad de
Farmacia de la Universidad de Barce-
lona.

Noviembre, 1980

mación científica extraordinaria y la Sociedad a acoger en sus Sesiones, a veces celebradas con carácter extraordinario la presencia de esos científicos de fama mundial.

Reflejar la participación de MOLES en este aspecto es sumamente difícil por cuanto, en muchos casos, no tenemos pruebas concretas de su intervención personal. Nos limitaremos, por ello, a citar algunas muestras de esta colaboración especial para que quede constancia del prestigio de la Sociedad y de los ANALES en aquella época, en la seguridad de que muchos de ellos fueron promovidos por MOLES:

★ En 1924, a la Sesión del 7 de abril, asiste el Prof. Wo. Ostwald (de Leipzig), quién expuso un trabajo (642). En ese mismo año, a la Sesión del 6 de octubre, asisten el Prof. Lad. Gorczynski, del Instituto Meteorológico de Varsovia, el Prof. E. Mathias de Clermont-Ferrand y el Prof. Rothé, de la Universidad de Estrasburgo, quienes asimismo, presentan sendas comunicaciones (643).

★ También en 1924 hemos recogido una muestra de la participación directa de MOLES en pro de la relación de ANALES con otras prestigiosas revistas extranjeras. En el acta de la Sesión de 5 de noviembre de 1924 se dice:

"A continuación el Sr. Secretario dió cuenta de haber recibido por conducto de nuestro socio Sr. Moles, la petición de cambio de los ANALES con el -órgano de la Sociedad Química de Hungría titulado Magyar Chemiai Folyóirat y también con el Boletín de la Academia de Ciencias húngara Matematikai es Természettudományi Ertésítő." (644).

Una colaboración más, en forma de intercambio de revista en la que la participación de MOLES está fuera de to

ñoles.

f-4) COLLABORACIONES ESPECIALES.

Encuadrado dentro de la preocupación constante de MOLES por la trayectoria ascendente de la Sociedad, por su aumento de prestigio y de categoría científica, encontramos su gran interés por enriquecer los ANALES con comunicaciones, trabajos y conferencias de las más altas personalidades científicas del momento. Ya hemos visto cómo en sus salidas al extranjero trataban de recoger todo el material que juzga importante, para su publicación en la revista. En ocasiones traduce él mismo conferencias y artículos que han sido publicados previamente en revistas extranjeras.

Pero además de esto, cuando es posible conseguir la presencia real de las personalidades científicas mundiales en las Sesiones de la Sociedad, el hecho adquiere caracteres de acontecimiento. La presentación de los trabajos propios por estas eminencias de la ciencia, los ciclos de conferencias desarrolladas por ellas y toda suerte de actividades de este tipo están alentadas al máximo.

Esta labor de aportación extranjera de calidad no podemos atribuirle únicamente a MOLES ni a la Sociedad. No olvidemos que a través de la Facultad de Ciencias y del Instituto Nacional de Física y Química se efectuaron cursillos o conferencias aisladas, impartidas por personalidades de la más alta valía científica. Pero siempre, en una gran labor de conjunto dentro de las instituciones científicas españolas, estaban los ANALES dispuestos a recoger esa infor-

da duda.

★ En 1926, en la Sesión del día 19 de abril, están presentes el Prof. O. Hönigschmid, el Privat Docent Dietzel y el Privat Docent Thüfel, los tres de Munich. Presentan comunicaciones y tras ellas se levantó la Sesión que continuó el día 26 del mismo mes (645)

★ En 1926, en los ANALES, se publica el trabajo de A. Stock "Los riesgos del vapor de mercurio" (646). Al pie de la primera página aparece la siguiente nota:

"Publicado en la Zeit. f. angewandte Chemie, t. 39-461-1926.- Lo reproducimos íntegro por creerlo de gran interés para todos nuestros colegas que operan con mercurio metálico en el Laboratorio. Por nuestra parte, hemos sufrido y sufrimos las consecuencias de la intoxicación por el vapor de mercurio desde hace años. A ello alude más adelante Stock.- E.M."

y a lo largo del trabajo hay algunos comentarios del propio MOLES. Se ve que el tema le preocupa. Al final, se señala que la traducción es suya.

★ Sesión del 5 de marzo de 1928 (647). Se anuncia en ella la llegada de Holleman y se acuerda invitarle a dar una conferencia.

★ En la 2ª parte del tomo de los ANALES correspondientes a 1928 encontramos abundantes conferencias y, entre ellas, la de T. M. Lowry, "Teoría electrónica de la valencia", traducida por MOLES (648).

★ Sesión del 8 de octubre de 1928 (649). Asisten a ella Scherrer (de Zurich) y Clusius (de Breslau) quienes presentan comunicaciones.

★ Conferencia de N. Parravano sobre "La industria de la leucita desde el punto de vista fisicoquímico." (650).

★ En la Sesión del 6 de abril de 1929, MOLES manifiesta que está en la reunión el Prof. H. Wieland, Premio Nobel de Química 1927 y que dará una conferencia en español. Correspondiendo a esta gentileza quiere saludarle en su idioma y así lo hace (651).

★ En la Sala Rectoral de la Universidad se celebró el día 25 de abril de 1931 una Sesión extraordinaria, bajo la presidencia de MOLES, en honor de Mme. Curie. Ofreció MOLES a la ilustre invitada el título de "Socio de Honor" y se estableció una charla científica sobre la conferencia que había pronunciado ella misma el día anterior (652)

En el Acta de la Sesión del 11 de mayo de 1931 se acusa recibo de una carta de Mme. Curie agradeciendo las atenciones recibidas (653).

★ La Sesión del 8 de febrero de 1932, bajo la presidencia de MOLES, se celebró en el Aula del Instituto Nacional de Física y Química con la presencia de los Profesores Willstaetter y Weiss, socios honorarios de la Sociedad, y Hoenigschmid, Scherrer y Sommerfeld. Por aclamación y a propuesta de MOLES se nombra también Socios honorarios a los tres últimos (654).

En el Acta de la Sesión del 7 de marzo de 1932 (655) se recoge el hecho de haberse recibido carta de Scherrer agradeciendo las atenciones que se habían tenido con él en su visita.

★ En la Sesión del 4 de abril de 1932 comunica MOLES a los asistentes que en la Facultad de Ciencias van a celebrarse dos cursillos de conferencias a cargo de Grossman, de Ber

lin, sobre Economía química y de O. Ruff, de Breslau, sobre Química del fluor y una más sobre la Química de las temperaturas elevadas (656).

★ Sesión extraordinaria del 8 de abril de 1933 (657) en el Aula del Instituto Nacional de Física y Química, bajo la presidencia de L. Bermejo. Asisten Kohlrausch y Bragg y presentan comunicaciones.

★ Acta de la Sesión del 5 de mayo de 1933 (658). Asisten como invitados especiales Mme. Curie (París) y los Profesores Langevin (París), Cohen (Utrech), Marie (París), Bodenstein (Berlín) y Lowry (Cambridge). Presentan comunicaciones Langevin, Cohen, Marie y Bodenstein sobre trabajos suyos y con sus colaboradores. Por ejemplo, Bodenstein se refiere a la influencia de pequeñas cantidades de agua en las reacciones químicas y cita el P_2O_5 . MOLES, al final de la exposición, subraya que las experiencias que se están realizando en Madrid concuerdan con lo dicho por Bodenstein.

En la Memoria sobre la actuación de la Sociedad en el año 1933 (659) se recuerda la Sesión que comentamos por la asistencia de las personalidades citadas, integrantes de la Comisión de Peritos para la terminología científica.

★ En este año 1933 tuvieron lugar unas conferencias en la Facultad de Ciencias y en la Sociedad, a cargo del Prof. Staudinger de la Universidad de Friburgo y cuyas invitaciones incluimos en Documentación núm. 21.

★ En las páginas adicionales, sin numerar, del número de los ANALES correspondiente a septiembre-octubre de 1933 se anuncian más conferencias, esta vez sobre Catálisis, a

cargo del Prof. H. Mark, de Viena, a celebrar del 25 al 31 de octubre siguiente, en la Facultad de Ciencias.

★ Acta de la Sesión del 1º de marzo de 1935, bajo la presidencia de A. del Campo (660). Sesión adelantada para que pueda asistir a ella el Socio honorario Prof. Willstaetter que se encontraba en Madrid y a quien se ofreció la Presidencia del acto. Este científico estaba muy vinculado a la Sociedad y a la España científica ya que fué maestro de muchos españoles pensionados en su laboratorio. Expuso un tema, en esta ocasión.

★ Sesión del 1º de abril de 1935, bajo la presidencia de A. del Campo (661). Asiste Schroedinger, premio Nobel, quien toma parte activa en la reunión presentando una comunicación original, concebida durante su estancia en España y que expone en español. Será publicada en nuestro idioma y lleva por título "¿Son lineales las verdaderas ecuaciones del campo electromagnético?".

★ Sesión del 6 de abril de 1936, bajo la presidencia de A. Duperier (662). MOLES da cuenta de haberse anunciado en el Instituto Nacional de Física y Química dos cursillos de conferencias:

1º. Profesor Debye, Director del "Physikalisches Institut" de la Universidad de Leipzig. 6 conferencias.

2º. Profesor G. Barger, Director del Instituto de Química Médica de Edinburgo. 3 conferencias.

En estas brevísimas referencias hemos visto desfilar por las Sesiones de la Sociedad Española de Física y Quí-

ca a las más altas personalidades de la ciencia universal. España se ha ido situando, poco a poco y tras un enorme esfuerzo de años, a un nivel digno dentro del concierto científico mundial y MOLES es uno de los principales artífices de esta pujante realidad manifiesta.

g) UN EPISODIO Y UNA CONSIDERACION FINAL

A MODO DE EPILOGO

Como reza el epígrafe, para terminar este capítulo sobre la actuación de MOLES en la Sociedad Española de Física y Química, vamos a referirnos en primer lugar a un significativo lance, anecdótico quizá, pero que define perfectamente su carácter inquebrantable y su espíritu de trabajo.

En la Sesión del 4 de febrero de 1929, presidida por él, se da cuenta del fallecimiento de D. Manuel Tomás Gil García, persona que había llevado la tesorería de la Sociedad durante años y muy querida por todos. MOLES tuvo para él unas palabras de recuerdo y elogio. Pero la cuestión surge cuando L. Bermejo propone que, teniendo en cuenta los relevantes méritos del fallecido compañero, se levante la Sesión en señal de duelo. MOLES manifiesta compartir los sentimientos del Prof. Bermejo pero estima y razona que la Sesión debe continuar, como así se hace (663).

No queremos poner punto final a este capítulo sin antes hacer una breve consideración que trata de dejar sentada nuestra actitud en lo que precede. Puede parecer que nuestro optimismo o apasionamiento nos lleva a atribuir a MOLES actos o decisiones que no fueron suyos, especialmente cuando las Actas de las Sesiones, de donde hemos sacado abundante material, atribuye a la Junta Directiva la realización de los mismos.

Pensamos, por una parte, que en tales Juntas estaba él y que, por lo menos, la parte correspondiente a su representación en ellas es suya. Pero es que además, tenemos la seguridad de que su intervención en las decisiones era plena porque las cuestiones que se suscitaban o resolvían seguían muchas veces sus criterios personales expresados en otras ocasiones y comentados por nosotros. Hay un hecho que aboga por nuestra afirmación y que puede constatarse fácilmente:

En su época de Presidente es casi norma encontrar en las Actas de las Sesiones frases como "El Presidente, Sr. Moles, manifiesta..." o "El Presidente, Sr. Moles, informa..." mientras que, a partir de abril de 1932, en los mismos documentos se leen frases similares solo que sustituyendo la palabra "Presidente" por "Secretario", cargo este último que ocupó a partir de aquella fecha. Para nosotros queda claro, pues, que era él quien llevaba el mayor peso de la Junta Directiva, tanto desde un cargo como desde otro.

EN LA UNICN INTERNACIONAL
DE LA QUIMICA PURA Y APLICADA

La vinculación de MOLES a la Unión Internacional de la Química Pura y Aplicada se realizó en parte a través de la Sociedad Española de Física y Química y en parte, no menos importante por cierto, debido a su prestigio personal. Con frecuencia encontramos que actúa de puente o enlace entre ambas entidades, de manera especial promoviendo en la segunda acciones que se estipulan en los Estatutos de la primera. Pero procedamos cronológicamente haciendo un poco de historia.

Recordemos cómo en otro lugar hemos tenido ocasión de comentar que el Centenario de Marcellin Berthelot, celebrado en 1927 y al que asistió MOLES, significó una especie de reconciliación de los químicos de todos los países después de la guerra de 1914-18. Evidentemente esta contienda tuvo, entre sus nefastas consecuencias, una gran incidencia negativa en las relaciones y organización de la Ciencia a nivel internacional, haciendo desaparecer instituciones existentes en este ámbito.

Pasada la guerra, comienzan los intentos de reestructuración científica y así, el Acta de la Sesión del 2 de febrero de 1920 de la Sociedad Española de Física y Química nos explica una serie de hechos de gran interés (664). Se dice en ella que el Secretario, a la sazón Rodríguez

Mourello,

"leyó una carta en la que el Profesor Moureu, de París, en su calidad de Presidente de la UNION DE LA CHIMIE PURE ET APPLIQUÉE, invita a esta Sociedad a formar parte de aquella agrupación que, en cierto modo, ha sustituido a la antigua ASOCIACION INTERNACIONAL DE SOCIEDADES QUIMICAS, disuelta, de común acuerdo, en Bruselas el 23 de Julio de 1919. La nueva Unión constituye la Sección de Química del Consejo Internacional de Investigaciones. En la organización que se proyecta, cada uno de los países adheridos debe hacerlo confiriendo a una Sociedad Química o a un Consejo de Sociedades Químicas Federadas, la representación de todas, o sea del conjunto de tales organismos, relacionados entre sí para este objeto."

Este es, pues, el origen de la Unión Internacional de la Química Pura y Aplicada y la forma de adhesión de los diversos países que se incorporan a ella. Respecto a esto último debemos resaltar el hecho de que, ya desde el comienzo, la Unión impide la adhesión aislada de las Sociedades científicas como, a juzgar por su nombre, debía hacer la disuelta Asociación anterior. Ahora, son los países los que forman parte de la Unión.

Por lo que respecta al nuestro, continúa el Acta mencionada:

"Fue acuerdo unánime el aceptar la invitación que se nos hace, toda vez que la Sociedad perteneció a la antigua Asociación Internacional de Sociedades Químicas. Pero, a consecuencia de las muy atinadas observaciones que hizo el Sr. Cabrera, respecto del carácter de la nueva Unión, se tomó, asimismo por unanimidad, el acuerdo de que el Secretario se dirija a la Sociedad Química de Cataluña, cuya residencia está en Barcelona, y que es la única, semejante a la nuestra, que existe en España, notificándole los términos de la invitación que hemos recibido y preguntándole si quieren adherirse y confiarnos su representación para este solo objeto."

Siguiendo un poco la pista a las actuaciones llevadas a cabo a este respecto, encontramos en el Acta de la Sesión

del 2 de marzo de 1920 noticias de haberse recabado de la Sociedad Química de Cataluña la adhesión y delegación mencionadas. El Secretario de aquella Sociedad catalana había respondido con fecha 28 de febrero en los siguientes términos:

"Tengo el honor de comunicarle que el Consejo Directivo de la Sociedad Química de Cataluña, en reunión celebrada el 27 del corriente, acordó adherirse a la Unión Internacional de la Química Pura y Aplicada y confiar para ello su representación a la Sociedad Española de Física y Química." (665).

Satisfechos con esta representación concedida se acuerda, no obstante, esperar, para un acuerdo definitivo de adhesión, a la recepción de los Estatutos que anunciaba la primitiva carta del Presidente de la Unión, de fecha 11 de enero.

A partir de aquí y cronológicamente considerados, hemos de señalar brevemente los siguientes puntos de interés:

★ Acta de la Sesión del 12 de abril de 1920. En el capítulo de libros recibidos leemos:

"La Conférence interalliée de la Chimie et le Conseil international des recherches. Un folleto explicativo conteniendo los Estatutos de la Unión Internacional de la Química Pura y Aplicada." (666).

acusándose recibo, de esta manera, de los esperados Estatutos.

★ Acta de la Sesión del 4 de octubre de 1920. También en la referencia de libros recibidos, encontramos:

"La Conférence Internationale de la Chimie.- Roma, 22-24 de Junio de 1920 (sic).- La Secretaría de la Conferencia remite 20 ejemplares." (667).

Se trata de la primera Conferencia de la entidad que

se estaba gestando y que resultaría fundamental para su vida futura puesto que en ella se perfilaron directrices y se sugirieron diversos aspectos para la organización de la Unión.

★ Memoria de la Sociedad Española de Física y Química correspondiente al año 1920 (668). Se refieren en ella los pormenores de la invitación a adherirse a la Unión y demás circunstancias ya narradas. Se ha aceptado la invitación pasando a pertenecer a la nueva entidad como antes se había pertenecido a la antigua Asociación Internacional de Sociedades Químicas. Se lamenta que

"Por desgracia, no pudimos enviar representación a la reunión de aquella entidad, celebrada en Roma la pasada primavera, y es de esperar que en las sucesivas Juntas tengamos presente nuestro representante autorizado."

La adhesión no significa que se acepten plenamente todos los criterios. Se pone de manifiesto en la Memoria la discrepancia con la pretensión de la nueva entidad de que las cuotas a pagar por los distintos países se establezcan exclusivamente según el número de habitantes. Parecen más lógicos otros criterios como adelantos de la Química y la Física, número de cultivadores de estas ramas del saber o número de Asociaciones federadas existentes en el país.

a) MOLES, EN LAS CONFERENCIAS DE LA UNION

Brevemente narrados, estos son los orígenes de la Unión Internacional de la Química Pura y Aplicada. En pleno proceso constituyente de la misma, a partir de 1921, interviene MOLES en él, de modo especial en lo que respecta a la Comisión Internacional de los Pesos Atómicos. Estaba entonces, según ya hemos narrado, al margen de la Junta Directiva de la Sociedad, pero a pesar de ello, se sigue contando con él en su relación con la Unión. En la reunión de Roma se amplió, a título provisional la Comisión Internacional de los Pesos Atómicos, incluyendo ^{la} a él y, para establecer la estructura y funcionamiento de la Comisión en el futuro, se encarga a las Sociedades de los distintos países adheridos, y entre ellos España, que antes del 30 de abril de 1921 envíen un informe sobre cuantas proposiciones consideren de interés sobre el tema, para ser discutidas en la Conferencia de Bruselas, a celebrar en junio de 1921. Los puntos sobre los que debe versar el informe son:

"A) Futura organización de la Comisión internacional de los Pesos Atómicos, su Estatuto y funcionamiento.- B) Manera de elegir definitivamente los Miembros de esta Comisión.- C) Cuantas recomendaciones se juzguen oportunas concernientes a este asunto y consideradas útiles." (669).

Ya hemos narrado cómo en el Acta de la Sesión del 4 de abril de 1921 se explica que la Junta Directiva de la Sociedad tomó la decisión de ponerse de acuerdo con MOLES para redactar las observaciones convenientes al efecto. Y así se hizo, elaborándose un informe que reproduce inte-

gro el Acta de la Sesión del 9 de mayo del mismo año y que transcribimos aquí:

"Organización de la Comisión Internacional de los Pesos Atómicos. Estatuto de su funcionamiento. Manera de elegir definitivamente los miembros de esta Comisión.-"

"a) La Comisión Internacional de los Pesos Atómicos estará constituida por un Consejo Directivo, cuyo número de miembros será limitado, y un Consejo Técnico o Consultivo, con ilimitado número de miembros.

"b) Serán elegidos los miembros por el Consejo de la Unión Internacional de la Química Pura y Aplicada, de acuerdo con los respectivos Consejos Nacionales. Podrá fijarse en seis el número de miembros del Consejo Directivo, debiendo ser elegidos necesariamente entre los representantes de los países en los cuales exista una Comisión Nacional de los Pesos Atómicos, o se halle en camino de constituirse.

"c) Los miembros del Consejo Consultivo serán elegidos precisamente entre los investigadores que se hayan especializado en la materia de los Pesos Atómicos, desde el punto de vista experimental o desde el punto de vista de la crítica de otros trabajos. Ambos Consejos podrán ser elegidos por un período de diez años, siendo reelegibles todos sus miembros.

"d) La Comisión estará encargada:

1º De redactar un Reglamento al cual puedan someterse todos los futuros trabajos concernientes a la revisión de los Pesos Atómicos, en el que se indicarán las condiciones que habrán de tenerse en cuenta en las investigaciones de los Pesos Atómicos, con el fin de llegar a resultados comparables.

2º. De redactar y publicar cada año una Revista Crítica de los trabajos realizados acerca de los Pesos Atómicos, con la Bibliografía anexa.

3º. De la revisión sistemática de los resultados actuales. En adelante, es la Comisión la que indicará los elementos cuyo peso atómico es conveniente revisar y los de mayor urgencia.

4º. De establecer un muy amplio sistema de Patronos para los Pesos Atómicos, (por ejemplo, O. N. Cl.Br.F.Ag.C.S.), y de fijar exactamente sus relaciones respectivas.

"e) La Comisión Internacional de los Pesos Atómicos será la encargada de establecer un Instituto Internacional de los Pesos Atómicos, cuyo principal objeto ha de ser el de facilitar a los investigadores capaces, que se propongan emprender algunas de las revisiones preconizadas por la Comisión Internacional, los medios materiales necesarios,

así como el apoyo moral. Los recursos concedidos por los Gobiernos (sic) y los donativos de particulares los reunirá y administrará la Comisión Internacional.

"f) Sólo cada cinco o diez años se introducirán en la Tabla Internacional Oficial, y esto de una manera sistemática, los cambios de los valores de los Pesos Atómicos, salvo en casos excepcionales relativos a nuevos resultados muy concordantes, obtenidos aplicando métodos diferentes por autores diferentes y que difieran mucho del valor aceptado.

"Los cálculos se efectuarán de un modo homogéneo, adoptando un criterio en cuanto al número de cifras decimales que deben conservarse en los resultados, de modo que se tenga en cuenta no sólo la exactitud de los valores obtenidos, sino también la de los Pesos Atómicos auxiliares." (670).

La Memoria de la Sociedad, correspondiente a 1921, nos amplía detalles al comentar que MOLES asistió como Delegado de la misma a la 2ª Conferencia de la Unión en Bruselas

"en su calidad de Miembro de la Comisión provisional encargada de proponer cuanto hace referencia a lo que haya de ser la definitiva de los Pesos Atómicos..." (671).

Poco más adelante, en dicha Memoria, se reconoce la intervención directa de MOLES en el Informe transcrito anteriormente, al decir:

"Habiase preparado un Informe precisamente acerca de tan capital e interesante asunto, que el Sr. Moles redactó y la Sociedad hizo suyo, y en la Conferencia fué presentado. Y con motivo de este Informe se constituyó la Comisión Nacional Española de los Pesos Atómicos." (672).

La Comisión Nacional citada se nombró en la Sesión del 7 de junio de 1921 y ya hemos hecho mención de ello anteriormente en nuestro trabajo.

El párrafo anterior de la Memoria de la Sociedad da un interés especial al informe que menciona y que hemos transcrito anteriormente, autorizándonos a hablar de él en

términos personales. MOLES pretende en el mismo una Comisión Internacional que no sólo lleve el control de los resultados de las investigaciones que se hagan sobre el tema, sino también que las dirija, proponga y patrocine, con protección económica inclusive. Por otra parte, introduce en su bosquejo de Estatuto una especie de autocontrol de la Comisión impidiéndole modificar los valores de los Pesos Atómicos antes de los cinco años, salvo excepciones muy claras y determinadas. Creemos que así se evitaría el constante cambio, muchas veces con valores más recientes, pero menos contrastados, que no resisten un ulterior análisis a fondo. En resumen, nos parece que MOLES persigue en su informe una Comisión que asuma la responsabilidad de dirigir todos los aspectos de la investigación sobre Pesos Atómicos, desde proponer revisiones y marcar pautas de exactitud en los resultados, hasta controlar y criticar los valores propuestos antes de introducirlos en la Tabla.

Por lo que respecta a la reunión de Bruselas, 2ª Conferencia de la Unión, digamos que la Memoria de 1921 de la Sociedad, antes citada, explica:

"Y al llegar aquí se ha de decir cómo nuestra delegación, formada por los Sres. Moles y Rodríguez Mourelo, tuvo verdadero carácter oficial, en cuanto ambos señores fueron nombrados de Real orden, y como representantes de España, subvencionados por el Gobierno..." (673).

Nos parece que en esta ocasión se ha deslizado un error de interpretación por cuanto ambos científicos no disfrutaron de nombramiento oficial. Por Real orden de 14 de junio de 1921 se aclaran perfectamente una serie de circunstancias. Dice así la Real orden mencionada:

"Ilmo. Sr.: Resultando que la Junta para ampliación de estudios e investigaciones científicas, en comunicación de 9 del corriente, que tuvo entrada en este Ministerio el día 11, notifica que el 23 de los corrientes se reunirá en Bruselas la Comisión provisional de Pesos atómicos, que deberá presentar sus acuerdos a la Conferencia de la Unión internacional de la Química pura y aplicada que ha de reunirse en la misma capital, y que invitados por dicha Comisión los Sres. D. Enrique Moles Ormella y D. José Rodríguez Mourelo, propone la Junta a ambos para que se les nombre Delegados oficiales de España en la citada Conferencia, con la asignación para cada uno de 1500 pesetas, que deberán serles satisfechas con cargo al capítulo tercero, artículo 3º, concepto primero del vigente Presupuesto:

"Considerando que el nombramiento de Delegado oficial del Gobierno español no procede hacerlo más que en el caso de que España reciba la oportuna invitación de un Gobierno extranjero, o de una entidad que directamente se dirija a él con tal objeto, y no en el que, como en el presente, la invitación se hace no al Gobierno español, sino a los expresados Sres. Moles y Rodríguez Mourelo, o a las entidades científicas a que pertenecen, teniendo en cuenta su especialización en las materias químicas objeto de la Conferencia.

"Considerando que si bien la Junta para ampliación de estudios puede proponer a los expresados señores para que se les auxilie con recursos económicos del Estado para asistir a dicha Conferencia, es a condición de que los citados recursos se faciliten con cargo a capítulos, artículos y conceptos del Presupuesto que directamente ella administra, y no al capítulo tercero, artículo 3º, concepto primero que se refiere a la consignación para Delegados oficiales de Congresos científicos, que como se dice anteriormente no procede hacer en el presente caso.

"S.M. el Rey (q.D.g.) se ha servido disponer que se autorice a D. Enrique Moles Ormella y D. José Rodríguez Mourelo, para pasar a Bélgica y asistir a la Conferencia de la Unión Internacional de la Química pura y aplicada que se reunirá el 27 de los corrientes, concediendo a cada uno la cantidad de 600 pesetas para viajes y 900 pesetas para gastos de estancia, abonables con cargo al capítulo tercero, artículo 1º, concepto segundo del Presupuesto de gastos de este Ministerio.

"De Real orden lo digo a V.I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a V.I. muchos años. Madrid, 14 de Junio de 1921.- APARICIO.

"Sr. Subsecretario de este Ministerio." (674).

La cuestión no puede estar más clara: Podemos asegurar

que fueron subvencionados pero no ostentaron la categoría de Delegados oficiales del Gobierno.

El desarrollo de la 2ª Conferencia propiamente dicha estuvo basado en la programación que el Presidente de la Unión envió a la Sociedad Española de Física y Química por comunicación fechada en París el 29 de abril de 1921. En ella

"confirma la fecha del 27 de Junio para ^{la} anunciada Conferencia y la Ciudad de Bruselas para celebrarla, añadiendo la lista de las cuestiones puestas a la orden del día, y son las siguientes: 1º Organización de la Comisión Internacional de los Pesos Atómicos. 2º Reforma de la Nomenclatura. 3º Instituto Internacional de Patrones Químicos. 4º Laboratorio Internacional para el análisis de productos alimenticios. 5º Patente Internacional. 6º Higiene del trabajo en la Industria Química. 7º Cuestiones propuestas por las agrupaciones nacionales." (675).

Basándose en los puntos del párrafo anterior, en esta 2ª Conferencia de Bruselas se establecieron unos acuerdos que nos dan ya una visión organizada de la entidad de tan reciente creación. Un resumen de los mismos se publicó en los ANALES (676) y de él sacamos estos aspectos que nos resultan de interés:

★ Con respecto a la organización de la Comisión Internacional de los Pesos Atómicos,

"se decidió extender los límites de la antigua y que la nueva se denominaría en adelante Comisión Internacional de los Elementos Químicos. El proyecto fué presentado por el Profesor Guye, de Ginebra, en nombre de la comisión competente. La Comisión Internacional de los elementos Químicos se compondrá de doce miembros, como máximo y se dividirá en tres subcomisiones, ocupándose la primera más especialmente en los pesos atómicos, la segunda de los isótopos y la tercera en los cuerpos radiactivos." (677).

★ En relación con el Instituto Internacional de Patro-

nes químicos, basado fundamentalmente en un informe que ha bia sido presentado en nombre de la Sociedad química de Bélgica en la Conferencia de Roma (1920) por M. Crismer (678), se acuerda ahora en Bruselas establecer tres Secciones:

"a) Patrones Físico Químicos, con residencia Bruselas.

"b) Productos puros para investigaciones, con residencia en Inglaterra.

"c) Documentación acerca de productos industriales y tecnológicos, con residencia en París." (679).

debiendo cada país nombrar miembros para formar estas tres Secciones citadas.

A nivel nacional, la Comisión española de los Pesos atómicos no perdió el tiempo y ya en la Sesión de la Sociedad del 9 de enero de 1922 (680), a los seis meses de su constitución, presentó MOLES el Primer Informe de esta Comisión Nacional, en calidad de Secretario de la misma, y al que acompañaba una Tabla española de los pesos atómicos para 1922. Publicado en los ANALES (681), recoge en una primera parte una breve historia de los últimos publicados por la Comisión Internacional. Cuenta cómo tal Comisión quedó virtualmente disuelta en 1914, aunque aparecieron hasta 1916 informes firmados por los cuatro delegados Clarke, Thorpe, Ostwald y Urbain. A partir de 1916 sólo tres firman los dictámenes si bien

"El delegado alemán Ostwald, por su parte, recomienda conservar la tabla de 1916."

A este respecto, debemos hacer un inciso para añadir por nuestra parte que al informe para 1920 publicado en los ANALES (682) siguen unas

"Observaciones del Profesor Ph. A. Guye a la Tabla precedente." (683)

en las que el autor comienza diciendo:

"Conforme lo hemos hecho otras veces, debemos consignar aquí que no estamos de acuerdo con la dirección que imprime su Presidente a la actividad de la Comisión Internacional de los pesos atómicos. Tratamos de presentar, por lo tanto, algunas observaciones referentes al asunto."

No cabe duda, pues, que la Comisión Internacional estaba prácticamente deshecha y que no tenía prestigio.

Volvemos al Primer Informe de la Comisión Nacional española para seguir haciendo un poco de historia. Nos narra cómo en la reunión de Roma, en junio de 1920, W.D. Bancroft, delegado del "National Research Council", recomendó que la Unión Internacional de la Química pura y aplicada tomara bajo sus auspicios el funcionamiento de la Comisión Internacional de los Pesos Atómicos. Así se acordó, formándose la Comisión provisional ya conocida, en la que figuraba MOLES, y que debía presentar proposiciones concretas en la 2ª Conferencia de Bruselas.

En esta 2ª Conferencia, tras laboriosa discusión, se llegó al acuerdo de la nueva estructura de la Comisión, ya comentada, pasando a formar parte de ella Aston, Brauner, Debierne, Guye, Richards, Soddy y Urbain. Puede completarse por sí misma y nombrar subcomisiones.

Este Primer Informe de la Comisión Nacional a que estamos refiriéndonos continúa exponiendo la formación de las distintas Comisiones Nacionales, con sus fechas respectivas, y entre ellas la española, en junio de 1921, cuyo primer fruto comentamos. Va firmado este Informe por Cabrera,

Del Campo, Rodriguez Mourelo y MCLES y, a no dudar, fué nuestro biografiado el autor material del mismo.

Al llegar a este punto, y para fijar ideas, conviene insistir en que la reunión de Roma, 1^a Conferencia de la naciente Unión, fue el germen de la misma y en ella se plantearon diversos aspectos y campos de acción que podría abarcar, sin tomar decisiones definitivas. La 2^a Conferencia, Bruselas 1921, fué de organización y fijación de la estructura de la nueva entidad. Posteriormente, se perfilaron detalles pero la estructuración de la Unión Internacional de la Química Pura y Aplicada se logró, en sus líneas maestras, en estas dos conferencias mencionadas.

•

La celebración de la 3^a Conferencia se notificó a la Sociedad Española de Física y Química, de manera definitiva, por comunicación de la Secretaria de la Unión. De ella se dió cuenta en la Sesión de la primera del 5 de diciembre de 1921 (684) y estaba programada en Lyon, entre el 28 de junio y el 2 de julio de 1922. En los ANALES, al comienzo de ese año, encontramos un anuncio a doble página en el que la Federación Nacional de Asociaciones Químicas de Francia, organizadora de la Conferencia, expone la Junta Directiva local de la misma y el programa de las actuaciones (685). Seguido inmediatamente a este anuncio aparece otro del 2^o Congreso de Química industrial, a celebrar en Marsella del 2 al 7 de julio, perfectamente sincronizado con la anterior para facilitar la asistencia a ambos actos. (686).

Poco antes de celebrarse esta 3^e Conferencia, en la Sesión del 5 de junio de nuestra Sociedad (687) se acusa recibo de una comunicación de la Unión, de fecha 15 de mayo, en la que se les requería el

"nombramiento de Delegados para el Consejo de la Unión y para las diversas Comisiones que en la misma Unión se han constituido."

La Junta Directiva de la Sociedad, según nos explica el Acta de la Sesión mencionada, debe hacer el nombramiento de cuatro Delegados para este Consejo de la Unión y como, al parecer, se tenían noticias oficiosas de que la Asociación de Químicos Españoles deseaba constituirse en Federación con ellos, proponen como Delegado a su Vicepresidente. Del mismo modo, aunque no se sabía nada en el mismo sentido de las intenciones de la Asociación de Técnicos, se propone para una de las Comisiones a uno de sus miembros.

Entre esta serie de designaciones encontramos que

"Para el Instituto Internacional de Patrones Químicos fueron designados, sin reparo alguno: los Sres. Moles, para la Sección de Patrones Físico-Químicos; ..."

Consideramos oportuno recordar aquí que con fecha 21 de junio de ese mismo año 1922, en la famosa Sesión extraordinaria ya narrada por nosotros, se comenzaron las gestiones para constituir la Federación Española de Sociedades Químicas, con todos los pormenores ya expuestos. Una cierta apatía parecía reinar en la Sociedad Española de Física y Química en aquella época y MOLES, aprovechando los requisitos exigidos por la Unión Internacional de Química, fuerza la situación como ya vimos, creando la Federación y poniéndose al frente de la publicación de los ANALES.

Por lo que respecta a la 3ª Conferencia en sí, podemos referir que en los ANALES se publicaron los resultados de la reunión (688). En ellos aparece como Delegado de España sólo Rodríguez Mourelo y entre los acuerdos tomados, que remos destacar:

★ El Consejo eligió lugar y fecha de celebración de la 4ª Conferencia: Cambridge, del 17 al 23 de junio de 1923.

★ El Consejo nombró

"por tres años, miembros de las Comisiones permanentes de la Unión a los especialistas designados por los Consejos nacionales de los países adheridos." (689).

★ Con referencia a la Comisión internacional de los elementos químicos se explica que por haberse retrasado en su viaje el Prof. Richards, no pudo reunirse en Lyon y hubo de hacerlo en París,

"bajo la presidencia de M. Georges Urbain, miembro del Instituto, Profesor de la Sorbona, que antes había sido nombrado, por unanimidad, por sus colegas, Presidente de la Comisión, el día 13 de Julio.

"En el curso de esta reunión, la Comisión, muy condolidada por la muerte de M. Ph.A. Guye, designó, conforme a sus Estatutos, dos nuevos miembros, que fueron M. Baxter, de los Estados Unidos y M. Leduc, de Francia." (690).

Al parecer, pues, MOLES estuvo un tanto desdibujado en esta Conferencia. No nos extraña por cuanto en aquellas fechas estaba organizando y sacando del bache que atraviesa la publicación de los ANALES, amen de organizar la Federación Española de Sociedades Químicas y demás intervenciones en la vida de la propia Unión a escala nacional española. La Memoria de la Sociedad correspondiente a ese año de 1922 (691), refiriéndose a esta 3ª Conferencia, explica que

"La dicha Conferencia y sus preliminares determinaron el que se constituyese, con residencia en Madrid, la Federación Española de Sociedades Químicas, integrada al presente por cinco asociaciones, que son: la Sociedad Española de Física y Química, la de Cataluña, la de Químicos Españoles, la de Técnicos de la Industria y la de Ingenieros Industriales."

También hemos puesto de manifiesto anteriormente cómo en la Sesión del 8 de enero de 1923 instó MOLES con urgencia a la designación de Delegados de la Sociedad que habían de formar parte del Consejo de la recientemente creada Federación Española. Por otra parte, en la misma Sesión mencionada actúa también espoleando a la Sociedad a cumplir sus obligaciones con la Unión. Dice el Acta de la Sesión:

"También habló el mismo Sr. Moles de la necesidad de nombrar y constituir las diferentes Comisiones Nacionales indicadas en el Reglamento General de la Unión Internacional de la Química Pura y Aplicada, y se acordó dar amplia autorización a la Junta Directiva para que, desde luego, haga los nombramientos que considere más acertados y convenientes." (692).

Y así se hizo, en efecto. En la siguiente Sesión del 5 de febrero, se da cuenta de que la Junta Directiva, haciendo uso de la autorización concedida, nombra Comisiones Nacionales, dentro de la Federación, conforme a los Estatutos de la Unión. De entre ellas, nos interesan dos porque en ellas figura MOLES. Son:

NOMENCLATURA DE LA QUIMICA INORGANICA: Del Campo, Rius Miró, Jimeno Gil, MOLES, Savirón, Estalella, Luna No-gueras e Ipiens.

BIBLIOGRAFIA QUIMICA Y CONSTANTES: MOLES, Batuecas, Puyal y Miravalles. (693).

Después de seguir paso a paso esta ingente labor desarrollada por MOLES tenemos la convicción de que iba siempre por delante de la Sociedad. Siempre es él quien tiene que servir de acicate para que se hagan las cosas dentro de los plazos previstos. Estos hechos, así como las fechas en que se realizan, al poco tiempo de su decisiva intervención a fondo en los asuntos de la Sociedad, son los que nos llevan a considerar esa fecha de 1922 como punto fundamental en la historia de la Sociedad Española de Física y Química y de la vida científica española.

Culminando esta sucesión de propuestas y nombramientos, la Federación española dirige una carta, firmada por MOLES, como Secretario, y por el Presidente de la entidad, a la Sociedad Española de Física y Química y de la que se da cuenta en la Sesión de esta última del 12 de marzo de 1923 (694). En dicha carta se comunica la constitución definitiva de la propia Federación y se designan Delegados, por tres años, en el Consejo de la Unión a Giral Pereira, Fernández Rodríguez (O.), Hauser Neuburger y MOLES. Asimismo, entre los numerosos Delegados de España en las diferentes Comisiones internacionales se confirma a MOLES:

- Para la Oficina de Patrones Físico-Químicos.
- Para las Tablas de Constantes.

En otro orden de cosas, a comienzos de 1923, con toda puntualidad, por tanto, se publica en los ANALES el II Informe de la Comisión española de Pesos atómicos (695). Empezaba por exponer un reproche que hace la Comisión alemana en los siguientes términos:

"En su segundo informe, la Comisión alemana de pesos atómicos (Ber. deut. chem. Ges., Junio 1922), al referirse a la publicación de las tablas suiza y española, dice que es lamentable que haya tenido que llegarse a esta multiplicidad que sólo puede dar lugar a confusiones. Además indica, que no estando Suiza y España aisladas del mundo científico, como lo está Alemania, no parece justificada la actividad de las Comisiones nacionales."

La defensa ante este ataque es inmediata. Se admite que, por estar de acuerdo en principio con la idea de la Comisión alemana, se cree necesario justificar la actividad de la española. Para ello, se recuerda que en la reunión de París, en julio de 1922, de la Comisión de Elementos se acordó publicar en enero de 1923 tablas de isótopos y de elementos radiactivos y que, en caso de no estar preparada para dicha fecha la de masas atómicas, se daría validez para 1923 a la Tabla internacional de 1922. Esto significa legalizar la publicada en 1921 por la mayoría de los miembros de la antigua Comisión a la que introdujo modificaciones el I Informe de la Comisión española. Por eso, creen su deber seguir con la actividad en tanto no haya una internacional.

Un aspecto científico de interés que se incluye en este II Informe es la sustitución del concepto de "peso atómico" por el de "masa atómica". La Comisión española informa de este hecho y comenta su posible aceptación, diciendo:

"La Asociación Internacional de Química ha acordado recientemente, sustituir el nombre poco preciso de peso atómico, por el de masa atómica, substitución que con seguridad no se abrirá camino rápidamente entre los químicos prácticos."

El Informe se muestra partidario, más que de susti-

tuir, de establecer una diferenciación entre los conceptos de elemento y átomo en el sentido de que el primero signifique el cuerpo simple clásico, mientras que el segundo se refiera a una especie perfectamente definida de átomos. En tonces, estina el Informe, el peso atómico (o mejor peso elemental) haría referencia al clásico del elemento en tanto que mass atómica lo haría a la de cada átomo particular.

Como confirmando las razones alegadas en favor de la actividad de la Comisión española que hacía el II Informe de ésta, encontramos poco después publicado en los ANALES el Primer Informe de la Comisión internacional, que incluye las dos tablas ya previstas: La de isótopos y la de elementos radiactivos (696). Se hace en él una breve historia de la constitución de la Comisión en el nuevo marco de la Unión Internacional de Química y se incluyen los nombres de los siete miembros elegidos, de los doce posibles, de todo lo cual ya hemos hablado. Nos amplía, en cambio, el hecho de que se designaron peritos para 1922 a Baxter (EE.UU.) y MOLES (España).

*

La IV Conferencia de la Unión se celebró en Cambridge, según se había acordado en la anterior de Lyon. En esta ocasión no hay dificultades para el nombramiento de Delegados oficiales de España y así se hace por Real orden que transcribimos:

"Ilmo. Sr.: Vistas las comunicaciones de la Presidencia del Consejo de Ministros, fechadas en 27 de Octubre de 1922 y 15 de Febrero último, re-

ferentes a las notas de la Embajada de Francia, en esta Corte, acerca de la IV Conferencia de la Unión Internacional de Química pura y aplicada, que ha de celebrarse en Cambridge del 17 al 23 de Junio del corriente año;

"Vistas, asimismo, las peticiones formuladas por la Federación Española de Sociedades Químicas;

"Considerando que dicha Federación fué creada para representar a España en la Unión Internacional, y que en la reunión de Cambridge han de tratarse cuestiones de gran interés para nuestro país,

"S.M. el Rey (q.D.g.) ha tenido a bien resolver:

"1º Que se declare a la Federación Española de Sociedades Químicas representante oficial de este Ministerio en la Unión Internacional mencionada.

"2º Que se nombre a los Sres. D. Obdulio Fernández y don Enrique Moles, ambos Profesores de la Universidad Central, Delegados oficiales de España en el IV Congreso de Química que ha de celebrarse en Cambridge, asignando a cada uno de dichos señores la cantidad de 1500 pesetas, con cargo al capítulo 3º, art. 3º, concepto 1º del presupuesto vigente.

"3º Que se tenga en cuenta la petición de una subvención hecha por la Federación Española de Sociedades Químicas para cuando sea legal y posible atenderla.

"De Real orden lo digo a V.I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde a V.I. muchos años. Madrid 28 de Abril de 1932.- SALVATELLA.

"Señor Subsecretario de este Ministerio." (697).

Resaltamos como detalle de interés que en la Real orden anterior se declara a la Federación representante oficial del Ministerio de Instrucción pública en la Unión Internacional de Química y que se prevé la posibilidad de dotarla en el futuro de subvención con cargo al Presupuesto del Estado. Las gestiones previas a esta disposición oficial que hubieran de realizarse, tuvieron que pasar necesariamente por MOLES en su calidad de Secretario de la Federación. Y aún nos atreveríamos a asegurar que serían sugeridas o iniciadas por él mismo.

Esta información sobre la IV Conferencia se completa

contra Real orden posterior, casi al filo del comienzo de la misma. Dice esta nueva Real orden:

"Ilmo. Sr.: De conformidad con lo acordado por el Consejo de Ministros,

"S. M. el Rey (q.D.g.) ha tenido a bien nombrar Delegados oficiales en el IV Congreso de Química pura y aplicada que se celebrará en Cambridge del 17 al 23 del mes actual a don Obdulio Fernández Rodríguez, D. Enrique Moles Armella (sic) y D. Angel del Campo y Cerdán, que cumpliendo el encargo de las Facultades de Farmacia y Ciencias de la Universidad Central, a cuyo Profesorado pertenecen, visitarán además los Institutos de Química pura y aplicada de Francia, Inglaterra, Holanda, Alemania y Suiza, los dos primeros, y los de dichas naciones, más los de Bélgica e Italia, el tercero, a cuyos efectos se les expedirán los oportunos pasaportes diplomáticos, de conformidad con lo dispuesto en la Real orden de 10 de Febrero de 1920.

"De Real orden lo digo a V.I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde a V.I. muchos años. Madrid 7 de Junio de 1923.- SALVATELLA.

"Señor Subsecretario de este Ministerio."(698)

En esta nueva disposición observamos una ampliación con respecto a la anterior: En cuanto a las personas, incluyendo como Delegado oficial a Del Campo, y en cuanto a la extensión del viaje, abarcando ahora muy diversos países.

Sobre lo tratado en la Conferencia, se publicó en los ANALES una breve crónica (699). Su autor, O. Fernández, dice que él y MOLES representaron a la Federación Española en la citada Conferencia y habla sucintamente de los acuerdos tomados, mencionando de paso las conferencias pronunciadas.

Como consecuencia de esta IV Conferencia se derivó un trabajo adicional para MOLES, en su calidad de Secretario de la Federación y de Delegado en la Comisión de Tablas. Dos muestras nos lo confirman:

1) Como consecuencia de la Sesión de Cambridge de la Comisión de Tablas de Constantes, se publica en los ANALES una lista de símbolos y se piden sugerencias para el informe de la V Conferencia de Copenhague, junio 1924, antes del 1º de febrero del mismo año. Firma esta nota

"El Delegado de España en la Comisión de Tablas, E. Moles." (700)

2) También en los ANALES se anuncia una relación de monografías publicadas por el Comité permanente de las Tablas. Se ofrece una bonificación del 50% a los socios de las Sociedades que integran la Federación y los pedidos deben hacerse a "Secretaría de la Federación", Jordán, 23 1º d. Madrid-10 (701). Precisamente estas son las señas con que figura MOLES en la Lista de Socios de la Sociedad.

*

La V Conferencia tuvo lugar en Copenhague del 26 de junio al 1º de julio de 1924. En los ANALES se publicó solamente un brevísimo anuncio de la misma (702).

Nuevamente MOLES es Delegado oficial del Ministerio de Instrucción pública, siendo nombrado por la Real orden del Directorio Militar que transcribimos:

"Excmo. Sr.: S.M. el Rey (q.D.g.), de acuerdo con lo propuesto por V.E., ha tenido a bien disponer que se nombre a los Sres. D. Enrique Moles y D. Obdulio Fernández, ambos Profesores de la Universidad Central, Delegados oficiales de ese Ministerio en el IV Congreso de Química industrial, que se celebrará en Burdeos el día 15 de Junio próximo, y en el V Congreso de Química pura y aplicada, que se reunirá en Copenhague del 25 de Junio al 1º de Julio del corriente año, asignando a cada uno de dichos señores para todos los gastos de esta comisión la cantidad de 1.500 pesetas, que le serán abonadas con cargo al crédito

to consignado para estas atenciones en el capítulo 3º, art. 3º, concepto 1º del presupuesto vigente de este Departamento.

"De Real orden lo digo a V.E. para su conocimiento y demas efectos. Dios guarde a V.E. muchos años. Madrid 13 de Junio de 1924.- PRIMO DE RIVERA.

"Señor Subsecretario encargado del Ministerio de Instrucción pública y Bellas Artes." (703).

Poco después, otra disposición de idéntico rango sustituiría a D. Obdulio Fernández por D. Angel del Campo, por enfermedad del primero (704). Debemos destacar que, además de a la V Conferencia citada, acude MOLES al IV Congreso de Química industrial, en Burdeos. Una salida más en representación de España y de la Sociedad Española de Física y Química, ante las entidades científicas extranjeras.

Por lo que respecta a las actividades en el seno de la Unión es de señalar que sigue sin publicarse ningún Informe y Tablas de masas atómicas por parte de la Subcomisión correspondiente de la Comisión Internacional de los Elementos Químicos. Se había anunciado para comienzos de 1924 pero se aplazó. A consecuencia de ello, se publicó en los ANALES el III Informe de la Comisión española (705) en el que se exponen estos hechos ratificándose los autores en sus razonamientos ya expuestos en el Informe anterior.

Parece como si esta IV y V Conferencias hubieran sido de mero trámite y no de gran trascendencia. Al menos, esa es nuestra opinión a la vista del escaso eco que tuvieron en la revista de la Sociedad y de la apagada actividad que les dedicó MOLES.

La VI Conferencia parece presentar otro interés. En los ANALES encontramos un anuncio de la Unión Internacional de Química en el que se manifiesta que, según lo acordado en la V Conferencia de Copenhague, se ha decidido que en ésta, que se ha de celebrar en Bucarest a partir del 15 de junio de 1925, se discutan los dos temas generales siguientes:

- Las relaciones entre la constitución química de los cuerpos y sus propiedades fisiológicas.

- El problema del nitrógeno.

Se dan los nombres de los ponentes y se solicita de los países adheridos que inviten a sus mejores especialistas sobre ambas materias para que tomen parte en los debates. El final del anuncio ofrece informar sobre detalles del viaje, alojamientos, itinerarios, costos, etc. dirigiéndose a la Secretaría de la Federación. Inevitablemente, MOLES sigue estando presente en la labor preparatoria de la Conferencia (706).

Interviene también MOLES, en nombre de la Federación, en la Sesión de la Sociedad del 2 de marzo de 1925 (707). Informa en ella sobre la próxima Conferencia de Bucarest, sobre los temas a debatir, y se nombran, incluso, las personas que han de estudiar el informe de los ponentes de la primera de las cuestiones a debatir. Se acuerda que la Federación indague acerca de las que han de estudiar el de la segunda ya que es cuestión muy reciente en la industria de nuestra patria.

Aprovecha MOLES la Sesión para pedir el nombramien-

to de dos nuevos representantes de la Sociedad en la Federación, por renuncia de dos de los antiguos. Se acuerda hacerle de forma preceptiva.

Poco después, una nueva nota en los ANALES, expone el programa de la VI Conferencia (708). Comienza aclarando que

"Por resultar incompatible con la ceremonia que ha de celebrarse en Londres en Conmemoración del descubrimiento del bencol por Faraday, la apertura de la Conferencia ha sido diferida hasta el 21 de Junio."

continuando con el previsto desarrollo de la reunión, día a día e incluidos los pormenores de visitas y excursiones preparadas.

En esta VI Conferencia vuelve MOLES a ser Delegado de España. La Real orden de nombramiento, que reproduce mos, dice:

"Excmo. Sr.: Vista una instancia de la Federación Española de Sociedades químicas, representante oficial de ese Ministerio en la Unión internacional de la Química pura y aplicada, según Real orden de 23 de Abril de 1923, en el cual documento se manifiesta que se han recibido repetidas invitaciones del Comité directivo de dicha Unión para la asistencia al VI Congreso internacional de Química, que se ha de celebrar en Bucarest del 21 al 30 del próximo mes de Junio, y se proponen que se nombren como Delegados que representen a España en el citado Congreso a los Sres. D. Obdulio Fernández y D. Enrique Moles, y como sustituto, en caso de que alguno de dichos señores no pudieran asistir, a D. Angel del Campo;

"Vista asimismo la invitación oficial que por conducto diplomático se ha hecho a España para que envíe Delegados al Congreso internacional de referencia,

"S. M. el Rey (q.D.g.) ha tenido a bien designar a los señores D. Obdulio Fernández, Catedrático de la Universidad Central, y D. Enrique Moles, Profesor de la misma Universidad y Secretario de la Federación Española de Sociedades Químicas, como Delegados oficiales del Ministerio

de Instrucción pública y Bellas Artes en el VI Congreso internacional de Química que ha de celebrarse en Bucarest, y como Delegado sustituto, para el caso de que alguno de los dos señores citados no pudiera asistir, al Catedrático de la Universidad Central D. Angel del Campo.

"Es también la voluntad de S.M. que la duración de esta Comisión oficial no exceda de treinta días.

"De Real orden lo digo a V.E. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde a V.E. muchos años. Madrid 11 de Mayo de 1925.- PRIMO DE RIVERA.

"Señor Subsecretario encargado del Ministerio de Instrucción pública y Bellas Artes." (709).

La crónica de esta Conferencia se debe, una vez más, a la pluma de O. Fernández y se publica, como siempre, en los ANALES (710). Según ella, presidió la reunión Sir W. Pope, Presidente de la Unión Internacional y, precisamente en esta VI Conferencia, se alcanza el número de 28 países adheridos al acordarse la admisión de Letonia en la Sesión del Consejo del día 22 de junio.

Hace el autor un recorrido de las actuaciones habidas por Secciones y cuenta cómo el Consejo se reunió para efectuar una revisión del Estatuto, según se había acordado en Copenhague; como no se habían terminado los estudios, se aplazó para la próxima Conferencia la culminación de esta modificación de los Estatutos de la entidad.

Más transcendencia para nosotros tiene lo que narra acerca de la elección de cargos. Se trataba de renovar la Junta Directiva y las Comisiones permanentes. Se eligió en primer lugar la primera, por aclamación, y

"Procedió después el Consejo a elegir los miembros de las Comisiones de Hacienda y la internacional de los Elementos químicos, para la que fué designado el Sr. Moles, y después a ratificar las designaciones hechas por los organismos nacionales para las Secciones restantes." (711).

quedando MOLES, de esta manera. integrado aún más completa-

mente en la vida de la Unión, si es que no lo estaba ya bastante: Su actividad en favor de una participación española plena ha sido puesta de manifiesto ya y lo será más adelante en nuestra narración cuando veamos el desarrollo de su actuación.

Termina la crónica exponiendo los detalles de la elección del país que deberá organizar la próxima Conferencia. Los Estados Unidos apoyan su petición basándose en la coincidencia de la celebración, en 1926, del cincuentenario de la Sociedad química de su país y ofrecen facilidades en viajes y estancia. Se acepta esta propuesta para la VII Conferencia, pero, a petición del Prof. Moureu, por la imposibilidad de trasladarse a América la mayor parte de los Delegados, no se reunirá ninguna de las Comisiones especiales y la Conferencia consistirá en grandes debates sobre temas científicos.

Superpuesta cronológicamente con los preparativos de esta VI Conferencia sale a la luz la Tabla internacional de pesos atómicos para 1925, que se publica en los ANALES en traducción de MOLES (712). No parece mostrarse nuestro biografiado muy de acuerdo con ella cuando en la Sesión de la Sociedad del 2 de marzo de 1925 habla él sobre los errores y defectos en ella.

"llegando a la conclusión de que el modo de actuar de la nueva Comisión no supone progreso, ni mejora, antes lo contrario." (713).

Pero no acaba aquí su acción de protesta sino que casi inmediatamente escribe y publica en los ANALES un trabajo crítico sobre el asunto (714) en el que expone sin ti-

tubeos, como en él es habitual, los fallos que encuentra en la citada Tabla para 1925.

Comienza su trabajo repitiendo la historia de la formación de la Comisión Internacional de los Elementos químicos y de su cometido y atribuciones. Dice a este respecto:

"Debemos hacer constar que estos acuerdos fueron tomados después de una discusión laboriosa, en el curso de la cual el malogrado Ph. A. Guye, nuestro inolvidable maestro, consiguió encauzar y hacer ver claramente la finalidad de la nueva Comisión. Muy convincente fué también la exposición crítica que el Sr. Urbain, único miembro del antiguo Comité, presente en Bruselas, hizo de la actividad de aquél, pronunciándose en favor de la intervención activa en la nueva Comisión de representantes de las dos escuelas de investigadores dedicados a la revisión de pesos atómicos." (715).

Continúa con la breve historia de la labor de esta Comisión internacional hasta llegar a la publicación de las Tablas de que se ocupa especialmente, mostrándose muy duro en su crítica sobre los criterios de selección de trabajos y valores adoptados por esta Comisión internacional, en los que se salta el reglamento aprobado en Bruselas y significando, en resumen, una vuelta a los razonamientos de la antigua Comisión que tanto habían sido criticados. Hace un recorrido por diversos elementos destacando irregularidades y termina:

"Y no pretendemos con esto haber puesto en evidencia todos los errores, defectos y omisiones de la Tabla internacional. Seguramente, efectuando una revisión más cuidadosa, han de evidenciarse muchos más. Nos ha parecido, sin embargo, que las observaciones que anteceden son más que concluyentes para evidenciar el proceder poco científico y poco internacional de la Comisión internacional de pesos atómicos, y nos hace lamentar una vez más y de todo corazón que aquel es-

píritu recto y leal, campeón de la honradez científica, que fué el Prof. Guye, nos fuera arrebatado prematuramente, antes de que cuajara su obra, dentro de la Comisión internacional." (716).

Pese a esta crítica, o quizá por ella, MOLES fué designado en Bucarest para formar parte de la Comisión internacional de los Elementos químicos como hemos visto hace poco en nuestra narración.

•

La VII Conferencia tuvo lugar en los EE.UU., según lo previsto, y se celebró, conforme a la idea primitiva, en armonía de fechas con el 50º aniversario de la fundación de la "American Chemical Society".

Una "información preliminar" firmada por MOLES, aparecida en los ANALES (711), anuncia ambas celebraciones; ya nos hemos referido a ella con anterioridad, con ocasión de narrar la representación que ostentó MOLES en el cincuentenario de la Sociedad química americana. Con el rigor que le caracteriza, informa MOLES en ella sobre detalles del viaje, que, al parecer, dará comienzo el día 25 de agosto de 1926 en Cheburgo. Trata MOLES de infundir entusiasmo en los lectores anunciando las visitas a fábricas y laboratorios, el número extraordinario de asistentes y de comunicaciones que serán presentadas, etc. Como siempre, toma partido apoyando cualquier manifestación científica seria. Aclara, tras enumerar unas cuantas de las visitas programadas que

"Las excursiones permitirán estar de regreso en New York para embarcar el día 26 de Septiembre con rumbo a Europa."

El nombramiento de Delegado oficial se hace, como de costumbre, por Real orden, que transcribimos:

"Ilmo. Sr.: En los días 13 al 15 de Septiembre próximo tendrá lugar en Wáshington la VII Conferencia Internacional de Química, organizada por la Unión Internacional de Química pura y aplicada; y

"Considerando útil y conveniente a los intereses de la enseñanza el envío de representantes oficiales de renocido mérito a tan importante reunión científica,

"S.M. el Rey (q.D.g.) ha tenido a bien nombrar Delegados oficiales de este Ministerio en la VII Conferencia Internacional de Química de Wáshington a los Sres. D. Luis Bermejo Vida, D. Obdulio Fernández y Rodríguez y D. Enrique Moles, siendo así mismo la voluntad de S.M. que la duración de esta comisión oficial no exceda de tres meses.

"De Real orden lo digo a V.I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a V.I. muchos años. Madrid, 27 de Julio de 1926.- CALLEJO.

"Señor Director general de Enseñanza superior y secundaria." (718).

Por Real orden de 31 de julio de 1926 (719), ya reproducida por nosotros anteriormente, se les concede la cantidad de 4000 pesetas para completar el subsidio que reciban como Delegados.

La crónica de esta visita ya la hemos comentado en su parte relativa al cincuentenario de la Sociedad americana y de las visitas a las fábricas y centros de investigación (720). Las sesiones de la VII Conferencia comenzaron el día 12 de septiembre y abundaron las disertaciones científicas de alto nivel, según cuenta la crónica mencionada.

Otro capítulo de interés lo constituyen las reuniones del Consejo. Se trataron problemas internos de la Unión y, en la primera de ellas, se nombraron sustitutos de los miembros de las Secciones que no habían podido asistir.

Según la crónica, fué ésta:

"una acertada medida de previsión, a pesar de la cual, el trabajo de las Secciones se llevó con dificultad, porque los substitutos, nuevos en la Asamblea, desconocían las ponencias anteriores, circunstancia que ya fué prevista en Bucarest y por la que se propuso aumentar el número de Conferencias y ampliar las visitas a centros científicos que, para los europeos, podrían tener el máximo interés." (721).

La segunda sesión del Consejo tuvo lugar el día 15 y su finalidad primordial era aprobar las conclusiones de las Secciones. Se acordó en ella que la VIII Conferencia se celebraría en Varsovia a la vez que se pedía, por las Delegaciones respectivas, que la IX tuviera lugar en Holanda en 1928, coincidiendo con el centenario de la Academia de Ciencias de Amsterdam, y la de 1930 en Bélgica, coincidiendo asimismo con las fiestas en conmemoración de la independencia de dicho país.

Las reuniones de las Secciones también tienen su breve capítulo en la crónica que comentamos. Desde el punto de vista de nuestro trabajo, tienen interés:

a) La de la Sección de Patrones físico-químicos en la que se expusieron los trabajos que se llevaban a cabo por el Prof. Timmermans, Secretario de la Oficina de patrones, y los gastos que ello representa. Se dice respecto a ésto:

"Estos trabajos exigen dispendios considerables que han sido sufragados por el Instituto Internacional de Química Solvay, que ha contribuído con 25.000 francos, por los industriales belgas con 17.000, por la Unión Internacional con 18.350, y por Federación Española de Sociedades Químicas con 1.500. Hace constar el informe «el gesto generoso del Comité Nacional de Química Español, quien, a propuesta de su Secretario, Profesor Moles, acordó un subsidio de 1.500 francos, en la esperanza de que otros países sigan su ejemplo». ¿Será escuchado este llamamiento?" (722).

b) La de la Sección para la reforma de la nomenclatura en Química inorgánica,

"en la que tomaron parte los Sres. Parravano, Patterson, Crane, Mond y Moles. Los dos últimos no son titulares, actuando de Presidente el Sr. Parravano." (723).

c) La de la Sección de las Tablas de Constantes, que fue una de las más concurridas,

"tomando parte los Sres. Parsons, Washburn, Swarts, Swietoslawski, Ikeda, Brønsted, Lash, Miller, Moles, Minovici y Treadwell." (724).

En ella se habló de los problemas de economía y de edición de las Tablas y se hace constar en la crónica que

"la Federación española de Sociedades Químicas ha contribuido en 1925 con 5.000 francos, y la Facultad de Ciencias de Madrid con 2.000 a la publicación del volumen V." (725),

de las Tablas anuales de Constantes.

Con lo expuesto, unido a lo ya dicho en otro lugar respecto a las importantes visitas efectuadas y a la reunión del 50º aniversario, queda suficientemente clara la participación de MOLES en todos los aspectos de las reuniones programadas. La misma Memoria de la Sociedad correspondiente al año 1926 (726) se hace amplio eco de la eficacia y buen hacer de los representantes españoles de Washington.

•

La VIII Conferencia se celebró en Varsovia a partir del 4 de septiembre de 1927. El programa aparece en los ANALES (727) incluyendo, como de costumbre, detalles acerca de las reuniones del Consejo y de las Comisiones y otras

actividades como excursiones, visitas, etc.

Una vez más, MOLES es nombrado Delegado oficial del Ministerio de Instrucción en la Conferencia, por Real orden que transcribimos:

"Ilmo. Sr. En los días 4 y siguientes del mes de Septiembre próximos ha de reunirse en Varsovia la VIII Conferencia de la Unión Internacional de la Química pura y aplicada, y estimando conveniente y útil a los intereses de la cultura española que nuestra nación esté debidamente representada en tan importante Asamblea internacional,

"S.M. el Rey (q.D.g) ha tenido a bien nombrar Delegado oficial de este Departamento ministerial en la expresada Conferencia a D. Enrique Moles, Catedrático de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid.

"De Real orden lo digo a V.I. para su conocimiento y demás efectos, debiendo significarle que es la voluntad de S.M. que esta comisión oficial sea válida durante quince días, a contar desde 1º de Septiembre próximo. Dios guarde a V.I. muchos años. Madrid, 30 de Agosto de 1927.- P.A., INFANTAS.

"Señor Director General de Enseñanza Superior y Secundaria." (728).

Y nuevamente, también se recoge lo acontecido en la reunión en una crónica, esta vez debida a Giral y del Fresno (729). Como notas de interés de la información contenida en ella, destacamos:

- Sobre la reforma general de los Estatutos, que se había aplazado ya en la VI Conferencia, se expusieron muchas y diversas opiniones.

-Entre otras cosas

"se conservan las categorías y escalas de cotización de las Naciones adheridas, pero expresando en dólares el importe de las cotizaciones (a España corresponde el pago de una cuota anual de 376 dólares);" (730).

- En principio, las Conferencias serán anuales aunque se puedan dilatar los plazos.

- La Unión

"aspira a la celebración próxima de verdaderos Congresos de Química pura y aplicada." (731).

Tras narrar las reuniones de las Comisiones, con participación española importante, y de reseñar las conferencias científicas habidas, una amplia y documentada descripción de visitas y excursiones cierra este breve trabajo.

La antigua opinión sobre la excesiva cuantía de las cuotas anuales a satisfacer por la Federación Española vuelve a salir a relucir en esta reforma de los Estatutos de la Unión. MOLES habla en la Sesión de la Sociedad del 5 de diciembre de 1927 exponiendo que en los Estatutos aprobados en Varsovia y que deberán ser sancionados definitivamente en la IX Conferencia de La Haya, se continúa, a pesar de las protestas de la Delegación española, clasificando a los países por el número de habitantes en lo referente al pago de las cuotas anuales. Dice que, así, España está incluida en el grupo D, tercero en importancia, en tanto que países como Suiza, Bélgica y Holanda figuran en puestos inferiores, quinto y sexto, siendo superiores científicamente a nosotros. Insiste en que deben protestar los Delegados que vayan a La Haya (732).

Resulta rayana en la terquedad su actitud cuando vemos que en la Sesión del 9 de enero de 1928 vuelve sobre el tema. Dice el Acta de la Sesión:

"Hizo observar el propio Sr. Moles cómo, según los acuerdos de la Conferencia Internacional de la Química Pura y Aplicada de Varsovia, corresponderá pagar anualmente a España la cuota de 376 dólares, por haber persistido en el absurdo de tomar como tipo de las cotizaciones el número de habitantes, y no la importancia y categoría científica de

los países, y que por ello habrá que hacer en su día las correspondientes reclamaciones, como así fué acordado." (733).

Contrasta sobremanera esta resistencia de MOLES a pagar la cuota anual cuando en otros aspectos hemos visto recientemente cómo apoya la participación económica española a la labor científica internacional. Creemos entender una diferencia sustancial entre ambas aportaciones que, probablemente, motivarían la actitud de MOLES: La de la cuota tiene un destino no claramente científico sino más bien el de sufragar gastos de representación de la Unión, en tanto que las otras aportaciones voluntarias tienen un fin plenamente científico en sí y por lo tanto gozan de sus simpatías.

*

La IX Conferencia, como se había anunciado, se reunió en La Haya del 18 al 24 de julio de 1928. El programa provisional que comunica la Secretaría de la Unión aparece publicado, con la información de rigor, en los ANALES (734). Es de destacar, una vez más, la tendencia a encadenar celebraciones y son ahora las Bodas de Plata de la Sociedad Química Neerlandesa las que tienen lugar los días 16 y 17 de julio, fechas inmediatamente anteriores a las de la Conferencia convocada (735). Como de costumbre, también, informa de todos los detalles la Secretaría de la Federación Española de Sociedades Químicas.

Repitiendo nuestra secuencia de exposición, digamos que MOLES resulta nuevamente nombrado Delegado oficial para este acontecimiento. Transcribimos la oportuna Real orden:

"Ilmo. Sr.: S.M. el Rey (q.D.g) ha tenido a bien nombrar Delegados oficiales de este Ministerio, para que con esta representación asistan a la IX Conferencia que la Unión Internacional de Química pura y aplicada ha de celebrar en El Haya durante los días 18 al 24 de Julio próximo, a los siguientes funcionarios:

"D. Luis Bermejo Vida, Decano y Catedrático de la Facultad de Farmacia de la Universidad Central.

"D. Obdulio Fernández Rodríguez, Secretario y Catedrático de la Facultad de Farmacia de la Universidad Central; y

"D. Enrique Moles Ormella, Catedrático de Química inorgánica de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central.

"De Real orden lo digo a V.I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a V.I. muchos años. Madrid, 26 de Junio de 1928.- CALLEJO.

"Señor Director general de Enseñanza superior y secundaria." (736).

Siguiendo un orden cronológico, la primera noticia que tenemos de los acuerdos tomados es la publicación en los ANALES de los Estatutos y Reglamentos, reformados y aprobados en esta Conferencia (737). En el artículo 4º encontramos que las cuotas se establecen proporcionalmente al número de habitantes del país adherido con lo que, según parece no prosperó la propuesta española.

La crónica de lo acaecido en La Haya no se publica en los ANALES hasta el año 1929 y va firmada por Giral y O. Fernández (738). Hacen en ella una serie de observaciones típicas de las reseñas de reuniones anteriores y, como dato a destacar, podemos señalar que se extienden en la discusión de la reforma del Reglamento, en la cuestión relativa a la utilización del español como idioma oficial. Dice la crónica:

"Al llegar a la discusión del artículo 12, que previene los idiomas que han de emplearse en la Unión, la delegación española, exponiendo razones de tanto peso como el deseo de que el primer Congreso Internacional de química se celebre en España y la

difusión de la lengua española por todo el mundo, y que interesaría además por la atracción de las repúblicas hispano-americanas, ausentes la mayor parte de la Unión Internacional de Química, rogó que se incluyera el español al lado de los demás idiomas estimados como oficiales." (739).

Hubo manifestaciones de apoyo basadas en la extensión geográfica del planeta en que se habla español pero Cohen, que presidió las reuniones, contestó a Artigas, Presidente de la Federación española y, por lo que podemos observar, portavoz de nuestra Delegación, que consideraba válidos los argumentos en un terreno comercial pero no en el científico. Tras la lógica discusión se procede a la votación oportuna y se gana por amplio margen.

Pero al día siguiente, sigue informando la crónica, los delegados ingleses, norteamericanos y japoneses ponen de manifiesto la ilegalidad de la votación por cuanto se hizo por Delegados y no por países, como establece el Reglamento. El Delegado japonés propone que se incluyan los idiomas japonés y flamenco para establecer el equilibrio filológico alterado por la entrada de un idioma latino más. Prosigue, lógicamente la discusión y se habla, incluso, de establecer un idioma único.

Al día siguiente, sigue el tema sobre la mesa y el Prof. Pope propone que se aplaze toda cuestión de idiomas hasta la próxima conferencia. Para votar esta propuesta, el Prof. Swarts hizo ver que correspondía a la Delegación española decidir en primer lugar sobre la cuestión. Ante este planteamiento inteligente por parte de Swarts, los españoles no tienen más remedio que aceptar la propuesta de Pope, lo que dió lugar a un aplauso y a la decisión de

aplazamiento, por unanimidad.

Otros detalles, dignos de ser destacados, son:

- La elección de Artigas como Vicepresidente del Consejo directivo de la Unión.

- El acuerdo de celebración de la próxima Conferencia, la X, en Lieja en 1930.

- La elección de España como sede del Primer Congreso de la Unión, en 1932, del que hablaremos con extensión más adelante.

Con la tradicional descripción de las excursiones, visitas y demás actos, termina la crónica a la que nos venimos refiriendo.

Esta IX Conferencia tiene para nosotros el extraordinario interés de ser el germen del IX Congreso Internacional de Química (Primero desde la creación de la Unión). El prestigio científico de España está fuera de toda duda y no puede ponerse de manifiesto de forma más elocuente que encargando a nuestro país de la organización de tan magno acontecimiento. La presencia de bastantes españoles en el Consejo y en las Comisiones y la confianza que representa organizar el Congreso, son muestras fehacientes de la consideración y valoración del desarrollo científico español.

Antes de dar por terminada nuestra reseña de la IX Conferencia nos parece conveniente destacar tres hechos de dentro de nuestras fronteras:

1) En la Sesión del 4 de marzo de 1929, presidida por MOLES, surge nuevamente el tema de la Federación. Según el

Acta de la Sesión:

"Dice el propio Sr. Presidente que, a causa del aumento del número de Socios, se precisa aumentar y completar el de nuestros Delegados en la Federación Nacional de Sociedades Químicas, y propone que éstos sean los Sres. Moles, como Presidente de la Sociedad; Bermejo, Vicepresidente; Madinaveitia, Fernández Rodríguez y Del Campo, como así fué acordado." (740).

Queda patente, de esta manera, la preocupación constante de MOLES por el correcto funcionamiento de la Federación, representante oficial ante la Unión Internacional de Química.

2) En la Sesión del 3 de junio de 1929, según el Acta de la misma

"se acordó instaurar la antigua Comisión Nacional de Pesos Atómicos, con las mismas personas que antaño la compusieron, encargándole que a la mayor brevedad sea redactado el Informe correspondiente para presentarlo lo más pronto posible, con las Tablas que le son inherentes." (741).

No sabemos de quien fue la idea y, estrictamente, no podemos atribuírsela a MOLES; el Acta de la Sesión no es más explícita al respecto. Sin embargo, la temática del acuerdo, nos hace creer en su intervención.

3) La aparición en los ANALES, a comienzos de 1930, del IV Informe de la Comisión Internacional de los elementos químicos (Tabla de elementos radioactivos) en el que, entre otras cosas se dice que

"el Profesor E. Moles, de Madrid, ha sido nombrado miembro de nuestra Comisión por la Directiva de la Unión Internacional de Química pura y aplicada."

Dicho Informe aparece firmado por nueve científicos y entre ellos se encuentra nuestro biografiado (742).

La X Conferencia, prevista su celebración en Lieja, fué anunciada a la Sociedad Española de Física y Química en la Sesión del 3 de febrero de 1930: Se había recibido una comunicación oficial de la Unión remitiendo el programa provisional. Según éste, se preveía la celebración del 14 al 20 de septiembre de ese año y se pensaban dedicar tres jornadas a discutir temas de actualidad sobre hidratos de carbono (743).

MOLES no asistió a esta Conferencia: Se encontraba entonces desarrollando su curso por Argentina y Uruguay, lo que le impidió materialmente la asistencia.

Como hechos más significativos de esta reunión pueden destacarse tres:

- Fué la primera de ellas que tuvo carácter verdaderamente internacional por la asistencia de países que habían estado apartados de la Unión. Es una confirmación de lo acaecido en el Centenario de Berthelot, donde verdaderamente se rompió el hielo, como hemos tenido ocasión de comentar anteriormente.

- Se considera definitivamente Madrid como sede del IX Congreso Internacional de Química

"según acuerdo confirmado en la Conferencia que en el mes de septiembre último celebró, en la ciudad de Lieja, la Unión Internacional de la Química."

dice la Memoria anual de 1930 de la Sociedad Española de Física y Química (744).

- El Comité de Elementos, que actuaba desde 1923, fue reemplazado por tres Comités: Pesos atómicos, Átomos, incluyendo los isótopos y estructura atómica, y Constantes

radiactivas.

Este último hecho viene a dar la razón a MOLES. Hace poco hemos visto cómo manifestaba su desacuerdo con el funcionamiento de la Comisión de elementos y, en efecto, no debía ser éste todo lo eficiente que era de desear cuando ahora se reestructura.

Al parecer, el nuevo Comité funciona mejor: Ya en 1931 publica el Primer Informe sobre pesos atómicos (745), firmado por Baxter (Presidente), Mme. Curie, Hönigschmid, Lebeau y Meyer, en el que se ruega a los Comités Nacionales de Pesos Atómicos que se abstengan de publicar Tablas que ellos posean. El Segundo Informe aparece en 1932 (746) y se publica en los ANALES en traducción de MOLES. Como dato de interés científico, incluye la opinión de Aston sobre el oxígeno y el O_{16} como base de los pesos atómicos. Dice:

"F.W. Aston, que ha discutido profundamente esta cuestión, ante la «British Assotiation» en 1931, llega a la conclusión de que debe recomendarse a los químicos la conservación de la base química actual, ya que basta holgadamente a todas las exigencias que lleva consigo la exactitud de los pesos atómicos internacionales. En cuanto a la física, que requiere una exactitud mayor de los datos numéricos, cree Aston que el mejor patrón ha de ser O_{16} . El inconveniente resultante de que estas dos escalas difieran en 1 o 2 unidades en 10.000 y el hecho de que esta diferencia estará sujeta constantemente a correcciones, no lo considera demasiado grave. Para evitar confusiones, deberá indicarse que se trata en unos casos del «peso atómico del cloro», y en los otros del «peso atómico del cloro₃₅»." (747).

adhiriéndose la Comisión por completo a esta opinión de Aston, manteniendo la base de los pesos atómicos químicos.

La secuencia de informes sobre pesos atómicos conti-

núa normalmente ya que en los ANALES de 1937 se recoge el séptimo informe, ⁽⁷⁴⁸⁾ señal inequívoca de una marcha regular en su emisión. Así es en efecto: Al investigar nosotros en la biblioteca de MOLES donada al Instituto Ibys, hemos tenido ocasión de manejar los informes correspondientes a todos estos años, en publicación de la Secretaría General de la Unión, que pertenecieron a nuestro biografiado. Es curioso observar en ellos las anotaciones marginales que hacía por lo que representan de dominio de idiomas y de la bibliografía sobre el tema (Doc. núm. 21).

•

La Conferencia XI se celebró en España junto con el IX Congreso Universal de la Química. De lo sucedido en ambas reuniones hablaremos en otro apartado a continuación: Creemos que tienen la suficiente entidad y van tan unidas ambas celebraciones que no es posible separarlas.

•

La XII Conferencia se programó en la XI, celebrada en Madrid, y había de llevarse a cabo en Lucerna, 1936. En la Sesión de la Sociedad española de Física y Química del 7 de octubre de 1935 se da cuenta de una comunicación de la Unión según la cual el Comité Ejecutivo acuerda que la XII Conferencia se celebre en Lucerna, como estaba previsto, del 16 al 22 de agosto de 1936. (749).

MOLES no debió asistir a ella. En las "Comptes rendus" de la Conferencia figura como Vicepresidente del "Bureau de

l'Union, 1934-1938" pero en la reunión de la Comisión de las Tablas Anuales de Constantes, celebrada el día 20 de agosto de 1936, a las 14h 30 min, se excusa su asistencia, sin otra aclaración o explicación que nos pudiera dar alguna pista (750).

A partir de aquí nos encontramos de nuevo con la interrupción que representó nuestra guerra civil y con ello debemos poner punto final a este desarrollo cronológico de las Conferencias de la Unión en tiempos de MOLES. Pero no sin antes mencionar su viaje a París en 1937 para tratar de la celebración del X Congreso Internacional, que tuvo lugar en Roma 1938, según nos cuenta él mismo en su curriculum ya citado, fechado en París el 31 de agosto de 1941 y que incluimos en Documentación núm. 16.

*

La participación de MOLES en las Conferencias de la Unión Internacional de Química, no puede ser más continuada. Pero creemos que su asistencia prácticamente a todas las reuniones, con ser importante por lo que pone de manifiesto el prestigio y consideración de que gozaba, no es lo principal. Nos parece de más transcendencia esa labor suya en las primeras Conferencias, su papel de enlace entre la Unión y la Federación española y, sobre todo, su entusiasmo en toda esta obra a lo largo de años, sin decaer un instante. Es evidente que su interés y dedicación en la primera época de la Unión, se reflejan en sus repetidos nombramientos para múltiples Comisiones nacionales e internacionales.

Resulta, de esta manera, una secuencia ascendente de participación que le hace intervenir más y más en los asuntos y que llega a la culminación con su gran obra en el IX Congreso.

b) MOLES Y EL IX CONGRESO
INTERNACIONAL DE QUIMICA.

Si bien la Unión Internacional de Química nació en 1920 como heredera, en ciertos aspectos, de la antigua Asociación de Sociedades Químicas, no celebró su primer Congreso mundial hasta 1934 cabiéndole a España el honor de ser país organizador y a MOLES el de ser la mente rectora que llevó a cabo una proeza que se recordó durante años.

Fué en la IX Conferencia de la Unión, en La Haya 1928, donde se encargó a España la organización del primer Congreso de las postguerra, para 1932. Una larga serie de contactos, decisiones y avatares diversos tienen lugar hasta la realización del mismo. Animo y desánimo, circunstancias desfavorables ajenas muchas veces a la ciencia, problemas de todo tipo se han de vencer pero, finalmente, triunfa el tesón y el entusiasmo y el Congreso se celebra.

Enumeramos sucintamente algunos eslabones de la cadena de preparativos y gestiones llevados a cabo:

a) En la Sesión de la Sociedad del 14 de enero de 1929, Artigas, Presidente de la Federación Española de Sociedades Químicas, da cuenta de que en la IX Conferencia de la Unión, celebrada en La Haya (1928), se acordó que el primer Congreso Universal de la Química que ha de celebrarse después de la guerra de 1914-18, tenga lugar en Madrid en 1932. Se ha nombrado un Comité Permanente de la Unión integrado por Einar Billmann (Presidente), Gérard (Secretario) y Artigas (Vicepresidente).

También se da cuenta en dicha Sesión de las gestiones llevadas a cabo por el propio Artigas, quien solicitó autorización al Gobierno en septiembre de 1928 siendo concedida por el Consejo de Ministros, y por Bermejo, quien obtuvo un crédito de 25.000 pesetas de la Asamblea Nacional y del Gobierno en diciembre de ese mismo año, para iniciar la preparación del citado Congreso.

Como es lógico, ya con anterioridad a la IX Conferencia de La Haya se había tratado este tema en España para poder hacer en tal reunión el ofrecimiento oportuno. Al parecer, ya Palacios, en su discurso de las Bodas de Plata de la Sociedad (abril 1928) pidió permiso al Rey para solicitar tal celebración (751).

b) En la X Conferencia de la Unión (Lieja 1930) se confirma definitivamente, según hemos visto, que Madrid sea la sede del Congreso que nos ocupa, previéndose su celebración para la primavera de 1932.

c) Por Real orden de 4 de septiembre de 1930 se declara oficial el Congreso y se nombra representante del

Ministerio de Instrucción pública a MOLES. Dice la disposición citada:

"Ilmo. Sr.: Según acuerdo adoptado en la IX Conferencia Internacional de Química celebrada en El Haya en Julio de 1928, la reunión del primer Congreso universal de Química siguiente al de Washington en 1912, se ha de verificar en Madrid en 1932.

"El hecho de haber sido interrumpida por importantes causas durante veinte años la reunión bienal de los Congresos Internacionales de Química, da al próximo tan extraordinario interés para los químicos de todo el mundo, que es notorio el alcance de los temas y la concurrencia de personalidades científicas que el Congreso ha de producir; y en atención a ello,

"S.M. el Rey (q.D.g) se ha dignado disponer:

"1º Que el Congreso Internacional de Química, que ha de celebrarse por acuerdo de la Unión Internacional de Química, y que está organizado por la Federación Española de Sociedades Químicas, Comité Nacional español de la Unión expresada, sea declarado oficial.

"2º Que el Secretario del citado Comité español, D. Enrique Moles y Ormella ostente en él la representación del Ministerio de Instrucción pública y Bellas Artes.

"De Real orden lo digo a V.I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde a V.I. muchos años. Madrid 4 de Septiembre de 1930.- P.A., GARCIA MORENTE.

"Señor Subsecretario de este Ministerio!" (752).

d) En el número 278 de los ANALES, correspondiente a Diciembre de 1930, se anuncia el IX Congreso Universal de Química, a celebrar en Madrid en la primavera de 1932. Textualmente dice:

"El Consejo de la Federación Española de Sociedades Químicas, representante de España en la Unión Internacional de la Química, ha acordado invitar a las Sociedades y organismos químicos de todos los países al IX CONGRESO UNIVERSAL DE QUÍMICA que ha de celebrarse en Madrid en la primavera de 1932.

"Con este Congreso se trata de reanudar la cooperación química internacional, interrumpida desde el VIII, celebrado en Washington y New York en 1912.

"El IX CONGRESO habrá de organizarlo la Federación Española de Sociedades Químicas por las decisiones votadas unánimemente en las Conferencias

plerarias de la Unión Internacional, en El Haya (1928) y Lieja (1930), estando bajo el patronato de S.M. el Rey, de SS.AA.RR. el Príncipe de Asturias y el Infante D. Juan y del Gobierno de nuestro país.

"La estructura y reglamentación del CONGRESO se darán a conocer en breve y en programas sucesivos, atendiendo en todo caso a las sugerencias e indicaciones de las Sociedades Químicas de nuestro país y del mundo entero.

"El Consejo de la Federación Española espera que todos los colegas de nuestro país habrán de prestar su colaboración más eficaz y entusiasta para el mejor éxito del IX CONGRESO."

e) Las gestiones comienzan. MOLES no desaprovecha ocasión de establecer contacto con científicos de todos los países para atraerlos a la celebración del Congreso, de solicitar colaboraciones. Por escrito, en contactos personales, haciendo viajes a reuniones a las que concurren buen número de científicos, etc. no cesa en su empeño. En Documentación núm. 21 reproducimos fotocopiada una carta que dirige al Decano de la Facultad de Farmacia de Barcelona y cuyo original está escrito a papel carbón, lo que indica que dicha misiva circuló profusamente por España.

Ya hemos dado cuenta, como otra muestra más de su que hacer, de su viaje a Viena en mayo de 1931, comisionado por el Comité ejecutivo del IX Congreso, con el prioritario objeto de invitar y estimular la asistencia a la reunión de Madrid ~~de~~ los concurrentes a aquella de la Federación austriaca, la cual coincidía con otra de la Sociedad alemana de Físico-Química, que también visitó. En ninguna ocasión que se le presentó, y se le presentaron muchas por su actividad múltiple e internacional, perdió la oportunidad de promocionar el IX Congreso.

f) El cambio político que significó la venida de la República en España en abril de 1931, no parece afectar al IX Congreso. A poco de este suceso se publica un Decreto por el que se repite la declaración de oficial del mismo y el nombramiento de representante del Ministerio a favor de MOLES. Como puede constatarse en la transcripción que hacemos seguidamente, se emplean prácticamente las mismas palabras que en la Real orden antes expuesta:

"En la novena Conferencia Internacional de Química, celebrada en El Haya en Julio de 1928, se tomó, por unanimidad, el acuerdo de que España se encargara de organizar el noveno Congreso Internacional, primero que habrá de celebrarse desde 1912, en que se reunió el octavo en Washington y Nueva York.

"Este acuerdo fué ratificado en la décima Conferencia Internacional celebrada en Lieja en Septiembre de 1930, decidiendo que fuera Madrid el lugar donde se reuna el noveno Congreso Internacional, y la fecha, Abril de 1932.

"El considerable desarrollo alcanzado por la Química en este intervalo de veinte años, la necesidad sentida de modo vehemente de estrechar los vínculos que unen a los químicos de todo el mundo, el natural interés y simpatía que encierra para los químicos extranjeros la visita a nuestro país, todo ello contribuye a dar realce a la reunión proyectada, a la que han de concurrir numerosísimos químicos de todo el mundo, entre ellos las personalidades de mayor relieve.

"En atención a estas circunstancias, el Gobierno provisional de la República española decreta:

"Artículo 1º. Que el Congreso Internacional de Química, noveno de la serie, que ha de celebrarse en Madrid en Abril de 1932, organizado por la Federación Española de Sociedades Químicas, Comité Nacional Español en la Unión Internacional de Química, sea declarado oficial.

"Art. 2º. Que el Secretario del Comité Español citado y Secretario general del noveno Congreso, D. Enrique Moles, ostente la representación del Ministerio de Instrucción pública y Bellas Artes.

"Dado en Madrid a siete de Julio de mil novecientos treinta y uno.- El Presidente del Gobierno provisional de la República, Niceto Alcalá-Zamora y Torres.- El Ministro de Instrucción pública y Bellas Artes, Marcelino Domingo Sanjuán."
(753).

Este hecho nos autoriza a hacer un pequeño inciso: La labor de MOLES era independiente de la política del momento. Tanto con un Gobierno como con otro, su valía personal era reconocida no habiendo, por consiguiente, como se pretendió luego apoyo por su parte en la política para su encumbra-
miento.

g) En la Sesión de la Sociedad del 5 de octubre de 1931 (754) MOLES lee el programa provisional del IX Congreso que aparece publicado en los ANALES (755). Las fechas concretas para la celebración son del 3 al 10 de abril de 1932 y se incluyen en el programa tres Temas fundamentales para los que se ha solicitado el concurso de las personalidades que se indican. El propósito es que cada ponente desarrolle el tema para obtener así una visión más completa de cada uno. Son estos:

1º "El efecto Raman en su relación con la constitución Química". Ponentes:

Sir M.V. Raman (Calcuta)

Prof. K.W.F. Kohlrausch (Graz)

Prof. Cabannes (Montpellier)

2º "Los polímeros superiores en Química". Ponentes:

Prof. K.H. Meyer (Ludwigshafen)

Prof. A. Staudinger (Freiburg)

Prof. W.L. Bragg (Manchester)

3º "La Química de las temperaturas elevadas." Ponentes:

Prof. C. Matignon (París)

Prof. O. Ruff (Breslau)

Prof. A. Day (Washington)

Asimismo, se indica detalladamente la constitución prevista para la Mesa del Congreso. En el Primer grupo, Química teórica y Física, encontramos de Presidente a MOLES.

h) Parece que la expectación en el mundo científico es grande y en la Sesión del día 9 de noviembre de 1931, presidida por MOLES, da cuenta Hauser de la celebración de la conmemoración de Faraday, diciendo entre otras cosas:

"También debo hacer notar cómo en varias ocasiones me han pedido con interés noticias del Presidente de esta Sociedad, Sr. Moles, quien, en su calidad de Secretario General, organiza para el próximo día 3 de abril el IX Congreso Internacional de la Química en Madrid." (756).

i) Sesión del 8 de febrero de 1932 (757). MOLES comunica a los asistentes la suspensión del IX Congreso. ¿Qué había sucedido?. La explicación la encontramos en una nota firmada por MOLES, como Secretario General del Comité organizador, y que apareció en los números de febrero y marzo de 1932 de los ANALES, en las páginas de anuncios. Vamos a detenernos un poco en ella.

Comienza por explicar cómo el Presidente del "Bureau de l'Union Internationale de la Chimie", Prof. E. Biilmann, convocó en París, el 22 de enero de 1932, una reunión para analizar la situación y circunstancias en lo que se refiere a la celebración en Madrid del IX Congreso. Tal reunión se llevó a cabo por las

"reiteradas indicaciones y peticiones de los colegas de diferentes países, considerados como los de mayor cuantía entre los que a la Ciencia química contribuyen,"

Y a ella se invitó a los Delegados del Comité organizador español.

Continúa la nota de MCLES:

"Los reunidos, después de oír de labios del Delegado español, Sr. Moles, Secretario general del Congreso, el estado de los trabajos preparatorios, el número de adhesiones recibidas y el número de comunicaciones presentadas, tuvieron un amplísimo cambio de impresiones, predominando el criterio de los Sres. Cohen y Kruyt, holandeses, y Haber, alemán, de que siendo las condiciones económicas mundiales tan desfavorables, siendo por otra parte indispensable que la celebración del I Congreso Internacional de Química de la post-guerra constituya un acontecimiento, si no igual, comparable a los precedentes, a los que asistieron un número de congresistas nunca inferior a tres mil, era del todo indicado aplazar sine die la reunión del IX Congreso Internacional, que en los actuales momentos no respondería a estas exigencias y vendría a resultar un fracaso, fracaso que redundaría en el descrédito de la Unión e influiría en el éxito de sus futuras actividades."

Este temor al fracaso, claramente manifestado, parece ser la causa de la suspensión. Pero, al mismo tiempo, ésta significa, o así se podría interpretar al menos, una especie de voto en contra a la labor realizada por el Comité organizador español o a la capacidad de España para ser sede del mismo. Por ello

"Los Delegados españoles insistieron en todo momento, en que era necesario quedara bien patente que la suspensión del Congreso no obedecía en modo alguno a causas de origen interno en nuestro país. Hicieron constar asimismo que las circunstancias actuales, en que se cuenta con un individuo del Comité organizador, el Sr. Giral, que desempeña una cartera, podrán llegar a ser quizá tan favorables, pero nunca más que ahora. Por otra parte, la depreciación de nuestra moneda que no ha llegado a influir todavía de modo desfavorable en el coste de la vida, era otro factor favorabilísimo para nuestros futuros visitantes. Finalmente, la época exigida para la celebración, precedida y seguida de fiestas y ceremonias típicas en diferentes regiones del país, había de resultar muy favorable al turismo."

Al parecer, estas "ventajas" ofrecidas no supusieron gran cosa en el ánimo de los asistentes, quienes de-

bían tener perfectamente decidido el asunto; el hecho es que no hicieron variar nada el criterio expuesto. Confirma esta impresión nuestra el que Thorpe y Pope (de Inglaterra), que no habían podido asistir, escribieron cartas mostrándose partidarios decididos del aplazamiento.

El resultado, en concreto, son los acuerdos que transcribimos:

"Teniendo en cuenta las circunstancias actuales, el Bureau de la Unión Internacional de Química, reunido en París el 22 de enero de 1932:

"Da las más expresivas gracias al Comité Español por el admirable esfuerzo realizado, a pesar de las dificultades presentes, para asegurar la celebración del IX Congreso Internacional de Química Pura y Aplicada.

"Acuerda que este Congreso, que debía celebrarse en abril de 1932, se aplaze para una época más favorable.

"Confirma, por unanimidad, la elección de Madrid como sede del IX Congreso Internacional de Química Pura y Aplicada.

PROPONE

"Que todos los mandatos se prorroguen hasta la próxima Conferencia.

"Que esta Conferencia tenga lugar en Madrid, si los colegas españoles lo desean.

"Estos deberán indicar, si el caso llega, si desean que la Conferencia se celebre o no en la misma época que el IX Congreso Internacional de Química Pura y Aplicada.

"Que durante el año 1932 no se celebre ninguna Conferencia ni Congreso.

"Por estas razones, el Bureau se ve obligado a solicitar el ejercicio de los plenos poderes del Consejo hasta el momento en que la situación general permita que se reúna la próxima Conferencia."

Como consecuencia de esta suspensión, el "Bureau de l'Union" dirige una carta-circular a los organismos adheridos dándoles cuenta de lo acordado. Se transcribe ésta en la nota de MOLES que comentamos y en ella se especifica, como novedad para nosotros, que

"Asistieron a esta reunión los Sres. Artigas,

Betti, Billmann, Cohen, Delépine, Gérard, Haber, Kruyt, Swietoslowski. Los Sres. Pope y Thorpe excusaron su asistencia por enfermedad. El Comité español organizador del Congreso estuvo representado por los Sres. Moles, Secretario general, y Del Campo, Vicesecretario."

También se aclara en ella que se consideró conveniente no celebrar este año la XI Conferencia, que debía tener lugar en Madrid inmediatamente después del Congreso, habida cuenta de

"las dificultades que tendrían la mayoría de los países para enviar una representación apropiada."

El final de esta nota de MOLES nos produce una sensación de tristeza, cuando leemos:

"El Comité organizador se preocupa en la actualidad de devolver a sus autores los trabajos presentados al Congreso, así como de reintegrar a los adheridos el importe de las cuotas abonadas."

Nos hace pensar en ese momento del final de la representación de un espectáculo en que se van apagando las luces y se queda el local vacío y oscuro.

•

Indudablemente, este aplazamiento debió ser un auténtico "jarro de agua fría" para cuantas personas intervinieron con MOLES en la preparación y organización del Congreso. Se hace eco de esta labor desarrollada la Memoria de la Sociedad correspondiente a 1931 (758) y la misma extensión que se le dedica y la forma de exposición son claro exponente de este desencanto sufrido. Leemos:

"Hubo de ocupar la mejor y mayor parte de las tareas de nuestra Junta Directiva y casi en total la nunca desmentida laboriosidad de nuestro Presidente, cuyos poderes hubieron de ser indefinidamente prorrogados por unanimidad, hasta la total

realización del fin propuesto, que consistía en la organización del Congreso Internacional de Química, proyectado para ser celebrado en los primeros días del mes próximo de abril, cuya magna labor se había de compartir con la Federación Nacional Española de Sociedades Químicas y en íntima relación con el Comité Internacional de las Sociedades Químicas, cuya verdadera universalidad había sido proclamada el pasado año de 1931 (sic) en la ciudad de Lieja, durante la Conferencia de la Unión Internacional de la Química, en donde también quedó fijada definitivamente Madrid para sede del futuro Congreso universal de la Química para 1932. Basta sólo indicarlo para ya formar idea de su importancia y de faena de su organización y desenvolvimiento."

Este acuerdo definitivo de Lieja en 1930 (no en 1931, como dice el párrafo que acabamos de reproducir) actuó de disparo de salida para que el Comité organizador emprendiera su marcha. Dice la Memoria, a renglón seguido de lo anterior:

"Fué durante casi un año de reuniones semanales lo que duró nuestro trabajo desde que se acordó definitivamente la celebración en Madrid, del Congreso Internacional de la Química, el cual constituyó una primera idea sugerida en el discurso presidencial que inauguró las fiestas de las Bodas de plata de la Sociedad Española de Física y Química. Y vale decir cómo aquella idea mereció el mejor acogimiento y beneplácito de parte de los Poderes públicos, que desde entonces se sucedieron, la decidida protección, favor, recursos y facilidades de todo género, adhesión cordial y franca y todo linaje de protecciones y miramientos; "

Esta buena voluntad por parte de todos y las facilidades logradas, estimularon al Comité organizador. Se pretendió estudiar

"los inconvenientes hallados en los anteriores Congresos internacionales de Química, aprendiendo con lo sucedido en Asambleas análogas, evitando posibles escollos, huyendo de la exclusiva libertad de tramas de una discusión de que éstas se prolongasen de modo indefinido e hiciesen casi impublicables, dado su número y extensión los trabajos y comunicaciones, la mayoría de ellas de dudosa utilidad, de cada Congreso.",

fijando su atención, de manera especial, en los ya antiguos Congresos Internacionales de Química y, más especialmente aún, en el de 1912 de los Estados Unidos:

"Y vale decir cómo tal estudio de su conjunto fué soberana lección de escarmientos para no insistir en los errores generales incurridos, huyendo de persistir en ellos; pues fueron de tal magnitud y naturaleza que se iba en camino de desistir, dentro de no largo plazo, de la celebración de aquéllas, por otra parte tan agradables, cordiales, útiles y provechosas Asambleas Internacionales. Cabe manifestar cómo tuvo sumo acierto el Secretario General del último Congreso Internacional de la Química celebrado en Washington y Nueva York, publicando, a su término, un excelente folleto crítica, señalando los errores cometidos, analizando el pormenor de todas sus faltas y lo que valió, por sobre todo, indicando de mano maestra y fundamentada en la experiencia con largueza adquirida, las medidas que habrían de ponerse en práctica para evitar, en adelante, cuantas faltas y errores a la organización se pudieran atribuir."

Una idea fundamental había presidido toda su actuación, según la Memoria que comentamos:

"el Congreso Universal de la Química debe hacerse para los Químicos y de ninguna manera para los aficionados a la química y en el mismo deben participar sólo cuantos tengan algo propio y bien estudiado e investigado que decir, proponer y no este personal imaginativo a quien sólo preocupan ilusiones y pretenden resolverlo todo a fuerza de discutir a tontas y a locas, sin parar mientes ni un instante en cómo las verdades científicas no nacen de repente y como por ensalmo y son, en cambio, muy maduros hijos del tiempo y de la asidua personal investigación experimental, al cabo manantial puro de toda verdad y de todo adelantamiento material, social y moral humano."

Tras este estudio exhaustivo y como fruto de él sale el Reglamento del Congreso, publicado en español, francés, inglés, alemán e italiano, y profusamente repartido por el mundo entero. Se dieron reglas concretas y precisas para la adopción de trabajos y se propuso tratar temas concretos, de carácter general. Cada uno de estos temas sería

expuesto en Conferencias encomendadas, con antelación suficiente para tenerlas impresas de antemano, a personalidades de primera magnitud en el campo respectivo, sometiéndose a coloquio científico que evitase, en lo posible, la pasividad de los asistentes.

Toda la atención de los organizadores se volcó en una perfecta organización; toda su voluntad en conseguir el máximo esplendor y perfecta coordinación de todas las actividades programadas. Estaban fijados ya los días y horas de las actuaciones y sesiones, pero toda esta labor cayó por tierra con la suspensión, sólo tres meses antes de celebrarse.

Se confiesa en la Memoria a que nos referimos que ciertos sombríos presagios enfriaban su entusiasmo:

"Por de contado las adhesiones al Congreso, luego de formalizado su Reglamento y dado a conocer su programa, anduvieron harto remisas, hubo negativas o excusas por parte de varios Gobiernos y Sociedades y renombradas corporaciones científicas del envío de delegaciones oficiales, sobre todo de las numerosas, alegando como razón de peso que el estado social del mundo no resulta para Congresos Científicos, y que el de Madrid, dada la lentitud de las adhesiones, cuya fecha estaba próxima a expirar, corría riesgo de un fracaso, aconsejaban como medio de sana prudencia, mejor que un aplazamiento para un tiempo próximo, un aplazamiento indefinido."

Este fue, según hemos señalado, el acuerdo tomado en París en enero de 1932. Y termina esta exposición en la Memoria, con las siguientes palabras:

"Sólo a la fuerza mayor, tan invocada de circunstancias, por fortuna de momento ajenas a nosotros, se ha cedido, quedando en pié, no obstante, subsistente nuestro derecho."

Una breve nota publicada en las páginas de anuncios del número 296 de los ANALES, correspondiente a Septiembre-
Octubre de 1932, abre nuevamente la puerta a la ilusión. Lo transcribimos integro a continuación:

"En el pasado mes de septiembre se ha reunido en Paris la Directiva de l'Union Internationale de la Chimie. A dicha reunión han asistido también como invitados los representantes del Comité organizados del IX Congreso Internacional de Química, que debió haberse celebrado en Madrid en el pasado mes de abril, Sres. Hauser y Moles. La reunión tenía por objeto discutir la conveniencia de celebrar o no en 1933 una Conferencia de la Unión o un Congreso. Después de un breve cambio de impresiones, se acordó por unanimidad celebrar el aplazado IX Congreso Internacional y al mismo tiempo la también aplazada IX Conferencia de la Unión, en Madrid y en primavera de 1934. Quedó asimismo acordado que la X Conferencia de la Unión, que debía celebrarse en Suiza en 1934, quede aplazada hasta 1936."

Dos erratas se han deslizado: No es la IX Conferencia, sino la XI, la que se celebrará en Madrid y la aplazada de Suiza, no es la X sino la XII.

De esta feliz noticia se da cuenta oficialmente en la Sesión de la Sociedad del 3 de octubre de 1932 (759) exponiendo que en la reunión de Paris del 29 del anterior septiembre estuvieron presentes Hauser, Artigas y MOLES y que se ratificó el encargo con carácter definitivo.

Esta resolución positiva motiva una nueva puesta en marcha del mecanismo de organización. Imaginamos que el entusiasmo y el espíritu de lucha de MOLES renacerían con mayor ímpetu si cabe. El tiempo pasa y se confirma plenamente la celebración en la fecha prevista. MOLES lo explica en la Sesión del 5 de mayo de 1933 de cuya Acta transcribimos el párrafo pertinente:

"Acto seguido indica el mismo Sr. Moles deber dar cuenta a la Sociedad de una noticia grata. Se refiere al acuerdo tomado ya en firme y con carácter inaplazable por el Bureau de l'Union Internationale de Chimie, en la reunión celebrada en París el 28 de abril próximo pasado, con asistencia de los Delegados españoles, de que el IX Congreso Internacional de Química Pura y Aplicada, que debió haberse reunido en Madrid en abril de 1932, se celebre en junio de 1934. Manifiesta su confianza el Sr. Moles de que esta noticia habrá de ser acogida con el mayor beneplácito por todos y que todos los colegas habrán de contribuir con el máximo entusiasmo a que la reunión sea un éxito para nuestro país y para los químicos españoles en particular." (760).

Información que completa el propio MOLES en la del 5 de junio siguiente al comunicar que al mismo tiempo que el Congreso

"se reunirá también en Madrid la XI Conferencia Internacional de Química." (761).

En las páginas de anuncios de los ANALES comienzan a aparecer los correspondientes a estas celebraciones. Fundamentalmente tienen el mismo contenido que el párrafo transcrito del Acta de la Sesión del 5 de mayo citando, como detalle más concreto, la tercera semana de junio como fecha de celebración.

La actividad de MOLES es desbordante. Recordemos, por ejemplo, cómo su presencia en el Patronato de la Universidad Internacional de Verano de Santander, hizo que el primer curso de ésta se dedicase a la Química, siendo utilizado por él para una toma de contacto con personalidades científicas de renombre mundial de cara a este IX Congreso Internacional. Ya hemos comentado extensamente la labor, narrada por él mismo, que desarrolló MOLES en tal curso. Ahora, completando lo dicho allí debemos añadir un párrafo de

su crónica. Dice MOLES:

"Todas las reservas y suspicacias que parecían flotar desde hace algún tiempo, alrededor de la celebración del Congreso y que motivaron en parte aplazamientos, reuniones y cabildeos, quedaron borradas en estos días de convivencia cordial y de franca camaradería de los reunidos. Por coincidencia unánime de los colegas europeos reunidos, de la que no discreparon los colegas de allende el Atlántico, se decidió adelantar la fecha de la celebración del IX Congreso. La fecha de junio parecía inadecuada, ya que coincidía con la época de exámenes en todos los países e imposibilitaba por tanto a los colegas universitarios y de escuelas superiores de trasladarse a Madrid. La reunión del IX Congreso tendrá lugar por tanto en los días 5 a 11 de abril de 1934, o sea inmediatamente después de las vacaciones de Pascua. Se ha querido de este modo facilitar la concurrencia al Congreso de Madrid de aquellos químicos que hayan de concurrir al III Congreso internacional de Química y Técnica de las Industrias agrícolas que habrá de tener lugar en París del 28 de marzo al 5 de abril de 1934. Este adelanto de fecha favorece indudablemente el aspecto turístico del IX Congreso, pero en cambio supone un aumento de intensidad en la labor de organización, por el déficit de dos meses de tiempo que de ello resulta." (762).

Tales conclusiones fueron comunicadas oficialmente a la Sociedad en Sesión del 2 de octubre de 1933 (763) y como consecuencia de ellas, empieza a anunciarse en Congreso para esa fecha. El primer anuncio con estas fechas concretas aparece en el núm. 306 de los ANALES, correspondiente a septiembre-octubre 1933, en el que se especifica además que

"Las adhesiones deben ser enviadas antes del 15 de febrero de 1934; los manuscritos de los trabajos antes del 5 de febrero y los resúmenes de los trabajos antes del 31 de enero de 1934."

Ya en el número 307 de los ANALES, correspondiente al mes de Noviembre de 1933 aparece, en las consabidas páginas de anuncios, una relación de Conferencias Generales (sin discusión) y de Conferencias de Introducción (seguidas de

discusión), divididas por Secciones, y cuya fotocopia incluimos en Documentación num. 21.

Entramos en el año 1934. En el Acta de la Sesión de la Sociedad del 8 de enero se dice, refiriéndose a la participación de la Sociedad en el Congreso que

"También se acordó que la Sociedad se inscriba en el IX Congreso Internacional de Química Pura y Aplicada a celebrar en Madrid del 5 al 14 de abril de 1934, en calidad de miembro protector, con la cuota de 500 pesetas." (764).

Y por último digamos que la Sesión de abril de 1934 de la Sociedad Española de Física y Química se suspendió ante la coincidencia de fechas con el IX Congreso (765).

* * *

Estamos ya en la celebración del IX Congreso internacional de Química y la XI Conferencia de la Unión. Hemos buscado diferentes medios de información sobre lo acontecido en Madrid en aquellos días y nuestro problema es hacer una reseña recogiendo, de unos y otros, los datos más significativos o relevantes.

Comenzamos nuestro estudio por la crónica de A. Pérez Vitoria, publicada en los ANALES (766), por considerarla información autorizada y de primera mano. Incluye nueve fotografías de los actos y de las personalidades participantes.

Comienza el autor por manifestar que considera estos dos reuniones celebradas en España como

"un hecho que en muchos años no volverá a repetirse en España." (767).

Para seguir un cierto orden en nuestra exposición, si

guiendo la crónica citada, hagamos algunas divisiones:

Asistencia. Dice a este respecto Pérez Vitoria:

"La crisis general que azota al mundo haciendo que las condiciones económicas sean totalmente desfavorables para grandes desplazamientos y representaciones numerosas, no ha permitido que se llegara a las cifras de concurrencia obtenidas en alguno de los Congresos anteriores; sin embargo, si no por la cantidad, esta Reunión ocupa uno de los primeros lugares por la calidad: los más eminentes químicos de todos los países estaban presentes, salvo contadas excepciones." (768).

No obstante esta circunstancia negativa, el número de congresistas fue superior a 1.200, de ellos la mitad, aproximadamente, españoles. Italia (116), Francia (110) y Alemania (65) fueron las naciones que aportaron mayor número de miembros, estando representados 30 países por cerca de 200 Delegados oficiales, incluyendo algunos tan alejados como China y Japón.

Hace Pérez Vitoria unos acertados comentarios sobre algunos países y su participación, justificando la ausencia de los lejanos por la crisis económica que se atravesaba. Dice en su crónica:

"Los Estados Unidos, donde se celebraba casualmente por la misma fecha la Reunión anual de la American Chemical Society, tuvieron que limitarse a enviar una delegación de calidad, pero no todo lo numerosa que en un principio se había pensado. Muy digno de ser notado el esfuerzo magnífico de Polonia, que ha enviado una delegación mucho más numerosa que las de países considerablemente mayores. Italia, en cabeza de los países extranjeros por el número de participantes, como por el de comunicaciones, ha querido justificar así sus títulos para ser la sede del X Congreso Internacional. Poco numerosas las representaciones de los países anglosajones (recuérdese que fueron los más decididos adversarios de la celebración del Congreso). Finalmente, lamentamos la ausencia de la representación de la U.R.S.S. A pesar de que en principio se contaba con la posibilidad de participación de representantes de la Academia de Ciencias de Lenin

grado, es lo cierto que en los últimos momentos se tuvo noticia de la ausencia incluso del Profesor Zelinsky, encargado de una de las conferencias, acerca del «Origen del Petróleo», con lo cual nos vimos privados de oír la autorizada palabra de una de las personalidades más representativas de la Química Soviética, de calidad muy estimable. Las dificultades, en este caso de orden político, son fáciles de adivinar."(769).

Acto inaugural. La inauguración del Congreso se celebró con toda solemnidad bajo la presidencia del Presidente de la República y con asistencia de los Ministros de Instrucción pública y de Industria y Comercio, Cuerpo diplomático, autoridades, etc. En ella,

"El Secretario general, Profesor Moles, en francés, leyó el informe correspondiente. Resumió los trabajos llevados a cabo hasta conseguir la celebración del Congreso, expuso la organización general y finalidad del mismo y los datos estadísticos de asistentes, países representados, etc., que hemos dado más arriba. Termina rindiendo un homenaje póstumo a los Profesores Sven Oden y Matignon, que debían pronunciar sendas conferencias durante el Congreso y que fallecieron breves días antes de inaugurar el mismo sus tareas."(770).

El Presidente del Congreso, Prof. O. Fernández, hizo una exposición sobre "La evolución de la Química desde el VIII Congreso internacional" tocando los más diversos aspectos en que esta Ciencia ha mostrado un gran avance en los últimos 22 años. Tras este discurso, intervienen el Prof. Billmann, Presidente de la Unión, y el Presidente de la República española, quien da la bienvenida a los asistentes y declara inauguradas las tareas del IX Congreso y de la XI Conferencia.

Actividad científica. Pasando al aspecto científico propiamente dicho, mencionaremos en primer lugar las conferencias generales, que fueron las siguientes:

"Las diferentes clases de agua, por el Profesor G.N. Lewis (Berkeley, California). El espectro Raman y las nuevas ideas sobre la constitución del núcleo aromático, por el Profesor G.B. Bonino (Bologna). Flavina, por el Profesor R. Kuhn (Heidelberg). Métodos modernos de obtención del fósforo y del ácido fosfórico, del Profesor Matignon (París), que por fallecimiento de éste leyó el Profesor Damiens (París). La metalurgia del mercurio y de la plata (Bosquejo histórico), por el Sr. Gálvez Cañero (Madrid)." (771).

y tuvieron lugar en el Auditorium de la Residencia de Estudiantes.

Las conferencias de introducción (seguidas de discusión) fueron en total 19 y se celebraron en distintos Centros de la capital de España. La relación de las mismas es:

"Reacciones catenarias, por el Profesor J.A. Christiansen (Copenhague). Electrolitos anómalos en disoluciones no acuosas, a cargo del Profesor P. Walden (Rostock). Alcaloides del grupo de la isoquinoleína, por el Profesor G. Barger (Edimburgo). Coloidoquímica y Ciencia del suelo, por el Profesor G. Wiegner (Zurich). Arquitectura molecular de productos vegetales, por el Profesor R. Robinson (Oxford). Desarrollo moderno de la Química Coloidal, por el Profesor R. H. Kruyt (Utrecht). Métodos modernos y resultados en Termoquímica inorgánica, a cargo del Profesor D. Roth (Braunschweig). Constitución de los cementos Portland e hiperaluminosos, por el Profesor A. Travers (Nancy).

"Aplicación del fenómeno de la acetropía al examen de la pureza de las sustancias, por el Profesor W. Swietoslawski (Varsovia). Progresos recientes en el aislamiento de la vitamina antineurítica, por el Dr. A. Seidell (Washington). Constitución molecular y propiedades mecánicas de las materias plásticas, por el Profesor K.H. Meyer (Ginebra). Estudios modernos sobre la pasividad de los metales, por el Profesor W.S. Müller (Viena). Análisis espectrográfico cuantitativo, por el Profesor W. Gerlach (Múnich). Descargas disruptivas en las minas de carbón, por el Profesor O. Ruff (Breslau). Hormonas vegetales, a cargo del Profesor F. Kúgl (Utrecht). Carotinoides y vitaminas, por el Profesor P. Karrer (Zurich). Ultimos adelantos en la Coloidoquímica orgánica, por el Profesor H. Staudinger (Freiburg). Química del proceso del curtido, por la Srta. D.J. Lloyd

(Londres). Primeras materias y productos químicos españoles, por el Sr. Llopis." (772).

Comenta Pérez Vitoria algunos detalles de estas conferencias que nosotros evitamos en nuestro intento de entresacar de su crónica los hechos escuetos del Congreso internacional.

Los grupos y secciones y el número de trabajos presentados en cada uno de ellos, los hemos tabulado para una mejor visión de conjunto. Resulta así el siguiente cuadro sobre esta actividad científica del Congreso:

DATOS CIENTIFICOS DEL IX CONGRESO

CONFERENCIAS GENERALES (sin discusión): 5

CONFERENCIAS DE INTRODUCCION (con discusión): 19

<u>TRABAJOS PRESENTADOS</u>	<u>España</u>	<u>Total</u>
Grupo I: Químicas Teórica y Física	16	60
Grupo II: Química Inorgánica	6	32
Grupo III: Química Orgánica	24	65
Grupo VIII: Química de los combustibles		
Grupo IV: Química Biológica	12	58
Grupo V: Química Analítica	25	39
Grupo VI: Química Agrícola	10	17
Grupo VII: Enseñanza y Economía Químicas	<u>3</u>	<u>3</u>
TOTALES	96	274

- - - - -

Participación de Corporaciones. Otro aspecto que toca Pérez Vitoria en su trabajo es la participación de diversas corporaciones españolas y su contribución al esplendor del Congreso. Nuevamente resumimos por nuestra parte:

a) La Universidad de Madrid,

"a propuesta de los Claustros de las Facultades de Ciencias y Farmacia, otorgó los títulos de «Doctor Honoris Causa» en Ciencias, a los Profesores: Armstrong (Londres), Le Chatelier (París), Lewis (Berkeley), Parravano (Roma) y Walden (Rostock); en Farmacia, a los Profesores: Fournau (París), Karrer (Zurich) y Robinson (Oxford)." (773).

El acto de investidura tuvo lugar en el Paraninfo, presidido por el Ministro de Instrucción pública y lo describe brevemente, pero con detalle, Pérez Vitoria.

b) La Academia de Ciencias de Madrid

"otorgó el título de Académicos corresponsales a los Profesores Barger (Edimburgo), Bartow (Iowa), Bertrand (París), Bonino (Bolonía), Cohen (Utrecht) Fichter (Basilea), Ruff (Breslau), Sørensen (Copenhague), Späth (Viena), Votocek (Praga), y Zelinsky (Moscou)." (774).

La Sesión correspondiente a este otorgamiento fué también presidida por el Ministro de Instrucción pública.

c) El Gobierno de la República española concedió

"diversas condecoraciones a las siguientes personalidades: Profesores Billman (Copenhague), Bodenstein (Berlín), Cerdeiras (Montevideo), Delepine (París), von Euler (Estocolmo), Sr. Gerard (París), Profesores Müller (Viena), Pereira Forjaz (Lisboa), Dr. Seidell (Washington), Profesores Swarts (Gante) y Swietoslawski (Varsovia). La entrega de las condecoraciones tuvo lugar al final de una brillante recepción ofrecida en el Ministerio de Estado. No se pudo hacer entrega de la correspondiente al Profesor Bodenstein por no haber otorgado el correspondiente «placet» el Gobierno alemán." (775).

d) La Sociedad Española de Física y Química, en Sesión del 7 de mayo y a propuesta de la Junta Directiva

"acordó por aclamación la concesión del título de Socios Honorarios a la Dra. Ida Noddack (Berlín), y a los Profesores Béhal (París), Centnerszwer (Varsovia), H. Fischer (Munich), F. Giordani (Nápoles), Mark (Viena) y Wiegner (Zurich)." (776).

En resumen:

5 Doctorados "honoris causa" en Ciencias
3 Doctorados "honoris causa" en Farmacia
11 Nombramientos de Académico correspondiente
11 Condecoraciones del Gobierno de la República española
7 Nombramientos de Socio Honorario de la Sociedad española de Física y Química.

XI Conferencia. Nos informa la crónica sobre lo acaecido en la XI Conferencia internacional. Se tomaron diversos acuerdos en las respectivas Comisiones siendo los más significativos para nuestra historia los siguientes:

- La XII Conferencia se celebrará en Lucerna (1936) y el X Congreso internacional en Roma (1938).

- El Prof. Parrevano (Roma) es nombrado Presidente de la Unión y se confirma París como el lugar de residencia de ésta .

- Para ocupar las Vicepresidencias que quedaban vacantes reglamentariamente

"fueron designados los Profesores Moles (España), Bartow (Estados Unidos), Matsubara (Japón), y Fichter (Suiza)." (777).

Acto de clausura. Se expusieron en él las conclusiones y se pronunciaron los discursos de rigor. Entre estos últimos, destacamos el del Prof. O. Fernández, Presidente del Congreso, en el que agradece su asistencia al mismo, declarando que el éxito alcanzado

"se debe principalmente a la labor magnífica de los miembros del Comité Sres. Moles, del Campo, y Giral, cuyos nombres son acogidos con una gran ovación." (778).

Actos sociales. La magnífica crónica de Pérez Vitoria se extiende después en la descripción de los actos de

carácter social, que se simultanearon con las tareas científicas y que se programaron para que resultara más grata la estancia de los asistentes. Enumeramos algunos de ellos en apretado resumen:

- Recepción de bienvenida en los salones del Palace Hotel.
- Función de gala en el Teatro Español, con asistencia de autoridades y cuerpo diplomático (Doc. núm. 21)
- Recepción en el Circulo de Bellas Artes.
- Recepción en el Ayuntamiento de Madrid. Concierto de la banda municipal.
- Recepción del Presidente de la República a los miembros extranjeros, en el Palacio Nacional.
- Excursiones a Toledo, Segovia y El Escorial. Narra Pérez Vitoria que en Segovia

"«disfrutaron» de una magnífica nevada, impropia de la estación, que si no fué suficiente a apagar el entusiasmo de los Congressistas, dió lugar a algunas protestas contra el padre Sol, que no quiso en esos días sujetarse al control del Comité organizador, que tantos y tan dispares elementos controlaba con insuperable acierto." (779).

La Comisión organizadora de estas fiestas y solemnidades estaba dirigida por el Prof. del Campo y su indudable eficacia está fuera de toda duda.

Las Embajadas y otras corporaciones organizaron también diversas recepciones, banquetes y agasajos, muchos de ellos fuera de programa. La necesaria información a los asistentes se aseguró mediante una publicación a la que alude Pérez Vitoria con las siguientes palabras:

"Todo ello contribuyó a hacer popular rápidamente el Diario del Congreso, que se publicó durante to-

dos los días del mismo con una tirada de 2.000 ejemplares diarios, con el programa científico y social del siguiente día, detalles de actos no enunciados anteriormente, etc." (780).

Otros detalles resaltados por la crónica citada, merecen ser recogidos:

"Digamos, en fin, para completar esta sección de «datos profanos», que en todos los locales del Congreso funcionaron, con la buena acogida que es de suponer, servicios de bar gratuitos. No contento con todo esto, que parecía ya insuperable, el Comité preparó dos libros: «l'Espagne Chimique» (Resumen completo del estado de la Enseñanza, en todos sus aspectos, e industrias químicas en nuestro país) y «España» (publicado en español, francés, inglés y alemán), en el que, magníficamente encuadrados, se recogen todos los folletos de propaganda turística publicados por el Patronato Nacional. Ambos libros fueron repartidos a todos los Congresistas y constituirán, sin duda alguna, uno de los más simpáticos recuerdos de esta reunión." (781).

Realmente, se había pensado en todo y todo estaba bajo control. No es de extrañar el pequeño comentario humorístico de Pérez Vitoria que hemos recogido anteriormente cuando se refería a que el Sol había escapado a ese magnífico control del Comité organizador. Comenta Pérez Vitoria:

"Este complejísimo programa de actos, se celebró dentro de la organización más perfecta, que fué también la característica de las sesiones científicas. Si se considera la masa de Congresistas que en ellos tomó parte y lo atendidos que estuvieron el conjunto y los más mínimos detalles, se comprenderá la justicia de las felicitaciones que de todas partes han llegado al Comité organizador y especialmente al Profesor Moles, alma del mismo y Secretario General del Congreso, bien secundado por los Profesores del Campo y Giral y los miembros todos de dicho Comité, que mediante una espléndida y práctica demostración han elevado a altura envidiable, no sólo el papel de la Química española, sino más ampliamente el de España en todos los aspectos." (782).

describiendo acto seguido la brillantez del banquete de clausura en el que hicieron uso de la palabra múltiples persona-

lidades de distintos países, Ministro de Instrucción pública español, etc. Todas las intervenciones, tanto de este acto como a lo largo del Congreso, se esfuerzan en subrayar la idea de paz y armonía universales. Y dice Pérez Vitoria:

"Esta característica pacifista del IX Congreso Internacional de Química Pura y Aplicada, comentada en la prensa de todo el mundo, es el máximo galardón que el mismo podía alcanzar y en el que corresponde una gran parte a España y más concretamente al grupo de Químicos españoles, que no escatimó esfuerzo ni sacrificio algunos hasta conseguir lo que parecía imposible, la celebración en 1934 del Primer Congreso Universal de Química Pura y Aplicada de la Postguerra."(783).



La crónica de Pérez Vitoria nos ha ofrecido la ocasión de conocer lo que fue el IX Congreso y la XI Conferencia de la Unión Internacional de Química desde un punto de vista general y completo. Pero hay otras publicaciones que nos permiten conocer otros detalles aislados, concretos que ayudan a hacernos una idea cabal de lo que significó este Congreso de Química.

Así por ejemplo, "Comptes Rendus de la Onzième Conférence", publicada por la Secretaría General de la Unión, recoge los pormenores de las dificultades surgidas hasta la celebración de dicha Conferencia y del Congreso. Reseña, como es lógico, las reuniones de las distintas comisiones internacionales y entre ellas detectamos la presencia de MOLES en la de Tablas Anuales de Constantes, celebrada el 7 de abril bajo la Presidencia del Prof. Swarts.

La prensa diaria siguió fielmente las actuaciones,

día a día, del acontecimiento. Por ejemplo, el periódico "El Sol" publicaba a toda página en su respetable tamaño, una sección dedicada al Congreso, ilustrada con caricaturas de las más relevantes personalidades asistentes y con artículos sobre diversos aspectos tratados, debidos a las plumas de los científicos españoles más idóneos para escribirlos.

Destacamos de manera especial una entrevista hecha a MOLES que se publicó en dicho periódico bajo el título "El espíritu dinámico del profesor Moles y sus impresiones sobre el Congreso". El artículo aparece sin firma y no podemos asegurar la fecha exacta porque ha llegado hasta nosotros solamente la hoja en que se inserta y no figura en ella fecha alguna. Suponemos que se trata de un número extraordinario ya que hemos podido ver los de los días del Congreso y no pertenece esta hoja que mencionamos a ninguno de ellos. Como quiera que sea, ahí está la entrevista y las opiniones de MOLES y, por nuestra parte, vamos a reproducir algunas de ellas sin mayor comentario porque estimamos que no hace falta cuando quien habla es, según comienza precisamente la entrevista,

"no solamente el secretario general del IX Congreso Internacional de Química, sino el verdadero animador, el alma de su organización. Espíritu dinámico por excelencia, para él no han existido obstáculos insuperables, dificultades ni desalientos."

La actividad de MOLES llama la atención de todo el mundo. Dice el periodista:

"Quienes hemos presenciado las tareas diarias de esta magna reunión internacional lo recordaremos siempre delante de la máquina de escribir, en el pabellón de Química de San Bernardo, 49, des-

pachando veinte cartas, dos conferencias y quince visitas en dos horas y teniendo siempre preparado algún quehacer para todo el que se ponía a su alcance». Del dinamismo de Moles ha podido escribir el profesor Mark, de Viena: «Ha sido para mí motivo de gran admiración ver cómo usted, en medio de las ocupaciones múltiples de un importante puesto académico, realiza en su Instituto de Investigaciones una serie de trabajos interesantísimos y del más moderno estilo; por un lado, examina a 500 alumnos de Química; por otro, discute con sus colaboradores más íntimos problemas de lo más sutil, y con todo esto, todavía tiene tiempo y ánimo para cultivar y estudiar las admirables riquezas artísticas de su país...»"

confirmando de esta manera esa desbordante actividad que le caracterizaba.

Entrando en la entrevista propiamente dicha, veamos lo que dice MOLES sobre los diferentes puntos en que es preguntado:

Dificultades de organización:

"Las dificultades provenían del largo intervalo de tiempo en que no se habían reunido Congresos de Química, veintidós años, ya que el último fué el de Washington, en 1912. Hacía falta reanudar el nexo roto por la guerra, borrar recelos y prevenciones, soslayar la eterna rivalidad entre anglosajones y latinos, que no dejó de notarse."

Impresión general sobre el Congreso:

"Sumamente satisfactoria en todos aspectos. Entre los resultados fundamentales debo señalar el «descubrimiento» de la España química por parte de nuestros huéspedes extranjeros. Las nuevas construcciones docentes, y muy especialmente el grupo de Auditorium, Residencia de Estudiantes y el Instituto Nacional de Física y Química, han llamado poderosamente la atención. Las instalaciones y los trabajos en curso en este último han sido reiteradamente admirados y ponderados. Otro resultado ha sido el triunfo de la joven generación química, que ha constituido la tónica más acentuada del Congreso. Los muchachos nuestros han podido alternar decorosamente con las figuras consagradas de todos los países y han intervenido con éxito en las discusiones.

"Finalmente, para los nuestros, el resultado de más cuantía habrá sido llevarlos al convenci-

miento de que en las ciencias experimentales, sólo el que investiga seriamente puede aspirar a ser maestro. Cabe esperar sensibilidad suficiente en nuestros gobernantes para que este aspecto se traduzca en algo eficaz dentro del sistema de reclutar el profesorado superior."

Países destacados:

"Italia ha hecho un esfuerzo no igualado por ningún otro país. De este modo razonaba su petición de que el próximo X Congreso se celebre en Roma. Luego, Francia, Polonia, Alemania, Estados Unidos, Suiza... En la contribución italiana cabe resaltar también el triunfo de la nueva generación.

"Ha parecido notarse una mayor cordialidad en la cooperación al Congreso por parte de los países latinos y eslavos. La densidad química de los países anglosajones no ha tenido en el Congreso una manifestación proporcionada. No olvidemos que las mayores resistencias en los prolegómenos del Congreso procedían siempre del medio anglosajón y sus afines. Quizá la rivalidad señalada al principio... Quiero señalar, no obstante, que en esta reunión internacional se ha acentuado la calidad sobre la cantidad, y ello ha sido en beneficio del resultado final.

"Me interesa hacer constar aquí otro resultado muy considerable del Congreso. En la postguerra se crearon numerosas Asociaciones internacionales, segregadas de la Unión Internacional y cuya finalidad era algún aspecto de la Química. El IX Congreso ha tenido la suerte de reunir estas ramas dispersas y contar con su cooperación. Tal ocurrió con las Asociaciones de químicos del curdío, de los textiles y del color, de los ~~gasistas~~, de los productores de combustibles líquidos, etc.

"Las circunstancias internacionales, tan desfavorables, han influido mucho en el envío de delegados; sobre todo para países alejados de España. Se ha notado la ausencia de países de calidad dentro de la Química, como los Dominios ingleses. No obstante, como usted sabe, han venido ciento cuatro delegados oficiales de treinta países diferentes."

Organización interior:

"Como secretario general, me siento complacido de que no hayamos necesitado del concurso de ~~especialistas~~ en Congresos. Con el concurso entusiasta de mis compañeros de Comité, y sobre todo con el esfuerzo abnegado de los muchachos y muchachas discípulos nuestros, no hubo obstáculo invencible."

Participación española:

"Ya le he dicho a usted de qué modo se ha hecho notar la presencia de la nueva generación española. Quizá faltó en algunos decisión suficiente para presentar trabajos por su desconocimiento del nivel medio de estas reuniones internacionales. Ha habido ausencias poco justificadas de nuestros químicos, a los que el país atribuye responsabilidad en el actual movimiento. Lo peor del caso, lo más lamentable, es que estas ausencias no han sido notadas... Muy simpática ha sido la contribución del elemento técnico. En los grupos de Química agrícola y de la Química de los combustibles, la contribución española se ha hecho notar. La nota predominante ha sido, como usted sabe, la pacifista. Tanto su excelencia el Presidente de la República, en la sesión inaugural, como el ministro Sr. Madañaga, como el presidente del Congreso, D. Obdulio Fernández, han preconizado la necesidad del predominio de la ciencia pura. En realidad, este deseo no es otra cosa que la confirmación de lo que en todos los tonos y en todos los estilos han preconizado las primeras figuras de la ciencia. No hay más ciencia que la ciencia pura, de la que surgen luego las aplicaciones más variadas. La deformación que supone el querer implantar una ciencia aplicada, divorciada de aquélla, es la que acarreó perjuicios de toda índole a la Humanidad. Esperemos que el triunfo de estos deseos sea una realidad próxima."

Estas son las opiniones de MOLES con respecto al Congreso y con respecto a la ciencia en general. Esta es su satisfacción por el éxito logrado y su agradecimiento manifestado a los discípulos que contribuyeron con su esfuerzo callado al logro del esplendor conseguido.

Otra publicación periódica que hemos tenido ocasión de manejar es un suplemento extraordinario de "El Debate", fechado "Abril 1934" que dedica sus diez páginas en formato gigante a tratar, casi de modo exclusivo, diversos puntos del Congreso, con profusión de fotografías y esquemas de montajes y aparatos científicos. Merece especial men-

ción la última página donde se recogen fotografías de las más ilustres personalidades científicas mundiales.

Toda la primera página es un artículo ilustrado en el que, tras una breve introducción histórica, se habla sobre lo que es el Congreso y la situación de la Química española, las investigaciones que se llevan a cabo en las Facultades de Ciencias y Farmacia, Escuela de Ingenieros industriales e Instituto Nacional de Física y Química. Lleva la firma de Luis Palacios Pelletier, Químico-farmacéutico, Académico de la Nacional de Farmacia.

En páginas centrales aparecen artículos, también a toda página firmados por José Antonio de Artigas, Luis Bermejo y Obdulio Fernández, amén de múltiples reseñas de actuaciones, reuniones y programas. Un verdadero alarde de información científica al amparo de la celebración del IX Congreso.

También la revista "La Voz de la Farmacia" dedica amplio espacio a comentar aspectos farmacéuticos del Congreso. La portada de su núm. 52, abril de 1934, nos muestra, en un montaje fotográfico, las efigies recortadas de los tres principales personajes del Congreso: Profesor Biilmann, Presidente de la Unión, Profesor O. Fernández, Presidente del Congreso, y MOLES, Secretario general. En su interior (pág. 233 y sig.) incluye fotografías y comentarios.

Resulta evidente que nuestro recorrido por las publicaciones periódicas ha sido necesariamente limitado pero nos basta para darnos cuenta de lo que significó el IX Congreso,

no sólo para la ciencia española, sino también para el país en general. Unos alardes informativos de este tipo, sobre una materia tan poco apta para el gran público, tiene forzosamente que ser reflejo de una actividad y brillantez fuera de lo común.

Pero lo que nos llama singularmente la atención por su transcendencia es la propia opinión del Comité Ejecutivo de la Unión, no expresada en el calor de los momentos vividos recientemente sino casi VEINTE AÑOS DESPUES. Nos referimos a que, con ocasión de las Bodas de Oro de la Sociedad Española de Física y Química, celebradas en 1953, cuando acababa de morir MOLES, la Unión envió su adhesión a tal acto y en ella rendía un emocionante homenaje a MOLES y colaboradores en las tareas de organización del IX Congreso. Dice así la adhesión enviada, tras expresar la felicitación de rigor:

"Ces félicitations son d'autant plus cordiales que les Chimistes espagnols ont participé avec foi et enthousiasme aux travaux de l'Union. De plus l'Union n'oublie pas l'accueil reçu à Madrid, en 1934, lors de sa XI^e Conférence et du IX^e Congrès International de Chimie Pure et Appliquée, comme aujourd'hui celui réservé à son Comité Exécutif."
(784).

•

Como consecuencia del quehacer científico del Congreso se editaron seis volúmenes que recogen las conferencias generales y de introducción y los trabajos presentados en los distintos grupos establecidos. Hasta en el detalle de la publicación se observa una diligencia extraordinaria. Así nos lo confirma el Acta de la Sesión de la Sociedad del

7 de octubre de 1935 en la que el Presidente de la misma,
Prof. del Campo

"señala, entre las obras recibidas con destino a la Biblioteca, los tomos II y III de los trabajos del IX Congreso Internacional de Química Pura y Aplicada, celebrado en Madrid el año anterior, correspondientes a Química-Física y Química Inorgánica; hace un elogio del valor de las mismas en todos los aspectos y el esfuerzo que su pone el haberlas publicado ya, proponiendo, y así se acuerda por unanimidad, felicitar al Secretario del Congreso Sr. Moles por el "tour de force" realizado." (785).

Como quiera que se mire, el IX Congreso constituyó un éxito total y rotundo. Pero, ¿qué significado podemos darle a que se elija España para este Primer Congreso de Química, después de tantos años sin celebrarse ninguno?.

La respuesta no puede ser más que una: España tiene en esa época un nivel científico juzgado importante a nivel internacional y se le reconoce seriedad y capacidad para organizarlo. Cuando la Unión Internacional de Química se muestra preocupada por el éxito de este Congreso y decide suspenderlo, esta suspensión no entraña cambio de país. Hemos de concluir en que el prestigio de España y de los organizadores no fue puesto nunca en duda. Bien supieron corresponder a tal confianza.

EN LA ACADEMIA DE CIENCIAS DE MADRID

La Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales fue creada por Real decreto del 25 de febrero de 1847 y declarada, ya desde el comienzo, con idénticas categoría y prerrogativas que la Española, de la Historia y de Nobles Artes de San Fernando, que ya existían por entonces.

Algunos detalles de interés sobre el funcionamiento interno de la Entidad podemos recogerlos del propio Real decreto de creación. Así, observamos que el art. 3º dice:

"La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales se compondrá de treinta y seis Académicos, número que ha de tener siempre completo, proveyendo cada vacante que ocurra en el término improrrogable de dos meses."

La primera vez, según el Real decreto mencionado, el Rey nombrará la mitad de ese número de miembros y el Presidente y ellos elegirán los otros dieciocho restantes. A partir de entonces gozará de plena autonomía para la elección, según dice el art. 5º:

"En lo sucesivo, la Academia elegirá siempre los individuos que hayan de completarla."

En cumplimiento del art. 6º, la Academia elaboró sus Estatutos por ella misma y fueron aprobados, previo el dictamen favorable del Consejo de Instrucción pública, por Real orden del 23 de diciembre de 1847. Posteriormente, se ampliarían y modificarían por diversas disposiciones (R.O. 22 de

febrero de 1859; R.O. 18 de abril de 1872; R.O. 9 de mayo de 1921) la última de las cuales rigió hasta 1936, fecha a partir de la cual desaparece toda vinculación de MOLES con la Entidad a que nos referimos.

Los treinta y seis miembros de la Academia estaban agrupados en tres Secciones:

- La de Ciencias Exactas
- La de Ciencias Físico-Químicas
- La de Ciencias Naturales

cada una de las cuales comprendía doce medallas y tenía su correspondiente Presidente y Secretario (785).

*

MOLES no perteneció hasta muy tarde a esta Entidad aunque su presencia en ella ya se había notado. En la Revista de la Academia aparecieron trabajos suyos con diversos colaboradores, antes de ser miembro de ella, presentados en las Sesiones científicas por Blas Cabrera y Rodríguez Mourelo, principalmente. Casi siempre se trata de trabajos amplios, verdadera recopilación de varios de ellos aparecidos previamente en los ANALES y otras revistas y que constituyen auténticas monografías sobre los temas.

Otra forma de su presencia en la Academia se relaciona con los premios que ésta tenía instituidos. En 1923 obtiene el del "Concurso ordinario de tema libre (art. 41 de los Estatutos)", junto F. González-Núñez,

"Premiados por sus trabajos titulados «Estudio crítico de las medidas modernas acerca de la densidad del oxígeno» «Nueva revisión de la densidad normal del gas oxígeno» «Densidad normal del

nitrógeno puro». "(787).

Participa otras veces, como por ejemplo en el concurso de 1931, sin obtener el premio. Queda registrado en la Gaceta de Madrid de la siguiente forma:

"Con opción a los premios ofrecidos en el concurso de 1931 abierto conforme al artículo 41 de los Estatutos, se han presentado las memorias siguientes:

"«La densidad del aire atmosférico y sus variaciones», por E. Moles, en colaboración de M. Payá y T. Batuecas..." (788).

dándose así la publicidad preceptiva a la concurrencia a dichos premios.

Su elección como Académico numerario tuvo lugar el 7 de enero de 1933 y le correspondió la Medalla núm. 1, perteneciendo a la Sección de Ciencias Físico-Químicas. Es el quinto poseedor de esa Medalla siendo su inmediato antecesor D. José Rodríguez Mourelo. En el Anuario de la Academia de 1936 figuran los siguientes datos:

"V.- Sr. D. Enrique Moles Ormella.- Doctor en Ciencias Químicas y Farmacia. Catedrático de Química inorgánica y encargado de la Química física en la Facultad de Ciencias de Madrid.- Jefe de la Sección de Química física del Instituto Nacional de Física y Química.- Secretario de la Sociedad Española de Física y Química.- Profesor honorario de la Facultad de Química y Farmacia de Montevideo.- Miembro de varias Corporaciones científicas extranjeras.- Autor de numerosos trabajos de estequiometría, volúmenes moleculares, revisiones de pesos atómicos. Etc., etc.

"Electo el 7 de enero de 1933.- Tomó posesión el 28 de marzo de 1934." (789).

En el acto de toma de posesión, ese día 28 de marzo de 1934, leyó un discurso que fue muy comentado y de gran importancia: "El momento científico español 1785-1825" y al que, por nuestra parte, nos referiremos en otro lugar. La contestación en nombre de la Academia correspondió a

Elas Cabrera, que tanto le conocía y que lo definió magistralmente en ese párrafo que hemos transcrito en la introducción de nuestro trabajo.

Las palabras de Cabrera en tan solemne ocasión nos suministran informes sobre aspectos inéditos de MOLES, del tipo de la anteriormente reseñada acerca de su carácter, tan acertada. Comienza Cabrera narrando su encuentro con MOLES y dice cómo estaba él instalando el viejo Laboratorio de Investigaciones Físicas cuando un compañero de la Academia le

"pidió hospitalidad para que en él continuara los trabajos que comenzó en el Instituto de Química física de la Universidad de Leipzig, como pensionado español. Un deber elemental me obligaba a acceder a la petición, pero muy pronto su entusiasmo y lealtad habían conquistado mi amistad más sincera, con el tiempo incrementada hasta el extremo de sentir hoy por sus triunfos una alegría que en ocasiones es, seguramente, superior a la que a él le embargue." (790).

Desde estos humildes comienzos, cuenta Cabrera, el prestigio de MOLES se va acrecentando. Enumera brevemente sus logros, sus intervenciones en todos los aspectos que ya hemos tratado, su línea de investigación, etc. Pero lo que nos interesa aquí, por la calidad del informante, son sus opiniones sobre la obra de MOLES. Su actitud siempre renovadora, buscando mayores campos y mejores niveles, la recoge Cabrera cuando habla de las

"tendencias espirituales que han impulsado a nuestro nuevo compañero en su gestión transformadora de la Sociedad Española de Física y Química, y de la cual es también muestra su gestión para la reforma de la enseñanza de la Química en la Facultad de Ciencias, no menos erizada de dificultades." (791).

La conocida idea de que el español tiene una especie

de incapacidad natural para la investigación científica, sale a relucir en las palabras de Cabrera, para añadir:

"Sin embargo, conviene aportar argumentos concluyentes para probar la capacidad de nuestra raza para el trabajo de laboratorio y la interpretación justa de los hechos observados, y en este sentido realice el nuevo académico una obra altamente provechosa para el buen nombre español y, lo que es aún más importante, para el estímulo de nuestra juventud." (792).

Comenta después las ideas vertidas por MOLES en su discurso referentes a que la Administración pública había impedido el desarrollo de la Ciencia tanto en la época estudiada como en la que exponía sus ideas. Cree Cabrera que no se trata de sustituir unas personas por otras para conseguir unos logros más altos. Siempre, dice, irán apareciendo obstáculos. La solución la ve en una renovación de fondo y ésta sólo se logra lentamente construyendo un estado de cultura. Y dice:

"Si todos ponemos en el esfuerzo el tesón y la actividad de Moles, quizá en nuestros días o en la generación que inmediatamente nos siga, la vida de los investigadores españoles marche por la senda fácil que no pudieron soñar aquellos héroes de los comienzos del siglo pasado, pero que sería injusto negar que ya nosotros vislumbramos." (793).

De esta esquemática exposición nuestra de lo dicho por Cabrera creemos que se ve con claridad cuál ha sido la labor de MOLES en pro de la Ciencia española. Después de ver su actuación en la Sociedad Española de Física y Química y su espíritu de trabajo y de innovación en la docencia, debemos considerar, con Cabrera, que la figura de MOLES es transcendental en el avance científico español del primer tercio del siglo XX.

La llegada de MOLES a la Academia conduce a su inmediata actividad en ella. Ostenta la representación de la Entidad en actos y conmemoraciones como, por ejemplo, en los que se celebraron en París con motivo de la inauguración de la Casa de la Química, del 30 de noviembre al 3 de diciembre de 1935, de los que ya hemos hablado, entre otros. Cuando se inicia la edición del Boletín de la Academia, MOLES actúa de propagandista de la nueva publicación, por un lado dándola a conocer como hace en la Sesión de la Sociedad Española de Física y Química del 3 de junio de 1935, cuya Acta recoge:

"El Secretario Sr. Moles explica que la Academia de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales de Madrid, ha empezado la publicación de un Boletín, en el que se trata de incluir todas las novedades obtenidas en trabajos de investigación que, sin estar terminados todavía, tengan suficiente interés para dar un avance de ellas o para cuestiones de prioridad, e invita a todos los socios a que hagan llegar a manos de los académicos todos los avances obtenidos en sus trabajos de investigación." (794).

Pero, por otro lado, trata de dar auge a la nueva publicación incluyendo él muchos de sus trabajos. En resumen, todo lo que sea ciencia, desarrollo de esa ciencia, fomento del espíritu científico, encuentra en él un luchador dispuesto a la batalla. Es una pena que su ingreso en esta Entidad fuese tan tardío: Apenas tuvo tiempo de desarrollar en ella esa labor organizadora y reformadora que, a no dudar, hubiera llevado a cabo.

EN OTRAS SOCIEDADES.

PREMIOS Y CONDECORACIONES.

En este punto de nuestra narración, creemos llegado el momento de enumerar las Sociedades a las que perteneció MOLES, los Premios que recibió de algunas de ellas y los honores y condecoraciones que le otorgaron muy distintas corporaciones de todo tipo. Resumimos, haciendo una enumeración sucinta.

Nombramientos diversos

- Miembro técnico de la Comisión de Combustibles. Nombrado por R.O. de 23 de abril de 1925. (795).
- Vocal de la Junta constructora de la Ciudad Universitaria de Madrid. Nombrado por Decreto del 10 de febrero de 1932 (796).
- Vocal del Patronato de la Universidad Internacional de Verano de Santander. Nombrado por Orden del 24 de agosto de 1932 (797).
- Vocal del Consejo Nacional de Cultura. Nombrado por Decreto de 26 de mayo de 1933 (798).
- Vicerrector de la Universidad de Madrid. Nombrado por Decreto del 28 de agosto de 1936 (799).
- Profesor honorario de la Universidad de Montevideo, Facultad de Química y Farmacia. Título expedido en Montevideo el 30 de septiembre de 1930 (Doc. núm. 14).

- Socio correspondiente de la Asociación Farmacéutica y Bioquímica Argentina. Diploma expedido en Buenos Aires el 26 de Agosto de 1931 (800).
- Académico de la de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid. Electo en la Sesión del 7 de enero de 1933. Título expedido en Madrid el 28 de marzo de 1934 (Doc.núm. 22).
- Vice-Presidente de la Unión Internacional de Química. Nombrado en la XI Conferencia de la Unión (Madrid, 1934). (801).
- Académico correspondiente de la de Ciencias de Varsovia. Elegido en 1935 (802).
- Académico correspondiente de la de Ciencias de Praga. Elegido en 1935 (803).
- Socio Honorario de la Sociedad Química Rumana. (804).
- Socio correspondiente de la de Química y Farmacia de Montevideo (805).
- Socio correspondiente de la Asociación Química Argentina. (806).
- Miembro de las Asociaciones Químicas de Alemania, Suiza, Francia, Holanda, Estados Unidos, Rumania (807).
- Académico correspondiente de la de Ciencias de Lisboa (808).
- Académico correspondiente de la de Farmacia de Cuba. Elegido en la Sesión del 8 de septiembre de 1951. Diploma expedido en la Habana el 4 de octubre de 1951 (Doc. núm.22).

Premios y condecoraciones

- Premio Pelfort, del Ayuntamiento de Barcelona (1924).
(809).
- Premio van't Hoff (Amsterdam) (810).
- Premio Solvay (Bruselas) (811).
- Premio Cannizzaro, de la R. Accademia Nazionale dei Lincei (Roma). Concedido en la Sesión del 4 de junio de 1927. Credencial extendida el 8 de junio (812).
- Gran Cruz de la Orden de la República. (813).
- Officier de l'Ordre National de la Légion d'Honneur. Nombrado por Decreto de 22 de enero de 1936. Diploma expedido el 7 de febrero de 1936, figurando MOLES en él como Vicepresidente de la Unión Internacional de Química y Secretario general de la Federación de Sociedades Químicas de España (Doc. núm. 22).
- Medalla Lavoisier, de la Sociéte Chimique de France, 1937. (814).

Colaboracion en publicaciones

Como puede verse en el Apéndice II, MOLES publicó sus trabajos en muy diversas Revistas de todo el mundo. En alguna de ellas fué declarado colaborador oficial. Citemos:

- Journal de Chimie Physique. (Doc. núm. 22)
- Zeitschrift für physicalische Chemie.
- Tables Internationales de Constantes
- Landolt-Börnstein Tabellen.
- La Vida de la Farmacia
- Enciclopedia Espasa (815).

II. LA OBRA DE MOLES

(Publicaciones e investigación)

Da hemos tratado las realizaciones de MOLES tanto en la docencia, en sus múltiples aspectos, como en el funcionamiento y organización de la Sociedad Española de Física y Química y de la Unión Internacional de la Química pura y aplicada. Vamos a ver ahora algunos otros aspectos de su obra.

La labor investigadora y publicista de MOLES es de tal magnitud que se nos plantea, ya de entrada, un arduo problema: Cómo ordenar y relacionar tal cantidad de material. Hemos pensado que, en un estudio general sobre la figura de MOLES y su trascendencia para la Química española, no debemos profundizar intensamente en el contenido de su trabajo. Por ello, establecemos una división previa de su

labor y luego, en cada apartado, trazaremos un breve bosquejo de lo por él tratado y conseguido. Desde luego, existe aquí un extenso campo para investigaciones posteriores que debería ser aprovechado en profundidad.

Para un estudio algo ordenado de esta magna y compleja obra de MOLES, podemos establecer los grandes bloques temáticos siguientes:

- Publicaciones y trabajos sobre diversos temas de Química.

- El campo de los pesos atómicos.

- La "Escuela de MOLES".

- MOLES, farmacéutico.

- MOLES, Cronista e historiador de la Ciencia.

Algunos de ellos pueden, a su vez, subdividirse como veremos al irlos tratando por separado. Con objeto de facilitar la ordenación de estos trabajos, en el Apéndice II se incluyen todos ellos, asignándoles un número de orden que será el que figure siempre que los mencionemos.

PUBLICACIONES Y TRABAJOS
SOBRE DIVERSOS TEMAS DE QUIMICA

En este nuestro primer apartado incluimos aquellos trabajos que se refieren a cuestiones variadas de Química, independientes de la línea de investigación de los pesos atómicos, a la que consideramos como la fundamental. A decir verdad, esta independencia es relativa por cuanto muchos de los trabajos incluidos aquí se suscitaron como consecuencia de problemas o dificultades surgidas en aquella otra línea de actuación. No obstante, su contenido no está directamente relacionado con ella y por eso los estudiamos aparte.

Se nos ocurre, dentro ya de este apartado, hacer las siguientes subdivisiones, atendiendo a la temática tratada en los correspondientes trabajos que engloban:

- a) Volúmenes moleculares
- b) Síntesis y propiedades de compuestos químicos
- c) Disoluciones y disolventes
- d) Magnetoquímica

Sin embargo, esta subdivisión no es perfectamente nítida ya que, en algunas ocasiones, hay trabajos que están a caballo entre varios de estos temas. Así, por ejemplo, el estudio de los volúmenes moleculares, que citamos en primer lugar, está presente en todos los estudios de la parte b), aun

que no de modo específico. También encontramos cierta penetración entre asuntos de la parte b) y c): Por ejemplo, el estudio del ácido sulfúrico en sí mismo (parte b)) y su estudio como disolvente (parte c)). La más independiente de todas es la última en nuestra distribución, aunque es de las primeras cronológicamente. Se trata de trabajos que son citados muy pocas veces en otras ocasiones constituyendo un modo de islote en su labor investigadora.

a) VOLUMENES MOLECULARES.

Por los años 1919-1925 estaba en pleno apogeo el estudio de los volúmenes moleculares de los compuestos inorgánicos sólidos cristalizados. Trabajos de aquella época de Ephraim, Biltz (numerosos estudios), Henglein y, algunos años antes, Stephenson lo ponen de manifiesto. Saslawski (1925) hizo un resumen de los resultados anteriores formulando reglas expresadas en términos de contracción, definida por la expresión

$$c = \frac{V_m}{\sum V_a}$$

en la que V_m es el volumen molecular, deducido a partir de la densidad ($V_m = P_m/d$) y $\sum V_a$, la suma de los volúmenes atómicos de los componentes. Se trataba de encontrar correlaciones, numéricas o gráficas, entre los volúmenes y las posiciones de

los elementos en el sistema periódico.

MOLES se sintió atraído por estas investigaciones de la época y publicó una serie de memorias específicas sobre el tema, de modo particular sobre la aditividad de estos volúmenes, de Biltz. Especialmente estudió el volumen del agua en los hidratos sin que faltasen determinaciones de este tipo en sus investigaciones de las propiedades de las sustancias. Exponemos brevemente el contenido de estos trabajos:

-116- LAS VARIACIONES DE VOLUMEN EN LA FORMACION DE LOS
* COMPUESTOS INORGANICOS.- Firmado en Madrid, noviembre 1925.

Primer trabajo de esta serie. Hace MOLES un estudio de la situación en 1925, especialmente de la publicación de Saslawski en la que no encuentra correcta la forma de proceder, lo que le induce a revisar los cálculos para los permanganatos y a

"estudiar del modo más completo posible, las variaciones de volumen que tienen lugar en la formación de una clase determinada de compuestos y ver su relación con el sistema periódico. Elegí como tipo los cloruros, por ser quizá la clase de compuestos sencillos acerca de los cuales se dispone de datos más precisos de la densidad y a la vez más completos."

Como criterio de trabajo toma las densidades de gases, líquidos o sólidos de punto de fusión bajo, en el cero absoluto, extrapolados mediante fórmulas aproximadas. Para sólidos de puntos de fusión elevados, toma la densidad a temperatura ambiente por entender que es muy pequeña la diferencia entre el volumen molecular a temperatura ordinaria y en el cero absoluto, cosa que justifica con una serie de cálculos concretos.

Como resultado de su trabajo, enuncia unas reglas que completan las ya formuladas por Ephraim, Biltz y Saslawski sobre la contracción o dilatación de los cloruros de valencia máxima, según la posición de los elementos en el sistema periódico, estableciendo esta propiedad en un esquema del mismo en su forma larga.

-117- VOLUMEN MOLECULAR DEL AGUA EN LOS HIDRATOS CRISTALIZADOS.- Firmado en Madrid, diciembre 1925.

* Memoria prácticamente simultánea a la anterior. Refiere la bibliografía sobre el tema haciendo hincapié en el ensayo de sistematización de Lemberg (1923) quién tomaba como punto de partida la teoría de coordinación de Werner. Establece claramente la idea de hidratos de los iones correspondientes (agua de cristalización),

"reservando el nombre de agua de constitución para aquellas moléculas que parecían más fuertemente enlazadas y como formando parte esencial del compuesto."

Entrando en el tema, calcula el volumen molecular del agua por diferencia entre los de las sales hidratadas y las anhidras, para cloruros, sulfatos, schönitas, alumbres, nitratos, nitritos, ácidos, bases y óxidos, llegando a unas conclusiones que resumimos:

a) El volumen molecular del agua de hidratación de cationes es, por regla general, 14,6, valor que coincide con el calculado para el agua en el cero absoluto, 14,3. En los aniones el volumen molecular del agua^oaproximadamente 10, que coincide con el que presenta cuando forma ácidos con los anhídridos o hidróxidos con los óxidos.

b) Establece estructuras para los ácidos considerando la presencia de agua de hidratación y tratando de explicar todas las propiedades de las sales mono, bi y trisustituidas.

c) Confirma la regla de aditividad en las cobalti y cobaltoaminas en las que se sustituye el amoníaco por agua.

d) Da como muy probable, en el caso de sulfatos exahidratados de metales divalentes, la existencia del índice de coordinación 5 para el catión, que se ponía en duda por razones geométricas.

e) Encuentra anomalías en la aditividad para sales de las tierras raras.

-119- LA REGLA DE ADITIVIDAD DE LOS VOLUMENES MOLECULARES EN LOS COMPUESTOS INORGANICOS CRISTALIZADOS.- Firmado en Madrid, febrero 1926.

* Aplica la regla de aditividad de los volúmenes, de Biltz, para deducir el volumen molecular de la piridina y de la etilenodiamina en los complejos en que forman parte. Por otro lado, calcula por la regla de Lorenz la densidad en el cero absoluto de estos cuerpos y, de ella, el volumen molecular, hallando valores en buena concordancia con los anteriores. Se confirma así la regla establecida por Biltz según la cual el

volumen atómico o molecular de los ligandos en los complejos cristalizados coincide con el deducido para el cero absoluto, confirmada, tanto por el propio Biltz como por MOLES, para muy variados ligandos.

Utiliza los volúmenes moleculares para decidir entre posibles estructuras de sales cristalizadas. En esta ocasión confirma la hipótesis de Engel sobre los cloroácidos, tipo $\text{SnCl}_6\text{H}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, en el sentido de que es el hidrato $\text{ClH} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ el que se adiciona íntegro.

Estudia también las estructuras de los sulfatos octohidratados de las tierras raras y de los etilsulfatos de los mismos elementos, que cristalizan con 18 moléculas de agua.

-129- LA REGLA DE ADITIVIDAD DE LOS VOLUMENES EN LOS COMPUESTOS INORGANICOS.- IV. VOLUMEN OCUPADO POR EL HIDROGENO EN LOS HIDRUROS.- Firmado en Madrid, abril 1927.

Realmente esta Memoria ha sido suscitada por otra reciente de Biltz (1926) que trata someramente el volumen del hidrógeno en compuestos hidrogenados encontrando que vale aproximadamente la mitad del calculado para el cero absoluto e indicando la necesidad de disponer de más resultados.

MOLES se interesa por el tema y encuentra que tal volumen crece a medida que aumenta el volumen atómico del otro elemento, fenómeno para el que encuentra explicación en el hecho de que a mayor volumen del otro elemento menor atracción ejercerá sobre el hidrógeno.

Operando con distintos hidruros, encuentra una cierta constancia para el volumen atómico del hidrógeno en todos ellos, atribuyendo las variaciones notadas a inseguridades o errores en los datos experimentales.

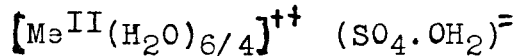
-134- ZUR KENNTNIS DES VOLUMENS DES WASSERS IN METALLSALZHYDRATEN.- Firmado en Madrid, mayo 1927.

Se trata de un trabajo que después publicaría en los ANALES ampliado con más datos. Se refiere al volumen molecular del agua en algunos vitriolos y otros compuestos. En el trabajo en español, más amplio, haremos un comentario más extenso.

-135- EL VOLUMEN MOLECULAR DEL AGUA EN LOS HIDRATOS CRISTALIZADOS.- II CONSTITUCION DE ALGUNOS SULFATOS.- (VI Nota acerca de la regla de aditividad de los volúmenes).- Firmado en Madrid, diciembre 1927.

Se trata del mismo tema del trabajo anterior, más ampliamente desarrollado. Se estudian los sulfatos de Mn, Fe,

Co, Ni, Cu y Zn, obtenidos o purificados por los autores, que deshidratan después cuidadosamente. Obsérvan que existen hidratos de catión y anión y que los volúmenes moleculares del agua y las temperaturas de deshidratación de la última molécula del hidrato hacen considerar razonable la fórmula general para estas sales:



Discuten la estructura de las schönitas: Según Werner, éstas pueden proceder de los vitriolos por sustitución de la molécula de agua de hidratación del anión por una molécula de sulfato alcalino. MOLES y Crespi encuentran que esta molécula no se pierde y que, por tanto, quedan 5 moléculas de agua rodeando al catión. Este índice de coordinación es pues to en duda por otros investigadores y tratan los autores de justificarlo con numerosos ejemplos de otros casos.

Estudian también, preparados por ellos, diversos sulfatos de Cr(III), así como sus productos de deshidratación. Determinan densidades y estructuras encontrando que se mantiene en todos los casos la hidratación del anión $(\text{SO}_4 \cdot \text{OH}_2)^{-}$

-141- COMENTARIO A LA NOTA DE L. LE BOUCHER. (VII Nota acerca de la regla de aditividad de los volúmenes).- Firmado en Madrid, junio 1928.

* El trabajo de Le Boucher a que se refiere el título es: "Nota sobre la desecación y la densidad del nitrato magnésico" (ANALES, 26, 223-228, 1928).

MOLES hace mención a las anomalías que señalaba en su II nota sobre aditividad encontradas en los nitratos dobles de las tierras raras, lo que le hizo sospechar que existían densidades erróneas en la bibliografía. Al determinar Le Boucher la densidad del nitrato de magnesio y García Viana, colaborador de MOLES, las de los de Ni, Co, Zn, Mn y Mg, vuelve MOLES sobre el tema y obtiene resultados que le permiten afirmar la aplicabilidad de la regla de aditividad a estas sales complejas.

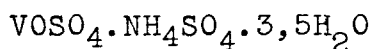
-148- ACERCA DEL ALUMBRE DE VANADIO Y AMONIO.- (VIII Nota acerca de la regla de aditividad de los volúmenes).- Firmado en Madrid, junio 1929.

* Describen los autores la obtención del alumbre por vía electroquímica, refiriéndose a la bibliografía sobre el tema y realizando algunas modificaciones en el proceso. Estudian detalladamente la cristalización del compuesto.

La demolición isotérmica del hidrato a 23°C se presenta muy rápida para la expulsión de las 6 primeras moléculas de agua, diez veces más lenta a continuación y, finalmente, casi a 1/25 de la inicial. Se estabiliza el producto a tal

temperatura con 3 moléculas de agua. Por ello deducen que este alumbre forma tres hidratos con 12, 6 y 3 moléculas. No operan a temperaturas más elevadas.

Siguen a fondo la propiedad expresada por Piccini de que las disoluciones acuosas del alumbre, en especial las diluídas, toman color azul en contacto con el aire (son inicialmente pardo-amarillo). Poniendo una disolución al 1% en contacto con oxígeno, observan que al cabo de una semana se ha absorbido un átomo de oxígeno por mol de alumbre; sigue el proceso y al cabo de un mes se llega a dos átomos de oxígeno, prosiguiendo la absorción. Parece que el compuesto formado es el obtenido por Koppel de forma mucho más engorrosa y de fórmula



Finalmente, obtienen el amoniacato del alumbre parcialmente deshidratado poniendo de manifiesto el interés en seguir estas investigaciones.

-193- ESTUDIO DEL VOLUMEN MOLECULAR DEL AGUA EN LAS SALES
* SODICAS.- Firmado en Madrid, enero 1934.

Tratan de las sales $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ y $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$.

Comienzan por un estudio bibliográfico exhaustivo de los trabajos sobre estas sales, especialmente del tetraborato sódico del que se dan por seguros el deca y el pentahidrato. Trabajan por demolición estática y dinámica.

Obtienen los siguientes resultados:

a) Por demolición estática: Para el tetraborato registran la presencia de tetra o trihidrato según grado de división de la muestra. Para el tiosulfato, dudosa existencia del trihidrato y confirmada la del dihidrato.

b) Por demolición dinámica: Para el tetraborato se confirman mono, di y tetrahidrato, quedando dudas sobre el trihidrato. La estabilidad del monohidrato llega hasta casi 150° y resulta el volumen molecular del agua aproximadamente 10. Para el tiosulfato y tetracionato no aparecen hidratos intermedios.

c) Determinan por primera vez las densidades de los hidratos descubiertos.

d) De las sales encontradas sólo el tiosulfato dihidratado y el tetracionato sódico dihidratado, tienen agua de anión.

Aunque el tema no es de actualidad, en su época sí lo era y lo prueba el hecho de que los más prestigiosos investigadores se preocupaban de él. MOLES participa en estas investigaciones de su tiempo y los resultados que obtiene son conocidos y tenidos en cuenta. Así lo demuestra, al menos, N. Parravano cuando en su conferencia sobre "La industria de la leucita desde el punto de vista físico-químico", en el año 1929, afirma que ha determinado volúmenes moleculares

"utilizando un método que ha permitido al Profesor Moles demostrar brillantemente la existencia de hidratos de catión y de anión." (816)

b) SINTESIS Y PROPIEDADES
DE COMPUESTOS QUIMICOS

Engloba este epigrafe una serie de numerosos trabajos llevados a cabo a lo largo de toda su vida investigadora. Algunos de ellos se refieren a la síntesis de sustancias difíciles de obtener y de las que la bibliografía recogía resultados contradictorios. Otros, los más, se dedican a estudiar la descomposición térmica (pirolisis) de sales hidratadas, tratando de averiguar la estructura de estas sustancias y de conocer la estabilidad de los hidratos en función de la temperatura: Una especie de análisis térmico diferencial rudimentario. Es pues, un capítulo muy variado pero que puede recogerse dentro de

este epígrafe general. Los trabajos que consideramos tienen cabida en él, los agrupamos según la sustancia tratada.

Cloruro de cromilo

- 10- INVESTIGACIONES ACERCA DEL CLORURO DE CROMILO.- Firmado en Madrid, marzo 1912.-
*

Unos de los primeros trabajos de investigación de MOLES. En él se pone en evidencia su preparación bibliográfica previa y su meticulosidad e imaginación en los montajes.

Detallan los autores la obtención del Cl_2CrO_2 en buenas condiciones de pureza y describen con minuciosidad las determinaciones de las temperaturas de ebullición entre 23 y 80 cm. de presión, que representan gráficamente y ajustan, del punto de fusión, de la densidad a diferentes temperaturas y de las densidades de vapor, no apreciándose indicios de disociación.

Determinan las magnitudes moleculares en los disolventes POCl_3 , $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$, $\text{Br}_2\text{C}_2\text{H}_4$ y $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$, anunciando ensayos con Cl_4C . Encuentran anomalías en los tres últimos y, para estudiarlas; representan la diferencia entre los pesos moleculares hallado y teórico frente a la concentración: Para el disolvente ácido acético, obtienen una recta ascendente mientras que para los otros dos, se presentan trayectorias hiperbólicas (los pesos moleculares disminuyen con la concentración hasta mantenerse constantes).

Se extienden en comentar distintas anomalías crioscópicas referidas en la bibliografía.

- 11- UBER DAS CHROMYLCHLORID.- Firmado en Madrid, marzo 1912.-
*

Fundamentalmente, es el mismo trabajo experimental anterior. Notamos en éste, como detalles adicionales, las determinaciones del calor de disolución y de la magnitud molecular en CCl_4 . La gráfica que representa la diferencia entre peso molecular hallado y teórico frente a concentración, sólo se hace para los disolventes nitrobenzono y bromuro de etileno.

- 29- INVESTIGACIONES ACERCA DEL CLORURO DE CROMILO, II.- Firmado en Madrid, 1914.-
*

Continúan los autores su estudio tratando de comprobar la estabilidad del producto aislado del aire, ya que en la bibliografía se indica su descomposición, en especial en cloruro de tricromilo y cloro.

Guardaron durante 19 meses producto puro recién destilado en dos tubos cerrados al soplete, poniendo en uno de ellos un poco de mercurio. Se formó en las paredes un producto pardo negruzco que, en el caso del tubo sin mercurio, se disolvía totalmente en agua y mostraba composición análoga al Cl_2CrO_2 original, estimando los autores probable la existencia de un producto de polimerización. El tubo que contenía mercurio, dejaba residuo oscuro al disolver en agua el depósito de las paredes; no se trata de cloruro mercurioso blanco por lo que no ha habido cloro libre. El análisis de lo disuelto también confirma lo del otro tubo.

Hacen determinaciones de magnitud molecular en CCl_4 , Br_4Sn y Cl_5Sb por crioscopia y en Cl_4C y S_2C , por ebulloscopia, encontrando para la crioscopia resultados del tipo de la primera memoria, suponiendo una polimerización parcial del tipo del producto que se separa en las paredes por acción del tiempo. En la ebulloscopia, los resultados son mas próximos a los teóricos lo que se interpreta como que los productos de polimerización no son estables a temperatura elevada, confirmándose así en la primera memoria que su densidad de vapor fuese normal.

Se incluye en este trabajo la determinación del calor de disolución que figuraba en el anterior en alemán y los datos de crioscopia en CCl_4 que figuraban también en aquél.

-30- UBER DAS CHROMYLCHLORID, II.- Firmado en Madrid, junio 1915.-
*

Recoge los datos de crioscopias y ebulloscopias del trabajo anterior publicado en los ANALES.

Añaden el estudio de la conductibilidad en disoluciones de nitrobenceno obteniendo resultados parecidos a los de los halógenos y haluros de hidrógeno en el mismo disolvente.

Existe un paralelismo claro entre el peso molecular por crioscopia y la conductividad molar en nitrobenceno.

Parece confirmarse que la luz favorece la formación de un compuesto $\text{Cr}_4\text{O}_8\text{Cl}_7$.

Bromuro de nitrosilo

-52- ENSAYOS DE SINTESIS DEL BROMURO DE NITROSILO.- Firmado en Ginebra, junio 1917.-
*

Comienza diciendo:

"Siendo el oxígeno la base del sistema actual de pesos atómicos, sólo las determinaciones basadas en el análisis o síntesis de compuestos oxigenados, es

decir, realizadas por métodos directos y a ser posible completos (en el sentido expuesto principalmente por Guye y también por Guichard), podrán considerarse como irreprochables."

Como quiera que la obtención de compuestos oxigenados bien definidos es limitada, hay que recurrir a procedimientos indirectos. Cita la síntesis del ClNO que permite hallar el peso atómico del cloro por diferencia, puesto que el del nitrógeno se conoce con exactitud por relación directa al oxígeno, con una precisión que depende únicamente de los errores experimentales.

Trata él de hacer lo mismo con el BrNO y hace un estudio bibliográfico exponiendo las dificultades encontradas y la poca estabilidad y fijeza de composición, que atribuye a una serie de deficiencias en la purificación de sustancias de partida y en los métodos.

El trabajo es un alarde de meticulosidad en la purificación de reactivos y obtención y purificación del producto final, con unos montajes en vidrio y una serie de detalles asombrosos. Obtiene un producto muy puro y determina el peso atómico para el bromo por la relación Br/NO obteniendo malos resultados cuya deficiencia trata de explicar.

Su conclusión final es:

"En estas condiciones, la síntesis del BrNO no parece utilizable para determinar una relación atómica."

-53- SUR LA SYNTHÈSE DU BROMURE DE NITROSYLE.- Firmado en
* Genève, junio 1917.-

Se trata del mismo trabajo anterior y la exposición resulta idéntica.

Oxisulfuro de carbono

-60- ENSAYO DE SINTESIS DEL OXISULFURO DE CARBONO POR LA
* CHISPA ELECTRICA.- Firmado en Madrid, sin fecha.

Idéntico al "Trabajo del Laboratorio de Investigaciones Físicas, núm. 51".

Los métodos de obtención de SCO dan resultados con gran cantidad de impurezas, en especial S₂C, del que es difícil separar. Por ello, los autores fijan su atención en un método descrito por Chevrier (1869) en el que resulta la obtención del compuesto haciendo saltar la chispa en una mezcla de CO y vapor de S. La única impureza que quedaría

sería CO, fácil de eliminar.

Efectúan ensayos en un complejo dispositivo de vidrio soldado, un nuevo alarde de montaje, en el vacío, con gases muy secos, obteniendo resultados negativos para distintas presiones de CO y para distintas velocidades de flujo de gas. Se constata la formación de algo de CO₂ y C que se deposita sobre los electrodos.

-61- SUR LA SYNTHÈSE DE L'OXYSULFURE DE CARBONE PAR L'ÉTIN-
* CELLE ÉLECTRIQUE.- Firmado en Madrid, marzo 1919.

Idéntico al anterior lo que nos confirma la fecha de aquél.

Complejos cupricianogenados

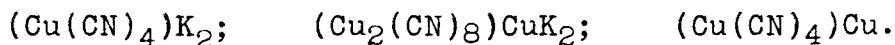
-70- ACERCA DE LOS COMPUESTOS CUPRICIANOGENADOS.- Firmado
* en Madrid, diciembre 1920.-

Publicado también en "Trabajos del Laboratorio de Investigaciones Físicas".

Amplísima memoria, 60 páginas, que trata de aclarar los numerosos y contradictorios datos experimentales sobre los compuestos de cobre y cianógeno. Partiendo de diferentes disoluciones de sales cúpricas y de cianuro potásico, todas ellas valoradas, llegaron a las siguientes conclusiones:

a) Observando la acción del KCN sobre el sulfato, acetato, nitrato y cloruro cúpricos, se observa que no influye el anión.

b) Estudiando gráficamente las conductividades al añadir sal cúprica a una disolución diluida y a 0°C de KCN se presentan puntos singulares correspondientes a la formación de los compuestos



A temperaturas superiores, las curvas se deforman indicando descomposición de los compuestos. El tiempo que llevan preparadas las disoluciones influye de análoga manera.

c) Se confirma la formación de tales compuestos por otras propiedades (puntos de congelación, densidades, viscosidades, etc.).

d) Se confirma la necesidad de KCN purísimo: Pequeñas cantidades de reductores impiden la formación.

e) Se miden calores desarrollados al reaccionar diver-

sas cantidades estequiométricas de sulfato cúprico y cianuro potásico a 0°, 18° y 35°, observando a 0° puntos singulares que no aparecen a temperaturas superiores.

En resumen, y por no alargar más nuestra reseña un completísimo estudio del tema.

Permanganatos

-90- ZUR KENNTNIS DES THERMISCHEN ZERFALLS VON KALIUMPERMANGANAT.- Firmado en Madrid, diciembre 1921.-
*

Como su título indica, se trata de un estudio de la descomposición térmica del KMnO_4 . Llegan los autores a las siguientes conclusiones:

a) El KMnO_4 puro y seco comienza a descomponerse a unos 200°C. Las temperaturas de descomposición inferiores que citan algunos autores se deben, sin duda, a productos húmedos o carbonatados.

b) La descomposición es completa a 240°C. Las presiones de oxígeno del residuo a temperaturas superiores a la anterior, hasta aproximadamente 485°, dan valores que se confunden con los del MnO_2 hasta dicha temperatura. A partir de 485°, las curvas de MnO_2 y del residuo se separan una de otra, lo que se atribuye a la formación del complejo entre K_2MnO_4 y MnO_2 de Askenasy y Solberg, que presenta una disminución de la presión de oxígeno más baja que el MnO_2 puro. Existe pues, MnO_2 libre en ese intervalo.

c) Consideran para el valor del calor de disociación del KMnO_4 el promedio de 60.000 calorías que calculan de sus datos.

d) La ausencia de K_2O en el residuo queda demostrada por valoración del KOH que se forma al disolverlo en agua: No se encuentra KOH adicional como ocurriría de existir K_2O libre en el residuo. Consideran que se halla unido al MnO_2 formando manganato potásico.

-89- ACERCA DE LOS PERMANGANATOS ALCALINOS.- Firmado en Madrid, septiembre.
*

Tras la memoria anterior sobre el KMnO_4 , tratan en ésta los autores de los permanganatos alcalinos, incluyendo entre ellos el de amonio. Estudian concretamente la preparación, determinación de densidad y su comportamiento a la acción del calor.

Obtienen todos ellos menos el de sodio, a partir de KMnO_4 puro, recristalizado. Para el de sodio, utilizan dos vías: Con permanganato cálcico, una, y con el de plata, la -

otra.

Las densidades las determinan por picnómetro, con benceno, y aumentan con el peso molecular con regularidad, con lo que los volúmenes moleculares son sensiblemente los mismos en todos los permanganatos alcalinos.

Estudian detalladamente la descomposición térmica encontrando que, salvo los de sodio y amonio que son poco estables, empiezan a descomponerse a temperaturas crecientes con el peso molecular, produciendo la misma cantidad de oxígeno por mol.

El residuo en todos los casos es similar, pudiendo establecer que todos ellos se descomponen de la misma manera.

Se muestran partidarios de que la fórmula de Askenasy y Solberg es la que mejor explica el proceso de descomposición, descartando las demás de la bibliografía pero admitiendo la existencia de MnO_2 libre, hasta 485° en el caso del $KMnO_4$, considerando que a partir de dicha temperatura se puede admitir el complejo ($3MnO_4K_2 + 5MnO_2$) que señalaban los autores mencionados.

No encuentran, en cambio, K_2O libre en el residuo como postulan algunos autores. Consideran que se halla unido a parte del MnO_2 , dando el manganito de la ecuación de Askenasy y Solberg.

Los datos sobre el $KMnO_4$, como puede verse, son los mismos de la memoria anterior.

-93- ACERCA DE LOS PERMANGANATOS ALCALINOTERREOS.- Sin fecha.
*

Estudio de la serie, ahora con los de los alcalino-terreos Ca, Sr y Ba.

Según el criterio seguido en la memoria anterior, comienzan por la obtención. Utilizan $AgMnO_4$ y los cloruros respectivos; el $AgMnO_4$ se prepara fácilmente con $KMnO_4$ y $AgNO_3$.

Para hallar las densidades siguen el mismo procedimiento que en el caso de los alcalinos del trabajo anterior. La descomposición térmica es estudiada de forma análoga y comprueban un comportamiento térmico semejante proponiendo la correspondiente ecuación de Askenasy y Solberg.

Los hidratos de permanganato cálcico con 5 moléculas de agua y de estroncio con 4, que aparecen en la bibliografía, no existen realmente. El permanganato cálcico no puede obtenerse anhidro por descomponerse antes.

-96- ESTUDIOS ACERCA DE LOS PERMANGANATOS (3ª Nota).- Firmado en Madrid, mayo 1923.-
*

Prosiguiendo el estudio sistemático, se ocupan en esta ocasión de los de Cu, Ag, Be, Mg, Zn y Cd.

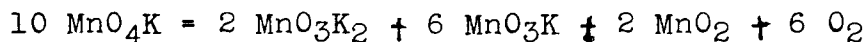
El método de preparación empleado es el general descrito en la memoria anterior, a partir del AgMnO_4 y los cloruros respectivos. Comprueban, asimismo, que la pirólisis obedece al esquema general.

Ponen de manifiesto un paralelismo de propiedades de los cloruros y los permanganatos y demuestran que la temperatura de descomposición es función periódica del número atómico del metal. Para esto último, utilizan los datos obtenidos para todos los compuestos estudiados hasta entonces y hacen una gráfica que resulta altamente ilustrativa.

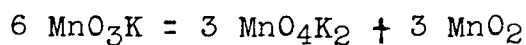
-106- ESTUDIOS ACERCA DE LOS PERMANGANATOS.- Firmado en Madrid, mayo 1924.-
*

Amplísima memoria-resumen de todas las anteriores de las cuales recogen prácticamente todos los datos que presentan en ellas. Sus conclusiones son análogas y, dadas las analogías entre los comportamientos de los distintos permanganatos en su descomposición térmica, refieren ésta a la del de potasio por ser el más conocido y estudiado.

Hemos de hacer notar un detalle: Los autores han sostenido siempre la existencia de MnO_2 en el residuo de la descomposición primaria de los permanganatos, cosa negada por Askenasy y Solberg, mostrándose de acuerdo con la ecuación de estos autores para temperaturas del orden de los 450°C . Pues bien, en esta Memoria mencionan una comunicación privada de Holluta, según la cual:



Este MnO_3K , a temperatura más elevada, se descompone:



Si se suman ambas ecuaciones se obtiene la propuesta por Askenasy y Solberg, que no incluye la presencia de MnO_2 libre en el residuo de la descomposición primaria.

Incluyen también los autores la cinética de la pirólisis que será objeto de otra memoria publicada en los ANALES. En este aspecto llegaron a la conclusión de que se trata de una reacción monomolecular de proceso autocatalítico por productos de la reacción.

-113- LA CINETICA EN LA PIROLISIS DE LOS PERMANGANATOS.- Firmado en Madrid, marzo 1925.
*

Como complemento de toda la serie de memorias, estudian los autores la cinética de la descomposición de estas sales. Hacen el estudio de las velocidades de reacción tomando como tipo los permanganatos de plata y de potasio. Se trata del apartado final de la memoria anterior, ampliado desde el punto de vista teórico y con inclusión del esquema del montaje empleado en las experiencias.

Siguiendo las ideas de Zawidzki sobre reacciones catalíticas, demuestran que se trata de una reacción autocatalítica, positiva y compuesta, heterogénea, que puede ser representada por la ecuación

$$\frac{dx}{dt} = (k_1 + k_2x) (a-x)$$

propuesta para diversos casos, pero bajo la forma:

$$\frac{dx}{dt} = (k_1 + k_3 \frac{x}{a}) (a-x)$$

que se convierte en la anterior, haciendo $k_3/a = k_2$.

Resulta de sus experiencias que todos los permanganatos se descomponen según el mismo proceso en dos fases: Una parte del producto se descompone sin autocatálisis y otra autocatalíticamente, dando de este modo lugar al proceso compuesto.

Dicromato amónico

-94- ACERCA DEL DICROMATO AMONICO.- Sin fecha.

*

El interés de esta sustancia como manantial de nitrógeno por calentamiento, unido a las diversas y contradictorias noticias sobre su descomposición, motivan el presente trabajo.

Obtienen un producto purísimo tras cuatro cristalizaciones sucesivas de uno comercial Merck. Determinan: La densidad, en picnómetro con benceno; la solubilidad a 16 y 25° y los calores de disolución y formación.

La parte fundamental del trabajo se dedica a la pirolysis, encontrando:

a) La temperatura de descomposición inicial en el aire es de 220°C y produce tanto más nitrógeno cuanto más rápida es, sin llegar a explosiva. Pasando de 230° se forman también vapores nitrosos.

b) El residuo de la descomposición tranquila es negro, muy higroscópico, insoluble en HCl, que identifican como CrO₂. Las medidas de susceptibilidad magnética parecen indicar que se trata del peróxido.

Sistema cobre-oxígeno

- 91- ACERCA DEL SISTEMA COBRE-OXIGENO.- Firmado en Madrid,
* octubre 1922.

Señalan los autores la poca bibliografía existente sobre la absorción de oxígeno.

Operando con una cantidad de torneaduras y midiendo el volumen, V, de oxígeno absorbido a distintas temperaturas entre 500 y 750°C, se obtiene una representación de $\log V$ frente a t en línea recta; en estas condiciones se opera sobre cobre recubierto de una capa de óxido al ir aumentando la temperatura. Con cobre limpio absorbe mucho más.

La influencia de la superficie se pone de manifiesto utilizando un mismo peso en distintas formas. Se llega a una proporcionalidad entre volumen absorbido y superficie libre.

Tratando la descomposición del CuO hacen un estudio crítico de la bibliografía, señalando cómo todas las descomposiciones se han efectuado por encima de los 900°C. Encuentran ellos:

a) La disociación se inicia a 300°C, que es también la temperatura inicial de absorción.

b) El CuO en polvo al calentarlo se apelmaza y las presiones de disociación se hacen menores; pulverizando de nuevo, vuelven a ser las primitivas. Se trata, pues, de un simple fenómeno superficial.

c) Las medidas de presiones de disociación del CuO y del $\text{Cu}_2\text{O} \cdot \text{CuO}$ demuestran que la absorción de oxígeno debe hacerse a la temperatura más baja posible. Aun de este modo, no es rigurosamente cuantitativa.

Complejos de bismuto

- 92- ACERCA DE ALGUNOS COMPLEJOS ORGANICOS DEL BISMUTO. (Nota preliminar).- Firmado en Madrid, octubre 1922.
*

Se trata, como se indica, de una nota preliminar en la que se pretende una revisión crítica experimental de los trabajos que se citan en el estudio bibliográfico del comienzo. Estudian la preparación y propiedades de los ácidos tartro-, lacto- y citrobismútico, comparando sus resultados con los de la bibliografía indicada.

- 97- ACERCA DE LOS OXALATOS DE BISMUTO.- Firmado en Madrid,
* agosto 1923.

Se ocupan los autores, fundamentalmente, del oxalato neutro $\text{Bi}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3$ e, incidentalmente, del compuesto COOH-COO.BiO .

Obtienen el oxalato neutro por cuatro procedimientos llegando por todos ellos al heptahidrato blanco y más o menos cristalino, según el método seguido.

Por calefacción a $130-150^\circ\text{C}$, este compuesto pierde 6 moléculas de agua, resultando un monohidrato de color rojo o rosa, más o menos claro según el método seguido en la preparación del heptahidrato de partida. Abandonado al aire, reabsorbe agua produciendo nuevamente el heptahidrato blanco por un proceso que debe ser más complejo que el de deshidratación por cuanto pasa por un estadio de color amarillo claro que, analizado, parece corresponder a la absorción de dos moléculas de agua. (Esta composición, en el proceso de deshidratación, tiene todavía color blanco.).

Por hidrólisis de los anteriores se obtiene $\text{C}_2\text{O}_4\text{H}(\text{BiO}).1/2 \text{H}_2\text{O}$ en el que el agua está fuertemente adherida. Esto lleva a los autores a suponer que una de las moléculas del heptahidrato y la única del monohidrato debe estar fuerte e igualmente unida a los dos átomos del bismuto.

-100- ACERCA DEL LACTATO DE BISMUTO HIDRATADO.- Firmado en
* Madrid, febrero 1924.

Estudian el curioso fenómeno que presenta este compuesto de deshidratarse en el seno del agua, llegando al producto anhidro que, siendo mucho menos soluble, precipita.

En esencia, del trabajo se siguen las siguientes conclusiones:

a) Se prepara el $\text{C}_6\text{H}_9\text{O}_6\text{Bi}.7\text{H}_2\text{O}$ por acción directa del ácido sobre el hidrato del metal. Es preciso lavar varias veces con alcohol para eliminar trazas de ácido láctico.

b) Este compuesto se comporta como no electrolito según medidas crioscópicas y de conductividad eléctrica.

c) El fenómeno de deshidratación en disolución se ha seguido por la variación con el tiempo de las magnitudes densidad, volumen específico, viscosidad, tensión superficial y conductividad. Las representaciones gráficas de los resultados obtenidos parecen señalar que se trata de una reacción autocatalítica.

d) Se ha medido la presión de vapor del hidrato que resulta igual a la del agua, disminuyendo con respecto a aquella al aumentar la temperatura.

El lactato anhidro precipitado de la disolución es idéntico al obtenido haciendo pasar corriente de aire muy se

co sobre el hidrato.

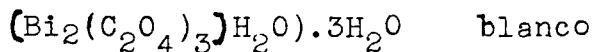
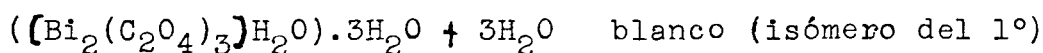
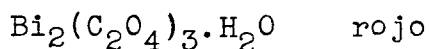
-102- CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LOS HIDRATOS DEL OXALATO
* DE BISMUTO.- Sin fecha.

Hacen referencia los autores a la segunda memoria de esta serie, repitiendo aproximadamente las conclusiones de aquella. Concretamente, estudian aquí la rehidratación del monohidrato con el tiempo, encontrando:

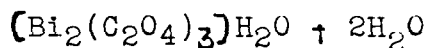
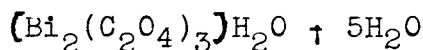
a) La velocidad de rehidratación es distinta para los monohidratos de distinta tonalidad de color: El rojo absorbe más rápidamente que el rosa, comprobándose que no se debe al grado de división.

b) El monohidrato rojo absorbe 6 moléculas de agua mientras que el rosa sólo 5. Dejados ambos productos finales sobre sulfúrico, en el vacío, pierden 3 moléculas de agua con lo que quedan con un total de 4 y 3, respectivamente. Las 7 moléculas de agua del compuesto primitivo son estables sobre el sulfúrico en el vacío.

c) Se tienen así los siguientes hidratos, incluyendo en el núcleo central la molécula de agua que sólo se desprende con descomposición del producto:



A los que habría que añadir los formados rehidratando el monohidrato rosa:



Se señala simplemente la formación de amoniacatos.

-107- ACERCA DE ALGUNOS COMPLEJOS ORGANICOS DEL BISMUTO.-
* Firmado en Madrid, abril de 1924.

Recoge el contenido, datos y conclusiones de las cuatro memorias anteriores de esta serie. Hemos de hacer notar, sin embargo, que la primera, del mismo título que ésta, ha sido notablemente ampliada con datos y resultados nuevos. A esta parte, pues, nos referimos:

a) El ácido bitartrobismútico tiene la fórmula propuesta por Telle $\text{C}_8\text{H}_9\text{O}_{12}\text{Bi} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, cualquiera que sea el pro-

cedimiento seguido en su preparación.

b) Se modifica el método de Schneider, que preconizan como el mejor para preparar los ácidos tartro- y citrobismú tico.

c) Obtienen por primera vez, por hidrólisis del $C_8H_9O_{12}Bi \cdot 3H_2O$, un compuesto nuevo de fórmula $C_4H_3O_6Bi \cdot H_2O$ cuya constitución exponen y que explicaría la existencia de los complejos aislados por otros investigadores, que serían simplemente la sal potásica o amónica de este compuesto nue vo.

Nitratos

-132- CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LOS NITRATOS DE BISMUTO.-

* Firmado en Madrid, junio 1927.

Aunque remiten los autores al correspondiente tomo del "Gmelin" para conocer la amplísima bibliografía sobre el tema, hacen un bosquejo de diez páginas con los resulta dos y teorías más notables sobre obtención, naturaleza y es tructura de los compuestos más característicos.

En la parte experimental, llegan a las siguientes con clusiones:

a) Por acción del HNO_3 sobre el bismuto y posterior tratamiento llegan a la obtención de tres únicos nitratos, de fórmulas empíricas:

$Bi(NO_3)_3 \cdot 5H_2O$ o nitrato neutro

$BiONO_3$ con 2, 1, $1/2$ o ninguna H_2O (nitrato básico).

$BiONO_3BiOOH$ o subnitrato.

b) Los subnitratos de las diferentes Farmacopeas son mezclas del 2º y 3º en proporciones variables, según obten ción.

c) De los resultados obtenidos en su estudio proponen estructuras basadas en un hipotético ácido ortonítrico, com puesto por cuyos derivados mostraba gran interés MOLES.

d) Dicen haber demostrado por primera vez la forma ción del ortonitrato $BiNO_4$, en las disoluciones de metal bismuto, depositándose cristales de monohidrato purísimo.

e) Se extienden sobre desecación del compuesto llegan do a la obtención del producto anhidro.

Describen, en página 475, un dispositivo para el estu

dio de la deshidratación de sales que será muy utilizado en trabajos de pirolisis posteriores.

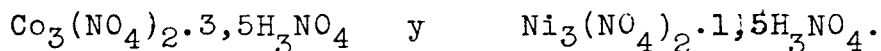
-143- LA DISOCIACION DE LOS NITRATOS METALICOS HIDRATADOS.
* (Nota preliminar).- Firmado en Madrid, marzo 1929.

Estudio típico de la pérdida de agua de sales hidratadas, esta vez con los nitratos de Co y Ni, ambos con 6 moléculas de agua.

El primero pierde 3 moléculas de agua a 20°C y se mantiene hasta 60°; entre 60° y 70° va perdiendo agua, llegando a un producto que responde a la fórmula $\text{Co}(\text{NO}_3 \cdot \text{OH}_2)_2$ o bien $\text{Co}(\text{NO}_4 \cdot \text{H}_2)_2$ (ortonitrato ácido). Cuando se han disociado 4 moléculas de agua, empieza además la pérdida de N_2O_5 .

El segundo pasa a dihidrato directamente a 30°-40°, estable hasta 70°; a esta temperatura y superiores tiene lugar pérdida de N_2O_5 , justamente cuando empieza a disociar el dihidrato. Análogamente al caso anterior, formulan $\text{Ni}(\text{NO}_3 \cdot \text{OH}_2)_2$.

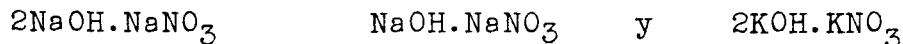
Por disociación cuidadosa tratan de llegar al ortonitrato neutro quedándose en los intermedios



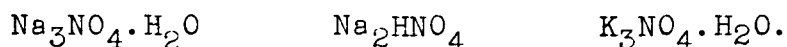
-190- DIAGRAMAS DE FUSION DE LOS SISTEMAS NaOH-NaNO₃ y KOH-KNO₃.
* Firmado en Madrid, octubre 1933.

Hacen un preámbulo sobre los estudios de los ortonitratos que se han llevado a cabo por MOLES y colaboradores y otros investigadores, exponiendo después la bibliografía sobre el tema concreto del trabajo.

Tras una descripción del procedimiento experimental seguido, se hallan los diagramas de fusión apareciendo dos puntos singulares para el sistema NaOH-NaNO₃ y uno para el KOH-KNO₃, que muestran la siguiente composición:



los cuales, según los autores, pueden formularse como ortonitratos:



Oxalato cálcico.

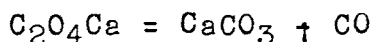
-101- PIROLISIS DEL OXALATO CALCICO (Nota previa).- Firmado en Madrid, abril 1924.
*

Manifiestan los autores que es tema poco estudiado, citando la escasa bibliografía existente y pasando de inmediato a la parte experimental.

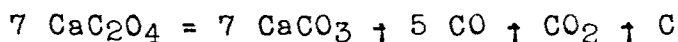
Preparan el oxalato cálcico a partir del nitrato, que también obtienen ellos. Precipitan el oxalato en solución neutra, amoniacal y acética y lo secan a 80° para quitarle la humedad. Elevando después la temperatura a 250° encuentran una molécula de agua de cristalización en los tres ca sos.

La pirolisis da resultados distintos según que el oxalato esté húmedo o muy seco. En el primer caso es más franca, se produce CO y CO₂ y el residuo es grisáceo (carbono) y contiene trazas de ácido fórmico. La temperatura a que co mienza es de 380°C.

El producto seco, mantenido a 380°C, se descompone se gún:



pero al aumentar la temperatura a 440° la descomposición si gue la ecuación



Operando en atmósfera de nitrógeno, parece que no se modifica el proceso primario de descomposición si bien la ausencia de oxígeno no produce la oxidación del CO.

En una nota al final de la memoria se anuncia que en el momento de efectuar la corrección de pruebas han tenido los autores ocasión de leer el trabajo de Silvan Ott sobre la disociación térmica del oxalato sódico. Los resultados son distintos totalmente a los obtenidos por ellos.

-124- PIROLISIS DEL OXALATO CALCICO.- II. TERMOQUIMICA Y
* CINETICA DE LA REACCION.- Firmado en Madrid, junio
1926.

Es continuación de la anterior, con carácter rigurosamente cuantitativo.

Calculan con exactitud la temperatura inicial de descomposición, midiendo las presiones y las temperaturas y re presentando gráficamente. Tras numerosos ensayos llegan a confirmar el valor de 370°C. Por otra parte, comprueban que el carbono, uno de los productos de la descomposición rápida, cataliza la reacción. Incorporando trazas de negro de humo al oxalato se observa el inicio de la descomposición a una temperatura del orden de los 355°. Por el contrario, en atmósfera de CO, el punto inicial se desplaza hacia 377°.

Determinan también la ecuación que relaciona la presión de disociación con la temperatura y calculan el calor

de la reacción



que da, para la constante de la regla de Forcaud, el valor 32,6, lo que hace prever que sea aplicable la regla de Nernst

El estudio de la cinética del proceso pone de manifiesto que se trata de una reacción monomolecular autocatalítica que sigue la expresión ya establecida por MOLES y Crespi (1925) para los permanganatos.

Trinitruro sódico

-140- LA DENSIDAD DEL TRINITRURO SODICO NaN_3 .- Firmado en Madrid, marzo de 1928.
*

Brevísima nota rectificando un resultado. Con Clavera, determinando el peso atómico del sodio, se dieron para la densidad del trinitruro los valores 1,481 y 1,483. Estos datos son erróneos, según le hizo notar a MOLES el Prof. Meyer, de Berlín; posteriores determinaciones por otros autores así lo confirman.

Revisados los datos experimentales del trabajo primitivo se detecta error de copia y deberían ser 1,841 y 1,843. En vista de ello, encarga a Crespi la determinación de una nueva serie de medidas de la densidad, que comprende el producto comercial, el de primera cristalización, el de segunda cristalización y el de ésta última seco sobre P_2O_5 , llegando se en este último caso, al valor:

$$1,8473 \pm 0,0004$$

que difiere muy poco de los recientemente hallados por otros autores.

Oxidos de plomo

-145- ACERCA DEL SISTEMA $\text{PbO}_2:\text{Pb}_3\text{O}_4:\text{PbO}$.- Firmado en Madrid, junio 1929.
*

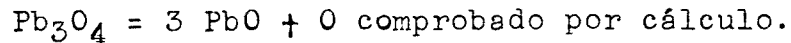
Amplia exposición de la bibliografía sobre el tema.

Comienzan los autores por determinar la temperatura de descomposición inicial del bióxido de plomo por el procedimiento de representar presiones frente a temperaturas, ya prodigado en otros trabajos. Purifican el producto y obtienen como resultado de sus experiencias la temperatura de 280°C , extendiéndose en aclaraciones y explicaciones acerca de la sensibilidad del método. El producto que se había calentado más de tres veces consecutivas a $280-300^\circ$ ya no da luego indicios de descomposición a esa temperatura, teniendo que alcanzarse los $366,5^\circ\text{C}$.

El estudio de la demolición pone de manifiesto que, llegando a temperaturas próximas a 400°C, queda un residuo rojo-anaranjado uniforme, teniendo lugar, según los cálculos, la reacción

$3 \text{PbO}_2 \longrightarrow \text{Pb}_3\text{O}_4 + \text{O}_2$. Calentado este residuo a 400°C en oxígeno a 170 mm. de Hg (presión parcial del oxígeno en el aire) se comprobó que su composición no varía.

Prosigue la reacción a temperaturas más altas, 450°C, dándose el proceso



El PbO absorbe oxígeno regenerando el minio.

Schönitas

-147- SOBRE LA CONSTITUCION DE LAS SCHÖNITAS.- Firmado en Madrid, junio 1929.
*

Los autores hacen comentarios iniciales sobre la distinción entre complejos y sales dobles para entrar en la bibliografía del tema en la que se indica que la pérdida de moléculas de agua tiene lugar en dos fases, quedando una de ellas fuertemente unida, necesitando una temperatura muy superior para ser desplazada. Parece un comportamiento análogo al de los vitriolos (7 H₂O) estudiados por MOLES y Crespí (1927), lo que hace suponer, de partida, la existencia de una molécula de agua unida al anión, aunque Werner atribuyese las 6 al catión divalente.

Estudian las de Zn-K y Mn-NH₄, preparadas por ellos y estudiadas en el aparato de MOLES y Sellés (1927), tantas veces utilizado. La pérdida de agua en corriente de aire muy seco tiene lugar en forma continua entre 20-75°C para la primera y 20-65° para la segunda, dejando al parecer triunfante la idea de Werner, encontrando una estabilidad grande en el hexahidrato de Zn frente al mismo en el vitriolo, donde pierde las 6 moléculas de agua ya a temperatura ambiente.

Para comprobar si la estabilidad, atribuída a la presencia del sulfato de metal monovalente, se extiende a otros ligandos, se obtiene el derivado amminado observando que su estabilidad no es mayor, antes al contrario, que la del ZnSO₄ en las mismas condiciones.

Estudian la acción hidrolítica a 0° y 25°C por valoración conductométrica no encontrando indicios de ella en las dos anteriores ni en la ferroso-amónica.

-191- LA ESTRUCTURA DE LAS SCHOENITAS.- Firmado en Madrid, enero 1934.-
*

Estudio sistemático de demolición de cinco de estos

compuestos (Zn-K; Cu-K; Mn-NH₄; Fe-NH₄ y Mn-K). Obtienen las siguientes conclusiones.

a) Tienen un comportamiento muy similar en este proceso. No existen tetra ni pentahidratos. En todos los casos hay dihidratos, salvo en el caso del Mn. La de Mn-K a 0°C cristaliza en forma de trihidrato.

b) Se confirma el resultado de la memoria anterior de no haber molécula de agua unida al anión.

c) Se determinan densidades y volúmenes moleculares, estudiando su variación. Para el volumen molecular del H₂O se encuentran valores que confirman la existencia de las 6 moléculas alrededor del catión. Estarían situadas en disposición octaédrica y, de ellas, 2 más cerca del anión y más resistentes que las otras. Sugieren los autores el interés que tendría estudiar por rayos X la anomalía del Mn de tener 3 moléculas distintas de las otras tres.

Acidos silícicos y sus ésteres.

-155- ESTERES Y ACIDOS SILÍCICOS. (Nota preliminar).- Firmado en Madrid, enero 1929.- (Reválida de Solana).



El origen de este trabajo es la obtención por Thiessen y Koerner (1929) del ácido ortosilícico a partir del éster etílico. El tema debió preocupar a MOLES por cuanto leemos en esta memoria:

"La circunstancia de intervenir uno de nosotros (M) como juez de un tribunal de oposiciones, hizo surgir la idea de comprobar los resultados de Thiessen y Koerner, proponiendo como ejercicio práctico la obtención del ácido ortosilícico y sus productos de deshidratación. El resultado fué del todo sorprendente, ya que dos de los practicantes no consiguieron saponificar el ester etílico del ácido ortosilícico, mientras otros dos parecían haber llegado a productos de las condiciones indicadas por los investigadores alemanes."

Y es este resultado contradictorio el que conduce a este trabajo de comprobación.

Comienzan los autores con una discusión bibliográfica-teórica sobre los ácidos silícicos y siguen, ya en el tema, con la preparación del ester a partir de SiCl₄ y alcohol ab soluto, previamente purificados.

Con el ortoester puro, rectificado, se hicieron ensayos de hidrólisis lenta siguiendo las instrucciones de Thiessen y Koerner: No se obtiene, en ningún intento, hidrólisis

visible. En vista de fracaso tan rotundo, hacen la hidrólisis de un piroester y SiCl_4 y se obtiene un precipitado abundante.

Llegan a la conclusión de que los investigadores alemanes usaron ester impuro (no rectificaron) y que la hidrólisis observada es debida a SiCl_4 y piroester. El ortoester puro no se hidroliza al mezclarlo con agua adicionada de alcohol (1%); con agua sola sí hidroliza.

-180- OBTENCION Y PROPIEDADES DEL ESTER ETILORTOSILICICO.-
* Firmado en Madrid, diciembre 1932.

Como continuación de la anterior, exponen los autores las dificultades prácticas encontradas en la esterificación, llegando en sus perfeccionamientos a un montaje final realmente asombroso en el que se encadena todo el proceso, desde la obtención de los reactivos hasta la consecución del producto final.

Determinan y calculan diversas propiedades: Punto de fusión, variaciones de las presiones de vapor con la temperatura, punto de ebullición, calor de vaporización, constante de Crafts variación de la densidad y volumen específico con la temperatura, temperatura crítica, viscosidad, refracción molecular.

Estudian los productos de cola, fracciones que no destilaron a 160°C , obteniendo piroxilicato de etilo para el que se determina el porcentaje de SiO_2 , la variación de la densidad con la temperatura, la magnitud molecular y el índice de refracción.

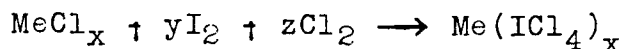
En resumen, un trabajo muy completo en el que se determinan muchas propiedades de las que no había datos en la bibliografía.

Cloriodatos

-177- CLOROIODATOS DE LOS METALES ALCALINOS Y ALCALINO-TERRREOS. ESTRUCTURA Y CONSTITUCION.- Firmado en Madrid, mayo 1932.
*

Compuestos muy poco estables por la volatilidad del ICl_3 , requieren manejo especial y temperaturas muy bajas en determinación de propiedades como la densidad.

En la obtención, siguen el esquema general:



variando pequeños detalles en cada caso. Obtienen los de K, Na, Li, Ca, Sr y Mg. Los análisis, rodeados de especiales

cuidados, consistieron en determinaciones de cloro, iodo, agua y los metales respectivos.

Las determinaciones de densidades se efectúan por un dispositivo especial a temperaturas muy bajas, de hasta -80°C .

Aplicando la regla de aditividad, se observan valores un poco altos con respecto a lo esperado: Se atribuye a que, debido a la inestabilidad, se pierde algo de ICl_3 , la densidad resulta algo baja y, en consecuencia, el volumen molecular alto.

I_2O_5 y sus hidratos

-169- ACERCA DEL I_2O_5 Y SUS HIDRATOS.-

*

No nos ha sido posible manejar este trabajo pero su existencia está garantizada porque lo recogen tanto el "Chemical Abstracts" 26-390 (1932) como el "Chemisches Zentralblatt" (1931-II, pág. 1994). Su contenido imaginamos será recogido en trabajos que reseñamos posteriormente en esta misma serie.

-171- EL I_2O_5 Y SUS HIDRATOS: PIROLISIS, DENSIDADES, CALORES DE DISOLUCION Y DE HIDRATAACION DE LOS MISMOS.-

*

Sin fecha.

Por primera vez se lleva a cabo la deshidratación térmica del ácido iódico con resultados concluyentes que indican la existencia del compuesto $3\text{I}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$ a 70°C , produciéndose la deshidratación total, I_2O_5 , a 200°C . Para obtener este último en buenas condiciones realizan los autores un montaje distinto al habitual, más completo. Comparan este resultado con los que expone la bibliografía.

Determinan:

-Por primera vez, la temperatura inicial de descomposición del I_2O_5 que resulta ser 275°C .

-Las densidades y volúmenes moleculares del HIO_3 y del $3\text{I}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (por primera vez).

-Los calores de disolución del HIO_3 , $3\text{I}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$ y I_2O_5 (a dos relaciones $\text{I}_2\text{O}_5/\text{H}_2\text{O}$)

-Los calores de hidratación del I_2O_5 y del $3\text{I}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$

-175- EL SISTEMA $\text{HIO}_3\text{-HNO}_3\text{-H}_2\text{O}$. SOLUBILIDADES: VISCOSIDADES.-

*

Sin fecha.

El interés de este trabajo radica en conocer la solubilidad del HIO_3 en mezclas de agua y nítrico ya que en la preparación del primero puede interesar o no renovar el HNO_3 a medida que se va diluyendo.

Se observa que la solubilidad aumenta mucho con la dilución del nítrico sin que sea necesaria una gran dilución para que se disuelvan cantidades importantes del ácido iódico: Es conveniente, pues, renovar frecuentemente el HNO_3 en la obtención señalada.

Se determinan viscosidades de mezclas $\text{HNO}_3\text{-H}_2\text{O}$ y $\text{HIO}_3\text{-H}_2\text{O}$ (por primera vez): No existen hidratos en la segunda. También por primera vez, se determinan las viscosidades de mezclas $\text{H}_2\text{O-HNO}_3\text{-HIO}_3$, todas saturadas de este último: Aparece un mínimo que corresponde aproximadamente a la fórmula $\text{HIO}_3\cdot 3\text{HNO}_3$, no separable fácilmente.

-181- ESTUDIO QUIMICO-FISICO DEL SISTEMA $\text{I}_2\text{O}_5\text{-H}_2\text{O}$. - Presentado por Rodríguez Mourelo en Sesión de la Academia del 30 de noviembre de 1931.

* Memoria muy amplia que recoge todo lo hecho hasta entonces sobre el tema, prácticamente el contenido de las memorias anteriores. Hay nuevo un apartado no recogido en ellas sobre la obtención del HIO_3 a partir de I_2 y ácido nítrico fumante, en el que intervino MOLES dirigiendo los trabajos, como veremos más adelante (Véase "La escuela de Moles").

-187- EL I_2O_5 Y SUS HIDRATOS. II.- Firmado en Madrid, julio 1933.-

* Se trata de un nuevo estudio del $3\text{I}_2\text{O}_5\cdot\text{H}_2\text{O}$ suscitado por las referencias de la bibliografía acerca de un producto cristalino obtenido de manera distinta al conseguido por demolición térmica por MOLES y Pérez Vitoria.

Se parte ahora de la obtención de HIO_3 por el procedimiento de Pérez Vitoria y Garrido (Véase "Escuela de MOLES") y obtienen los autores el $3\text{I}_2\text{O}_5\cdot\text{H}_2\text{O}$ cristalizado disolviendo el residuo de la evaporación a sequedad del líquido resultante de la acción del nítrico fumante sobre el iodo, concentrando y enfriando a 0°C . Comprueban la composición del producto.

Comparan este producto cristalizado con el obtenido térmicamente, encontrando:

-Densidad mucho más elevada que da un valor normal para el volumen molecular del agua.

-La deshidratación es diferente en cuanto que da, aún

tomando las precauciones de entonces, un producto coloreado de rosa, lo que sugiere que el producto se descompone antes de perder totalmente el agua. Confirmado por análisis.

- Se repite el proceso estudiado por MOLES y Pérez Vitoria y se llega a las conclusiones de entonces.

-200- ACCION DE HNO_3 FUMANTE SOBRE EL IODO.- Sin fecha.



Brevísima reseña bilingüe (español-inglés) en la que se anuncia el comienzo de un estudio sistemático de la obtención de los hidratos del I_2O_5 por acción del HNO_3 sobre el iodo. Se exponen algunos resultados cualitativos.

-212- EL I_2O_5 Y SUS HIDRATOS. III.- Firmado en Madrid, julio de 1936.- (Reválida de Pilar Villan).



Son los primeros resultados del estudio anunciado en la Memoria anterior.

a) Tratando iodo en caliente con HNO_3 de 30,8% a 58,9% se obtiene, en ausencia de gérmenes de $3\text{I}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$, siempre HIO_3 . Con gérmenes de $3\text{I}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$ cristaliza éste aun en medios poco ácidos. Con porcentajes de nítrico superiores a 58,9%, cristaliza siempre $3\text{I}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Se comprueban los resultados por análisis cuantitativo.

b) El I_2O_5 sólo se ha podido obtener por deshidratación de los anteriores según hicieron MOLES y Pérez Vitoria en un trabajo anterior. Recientemente, Bahl y Partington habían publicado la obtención triturando iodo con ácido nítrico de densidad 1,5 en frío. Reproducen el proceso y no obtienen I_2O_5 sino una mezcla de I_2 , HNO_3 y HIO_3 . Ensayan otro camino en estado de vapor, obteniéndose HIO_3 .

c) El I_2O_5 , aun en frasco de tapón esmerilado, absorbe con el tiempo algo de humedad. Desecando en corriente de aire seco a 210° , da por iodometría el valor teórico.

d) Se trata el problema de las densidades no concordantes hasta entonces. Empleando un volúmetro ideado por Crespí obtienen valores correctos, que analizan. Los volúmenes moleculares resultan ahora perfectamente normales.

-207- EL I_2O_5 Y SUS HIDRATOS.- Sin fecha.-



Brevísima nota bilingüe (español-inglés) que recoge tan solo las conclusiones del trabajo anterior.

Ioduro de aluminio

-203- ACERCA DEL IODURO DE ALUMINIO.- Firmado en Madrid,
* noviembre 1935. (Reválida de Angel Vian)

Al tratar de caracterizar un AlI_3 anhidro por puntos de fusión y de ebullición, para su uso posterior, aparecen divergencias notables con los datos de la bibliografía. Ello llevó a este estudio más detallado.

Los autores obtienen el producto por síntesis en corriente de hidrógeno, partiendo de sustancias purificadas y empleando, como es habitual, aparato de vidrio todo soldado. La reacción tiene lugar a una temperatura óptima de 420° y sin las manifestaciones luminosas que indica la bibliografía.

Por hidrólisis se obtiene HI en grado de pureza satisfactorio. Se hacen las siguientes determinaciones:

- Punto de fusión ($179,5^\circ C$)
- Curva de presiones de vapor entre $310-370^\circ C$. Se halla la ecuación que ajusta los resultados experimentales.
- Calor molar de vaporización (15515 cal/mol).
- Temperatura crítica ($1046,3^\circ K$)
- Cociente de Trouton-Ramsay ($L/Te = 23,5$; normal)
- El compuesto cumple la regla de los dos tercios ($T_f/Te = 0,68$).
- La constante ebulloscópica resulta ser ≈ 56 .

-205- ESTUDIO DEL IODURO DE ALUMINIO.- Sin fecha.

* Muy breve reseña bilingüe (español-francés) que recoge exactamente las conclusiones del trabajo anterior.

-211- LAS PRESIONES DEL VAPOR DEL IODURO DE ALUMINIO.- Firmado en Madrid, junio 1936.-

* Continuación de la anterior, se repiten medidas de presiones de vapor a la vista de una memoria sobre el tema de Fischer y Rahlfs (1932) que les facilitó Le Boucher y que había escapado a su atención. La concordancia es muy apreciable pero intentan afinar más hallando más puntos y tratando de eliminar las causas de error.

Como consecuencia de su trabajo, hallan nuevos valores de las constantes a y b de la ecuación

$$\log p = a + b/T \quad \text{y reproducen los cálculos}$$

del calor molar de vaporización (16,90 Kcal.), la temperatura crítica (1041°K), la constante ebulloscópica (50,4), coeficiente de Trouton-Ramsay (25,7; indica polimerización) y la relación T_f/T_e (0,69).

Sustancias desecantes

- 178- ESTUDIOS SOBRE LA SUPERDESECACION. I. LA REACCION DEL AMONIACO CON EL ANHIDRIDO FOSFORICO.- Firmado en Madrid, julio 1932.-

* Hacén los autores un estudio bibliográfico en el que ponen de manifiesto la controversia sobre si reacciona o no el NH_3 con el P_2O_5 .

Utilizan NH_3 sintético que purifican de manera asombrosa y P_2O_5 resublimado. Utilizan montaje de vidrio soldado y siguen la reacción por la variación de presión de gas en el aparato. Obtienen los siguientes resultados:

-Reacción muy viva al comienzo que se hace más lenta después.

-La formación de una película protectora en el P_2O_5 , que impediría la posterior reacción (bibliografía) no se confirma.

-La representación gráfica del porcentaje de NH_3 absorbido frente al tiempo es de tipo parabólico, lo que permite representar la velocidad de reacción por una fórmula exponencial del tipo Freundlich.

- 184- ESTUDIOS SOBRE LA SUPERDESECACION. II. LA REACCION DEL AMONIACO CON EL ANHIDRIDO FOSFORICO.- Firmado en Madrid, febrero de 1933.

* Repetición de ensayos de la parte I variando algunas condiciones, Se confirman las conclusiones de la primera comunicación.

- 183- ESTUDIO COMPARATIVO DE ALGUNOS DESECANTES, I.- Firmado en Madrid, diciembre de 1932. (Reválida de C. Riquero).

* Se estudia el poder desecante del gel de sílice activado, perclorato de magnesio anhidro, óxido de bario y anhidrido bórico, llegándose a las siguientes conclusiones:

- El gel de sílice tiene una eficacia comparable al P_2O_5 hasta que ha absorbido media molécula de agua por una de SiO_2 , descendiendo rápidamente después.

- El perclorato de magnesio tiene una eficacia comparable a la del P_2O_5 hasta la proporción del tetrahidrato.

- El óxido de bario, igualmente eficaz hasta la formación del hidróxido.

- El anhídrido bórico es poco satisfactorio y su obtención es difícil.

-185- LOS HIDRATOS DEL PERCLORATO DE MAGNESIO.- Firmado en
* Madrid, enero 1933.-

Continuación del trabajo anterior. Los autcores observaron allí la posible existencia del tetrahidrato y deciden ampliar el estudio. Estando casi terminado, aparece publicado un trabajo en el que se demuestra la existencia de los hidratos con 4 y 2 moléculas de agua y se dan los espectrogramas de rayos X de la sal anhidra y de los hidratos con 2, 4 y 6 moléculas de agua. El trihidrato se considera como una mezcla de di y tetra.

En otros trabajos, recogidos en la bibliografía, se ha dado como cierta la existencia del trihidrato, que se introduce incluso en el comercio. Hacen los autores de esta memoria un resumen bibliográfico sobre la cuestión.

En la parte experimental, obtienen el producto anhidro, el hexa y el trihidrato, de los que obtienen densidades y volúmenes moleculares, que comparan con los de la bibliografía. Tras un estudio teórico general sobre los distintos hidratos del perclorato de magnesio, llegan a las conclusiones siguientes:

- El trihidrato no es un compuesto definido, respondiendo mejor al carácter de cristales mixtos.

- En el estudio de volúmenes moleculares del agua llegan a la conclusión de que el agua unida al anión ocupa un volumen 10 (dihidrato) mientras las cuatro moléculas restantes ocupan un volumen promedio de 13.

-213- LOS HIDRATOS DEL PERCLORATO DE ALUMINIO.- Firmado en
* Madrid, junio 1936. (Reválida de González de Barcia).

Este trabajo también está en relación con los desecantes de gases. El hecho de que, según la bibliografía, existan hidratos con 15, 12, 9 y 6 moléculas, hace pensar en los extraordinarios efectos desecantes del producto anhidro, que no había sido obtenido anteriormente.

El trabajo experimental incluye la preparación del 15-hidrato, del 9-hidrato y del 6-hidrato directamente. La obtención, por primera vez, del 3-hidrato y del producto anhidro se hace por demolición de los hidratos superiores

en vacío, a temperaturas variables según el hidrato de partida. No se logra obtener el 3-hidrato cristalizado. No consiguen encontrar el 12-hidrato.

Determinan las densidades de todos los compuestos, hallando los volúmenes moleculares del agua de cristalización. Llegan a la conclusión de que las 3 primeras moléculas son de anión.

Determinan puntos de fusión de los tres hidratos superiores y anuncian que se lleva paralelamente un estudio sobre la eficacia desecante de este producto, que parece ser superior a la del P_2O_5 .

-209- LOS HIDRATOS DEL PERCLORATO DE ALUMINIO.- Firmado en
* Madrid, junio 1936.

Breve reseña bilingüe (español-inglés) en la que se recogen los resultados y conclusiones del trabajo anterior.

-208- ESTUDIOS SOBRE DESECANTES SOLIDOS PARA GASES.- Sin fecha.
*

Breve nota bilingüe (español-francés) sobre el perclorato de magnesio, su eficacia como desecante y su posibilidad de regeneración. Se anuncian también experiencias con $CaSO_4$ anhidro y con perclorato de aluminio anhidro, que juzgan los autores el desecante más eficaz de todos los conocidos hasta entonces.

Nitrobenceno

-188- CURVA DE PRESIONES DE VAPOR DEL NITROBENCENO.- Firmado en Madrid, julio 1933.
*

Determinan la curva de presiones de vapor entre 95,8 y 207,9°C y hallan la ecuación matemática que las relaciona con la temperatura.

Calculan el punto de ebullición (209,6°), calor latente de vaporización (94,84 cal/gr), constante ebulloscópica (49,13) y se comparan críticamente estos valores con los de la bibliografía.

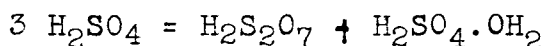
Acido sulfúrico

-194- SUR L'ACIDE SULFURIQUE DIT "ABSOLU".- Memoria presentada en el IX Congreso de Química, 1934.
*

Hacen los autores un estudio bibliográfico minucioso

sobre la polémica cuestión de la existencia del ácido sulfúrico absoluto (100%), su conductividad que señala disociación, el máximo aplanado del punto de congelación y su constante crioscópica.

La parte experimental comienza con la determinación de esta última magnitud (65,6), siguiendo con el intento de definir la constitución del ácido 100%. Hacen un estudio muy completo y crítico tanto de sus medidas como de las de la bibliografía. Obtienen un máximo de la curva de congelación que corresponde a 10,65°C, que sería el punto de fusión del ácido absoluto. Partiendo del equilibrio



y de la diferencia de 0,15° hallada para el punto de congelación, se puede calcular como fracción disociada en condiciones ordinarias el 0,30%.

Las diferencias halladas entre los diferentes investigadores se atribuyen a la diferencia de constitución del ácido empleado.

Tras la memoria, se inserta una breve discusión en la que intervinieron O. Ruff, M. Ceutnerszwer, W. Noddack y L. Le Boucher, contestando a todos ellos MOLES.

-210- ACERCA DEL SISTEMA $\text{SO}_3:\text{H}_2\text{O}$ Y DEL ACIDO SULFURICO ABSOLUTO.- * firmado en Madrid, febrero 1936.

Se trata del mismo tema que el de la memoria anterior, con algunos datos nuevos. Se reproducen las conclusiones expuestas allí.

Aquí se hace un estudio del sistema $\text{SO}_3:\text{H}_2\text{O}$ mediante diagrama de fusión desde la concentración 65,6% $\text{SO}_3/34,4\%$ H_2O hasta 93,2% $\text{SO}_3/6,8\%$ H_2O , comprobándose:

- 68,9% $\text{SO}_3/31,1\%$ H_2O , máximo aplanado que corresponde al sulfato de hidroxonio.

- 81,63% $\text{SO}_3/18,37\%$ H_2O , otro máximo (el llamado ácido sulfúrico absoluto).

- 85,4% $\text{SO}_3/14,6\%$ H_2O , eutéctico (una molécula doble de sulfúrico absoluto por una de piro-sulfúrico).

- 89,88% $\text{SO}_3/10,12\%$ H_2O , máximo muy aplanado que corresponde al ácido piro-sulfúrico.

Se discuten los resultados obtenidos por otros autores. El resto de la memoria es prácticamente el mismo trabajo de la anterior.

c) DISOLUCIONES Y DISOLVENTES

Es éste otro campo de la actividad investigadora de MOLES. El primer trabajo que se recoge en este apartado podemos considerarlo histórico y transcendental. Histórico, porque es el primero de auténtica investigación, realizado en Leipzig (1910), y transcendental porque marca el comienzo de su interés por la Química-Física. Recordemos a este respecto la Memoria de su viaje a Leipzig y sus impresiones sobre el mismo y cómo a su regreso comenzó su enseñanza de esta materia en España.

La temática de los trabajos incluidos bajo este epígrafe es variada: Desde solubilidades de gases en diversos disolventes y mezclas, hasta estudios de las propiedades de un disolvente particular, especialmente en cuanto a las constantes crioscópica y ebulloscópica. Veamos un breve resumen de cada uno de ellos.

- 4- SOLUBILIDAD DE GASES EN SOLUCIONES ACUOSAS DE GLICERINA
* Y ACIDO ISOBUTIRICO.- Firmado en Leipzig, septiembre 1910.

Trabajo hecho en Alemania durante su época de pensionado de la Junta para Ampliación de Estudios.

Hace una descripción minuciosa del aparato empleado y de la obtención y purificación de los gases y disolventes a utilizar, poniendo especial interés en la desgasificación de estos últimos. Explica el aspecto teórico de lo que se pretende y pasa a la parte experimental obteniendo unos resultados que critica y compara con los de la bibliografía. La solubilidad de H_2 y N_2 en agua-glicerina disminuye enormemente

con la concentración en glicerina, siendo del orden de $1/6$ para el primer gas y de $1/8$ para el segundo.

Desarrolla teóricamente los criterios a seguir para hallar las posibles relaciones entre propiedades distintas de las mezclas binarias. Establece comparaciones con presiones de vapor, densidad, viscosidad, calor específico, etc. etc. poniendo de manifiesto las analogías existentes.

Estudia la solubilidad del nitrógeno en la zona crítica de disoluciones acuosas de ácido isobutírico. Trata de comprobar si el enturbiamiento crítico, explicado como separación de gotas heterogéneas pequeñísimas en el seno de la masa líquida, influye en la solubilidad de gases. Los resultados obtenidos no presentan desviación notable de la ley de Henry.

- 3- GASLOSCHKEIT IN WASSERIGEN LÖSUNGEN VON GLYCERIN
* UND ISOBUTTERSAURE.- Firmado en Leipzig y Barcelona, septiembre 1910.

Se trata de una memoria idéntica a la anterior.

- 5- ACERCA DE UN NUEVO METODO PARA DETERMINAR SOLUBILIDADES DE GASES.- Sin fecha.

Primer trabajo publicado en los ANALES, es una breve nota en la que se recoge el estudio comparativo de los resultados de las solubilidades halladas en el trabajo expuesto en las memorias anteriores.

- 7- ACERCA DE LAS SOLUCIONES DE LIQUIDOS CON UNA TEMPERATURA CRITICA.- Firmado en Madrid, junio 1911.

Determina las presiones de vapor y tensiones superficiales de la mezcla agua-ácido isobutírico entre 20° y 40°C . Del sistema fenol-agua, determina los puntos de congelación solamente por existir buenos datos de presiones de vapor y tensión superficial en la bibliografía; también son de la bibliografía los puntos de congelación del primer sistema.

Estudiando los resultados, admite que puede establecerse como regla general que las mezclas de líquidos miscibles parcialmente, que siguen la ley del diámetro recto, presentan constantes los valores de las tres magnitudes estudiadas en la zona de concentración comprendida entre las concentraciones conjugadas extremas.

- 23- SOLUBILIDAD MUTUA EN EL SISTEMA BENCENO-ACETAMIDA.-
* Memoria presentada en el Congreso de Madrid de la Asociación española para el progreso de las Ciencias, en la sesión del 18 de junio de 1913.

Determinan los autores las temperaturas de homogeneidad para distintas composiciones de mezclas, resultados que representan en una gráfica de % de acetamida frente a temperatura, obteniendo una curva típica. Comprueban que sigue la ley del diámetro recto y hallan la ecuación de esa recta llegando a la temperatura crítica superior en el valor $142,5^{\circ}\text{C}$.

-22- SOLUBILIDAD MUTUA EN EL SISTEMA BENCENO-ACETAMIDA.-

* Firmado en Madrid, julio 1913.

Es una memoria idéntica a la anterior.

-9- ACERCA DE LA CONSTANTE EBULLOSCOPICA DEL Cl_4C .- Sin

* fecha.

Como en otro trabajo (ver la serie del cloruro de cromilo) necesita usar el CCl_4 como disolvente para determinar pesos moleculares, estudia aquí la constante ebulloscópica del mismo por notar anormalidades en los pesos moleculares calculados utilizando la de Beckmann (1895).

Purifica el producto y utiliza como cuerpos disueltos alcanfor y benzoato de etilo. Obtiene para la constante mencionada el valor 47 en lugar de 48 que establecía Beckmann. Para comprobar sus resultados hace determinar pesos moleculares con CCl_4 como disolvente a dos alumnos (Gimeno y Santos), utilizando el valor 47. Los resultados son ligeramente altos pero aun lo serían más utilizando el valor de Beckmann.

Determina también el calor de vaporización por la fórmula de Van't Hoff hallando el valor 52.

-12- EL BROMURO DE ETILENO COMO DISOLVENTE CRIOSCOPICO.-

* Firmado en Madrid, abril 1912.

Este estudio es consecuencia del trabajo que, con L. Gómez, realizó sobre el cloruro de cromilo.

Había datos sobre la higroscopicidad de este disolvente, lo que se traduce en una variación del punto de congelación y de la constante crioscópica según el grado de humedad que posea y en una falta de concordancia en la bibliografía. MOLES se propone fijar estos valores.

Determina el punto de fusión siguiendo un proceso que explica y obtiene el valor $9,975^{\circ}\text{C}$. Para la constante crioscópica obtiene $K = 125$ frente a la adoptada en la literatura ($K = 118$) que se refiere, evidentemente, a producto húmedo.

- 13- ATHYLENDIBROMID ALS KRYOSKOPISCHES LOSUNGSMITTEL.-
* Firmado en Madrid, abril 1912.

Recoge el mismo trabajo que la memoria anterior.

- 16- LAS TEORIAS DE LAS SOLUCIONES.-

* Exposición teórica. Congreso de Madrid de la Asociación española para el progreso de las Ciencias.- Sesión del 18 de junio de 1913.

El hecho de elegir este tema nos indica su preocupación e interés por él en aquella fecha. Es un estudio del desarrollo histórico de la teoría de las disoluciones, que trataremos más adelante en otro capítulo.

- 17- ACERCA DE LA PRESENCIA DE SELENIO EN EL ACIDO CLORHIDRICO CONCENTRADO.- Firmado en Madrid, enero 1913.

* El origen del trabajo reseñado en esta memoria es fruto del espíritu de observación. Al diluir con agua ácido clorhídrico comercial para la preparación del H_2S se observó que, al cabo de cierto tiempo, dejaba en el fondo un precipitado coposo de color escarlata. Investigado, se reconoce ser selenio; pero el hecho de resultar insoluble en ácido clorhídrico concentrado y caliente, suscita la idea de averiguar en qué estado podía estar disuelto en el clorhídrico comercial inicial.

Tras diversos ensayos, llegan los autores a las siguientes conclusiones:

- Se encuentra en el HCl comercial al estado de Cl_2Se_2 .

- Procede del SO_4H_2 selenífero y la presencia del $FeCl_3$ favorece la formación. Calentando $FeCl_3$ sublimado y Se, se obtiene fácilmente Cl_2Se_2 .

- El Cl_2Se_2 del HCl concentrado deja Se rojo libre al diluir, que se mantiene en disolución. Admite MOLES que quizá se redisuelva en el Cl_2Se_2 sin descomponer.

- Se continuarán los ensayos al tiempo que se investigarán las soluciones de Se en SO_4H_2 .

- 18- ESTADO DEL Se EN EL ACIDO SULFURICO ABSOLUTO.- Memoria presentada en el Congreso de Madrid de la Asociación española para el progreso de las Ciencias. Sesión del 19 de junio de 1913.

* Disuelve Se en sulfúrico fumante y luego añade agua hasta conseguir sulfúrico absoluto. Observa que la cantidad

de agua es menor que la que sería necesario añadir si no estuviese disuelto el Se, lo que indica que parte del SO_3 interviene en esta disolución. Calcula la proporción correspondiente y viene a resultar la del compuesto SO_3Se propuesto en la bibliografía.

Determina crioscópicamente la masa molecular que resulta elevada y que le lleva a admitir la presencia de moléculas estables $(\text{SO}_3\text{Se})_2$.

El estudio de la conductividad da por resultado la observación de que el selenio disuelto no influye sobre ella. En sulfúrico fumante, sí que disminuye la conductividad proporcionalmente al Se disuelto, debido a la disminución del SO_3 que se combina con el selenio añadido.

Hace una crítica de sus resultados comparándolos con los obtenidos por Hantzsch para el Te, totalmente distintos, quién suponía una analogía entre Se y Te en ácido sulfúrico.

- 36- ACERCA DE LAS SOLUCIONES DE SELENIO Y TELURO EN ACIDO
* SULFURICO ABSOLUTO.- Firmado en Madrid, febrero 1915.
(En Trab. Lab. Inv. Físicas, núm. 13, se publica idéntico a éste).

Memoria continuación de la anterior con algunos datos nuevos para el telurio pero repitiendo los resultados experimentales del selenio. Nos da la impresión que presentó la anterior en el Congreso de Madrid de la Asociación española para el progreso de las Ciencias, sin haber acabado el trabajo que ahora presenta.

Para el Te, repitiendo investigaciones, obtiene un comportamiento totalmente distinto que para el selenio: Da pesos moleculares anormales y conductividad elevada.

Realiza más determinaciones crioscópicas de masa molecular en el caso del selenio empleando distintas variedades alotrópicas: Obtiene valores muy diferentes, atribuibles a distinto grado de asociación del SO_3Se o a la presencia de moléculas Se_2 .

- 37- SUR LES SOLUTIONS DU SÉLENIUM ET DU TELLURE DANS L'ACIDE
* SULFURIQUE ABSOLU.- Firmado en Madrid, febrero 1915.

Memoria idéntica a la anterior.

- 38- COURBE DE SOLUBILITE DU SELENIUM DANS LE SULFURE DE
* CARBONE.-

Muy breve memoria con abundantes datos experimentales.

Purificados el selenio rojo amorfo y el sulfuro de carbono, estudian los autores la solubilidad del primero en el segundo, observando:

- Cambia según el tiempo transcurrido desde la preparación del Se rojo. Durante las primeras 12 horas permanece estacionaria, luego disminuye mucho permaneciendo asimismo estacionaria hasta los 8 días, para disminuir nuevamente después.

- Determinan la influencia de la luz en la solubilidad, la temperatura y el enfriamiento, el arco eléctrico.

Concluyen que es preciso establecer la existencia de variedades de selenio rojo cristalizado, de solubilidades diferentes. Estas variedades se originarían por acción del disolvente o de la luz.

-20- VISCOSIDAD Y CONDUCTIBILIDAD ELECTRICA EN SOLUCIONES
* CONCENTRADAS DE Cl_3Fe .- Firmado en Madrid, marzo 1913.

Surge este trabajo como consecuencia de otro efectuado por Cabrera y MOLES sobre magnetoquímica en el que se comprobó la opinión de otros investigadores de que la acción hidrolítica del agua no existe prácticamente en soluciones regularmente concentradas de esta sal.

Determinaron los autores densidades, viscosidades y conductividades eléctricas en disoluciones de FeCl_3 para concentraciones entre 0,025 y 8 molar y a las temperaturas de 0, 18, 25 y 35°C.

Calcularon, de los datos obtenidos, las conductividades moleculares y las fluideces, determinando los coeficientes de temperatura.

Discuten y analizan los resultados, comparándolos con los de otros autores, en especial Rozeboom, llegando a las siguientes conclusiones:

-En los límites del trabajo, no existe acción hidrolítica.

- Debe admitirse la formación de complejos por solvatación.

- El comportamiento de esta disolución es análogo al de otras disoluciones de sales.

-21- ESTUDIO QUIMICO-FISICO DE LAS SOLUCIONES ACUOSAS DE
* CLORURO FERRICO.- Memoria presentada en el Congreso de Madrid de la Asociación española para el progreso

de las Ciencias. Sesión del 19 de junio 1913.

En esencia, es idéntica a la anterior. Hemos notado que las determinaciones experimentales se han ampliado a las temperaturas de 10° y 45°C pero el tratamiento y las conclusiones son las mismas. Faltan en ésta dos representaciones gráficas: Las de la conductividad molecular y la fluidez frente a la concentración.

-31- ESTUDIOS ACERCA DE DISOLVENTES INORGANICOS. I. PENTACLORURO DE ANTIMONIO.- Firmado en Madrid, junio 1914.
*

En Trab. Lab. Inv. Físicas núm. 4, aparece esta memoria con una variación consistente en la reducción de algunos párrafos y la falta del apartado "Magnitud molecular del Cl_5Sb disuelto".

Se trata de un estudio químico-físico del compuesto mencionado, encontrando los siguientes datos sobre el mismo:

-Punto de fusión 3,0°C (se rectifica la bibliografía)

-El color del SbCl_5 es amarillo limón (bibliografía: incoloro o ligeramente amarillo)

-La constante crioscópica vale $K = 18,5$, valor medio de las determinaciones hechas con CCl_4 , Cl_3CH , C_2Cl_6 , Br_2 y SnCl_4 .

-Calor de fusión: 8,17 cal.

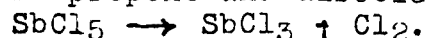
-Densidad a 20°/4 es 2,3356.

-Como disolvente, se determinan las magnitudes moleculares de los cuerpos: Cl_2 , Br_2 , SnCl_4 , SbCl_3 , Cl_2CrO_2 y CrO_3 resultan normales y I_2 , ICl_3 , SnBr_4 , SnI_4 y AuCl_3 presentan disociación o reaccionan con el disolvente.

-Se ensayó el comportamiento del SbCl_5 con muy diversos elementos y compuestos y se calcula la primera rama de la curva de fusión del sistema $\text{SbCl}_5 + \text{SbCl}_3$.

-32- UBER ANTIMONPENTACHLORID ALS LOSUNSMITTEL.- Firmado en Madrid, junio 1914.
*

Fundamentalmente es la misma memoria anterior, con algunas variaciones, tanto en supresión como en aumento. Es de destacar el apartado de "Magnitud molecular del Cl_5Sb disuelto", empleando CHCl_3 y CCl_4 como disolventes, notándose en los resultados la ausencia de reacción y percibiéndose disociación a diluciones grandes. Para concentraciones superiores al 4% se obtienen valores de peso molecular prácticamente normal. Se propone una disociación del tipo:



- 35- ACCION DE ALGUNOS CUERPOS HIDROXILADOS SOBRE LA SOLUBILIDAD DEL Cl_2Hg EN EL AGUA.- Firmado en Madrid, junio 1914.

(En Trab. Lab. Inv. Físicas núm. 6 se publica una memoria idéntica a ésta).

Estudian los autores la acción, sobre la solubilidad mencionada, de los compuestos: Glicerina, sacarosa, ácido tartárico y ácido cítrico, los tres últimos sólo hasta concentraciones del 50%, por su limitada solubilidad.

Describen el origen y purificación de los productos y la forma de operar en sus determinaciones, registrando sus resultados en tablas y gráficas. Los comparan con los de la bibliografía y llegan a la conclusión de que la solubilidad del HgCl_2 en agua aumenta por la presencia de cuerpos orgánicos con funciones alcohol, aldehído y cetona, disminuyendo, en cambio, cuando está presente la función ácido.

- 103- SOLUBILIDAD DE LOS HALURCS MERCURICOS EN MEZCLAS DE GLICERINA Y AGUA.- Firmado en Madrid, diciembre 1924.

Diez años después de la anterior, se recalculan los resultados obtenidos entonces para expresarlos referidos a 100 gr. de disolvente en lugar de a 100 gr. de disolución.

Rectifican al mismo tiempo un error padecido entonces en la solubilidad molar del HgCl_2 y hacen públicas unas determinaciones de solubilidades del HgBr_2 en mezclas de glicerina y agua que hicieron en aquella época y que creen interesantes por no existir otras en la bibliografía. Encuentran un aumento de la solubilidad en presencia de glicerina, lo mismo que sucedía con el cloruro.

- 192- ESTADO DE LOS CUERPOS DISUELTOS EN ACIDO SULFURICO ABSOLUTO.- Firmado en Madrid, octubre 1930 (?).

Trabajo que pertenece a la serie del ácido sulfúrico de la que se presentó una memoria en el IX Congreso de Química de 1934. Aquí se estudia como disolvente en tanto que allí lo hacían en cuanto a su composición.

Se repiten, ampliadas y revisadas, las determinaciones de la constante crioscópica empleando nitrobenzeno, ácido pícrico, ácido tricloroacético y trinitrotolueno. El resultado promedio obtenido es 65,4.

Se estudian las magnitudes moleculares de algunos cuerpos disueltos en sulfúrico absoluto, obteniéndose las siguientes conclusiones:

- Con iodo, parece demostrarse la formación de I_2SO_3 , inestable, que precipita iodo al llegar al ácido sulfúrico

absoluto.

-Con H_2O_3 absoluto se obtiene $M = 0,33 \times 63$ que puede explicarse por la reacción entre absoluto y disolvente con formación de ácido nitrosulfúrico, agua y oxígeno.

-Con ácido perclórico absoluto se observa comportamiento normal.

-El S_2Cl_2 da resultados ligeramente bajos que se atribuye a que la disolución obtenida se altera.

-Con tetralita se obtienen resultados del orden de 0,33M lo que indica posible reacción con el sulfúrico, formando una sal que se disocia en 3 iones.

-Con ácido oxálico hubo dificultades porque se oxida rapidísimamente en el ácido ligeramente fumante.

-201- EL ACIDO PIROSULFURICO COMO DISOLVENTE.- Firmado en Madrid, julio 1935.

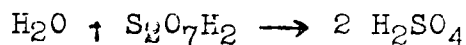
*

Definido estequiométricamente por la fórmula $2\text{SO}_3 \cdot \text{OH}_2$, proceden los autores a la determinación experimental directa de su constante crioscópica, empleando, por consejo del profesor Willstaetter, diversas sulfonas, sulfonal, veronal y trional, además del nitrobenzono, obteniendo el valor de 111,5.

Determinan las magnitudes moleculares del sulfúrico absoluto, agua y anhídrido sulfúrico, encontrando:

-El sulfúrico absoluto se encuentra polimerizado con pesos moleculares elevados que disminuyen rápidamente con la concentración tendiendo finalmente a un valor constante del orden de 240.

-Parece lógico que al añadir agua al piro-sulfúrico no quede como tal sino que reaccione dando



y que sea éste último el que se quede disuelto en el piro-sulfúrico sobrante. Así se confirma, obteniendo resultados comparables a los del caso anterior.

-El anhídrido da valores anómalos, con pesos moleculares que indican disociación creciente con la concentración, hecho poco admisible.

d) MAGNETOQUIMICA

Ya hemos dicho que la magnetoquímica constituye un islote dentro del mundo de investigación de MOLES. Pertenecen a él una serie de trabajos iniciados con Cabrera a partir de su estancia en Zúrich, y continuados posteriormente en Madrid cuando este gran físico español, de renombre universal, acogió a MOLES en el Laboratorio de Investigaciones Físicas, según él mismo nos dice en su contestación al discurso de ingreso de MOLES en la Academia y que ya hemos comentado.

Abarca esta época desde 1912 hasta su marcha a Ginebra en 1915, simultáneándose estos trabajos con su actuación docente en el mismo campo y con otros de investigación propia. A partir de 1918, a su regreso de Suiza, sólo publica dos, uno de ellos con su nombre solamente. Desde esa fecha abandona totalmente este campo para dedicarse de lleno a la investigación propia, en especial a la de los pesos atómicos que había iniciado con Guye.

En nuestra opinión las investigaciones recogidas en estos trabajos son más propiamente atribuibles a Cabrera ya que éste debió ser el espíritu orientador, lo que no es obstáculo para que MOLES participase activamente en ellos y con su interés habitual.

Enumeramos los trabajos de este bloque que, como se comprenderá fácilmente por sus títulos, tratan del estudio de las propiedades magnéticas de las sustancias químicas,

especialmente de las sales de hierro, manganeso y níquel, expresando los momentos magnéticos en función de una unidad elemental de esta magnitud llamada "magnetón de Weiss".

- 14- LA TEORIA DE LOS MAGNETONES Y LA MAGNETOQUIMICA DE
* LOS COMPUESTOS FERRICOS.- Firmado en Zúrich, Laboratorio de Física de la Escuela Politécnica, sin fecha.

Trabajo amplísimo con una extensa parte teórica y que fué inspirado por el propio Weiss.

- 15- LA TEORIA DE LOS MAGNETONES Y LA MAGNETOQUIMICA DE
* LOS COMPUESTOS FERRICOS.-

Memoria presentada al Congreso de Madrid de la Asociación española para el progreso de las Ciencias. Sesión del 19 de junio de 1913.

Es esencialmente el mismo trabajo anterior.

- 19- LA TEORIA DE LOS MAGNETONES Y LA MAGNETOQUIMICA DE
* LOS COMPUESTOS DE HIERRO.- Sin fecha.

Pequeña comunicación de una sola página comentando los resultados de un trabajo de Weiss y Piccard sobre la susceptibilidad del agua y del aire y su coeficiente de temperatura, en lo que puede afectar al suyo anterior.

- 24- MAGNETOQUIMICA DE LOS COMPUESTOS DE HIERRO (2ª memoria).- Firmado en Madrid, julio 1913.
*

- 57- LA MAGNETO-QUIMICA DEL SULFATO FERRICO Y LA TEORIA DE
* LOS MAGNETONES.-

Se trata de un trabajo entresacado del publicado en los ANALES que registramos con el núm. 24.

- 25- LA MAGNETOQUIMICA DE LOS COMPUESTOS DE HIERRO Y LA
* TEORIA DEL MAGNETON.-

No nos ha sido posible encontrar este trabajo pero su existencia está garantizada por cuanto lo registran tanto el "Chemical Abstracts" 7-2900 (1913) como el "Chemisches Zentralblatt" (1913-II; pág. 222).

- 26- LA MAGNETOQUIMICA DE LOS COMPUESTOS DE HIERRO Y LA
* TEORIA DEL MAGNETON. II.-

Tampoco nos ha sido posible manejarlo. Lo registran el "Chemical Abstracts" 8-1058 (1914) y el "Chemisches Zentralblatt" (1914-I; pág. 520)

Es fácil suponer que el contenido de estas breves memorias será un resumen del de las del mismo título publicadas en español.

- 27- LA MAGNETOQUIMICA DE LOS COMPUESTOS DE NIQUEL Y LA
* TEORIA DEL MAGNETON.- Firmado en Madrid, febrero(sin año).

En Trab. Lab. Inv. Físicas núm. 1-II, se publica una memoria idéntica a ésta.

- 28- LA MAGNETOQUIMICA DE LOS COMPUESTOS DE NIQUEL Y LA
* TEORIA DEL MAGNETON.-

Esta publicación debe ser idéntica a la anterior tanto por su título como por sus autores. Aunque no hemos podido manejarla la registran "Chemical Abstracts" 8-2524 (1914) y "Chemisches Zentralblatt" (1914-I; pág. 2088).

- 33- LA MAGNETOQUIMICA DE LAS SALES DE COBRE Y LA TEORIA
* DEL MAGNETON. I. CLORURO, NITRATO Y SULFATO EN DISOLUCIONES CONCENTRADAS.- Sin fecha.

En Trab. Lab. Inv. Físicas núm. 5 se publica una memoria idéntica a ésta.

- 34- LA MAGNETOQUIMICA DE LAS SALES DE COBRE Y LA TEORIA
* DEL MAGNETON.-

No la hemos manejado pero, análogamente a lo sucedido en casos anteriores, está registrada en "Chemical Abstracts" 10-312 (1916) y "Chemisches Zentralblatt" (1916-I; pág. 324).

Su contenido, abreviado, debe ser el mismo de la anterior.

- 39- MAGNETOQUIMICA DE LAS SALES MANGANOSAS Y FERROSAS.-
* Sin fecha.

En Trab. Lab. Inv. Físicas núm. 14 se publica una memoria idéntica a ésta.

- 54- LA MAGNÉTOCHIMIE DES SELS DE MANGANÈSE.- Sin fecha.
* Fundamentalmente, el contenido es el mismo de -39-.

-58- LA MAGNÉTOCHIMIE.- Sin fecha. .

*

Se trata de un breve resumen firmado solamente por MOLES, sobre los fundamentos teóricos de las investigaciones en este campo y las determinaciones cuantitativas efectuadas hasta entonces. Constituye una especie de despedida de su dedicación a esta serie de investigaciones.

* * *

Como habrá podido observarse por los contenidos de los trabajos correspondientes a esta parcela de su actividad investigadora, MOLES no hizo en ella ningún descubrimiento espectacular. No obstante, su labor es de gran importancia porque tiende a fijar y poner en su sitio numerosos datos de propiedades de sustancias. Es una labor oscura pero que nos muestra su meticulosidad y su ingenio en la solución de problemas prácticos. En especial, nos admiran sus montajes en vidrio soldado que reúnen a la vez espectacularidad y utilidad.

EL CAMPO DE LOS PESOS ATOMICOS

El trabajo desarrollado por MOLES en esta parcela es el más representativo de toda su labor investigadora y en el que alcanzó relevancia internacional. Por ello, y tratando de estudiarlo en toda su extensión, comenzamos haciendo una introducción teórica que no pretende descubrir nada nuevo sino situar el trabajo de MOLES en su marco de actuación. No vamos a ofrecer un estudio minucioso sino dar simplemente una idea previa de lo que se persigue en este tipo de investigaciones. Creemos oportuno, pues, hacer un breve resumen de la teoría sin entrar en los detalles de meticulosidad precisos para una obtención de valores aceptables.

a) CONSIDERACIONES TEORICAS

Si los gases se comportasen como ideales con exactitud rigurosa, la determinación de sus masas moleculares sería sencilla. Bastaría utilizar la conocida expresión

$$M = \frac{m}{V} \frac{RT}{p} = d \frac{RT}{p}$$

o bien

$$M = V_m L \quad (1)$$

siendo L el llamado peso del litro normal (peso de un litro de gas medido a 0°C y 1 atm. de presión, a nivel del mar y 45° de latitud) y V_m el volumen molar (volumen de 1 mol de gas en condiciones normales).

Pero los gases reales distan mucho de comportarse como ideales. Es clásica en cualquier libro de Química General la figura que expresa la variación del producto pV con la presión, p , a temperatura constante. En dicha representación típica se puede ver el distinto comportamiento de gases diferentes a temperatura constante. Un gas ideal cumpliría rigurosamente la ley de Boyle-Mariotte y, a temperatura constante, la representación sería una línea recta, paralela al eje de abscisas. Las curvas correspondientes a los gases reales no puede decirse que se aproximen a esa línea horizontal que representa la idealidad.

Sin embargo, a presiones muy bajas puede considerarse que la variación de pV con p es lineal y para su estudio se han propuesto diversas expresiones matemáticas que representen estas variaciones. Todas ellas vienen a ser versiones de una ecuación de forma general dada por Kamerlingh Onnes para la ecuación de estado que es

$$pV = A + Bp + Cp^2 + \dots$$

en la que los coeficientes A , B , C , ... se conocen con el nombre de "coeficientes del virial" y, en general, son función de la temperatura. Pues bien, en el caso de presiones muy bajas bastaría tomar los dos primeros términos del segun-

do miembro, que establecería esa variación lineal apuntada.

a-1) DENSIDADES LIMITES

Se ha encontrado experimentalmente que para todos los gases, excepto para los más compresibles, el producto pV es muy aproximadamente una función lineal de p hasta presiones de 1 atm. Se expresa, normalmente, por la ecuación

$$pV \doteq p_0 V_0 (1 - Ap) \quad (2)$$

en la que $p_0 V_0$ se refieren a condiciones en las que el gas se comporta idealmente. Por ello, podríamos poner:

$$pV = nRT (1 - Ap)$$

y de ahí:

$$M = \frac{dRT}{p} (1 - Ap)$$

siendo $d = m/V$, la densidad del gas en las condiciones T y p y M el peso molecular. Para las condiciones normales:

$$M = L V_m (1 - A) \quad (3)$$

ya que d pasaría a ser el peso del litro normal, L , y RT/p sería el volumen molar, V_m , quedando de esta forma corregida (1) para gases reales a bajas presiones.

De la ecuación (2), aplicada a la presión de 1 atm., obtenemos

$$\frac{p_1 V_1}{p_0 V_0} = 1 - A \quad (4)$$

que es otra forma de expresarla.

Guye utilizó otra expresión para referirse a este mismo problema. Podemos resumirlo en la fórmula

$$\frac{p_0 V_0}{p_1 V_1} = 1 + \lambda$$

y por comparación con (4), puede deducirse directamente que

$$1 + \lambda = \frac{1}{1 - A}$$

mientras que la expresión (3) pasaría a ser

$$M = V_m \frac{L}{1 + \lambda} \quad (5)$$

En ambos casos, (3) y (5), puede ponerse:

$$M = V_m L_{\text{lím}} \quad (6)$$

siendo $L_{\text{lím}}$ la densidad límite (densidad normal del gas corregida para desviaciones de las leyes de los gases ideales) o sea, la densidad normal si el gas se comportase como ideal. Con ello, haríamos válida la fórmula (1) para gases reales.

La determinación del peso molecular queda reducida, pues, a obtener experimentalmente los valores de las magnitudes que figuran en las respectivas expresiones. Así, si seguimos la idea de Guye, bastará conocer:

el volumen molar, V_m

el peso del litro normal, L

la corrección para gases ideales, $1 + \lambda$

El volumen molar podría determinarse de una vez por todas. Para ello, sería suficiente aplicar la ecuación

$$V_m = \frac{M(1 + \lambda)}{L}$$

deducida de la (5), a cualquier gas del que se conocieran perfectamente los datos requeridos. Como el oxígeno era el gas

patrón en tiempo de MOLES, y se había fijado para él por convenio $M = 32,0000$, es indiscutible que ese gas es el que debe utilizarse para hallar el volumen molar. Pero se necesita determinar para él, L y $(1 + \lambda)$ con lo que el volumen molar buscado, V_m , estará sujeto a errores y a afinamientos sucesivos y, en consecuencia, los pesos moleculares de los otros gases también lo está. Por ello, es más conveniente escribir (3) y (5) en la forma siguiente:

$$M = 32 \frac{L(1 - A)}{L'(1 - A')} \quad M = 32 \frac{L'(1 + \lambda')}{L(1 + \lambda)}$$

siendo en ambos casos las magnitudes señaladas con "prima" las correspondientes al oxígeno. Ambas expresiones pueden refundirse en una sola, análogamente a como hicimos en (6), quedando:

$$M = 32 \frac{L_{\text{lim}}}{L'_{\text{lim}}} \quad (7)$$

Determinación de L.

Existen varios métodos básicos que describimos con la mayor brevedad, sin entrar en detalles sobre la meticulosidad que se requiere en la manipulación. Exponemos simplemente el fundamento:

a) Método de los balones (Regnault 1845). Consiste en hacer el vacío en un matraz después de bien limpio y seco, y pesarlo. Se llena después con el gas seco y puro, a temperatura y presión conocidas, y se vuelve a pesar. Por diferencia, se obtiene el peso del gas que contiene el matraz.

Para determinar la densidad normal se efectúan las medidas a 0°C y una presión próxima a 1 atm., que se corrige

para referirla a ella.

b) Método del volúmetro (Morley 1895). De un aparato generador del gas se libera un peso conocido del mismo que se determina por diferencia entre pesada inicial y final. El gas se recoge en un matraz (o varios) de volumen conocido, a temperatura, por ejemplo, de 0°C. Por medio de un manómetro unido al matraz, se puede determinar la presión del gas para corregir después a 1 atm.

Guye (1904) modificó el procedimiento: Llenado de los matraces con el gas a 0°C, midiendo la presión. Se vacía el gas absorbiéndolo en un reactivo conveniente, previamente pesado: El aumento de peso de éste nos dará el peso de gas. Ha de medirse también la presión residual en el aparato. El método tiene la ventaja de que el peso del gas se determina en un recipiente pequeño.

Con los datos del peso del gas, s , de la capacidad o volumen ocupado, c , y de la presión medida, debidamente corregida, P_c , se determina L a una presión de referencia próxima a la medida, según lo siguiente:

$$\text{A la presión } P_c: \frac{s}{c} = \frac{P_c M}{RT_c}$$

$$\text{A la presión de referencia: } L_r = \frac{P_r M}{RT_o}$$

Dividiendo miembro a miembro, queda:

$$L_r = \frac{s}{c} \frac{P_r}{P_c}$$

De esta manera se pueden obtener diferentes valores de L , a distintas presiones, que habrá que referir a 760 mm de Hg. Para ello una nueva transformación nos permite:

$$L_{760} = L_r \frac{760}{P_r}$$

con lo que podemos disponer de diferentes valores del "peso del litro normal," a distintas presiones y referidos a 1 atm.

Determinación de $(1 + \lambda)$

Se hace uso de la ecuación:

$$(1 + \lambda) = \frac{\bar{p}_0 V_0}{p_1 V_1}$$

en la que el valor de $p_0 V_0$ hay que determinarlo por extrapolación de los valores pV a presión cero, donde se cumplen las leyes de los gases ideales. $p_1 V_1$ sigue significando el valor del producto pV a la presión de 1 atm.

Un método directo es el de la isoterma. Consistiría en hallar, en un aparato conveniente, una serie de valores pV a diferentes presiones y extrapolar a $p = 0$. Es válido cuando se trata de gases con punto crítico inferior a la temperatura ambiente.

Un método indirecto consistiría en determinar una serie de valores de L a presiones inferiores a 1 atm., referidos a 760 mm Hg usando la ecuación general de los gases perfectos. Con estos valores, por ejemplo, L_1 , $L_{2/3}$, $L_{1/2}$, $L_{1/3}$, se procede de la manera siguiente:

Teniendo en cuenta que los productos pV son inversamente proporcionales a las densidades normales, podemos escribir

$$\frac{(pV)_1}{(pV)_p} = \frac{L_p}{L_1} \quad \text{de donde} \quad (pV)_p = (pV)_1 \frac{L_1}{L_p}$$

y, puesto que a la presión de 1 atm. y un volumen de 1 litro

$(pV)_1$ sería igual a la unidad, nos queda:

$$(pV)_p = \frac{L_1}{L_p}$$

Así, a cada valor de p podemos hallar el correspondiente valor pV , de la manera siguiente:

$$(pV)_1 = 1$$

$$(pV)_{1/2} = L_1/L_{1/2}$$

$$(pV)_{2/3} = L_1/L_{2/3}$$

$$(pV)_{1/3} = L_1/L_{1/3}$$

valores que nos permiten hallar la variación de pV con p , dada por:

$$\Delta(pV)/\Delta p$$

para los tramos comprendidos entre cada dos valores. Si todos los valores de $\Delta(pV)/\Delta p$ son iguales, la línea es recta y la extrapolación es inmediata; si, por el contrario, son distintos, no lo es y será preciso llevar a cabo la extrapolación utilizando, por ejemplo, el valor medio de la variación entre 1 atm. y 0 atm. El hecho es que, según los casos, así habrá que tratar los datos de que se dispone y que, en definitiva, lo que se pretende es conocer p_0V_0 para poder hallar $(1 + \lambda)$.

Otro procedimiento partiría de la ecuación de estado de van der Waals. Puede demostrarse que

$$1 + \lambda = (1 + a)(1 - b)$$

donde a y b son las constantes que figuran en la ecuación de estado citada. Por desgracia, a y b no son propiamente constantes ya que varían apreciablemente con la presión y la temperatura. Aunque Guye (1905) intentó corregir estas va-

riaciones sólo se obtienen resultados interesantes para gases cuyo punto crítico es muy bajo, pero no es de aplicabilidad general.

*

Hemos hecho un estudio conciso. Hay muchos más procedimientos debidos a otros autores, que tienen utilización en casos determinados. Pero aún no hemos explicado un camino que significaría la utilización directa de la ecuación (7). Observemos que, comparando (5) con (6), obtenemos:

$$L = L_{\text{lím}}(1 + \lambda) \quad (8)$$

Realmente, los métodos que hemos indicado hasta ahora han consistido en hallar L y $(1 + \lambda)$ por separado con lo que, evidentemente, hemos determinado $L_{\text{lím}}$ de manera indirecta. Nuestra pregunta es: ¿Podría determinarse directamente $L_{\text{lím}}$ o la relación $L_{\text{lím}}/L'_{\text{lím}}$, sin necesidad de tanto rodeo?. En ese caso la ecuación (7) nos daría la masa molecular buscada con muchísimo menos error.

Pues bien, MOLES, en los últimos años de investigación en este terreno, utiliza este procedimiento. Nosotros, aquí, no insistimos más porque lo trataremos más adelante dejando que sea el propio MOLES quién nos lo explique.

a-2) PRESIONES LIMITES

Se utilizan los datos obtenidos con un dispositivo que realmente es una microbalanza (Whytlaw-Gray y Ramsay, 1910). Consiste en una especie de balanza, de cuarzo, introducida

en un pequeño tubo cuya temperatura se puede controlar cuidadosamente y que se puede llenar de gas a presión medida. La balanza en sí consta de una pequeña ampolla de cuarzo en cuyo interior se ha hecho el vacío y que está suspendida de un extremo del brazo de la balanza; en el otro extremo hay una lámina de área igual a la de la ampolla en cuyo extremo hay un indicador fino.

El funcionamiento es como sigue:

- Se hace el vacío en el tubo que contiene la microbalanza.

- Se hace pasar gas lentamente. La ampolla, por el principio de Arquímedes, va subiendo y se detiene la operación cuando el indicador de la lámina señala una posición fijada. Sea p_1 la presión del gas en ese momento.

- Se vuelve a hacer el vacío y a admitir otro gas hasta que la balanza ocupe una posición idéntica a la anterior. Se anota la nueva presión p_2 .

Resulta que, como ambos gases han efectuado el mismo empuje de Arquímedes sobre el mismo cuerpo (la ampolla), tienen la misma densidad, cada uno a su presión respectivamente medida.

Para gases ideales, se cumpliría:

$$p_1 = dRT/M_1 \quad \text{y} \quad p_2 = dRT/M_2$$

de donde, dividiendo miembro a miembro:

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{M_2}{M_1} \quad (9)$$

Como esta ecuación sólo sería válida para gases idea-

les Cawood y Patterson (1936), aplican la corrección establecida por la ecuación (2), llegando a

$$p = \frac{d}{M} RT(1 - Ap)$$

Aplicando las ideas anteriores obtendríamos, en lugar de (9), la siguiente expresión:

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{M_2(1 - A_1 p_1)}{M_1(1 - A_2 p_2)} = r \quad (10)$$

Si sustituimos $p_2 = p_1/r$ y despejamos r , obtenemos:

$$r = p_1 \left(A_2 - A_1 \frac{M_2}{M_1} \right) + \frac{M_2}{M_1} \quad (11)$$

con lo que comprobamos que la relación de presiones, r , varía linealmente con p_1 , puesto que

$$A_2 - A_1 \frac{M_2}{M_1} = \text{const.}$$

Por ello, obteniendo diversos valores de r (variando el punto de equilibrio de la microbalanza) y extrapolando a $p_1 = 0$, obtendríamos un valor r_0 que sería igual a

$$r_0 = M_2/M_1$$

con lo que dispondríamos de la relación buscada.

Una modalidad interesante para resolver el problema se debe a M. Crespi y la recoge MOLES (817). Procediendo a partir de (10) de forma semejante a como hemos hecho para obtener r en función de p_1 pero esta vez sustituyendo $p_1 = p_2 r$, se llega a

$$\frac{1}{r} = p_2 \left(A_1 - A_2 \frac{M_1}{M_2} \right) + \frac{M_1}{M_2} \quad (12)$$

ecuación de una recta si representamos $1/r$ frente a p_2 .

Llamando m_1 y m_2 a las pendientes de las rectas (11) y (12) y dividiendo ambas:

$$-\frac{m_1}{m_2} = \frac{M_2}{M_1} = r_0 \quad (13)$$

Pero, por otra parte, teniendo dos determinaciones de r podemos poner:

$$\text{En la representación } r \text{ frente } p_1: \quad m_1 = \frac{r - r'}{p_1 - p_1'}$$

$$\text{En la representación } 1/r \text{ frente } p_2: \quad m_2 = \frac{1/r - 1/r'}{p_2 - p_2'}$$

Sustituyendo en (13) y haciendo $r = p_1/p_2$ y $r' = p_1'/p_2'$ queda, finalmente:

$$r_0 = \frac{M_2}{M_1} = \frac{1/p_2' - 1/p_2}{1/p_1' - 1/p_1}$$

con lo que el valor de la relación de pesos moleculares puede obtenerse directamente a partir de dos medidas experimentales.

*

Resulta obvio, que, una vez obtenido el peso molecular, el atómico buscado se halla por diferencia, conociendo los pesos atómicos de los otros elementos que forman parte de la molécula. Interesará, pues, compuestos sencillos del elemento cuyo peso atómico se investiga, a fin de que los pesos atómicos de los otros no influyan en el del que buscamos.

b) LABOR DE MOLES EN ESTE CAMPO

Este tipo de investigación no consiste, como fácilmente se comprende, en descubrir cosas realmente nuevas sino que se trata de perfeccionar medidas y afinar métodos para conseguir valores más y más exactos. Esa fue, en este aspecto, la más importante participación de MOLES a lo largo de su vida investigadora: Muchos detalles, cuidadosas medidas, tener en cuenta pequeñas correcciones, etc. culminaron en unos resultados que fueron auténticos hitos en las Tablas de pesos atómicos que maneja el mundo científico.

Esta labor de que hablamos no se refiere solamente a la investigación propia sino que, en muchas ocasiones, toma datos y resultados de otros investigadores y efectúa en ellos correcciones que no se habían tenido en cuenta. Aparte de esto, desde la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada trata, como hemos visto, con un espíritu crítico que no decayó nunca, de conseguir que las Tablas de pesos atómicos recojan los valores más ajustados y más fiables. En conjunto, una labor que va desde la propia investigación hasta la crítica de las Tablas, pasando por el análisis minucioso de resultados ajenos que, aparentemente en ocasiones, discrepaban de los suyos.

Pero esta labor principal tiene multitud de ramas: Para lograr esos resultados cada vez más precisos es necesario perfeccionar prácticamente todos los puntos en la secuencia

de la investigación de los pesos atómicos. Y precisamente en ese batallar en todos los pequeños frentes es de donde han surgido ramas de investigación que han sido seguidas con series de trabajos, a veces por él mismo, a veces por sus colaboradores.

En resumen, un conglomerado de trabajos, críticas, perfeccionamientos, etc. que resultan muy difíciles de manejar a la hora de estudiar esta labor de MOLES. Por ello, hemos pensado seguir la secuencia principal a través de unos puntos de referencia que consideramos capitales y que nos van a ir guiando en nuestro caminar. Son éstos:

- Tesis doctoral en Ginebra.
- Una década de investigación.
- Veinte años de investigación
- Reunión en Neuchâtel.

b-1) TESIS DOCTORAL EN GINEBRA

Tiene interés por ser el punto de partida de sus trabajos sobre este tema. Anteriormente no había hecho nada sobre el particular y esta Tesis de Ginebra significó su entrada en un terreno en el que se metería de lleno a lo largo de 20 años, adquiriendo prestigio internacional por ello.

Se publicó en los ANALES y en el "Journal de Chimie Physique" en 1916 y su título fue: "Contribución a la revisión del peso atómico del bromo. Determinación de la densidad normal del gas ácido bromhídrico" (Ver Apéndice II). Tras una corta introducción, la divide en los siguientes capítulos:

- Trabajos anteriores acerca de las propiedades físico-químicas del gas BrH.
- Preparación del gas bromhídrico (muy amplio).
- Determinación del peso del litro normal de gas bromhídrico (muy extenso).
- Determinación de la densidad a presiones inferiores a una atmósfera.
- Cálculo del peso molecular del gas bromhídrico y del peso atómico del bromo.
- Conclusiones.

Como puede deducirse de esta secuencia de capítulos, el método de trabajo seguido es el típico de la Escuela de Guye, determinando L y $(1 + \lambda)$ como hemos señalado en nuestro apartado teórico anterior. Fruto de su trabajo con Guye fueron, además de esta Tesis, otras publicaciones sobre causas de error que afectan a estas medidas y que se relacionan en el Apéndice II.

b-2) UNA DECADA DE INVESTIGACION

Con motivo del Centenario de Cannizzaro, pronuncio M@LES en Roma una conferencia que recoge los diez primeros años de su dedicación al estudio de los pesos atómicos. El título es suficientemente expresivo: "Dieci anni di ricerche sui gas". Expone en ella el fundamento del método químico-físico de determinación de pesos atómicos, las causas de error en las medidas y sus determinaciones más importantes llevadas a cabo durante esos diez años, enfocando prácticamente su disertación sobre la densidad del aire y del nitró-

geno atmosférico. Los capítulos de su conferencia nos señalan claramente su contenido:

- "Criteri su cui sono basati i metodi chimico-fisici.
- "Metodi seguiti per la determinazione del peso del litro normale (densità assoluta di un gas).
- "Correzioni da apportare al peso del litro normale.
- "Cause di errori e limiti di precisione delle misure.
- "Deviazione dalla legge di Avogadro.- Metodi per determinarla.
- "L'aria come campione nella misura della densità dei gas. La densità dell'aria (e la sua composizione) non è costante.
- "La densità dell'azoto atmosferico."

llegando, al final de la misma, a la conclusión de que el aire debe abandonarse como patrón de referencia en las densidades gaseosas y que

"L'ossigeno è il solo campione che si deve impiegare."

puesto que su densidad está bien definida con una aproximación de 1/50.000. Da, finalmente, algunos valores de los pesos atómicos determinados por él y sus colaboradores en los diez años transcurridos desde su comienzo en estas investigaciones.

b-3 VEINTE AÑOS DE INVESTIGACION

Al cumplirse los veinte años dedicados a la determinación de pesos atómicos publicó MOLES una serie de trabajos de recapitulación de la labor efectuada hasta entonces. Hemos manejado los siguientes:

- 220- LA DETERMINACION DE PESOS MOLECULARES Y ATOMICOS DE
* GASES POR LOS METODOS DE LAS DENSIDADES LIMITES Y DE LAS PRESIONES LIMITES.- Firmado en Madrid, junio 1937.

-221- LA MÉTHODE DES DENSITÉS LIMITES POUR LA DÉTERMINATION
* DES PCIDS MOLÉCULAIRES DES GAZ.-

-222- VEINTE AÑOS DE INVESTIGACIONES ACERCA DE DENSIDADES
* GASEOSAS.- Firmado en Valencia, enero 1937.

Además de su valor por ser una recapitulación que hace el propio MOLES de su obra, estos trabajos tienen un significado especial: Son los últimos publicados sobre el tema, de tal manera que en ellos se narra lo acontecido en veinte años de investigación a la vez que se acaba prácticamente ésta. Después de estos trabajos aparece algún otro, como puede verse en el Apéndice II, pero no son significativos puesto que ya recogen resultados de determinaciones anteriores. Realmente, la investigación de MOLES sobre pesos atómicos se cierra con esos trabajos de recapitulación mencionados.

Por ello, hemos pensado: ¿Quién mejor guía que el propio MOLES para llevarnos por ese enorme bosque de trabajos, correcciones, críticas, etc.? Y puestos a elegir el trabajo guía que nos dirija, hemos optado por el de "Veinte años de investigaciones..." El motivo es bien simple: Es quizá más difícil de encontrar en las bibliotecas que los otros y habla en él MOLES en términos, quizá menos científicos, pero mucho más personales.

Comienza su trabajo con una brevísima introducción teórica que termina con las siguientes palabras, resumen de lo que es la instalación que utiliza y de sus preocupaciones a lo largo de los veinte años. Dice:

"Toda instalación, destinada a determinar la masa del litro de un gas, comprende dos partes esen-

ciales: la destinada a la obtención y purificación química del gas, seguida de la purificación física del mismo, y una segunda parte que se destina a la determinación de la masa del litro, y comprende medidas de presión, volumen, temperatura y peso. Ambas partes, construídas enteramente de vidrio, forman una sola pieza, aislable en sectores mediante llaves de vidrio de cierre excelente. Los diez primeros años de nuestra labor podemos llamarlos años de la preocupación química. Los últimos diez años resultan los años de la preocupación física. Con ello queremos dar a entender que, en un principio, nuestra atención se concentró en variar los métodos de obtención y purificación del gas. En la segunda etapa hemos conseguido aumentar en una potencia de diez la precisión de las medidas por el refinamiento en la parte física de las mismas."(818).

Expresada esta idea general, hace después una exposición, punto por punto, de los refinamientos y correcciones frecuentes en este tipo de investigación y a las que él ha contribuido de manera decisiva. Resumimos nosotros, a partir de su trabajo:

Purificación de gases

Explica MOLES cómo,

"En cada caso, el gas obtenido por vía química se purifica, primero, químicamente pasándole sobre reactivos adecuados, para retener presuntas impurezas. A continuación, el gas químicamente puro se condensa y se destila o sublima, fraccionadamente, utilizando, como de costumbre, la fracción media. Nuestra experiencia de varios años ha puesto de manifiesto un hecho sorprendente, cual es el que un gas, tratado del modo antedicho, pueda, no obstante, arrastrar impurezas líquidas o sólidas, procedentes de la reacción o de la purificación, después de un recorrido de varios metros, a través de sistemas líquidos y sólidos, retenidos por tapones de lana de vidrio y aun existiendo diferencias de muchas decenas de grados entre los puntos de ebullición del gas y de las impurezas..." (819)

describiendo los artificios ideados por él para evitar este arrastre de materiales extraños. Como la humedad es una de las impurezas más difíciles de quitar, MOLES y sus colaboradores se han dedicado ampliamente al estudio de los desecan-

tes, lo que ha dado lugar a trabajos especiales que, si bien están al margen de los pesos atómicos por su temática, podemos considerarlos incluidos dentro de este vasto campo de investigación. Habla de los clásicos anhídrido fosfórico y ácido sulfúrico concentrado y de cómo su capacidad de reacción con muchos gases ha obligado a buscar nuevos materiales desecantes. Con sus colaboradores, ha estudiado muchos pero considera los percloratos anhidros de magnesio y aluminio como altamente eficaces. Una nota al pie de página aclara:

"El uso de los percloratos anhidros como desecantes se ha industrializado, sobre todo, en los Estados Unidos de N.A., motivando patentes y calificativos más o menos adecuados. Esperamos que también el perclorato de aluminio, último que hemos estudiado, se verá pronto bautizado e industrializado, sin mencionar, naturalmente, los estudios nuestros." (820).

Correcciones en las medidas.

Aspecto importantísimo en estas determinaciones es la corrección de las medidas efectuadas. Han de hacerse para tratar de paliar hechos experimentales de aparente poca importancia pero que, al extremar la finura de las determinaciones, pueden llegar a ser significativos.

La corrección de adsorción trata de evaluar esa película delgada de gas que queda adsorbida en la superficie interna de un recipiente cuando se ha hecho en él el vacío y luego se ha llenado de gas. Dice MOLES:

"Hemos sido nosotros los primeros en propugnar una técnica racional y adecuada que consiste en determinar en cada caso el coeficiente de adsorción por cm^2 de superficie, que permite calcular la corrección correspondiente al litro, para el recipiente utilizado,..." (821).

El estudio sistemático de esta corrección lo inició con Miravalles pero fue con Crespi con quien lo llevó a cabo para un abundante número de gases.

"Merced a esta corrección, aplicada de modo sistemático, se ha conseguido demostrar que el método de las densidades límite es aplicable a todos los gases, aún los llamados fácilmente condensables, resultado que juzgo de considerable interés." (822).

dice MOLES en su trabajo.

Otra corrección importante es la de los matraces vacíos: Un matraz en el que se ha hecho el vacío, sufre una contracción debida a la presión exterior. Evidentemente, será muy pequeña, pero no olvidemos que en estos trabajos nos movemos en un terreno de tal finura que resulta significativa. MOLES y colaboradores han realizado trabajos sobre el tema

"llegando a la conclusión de que la contracción es función lineal de la presión, del volumen y del espesor de las paredes (peso de vidrio). Para una atmósfera de presión puede expresarse por la fórmula empírica establecida por nosotros:

$$c = \frac{V}{p} \times 15,5 \times 10^{-6} \text{ ml.}$$

siendo c la contracción por litro, V el volumen del recipiente (supuesto esférico), p el peso de vidrio (sin las llaves), 15,5 un factor numérico. Para cualquier otra presión basta multiplicar por el valor, P, de ésta, expresado en atmósferas. La fórmula resulta válida para matraces de 200 a 20.000 ml. de capacidad y de cualquier clase de vidrio." (823).

Otra causa de error se debe al gas que llena el capilar de la llave del matraz, en la pequeña porción exterior a dicha llave. El hecho es simple: Cuando se pesa un matraz vacío, el capilar externo, desde la llave, está lleno de aire; cuando se pesa lleno, éste capilar exterior contiene el propio gas de dentro. Si este gas es de distinta densidad

que el aire, se notará este efecto tanto más cuanto más distinta sea respecto a ella y cuanto mayor sea el volumen del capilar con relación al del matraz. Se hace preciso, pues, eliminar con aire ese gas retenido en el capilar.

Precisión en las medidas.

Refiriéndose a la medida de presiones, describe MOLES la serie de problemas prácticos que se presentan: Errores de paralaje, desigual temperatura en distintos puntos de la columna barométrica, etc. y menciona algunos artificios empleados ya con anterioridad. Dice:

"Antes que nosotros, algunos autores tomaron precauciones para una u otra de estas causas de error; pero no para todas. Nosotros hemos sido los primeros en corregirlas simultáneamente todas." (824).

y a continuación describe minuciosamente el artificio utilizado para mantener la misma temperatura en todo el dispositivo y el empleado para efectuar la lectura de la altura del líquido barométrico en la columna, proyectando el menisco de este líquido, por medio de un haz luminoso, sobre una escala. Justifica la precisión alcanzada y comenta:

"Referida esta precisión a las lecturas extremas de presión, o sea, 380 y 760 mm., resulta un error medio de 0,3 a 0,7 x 10⁻⁵, límite extremadamente satisfactorio, rara vez alcanzado en este género de medidas y que muestra la eficacia de las modificaciones introducidas." (825).

Para la medida de la temperatura utilizan un termómetro metastático Beckmann que permite lecturas directas de $\pm 0,001^\circ$. Los ensayos realizados con hielo puro y con hielo industrial lavado dieron unos resultados de los que

"parece deducirse que la temperatura del baño, en unidades absolutas, viene definida con un error del orden de $\pm 0,5 \cdot 10^{-5}$." (826).

Las pesadas ofrecen especial dificultad en estos trabajos y

"por tratarse de pesadas de objetos de gran volumen y diferencias pequeñas peso, resulta indispensable el empleo de contrapesos de la misma materia, de igual volumen e igual superficie externa, para eliminar de este modo las causas externas de error (depósito de polvo o de humedad, variaciones de la densidad del aire durante la pesada)." (827).

Explica cómo es la instalación de las balanzas en su laboratorio, las precauciones adoptadas y la precisión de las pesadas que pueden hacerse. Concluye este pequeño apartado de las medidas diciendo:

"De lo que antecede se deduce que en el momento actual, y merced a las modificaciones que hemos introducido en la técnica de la determinación de densidades gaseosas, el error metódico de las medidas queda reducido a $\pm 0,7-0,8 \cdot 10^{-5}$, a pesar de que hemos limitado, en época reciente, el número de medidas a una docena o menos. Por tanto, la precisión conseguida es 4-5 veces superior a la conseguida, en el mejor de los casos, en la primera decena de 1916-1926 para series de 40-50 medidas." (828).

*

Tras la exposición de los adelantos logrados en materia de precisión y corrección de errores, pasa MOLES en su narración al capítulo de "Resultados". Destacamos algunos puntos clave significativos en esta labor de veinte años:

Masa del litro de oxígeno

En la primera época de sus trabajos se admitía para este gas el valor $L_0 = 1,42905$. Les pareció conveniente determinarlo para control de sus propias medidas e instalaciones y

"Con gran sorpresa nuestra, obtuvimos, con Batuecas, el valor sensiblemente más bajo, $L_0 = 1,42890$.

La diferencia de 1:10.000 merecía la pena de ser aclarada. Para ello, emprendí una revisión crítica sistemática de todos los resultados exactos conocidos en aquella época y, al mismo tiempo, en colaboración con González Núñez, emprendimos la revisión experimental. Resultado de la revisión crítica fué demostrar que se había prescindido en los cálculos de ciertas pequeñas correcciones indispensables y que, tomándolas en cuenta todas, el promedio del conjunto de 159 medidas diferentes, realizadas por diez distintos autores, con aparatos diferentes y con gas de diferentes procedencias, era

$L_0 = 1,42892$,
valor casi idéntico al obtenido con Batuecas, y, por tanto, que corregía al admitido generalmente." (829).

Por otra parte, las experiencias realizadas con González Núñez dieron, como promedio de 45 medidas, a partir de diferentes formas de obtención, el mismo valor $L_0 = 1,42892$. Este resultado motivó una polémica internacional que nos cuenta:

"Como la modificación era de trascendencia, dos especialistas norteamericanos, Baxter y Starkweather, creyeron necesaria una comprobación (1926). Realizaron, para ello, 66 medidas con gas de tres manantiales diferentes, y así llegaron a una media, $L = 1,42901$, de acuerdo con el valor antiguo. Esto motivó una crítica, por parte de la Comisión alemana de pesos atómicos, que se creyó obligada a rectificar el resultado mío, adoptando de nuevo el clásico. Yo defendí con argumentos sólidos mi punto de vista, y pronto vino la realidad a darmela razón, puesto que en el trabajo de los norteamericanos se había deslizado un error sistemático y, al rectificar (poco sinceramente), quedó como correcto el valor $L = 1,42896$. Con esto quedaba consagrado definitivamente el valor que había yo preconizado, y que adquirió carta de naturaleza internacional. Ya veremos luego que, en los años últimos, la confirmación ha sido rotunda." (830).

Nitrógeno y sodio.

Al comienzo de su actuación en el campo de los pesos atómicos, tuvo MOLES un enfrentamiento importante:

"En una de mis revisiones críticas (1916) tuve el atreimiento de poner de manifiesto un desliz

de consideración en un trabajo de uno de los magnates de los pesos atómicos, el Prof. T.W. Richards, de la Universidad de Harvard. Este atrevimiento me ha valido el boycot sistemático de muchos colegas norteamericanos en años sucesivos." (831).

Revisó experimentalmente con Clavera el peso atómico de ambos elementos obteniendo valores que justificaban su crítica.

Aire y nitrógeno atmosférico.

Dentro del estudio general de las densidades gaseosas, dedicó un amplio espacio a estas determinaciones. En principio, estuvo motivado por la idea de algunos investigadores, de la escuela francesa principalmente, de tomar como unidad el aire a 0°C. Pero el aire es una mezcla y había indicios de que

"variaba en su composición en relación con las condiciones externas, hasta el punto de haberse formulado una ley de Loomis-Morley-Guye, según la cual la densidad del aire alcanza un máximo, para los mínimos de presión y a presiones altas resulta mínima." (832).

Más de dos años invirtieron MOLES y M. Payá en efectuar una revisión, empleando muestras de diversas procedencias y altitudes, haciendo extensivos los ensayos al nitrógeno atmosférico para completar la explicación. Además de confirmar la ley de Loomis-Morley-Guye hallaron que

"la densidad normal, en contra de lo previsto por la ley de Dalton-Laplace, aumenta con la altitud. Este aumento de la densidad supone un aumento: 1°, en la proporción relativa de oxígeno de la mezcla; 2°, en la proporción relativa de gases nobles del nitrógeno bruto. Ambas conclusiones pudimos confirmarlas por la experiencia." (833).

Pudieron demostrar, además, que estos resultados obtenidos para el aire rigen también para el nitrógeno atmosférico y, por comparación con los resultados obtenidos con

Clavera para el nitrógeno puro, se pudo corregir el peso atómico del argón.

Nueva revisión del oxígeno.

Realizada esta vez con Crespí utilizando el montaje de Clavera para el nitrógeno, obtienen como promedio $L_O = 1,428945$, que confirma el resultado general y el obtenido anteriormente con González Núñez.

Pesos atómicos fundamentales.

En este apartado, transcribimos sus palabras íntegramente por creer que son, a la vez que interesantes, lo suficientemente concisas:

"En 1925 despierta en mí la preocupación por los llamados pesos atómicos fundamentales, o sea, de aquellos que sirven de base a las revisiones de los demás. En este grupo deben incluirse: hidrógeno, cloro, bromo, iodo, nitrógeno, carbono, azufre, sodio y potasio. Me llamaba la atención que espíritus críticos tan sutiles como Guye se engolfaran en disquisiciones críticas que, en lugar de borrarlas, ahondaban más las discrepancias notadas entre los resultados químicos y los físico-químicos. Aleccionado por mi experiencia anterior en el caso del oxígeno, antes referido, llevé a cabo una revisión, a fondo, de los datos referentes a hidrógeno, cloro y bromo, con el resultado sumamente halagüeño de demostrar: 1º, que el peso atómico del hidrógeno más probable era $H = 1,0078$, en lugar del admitido, $1,0076$ (...); 2º, que los pesos atómicos físico-químicos más exactos del cloro, $Cl = 35,458$, y del bromo, $Br = 79,918$, son prácticamente idénticos a los valores químicos, $Cl = 35,457$ y $Br = 79,916$. Así quedó liquidada una cuestión que venía arrastrándose durante años." (834).

Nitrógeno y plata.

Nueva revisión del nitrógeno. Se hace precisa para hallar con suficiente garantía la de la plata, a través del nitrato de plata. Con Clavera obtiene para el nitrógeno $N = 14,0082$ y de ahí, para la plata, $Ag = 107,880$,

"resultado ideal, cuyo defecto sería, como decía el maestro W. Ostwald, el de resultar «zu gut ausgegangen», o sea, demasiado bueno. ¡Otro anillo más, bien remachado, en la cadena que enlaza armónicamente resultados químicos y físico-químicos! Así lo reconoció el eminente analista Hoenigschmid, primera autoridad en la materia." (835).

Caso del amoníaco.

Al parecer, este gas se desviaba bastante de las leyes generales: Las investigaciones daban para el nitrógeno un peso atómico muy bajo, inadmisible. MOLES realiza una revisión profunda y se da cuenta de que los resultados aparecen falseados por no haber hecho pequeñas correcciones, aparentemente insignificantes. Efectuadas éstas, halla un valor bastante parecido al admitido.

La revisión experimental la lleva a efecto con Batuecas y, posteriormente, con Sancho, confirmando los valores resultantes de sus correcciones primeras.

Nuevas instalaciones. Los isótopos.

A partir de 1931 funcionaron los nuevos laboratorios del Instituto Nacional de Física y Química:

"Tenemos en él instalaciones que pueden calificarse de únicas en el mundo. Así lo reconocen los colegas que nos visitan y, en especial, los químicos que concurrieron al IX Congreso Internacional de Química en la primavera de 1934." (836).

Estas nuevas instalaciones y la selección de un grupo de colaboradores entusiastas hacen que se obtengan en ellas unos rendimientos elevados.

Por otra parte, en el avance científico reciente en la época se ha demostrado que los elementos químicos considerados como simples eran, en realidad, mixtos, constituidos por mezclas de isótopos. Dice MOLES:

"Por un momento pudo creerse que la naturaleza mixta del oxígeno iba a motivar su desplazamiento como elemento patrón del sistema actual de pesos atómicos, ya que por alguna circunstancia la proporción relativa de los componentes podría variar, dando lugar a la variación de la masa mixta. Felizmente, ha demostrado la práctica que, del mismo modo que puede mantenerse la definición daltoniana de elemento químico, puede conservarse el oxígeno ordinario como elemento patrón químico, puesto que las posibles variaciones no alcanzaban a los errores experimentales. Disponíamos, así de dos escalas de pesos atómicos, una física y otra química, pasando de una a otra mediante el factor 1,000275, que expresa la relación entre oxígeno mixto:oxígeno 16." (837).

Nueva fisonomía del método de las densidades límite.

En este punto, MOLES introduce la nueva idea a la que aludíamos en nuestra parte teórica y que dejamos allí en suspenso para recoger la propia explicación de MOLES. Expone el nuevo modo de proceder de la siguiente manera:

"He aquí nuestro nuevo enunciado del método de las densidades límite, bajo la base de que todos los gases presentan la densidad como función lineal de la presión, o sea, que

$$L_p = a + bp$$

"Si determinamos la masa del litro de un gas a varias presiones comprendidas entre 0,5 y 1,0 atm., y a continuación se determina la masa del litro de oxígeno, en condiciones idénticas y por el mismo autor, obtendremos dos series de valores que, después de todas las correcciones y referidos, siempre a 760 mm., por la fórmula de los gases perfectos, permiten extrapolar gráfica o analíticamente a la presión límite $p = 0$, o sea la densidad límite,

$$L_p, L_{p'}, L_{p''} \dots L_{lim} \quad (\text{gas})$$

y

$$L'_p, L'_{p'}, L'_{p''} \dots L'_{lim} \quad (\text{oxígeno})$$

"La relación de las densidades límite $L_{lim}:L'_{lim} = R_0$, multiplicada por 32,000, nos da el peso molecular buscado,

$$M = 32,00 \times R_0." \quad (838)$$

que es la aplicación de nuestra ecuación (7), como habíamos anunciado. Es evidente, que en vez de hallar por separado las

densidades límite del gas problema y del gas patrón oxígeno, puede hallarse el límite de las relaciones entre ambas. Así lo explica MOLES:

"O bien, con cada par de valores se establece una relación R_p que, tomada en serie, permite la extrapolación a la relación límite R_0

$$R_p, R_{p'}, R_{p''} \dots R_0$$

que se utiliza como en el caso anterior. El conocimiento de la ley de compresibilidad, o de la desviación a la ley de Avogadro, resulta de este modo, no premisa, sino consecuencia de las medidas. Con la máxima simplicidad el método adquiere la máxima lógica." (839).

Enumerando las ventajas del método, comenta:

"El nuevo enunciado no requiere tampoco el conocimiento de magnitudes absolutas. No interesa, de modo especial, la densidad normal. No hace falta conocer tampoco el volumen molecular normal. Además, con el establecimiento de relaciones, se compensan o eliminan gran número de pequeños errores sistemáticos (tal ocurre con posibles diferencias en la densidad del mercurio empleado, con errores de calibrado de los matraces, con errores en la escala barométrica, etc. Importa únicamente conocer con toda exactitud: presión, temperatura, peso de gas y corrección de adsorción). Ya vimos antes que esto puede conseguirse de modo muy satisfactorio. El método requiere, en cambio, que el oxígeno, gas patrón, sea estudiado en cada caso por cada autor y en el mismo aparato que el gas. Esto sirve para la tipificación, no sólo del aparato, sino también del operador, y con ello se obtiene una garantía plena de los resultados." (840).

Con esta nueva idea, emprende nuevas revisiones, especialmente del carbono y del nitrógeno. Elige pares de compuestos isosteros que relaciona con el oxígeno, basándose en la similitud de propiedades de orden físico-químico en cada pareja. Investiga los pares $CO:N_2:O_2$ y $CO_2:N_2O:O_2$ llegando a resultados satisfactorios y alcanzando una precisión 40-50 veces mayor, con un menor número de determinaciones.

Las últimas medidas siguiendo este nuevo criterio se

hicieron bajo el bombardeo de Madrid. Determinó nuevamente la densidad del amoníaco, hallando un valor del peso atómico del nitrógeno totalmente concordante con los obtenidos anteriormente.

Para terminar esta serie de resultados satisfactorios, expone MOLES en su trabajo que comentamos, un conjunto de ellos, obtenidos con varios colaboradores distintos, para la densidad límite del gas patrón oxígeno y el volumen molecular normal. Son estos:

<u>Autor</u>	<u>L_{lim}</u>	<u>V_o</u>
Moles & Salazar	1,427650	22,4144 ±0,0001
Moles & Toral	1,427643	22,4145 ±0,0001
Moles & Roquero	1,427619	22,4149 ±0,0001
Moles & Garrido	1,427620	22,4149 ±0,0001

y comenta que se trata de un conjunto de valores que

"constituye la máxima garantía para las medidas ejecutadas en el nuevo Instituto, y que permite considerar asegurado el valor de la densidad normal del oxígeno en algunas millonésimas y el de V_o a ±0,0001, límite inusitado y no conocido hasta aquí" (841).

Finaliza su exposición haciendo unas consideraciones sobre si realmente tiene transcendencia social este trabajo de alta precisión, sobre si al público puede importarle esta corrección de la cuarta o quinta cifra decimal en el peso atómico. Y narra la siguiente anécdota:

"El interés de estas constantes en economía puede hacerse patente por la anécdota siguiente ocurrida en 1905. Debido, principalmente, a la labor de mi antiguo maestro Guye, en dicho año se introduce una rectificación básica en la tabla de pesos atómicos, y se da el caso de que un cargamento de mineral de cobre, destinado a un puerto yanqui, debía pagar impuesto de aduana con arreglo a determinada partida del arancel. Hecho el análisis unos químicos lo expresan según la tabla rectificada, y

otros según la clásica, promoviéndose pleito, ya que la diferencia implicaba una diferencia de pago arancelario de unas 750.000 pesetas... ¡El pleito se decidió a favor de la modernidad!." (842).

Aparte de este valor práctico lo tiene, a su juicio, desde el punto de vista educativo. Comenta:

"Como disciplina mental, el trabajo de precisión lo juzgo excelente, y ningún otro medio contribuye más eficazmente a saber plantear los problemas, encauzarlos y resolverlos. De mis colaboradores citados en esta reseña son Catedráticos de Universidad, Jefes de industria o Catedráticos de Institutos, con personalidad propia, acusada: Batuecas, Clavera, Crespi, González Núñez, Miravalles, Rodríguez Pire, Sancho. Otros han iniciado de modo eficaz su carrera docente o técnica, y todos habrían de influir beneficiosamente en nuestros medios académicos y técnicos." (843).

•

Ha sido un somero discurrir por veinte años de investigaciones y crítica, con multitud de colaboradores. Hay encerradas en estas líneas muchas horas de trabajo, preocupaciones, disgustos y satisfacciones. De lo expuesto sacamos una conclusión: La labor de MOLES en este terreno es un conglomerado de trabajos sobre perfeccionamientos y correcciones, críticas de trabajos ajenos, revisiones y más revisiones de los propios, buscando siempre una mayor exactitud en las medidas.

Los otros trabajos citados que recogen también esta labor de veinte años tienen un enfoque más científico, menos "narrativo", pero esencialmente tratan de lo mismo. El publicado en los ANALES, -220-, incluye un estudio crítico del método de las presiones límite, del que ya hemos expuesto las ideas básicas en nuestro apartado teórico anterior. Pa-

ra finalizar por nuestra parte, merece la pena resaltar la conclusión a que llega MOLES respecto de este método en -220-, cuando dice:

"De todo lo que antecede podemos concluir: que el método de las presiones límites, que constituye una técnica de gran elegancia y comodidad, con la ventaja de permitir medidas muy numerosas con exigua cantidad de gas puro, no permite en el momento actual, a pesar de los considerables perfeccionamientos introducidos sobre todo por Whytlaw-Gray, Cawood y Patterson, una precisión que excede de 1:10000 en los resultados, y por tanto no permite tampoco garantizar la tercera decimal de pesos atómicos tales como el del C, del N o del F." (844).

y enumera una serie de ideas para perfeccionarlo:

"La limitación del método proviene, como señalamos en otra nota, de la adsorción del gas por la microbalanza. Todos los esfuerzos han de tender, por tanto, a eliminar esta causa de error o determinarla cuantitativamente, como se ha hecho en el método de las densidades, corrigiendo a continuación los resultados.

"Insistiendo en las ideas de Guye, creemos que las medidas deben hacerse directamente a 0°, manteniendo a esta temperatura no sólo la microbalanza, sino también el barómetro, problema resuelto ya en la actualidad.

"Deben eliminarse de los aparatos de medida los tubos de goma y las llaves engrasadas. Es además imprescindible intercalar entre la caja de la microbalanza y el resto del aparato uno o varios filtros Schott de vidrio prensado para evitar la llegada de partículas sólidas o líquidas al flotador de la microbalanza." (845).

Demuestra así conocer el método y sus peculiaridades, lo que le sería muy útil en la discusión de alto nivel científico que tuvo lugar en Neuchâtel, de la que hablamos a continuación.

b-4) REUNION EN NEUCHÂTEL.

Bajo los auspicios del Instituto Internacional de Cooperación Intelectual se organizó en Neuchâtel, 17 y 18 de

diciembre de 1938, una reunión cuyo tema monográfico fué

"Les déterminations physico-chimiques des poids moléculaires et atomiques des gaz." (846)

Colaboraron en la organización la Unión Internacional de Química y la Unión Internacional de Física y a ella asistió MOLES. Nos atreveríamos a asegurar que MOLES llevó una gran parte del trabajo de la misma como vamos a comprobar siguiendo los acontecimientos a través de la publicación que hizo el propio Instituto de Cooperación Intelectual, bajo el título que acabamos de transcribir.

Participaron en ella:

"Président:

"Professeur Adrien Jaquerod, de l'Université de Neuchâtel.

"Autres Membres de la Réunion:

"Professeur A. Berthoud, de l'Université de Neuchâtel.

"Docteur W. Cawood, de l'Université de Leeds.

"Professeur W. H. Keesom, de l'Université de Leiden.

"Professeur A. Klemenc, de l'Université de Vienne.

"Professeur A. Lepape, du Collège de France.

"Professeur E. Moles, de l'Université de Madrid.

"Professeur J. Timmermans, de l'Université de Bruxelles.

"Professeur R. Whytlaw-Gray, de l'Université de Leeds.

"Représentant l'Organisation internationale de Coopération intellectuelle:

"M.A. Establier, Chef du Service des Relations scientifiques de l'Institut international de Coopération intellectuelle.

"Mlle. G. Radziwill, Membre du Secrétariat de la Société des Nations." (847).

A la reunión se presentaron sendos informes, uno de MOLES titulado:

"La détermination des poids moléculaires et ato

miques des gaz par des méthodes physico-chimiques," que recoge sustancialmente su trabajo de los ANALES, -220-, ya mencionado, incluidas sus conclusiones acerca del método de las presiones límites, y el otro de Whytlaw-Gray y Cawood, titulado:

"La détermination des poids moléculaires exacts des gaz. Pressions limites!"

Como puede verse, se trata sencillamente de contrastar ambas posiciones: Densidades límites o presiones límites; MOLES por un lado y Whytlaw-Gray y Cawood, por otro.

La discusión es amplia y profunda. En la publicación del Instituto Internacional de Cooperación Intelectual a que nos estamos refiriendo, abarca su narración 63 páginas, de las que nosotros vamos a entresacar algunos pasajes de interés.

Comienza el Presidente por exponer que él actuará simplemente de moderador y se decide dirigir los debates hacia los puntos siguientes:

"1° Intérêt des déterminations physico-chimiques conduisant aux poids atomiques moyens et non aux masses des isotopes.

"2° Raccordement avec les masses atomiques déterminées par des méthodes physiques (spectrographe des masses et réactions nucléaires).

"3° Etude de la méthode des densités-limites aux points de vue pratique et théorique.

"4° Etude pratique des méthodes employées et des perfectionnements à apporter pour la mesure des pressions. Question de la température (0°, ou température ordinaire).

"5° Détermination des compressibilités et extrapolation du rapport des densités à la pression-limite 0.

"6° Pression-limite et micro-balance.

"7° Question d'adsorption des gaz. Il y aurait lieu de savoir si l'on peut corriger de l'effet d'adsorption par des calculs ou par des compensations expérimentales."(848).

A lo largo de la discusión, tanto MOLES como Whytlaw-Gray defienden, lógicamente, sus respectivos métodos, exponiendo los resultados obtenidos. MOLES, especialmente, insiste en que, con las correcciones aplicadas por él, su método es más exacto que el de las presiones límites. El Dr. Cawood interviene para explicar que, teóricamente, MOLES hace mal en extrapolar linealmente L_p frente a p , para presión 0. Debería hacerlo de $1/L_p$ frente a p , con lo que se obtendría para el carbono, elemento muy discutido en la reunión, el valor 12,009, muy próximo al obtenido en Leeds, y no el de 12,007 obtenido por MOLES. El Prof. Keesom hace una exposición teórica sobre las isothermas a $p = 0$ y enjuicia los dos métodos. Ambos presentan, en su opinión, ventajas e inconvenientes y considera que hay dos puntos fundamentales a discutir: La curvatura de las isothermas y la adsorción.

Se discuten ambas cuestiones. En la primera, el Prof. Keesom, teórico más que práctico, hace un estudio de la curvatura de las isothermas y se entabla el oportuno debate y petición de aclaraciones: Hay divergencias entre Keesom, por un lado, y Whytlaw-Gray y MOLES, por otro. Los segundos admiten que la extrapolación lineal es suficiente en todos los casos mientras el primero muestra ciertos reparos.

Timmermans pregunta a MOLES algunas cuestiones acerca de la adsorción y éste, sin más preámbulo, hace una exposición con datos experimentales, esquemas de montajes, etc. que ocupa en la publicación citada más de siete páginas. Una exposición más corta hace Whytlaw-Gray sobre el mismo fenómeno en relación con la microbalanza, apoyado por Cawood,

quien también hace algunas aclaraciones. Nuevo cambio de impresiones y nueva exposición de datos por parte de MOLES.

En otra larga intervención de MOLES, explica éste con fotografías y esquemas, sus montajes en el laboratorio del Instituto Nacional de Física y Química y se habla de los errores en las medidas y de la forma de corregirlos: MOLES interviene y nuevamente vemos en la publicación de referencia, esquemas de sus montajes y dispositivos. Se habla también de obtención y purificación de gases.

Como vemos, la reunión, de la que acabamos de ofrecer una breve reseña, sirvió para pasar revista en profundidad a todos los problemas que planteaba la determinación de los pesos moleculares de los gases, a la vez que se contrastaron los dos métodos imperantes en la época. El Presidente de la reunión preparó unas notas sobre las conclusiones, las cuales sometió a la aprobación del Comité. Resumimos algunas de ellas:

a) Para gases de temperatura crítica superior a 0° hay desacuerdo entre la teoría y las experiencias hechas en Leeds y Amsterdam, por un lado,

"et les résultats expérimentaux obtenus par la méthode de des densités et pressions-limites, d'autre part."
(849).

Se acuerda que se establezca una correspondencia entre los Prof. Keesom, Whytlaw-Gray y MOLES para tratar de eliminar divergencias.

b) Se considera la adsorción como fenómeno fundamental en estas cuestiones y se aconseja un estudio minucioso, especialmente en gases fácilmente licuables.

c) Se sugiere el empleo de rayos X para determinar con

precisión la forma y posición del menisco de mercurio con respecto a la escala, eliminando así la refracción del tubo. Se aconseja el empleo del manómetro de Lord Rayleigh.

d) Para alcanzar la precisión de 10^{-5} en las medidas de las densidades límites la temperatura debe mantenerse constante en el intervalo de 2 milésimas de grado.

e) Se acuerda que para poder ajustar entre sí la escala física y la fisico-química de los pesos atómicos es preciso conocer con mayor precisión que la de entonces, la proporción de los isótopos.

f) Se toman acuerdos sobre la preparación de gases puros, recomendándose procedimientos de purificación, entre los que vemos algunos de los adoptados por MOLES.

El propio MOLES propone también, como conclusión, un texto que dice:

"7° La réunion considère que la valeur probable, à l'heure actuelle, de la masse du litre normal de l'oxygène est: 1,42894 dont la dernière décimale est exacte à une unité près.

"Après discussion, le Comité décide de ne pas parler de la dernière décimale et de ne donner que la valeur du litre normal." (850).

Todos los aspectos científicos tratados son de gran interés y la participación de MOLES entre ese escogido y pequeño número de participantes, patentiza su prestigio internacional. Pero el acuerdo más significativo de esta reunión, a nuestro modo de ver, es el que propuso el Presidente para finalizar: Se trata de organizar ciertas investigaciones en colaboración. La idea fue acogida favorablemente y se propuso declarar laboratorios internacionales los de Madrid y Leeds. M. Establier, como representante de la en

tividad organizadora de la reunión, se brindó a someter esta propuesta a la Comisión Internacional de Cooperación Intelectual de la Sociedad de Naciones. Recordemos que a ella se hace mención en el certificado expedido por Subsecretaría del Ministerio de Asuntos Exteriores, del que hemos hablado en la Primera Parte y que incluimos en Documentación núm. 17.

El resultado de esta reunión debió significar una gran satisfacción para MOLES: Su laboratorio, junto con el de Leeds, son

"considérés par les savants de tous les pays comme des laboratoires internationaux." (851),

finaliza el acuerdo de propuesta tomado. Sin embargo, poco disfrutaría de su triunfo. Sus investigaciones quedaron interrumpidas y "su" laboratorio no volvería a ser utilizado por él. Cuando se había logrado la cima, viene el derrumbamiento total de las ilusiones.

•

Es evidente que MOLES, aun sin seguir en la investigación directa sobre los pesos atómicos, debió estar al día en esta materia. Así vemos que, cuando tiene que hablar en La Habana (1951) incluye este tema, en el que era una autoridad mundial. El propio Whytlaw-Gray, en un trabajo publicado en 1950, en el que expone el fundamento del método de las densidades límite, comenta:

"From 1930 onwards Moles has been the most active worker in this field, and a constant advocate of gasometric as opposed to gravimetric methods for the determination of atomic weights (see reports on atomic weights of the International Com-

mitee). In conjunction with Batuecas and others he has revised much of the earlier work. For a number of years in Madrid he devoted all the resources of his laboratory to the development of a refined and improved technique, and he claims to have obtained a greater precision than any that has been reached hitherto. Quite recently important work of the same type has come from the laboratory of Batuecas at the University of Santiago." (852).

poniendo con estas palabras punto final a este capítulo nuestro.