

Formas octupolares en núcleos atómicos

José Barea Muñoz^{1*}

¹Departamento de Física, Universidad de Concepción, Casilla Concepción

*jbarea@udec.cl

Resumen

En este trabajo se pretende poner de relieve la importancia de los grados de libertad octupolares cuando están presentes en los estados de baja energía de excitación en núcleos atómicos.

Una de las características que hace atractivo el estudio de estos núcleos es que son especialmente idóneos para la realización de experimentos de medición de momentos dipolares eléctricos (EDM) permanentes, ya que la sensibilidad de éstos puede aumentar de 2 a 3 órdenes de magnitud a través del momento de Schiff [1]. En este tipo de experimentos se intenta encontrar partículas con EDM diferente de cero y su existencia implicaría la violación de la simetría de inversión temporal (T) a un nivel superior al permitido en el modelo estándar. De aceptar la invariancia frente a la conjugación de la carga (C), la paridad (P), y la inversión temporal, es decir, la simetría CPT, una violación de la simetría T implicaría la violación de la simetría CP y hay extensiones del modelo estándar que permiten esta violación para explicar la diferencia observada entre materia y antimateria.

La aparición de estos grados de libertad en núcleos atómicos suele ocurrir en las zonas donde $Z \sim 56$, $N \sim 88$ y $Z \sim 88$, $N \sim 134$, que es donde el nivel de Fermi se encuentra cercano a estados de partícula simple relativamente degenerados y cuyos elementos de matriz del armónico esférico $Y^{(3)}$ con $\Delta j = \Delta l = 3$ se maximizan, desde la óptica de una descripción de campo medio [2]. Los núcleos de estas zonas han sido estudiados con multitud de modelos de estructura nuclear (ver [3] y referencias en él contenidas) y recientemente se aplicó por vez primera el modelo de bosones en interacción con distinción de protones y neutrones e incluyendo bosones p y f (spdf-IBM-2) a la cadena de isótopos de radón desde $A = 214$ a $A = 226$ [4], de algunos de los cuales se han obtenido medidas experimentales muy recientes [5].

En [4] se utilizaron los datos experimentales desde $A = 214$ a $A = 222$ para obtener los parámetros que gobiernan los hamiltonianos de la cadena completa, siendo por tanto los resultados correspondientes a los isótopos con $A = 224$ y $A = 226$ una predicción del modelo que al comparar con los datos experimentales se obtiene en general un acuerdo bastante satisfactorio. Se mostrarán algunos resultados de este trabajo y se finalizará con algunas líneas en las que se está trabajando a futuro.

Agradecimientos: Este trabajo se realizó con el apoyo financiero del proyecto Fondecyt Regular No. 1190489.

Referencias

- [1] J. Dobaczewski and J. Engel, Phys. Rev. Lett. **94**, 232502 (2005).
- [2] P. A. Butler and W. Nazarewicz, Rev. Mod. Phys. **68**, 349(1996).
- [3] P. A. Butler, J. Phys. G: Nucl. Part. Phys. **43**, 073002 (2016).
- [4] O. Vallejos y J. Barea, Phys. Rev. C **104**, 014308 (2021).
- [5] P. A. Butler, L. P. Gaffney, P. Spagnoletti et al., Nat. Commun. **10**, 1 (2019); **11**, 3560 (2020).