



Resonancias plasmónicas dipolares en nanoelipsoides: análisis de contribuciones interbanda e intrabanda en el régimen cuasiestático

Luna González, D. Larissa¹, Urrutia Anguiano, Jonathan A.² y Reyes Coronado, Alejandro³
Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México
¹dana.larissalg@ciencias.unam.mx, ²jaurrutia.95@ciencias.unam.mx, ³coronado@ciencias.unam.mx

Acerca de las funciones dieléctricas

Se emplearon los ajustes a datos experimentales reportados por [1].
Para la contribución **intrabanda** se empleó el modelo de Drude [2]

$$\chi_{\text{intra}}(\omega) = -\frac{f_0 \omega_p^2}{\omega^2 + i\omega\gamma_0}$$

con los parámetros

■ Oro: $\hbar\omega_p = 9.03 \text{ eV}, \quad \hbar\gamma_0 = 1 \times 10^{-3} \text{ eV}, \quad f_0 = 4.069 \times 10^{-1}.$

■ Aluminio: $\hbar\omega_p = 15.6 \text{ eV}, \quad \hbar\gamma_0 = 1.007 \times 10^{-1} \text{ eV}, \quad f_0 = 7.124 \times 10^{-1}.$

Para la contribución **interbanda** se empleó el modelo de Orosco y Coimbra [3]

$$\chi_{\text{inter}}(\omega) = \sum_{i=0}^n \frac{\omega_p^2 f_i}{\omega_i^2} \left[\frac{s(z_{i+}) + s(z_{i-})}{\chi_{0i}} \right]$$

donde

$$s(z) = i\pi\omega(z) + \exp(-z^2) \left[\log(z) + \log\left(-\frac{\bar{z}}{|z|^2}\right) - i\pi \right] \quad \text{con } z_{i\pm} = (\pm\alpha_i - \omega_i)/(\sqrt{2}\sigma_i),$$

$$w(z) = \exp(-z^2)\text{erfc}(-iz) \quad \text{con } \text{erfc}(z) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_z^\infty \exp(-t^2)dt,$$

$$\alpha_i = \alpha'_i + i\alpha''_i \quad \text{con } \alpha'_i(\omega) = \sqrt{\frac{\omega}{2}} \sqrt{\sqrt{\omega^2 + \gamma_i^2} + \gamma_i}, \quad \alpha''_i(\omega) = \sqrt{\frac{\omega}{2}} \sqrt{\sqrt{\omega^2 + \gamma_i^2} - \gamma_i} + \mu, \quad 0 < \mu \ll 1,$$

$$\text{y } \chi_{0i} = -4\pi D\left(-\frac{\omega_i}{\sqrt{2}\sigma_i}\right), \quad \text{donde } D(x) = \frac{\sqrt{2}}{2} \exp(-x^2) \text{erfi}(x) \quad \text{y } \text{erfi}(x) = i\text{erf}(ix),$$

con los parámetros

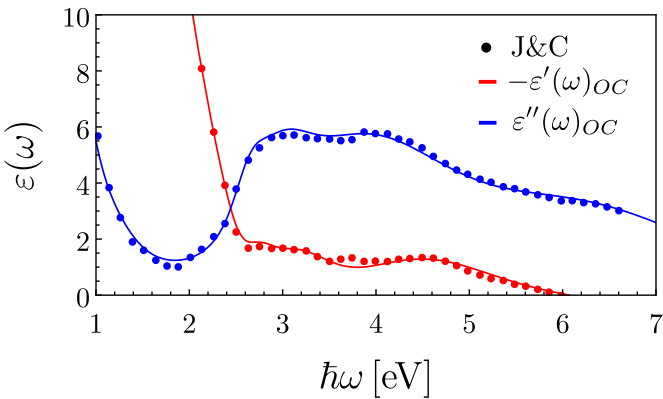
■ Oro:

| i | f_i | $\hbar\gamma_i$ [eV] | $\hbar\omega_i$ [eV] | σ_i |
|-----|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1 | 1.186×10^{-3} | 1×10^{-3} | 1.213 | 1.939×10^{-1} |
| 2 | 8.410×10^{-1} | 1×10^{-3} | 8.167 | 10^{-5} |
| 3 | 6.129×10^{-3} | 1×10^{-3} | 2.642 | 1.356×10^{-1} |
| 4 | 4.969×10^{-1} | 1.124×10^{-1} | 2.784×10^{-1} | 10^{-5} |
| 5 | 2.911×10^{-1} | 1×10^{-3} | 3.743 | 8.416×10^{-1} |
| 6 | 6.051×10^{-1} | 1×10^{-3} | 5.945 | 1.440 |
| 7 | 4.919×10^{-2} | 1.531×10^{-1} | 2.901 | 3.003×10^{-1} |

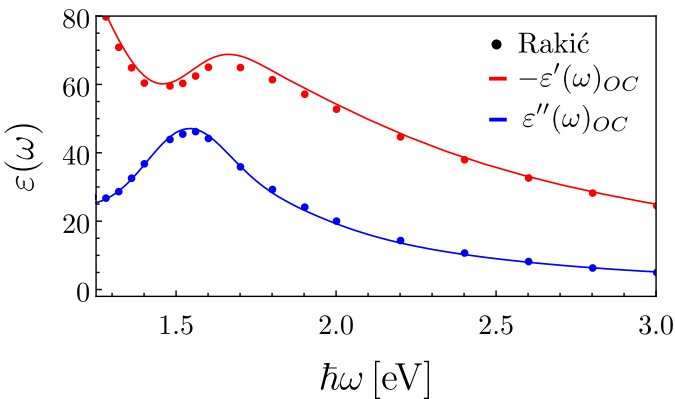
■ Aluminio:

| i | f_i | $\hbar\gamma_i$ [eV] | $\hbar\omega_i$ [eV] | σ_i |
|-----|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1 | 6.685×10^{-2} | 6.269×10^{-1} | 1.762 | 5.226×10^{-2} |
| 2 | 2.772×10^{-2} | 1.109×10^{-3} | 1.529 | 1.261×10^{-1} |
| 3 | 1.401×10^{-1} | 1.191 | 1.465 | 6.698×10^{-1} |
| 4 | 5.276×10^{-2} | 1.749 | 2.886 | 1.144 |
| 5 | 1.236×10^{-2} | 3.009×10^{-1} | 4.764×10^{-1} | 8.808×10^{-2} |

Oro



Aluminio



Referencias

[1] D. Espinosa. Tesis de Licenciatura (Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2022)
[2] C. F. Bohren y D. R. Huffman. Absorption and scattering of light by small particles. 2008
[3] J. Orosco y C.F.M. Coimbra. *Applied Optics*, **57** (19)