

RELAJACION VIBRACIONAL DEL CDCl_3 INDUCIDA POR RADIACION LASER INFRARROJA.

R.F. Alvarez*, M.L.Azcárate**, E.M.Alonso+, R.J.Dángelo, E.J.Quel
Centro de Investigaciones en Láseres y Aplicaciones,
Centro de Investigaciones Técnicas de las Fuerzas Armadas y CONICET,
Zufriategui 4380, 1603, Villa Martelli. Buenos Aires.

Se usó un láser de CO_2 TEA, construido en el laboratorio, sintonizado en la línea 10P(48), (10,91 μm) para excitar el modo ν_4 del CDCl_3 (914 cm^{-1}). Mediante la técnica de fluorescencia infrarroja se determinaron los tiempos de relajación V-T/R para el CDCl_3 puro y en mezclas con Ar.

INTRODUCCION

La absorción y la disociación multifotónica infrarroja del CDCl_3 con un láser de CO_2 TEA pulsado, han sido objeto de numerosos estudios en nuestro Centro [1], dado el interés de esta molécula como potencial candidata a "molécula de trabajo" en un proceso de enriquecimiento isotópico en deuterio.

En dichos estudios, las secciones eficaces de absorción multifotónica y las probabilidades de disociación por pulso se calcularon usando un modelo de ecuaciones de velocidad aplicable a moléculas pequeñas [2], que tiene en cuenta el fraccionamiento rotacional de la población del nivel fundamental, el fraccionamiento anarmónico de la población del primer nivel excitado y la desactivación por transferencia de energía V-T en colisiones entre moléculas. Para ello se usó la frecuencia de colisiones de Lennard-Jones.

En este trabajo se midieron los tiempos de relajación V-T del CDCl_3 puro y en mezclas con Ar, usando la técnica de fluorescencia infrarroja a fin de permitir una interpretación más precisa de los resultados obtenidos anteriormente.

PARTE EXPERIMENTAL

El dispositivo experimental se muestra en la fig. 1.

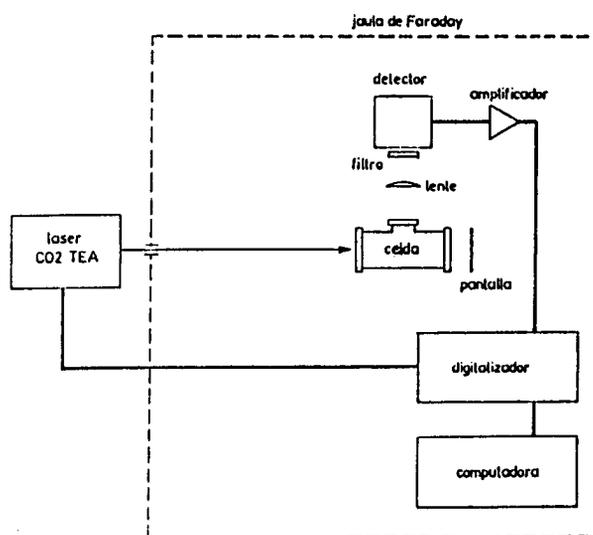


Figura 1: Dispositivo experimental para la detección de la señal de fluorescencia infrarroja.

El haz del láser CO_2 TEA, sintonizado en la línea 10P(48), (10,91 μm), y colimado mediante un sistema de espejos y lentes a un área de 0,35 cm^2 , excita el modo ν_4 del CDCl_3 . La variación temporal de la fluorescencia infrarroja emitida por el gas, es enfocada sobre un detector de TeCdHg Judson Infrared, perpendicular al haz del láser, por una lente de CaF_2 de 2 cm de distancia focal. Un filtro colocado entre la lente y el detector deja pasar la radiación de $\lambda > 11 \mu\text{m}$ permitiendo así eliminar la dispersión de la radiación

*Becario CIC

** Carrera del Investigador CONICET

+ Becaria CONICET

del láser. La señal detectada es amplificada y filtrada por un amplificador Tektronix 7A22, digitalizada por un digitalizador de transitorios Biomation 8100 y promediada por una microcomputadora Apple II. Las señales promediadas son luego transferidas a una microcomputadora IBM PC XT donde son analizadas mediante un programa de regresión no lineal que las ajusta a una suma de funciones exponenciales y permite obtener las constantes de relajación.

RESULTADOS

La fig.2 muestra los tiempos de relajación V-T, en función de la presión de CDCl_3 puro, para una fluencia de $1,5 \text{ J/cm}^2$. La fig.3, muestra en cambio, a una presión fija en $0,5 \text{ torr}$ de dicha sustancia, los tiempos de relajación V-T, en función de la presión de Ar, para la misma fluencia. De la fig. 2, se obtiene para la constante de relajación V-T de la sustancia pura, $25,6 \text{ ms}^{-1} \text{ Torr}^{-1}$, y de la fig.3, en mezcla con Ar, $7,37 \text{ ms}^{-1} \text{ Torr}^{-1}$. Estos resultados son similares a los que se obtuvieron para el CDF_3 (3), y para el CF_2Cl_2 (4).

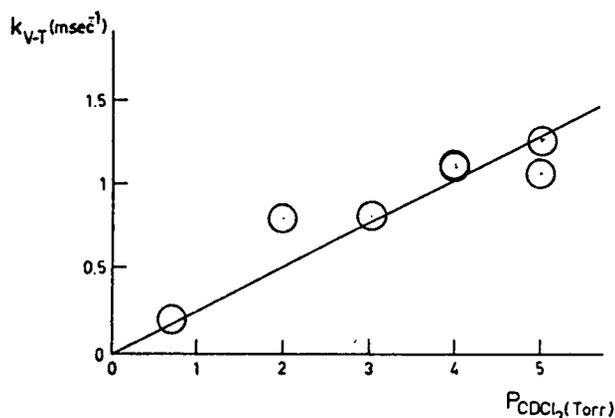


Figura 2: Velocidad de relajación V-T del CDCl_3 puro en función de la presión de la muestra para una fluencia de $1,5 \text{ J/cm}^2$ en la línea $10\text{P}(48)$, $10,91 \mu\text{m}$.

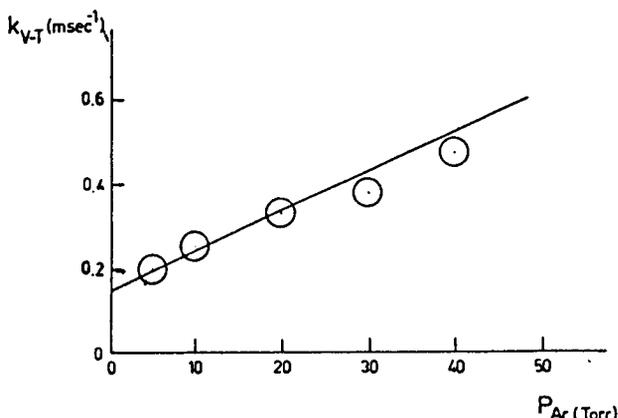


Figura 3: Velocidad de relajación V-T del CDCl_3 en función de la presión de Ar. La presión de CDCl_3 se mantuvo constante en $0,5 \text{ Torr}$. Se irradió con la línea $10\text{P}(48)$ y $1,5 \text{ J/cm}^2$.

REFERENCIAS

- 1.- a. M.L. Azcárate, E.J. Quel, B.Toselli, J.C. Ferrero, E.H.Staricco. *J.Phys. Chem.* 92, 403 (1988). b. M.L.Azcárate, E.J.Quel, *Appl. Phys. B* 47, 239-242 (1988). c. M.L.Azcárate, E.J.Quel. *J. Phys. Chem.* 93, 697-702 (1989). d. M.L.Azcárate, E.J. Quel. *Appl.Phys. B* 47, 223-228 (1988). e. M. L. Azcárate, E.J.Quel, B.Toselli, J.C. Ferrero, E.H. Staricco, "Laser and Quantum Optics" ed. Narducci, Quel, Tredicce, World Scientific Pub. Co.,1990.
- 2.- a. B.Toselli, J.C.Ferrero, E.H.Staricco. *J.Phys. Chem.* 89, 1492-1499 (1985). b. B.Toselli, J. C. Ferrero, E.H.Staricco. *J.Phys. Chem.* 90, 4562 (1986).
- 3.- E.M. Alonso, R.J.D'Angelo, E.J.Quel. *Appl. Phys. B.* 48, 249 (1989).
- 4.- E.M.Alonso, R.J.D'Angelo, E.J.,Quel, A.L.Peuriot, V.Slezak. *Opt. Com.*, 68 (4), 265 (1988).