



Nuestra tierra, Tu oportunidad
0800 888 2828
LINEA DIRECTA Y GRATUITA
www.produccioncatamarca.gov.ar



Catamarca
Miércoles 06 de Febrero de 2008

Principal	Información	Servicios	Suplementos	Clasificados
-----------	-------------	-----------	-------------	--------------

Ciencia y Tecnología

19-04-2007 21:32:00

Agencia CyTA - Instituto Leloir. Por Alejandro Manrique

Efecto tunel

Un equipo internacional de investigadores ha observado electrones en el momento en que se produce el "efecto túnel", un fenómeno previsto teóricamente pero que evadió la observación directa por más de cuatro décadas. La verificación, gracias a los avanzados instrumentos de medida actuales, permitiría mejorar la microelectrónica, las técnicas de imágenes y las terapias de radiación.

Imagine por un momento que usted se encuentra al pie de una montaña y debe llegar al extremo opuesto. Puede escalarla, llegar a su cumbre y luego descender por el otro lado para lograr su cometido. O puede hacerlo a través de un túnel, como si fuese un tren que la atraviesa en forma horizontal y así llegar al otro lado.

En la física clásica, la del mundo macroscópico, uno tiene que alcanzar la cima de la montaña y después bajar para poder estar del otro lado. Pero en la física cuántica, la que describe el mundo microscópico, existe una forma diferente: los objetos, en este caso el electrón, pueden pasar al otro lado de la montaña sin tener que escalarla.

Este fenómeno, conocido como "efecto túnel", es el responsable de la ionización de los átomos bajo la influencia de fuertes campos magnéticos. Los electrones se liberan de la atracción del núcleo atómico al pasar por una barrera de potencial, que representaría a la montaña como obstáculo.

Ahora, un equipo internacional de investigadores liderado por el Profesor Ferenc Krausz, Director del Instituto Max Planck para Óptica Cuántica en Munich, Alemania, ha observado a los electrones en este proceso de "efecto túnel". El trabajo donde se describen los detalles del experimento, fue publicado en la revista Nature de abril.

Los científicos usaron pulsos de láser de longitud de onda ultra-corta para mostrar las etapas de ionización en el proceso, cada una de las cuales duró unos 100 atto-segundos (un atto-segundo es la trillonésima parte de un segundo). Los resultados ofrecen una contribución significativa en la comprensión de cómo los electrones se mueven e interaccionan en los átomos y las moléculas.

Observando electrones

De la misma manera que la gravedad atrae y detiene un cuerpo en el fondo de un pozo, la fuerza nuclear -que enlaza protones y neutrones para formar el núcleo del átomo- y la fuerza eléctrica -que combina los electrones cargados negativamente con el núcleo atómico cargado positivamente para formar un átomo- sostienen a estas partículas dentro de un espacio muy pequeño. Esta forma de enlace puede ser representada como un valle, que es también denominado potencial por los físicos.

En el mundo de las partículas cuánticas es prácticamente común que se produzca el efecto túnel a través de las proximidades del "pozo de potencial". Los investigadores pudieron detectar a los electrones en el preciso momento en que se produjo el paso a través del potencial de enlace del núcleo atómico, bajo la influencia de luz láser.

Los científicos utilizaron nuevo instrumental proporcionado por las avanzadas técnicas, que permiten mediciones en el orden de los billonésimos y trillonésimos de segundo en la escala de tiempo. El jefe del equipo, Ferenc Krausz, expresó: "Por primera vez, nuestros hallazgos confirmaron la observación en tiempo real de las predicciones de la mecánica cuántica".

El "efecto túnel" puede explicarse por el comportamiento de onda por parte de las partículas. Es



[Motorola E](#)
[Cti \\$ 60 D](#)
[Con Tarjet](#)
105

[Motorola W](#)
[Auriculare](#)
[Fm + Lit](#)
279

[Motorola](#)
[Alcatel 16](#)
[1112 A 7](#)
[Liberado](#)

[Celular M](#)
[Camara 2.](#)
[128 Mb Mp](#)

Navegue r
Use Fir
la barra

10 ha
con ba
de est

extremadamente imposible que objetos macroscópicos ofrezcan este fenómeno, pero, en contraste, existe una gran probabilidad de que las partículas microscópicas pasen a través de áreas donde -de acuerdo a las leyes tradicionales de la física- se supone que no deberían estar.

Procesos tan variados como el decaimiento nuclear y el encendido de dispositivos electrónicos se atribuyen al "efecto túnel". No obstante, dado que dura un muy breve instante, no había sido aún observado en tiempo real.

En tiempo real

Krausz y su equipo han logrado esos procesos en tiempo real con la ayuda de dos pulsos de luz: uno intenso con trenes de onda de luz láser roja y otro de luz ultravioleta extrema de un atto-segundo perfectamente sincronizado con el pulso rojo. El campo eléctrico de los pulsos láser periódicamente ejerce fuertes fuerzas sobre los electrones y cuando la fuerza toma su valor máximo, presiona sobre la barrera de potencial. En un fugaz instante en el que la onda llega a su pico, un intervalo extremadamente corto de una fracción de un femto-segundo (una mil billonésima de segundo), el electrón tiene la oportunidad de penetrar la barrera y escapar del átomo.

Pero no existen instrumentos que tengan resolución suficiente y detecten el "efecto túnel" directamente por sí mismos. Solamente es posible mostrar la existencia de los átomos, que siguiendo el pulso láser, se desintegran en un electrón y un ión cargado positivamente. Por lo tanto, los investigadores tuvieron que usar un truco y experimentar con átomos de neón, en los que los electrones se presentan con enlaces fuertes y resisten así el intento del pulso láser de liberarlos del átomo.

Únicamente los electrones impactados por un destello de luz ultravioleta de un atto-segundo pueden llegar a la periferia del átomo y escapar del mismo por "efecto túnel". De esta forma, los investigadores prepararon con antelación ese destello, para luego usarlo como pulso láser rojo y poder ionizar los átomos de neón.

El Profesor Krausz explica: "Con un pulso ultravioleta de 250 atto-segundos de duración, que fue sincronizado en forma exacta con el pulso láser rojo, movimos un electrón en cualquier instante con precisión de atto-segundos hacia la periferia".

Paso a paso, los investigadores repitieron la operación y midieron el número de átomos ionizados por el láser, lo que les permitió reconstruir la cronología del proceso de ionización. Tal como la teoría lo predecía, los electrones dejaron los átomos en las vecindades inmediatas de los valores máximos de la onda, lo que pudo ser observado claramente en las etapas de la ionización. Los electrones permanecieron allí menos de unos 400 atto-segundos y, en ese cortísimo período de tiempo, se liberaron del átomo por la energía de la luz.

"Los experimentos no sólo nos brindan una comprensión en la dinámica del efecto túnel del electrón por primera vez, sino que también hemos mostrado que el movimiento de los electrones en átomos y moléculas puede observarse en tiempo real con la ayuda del efecto túnel inducido por campo láser", añade Krausz.

Sobre la base de este hallazgo y el control sobre el movimiento del electrón dentro del átomo, en el futuro, los científicos podrán investigar mayores límites en la frontera de la miniaturización electrónica o la forma de desarrollar fuentes de rayos X más brillantes y compactos, los que a su vez permitirían adelantos en el procesamiento de imágenes para seres vivos y en las terapias de radiación.

LA INFORMACIÓN DE ESTE SERVICIO PUEDE REPRODUCIRSE SIN CARGO, CON LA ESTRICTA CONDICIÓN DE MENCIONAR LA FUENTE TAL CUAL SE INDICA.

AGENCIA DE NOTICIAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS ARGENTINA (Agencia CyTA-Instituto Leloir)

Av. Patricias Argentinas 435 - Ciudad de Buenos Aires - Argentina
 Tel: 54-11- 5238-7500, interno 4212
 agenciacyta@leloir.org.ar
 www.agenciacyta.com.ar
 (Se ha leído 309 veces.)

 [Enviar por Email](#)

 [Agregar Comentario.](#)

Más Noticias:

29-01-2008 Agencia CyTA_Instituto Leloir. Por Laura García Oviedo | Los "Beatles" de la biología molecular

25-01-2008 Agencia CyTA_Instituto Leloir. Por Laura García Oviedo | 2008: ¿Año de las naves espaciales?

23-01-2008 CyTA-Instituto Leloir- María Cristina Chaler | La Tabla periódica en nuestro cuerpo. Los últimos Oligoelementos

21-01-2008 Agencia CyTA-Instituto Leloir | Secretos del universo en los anillos de Einstein

20-01-2008 Una buena para los perezosos | Dormir la siesta mejora la memoria de largo plazo

20-01-2008 Llegó a la Argentina una notebook económica

19-01-2008 Apple presenta una importante actualización de software para el iPod touch

18-01-2008 Agencia CyTA_Instituto Leloir. Por Laura García Oviedo | La peste silenciosa

18-01-2008 Agencia CyTA-Instituto Leloir. Por Bruno Geller | Contaminación sonora entre adolescentes

17-01-2008 Agencia CyTA-Instituto Leloir. Por Bruno Geller | El decenio más caluroso

Sitemap | diarioc.com.ar 2002-2008