

## **A influência da acidez de zeólitas na retardância de chama de materiais poliméricos com formulações intumescentes.**

**Guilherme Mendes Barbosa<sup>1</sup>(IC), Simone Pereira da Silva Ribeiro<sup>1</sup>(PQ)\*, Regina Sandra Veiga Nascimento<sup>1</sup>(PQ).**

<sup>1</sup>Pólo de Xistoquímica, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro

\*spquimica@yahoo.com.br

Palavras Chave: *retardância de chama, zeólitas.*

### **Abstract**

The influence of zeolites acidity in the flame retardance of polymeric materials with intumescent formulations. This work aims to verify the influence of the presence and strength of acid sites of zeolites in flame retardancy of polymers.

### **Introdução**

Os polímeros atualmente são indispensáveis para a sociedade, tendo amplo uso no cotidiano. Contudo, devido à sua estrutura química, possuem alta inflamabilidade. Assim, o desenvolvimento de materiais poliméricos com propriedades retardantes de chama têm sido uma grande preocupação de pesquisadores e da indústria. Uma das formas de melhorar tais propriedades é através da adição de aditivos retardantes de chama, que não sejam tóxicos como os organometálicos utilizados no passado. Este trabalho propõe a introdução de uma formulação intumescente<sup>1</sup>, isto é, misturas que contenham uma fonte de ácido como o polifosfato de amônio (APP) e um composto carbonífero que é geralmente polihidroxilado como o pentaeritritol (PER) juntamente com uso de zeólitas, buscando observar a influência da força e do tipo de sítios ácidos de zeólitas na ação sinérgica com a formulação intumescente, o que levará a um incremento significativo das propriedades retardantes de chama. A matriz polimérica usada foi o poli(etileno-co-acrilato de butila) – EBA-30. Os materiais poliméricos foram processados em misturador interno e extrusora dupla rosca, e foram submetidos a ensaios específicos para a avaliação das propriedades retardantes de chama como: LOI (Índice Limite de Oxigênio), Queima vertical-UL94, normatizada pelo Underwriters Laboratories e Glow wire, que é um equipamento específico para a avaliação de insumos utilizados no setor elétrico.

### **Resultados e Discussão**

O ensaio de LOI permite determinar o teor mínimo de oxigênio necessário para a manutenção do processo de queima. Assim, quanto menor o valor de LOI obtido, mais facilmente o material entrará em ignição e propagará a chama. Por outro lado, valores altos de 30% de LOI são almejados, por exemplo, para o isolamento de cabos de baixa tensão confeccionados em PVC. A Tabela a seguir mostra alguns dos resultados de LOI das amostras

processadas em misturador interno. Observa-se que somente a adição de zeólitas ao polímero não elevou os valores de LOI do EBA-30 puro. A adição da formulação intumescente também não elevou significativamente o LOI do EBA-30. Porém, quando as zeólitas e o APP/PER são acrescentados simultaneamente, o LOI aumenta significativamente, demonstrando um efeito de sinergia.

Amostra	LOI % ( $\pm 1$ )	
	Sem APP/PER	Com APP/PER
EBA-30	19	21
EBA-30 + NaY	19	28
EBA-30 + HY	19	30
EBA-30 + HYdes	19	27

Verifica-se também que a troca dos cátions Na<sup>+</sup> na zeólitas NaY por cátions H<sup>+</sup> nas zeólitas HY aumenta o LOI, mostrando que a presença de sítios de Brønsted torna o efeito sinérgico ainda maior em relação aos sítios de Lewis presentes na zeólitas NaY. Por outro lado, a zeólita HYdes está desaluminizada e contém apenas cátions H<sup>+</sup> em sua estrutura. Seus sítios ácidos estão em menor concentração, e são mais fortes do que os presentes na zeólitas HY. A redução do LOI indica que sítios ácidos mais fortes podem promover a desativação prematura da zeólitas, diminuindo o efeito de sinergia.

### **Conclusões**

Observou-se que as zeólitas apresentam efeito sinérgico com a formulação intumescente formada por APP/PER em matriz de EBA-30, melhorando significativamente as propriedades retardantes de chama. Esse efeito sinérgico é incrementado com a presença de sítios ácidos de Brønsted de força moderada.

### **Agradecimentos**

Agradecemos ao Instituto de Macromoléculas da UFRJ – IMA-UFRJ – pela disponibilização dos equipamentos necessários para o processamento dos materiais estudados neste trabalho.

<sup>1</sup> Lewin, M. Physical and Chemical Mechanisms of Retarding of Polymers. In: Le Bras, M., Camino, G. et al. Fire Retardancy of Polymers. The use of Intumescence. Londres: The Royal Society of Chemistry. p.3-32, 1998.