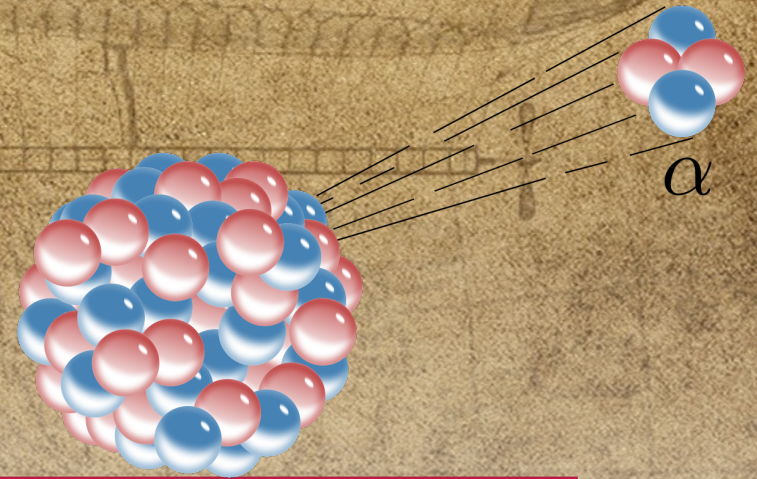


DECAIMIENTO ALFA



ALAN DASSIE

INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA NUCLEAR

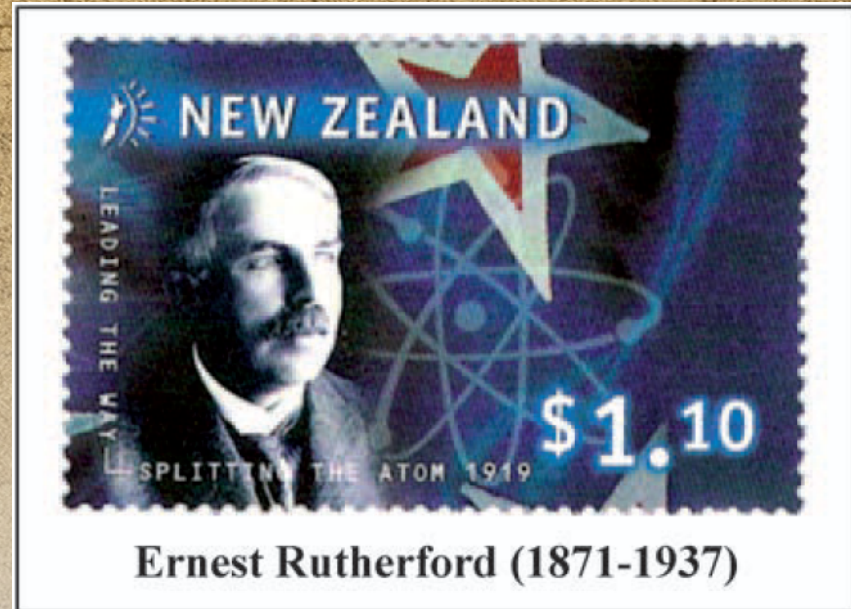
DICIEMBRE DE 2019

CONTENIDOS

1. Introducción
2. Marco Teórico
3. Experimento: Decaimiento Alfa SuperPermitido (“SuperAllowed”)
 - A. Dispositivo y desarrollo experimental
 - B. Resultados
4. Conclusión

INTRODUCCIÓN

La partícula α es el núcleo que consiste de dos protones y dos neutrones. Es emitida como producto de decaimiento de muchos radionucleidos con número atómico mayor a 150. Fue observada y nombrada por Rutherford en 1909, “The Nature of the α Particle from Radioactive Substances”



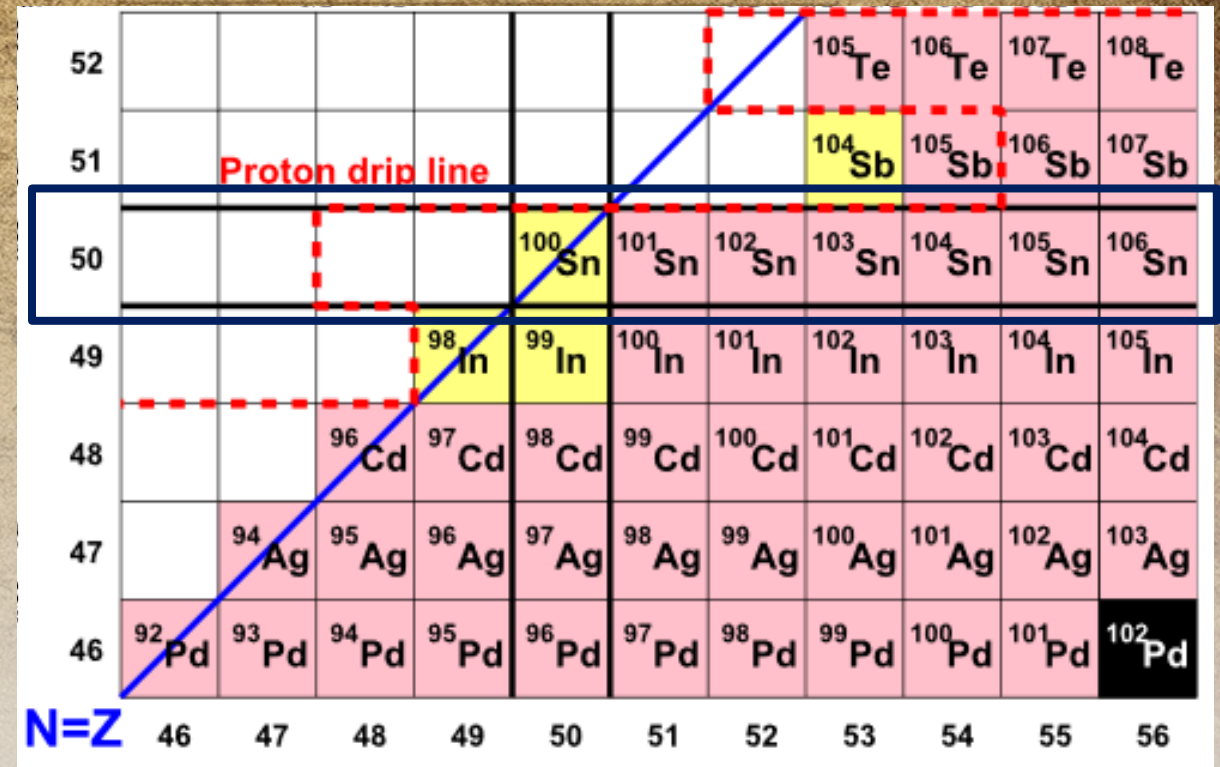
Ernest Rutherford (1871-1937)

Fuente: Radioactivity – L'Annunziata

INTRODUCCIÓN

El núcleo doble mágico se caracteriza por ser el más pesado de este tipo. Además, se encuentra ubicado en las cercanías de la línea de goteo de protones, es uno de los pilares a la hora de estudiar la estructura nuclear.

El núcleo doble mágico ^{100}Sn se caracteriza por ser el más pesado de este tipo. Además, se encuentra ubicado en las cercanías de la línea de goteo de protones, es uno de los pilares a la hora de estudiar la estructura nuclear.



Fuente: The structure of and neighbouring nuclei - Faestermann



MARCO TEÓRICO

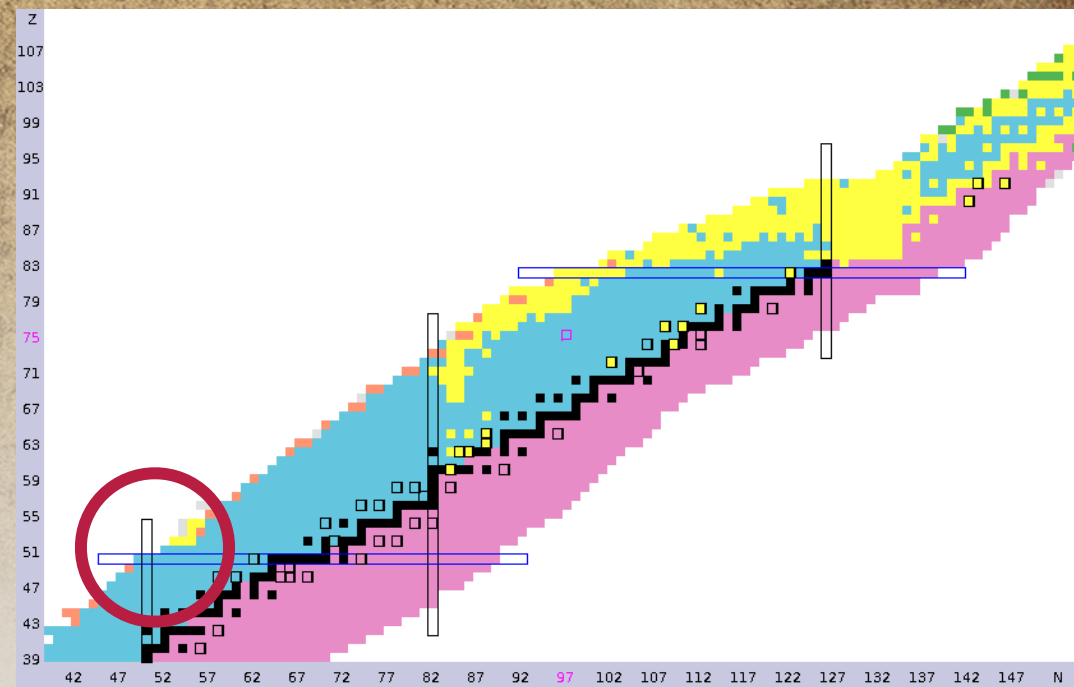


MARCO TEÓRICO



$$Q_{\alpha} = M(A, Z)c^2 - M(A - 4, Z - 2)c^2 - M(^4\text{He})c^2$$

$A \geq 150$

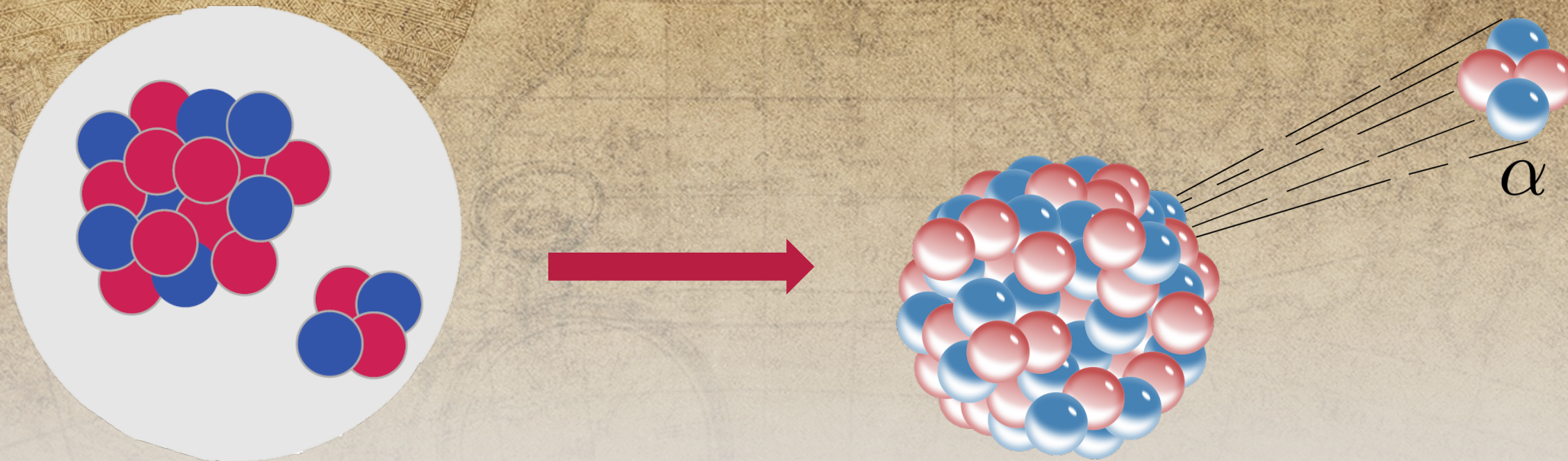


Fuente: National Nuclear Data Center

MARCO TEÓRICO



En 1928, George Gamow demuestra teóricamente el proceso de decaimiento, dividiéndolo en dos etapas:



MARCO TEÓRICO



Aproximación WKB

$$\lambda = P \frac{\hbar^2}{4\mu} e^{-2\gamma}$$

$$\lambda = \frac{\hbar \ln 2}{T_\alpha}$$

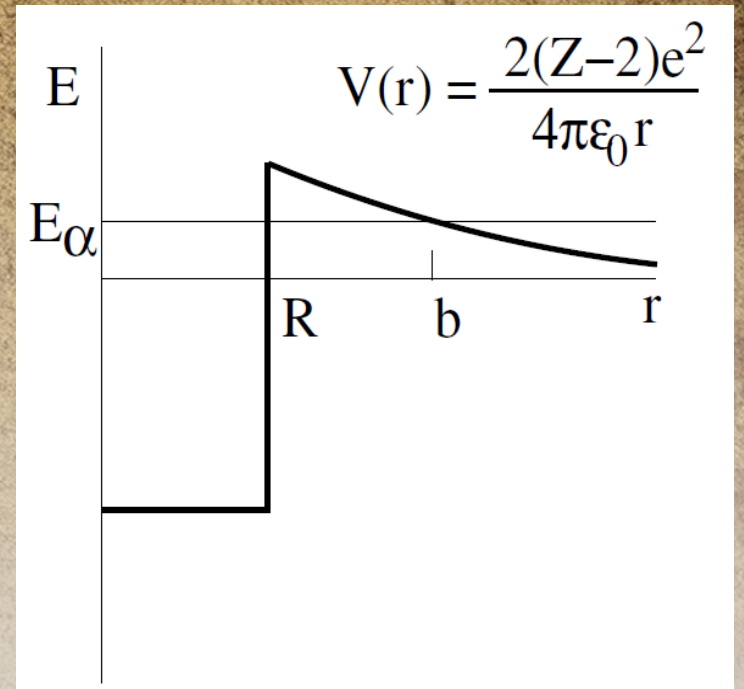
Factor de Gamow

$$\gamma = \int_R^b \sqrt{\frac{2(V(r) - E_\alpha)\mu}{\hbar^2}} dr$$

$$P = \frac{T_\alpha^{Calc}}{T_\alpha^{Exp}}$$

Resultados

$$\delta^2 = \frac{\lambda}{P}$$





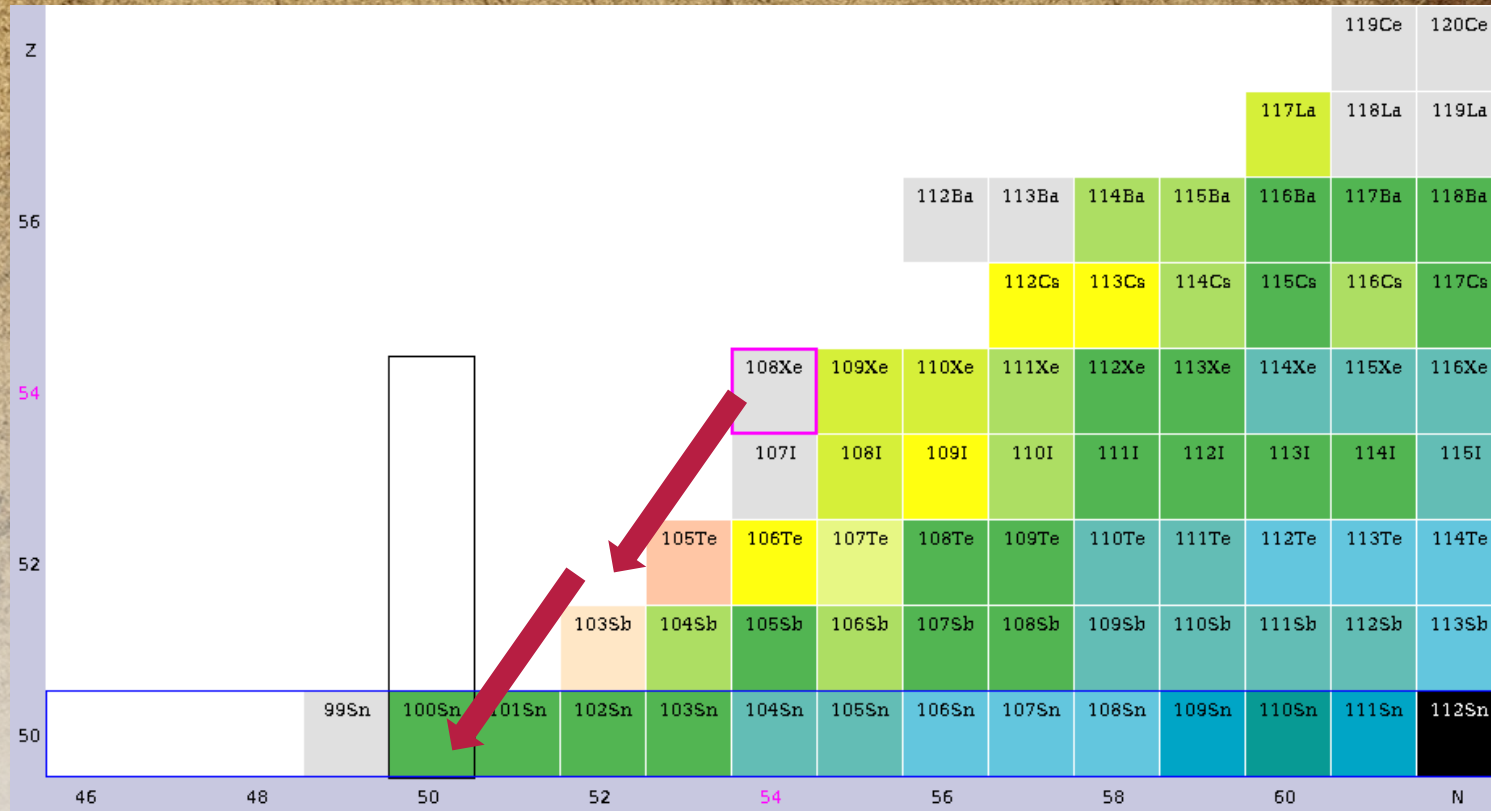
**EXPERIMENTO:
DECAIMIENTO ALFA
SUPERPERMITIDO**

**SUPERALLOWED α DECAY
TO DOUBLE MAGIC
AURENEN, *ET. AL.* - 2018**

EXPERIMENTACIÓN



Reacción de Fusión-Evaporación

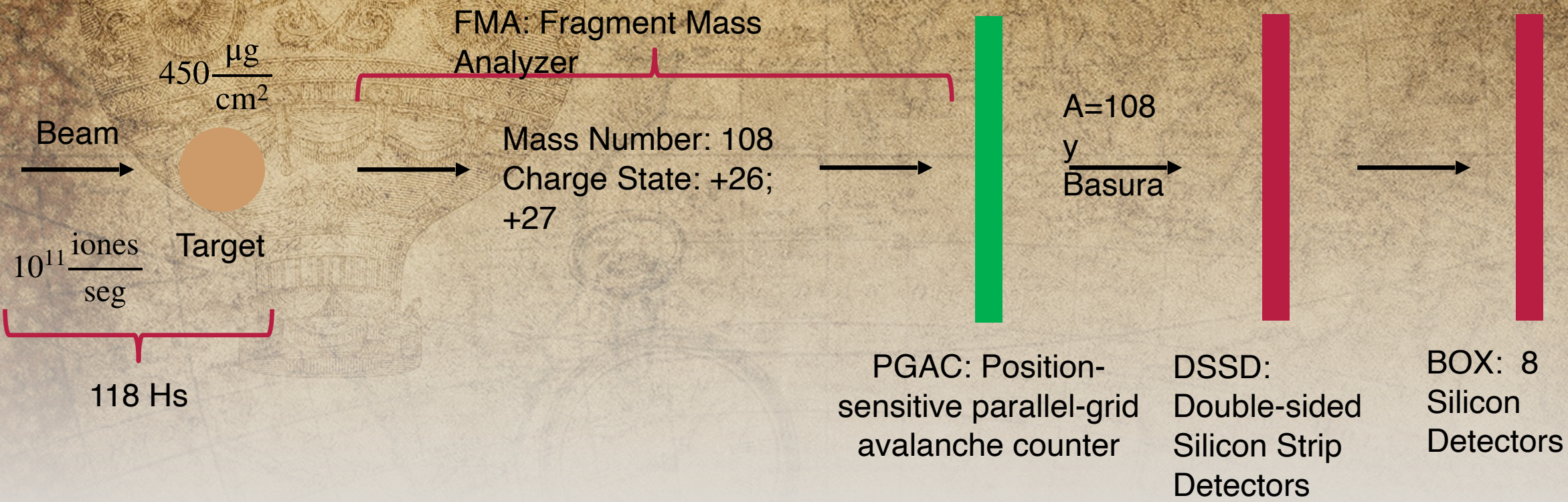


Fuente: National Nuclear Data Center

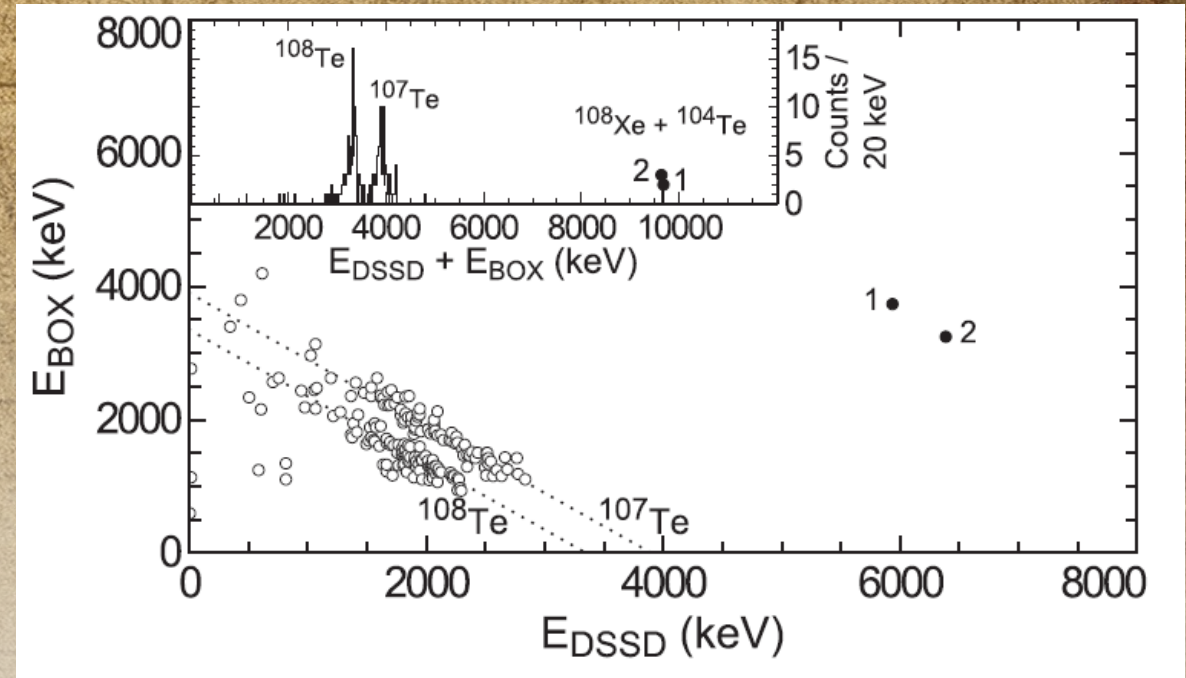
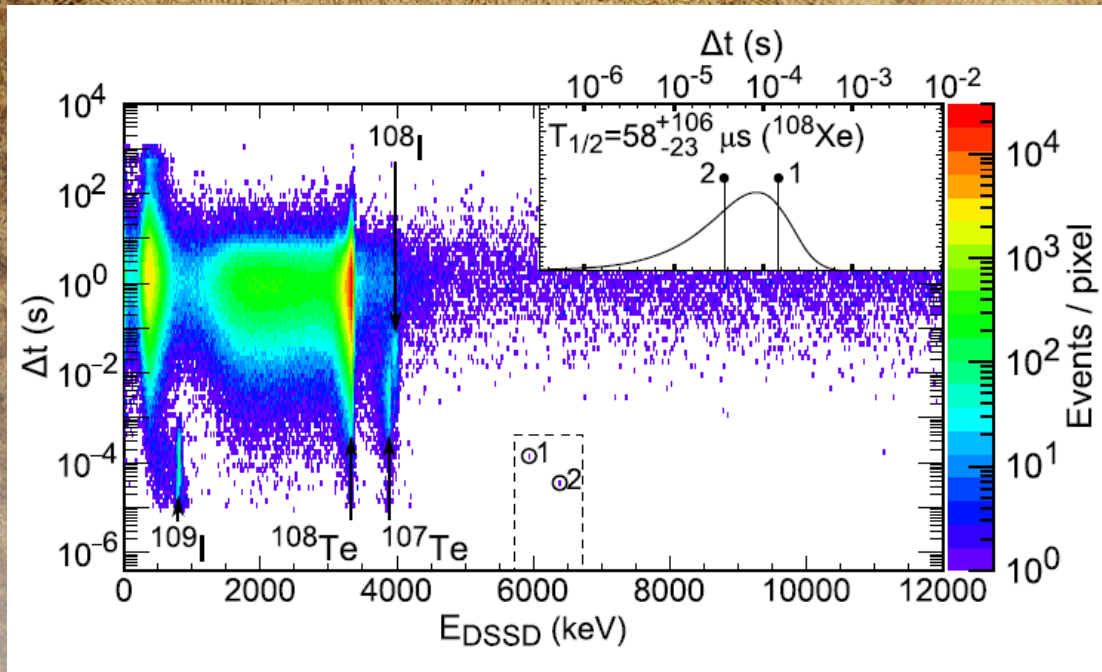
EXPERIMENTACIÓN



Facilidad: ATLAS: Argonne Tandem Linac Accelerator System



RESULTADOS



1. Interpretado como partícula α del medido en DSSD seguida rápidamente por un α del medido en BOX.
2. Interpretado como partícula α del medido en BOX seguida rápidamente por un α del medido en DSSD.

RESULTADOS



Chain	Nuclide	E_α (keV)	$T_{1/2}$	W_α
$N = Z$	^{108}Xe	4400(200)	$58_{-23}^{+106} \mu\text{s}$	$\sim 3.7^{\text{b}}$
$N = Z$	^{104}Te	4900(200)	<18 ns	$\gtrsim 13.1^{\text{c}}$
$N = Z + 2$	^{114}Ba	3480(20) [17]	$380_{-110}^{+190} \text{ms}$ [17]	6_{-3}^{+4} [17]
$N = Z + 2$	^{110}Xe	3720(20) [17]	95_{-20}^{+25}ms [17]	$2.4_{-1.6}^{+1.5}$ [16]
$N = Z + 2$	^{106}Te	4128(9) [36]	$70_{-15}^{+20} \mu\text{s}$ [17]	$4.4_{-0.9}^{+1.2}$ [17]
$N = Z + 4$	^{112}Xe	3216(7) [36]	2.7(8) s [37]	$3.4_{-2.5}^{+4.7}$ [36]
$N = Z + 4$	^{108}Te	3314(4) [20]	2.1(1) s [37]	2.7(3) [36]

^aAssumed value.

^bObtained using the most likely E_α and $T_{1/2}$ values.

^cObtained using the most likely E_α and the 18-ns half-life limit.

CONCLUSIONES

- Se observó por primera vez la cadena de decaimiento
- es únicamente un escalón del decaimiento alfa a un núcleo doble mágico.
- Las propiedades de decaimiento del ^{212}Po y ^{212}Pb indican que al menos uno de sus factores de preformación es 5 veces más grande que el del ^{212}Bi .



FIN

