

Síntese de Cálcio-Fluoroaluminossilicatos contendo Fósforo por Métodos Sol-gel Hidrolítico e Não-hidrolítico.

Alexandre Cestari*(PG)¹, Gustavo P. Ricci(PG)¹, Lucimara C. Bandeira(PG)¹, Paulo S. Calefi(PQ)¹, Eduardo J. Nassar(PQ)¹, Shirley Nakagaki(PQ)², Katia J. Ciuffi(PQ)¹ * alecestari@yahoo.com.br

¹ Universidade de Franca, Av. Dr. Armando Salles Oliveira, 201 Franca-SP, CEP 14404-600.

² Universidade Federal do Paraná, Jardim das Américas, Curitiba-PR, CEP 81531-990.

Palavras Chave: Sol-gel, Cálcio-fluoroaluminossilicato, Cimento Odontológico, Substituto Ósseo.

Introdução

Cálcio Fluoroaluminossilicatos contendo Fósforo apresentam interessantes propriedades físico-químicas que permitem o uso destes materiais como componente de cimentos odontológicos e como substituintes ósseos. O método sol-gel é uma importante rota para a síntese de óxidos mistos, amorfos ou cristalinos, sendo possível a preparação de matrizes de cálcio-fluoroaluminossilicatos por esta rota. O processo sol-gel pode ser classificado em hidrolítico e não-hidrolítico, o primeiro está baseado na hidrólise e condensação de alcóxidos metálicos e/ou semi-metálicos na presença de água. O segundo apresenta reações de condensação entre haleto e alcóxidos, metálicos e/ou semi-metálicos, para a obtenção de óxidos. Neste trabalho os materiais foram preparados através da rota sol-gel não-hidrolítica (Ci1) e pela rota sol-gel hidrolítica, com catálise ácida (Ci2) e básica (Ci3). No método não-hidrolítico utilizou-se os reagentes tetraetoxissilano (TEOS), $AlCl_3$, CaF_2 , $AlPO_4$, $Ca(NO_3)_2$, em etanol anidro, já para o hidrolítico o $AlCl_3$ foi substituído pelo isopropóxido de alumínio $[(CH_3)_2(CHO)_3]Al$. A composição teórica dos materiais foi baseada na fórmula $4,5SiO_2-3,0Al_2O_3-1,5P_2O_5-4,0CaO-1,0CaF_2$. O cloreto de európio III ($EuCl_3$) foi adicionado aos materiais como sonda estrutural. Os materiais obtidos foram tratados termicamente a 110, 380, 600 e 1000 °C e caracterizados por análises térmicas (TG/DTA/DSC), difração de raios-X (DRX) e fotoluminescência do íon Eu^{3+} (FL).

Resultados e Discussão

As análises térmicas dos materiais Ci1, Ci2 e Ci3 tratados a 110 °C apresentaram perda de massa próxima de 40 % até 1100 °C e mudanças estruturais nas temperaturas de 725, 578 e 985 °C, respectivamente. As difrações de raios-X dos materiais tratados a 110 e 380 °C, apresentaram característica de materiais amorfos (vítreos) e picos atribuídos às fases cristalinas mulita ($3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$) e CaF_2 para os materiais Ci1 e Ci3. Para o material Ci2 tratado a 600 °C, temperatura superior à de mudança

31ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

estrutural determinada pelas análises térmicas, a difração de raios-X apresentou picos característicos das fases cristalinas mulita e fluoroapatita ($Ca_5(PO_4)_3F$), indicando a cristalização do material com o aumento de temperatura. Fases cristalinas mulita e fluoroapatita foram observadas para os materiais Ci1 e Ci2 tratados a 1000 °C. Para o material Ci3 a 1000 °C apenas a fase mulita foi observada. Os espectros de excitação para os íons Eu^{3+} presentes nas amostras apresentaram uma banda com máximo em 394 nm, correspondente à transição eletrônica entre os estados 7F_0 ? 5L_6 e os espectros de emissão apresentaram as bandas características do estado excitado para o fundamental 5D_0 ? 7F_J (J=0,1,2,3,4) para as amostras tratadas à temperatura superior a 600 °C, visto que, em temperaturas inferiores, a presença de solvente e subprodutos de síntese, interferem na luminescência, promovendo a liberação de energia do estado excitado por decaimentos não-radiativos. A presença da banda 5D_0 ? 7F_0 indica uma simetria sem centro de inversão ao redor do íon na matriz e a presença de bandas largas indicam um material com baixa homogeneidade, possivelmente por o íon Eu^{3+} estar ocupando a fase amorfa e as fases cristalinas, o que apresentaria bandas de emissão em diferentes comprimentos de onda.

Conclusões

As metodologias utilizadas apresentaram diferenças significativas para os materiais obtidos como matrizes de cálcio-fluoroaluminossilicatos contendo fósforo. Materiais amorfos com esta composição podem ser utilizados como componentes para cimentos odontológicos e os materiais que apresentaram as fases cristalinas mulita e fluoroapatita podem ser usados como biomateriais em substituições ósseas, pois estas estruturas cristalinas conferem biocompatibilidade aos materiais obtidos.

Agradecimentos

CAPES, CNPq e FAPESP.