

1. INTRODUCCIÓN

La molécula de monóxido de carbono, tanto en estado sólido como gaseoso, participa en la evolución química de diferentes ambientes astrofísicos. Habitualmente se ha tomado como momento de inserción en la fase gaseosa, aquel en el que se alcanzaba su temperatura de sublimación. Recientemente se ha demostrado [1], [2], [3] que esta suposición puede ser muy limitada en el caso de que se dé la presencia de hielo de agua. En el trabajo que aquí presentamos se demuestra que esto puede ser extrapolado en el caso de la presencia de hielo de CO_2 .

El interés por el estudio de esta mezcla procede del hecho de que el CO es un producto de la irradiación del CO_2 .

De nuestros experimentos es posible extraer las siguientes conclusiones:

- La emisión de gas de CO desde la mezcla se da en diferentes rangos de temperatura.
- La primera emisión de CO se retrasa 10 K respecto al CO puro.
- El dióxido de carbono retiene moléculas de CO hasta su punto de sublimación a 70 K.

2. APARATO EXPERIMENTAL

Componentes (Fig. 1):

- Una cámara de alto vacío ($P \leq 10^{-7}$ mbar).
- Una microbalanza de cuarzo (QCM) que hace de portamuestras (rango de temperatura de depósito: 13 - 300 K) sobre la que se deposita el hielo.
- Un sistema de interferometría de doble láser (DLI).
- Un espectrómetro de masas (QMS).

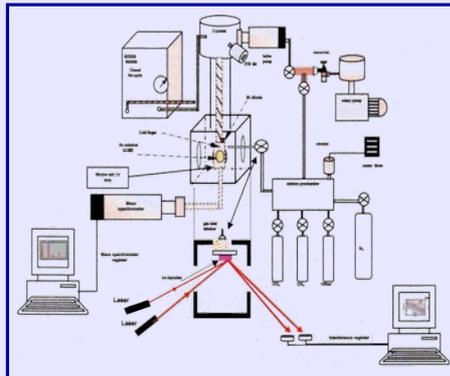


Figura 1.- Esquema general del equipo experimental del laboratorio del grupo Caracterizaciones de Interés Astrofísico [4]

Características de los experimentos:

- Presión en la cámara: 10^{-7} mbar.
- Temperatura del portamuestras: 13 K.
- Proporción estudiada: $\text{CO}_2:\text{CO} = 95:5$.
- Espesor de la muestra: $1 \mu\text{m}$
- Velocidad de calentamiento: 1 K/min.

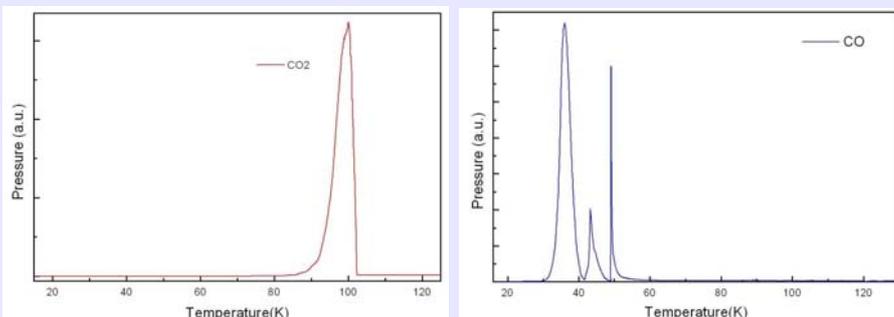


Figura 2.- Curvas de sublimación características de las muestras puras: a la izquierda sublimación del CO_2 , alrededor de 90 K; a la derecha sublimación del CO, alrededor de 30 K.

3. PROCESO DE DESORCIÓN

La emisión de moléculas desde la mezcla sólida se registra en las variaciones de la frecuencia de la balanza y de la presión parcial del gas en la cámara. De la Figura 2 se observan las siguientes temperaturas de sublimación de las sustancias puras: 90 K para el CO_2 ; 30 K para el CO.

4. EVIDENCIAS DE LA RETENCIÓN DEL CO POR PARTE DEL CO_2

Para completar los estudios sobre la capacidad de retención del CO_2 realizados por nuestro grupo [5], [6] con mezclas $\text{CO}_2:\text{N}_2$ y $\text{CO}_2:\text{CH}_4$, se estudió la mezcla $\text{CO}_2:\text{CO}$ en una proporción 95:5.

Si atendemos a la Figura 3, donde se muestra el proceso de desorción durante el calentamiento de la mezcla depositada, podemos concluir los siguientes puntos:

- La temperatura de desorción del CO_2 permanece inalterada respecto al depósito puro.
- La primera emisión de CO se retrasa 10 K respecto al hielo puro (observar temperaturas de inicio de sublimación en las Figuras 2 y 3).
- La emisión de CO decae sin detenerse hasta volver a aumentar cuando tiene lugar la sublimación del CO_2 , llegando a coincidir las temperaturas de máxima velocidad de sublimación alrededor de 100 K (temperatura de desorción del CO_2 puro, como se observa en las Figuras 2 y 3).

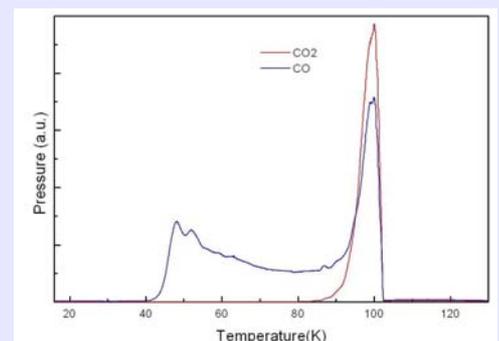


Figura 3.- Curvas de desorción de la mezcla $\text{CO}_2:\text{CO}$ en función de la temperatura.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Collings, M. MNRAS 354, p. 1133-1140, 2004
[2] Bar-Nun, A., et al. Icarus, 63, p. 317-332, 1985
[3] Laufer, D., et al. Physical Review B, 36, p. 9219-9228

- [4] Satorre, M.Á., et al., Lecture Notes and Essays in Astrophysics II, p. 271-280, 2006
[5] Luna, R. et al., Ap&SS, 314, p. 113-119, 2008
[6] Satorre et al., P&SS, 57, p. 250-258, 2009