Laser Rayos X

Javier Martínez Rivera

Contenido

*Descripción General

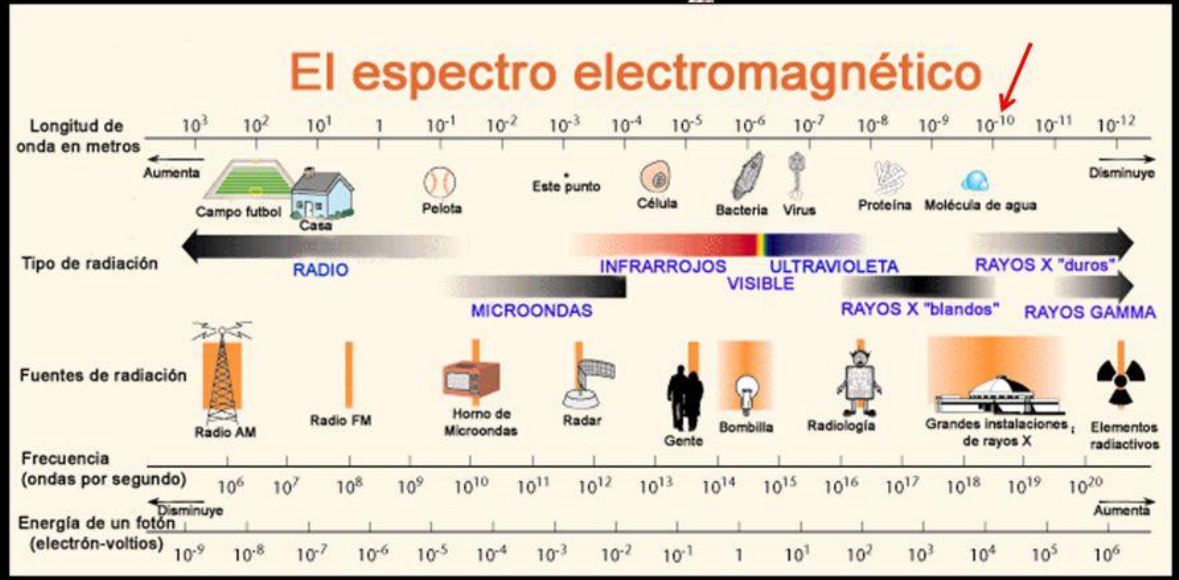
*Mecanismos de Excitación

*Ejemplos de Láser de Rayos X

*Parametros tipicos

*Conclusiones

¿En dónde se encuentran los Rayos X en el Espectro Electromagnético?



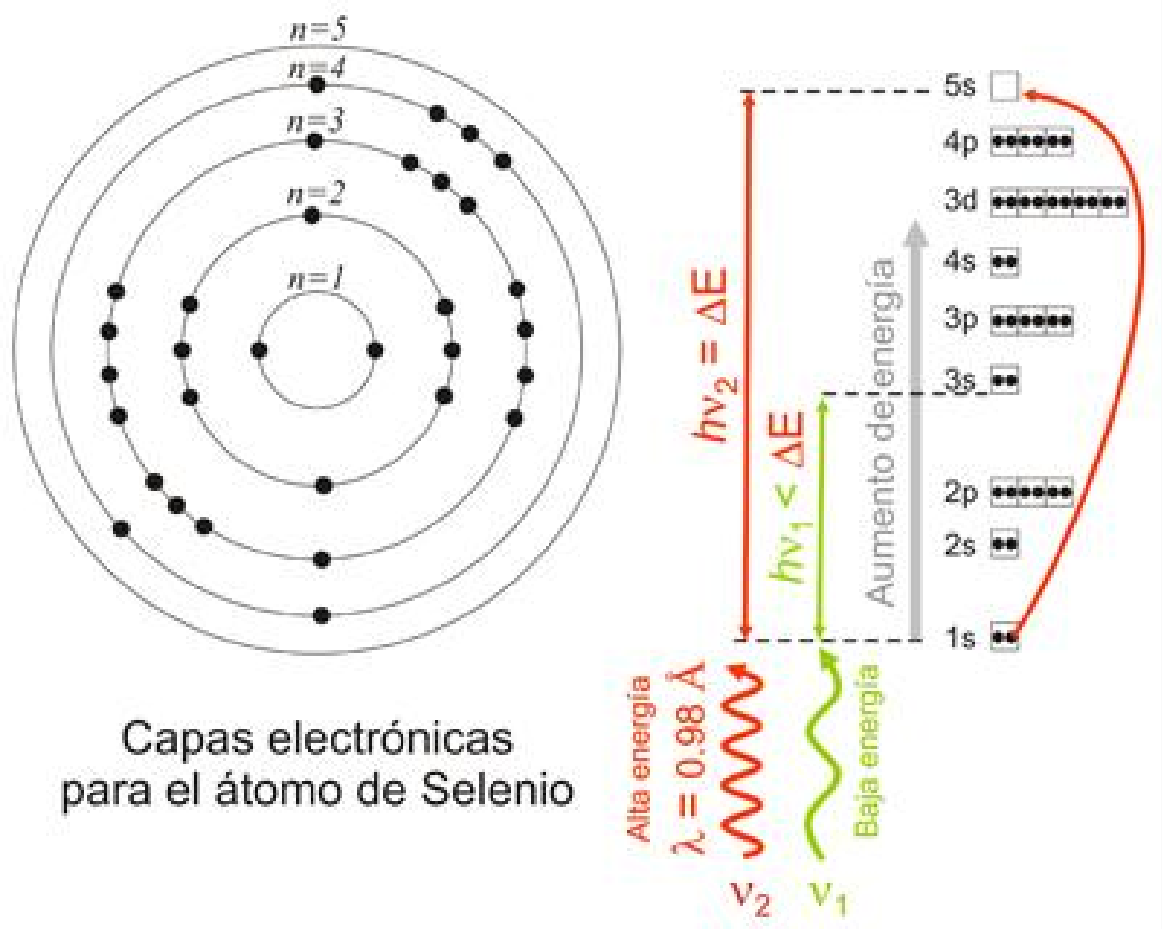
Descripción

En general, los láseres funcionan basados en transiciones electrónicas.

Un electrón decayendo dentro de una órbita interna de Selanio emite un fotón de rayos X.

Dado que en general los materiales tienen un n=1, no pueden reflejar o refractar la luz adecuadamente.

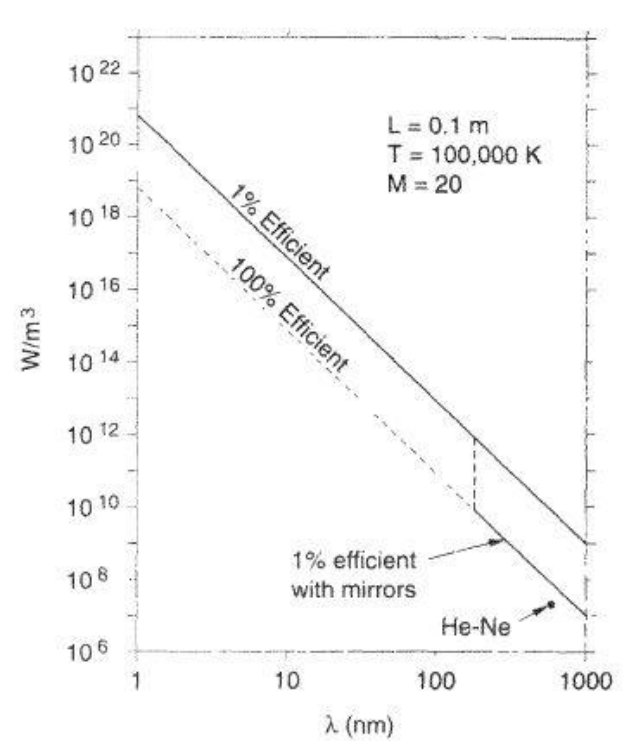
Se necesita espejos para Rayos X.

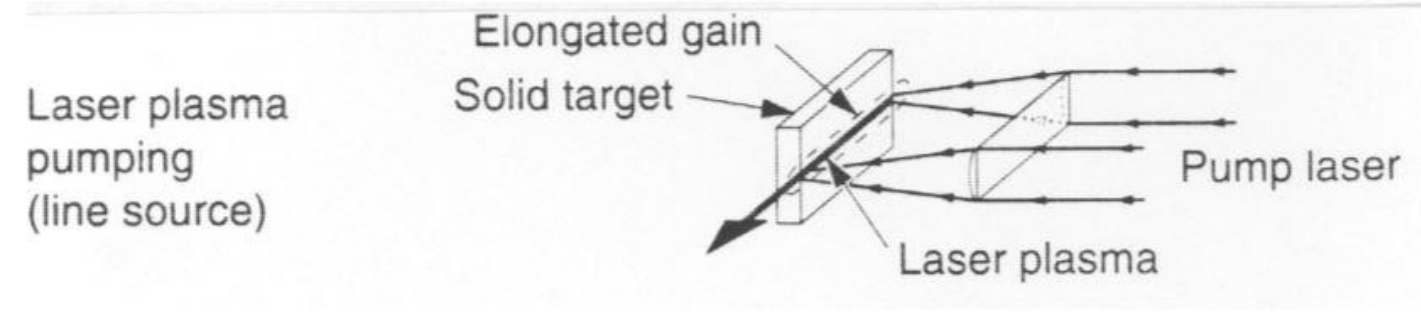


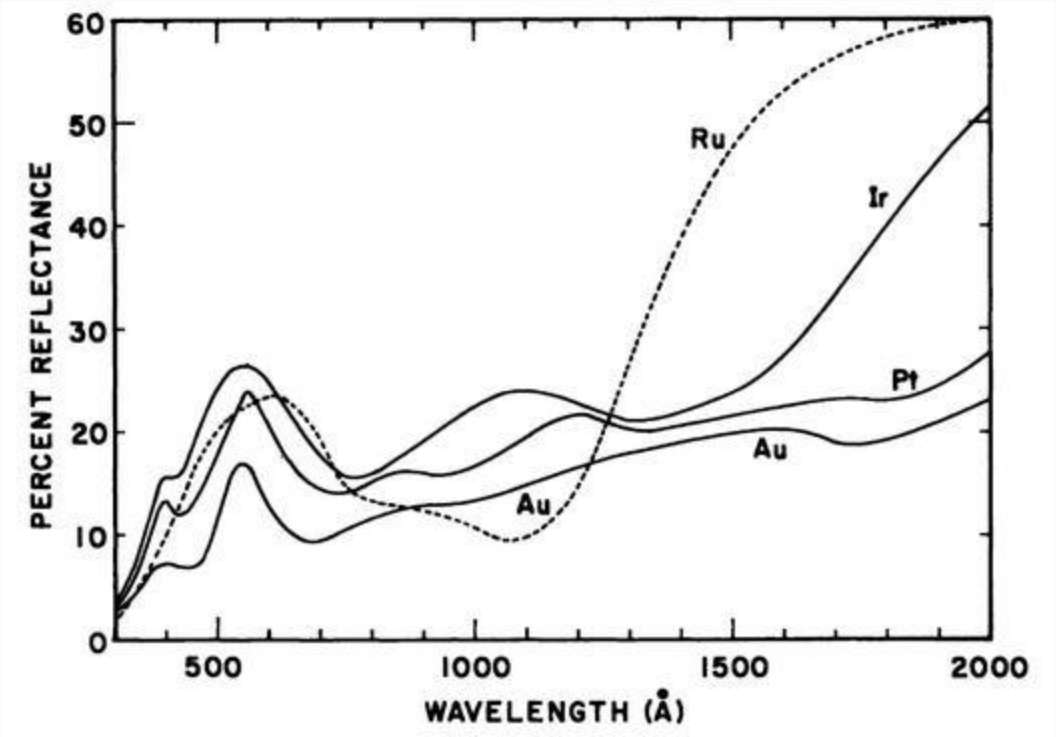
Capas electrónicas para el átomo de Selenio

Mecanismos de Excitación

Las inversiones de población son producidos en plasmas generados por láseres a muy altas temperaturas, utilizando láseres de bombeo de alta potencia.

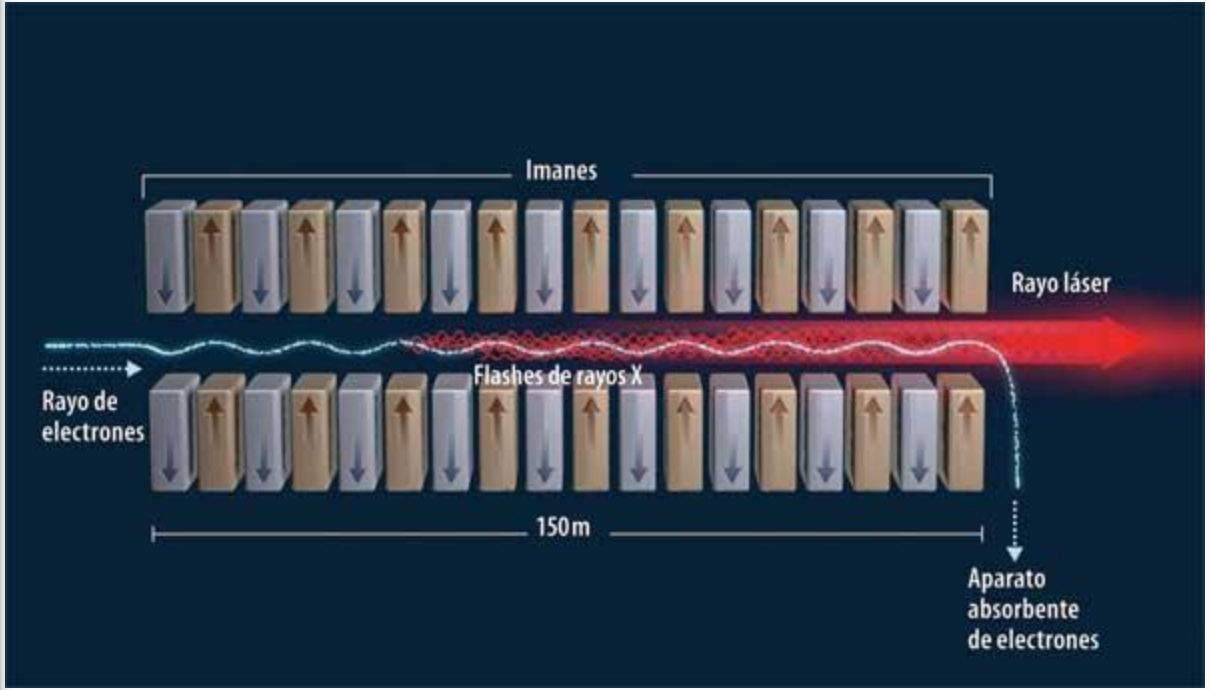




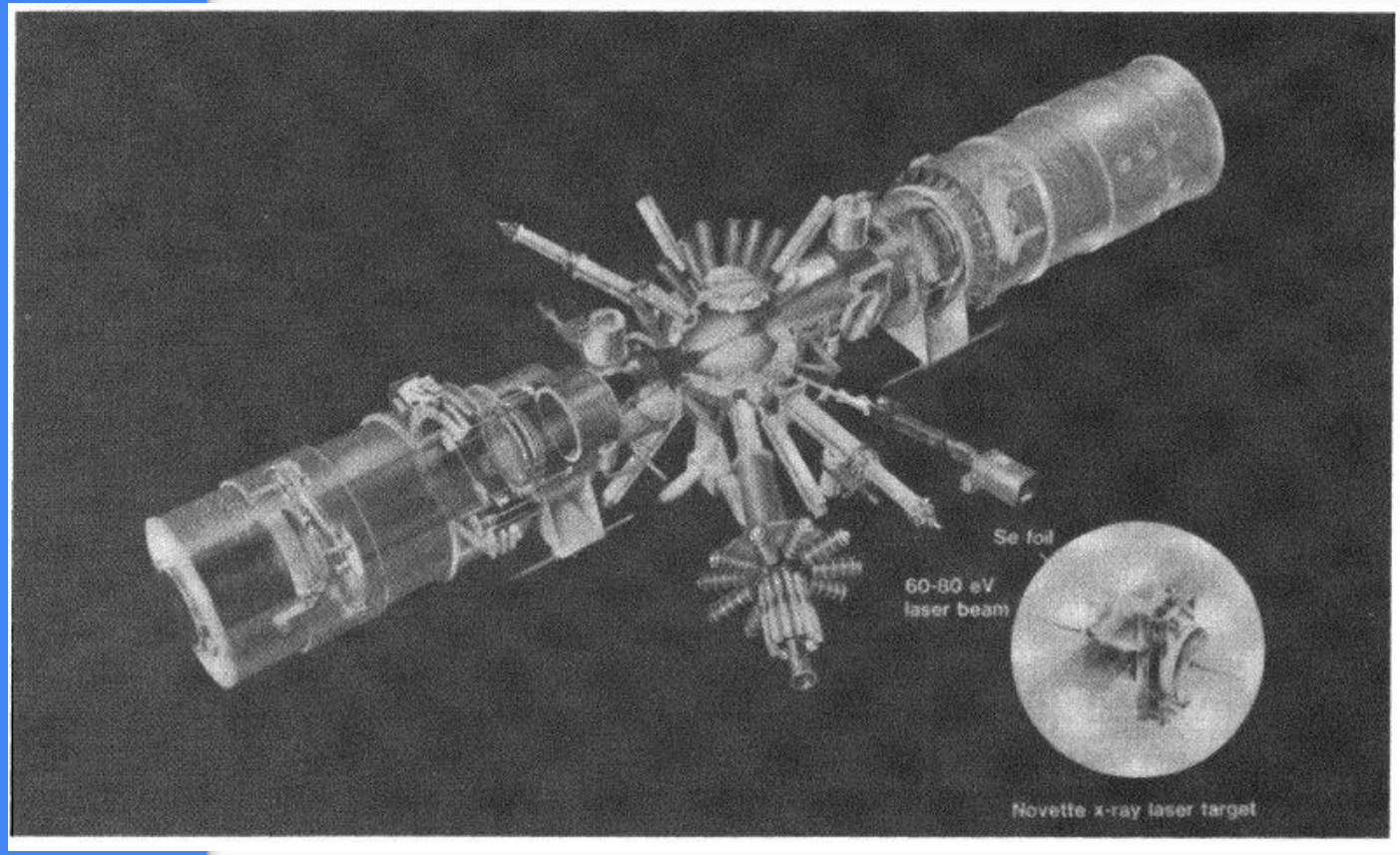


Reflectancia vs Longitudes de onda en Diversos Materiales

Ejemplos de Láser de Rayos X



Ejemplos de Láser de Rayos X



Parametros Tipicos

Typical X-Ray Laser Parameters

Laser wavelengths (λ_{ul})	3.56–46.9 nm
Laser transition probability (A_{ul})	typically 10^{11}/s
Upper laser level lifetime (τ_u)	typically 10^{-11} s
Stimulated emission cross section (σ_{ul})	10^{19}–10^{-20} m^2
Spontaneous emission linewidth and gain bandwidth, FWHM ($\Delta\nu_{ul}$)	1 to 5×10^{12}/s
Inversion density (ΔN_{ul})	10^{20}–10^{21}/m^3
Small-signal gain coefficient (g_0)	400/m
Laser gain-medium length (L)	0.01–0.05 m (laser plasma excitation), up to 0.12 m (discharge excitation)
Single-pass gain ($e^{\sigma_{ul}\Delta N_{ul}L}$)	10–10^6
Gas density	10^{25}–10^{26} ions/m^3
Index of refraction of gain medium	≈1.0
Pumping method	laser-produced plasma or fast-discharge plasma
Electron temperature	100–1,000 eV
Plasma temperature	100–500 eV
Mode of operation	pulsed
Output pulse duration	500 ps to 10 ns
Output energy/pulse	10 nJ to 1 mJ
Maximum peak output power	1–2 MW
Mode	high-order mode (ASE)

Conclusiones

Las investigaciones sobre láseres de Rayos X se hace actualmente hacia longitudes de onda cada vez más cortas.

Varios de los resultados han sido producidos por experimentos nucleares.

Se sabe de la participación de militares en la investigación para el desarrollo de armas.

Referencias

X-Rays Laser, Raymond Elton, Ed. Elsevier 1ed.

Laser Fundamentals, 2ed. William . Silfvast, University Central of Florida.