

Me interesa estudiar la interacción entre átomos y radiación electromagnética.

He realizado trabajo de investigación en el que se observa la fotoionización de átomos y moléculas en fase gaseosa. Para la radiación (ultravioleta o rayos x blandos) se empleó la fuente de radiación sincrotrónica Aladdin en Wisconsin.

También me ha interesado estudiar la estructura electrónica de compuestos de metales de transición mediante la absorción y la emisión de rayos x blandos. En particular, tengo trabajo experimental y teórico sobre óxidos y fluoruros de metales de transición. Los experimentos se llevan a cabo en The Advanced Light Source en Berkeley.

En la última década he estado a cargo del montaje del laboratorio de átomos fríos del Instituto de Ciencias Nucleares. Tenemos una trampa magneto-óptica en la que enfriamos y atrapamos millones de átomos de rubidio a temperaturas de unas 300 millonésimas de Kelvin por encima del cero absoluto. Recientemente hicimos experimentos en los que observamos, por primera vez, la producción de la transición $5p \rightarrow 6p$ en rubidio atómico, que es una producción prohibida por la aproximación dipolar eléctrica.

De manera simplificada, la interacción entre la luz y los átomos se da cuando el campo eléctrico de la onda luminosa hace oscilar a las cargas (electrón) en el átomo. La interacción es más intensa cuando en esa interacción se forma un dipolo eléctrico oscilante (una separación de carga positiva y negativa en el átomo que cambia con el tiempo). Esta es la base de la aproximación dipolar eléctrica. Esta imagen clásica de dipolo oscilante tiene una correspondencia en la descripción cuántica de la interacción entre la luz y el átomo. En este caso la luz produce una superposición de estados cuánticos que oscila en el tiempo. Por ejemplo, en el [video](#) se muestra la oscilación de la nube de carga de un átomo cuando la luz produce una superposición de estados.

Hay ocasiones en que con dos estados cuánticos del átomo no se puede producir un dipolo (no se pueden separar el centro de carga positiva -el núcleo- y el centro de la "nube electrónica". En este caso hay que ir más allá de la aproximación dipolar, y buscar la formación de cuadrupolos eléctricos (distribuciones de carga que mantienen el centro de la nube electrónica fija, pero que producen oscilaciones). En este otro [video](#) se muestra la oscilación cuadrupolar de la "nube electrónica" cuando se produce una superposición de estados con luz en una

Temas

Written by José Ignacio Jiménez

Friday, 08 April 2011 14:51 - Last Updated Tuesday, 05 May 2015 08:11

transición "prohibida".