

Determinação da Permissividade Dielétrica de Blendas Biodiesel/Diesel por Espectroscopia Dielétrica

Iara A. O. Brito (PG), Luana Petris* (IC), Verônica M. Nascimento (PG), Fabio L. Seribeli (PG), Paulo R. O. Ruiz (TC), Marcos A. L. Nobre (PQ).

Laboratório de Compósitos e Cerâmicas Funcionais – LaCCeF, Departamento de Física, Química e Biologia – DFQB, Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT, Universidade Estadual Paulista – UNESP - C.P. 467, CEP: 19060-900, Presidente Prudente – SP.

*luana_petris@yahoo.com.br

Palavras Chave: Blendas biodiesel/diesel, Espectroscopia de impedância, Permissividade dielétrica.

Introdução

Blendas de biodiesel/diesel são materiais potencialmente inovadores para matriz energética atraindo o interesse em diversas áreas de pesquisa. Além do seu uso como combustível, as blendas podem ser utilizadas como solventes para diversas aplicações industriais que utilizam fluidos nocivos ao meio ambiente. Tais blendas apresentam propriedades elétricas e dielétricas dependentes da fração de cada componente em decorrência da reorganização de cargas devido a interação entre os materiais constituintes.

Resultados e Discussão

A permissividade dielétrica $\varepsilon^*(\omega)$ consiste em um parâmetro derivado da impedância $Z^*(\omega)$. Desta forma $\varepsilon^*(\omega)$ e suas componentes real e imaginária, podem ser obtidas por transformação da função impedância na função permissividade complexa, como mostrado na equação (A):

$$\varepsilon^*(\omega) = \varepsilon'(\omega) + j\varepsilon''(\omega) = \begin{cases} \varepsilon'(\omega) = \frac{1}{\Lambda \varepsilon_0 \omega} \left(\frac{Z''}{|Z^*|^2} \right) \\ \varepsilon''(\omega) = \frac{1}{\Lambda \varepsilon_0 \omega} \left(\frac{Z'}{|Z^*|^2} \right) \end{cases} \quad (A)$$

onde a $\varepsilon^*(\omega)$ é função da frequência angular e Λ é o fator geométrico do periférico de caracterização. O equipamento utilizado para as medidas de impedância é o impedâncímetro Novocontrol modelo Alpha-N High Resolution Dielectric Analyser (Alemanha).

A Figura 1 mostra a evolução da permissividade dielétrica real obtida a 1 MHz para as blendas em função da fração de biodiesel.

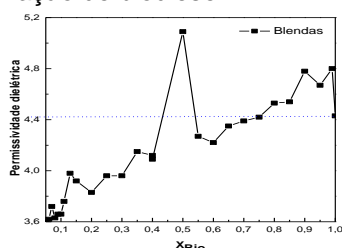


Figura 1. Permissividade dielétrica das blendas em função da fração de biodiesel, X_{Bio}.

De acordo com a Figura 1, o parâmetro permissividade dielétrica para as blendas aumenta com aumento do teor de biodiesel nas amostras. A Tabela 1 lista os valores da componente real da permissividade dielétrica para as diferentes blendas em função da frequência de medida e calculadas de acordo com a equação A.

Tabela 1. Valores da componente real da permissividade dielétrica em função da frequência de medida para as blendas biodiesel/diesel.

Blendas	B0	B25	B50	B75	B100
Frequência	ε'	ε'	ε'	ε'	ε'
10 Hz	5,75	7,93	8,62	8,10	7,16
60 Hz	5,97	6,94	6,21	5,58	8,96
100 Hz	5,08	6,32	6,95	6,76	6,35
1 kHz	4,53	5,92	5,92	5,81	5,64
10 kHz	4,07	4,67	5,13	5,16	5,06
100 kHz	3,74	4,19	4,56	4,70	4,63
1 MHz	3,58	3,96	4,26	4,53	4,43

A dependência da permissividade com a frequência de medida resulta do fato que a é necessário um tempo para alinhar os dipolos com a mudança do campo elétrico aplicado. Quando os dipolos são excitados em frequências moderadas, eles possuem tempo suficiente para se orientar, ocorrendo variação na permissividade. Em altas frequências, os dipolos não podem seguir o campo, e a constante dielétrica cai perceptivelmente.

Conclusões

Através da espectroscopia de impedância foi possível analisar as propriedades dielétricas das blendas de biodiesel/diesel. Todas as composições exibem valores de permissividade dielétrica maiores que do diesel (B0), pois a adição de biodiesel aumenta a densidade de cargas o que resulta em um aumento da permissividade dielétrica.

Agradecimentos

CAPES

¹ SORICHETTI, P.A.; ROMANO, S.D. Physics and chemistry of Liquids, Vol. 43, no. 1, p. 37-48, 2005.

² M. A. L. NOBRE, S. LANFREDI. *J. Phys.: Condens. Matter.*, v.12, p.7833-7841, 2000.