

Desenvolvimento de novos materiais híbridos nanoestruturados a base de sílica e silsesquioxanos

Barbara P. Zen (IC), Jaqueline C. Rodrigues (PG), Tania M. H. Costa (PQ)
LSS - Laboratório de Sólidos e Superfícies. Instituto de Química, UFRGS, CP 15003, 91501-970 Porto Alegre, RS.

INTRODUÇÃO

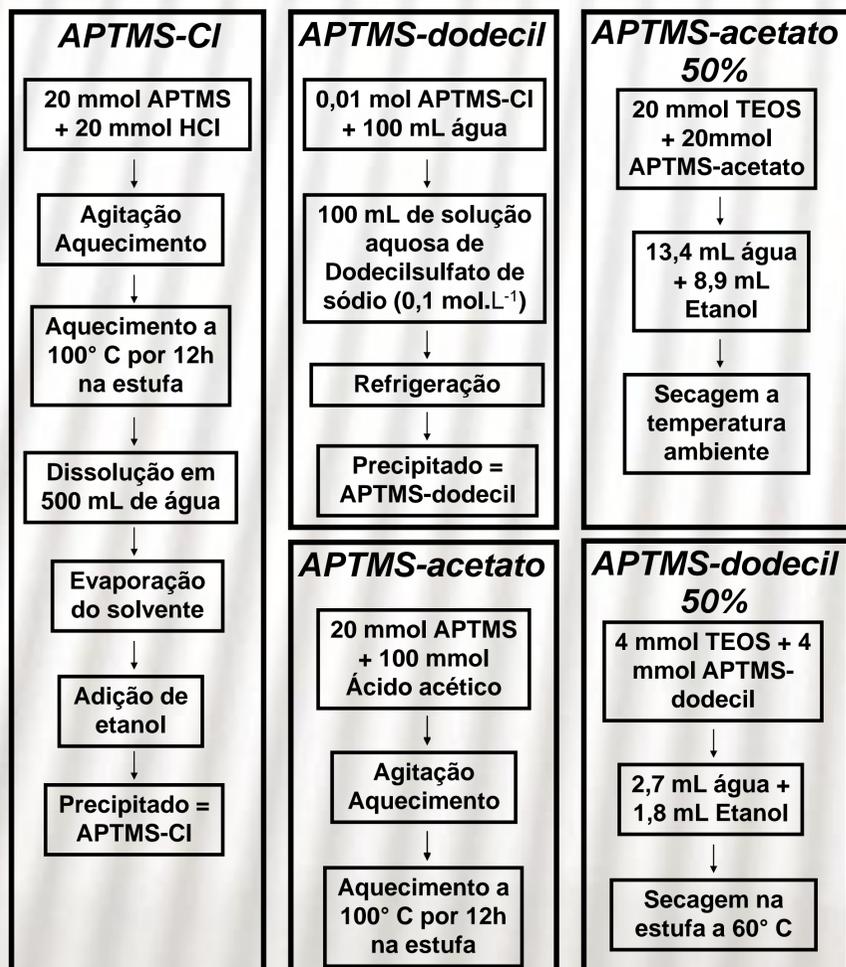
O desenvolvimento de materiais híbridos organo-inorgânicos a base de sílica têm recebido crescente atenção na última década. Estes materiais apresentam características dos componentes individuais, como também novas e inesperadas propriedades. Um método satisfatório para se obter esses materiais híbridos é a síntese sol-gel, que possibilita a dispersão dos componentes em escala nanométrica ou molecular, combinando suas propriedades físico-químicas ou produzindo novas propriedades. Dentre esses materiais, os materiais híbridos auto-organizados e constituídos de sílica são muito promissores e sua auto-organização é imposta pela rigidez dos grupos orgânicos quimicamente ligados em ponte ao componente inorgânico. A utilização de precursores organossilanos contendo grupos orgânicos carregados positivamente também possibilita a obtenção de materiais auto-organizados. Hoje se sabe que essa auto-organização também pode ser encontrada em silsesquioxanos e híbridos com grupo orgânico pendente, e nos poucos trabalhos publicados sobre este assunto, a auto-organização dos materiais se dá por interações entre as cargas presentes na estrutura do material.

O objetivo desse trabalho é desenvolver materiais híbridos a base de sílica e silsesquioxanos que apresentem organização nanoestrutural lamelar imposta por grupos orgânicos carregados, otimizando o método de síntese desenvolvido em trabalhos anteriores do grupo e buscando novas propriedades.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Síntese

Nessa etapa foram preparados materiais usando o precursor orgânico-inorgânico aminopropiltrimetoxissilano (APTMS).



APLICAÇÃO

Estudo da absorção de água do APTMS-Cl

Ao adicionar água ao produto resultante da secagem na estufa a 100°C, obtido durante a síntese de APTMS-Cl, verificou-se que há a formação de um gel. Portanto, foi realizado um estudo da quantidade de água que esse material absorve, adicionando várias alíquotas de 5mL de água até a verificar a saturação do material. O material foi seco na estufa a 100°C por uma noite e então novamente hidratado.

CARACTERIZAÇÃO

Análises de difração de Raios X foi feita em um difratômetro Siemens D500, usando radiação $K\alpha$ de Cobre.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os difratogramas das amostras em geral apresentaram um pico fino e intenso em ângulos abaixo de 6° e um pico alargado em torno de 22°. O pico alargado é característico de sílica amorfa, indicando a presença do componente inorgânico no material. O pico localizado em torno de 6° é característico de materiais que apresentam organização em camadas. A Figura 1 contém os difratogramas do híbrido APTMS-dodecil 50% antes e depois da lavagem com água. O pico intenso presente na análise do material original é muito semelhante ao pico do sal dodecilsulfato de sódio. No momento não é possível afirmar que houve a troca iônica, pois após a lavagem a intensidade do pico foi bastante reduzida. Para confirmar essa hipótese o material será submetido a outras análises.

No difratograma do APTMS-Cl e do APTMS-acetato 50% observa-se os picos típicos de materiais lamelares cristalinos. A distância basal calculada (Tabela 1) existente entre as camadas está relacionada com os diferentes grupos carregados utilizados, cloreto e acetato.

No estudo com APTMS-Cl observou-se que o material é um ótimo absorvente para água (13 mL de água por grama de material). O material hidratado foi seco e reidratado mantendo a propriedade absorvente (9 mL de água por grama de material).

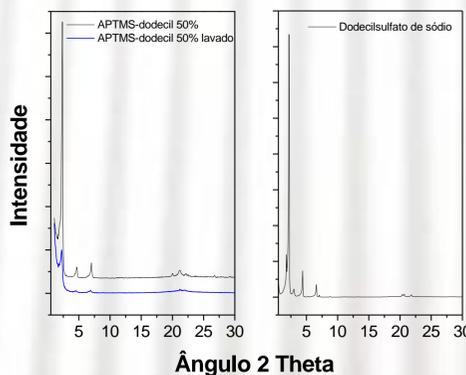


Figura 1: Difratogramas de Raios X do material híbrido sintetizado com APTMS-dodecil 50% e do sal dodecilsulfato de sódio.

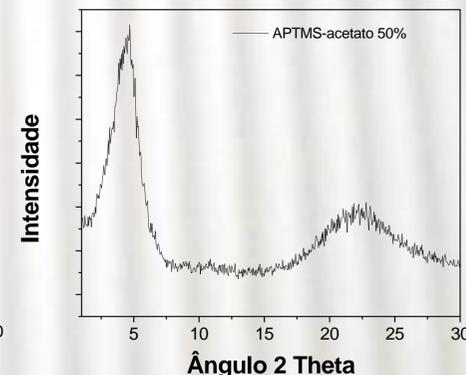


Figura 2: Difratograma de Raios X do material híbrido sintetizado com APTMS-acetato 50%.

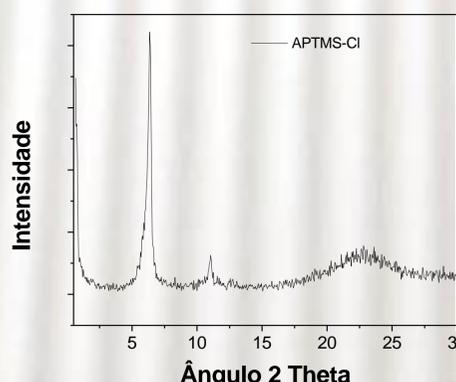


Figura 3: Difratograma de Raios X do material APTMS-Cl após o estudo de absorção de água.

Tabela 1: Distâncias basais dos materiais híbridos produzidos e do sal dodecilsulfato de sódio.

Material	Ângulo (2θ) / ± 0,05°	Distância basal / ± 0,1 nm
APTMS-dodecil 50%	2,37	3,72
APTMS-dodecil 50% lavado	2,26	3,92
APTMS-acetato 50%	4,68	1,88
APTMS-Cl	6,34	1,39
Dodecil sulfato de sódio	2,16	4,09

CONCLUSÃO

O objetivo do trabalho está sendo alcançado. Foram produzidos materiais híbridos nanoestruturados com auto-organização lamelar utilizando grupos orgânicos carregados ligados na forma pendente. Esses grupos influenciam a distância basal entre as camadas. Conseguimos otimizar o método de síntese já que obtivemos materiais com auto-organização imposta pelo grupo organossilano e mais cristalinos que os produzidos anteriormente. O APTMS-Cl mostrou-se ótimo absorvente para água sendo essa uma importante aplicação.

AGRADECIMENTOS

CNPq, Propesq