

REPUBLICA ARGENTINA

PUBLICACIONES
DE LA
COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA
SERIE FISICA
VOL. I — N° 12

ESPECTRO GAMA DEL Rh^{106} ($130 \pm 2m.$)

POR

S. MAYO Y S. J. NASSIFF



BUENOS AIRES
1957

REPUBLICA ARGENTINA

PUBLICACIONES

DE LA

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

SERIE FISICA

VOL. I — N° 12

ESPECTRO GAMA DEL Rh^{106} ($130 \pm 2m.$)

POR

S. MAYO Y S. J. NASSIFF



BUENOS AIRES

1957

Imprenta y Casa Editora CONI, Perú 684, Buenos Aires

974

ESPECTRO GAMA DEL Rh¹⁰⁶ (130 ± 2 m.)*

POR S. MAYO † Y S. J. NASSIFF

Laboratorios de Espectroscopia Nuclear y Radioquímica

RESUMEN

Se midió el espectro gama del Rh¹⁰⁶, de período de semidesintegración de 130 ± 2 m, con un espectrómetro de centelleo con cristales de INa (Tl) de una pulgada de diámetro e igual espesor y de 1,5 pulgadas de diámetro y 1,5 pulgadas de espesor.

Fueron detectados rayos gama de las siguientes energías e intensidades relativas : 220 ± 5 KeV (18 %); 435 ± 5 KeV (43 %); 515 ± 5 KeV (100 %); 610 ± 5 KeV (26 %); 735 ± 5 KeV (36 %); 820 ± 5 KeV (45 %); 940 ± 10 KeV; 1070 ± 5 KeV (39 %); 1225 ± 5 KeV (24 %); 1380 ± 10 KeV; 1555 ± 5 KeV (39 %); 1380 ± 10 KeV; 2260 ± 10 KeV (1 %).

Las intensidades indicadas entre paréntesis son un promedio de las obtenidas con ambos cristales.

INTRODUCCIÓN

Por las reacciones Pd¹⁰⁸ (*d*, α) Rh¹⁰⁶; Pd¹⁰⁶ (*n*, *p*) Rh¹⁰⁶; Ag 109 (*n*, α) Rh¹⁰³, se encontró (1) una actividad beta de período de semidesintegración de 117 minutos y energía máxima medida por absorción de 700 KeV que fué atribuido al Rh^{106 m}.

W. E. Nervik y G. T. Seaborg (2) por bombardeo de Ta y U con protones de 340 MeV obtuvieron un Rh de 136 minutos de período de semidesintegración al que asignaron como probable el número de masa 107 y del que midieron algunas energías gama.

A partir de las reacciones indicadas en (1) hemos realizado un estudio sistemático del espectro gama de este nucleído, midiéndose

* Trabajo presentado para su publicación el 17-X-56.

† Actualmente Lab. Sinero-ciclotrón.

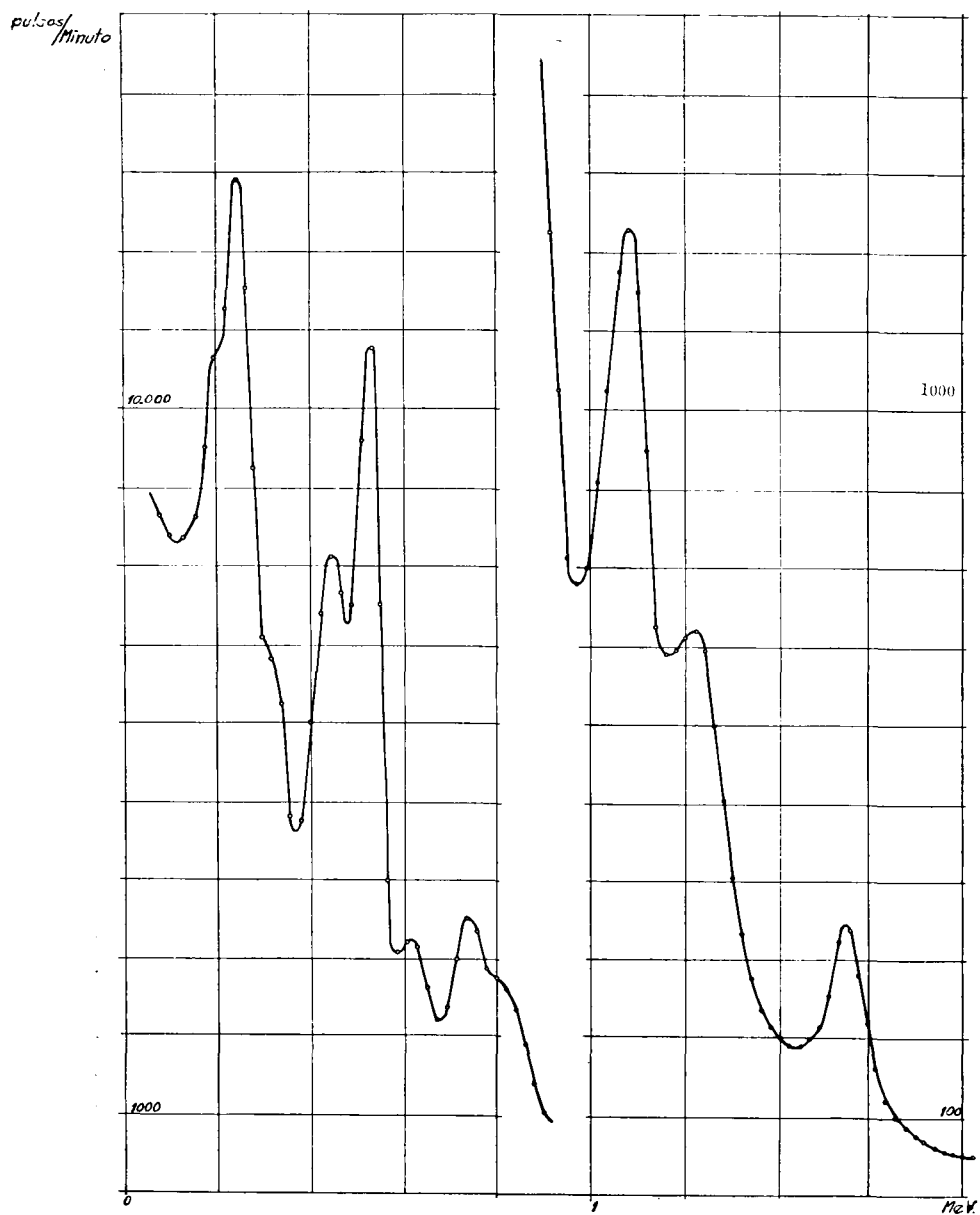


Fig. 1. — Especto gama del Rh^{106} ($130 \pm 2\text{m}$) con 2 mm. Al entre fuente y cristal, corregido por tiempo de desintegración. Cristal: 1 pulgada \times 1 pulgada.

como período de semidesintegración en todos sus rayos 130 ± 2 minutos.

Algunas energías observadas inducen a suponer en su esquema de desintegración, niveles comunes a los encontrados (3) (4) (5) (6) en la desintegración de Rh^{106} y Ag^{106} a Pd^{106} , lo que indicaría el número de masa 106 como el más probable para este nucleído.

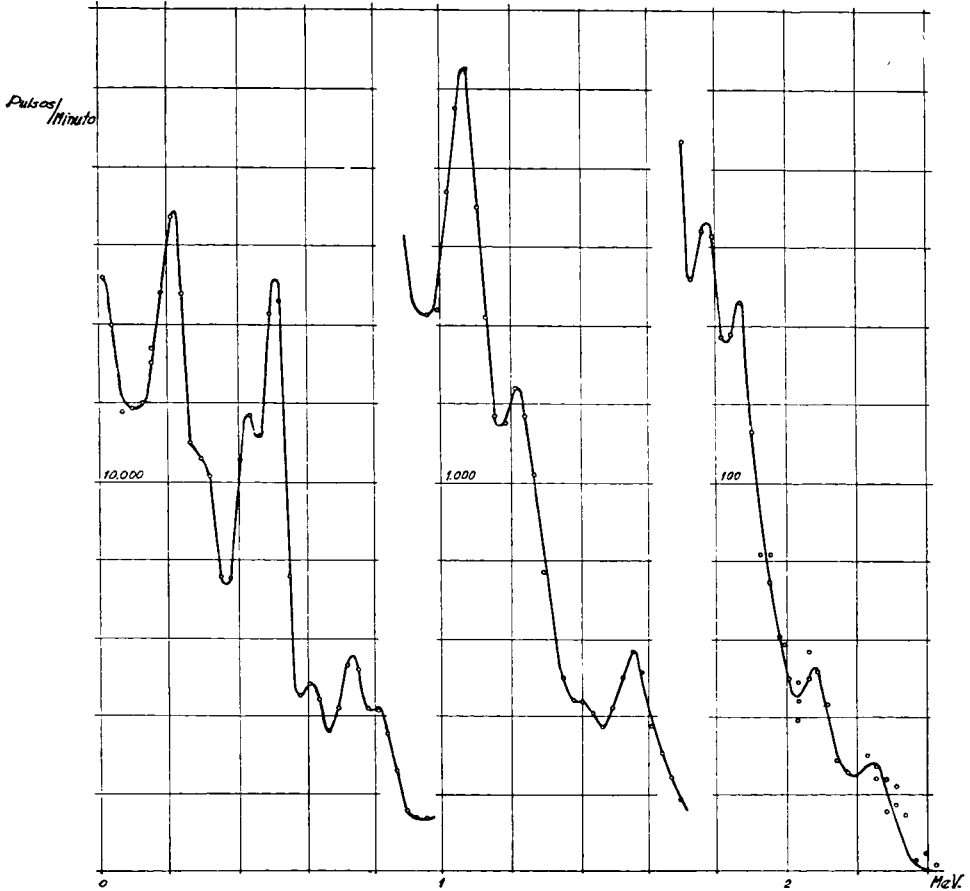


Fig. 2. — Espectro gamma del Rh^{106} ($130 \pm 2m$) con 2 mm de Al entre fuente y cristal, corregido por tiempo de desintegración. Cristal: 1.5 pulgadas \times 1.5 pulgadas.

PARTE EXPERIMENTAL

La fuente de Rh^{106} ($130 \pm 2 m$.) se obtuvo ya sea irradiando Pd con deuterones de 28 MeV o Ag con neutrones provenientes de la reacción $Be(d, n) B$.

La separación química se hizo precipitándose como $\text{Rh}(\text{NO}_2)_6\text{K}_3$. En la irradiación con neutrones, se disolvió la plata en ácido nítrico que contenía 30 mg de ión rodio y 10 mg de ión paladio. Se precipitó la plata con cloruro de potasio varias veces, hasta la eliminación de la plata activa de la solución. En el filtrado se pre-

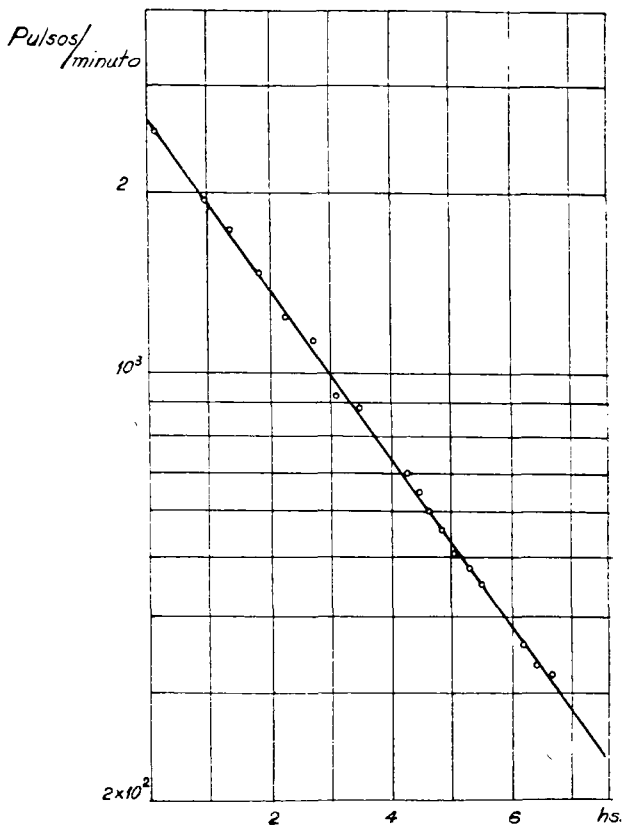


Fig. 3. — Período de semidesintegración del rayo de 515 Kev. del Rh^{106} .

cipitó el rodio como rodiohexanitrito de potasio, que se disolvió para reprecipitarlo en presencia de 10 mg de ión paladio. Se repitió esta purificación dos veces más.

Para el estudio de energías gama hasta 1 MeV se trabajó con un espectrómetro de centelleo con cristal de 1 pulgada (7); para energías superiores se empleó un cristal de $\text{INa}(\text{Tl})$ de 1,5 pulgadas de diámetro e igual espesor.

Se calibró el equipo en energía y eficiencia con Hg^{203} , Na^{22} , Cs^{137} , Zn^{65} , Y^{88} y Na^{24} . Para una distancia de 7 mm entre frente y cristal resultó una eficiencia de 3 % para la línea 2,38 Mev del Na^{24} .

En las Figs. 1 y 2 se reproducen los espectros del Rh^{106} ($130 \pm 2m$) correspondientes a los diferentes cristales empleados.

Se estudió el período de semidesintegración en todos sus rayos, encontrándose el valor $T^{1/2} = 130 \pm 2 m$.

La Fig. 3 muestra el correspondiente rayo de 515 KeV.

Para obtener las intensidades relativas de los rayos gama del Rh^{106} ($130 \pm 2m$) se descontó el fondo Compton en la forma acostumbrada (8).

Para las altas energías se procedió en forma análoga con los fondos debidos a radiación de aniquilación provenientes de la formación de pares en el cristal.

En la Tabla I se consignan nuestros resultados y los de (2).

TABLA I

W. E. Nervik

G. T. Seaborg $T^{1/2} = 136 m$

Presentes

Autores $T^{1/2} = 130 \pm 2 m$

E KeV	Intensidades %	E (KeV)	Intensidades %	
			Cristal 1 × 1 pulg.	Cristal 1,5 × 1,5 pulg.
195	—			
225	—	220 ± 5	17	19
		435 ± 5	40	45
510	—	515 ± 5	100	100
630	—	610 ± 5	22	30
715	—	735 ± 5	34	39
		820 ± 5	41	50
		940 ± 10?	?	?
1.060	—	1.070 ± 5	38	41
1.200	—	1.225 ± 5	20	27
1.260	—	1.380 ± 10?	?	?
1.500	—	1.555 ± 5	22	23
		1.760 ± 10		7
		1.860 ± 10		8
		2.090 ± 10		
		2.260 ± 10		1

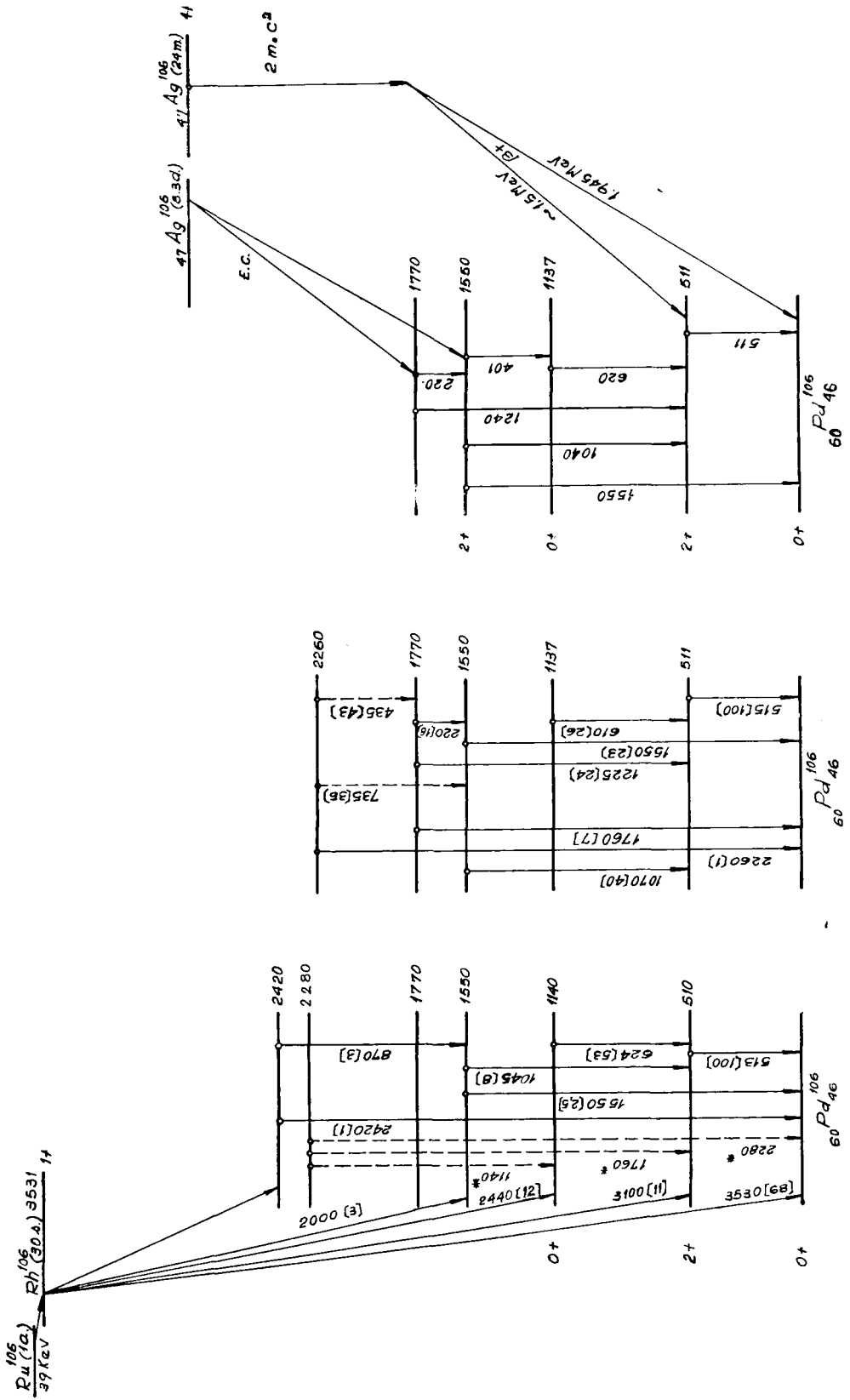


Figura 1

DISCUSIÓN

Los rayos de energías 1380 KeV y 940 KeV sólo aparecen al descontar el fondo Compton, siendo entonces su existencia dudosa.

La región de 600 a 800 KeV corresponde a la radiación de aniquilación proveniente de la formación de pares en el cristal por los rayos gama de energía superior a 1,03 MeV. Debido a eso, las intensidades de los rayos de 820 KeV, 735 KeV y 610 KeV no han podido ser mejor determinadas.

En el espectro se observa un pico a una energía correspondiente a 315 KeV que atribuimos al Rh¹⁰⁶ ya que su período de semidesintegración es de 36,5 horas.

Los rayos 220 KeV; 435 KeV; 610 KeV; 1.670 KeV. 1.225 KeV y 1.555 KeV fueron observados en la desintegración por captura electrónica de Ag¹⁰⁶ (24 min.) (6).

Los rayos 735 y 820 KeV pueden compararse a 717 KeV y 815 KeV de la desintegración de Ag¹⁰⁶ (8,3 d) (6).

Los de 515 KeV; 610 KeV; 1070 KeV; 1555 KeV; 1760 KeV y 2090 KeV se observaron en la desintegración por emisión beta negativa de Rh¹⁰⁶ (30 seg.) (3) (4) (5)

Todo esto induce a suponer que el esquema de desintegración del Rh¹⁰⁶ ($130 \pm 2m$) posee algunos niveles comunes a los del Rh¹⁰⁶ (30 seg.) y Ag¹⁰⁶ (8,3 d).

Los niveles de 515 KeV; 1130 KeV; 1555 KeV; 1770 KeV y 2260 KeV de la desintegración de Rh¹⁰⁶ y Ag¹⁰⁶ a Pd¹⁰⁶ podrían también fácilmente encontrarse en un posible esquema de desintegración del Rh¹⁰⁶ ($130 \pm 2m$) según se muestra en la Fig. 4.

Esto de ningún modo implica asegurar un esquema de desintegración sino una posible ubicación de algunos rayos encontrados.

Agradecemos al Dr. H. Bosch por la discusión de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- (1) G. B. BARÓ, W. SEELMANN-EGGEBERT e I. E. ZABALA, *Naturforschg 10a*, 1 (1955)
- (2) W. E. NERVIK y G. T. SEABORG, *Phys. Rev.* 97, 1092 (1955).
- (3) D. E. ALBURGER, *Phys. Rev.* 88, 339 (1952).
- (4) B. KANN y W. S. LYON, *Phys. Rev.* 92 902 (1953).
- (5) D. E. ALBURGER y B. J. TOPPEL, *Phys. Rev.* 100, 1357 (1955).
- (6) M. GOLDBABER y R. D. HILL, *Rev. of Mod. Phys.* 24, 179 (1952).
- (7) C. A. MALMANN, S. MAYO y S. J. NASSIFF, *Rev. Mexicana. Fis.* 4, 185 (1956).
- (8) H. BOSCH y H. MUNCECK, *Ciencia e Investigación* 12, 244 (1956).