

DESENVOLVIMENTO DE VIDROS PARA APLICAÇÕES MÉDICAS

Rebeca Bayeh e José Roberto Martinelli
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

Sabe-se que uma possibilidade para tratamento de tumores é o aquecimento do tecido biológico, pois células tumorosas, além de apresentarem maior facilidade de absorção energética, são aniquiladas à temperatura de 43°C. Vantagens dos tratamentos por hipertermia em contraste aos demais tratamentos de câncer são a rara ocorrência de efeitos colaterais, menor ou inexistente agressividade química e a ausência de radiações ionizantes.

No caso de tumores no fígado (hepatocarcinomas), é conhecida a possibilidade de se utilizar microesferas vítreas como veículos de componentes radioterápicos e também, como é o caso do presente trabalho, como possibilitador da terapia hipertérmica. As microesferas apresentam formato não agressivo aos tecidos e podem alcançar o fígado se injetadas diretamente na artéria hepática. Podem ser, se apresentarem propriedades magnéticas adequadas, agitadas por indução magnética externa e, dessa forma, aquecer o tecido alvo [1,2].

Entre as propriedades do vidro trabalhado a serem estudadas, destaca-se a viscosidade, que deve obedecer a relação dada pela equação 1 [3]

$$\eta = A e^{e/RT} \quad (1)$$

em que A é uma constante típica da composição de cada vidro, R é a constante universal dos gases e B é uma constante relacionada à energia de ativação, que também varia conforme a composição do vidro.

OBJETIVO

O presente projeto tem como objetivos a produção, estudo e caracterização de microesferas de vidro com propriedades magnéticas, buscando futuramente sua utilização no tratamento de hepatocarcinoma.

METODOLOGIA

Foi montado e mapeado um forno especialmente projetado, da empresa Thermcraft inc., cujas características como estabilidade térmica e perfil de temperatura constante foram devidamente verificadas experimentalmente. Também foram estudados a alguns aspectos fundamentais de um laboratório de Materiais.

Obtiveram-se três curvas de viscosidade para um vidro de aluminossilicato com hólmio, através do método do prolongamento de fibras. As três séries de dados foram analisadas de maneira satisfatória e foram encontrados os coeficientes envolvidos na equação 1.

A amostra do vidro a ser trabalhada aqui (contendo óxido de ferro) foi produzida e a partir destas, foram produzidas microesferas através dos métodos da chama e da queda gravitacional, possibilitando a comparação dos dois métodos.

RESULTADOS

Com relação às medidas de viscosidade, calculou-se a média das três fibras utilizadas para os parâmetros da equação 1. Chegou-se a $A = (3,23 \pm 2,91) 10^{-24}$ e

$\epsilon = (751,4 \pm 8,1)10^3$ J/mol. A precisão é bastante razoável e os resultados foram satisfatórios.

Para a fabricação das microesferas magnéticas, até o momento o método da chama foi mais eficiente por apresentar melhor esferolização do material. Um exemplo é mostrado na figura 1. O método da queda gravitacional resultou em porções irregulares de vidro e ainda será melhor investigado.

O material obtido é de fato ferromagnético, fato que pode ser demonstrado aproximando-se um ímã comum.

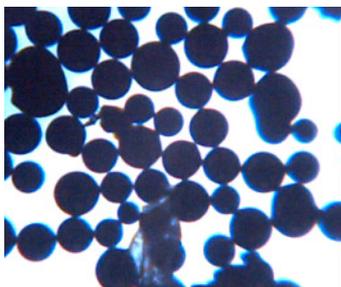


Figura 1 - Foto obtida com ampliação de 300x no microscópio óptico das microesferas obtidas pelo método da queda gravitacional.

CONCLUSÕES

Foi utilizado o método de prolongamento de fibras para a determinação da viscosidade de vidros de aluminosilicato contendo hólmio. Foram produzidas microesferas de vidro contendo ferro, apresentando propriedades ferromagnéticas utilizando o método da chama. O método de queda gravitacional também foi investigado mas os resultados experimentais ainda não são conclusivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] MARTINELLI, J. R. ; Sene, F. F. ; Kamikawachi, C. N. ; Partiti, C. S. de M. ; Cornejo, D. R. . Synthesis and characterization of glass ceramic

microspheres for thermotherapy. Journal of Non-Crystalline Solids, 2010.

[2] Kamikawachi, C. N. ; MARTINELLI, J. R.; Sene, F. F. .Produção e caracterização de microesferas de vidros contendo íons de ferro para aplicações terapêuticas.

[3]KIM, K. D. ; LEE, S. H. Lee; Ahn, H. K. . Observation of nucleation effect on crystallization in lithium aluminosilicate glass by viscosity measurement. Journal of Non-Crystalline Solids, 2004.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq