

Xerogéis de carbono com controle da morfologia e propriedades texturais

Mariana B. Barbosa^{1,2*}(PG), Clascídia Ap. Furtado²(PQ), Patrícia B. Martelli¹(PQ), Honória de F. Gorgulho¹ (PQ).

*mary.eubotelho@gmail.com

¹ Universidade Federal de São João del Rei, UFSJ, Praça Dom Helvécio 74, São João del Rei, Minas Gerais, Brasil

² Laboratório de Química de Nanoestruturas, Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, CDTN, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

Palavras Chave: Xerogéis de carbono, materiais nanoestruturados, grupos nitrogenados, processo sol-gel.

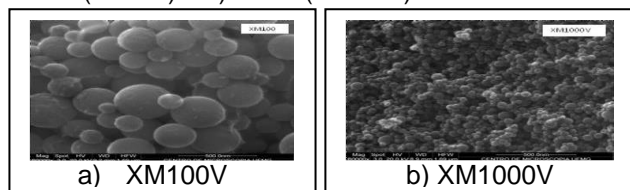
Introdução

Os materiais com partículas e estrutura na ordem de nanômetros vêm sendo alvo de interesse nos últimos anos. O controle da estrutura desses materiais levou ao desenvolvimento de carbonos porosos nanoestruturados com tamanho de poros variando desde micro, meso até macroporos. Dentro desta classe estão os xerogéis de carbono (CXs) que exibem uma estrutura periódica de poros resultante do empilhamento uniforme de nanoesferas dentro de uma estrutura tridimensional. Estes podem ser preparados pela policondensação de benzenos hidroxilados com aldeído através do processo sol-gel. A superfície química dos CXs pode ser modificada pela introdução de um heteroátomo, por exemplo, o nitrogênio. Neste trabalho, os CXs modificados com nitrogênio foram obtidos através da condensação de resorcinol/formaldeído/melamina em diferentes diluições em H₂O. O objetivo foi avaliar o efeito da concentração de líquido na morfologia e superfície dos CXs.

Resultados e Discussão

Foram produzidos duas series de CXs, V e F, utilizado respectivamente a razão de resorcinol/formaldeído 0,5 e 0,3. Os volumes de diluição foram 100,200,300,400,500 e 1000mL de H₂O. O gel foi tratado a 800°C para obtenção dos CXs. A morfologia dos CXs foi investigada por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e de Transmissão (MET). A Figura 1 mostra um típico resultado obtido para estas amostras, indicando que obtem-se menores esferas com maior diluição.

Figura 1. Micrografias de MEV para as esferas de a) menor (100mL) e b) maior (1000mL) volume.



A difração de raios-X e a espectroscopia RAMAN apresentaram perfil típico de material amorfo.

37ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

A caracterização textural e dos grupos ácidos superficiais obtida por titulação potenciométrica estão resumidos na Tabela 1. Estes resultados mostram que a concentração de formaldeído teve pouca influência nestas propriedades do material, porém os diferentes volumes de solvente favoreceram maior volume de poros.

Tabela 1. Resultados da análise textural e de titulação potenciométrica.

Amostra	Vol. água (mL)	Area BET (m ² g ⁻¹)	Área meso (m ² g ⁻¹)	Vol. Poros (cm ³ g ⁻¹)	Grupos Ácidos (mmolg ⁻¹)
XM100V	100	456	44	0,31	0,62
XM1000V	1000	447	273	0,64	1,38
XM100F	100	366	43	0,29	0,51
XM1000F	1000	416	226	0,69	0,94

As propriedades eletroquímicas dos CXs (capacitância e a cinética de transferência de elétrons na interface eletrodo/solução, $\Delta E_p = E_{p_{anód.}} - E_{p_{catód.}}$) foram medidas utilizando-se a técnica de voltametria cíclica e a reação redox do par Fe(CN)₆³⁻/Fe(CN)₆⁴⁻.

Tabela 2. Valores de ΔE_p para amostras de menor e maior volume da serie V.

Amostra	ΔE_p / mV
XM100V	350
XM1000V	98

Conclusões

Neste trabalho mostrou-se que é possível obter CXs com diferentes morfologias e propriedades texturais a partir da variação da diluição dos géis de carbono. Esferas menores obtidas em altas diluições favorecem a cinética de transferência de carga da reação redox do par Fe(CN)₆³⁻/Fe(CN)₆⁴⁻.

Agradecimentos

Fapemig, Capes, INCT-Nanomateriais de Carbono, FQMAT(UFSJ) e ao CDTN.

1 HORIKAWA, T., HAYASHI, J. & MUROYAMA, K. Carbon **2004**, 42, 1625.

2 GORGULHO, H. F., GONÇALVES, F., PEREIRA, M. F. R. & FIGUEIREDO, J. L Carbon **2009**, 47, 2032.