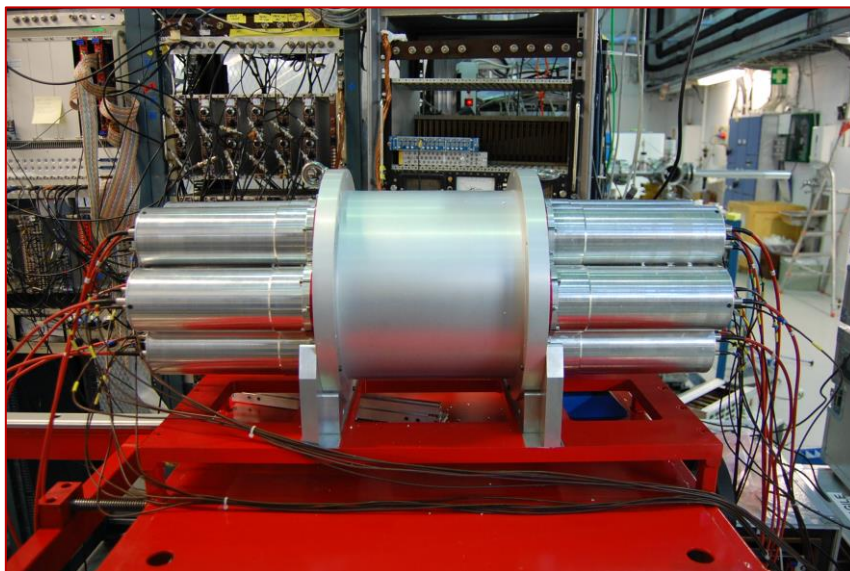


Valencia, 11 de agosto de 2015

Investigadores del IFIC miden en el laboratorio la velocidad de reacciones nucleares en supernovas



El detector 'Rocinante'. (CSIC)

Científicos del Instituto de Física Corpuscular (IFIC), centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universitat de València, lideran un estudio internacional que utiliza una nueva técnica para analizar las reacciones de desintegración que se producen en núcleos atómicos exóticos, cuya estructura hace que sean inestables. Estas medidas, realizadas con un detector construido en el IFIC y publicadas hoy en la revista *Physical Review Letters*, aportan valiosa información para conocer los procesos de formación de elementos químicos producidos en supernovas, donde se producen núcleos atómicos similares. Los resultados muestran que la velocidad de la reacción de captura de neutrones en estos procesos es superior a la esperada.

La medida utiliza un detector desarrollado por el grupo de Espectroscopía Gamma del IFIC para medir la desintegración beta en núcleos exóticos, cuya composición con gran número de neutrones hace que sean muy inestables y se desintegren rápidamente. Estos núcleos se “fabrican” en el laboratorio de física nuclear de la Universidad de Jyväskylä (Finlandia), donde los investigadores valencianos han instalado su detector llamado ‘Rocinante’.

“La reacción de interés, en nuestro caso la captura de un neutrón, no se puede medir directamente en el laboratorio en este tipo de núcleos exóticos”, explica José Luis Taín, investigador del CSIC participante en el estudio. Sin embargo, en el proceso de desintegración radioactiva beta se alcanzan los mismos estados nucleares que en la reacción, lo que permite una medida indirecta del proceso.

“Nuestro detector es capaz de registrar lo que pasa en el proceso con una eficiencia cercana al cien por cien”, asegura Alejandro Algora, otro de los científicos del CSIC que participa en el estudio. El instrumento actúa como un calorímetro, absorbiendo toda la energía que se produce en la reacción radioactiva y eliminando otras señales que actúan como ruido de fondo.

Los investigadores reconstruyen posteriormente la emisión de rayos gamma en estos estados exóticos, una medida difícil porque es muy pequeña. Así, han descubierto que la intensidad de esta emisión es superior a la esperada, de lo que deducen que la velocidad de la reacción de captura de neutrones es también mayor.

“Esto tiene repercusiones a nivel estelar. En situaciones como las supernovas, los átomos que forman la estrella en la explosión después del colapso son también exóticos, inestables. Comprender cómo funcionan estos procesos en el laboratorio ofrece información de lo que puede suceder en las estrellas. Y tener más reacciones de lo esperado afecta al proceso de captura rápida de neutrones, el llamado ‘proceso r’”, revela Taín.

Este proceso se produce en el interior de supernovas, y está asociado a la producción de elementos químicos. “Aproximadamente la mitad de los elementos más pesados que el hierro, como el oro o el uranio, se forma en este proceso. Así, este método aporta valiosa información para analizar cómo se forman los elementos químicos pesados y, por ejemplo, entender la abundancia de unos sobre otros, o para conocer mejor las desintegraciones beta de productos de fisión en un reactor nuclear”, apunta Algora.

Esta nueva técnica se va a seguir aplicando en el laboratorio de física nuclear de Jyväskylä, y se pretende implementar también en el centro de investigación japonés RIKEN. El objetivo es ampliar el espectro de núcleos exóticos analizado y acercarse progresivamente a lo que sucede en el interior de las estrellas. Los resultados publicados en *Physical Review Letters* forman parte de la tesis doctoral de Ebhelixes Valencia, dirigida por Alejandro Algora y José Luis Taín.

Enlace al artículo en *Physical Review Letters*:

<http://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.115.062502>

Más información:
Javier Martín López
Tel.: 96.362.27.57
Fax: 96.339.20.25

<http://www.dicv.csic.es>
jmartin@dicv.csic.es