

COMPORTAMIENTO DIELECTRICO DE ASFALTENOS DILUIDOS

Y. Daruich, L. Giordan, C. Magallanes, E. Garis y A. Catenaccio

Laboratorio de Dieléctricos.

Univ. Nac. de San Luis

acatena@unsl.edu.ar

Se extrajo asfalteno, con las técnicas establecidas, a partir de petróleo de yacimientos de Mendoza que denominaremos Asfalteno 1 y Asfalteno 2.

Se midió la permitividad compleja de estos asfaltenos diluidos en tolueno, a distintas concentraciones, en el rango de frecuencias de 100 Hz a 1000 MHz, a la temperatura fija de 20°C.

El análisis de las curvas obtenidas no muestra procesos de relajación. A las concentraciones medidas las pérdidas son muy bajas, por lo que también lo es la conductividad.

Se comparan los resultados con los de bibliografía y se remarcan las diferencias posibles entre los asfaltenos usados y los provenientes de petróleos de otros yacimientos.

INTRODUCCION

Son conocidos los problemas que ocasiona la existencia de asfaltenos en los petróleos pues al flocular tapan los poros del yacimiento. También, una vez extraído, pueden provocar obstrucciones en las líneas de transporte y en los conductos de las destilerías.

No se conocen las causas que originan la floculación de los asfaltenos. Se supone que tienen origen eléctrico, ya sea porque las moléculas tienen cargas libres (serían iones) o porque presentan un momento dipolar permanente o inducido.

En cualquiera de los casos anteriores el estudio del comportamiento dieléctrico de los asfaltenos puede aportar información sobre los mecanismos que intervienen en el proceso de floculación.

Existen medidas de permitividad compleja de asfaltenos, en especial algunos extraídos de petróleos de yacimientos asiáticos (Ratawi), donde se observa la presencia de un marcado proceso de relajación en baja frecuencia (1,2).

De los asfaltenos extraídos de petróleos argentinos no existen datos dieléctricos en la bibliografía. Por lo tanto el estudio de los mismos tiene gran importancia para la industria petrolera, más aún teniendo en cuenta que no existen dos petróleos iguales y consecuentemente tampoco hay dos asfaltenos iguales lo que impide generalizar conclusiones obtenidas para otros yacimientos.

PREPARACION DE LAS MUESTRAS

A partir del petróleo obtenido se procedió a extraer el asfalteno a usar en las mediciones.

Para ello se lo disolvió en cien partes de heptano, a la mezcla se la calentó agitándola por medio de un agitador magnético, luego del tiempo recomendado por las normas (3) se lo dejó enfriar. A la solución se la filtró y a lo depositado en el papel de filtro, luego de eliminar el agua, se lo recolectó.

Al asfalteno así obtenido se lo disolvió en tolueno en distintas proporciones. Los porcentajes indicados corresponden al peso de asfalteno frente al peso total de la muestra. En general todas las medidas se hicieron a una concentración del 20%.

EXPERIMENTAL

Para las medidas de permitividad se utilizó una pequeña celda coaxil, calibrada con distintos líquidos patrones, cuya capacidad vacía es del orden de 1.6 pF. El volumen de muestra que puede contener es de 1 cm³ (4).

En todos los ensayos se utilizó la misma temperatura, 20°, controlándola por medio de un termostato con circulación continua de agua.

Se utilizaron cuatro instrumentos de medida: a) en el rango de 100 Hz a 1 Mhz un HP4284A Precision LCR Meter, b) en el rango de 100 Hz a 10 MHz un HP4192A Impedance Analyzer, c) en el rango de 80 kHz a 10 MHz un HP 4285A Precision LCR Meter y d) en el rango de 1 a 1000 MHz un HP 4191A RF Impedance Analyzer.

Los instrumentos a) y b) pertenecen a la Univ. Nacional de Tucumán (Dra. Mechetti y Dr. Grosse, respectivamente), c) pertenece a la Univ. Nac de San Juan (Lic. Molina), y d) al Laboratorio de Dieléctricos (UNSL).

En todos los casos se determinó la admitancia de la celda vacía y llena con la muestra, respectivamente. En base al análisis de un circuito equivalente de la celda, con y sin muestra, se determinó una ecuación para la permitividad compleja. Con esta expresión se calcularon los valores para las distintas frecuencias y concentraciones medidas.

Se comprobó la repetitividad de los resultados obtenidos realizando varias veces las medidas, para cada frecuencia, y se determinó por un método variacional que el error cometido es menor al 1% para la componente real de la permitividad y al 2% para la imaginaria.

RESULTADOS OBTENIDOS Y CONCLUSIONES

La figura 1 muestra los resultados obtenidos para la componente real de la permitividad (ϵ') y la figura 2 la componente imaginaria (ϵ'') para el asfalto 1 medido con los distintos equipos que se indican en las mismas.

Las figuras 3, 4 y 5 muestran los resultados obtenidos para los otros asfaltos medidos con los equipos que se indican.

Es de hacer notar el buen acuerdo obtenido entre los cuatro puentes ya que las curvas se acoplan perfectamente.

A modo de ilustración de los resultados obtenidos en los trabajos de referencia citados (1 y 2) se incluyen las figuras 6 y 7 que corresponden a otro asfalto (Ratawi). En ellas es notable la presencia de un pico de relajación alrededor de los 160 kHz, lo que no aparece en nuestras medidas. Una primera conclusión indicaría que nuestros asfaltos tienen un comportamiento totalmente distinto al Ratawi, o sea que no presentan momentos dipolares permanentes como se postula para justificar la relajación del asiático.

Además, por el análisis de la componente imaginaria de la permitividad, se puede ver que, aún a bajas frecuencias, la conductividad de las muestras es muy baja, lo que indicaría la ausencia de moléculas cargadas en la solución.

Los resultados anteriores indicarían que la floculación de los asfaltos locales no ocurre por la atracción entre cargas (iones) o dipolos permanentes de las moléculas sino que sería el resultado de algún otro fenómeno. Eventualmente, como fue ya propuesto por algunos autores (5, 6) podría ser la débil atracción de Van der Waals entre dipolos inducidos la responsable del aglutinamiento de estos asfaltos.

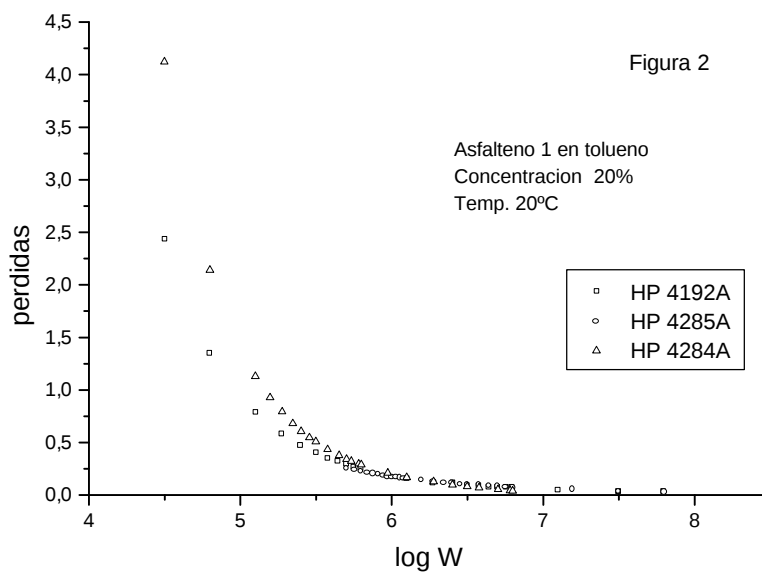
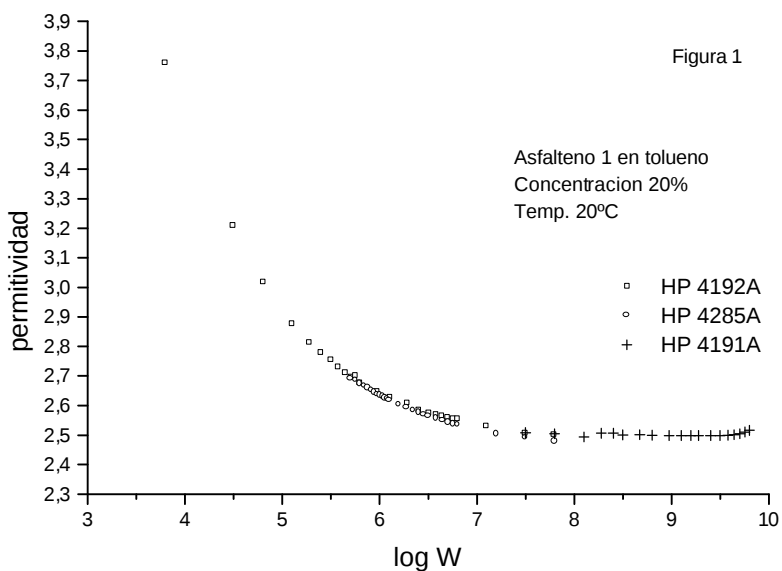
AGRADECIMIENTOS

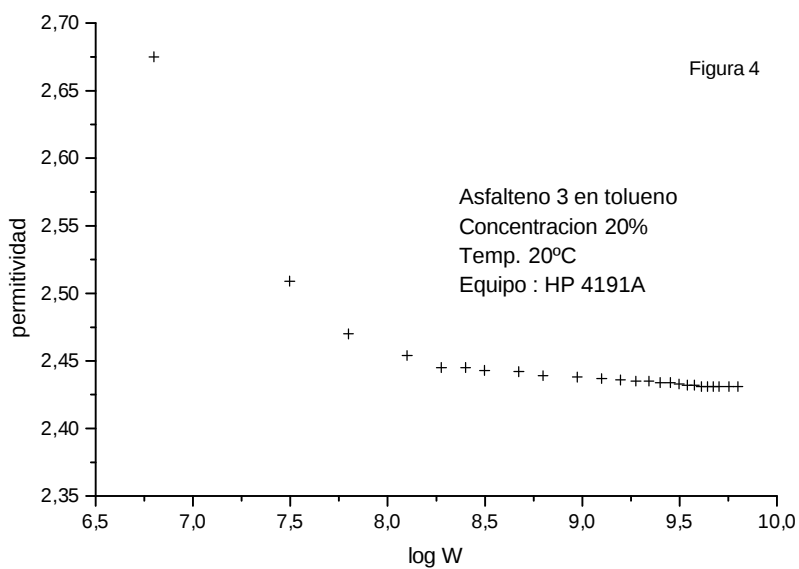
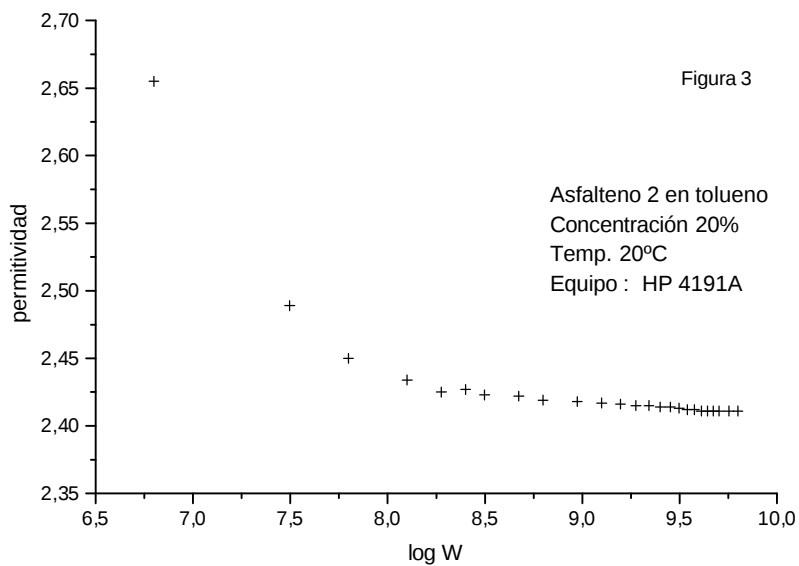
Las medidas con otros puentes fueron realizadas en la Univ. Nac. de San Juan y en la de Tucumán y se agradece a los Directores de los laboratorios correspondientes el haber permitido su utilización.

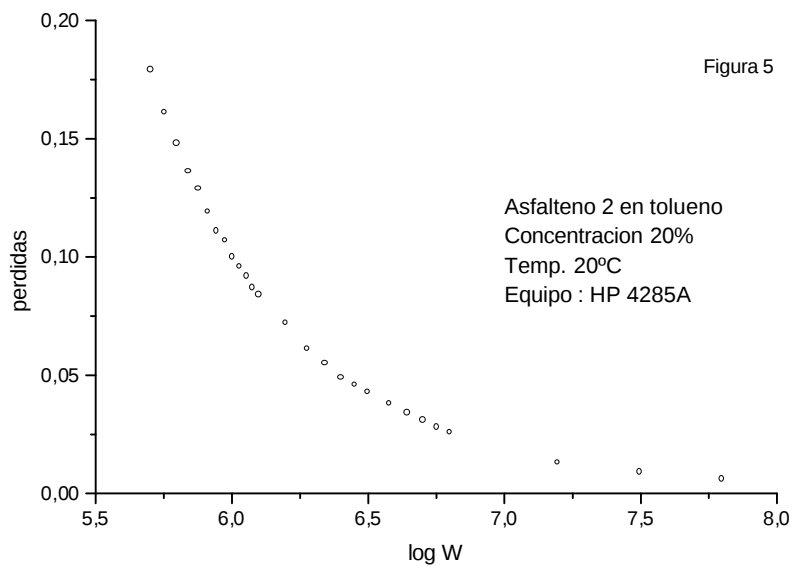
Se agradece también al Dr. Juan Murgich (IVIC, Venezuela) por la provisión de una muestra del asfalteno 3 de origen extranjero.

REFERENCIAS

- 1- E. Y. Sheu, M. M. De Tar, and D. A. Storm. Fuel, V. 73, N° 1, p. 45, 1994.
- 2- E. Y. Sheu, D. A. Storm and M. B. Shields. Energy & Fuels, V. 8, N° 3, p. 552, 1994.
- 3- Norma ANSI/ASTM D 3279 - 78
- 4- E. Garis, C. Magallanes, L. Giordan, Y. Daruich y A. Catenaccio. A publicar.
- 5- T. F. Yen. Energy Sources, 1, 447, 1974
- 6- H.P. Maruska and B.M.L. Rao. Fuel Sci. and Tech., 5, 2, 1987.







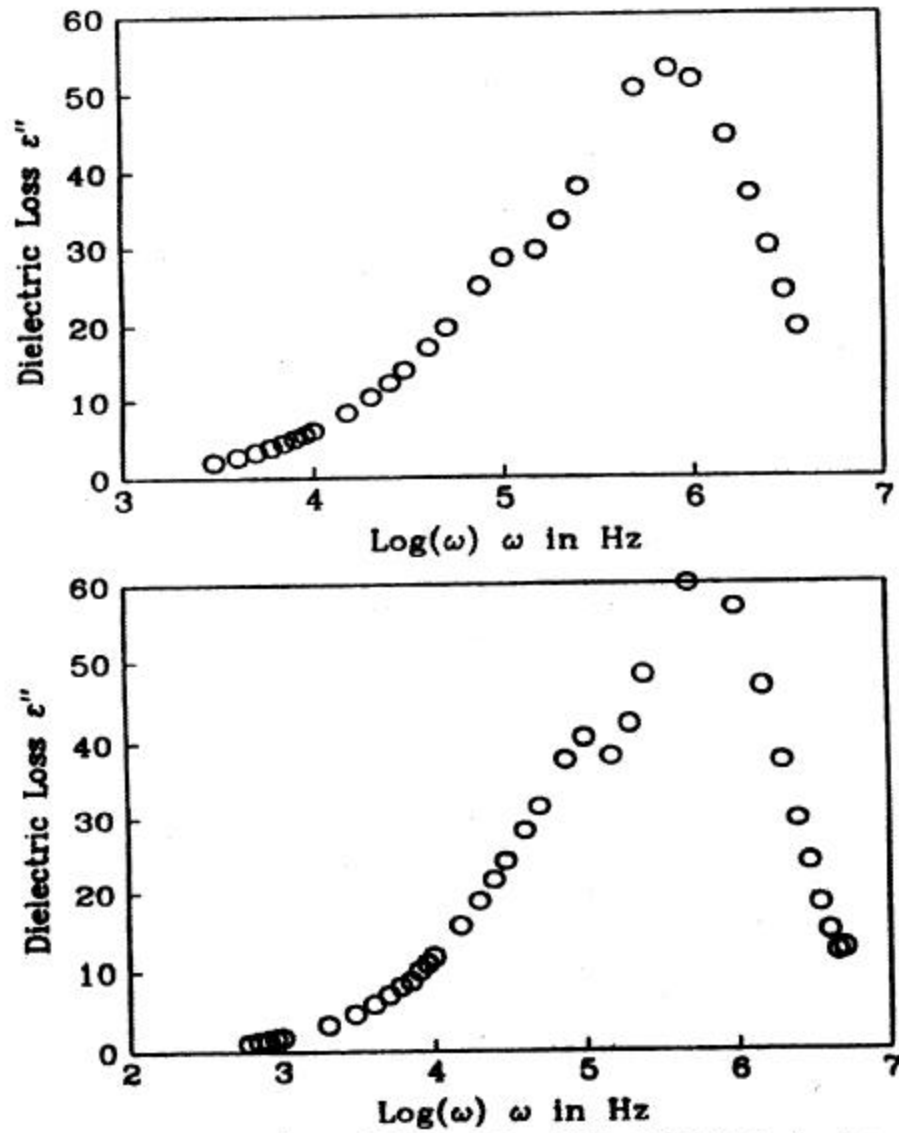


Figure 2. Same plot as Figure 1 for 20% at 10 °C (a, top) and 50% at 30 °C (b, bottom). The second peak clearly shows at a lower frequency.

Figuras 6 y 7. Extraídas de Ref. 1.