

DISTRIBUCIONES ANGULARES DE PROTONES Y MOLECULAS-ION HIDROGENO EN EXPERIMENTOS DE TRANSMISION DE HACES IONICOS A TRAVES DE BLANCOS SOLIDOS DELGADOS

J. C. Eckardt y G. H. Lantschner

Centro Atómico Bariloche, Comisión Nacional de Energía Atómica, CC 439, San Carlos de Bariloche

Se han medido las distribuciones angulares de protones e iones moleculares de hidrógeno de dos unidades atómicas de velocidad, después de atravesar blancos autosoportantes de aluminio de aproximadamente 210 Å de espesor. Comparando el cuadrado de la distribución de los protones con la de los iones moleculares normalizada adecuadamente, se observa una muy buena coincidencia. Esto significa que no hay correlación entre los dos protones constituyentes de la molécula en los procesos de colisión elástica durante su pasaje a través de la lámina.

Cuando un haz colimado y monoenergético de iones atraviesa una lámina sólida delgada, pierde energía, y se dispersa en energía y ángulo. Mientras la pérdida de energía se debe principalmente a procesos inelásticos por interacción de los iones con los electrones del medio frenante, la dispersión angular es causada por colisiones elásticas con los átomos del blanco. Si los proyectiles incidentes en vez de ser iones monoatómicos, son moléculas diatómicas, existen efectos de correlación entre los componentes de la molécula que se manifiestan en variaciones del frenamiento^{1,3}. En el presente experimento hemos analizado la existencia o no de efectos de correlación en la distribución angular. Para ello hemos medido distribuciones angulares de protones de 100 Kev y de moléculas de hidrógeno ionizadas de igual velocidad (200 Kev) utilizando el acelerador Kevatron y la facilidad experimental para determinación de poderes de frenamiento y distribuciones angulares de la División Colisiones Atómicas del Centro Atómico Bariloche⁴.

Cuando un ion molecular de hidrógeno incide en un sólido, pierde el electrón de unión. Los dos protones, constituyentes de la molécula original viajan a través del sólido uno cercano al otro. Su separación varía debido a la repulsión coulombiana apantallada por los electrones del medio, la dispersión de energía producida por el frenamiento de cada uno, y por la dispersión angular múltiple de sus trayectorias. Algunos de estos pares de protones, al salir de la lámina, se encuentran suficientemente cercanos y con velocidades relativas suficientemente pequeñas como para recombinarse como molécula mediante la captura de un electrón.

La probabilidad que dos protones moviéndose en forma independiente dejen una lámina sólida delgada con el mismo ángulo, es el producto de las

probabilidades que tiene cada protón de emerger a ese ángulo.

Hemos medido las distribuciones angulares de protones y de moléculas ionizadas de hidrógeno en láminas delgadas de aluminio de aproximadamente 210 Å de espesor a una velocidad $v = 2$ u.a. Las distribuciones angulares medidas para protones fueron elevadas al cuadrado y normalizadas, comparándose las distribuciones así obtenidas con las distribuciones angulares normalizadas medidas con moléculas. Los resultados, representados en la figura 1, muestran una muy buena coincidencia. Esto sugiere que los protones producidos por la disociación de moléculas de hidrógeno en aluminio sufren una dispersión múltiple angular independiente el uno respecto del otro, sin que aparezcan efectos de correlación como en el caso de los procesos inelásticos^{1,3}.

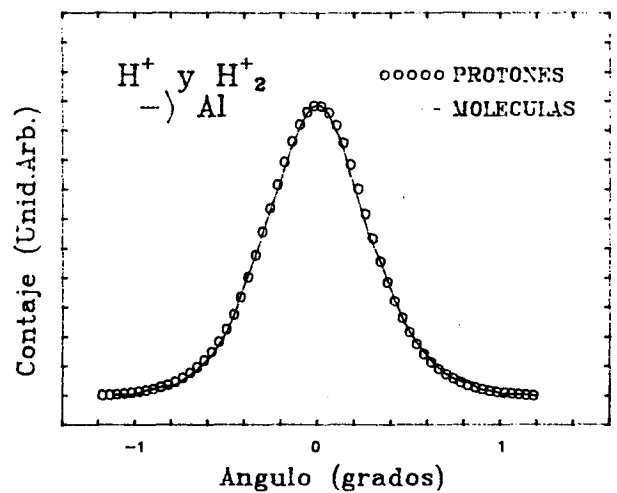


Figura 1: Distribuciones angulares de protones y de moléculas ionizadas de H después de atravesar láminas de Al de 210 Å de espesor.

REFERENCIAS

1. J. C. Eckardt, G. H. Lantschner, N. R. Arista and R. A. Baragiola. *J. Phys. C*11, L851 (1978).
2. R. Laubert *IEEE Trans. Nucl. Sci.* NS26, 1020 (1979).
3. M. F. Steuer, D. S. Gemmel, E. P. Kanter, E. A. Johnson and B. J. Zabransky, *Nucl. Instr. Meth.* 194, 277 (1988).
4. J. C. Eckardt, G. H. Lantschner, M. M. Jakas and V. H. Ponce, *Nucl. Instr. Meth.* B2, 168 (1984).