

Influencia de campos magnéticos estáticos sobre cristales líquidos termotrópicos, lecitinas y membranas celulares

Máximo Barón y Verónica Y. Adaro

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Belgrano, Villanueva 1324, 1426 Buenos Aires. maximo.baron@ub.edu.ar

INTRODUCCIÓN

El deseo de estudiar el efecto de campos magnéticos de baja intensidad (menores a 2000 gauss) sobre membranas intraplasmáticas (retículo endoplásmico en particular) sugirió el empleo de cristales líquidos como modelos. Por su estabilidad y fácil acceso se eligieron los ciano alquil bifenilos ya que su tamaño molecular se asemeja en alguna medida al de las lecitinas que constituyen las membranas. Como punto de partida se tomaron lo ciano pentil- hexil, heptil y octilbifenilos (5CB, 6CB, 7CB y 8CB)

Por tratarse de materiales que poseen una mesofase birrefringente el estudio se encaró examinando el comportamiento de los rayos ordinario y extraordinario en todo el rango de temperaturas y a campos magnéticos de 1200 y 2000 gauss.

Los estudios iniciales se hicieron en base a la pendiente del índice de refracción en función del campo magnético (1,2,3,4). Este planteo, si bien permitió detectar la existencia de un comportamiento inesperado, no dio una imagen clara de un fenómeno real ya que esta pendiente podría ser consecuencia de un artificio matemático. Una mejora sustancial se logró con el nuevo dispositivo para regular la temperatura de barrido (5).

Para superar inconveniente de interpretación que planteaba la simple pendiente de la birrefringencia se recurrió a la representación del fenómeno a través de las tres variables consideradas graficando en forma simultánea las tres variables: *índice de refracción* (n), *campo magnético* (Gauss) y *temperatura* (K), en un gráfico de tres dimensiones. Así se obtuvo una imagen

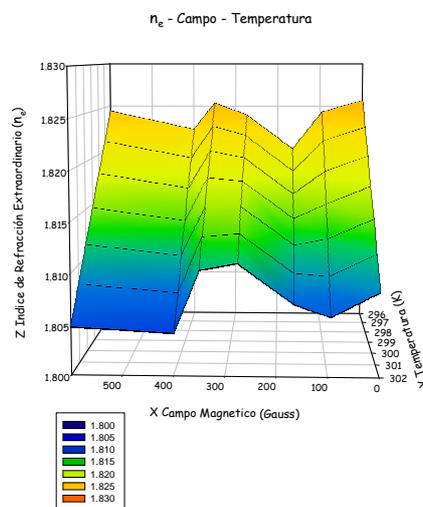


Figura 1

mucho más clara del fenómeno para el 5CB (Figura 1).

REPLANTEO

El problema más importante que se observó en los gráficos obtenidos es que debido a las características del imán utilizado el barrido tenía pocos intervalos ya que las piezas polares no podían separarse a intervalos reducidos (5 a 10 Gauss) para obtener una imagen mucho más continua. Por lo tanto se recurrió a imanes cerámicos ubicados sobre una regla (Figuras 2 y 3)



Figura 2



Figura 3

lo que permitió obtener un barrido mucho más completo.

Esto se complementó con una modificación en la técnica de frotado de las láminas del Prisma de Chatelain que se hizo cubriéndolas con una capa de alcohol polivinílico, según una técnica descrita por Scoles (6)

RESULTADOS

De esta manera se obtuvieron gráficos mucho más detallados en los que se puede observar con claridad la existencia de un comportamiento inesperado en la zona de campos bajos (100 a 200 Gauss). Esto puede verse comparando con el nuevo gráfico para el 5CB (Figura 4).

5CB CON Y SIN CAMPO MAGNÉTICO. TÉCNICA ALCOHOL POLIVINILICObis

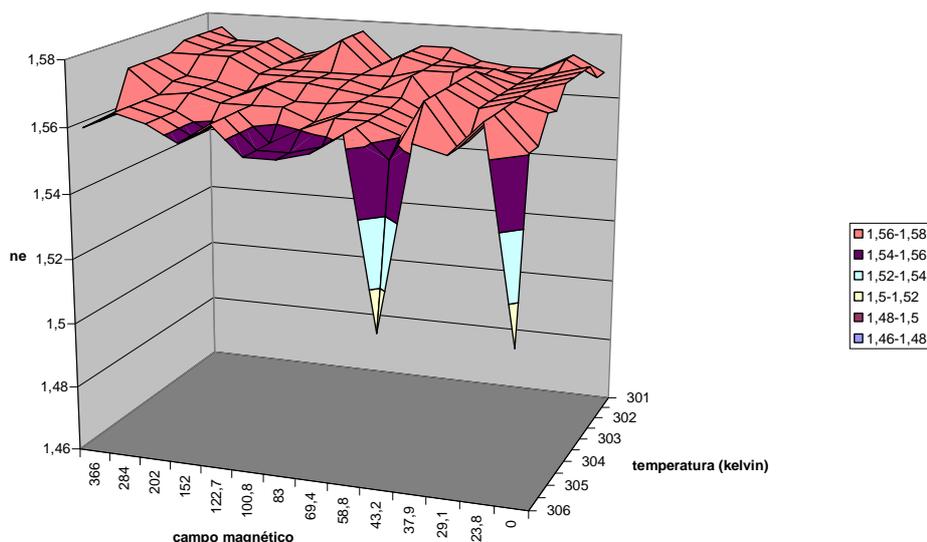


Figura 4

DISCUSIÓN

De esta manera resultaron confirmados los resultados anteriores, observándose además mayores detalles en la región en la que aparece el comportamiento inesperado visto anteriormente. Queda así abierto el camino para encarar el estudio de las lecitinas en una primera etapa y pasar luego a membranas celulares.

Por otra parte se puede observar que existe una relación entre la acción del frotado de la superficie de la celda, la acción del campo magnético y la agitación térmica. Así en la región de los campos muy bajos la orientación imprimida por el rayado parece superar a la agitación térmica, cosa que no sucede en la zona de 50 a 150 gauss. En esta zona es en la que se observa el comportamiento diferente. Finalmente al aumentar la intensidad del campo tiene un efecto de alineación que supera a la agitación térmica.

REFERENCIAS

1. María Celia López Iglesias y Máximo Barón, *J. Mol. Liq.* **44**, 63-71 (1989).
2. María Celia López Iglesias y Máximo Barón, *Rev. Sci. Instrum.* **61** (8), 2245-2246 (1990).
3. María Celia López Iglesias y Máximo Barón, *J. Mol. Liq.* **50**, 107-114 (1991).
4. Ana Mónica Radice, María Celia López Iglesias y Máximo Barón, *J. Mol. Liq.* **62**, 181-184 (1994).
5. Máximo Barón, Carlos L. Guaraglia y Gabriel Lichtenstein. *Rev. Scien.Instr.* **[76(10) 106106-8 (2005)]**.
6. G. Scholes y K. Fritz. Departamento de Química. Universidad de Toronto. Canadá. Comunicación personal.