

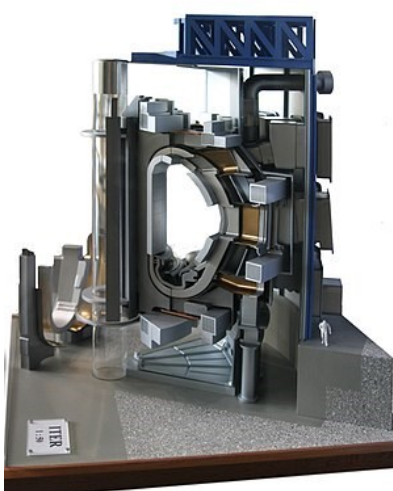


Miembros del CNA cuantifican por primera vez las pérdidas de iones rápidos en el tokamak ASDEX

*** El grupo de Fusión Nuclear del CNA colabora en el proyecto internacional ITER.**

*** El objetivo de ITER es la obtención de energía limpia a través de la fusión nuclear.**

Los socios de proyecto internacional de fusión nuclear, ITER, son la Unión Europea, Japón, Estados Unidos, Corea del Sur, India, Rusia y China, de modo que en el año 2006, firmaron un acuerdo internacional para el lanzamiento de un reactor de fusión, modelo Tokamak, que se construiría en Cadarache, en el Sudeste de Francia.



Los reactores del tipo Tokamak (acrónimo ruso de Cámara Toroidal con Bobinas Magnéticas) son los reactores para fusión nuclear más extendidos. De hecho, ITER, el reactor de fusión experimental definitivo que debe demostrar la viabilidad científica y tecnológica de la Fusión Nuclear, está basado en el modelo Tokamak.

Un tokamak es un sistema con geometría toroidal, tal y como se observa en la imagen superior, que busca el confinamiento de un plasma, a través del uso de campos magnéticos. El uso de estos campos se debe a que las temperaturas necesarias para generar el plasma son del orden de cientos de millones de grados centígrados, y no existe ningún material en la Tierra capaz de soportar tales temperaturas.

Este trabajo, llevado a cabo durante los últimos 4 años, ha culminado en el presente estudio, pionero en la calibración absoluta de los detectores de pérdidas de iones rápidos basados en materiales centelleadores (FILD) que se encuentran instalados en la mayoría de los reactores experimentales de fusión nuclear de todo el mundo.

El estudio desarrollado en el CNA ha permitido observar directamente las pérdidas de partículas energéticas, conocidas como iones rápidos, inducidas por diferentes mecanismos, lo cual puede llevar a una disminución de la eficiencia de calentamiento y calidad del plasma del reactor e incluso dañar la integridad física de las paredes del dispositivo.

En particular, la cuantificación del número absoluto de iones que se escapan no se había obtenido nunca debido a la complejidad de la respuesta luminiscente de los materiales centelleadores en el entorno de irradiación y temperaturas en el que se encuentran trabajando el detector en el reactor.

Los resultados obtenidos son una prueba experimental fundamental para la validación y testeo de los distintos códigos de simulación de trayectorias y transporte de partículas (ASCOT, SPIRAL, etc), lo cual permitirá mejorar la capacidad para realizar predicciones en

La Feria de la Ciencia de 2018, tendrá lugar en FIBES entre los días 3 y 5 de mayo de 2018.



Social Media y Webs

Webs CNA:

www.institucional.us.es/divulgacioncna/
www.cna.us.es

Email:

divulgacion-cna@us.es
redescna@us.es

Social Media:

[Facebook](#)
[Twitter](#)
[Linkedin](#)
[Flickr](#)
[Canal Youtube](#)



UNIÓN EUROPEA
FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO
REGIONAL

"Una manera de hacer Europa"





UNIDAD DE CULTURA CIENTÍFICA Y DE LA INNOVACIÓN DEL CENTRO NACIONAL DE ACELERADORES (UCC+i)

Número 28



15 de marzo de 2018

los futuros reactores como ITER y DEMO.

En esta investigación internacional han colaborado científicos del Centro Nacional de Aceleradores, la Universidad de Sevilla y el Max-Planck-Institut für Plasmaphysik de Munich.

El Centro Nacional de Aceleradores es una ICTS de localización única que forma parte del Mapa de ICTS actualmente vigente, aprobado el 7 de octubre de 2014 por el Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación (CPCTI).

Referencia bibliográfica:

First absolute measurements of fast-ion losses in the ASDEX Upgrade tokamak

M Rodríguez-Ramos, M. García-Munoz, M.C. Jimenez-Ramos, J. Garcia Lopez, J. Galdon-Quiroga, L. Sanchis-Sanchez, J. Ayllon-Guerola, M. Faitsch, J. Gonzalez-Martin, A. Hermann, P. de Marne., J.F. Rivero-Rodriguez, B. Sieglin, A. Snicker, ASDEX Upgrade Team

Plasma Physics and Controlled Fusion, 59, 105009 (8pp) (2017)

<https://doi.org/10.1088/1361-6587/aa7e5f>

El calcio-41 ha llegado al CNA para quedarse

* Se está llevando a cabo la optimización del sistema de espectrometría de masas con aceleradores, AMS, del CNA para las medidas del isótopo radiactivo calcio-41.

* Con este nuevo radioisótopo se abarcarán nuevos campos de estudio tales como protección radiológica o biomedicina.

Los sistemas de espectrometría de masas con aceleradores están invirtiendo la tendencia de aumento de voltaje de épocas anteriores, de tal modo que cada vez se buscan sistemas más compactos y de energía más baja energía.

El sistema SARA (Spanish Accelerator for Radionuclide Analysis) del CNA, de un millón de voltios, se ha convertido en uno de los buques insignia de los sistemas de baja energía, avanzando frente a sistemas de mayores energías por tratarse de sistemas más manejables y con unos costes de funcionamiento inferiores.

En particular, el sistema SARA del CNA es uno de los pocos aceleradores que existen de este tipo en el mundo, aceleradores de 1 millón de voltios fabricado por High Voltage.

A pesar de que el sistema se diseñó inicialmente para ser capaz de detectar la presencia de unos determinados radionúclidos, se continúa desarrollando para ampliar su capacidad tanto en número de isótopos detectables como en su sensibilidad.

Según nos relataba el Dr. Gómez Guzmán, "SARA fue diseñado en un principio para el transporte de iones pesados tales como ^{129}I e isótopos de plutonio pero solo fue testado para ^{14}C , ^{10}Be o ^{26}Al ".

La consecuencia de este prediseño establecido obliga a que cualquier otro estudio asociado a un nuevo radioisótopo, como ocurre con el calcio-41, implique una nueva configuración del sistema y parámetros asociados que permita llevar a cabo las medidas del mismo en óptimas condiciones.

La principal aplicación que se busca en el CNA para las medidas de ^{41}Ca es la medida de dicho isótopo en muestras de hormigón procedentes de blindajes de centrales nucleares. A causa de la radiación que se genera en los reactores nucleares, se ha de emplear un hormigón con unas características específicas, hormigón de alta densidad, para detener esta radiación. Uno de los componentes del hormigón es el óxido de calcio, de tal modo que los neutrones térmicos escapados del reactor, interaccionan



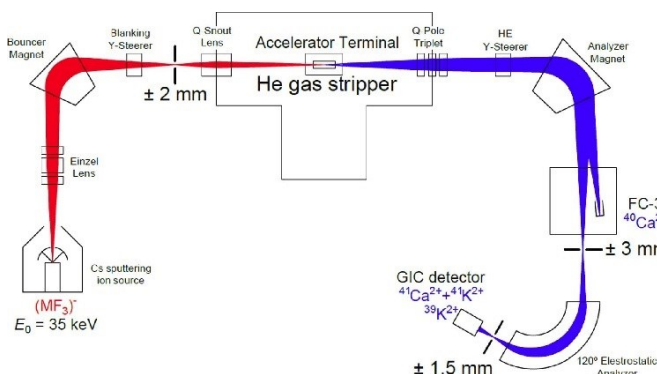
UNIDAD DE CULTURA CIENTÍFICA Y DE LA INNOVACIÓN DEL CENTRO NACIONAL DE ACELERADORES (UCC+i)

Número 28



15 de marzo de 2018

con el ^{40}Ca , dando lugar al ^{41}Ca , isótopo radiactivo con un periodo de semidesintegración del orden de 100.000 años.



De esta manera, la caracterización del contenido de ^{41}Ca no sólo tiene interés por el hecho de ser un radioisótopo, que por su largo período de semidesintegración se mantendrá en los hormigones durante miles de años, sino también porque la relación isotópica $^{41}\text{Ca}/^{40}\text{Ca}$ nos permite calcular directamente la fluencia neutrónica térmica sufrida por el blindaje, es decir, el número de neutrones que, en un determinado intervalo de tiempo, entran en el hormigón.

Las conclusiones que se extraen del estudio realizado ponen de manifiesto que las condiciones de medida del calcio-41 con el sistema de AMS de 1 MV del CNA son bastante competitivas comparadas con otros sistemas compactos de AMS. En concreto, estas condiciones permiten llevar a cabo medidas tanto de la caracterización de distintas zonas del blindaje biológico de reactores nucleares; como potenciales futuras medidas de interés biomédico.

Estos estudios se llevan a cabo dentro de la colaboración con Enresa, Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, habiéndose realizado medidas en un gran número de muestras procedentes de la central nuclear José Cabrera, en proceso de desmantelamiento.

Recientemente se ha comprobado que los resultados obtenidos para muestras de interés biomédico medidas en la ETH Zurich para el Dpto. de Química de la Universidad de Singapur coinciden con las medidas también en el CNA, verificándose la utilidad del sistema del CNA para las medidas de calcio-41 como trazador del metabolismo del calcio.

El Centro Nacional de Aceleradores es una ICTS de localización única que forma parte del Mapa de ICTS actualmente vigente, aprobado el 7 de octubre de 2014 por el Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación (CPCTI).

Referencia bibliográfica:

^{41}Ca measurements on the 1 MV AMS facility at the Centro Nacional de Aceleradores (CNA, Spain)

Carlos Vivo-Vilches, José María López-Gutiérrez, Manuel García-León, Christof Vockenhuber, Thomas Walczyk
Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms 413, (13-18) (2017)

<http://dx.doi.org/10.1016/j.nimb.2017.10.003>