

para estar al día en el desarrollo de su campo. Yo usé parte de mi tiempo en esta forma y quizás trabajé más en Lahore que lo que podría haberlo hecho en California.

También podría ser importante decir algunas palabras respecto a la manera de cómo se puede preparar una visita de este tipo a un país en vías de desarrollo. Resulta que para quien está orientado principalmente en la investigación, la ayuda financiera para visitas con énfasis hacia la investigación, no está tan bien organizada como en el caso de visitantes expertos en las técnicas aplicadas, o educadores universitarios. Muchas organizaciones están, sin embargo, interesadas en promover tales empresas. Una de ellas es el Organismo Internacional de Energía Atómica, una de las agencias especializadas de las Naciones Unidas, quien proporciona expertos visitantes a pedido de los gobiernos miembros. Bajo tales circunstancias se pueden coordinar peticiones requeridas por el país a ser visitado. El Departamento de Estado de EE. UU., de acuerdo a la Ley 480, puede también, en algunos casos, ceder fondos, en moneda corriente del lugar, para la mantención de cada proyecto. La "National Science Foundation" ha expresado interés en proyectos de este tipo, aunque no posee un programa regular de becados organizados para este fin. En los casos en que los científicos universitarios pasan sus permisos en visitas orientadas a la investigación, muchos de los países en vías de desarrollo están dispuestos a suplementar el sobretiempo con estipendios de su propio dinero. Yo estaría muy complacido en proporcionar más detalles concernientes a algunas de estas fuentes de fondos disponibles, a cualquiera que se interese en tal empresa.

El planificar tal viaje es, por supuesto, algo más complicado que uno semejante a Europa; la correspondencia y preparativos también toman más tiempo. Por lo tanto, no es demasiado pronto para empezar a pensar acerca

de un viaje, un año y medio antes de la fecha de partida.

Finalmente, el cuadro quedaría incompleto si yo no mencionara los otros beneficios, aparte de lo científico, que puede obtener la persona participante en tal aventura. Como los científicos occidentales se supone son conocidos por su amplia variedad de intereses fuera de lo científico, éste es un punto digno de mención. Para muchos de nosotros, impregnados en la atmósfera académica y alimentados de la ficción de ciencia política del tipo "Americano Feo", la educación política recibida al ser confrontados con los problemas prácticos de ayuda extranjera, opinión mundial, nuestra imagen en el exterior, democracia versus otros credos políticos, etc., es literalmente abrumador. A este respecto, aun una semana de experiencia práctica parece ser equivalente a años de discusiones pasivas en simposios y puede a la vez ser refrescante y estimulante. A esto se puede agregar la experiencia personal de ser expuesto a culturas totalmente diferentes y al conocimiento de aquéllos que están tratando de conciliar nuevas y antiguas formas de vida en su conducta personal. El derecho de libertad de movimiento y de asociación es una parte importante de nuestra herencia occidental, y este derecho puede, difícilmente, ser mejor ejercido que yendo a una parte del mundo completamente diferente durante un tiempo algo prolongado.

En resumen, mi propósito aquí es persuadir a alguno de mis lectores que si un participante activo de investigación fundamental pasa un año más o menos en un país en vías de desarrollo, cooperando en el desarrollo de la ciencia básica, presta un servicio de valor inigualable al país interesado. Al mismo tiempo, se beneficia con su estada tanto al nivel científico como a otros niveles. Hasta aquí muy pocos científicos han intentado esta aventura. Así, si usted ha pensado en pasar un año en el extranjero, ¿por qué no considera la posibilidad de hacerlo de esta manera? Difícilmente lo lamentará.

NUEVAS CONQUISTAS EN EL XX CONGRESO MUNDIAL DE QUIMICA TEORICA Y APLICADA

por el académico V. SPITSIN

Vicepresidente del Congreso

El 18 de julio, se clausuró en Moscú, el xx Congreso Mundial de Química Teórica y Aplicada, que duró una semana. Las sesiones del Congreso se celebraron en la Universidad de Moscú. En el Congreso participaron alrededor de 3.000 científicos de 38 países. Fueron leídas

cerca de 600 conferencias, comprendidas 200 sobre trabajos realizados en laboratorios soviéticos.

Los congresos mundiales de química teórica y aplicada se celebran cada dos años. Se organizan por los Comités Nacionales de la Unión Internacional de Química Teó-

rica y Aplicada (IUPAC). Por regla general, cada Congreso de la IUPAC se dedica a uno o varios problemas actuales de la ciencia química. El XX Congreso discutió los resultados de los últimos trabajos en el campo de la química física, inorgánica y analítica. Estas tres ramas de la ciencia química están estrechamente relacionadas, tanto en sus bases teóricas como en las aplicaciones prácticas.

Procesos de la adsorción

Ante todo, la atención de los participantes fue atraída por los procesos físico-químicos de la adsorción. La adsorción de las sustancias disueltas o gaseosas por la superficie de un cuerpo sólido o líquido constituye un fenómeno muy importante, que desde hace mucho se aprovecha en la práctica. Clases especiales de carbón sirven para clarificar disoluciones en la industria azucarera, algunas arcillas se emplean para purificar aceites lubricantes en la industria petrolífera. En la actualidad, la purificación adsorcionadora ha adquirido particular importancia en la industria química. Los gases, producto de la destilación del petróleo, deben secarse bien, librarse de las impurezas para poder utilizarlos como materia prima en la obtención de polímeros. Los métodos antiguos de división de los gases para estos fines ya no sirven. En el Congreso fue discutida la teoría y práctica del nuevo método progresivo de purificación mediante la adsorción, con ayuda de *tamices moleculares*.

Llámanse así los cristales porosos inorgánicos sintéticos, el tamaño de cuyos poros es comparable al de las moléculas. Estas, de pequeñas dimensiones, penetran fácilmente en los poros, mientras que las más grandes no pasan. En este efecto se basa la división de la sustancia, su tamizado. El empleo de tamices moleculares permite mejorar considerablemente la purificación de numerosos materiales gaseosos y líquidos.

Sobre los sistemas de dispersión

Muchas ponencias fueron consagradas en el Congreso a otro importante problema físico-químico: al estudio de las propiedades de los sistemas dispersivos. El grado de desmenuzamiento o dispersión influye grandemente en la propiedad de la sustancia. Es sabido que el aluminio metálico, por ejemplo, tomado en forma de trozos compactos, no se oxida al aire con temperatura normal e, incluso, caldeándolo. En cambio, el polvo fino del mismo estalla en llama y hasta explota cuando lo encienden al aire libre. Aquí desempeña su papel el tamaño de las partículas y la magnitud superficial del material.

Los sistemas de dispersión están muy difundidos. Las pinturas, con las cuales se protege al metal contra el orín y a la madera contra la putrefacción, contienen en su composición sustancias que forman películas, pigmento y agregados minerales, que se introducen para mejorar la calidad del recubrimiento. Con el fin de fabricar buenos materiales de barnizado y teñido hay que conocer las leyes de la interacción de sus partes integrantes entre sí y con la superficie a la que se aplican, y esto depende en grado sumo del desmenuzamiento y de las mezclas adsorbidas en ellos.

Los sistemas de dispersión también se forman durante la aglutinación y el endurecimiento de los medios minerales aglutinantes. Modificando el grado de molienda del cemento, introduciendo en la pasta de cemento diversas añadiduras se puede ejercer una esencial influencia sobre la calidad del hormigón que se forma. Sometiendo el cemento a una molienda muy fina en instalaciones vibradoras especiales, en presencia de agua y algunas sales, se obtiene una cola de cemento para unir piezas de hormigón, y de modo tal que la junta resulta más fuerte que el hormigón mismo. En el Congreso se discutió detalladamente la teoría de este fenómeno.

La química radiactiva

Gran número de informes fue presentado en la sección de química radiactiva. Es una ciencia bastante novel. Hace unos veinte años, después de la construcción de los primeros reactores atómicos, se estableció que la poderosa irradiación de neutrones y gama-rayos actúa en forma destructiva sobre numerosos compuestos químicos y materiales de construcción. Los estudios mostraron que bajo el efecto de la radiación en las asociaciones químicas nacen átomos y sus grupos (radicales libres), que resultan muy activos en sentido químico y pueden ser aprovechados para fines prácticos. En el Congreso fueron discutidos los métodos de polimerización radiactiva, cuando los monómeros líquidos y gaseosos, bajo la acción de la irradiación, se transforman en sustancias poliméricas. En este caso, no es preciso introducir agregados, iniciadores de la polimerización, que se aplican con los métodos habituales y que empeoran, con frecuencia, la calidad del material polimérico que se obtiene. El papel de iniciadores en la polimerización radiactiva lo desempeñan los átomos y radicales que se forman como resultado de la irradiación. Bajo el efecto de la irradiación se logra injertar un polímero en otro y obtener, de este modo, nuevos materiales valiosos.

La radiación atómica permite llevar a la práctica reacciones que no tienen lugar en condiciones normales. Por ejemplo, haciendo pasar aire por el reactor nuclear de una instalación especial, se puede obtener óxidos de nitrógeno y convertirlos luego en ácido nítrico. La teoría de estos procesos no ha sido estudiada bastante todavía y se discutió ampliamente en el Congreso.

Y en química cósmica e inorgánica

Muy interesante resulta otra nueva orientación científica, presentada por vez primera en el Congreso de la IUPAC. Trátase de la química cósmica. Los éxitos en la exploración del Cosmos destacaron un problema importante: el estudio de las reacciones nucleares que pueden ocurrir en los materiales de construcción de la nave cósmica bajo la acción de los rayos cósmicos. No menor importancia esencial tiene la investigación de la composición química e isotópica del polvo y de los meteoritos cósmicos, que caen sobre la superficie terrestre desde el espacio universal. Cabe subrayar que los meteoritos conservan durante millones de años las huellas de las reacciones nucleares, ocurridas en ellos en tiempos remotos bajo el efecto de la radiación cósmica. Los resultados de las investigaciones permiten adivinar los efectos a que será sometida la nave cósmica durante un vuelo prolongado. Las discusiones en esta sección del Congreso fueron muy interesantes.

Fueron escuchadas muchas ponencias relacionadas con la química inorgánica. Trátase de nuevos materiales semiconductores y de polímeros inorgánicos, además de los semiconductores clásicos —el silicio y germanio de pureza extrapura—, la técnica de semiconductores comienza ahora a utilizarse para sus fines las asociaciones químicas. El arseniuro de galio y el telururo de cadmio se emplean en los láseres de cristal, que permiten generar un rayo de luz por cuenta de las influencias eléctricas sobre el semiconductor. Los polímeros inorgánicos prometen ser más termorresistentes y sólidos en sentido químico que los polímeros orgánicos hoy conocidos. Ha surgido el problema de ampliar lo más posible la síntesis de nuevas sustancias inorgánicas. Una importante ayuda en esto debe prestar el ulterior desarrollo de la ley periódica de Mendeléiev; a eso fueron dedicados informes especiales.

Otras ponencias

Para el progreso de la ciencia química tiene esencial importancia la química analítica. A las vías de perfeccionamiento de sus métodos, a la elevación de su sen-

sibilidad y al aumento de la rapidez de ejecución de los análisis dedicaron mucha atención los participantes del Congreso. Una orientación fundamental en el desarrollo de la química analítica constituye el aprovechamiento cada vez más intenso de los métodos de análisis físicos y físico-químicos.

Por último, una de las secciones del Congreso fue consagrada a las bases teóricas de la tecnología química. Es un problema muy importante para la industria química soviética en vertiginoso desarrollo. Los informes presentados abordaban el modelado de los reactores químicos, la teoría de las etapas primarias de los procesos tecnológicos y desplazamientos de las sustancias iniciales y en formación. Estos modelos permiten intensificar el trabajo de las empresas químicas, hacerlos más económico y rentable.

Paralelamente con el Congreso y como parte integrante del mismo, en Moscú se celebró un simposium relacionado con el plasma de baja temperatura. Esta es del orden de 10-20 mil grados, siendo su denominación convencional: es baja solamente en comparación con el plasma de las reacciones termonucleares, cuya temperatura llega a millones de grados.

El plasma de baja temperatura, que se obtiene por medio de instalaciones eléctricas especiales, representa en sí una mezcla de átomos positivamente cargados y de electrones negativamente cargados, que se han formado debido a la disgregación de los átomos y moléculas de la sustancia primaria: por lo general, de uno u otro gas. El plasma puede provocar reacciones químicas extraordinariamente rápidas. Mediante los quemadores plásmicos se puede confiar en la obtención directa de metales de los minerales, de fertilizantes minerales, de sustancias de baja fusión, etc. Por el momento la tarea principal consiste en estudiar las reacciones químicas que transcurren en el plasma, sus propiedades físicas.

El programa del Congreso era muy vasto e interesante. En los trabajos del mismo participaron destacados hombres de ciencia de los países socialistas, de EE. UU., Inglaterra, Francia, RFA y muchos otros países. En el Congreso estaban representadas las más grandes escuelas químicas de la URSS. El intercambio de opiniones y las discusiones entre los científicos de diversos países, su contacto personal contribuirá, sin duda, a la comprensión mutua y al desarrollo ulterior de la ciencia química en todo el mundo.