

BECA CÁTEDRA IBERDROLA

Reacciones nucleares inducidas con
láseres ultraintensos
¿Hacia el fin del problema de
los residuos nucleares?

Autor:

Francisco VALLE BROZAS

Supervisor:

Luis PLAJA RUSTEIN

CONCLUSIONES

GRUPO DE ÓPTICA EXTREMA
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

<http://optica.usal.es/GIOE>

Conclusiones

En esta beca se ha estudiado la posibilidad de inducir transiciones nucleares con láseres ultraintensos con fin de aplicarlo a la desactivación de residuos nucleares. En particular, se ha estudiado la posibilidad de inducir una fotoexcitación de los núcleos mediante el uso de dos láseres: uno infrarrojo, de alta intensidad, y un láser de electrones libres que se encuentre en resonancia con el núcleo.

El desarrollo de este trabajo de investigación ha seguido los siguientes pasos:

1. Realizar un estudio previo de las diferentes posibilidades de generar reacciones nucleares con láseres (tanto directa como indirectamente).
2. Estudiar la respuesta del núcleo ante la influencia conjunta de un láser infrarrojo muy intenso y un láser de electrones libres emitiendo cerca de la resonancia de una transición nuclear.
3. Desarrollar un modelo para el núcleo que permita estudiar la interacción con el campo láser y que sea lo suficientemente sencillo para que su simulación numérica sea viable en un tiempo razonable.
4. Explorar la posibilidad de generar radiación coherente a altas frecuencias gracias a las oscilaciones producidas en los núcleos debido a la influencia de los láseres arriba mencionados.

Como resultado de la investigación, se ha encontrado que, en efecto, la cantidad de núcleos excitados aumenta cuando ambos pulsos interactúan con el núcleo. Sin embargo, la aplicabilidad de este método a la desactivación de residuos nucleares está aún lejos de la tecnología actual. Por un lado, el rango de frecuencias de los láseres de electrones libres limita el número de núcleos a los que el método se puede aplicar. Por otro lado, los láseres actuales no son lo suficientemente intensos como para inducir un número significativo de transiciones en el núcleo.

Además de ello, en esta beca se han obtenido otros resultados importantes.

Por un lado, se ha encontrado un método para realizar espectroscopía en núcleos.

Por otro lado se ha encontrado un posible método para generar radiación coherente a altas frecuencias debido a las oscilaciones producidas en el núcleo mediante pulsos láser ultraintensos.

Como conclusión final, podemos decir que hemos presentado y desarrollado una serie de ideas novedosas sobre la posibilidad de excitación no-lineal de los átomos. Varias de estas posibilidades deben ser aún exploradas con algo más de detalle, pero gozan de excelentes expectativas.