

## Espectroscopía de Plasmas

### Fusión

1. Demostrar la equivalencia  $3,533 \times 10^{18} \text{ J/Yr} = 1,12 \times 10^{11} \text{ W}$ .
2. Validar (o desechar) la predicción realizada en 1985 acerca del consumo energético en 2025.
3. El *World Factbook* de la CIA asume que Argentina consumió 111.1 *billion* kWh en 2010. ¿Coincide este dato con el proporcionado por Wolfram Alpha?
4. Estimar el área a cubrir con celdas solares para suplir la demanda energética mundial.
5. Las secciones eficaces de fusión se pueden calcular utilizando la siguiente expresión semi-empírica:

$$\sigma(E) = \frac{S(E)}{E} e^{(-\frac{R}{\sqrt{E}})},$$

donde

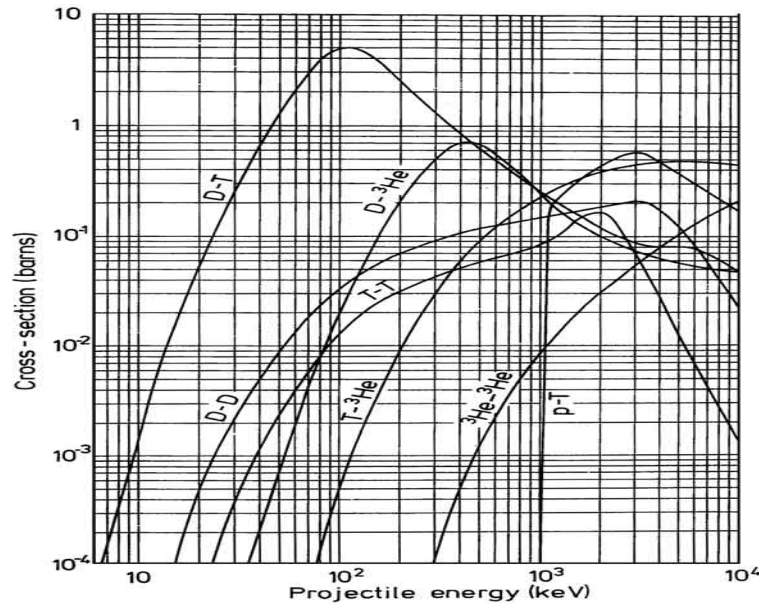
$$R = \pi \frac{e^2}{\hbar c} \sqrt{2mc^2} Z_1 Z_2,$$

y

$$S(E) = A e^{-\beta E}.$$

Para la reacción D-D, los parámetros son  $A = 52,6 \text{ barns-keV}$ ,  $\beta = 5,8 \times 10^{-3} \text{ keV}^{-1}$  y  $R = 31,39 \text{ keV}^{1/2}$ . Para D-T:  $A = 9821 \text{ barns-keV}$ ,  $\beta = -2,9 \times 10^{-2} \text{ keV}^{-1}$  y  $R = 34,37 \text{ keV}^{1/2}$ . Graficar ambas secciones eficaces en función de la velocidad relativa de las partículas. Buscar estos datos y compararlos.

6. Utilizar los datos proporcionados en la figura para estimar el criterio de Lawson.



7. Dados los parámetros para el cálculo de las secciones eficaces de las reacciones D–D y D–T, calcular la tasa ( *rate coefficient*  $\langle\sigma v\rangle$  ) de estas reacciones.

Solución: ver

Kaye and Laby Online - National Physical Laboratory, Middlesex, UK  
[http://www.kayelaby.npl.co.uk/atomic\\_and\\_nuclear\\_physics/](http://www.kayelaby.npl.co.uk/atomic_and_nuclear_physics/)

8. Estimar el radio de Larmor para un electrón y para un protón en un plasma de fusión, para un campo magnético  $\mathbf{B} = 1 \text{ kG} = 1 \text{ Tesla}$ .
9. Estimar la distancia que debe tener un plasma lineal para confinar un plasma a temperatura de fusión durante 1 segundo.
10. Para elaborar: Analizar cómo compensa la gravitación a la presión de radiación en el Sol.