

SÍLICA HÍBRIDA MODIFICADA POR GRUPOS METACRILATO

Evelisy C.O. Nassor (IC)*, Lilian R. Ávila (PG), Paula F. S. Pereira (PG), Paulo S. Calefi(PQ), César Mello(PQ), Kátia J. Ciuffi(PQ), Eduardo J. Nassar(PQ)

Universidade de Franca, Av. Dr. Armando Salles Oliveira, 201 Franca-SP, CEP 14404-600.

E-mail: nassorevelisy@hotmail.com

Palavras Chaves: sol-gel, Raman,, luminescência,.

Introdução

Materiais híbridos orgânico-inorgânicos têm tido amplas aplicações em diferentes áreas das ciências. Óxidos inorgânicos modificados quimicamente com moléculas orgânicas têm sido amplamente usados como compósitos para preenchimento em aplicações dentárias. Estes compósitos ou resinas compostas apresentam propriedades semelhantes às dos dentes (apropriada dureza, elasticidade e coeficiente de expansão térmica) além de apresentarem vantagens no que se refere à estética. As resinas compostas são formadas por uma matriz resinosa (parte orgânica) à qual são incorporadas partículas de carga (parte inorgânica) que melhoram as propriedades físicas do material. No entanto, a afinidade química entre as cargas inorgânicas e a matriz de resina é reduzida. Uma melhor compatibilidade pode ser conseguida através da modificação química superficial das partículas dos componentes, utilizando-se para isto um agente de união. Geralmente são usados organosilanos que em seu estado hidrolisado, contêm grupos silânicos que podem aderir aos silanóis na superfície das cargas, pela formação de uma adesão silânica (Si-O-Si). Alcóxido contendo grupos metacrilato vêm sendo utilizados para servirem de agente de união entre a carga inorgânica e a resina orgânica, através de uma ligação covalente quando essa é polimerizada. Um método bastante utilizado na imobilização de grupos orgânicos sobre sílica é o método sol-gel. As características do processo permitem a introdução de moléculas orgânicas dentro de uma cadeia inorgânica. Dessa forma, componentes inorgânicos e orgânicos podem ser misturados em escala nanométrica, levando à formação de nanocompósitos híbridos orgânico-inorgânicos.

Neste trabalho foram preparadas partículas de sílica modificadas com 3metacriloxipropiltrimetoxisilano (MPTS) e tetraetilorsilicato (TEOS) como diluente. A sílica foi obtida através de uma mistura de água e álcool isopropílico, utilizando-se solução alcoólica de amônia como catalisador e na presença de cloreto de európio III como sonda estrutural. A amostra foi centrifugada e seca à temperatura de 50°C. O material resultante foi caracterizado por fotoluminescência (FL), análise térmica (TG/DTG/DTA) e espectroscopia Raman.

Resultados e Discussão

A análise térmica apresentou 2 distintas perdas de massa, sendo a primeira até a temperatura de 75°C, que pode ser atribuída a moléculas de água ou solvente adsorvida na superfície da sílica, a porcentagem de perda foi da ordem de 0,68%, isto pode ser um indicativo de um alto grau de hidrólise, que reduz o número de moléculas

de água adsorvida aos grupos -OH da superfície da sílica. A segunda perda de massa ocorre entre as temperaturas de 250 a 700°C, que pode ser atribuída à decomposição da matéria orgânica do grupo metacrilato do MPTS. A DTG e DTA mostram duas bandas nesta região, indicando que a decomposição ocorre em dois estágios, totalizando uma perda de 41,16%. A massa do material permanece constante acima da temperatura de 700°C.

O espectro de excitação do íon Eu III para a amostra apresentou máximo em 396 nm, correspondente a transição do estado fundamental (7F_0) para o estado excitado (5L_6). O espectro de emissão do íon Eu III para a amostra excitada em 396 nm apresentou as bandas correspondentes às transições do estado excitado 5D_0 para o estado fundamental 7F_J ($J = 0, 1, 2, 3$ e 4). Os espectros de emissão indicaram uma ocupação não homogênea dos íons Eu III na estrutura da sílica e a existência de ambientes sem centro de inversão. Observou-se também uma larga banda de emissão na região azul do espectro eletromagnético que pode ser atribuída à emissão da sílica inorgânica.

O espectro Raman do pó apresentou um sinal na região de 1400 cm^{-1} característico das deformações simétricas e assimétricas dos grupos -CH₃, -CH₂ e -CH. Também, observaram-se outros dois sinais em 1664 e 1753 cm^{-1} , que correspondem aos estiramentos das duplas ligações $\nu(\text{C}=\text{C})$ e $\nu(\text{C}=\text{O})$, respectivamente. Isto indica que a dupla ligação do precursor metacrilato manteve-se durante o processo de hidrólise e condensação. Outros picos podem ser atribuídos a diferentes vibrações dos componentes orgânicos.

Conclusões

A sílica preparada pela metodologia sol-gel mostrou que as condições de preparação não afetaram diretamente as moléculas orgânicas ligadas covalentemente ao silício do precursor.

Através da espectroscopia Raman foi possível observar o sinal correspondente à dupla ligação C=C, indicando a presença do grupo metacrilato na amostra.

A análise térmica confirmou a presença da matéria orgânica até a temperatura de 250°C, mostrando que a dupla ligação do metacrilato necessária para união com a resina ainda está presente até esta temperatura.

Agradecimentos

À FAPESP, CAPES e CNPq