

METALES DEL BLOQUE *f*

Los elementos del *bloque f* se suelen denominar en conjunto como *metales de transición interna* y comprenden los *lantánidos* (Ln o *lantanoideos*) y *actínidos* (o *actinoideos*). Los lantanoideos también han sido denominados *elementos de las tierras raras*, aunque en realidad no son particularmente raros.

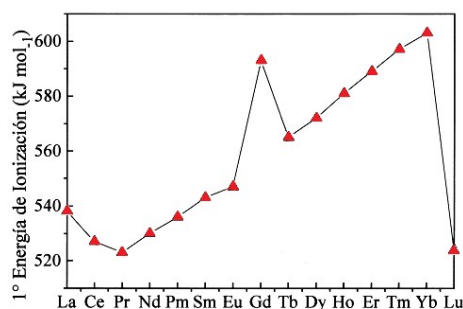
Los 15 elementos a lo largo de la serie:

- *lantánida* llenan los siete orbitales $4f$
- *actínida* llenan los siete orbitales $5f$

Los Ln forman comúnmente iones M^{3+} con configuración $4f^n$. También forman iones M^{2+} (para Eu y Yb) y M^{4+} (para Ce).

<i>Elemento</i>	<i>símbolo</i>	configuración electrónica	Radio metálico /pm	Radio iónico (M^{3+})/pm
<i>lantano</i>	La	[Xe] $6s^2 5d^1$	188	122
<i>cerio</i>	Ce	[Xe] $6s^2 4f^2$	183	107
<i>praseodimio</i>	Pr	[Xe] $6s^2 4f^3$	183	106
<i>neodimio</i>	Nd	[Xe] $6s^2 4f^4$	182	104
<i>promecio</i>	Pm	[Xe] $6s^2 4f^5$	181	106 <i>radiactivo</i>
<i>samarario</i>	Sm	[Xe] $6s^2 4f^6$	180	100
<i>europio</i>	Eu	[Xe] $6s^2 4f^7$	204	98
<i>gadolinio</i>	Gd	[Xe] $6s^2 5d^1 4f^7$	180	97
<i>terbio</i>	Tb	[Xe] $6s^2 4f^9$	178	93
<i>disprobio</i>	Dy	[Xe] $6s^2 4f^{10}$	177	91
<i>holmio</i>	Ho	[Xe] $6s^2 4f^{11}$	177	89
<i>erbio</i>	Er	[Xe] $6s^2 4f^{12}$	176	89
<i>tulio</i>	Tm	[Xe] $6s^2 4f^{13}$	175	87
<i>iterbio</i>	Yb	[Xe] $6s^2 4f^{14}$	194	86
<i>lutecio</i>	Lu	[Xe] $6s^2 5d^1 4f^{14}$	173	85

En la siguiente figura se muestra la variación de la primer energía de ionización de los Ln con z:



Los actínidos tienen configuración electrónica:

<i>Elemento</i>	símbolo	configuración	r M³⁺ (pm)
<i>actinio</i>	Ac	[Rn] 6d ¹ 7s ²	111
<i>torio</i>	Th	[Rn] 6d ² 7s ²	
<i>proactinio</i>	Pa	[Rn] 5f ² 7s ² 6d ¹	104
<i>uranio</i>	U	[Rn] 5f ³ 7s ² 6d ¹	103
<i>neptunio</i>	Np	[Rn] 5f ⁴ 7s ² 6d ¹	101
<i>plutonio</i>	Pu	[Rn] 5f ⁶ 7s ²	100
<i>americio</i>	Am	[Rn] 5f ⁷ 7s ²	98
<i>curio</i>	Cm	[Rn] 5f ⁷ 7s ² 6d ¹	97
<i>berquelio</i>	Bk	[Rn] 5f ⁹ 7s ²	96
<i>californio</i>	Cf	[Rn] 5f ¹⁰ 7s ²	95
<i>einsteinio</i>	Es	[Rn] 5f ¹¹ 7s ²	
<i>fermio</i>	Fm	[Rn] 5f ¹² 7s ²	
<i>mendelevio</i>	Md	[Rn] 5f ¹³ 7s ²	
<i>nobelio</i>	No	[Rn] 5f ¹⁴ 7s ²	
<i>laurencio</i>	Lr	[Rn] 5f ¹⁴ 7s ² 6d ¹	

El estado de oxidación más común de los actínidos es +3. Para el uranio los estados más importantes son el +4 y +6.

Abundancia y obtención

Con excepción del promecio (que no tiene isótopos estables), los lantánidos son bastante comunes en la corteza terrestre, siendo los fosfatos minerales como la *monacita* (una mezcla de lantanoides y torio de fórmula (Ln,Th)PO₄) las fuentes principales. Dado que el estado de oxidación más común es Ln(III) son difíciles de extraer y separar, por ejemplo se puede emplear extracción líquido-líquido en multietapas o bien cromatografía de intercambio iónico. Una mezcla de Ln llamada *mischmetal* se emplea en la fabricación del acero. Por formar iones coloreados (debidos a la transición electrónica *f-f*) se usan por ejemplo en monitores de computadoras y televisión (óxido de Eu de color rojo), en láseres en estado sólido (Nd, Sm, Ho).

Los actínidos son todos radiactivos, por lo cual solo se encuentran en la naturaleza en forma abundante el U y el Th que poseen isótopos más estables, con grandes tiempos de vida media:

- ²³⁸U: 4,5x10⁹ años
- ²³²Th: 1,4x10¹⁰ años

El actinoide más importante es el uranio y se obtiene a partir de sus óxidos, *uranita* (UO₂) y *peblendu* (U₃O₈). Los principales usos de los actinoides son en reactores y armas nucleares.

Propiedades

Existe uniformidad en las propiedades de los lantánidos y diversidad en las de los actínidos.

Los lantánidos:

- metales electropositivos, blandos y plateados
- son conductores relativamente pobres de la electricidad y del calor (unas 25 veces menos que el Cu)
- polimórficos con estructura cúbica centrada en el cuerpo o empaquetamientos compactos
- menor densidad que los metales de transición, aumentando la densidad a lo largo de la serie (Eu y Yb adoptan las estructuras menos compactas y Ce la más densa)
- bajas ΔH sublimación
- reaccionan lentamente con agua en frío, pero reaccionan rápidamente en caliente con desprendimiento de H_2
- forman óxidos Ln_2O_3 , salvo CeO_2
- reaccionan con no-metales, formando halogenuros, hidruros y nitruros
- son electropositivos



- se disuelven en ácidos diluídos
- altos números de coordinación, comúnmente 9, debido a su tamaño relativamente grande:



Los actínidos:

- poseen propiedades intermedias entre los lantánidos y los elementos del bloque *d*.
- no presentan una uniformidad química como la de los Ln.
- son metales plateados.
- U, Np y Pu son muy densos.
- U no forma un recubrimiento pasivo de óxido, por lo cual se corroe al exponerse
- prolongadamente al aire.
- el óxido más importante del U es UO_3 , que se disuelve en ácidos para dar el ion uranilo UO_2^{2+} (en agua de color amarillo fluorescente y brillante).