

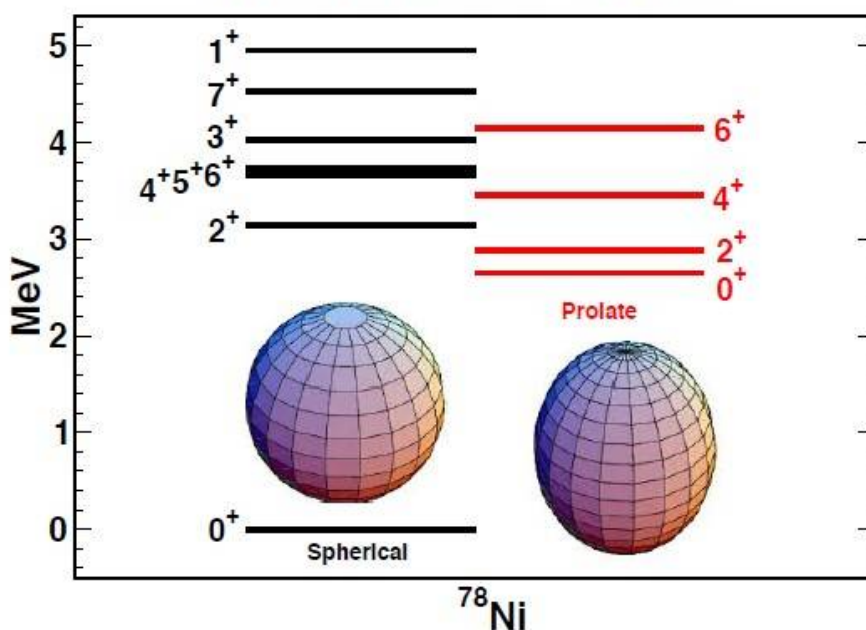
El núcleo del níquel 78 es doblemente mágico

En física se conocen como 'números mágicos' ciertos números de protones o neutrones, como 2, 8, 20, 28, 50, 82 y 126, que dotan de mayor estabilidad un núcleo atómico. Basándose en cálculos microscópicos supercomplejos, investigadores de la Universidad Autónoma de Madrid y centros franceses han determinado que el isótopo más pesado del níquel, el Ni78, tiene un núcleo doblemente mágico, al tener 50 neutrones y 28 protones.

SINC

4/4/2017 10:40 CEST

Coexistencia de Forma



El estado fundamental del níquel 78 presenta especial estabilidad y forma esférica, pero los cálculos también reflejan que su primer estado excitado es elipsoidal y elongado, un ejemplo espectacular de coexistencia de diferentes formas casi a la misma energía. / UAM

La comprensión de las propiedades de los núcleos atómicos se basa en un concepto fundamental, el de los [números mágicos](#), que corresponden a la secuencia 2, 8, 20, 28, 50, 82, 126. Cuando un núcleo tiene un número total de protones y neutrones dado por un número mágico, el núcleo es extremadamente estable frente a fenómenos de desintegración nuclear.

El estudio de núcleos mágicos con altos números de protones y neutrones desempeña un papel fundamental en la comprensión de fenómenos radioactivos, reacciones nucleares, e incluso la formación de elementos pesados en el universo.

El isótopo níquel 78 presenta 28 protones y 50 neutrones, dos números mágicos en un mismo elemento

En un estudio reciente, en el que participa Alfredo Poves, investigador de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) y del Instituto de Física Teórica (IFT, UAM-CSIC), en colaboración con el instituto IPHC de Estrasburgo (Francia), se intenta responder a esta pregunta: ¿Es el níquel 78 (Ni78) doblemente mágico? Para ello, los científicos realizaron cálculos microscópicos que requieren diagonalizar matrices gigantes de información (de dimensión veinticinco mil millones por veinticinco mil millones).

“La predicción teórica es afirmativa, ya que el estado fundamental o de mínima energía del núcleo corresponde a los números mágicos $N=50$ para los neutrones y $Z=28$ para los protones, lo que le dota de una especial estabilidad y de forma esférica”, asegura Poves.

“Sorprendentemente, de los mismos cálculos resulta que su primer estado excitado es elipsoidal y elongado, lo que es un ejemplo espectacular de coexistencia de diferentes formas casi a la misma energía, lo que se conoce como fenómeno de alotropía nuclear”, agrega el investigador.

Núcleo doblemente mágico e isla de inversión

Ni78 es el isótopo más pesado del níquel, con $Z=28$ protones y $N=50$ neutrones, que solo se ha podido crear en el laboratorio recientemente y del que se tiene muy poca información experimental.

El trabajo plantea la existencia de una quinta 'isla de deformación o inversión' en ciertos núcleos exóticos

Por ejemplo, aunque tanto 28 como 50 son números mágicos, existe un animado debate sobre si estos conservan dicha cualidad tan lejos de la estabilidad nuclear, lo que tendría consecuencias importantes para la comprensión de la nucleosíntesis mediante el denominado proceso 'r' (captura rápida de neutrones) en fenómenos violentos en el universo.

La teoría también predice que si mantenemos fijo el número de neutrones $N=50$ y disminuimos el número atómico Z , la solución deformada deviene en un estado fundamental, por ejemplo en el cromo 74.

Esta transición de forma produce lo que se ha dado en llamar una 'isla de inversión o deformación', un fenómeno que solo ocurre en núcleos exóticos muy ricos en neutrones en la proximidad de núcleos doblemente mágicos.

La coexistencia de forma en éstos últimos se revela como el portal de entrada en las islas de deformación. Hasta la fecha se conocían cuatro 'islas', para $N=8$, 20, 28 y 40. La de $N=50$ que propone este trabajo elevaría a cinco las componentes de este exótico archipiélago.

Referencia bibliográfica:

"Shape Coexistence in Ni-78 as the Portal to the Fifth Island of Inversion", F. Nowacki, A. Poves, E. Caurier, B. Bounthong. *Phys. Rev. Lett.* 117, 272501. DOI: 10.1103/PhysRevLett.117.272501.

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

PROTÓN | NEUTRÓN | NÚMERO MÁGICO | NÚCLEO | ÁTOMO |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)

