



Evento	Salão UFRGS 2019: FEIRA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA UFRGS - FINOVA
Ano	2019
Local	Campus do Vale - UFRGS
Título	Desenvolvimento de revestimentos hidrofóbicos utilizando-se nanopartículas de óxido de titânio dispersas por um silsesquioxano iônico
Autores	BILLY NUNES CARDOSO TIAGO FALCADE LELIZ TICONA ARENAS
Orientador	TANIA MARIA HAAS COSTA

RESUMO

[máximo duas páginas]

TÍTULO DO PROJETO: Desenvolvimento de revestimentos hidrofóbicos utilizando-se nanopartículas de óxido de titânio dispersas por um silsesquioxano iônico

Aluno: Billy Nunes Cardoso

Orientador: Tania Maria Haas Costa

RESUMO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO BOLSISTA

Revestimentos hidrofóbicos de óxidos de semicondutores, como o dióxido de titânio, possuem um grande leque de aplicações, podendo atuar desde autolimpantes, atenuando manchas, embaçamento, odor e deterioração causados pela sujeira, até como inibidores de corrosão, onde um menor contato da água com o substrato metálico diminui a corrosão localizada. Para melhorar a adesão do revestimento, polímeros híbridos organo-inorgânicos solúveis em solventes polares, como os silsesquioxanos, podem ser utilizados, já que os mesmos possuem a propriedade de se ligar à matrizes metálicas e cerâmicas de óxidos.

Dentro desse contexto, o presente trabalho tem como objetivos desenvolver filmes contendo nanopartículas de anatásio, previamente sintetizadas por método hidrotérmico, e posteriormente dispersas na solução filmogênica, usando um silsesquioxano iônico que contém o grupo iônico 1,4 diazobicyclo[2,2,2]octano, o qual possui como contra-íon um hidrocarboneto de cadeia longa. Esse dispersante pode ligar nas nanopartículas de anatásio, assim como na matriz de sílica, promovendo aderência ao suporte e atuando, também, como revestimento hidrofóbico.

Utilizando-se o método hidrotérmico, nanopartículas de óxido de titânio e óxido de silício foram sintetizadas, utilizando álcool isopropílico, isopropóxido de titânio, tetraetil ortosilicato, água e, após 15 minutos, o catalisador ácido nítrico. O sistema foi mantido sob refluxo por 18 horas e, após, o material foi lavado, seco, macerado e calcinado. As amostras aqui obtidas foram caracterizadas pelas isotermas de adsorção e dessorção de nitrogênio, difração de raios X, espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), espectroscopia Raman (RAMAN) e microscopia eletrônica de transmissão (TEM).

Para a síntese o silsesquioxano iônico foi necessário o uso de um sistema fechado com adição de dimetilformamida, cloropropiltrimetoxisilano e 1,4 diazobicyclo[2,2,2]octano. O sistema foi mantido sob gás inerte por 96 horas. Posteriormente, o material foi lavado com metanol e o sólido precipitado teve a adição de formamida. O sistema foi mantido por mais 1 hora e o material resultante foi colocado em placas de petri para secar por 2 semanas. Ao fim, o sólido foi macerado e chamado de cloreto de dabco.

Para tornar o material hidrofóbico, foi realizada troca iônica do íon cloreto pela cadeia de estearato. Para isso, foi adicionado em um balão de 3 bocas cloreto de dabco, estearato de sódio e água. Após 24 horas, o material foi lavado para retirar o cloreto de sódio e, após secar, o material resultante foi chamado de estearato de dabco.

Para formação dos filmes, foi feita uma dispersão de estearato de dabco em álcool isopropílico e adicionou-se isopropóxido de titânio. Pelo método dip-coating, lâminas de vidro previamente tratadas foram mergulhadas na dispersão, obtendo-se as lâminas chamadas de branco e, quando à dispersão foram adicionadas as nanopartículas de titânio, as lâminas receberam o nome de Ti. A fim de verificar a possibilidade de um maior recobrimento, os foram realizados testes com 10, 20 e 30 mergulhos das lâminas.

As lâminas prontas foram caracterizadas por espectroscopia no ultravioleta e no visível, por FTIR, teste de ângulo de contato e rugosidade superficial.

Foram obtidas nanopartículas de óxido de titânio na fase anatásio com área superficial específica de 93 m².g⁻¹ e volume de poros de 0,194 cm³.g⁻¹ que, em uma dispersão de silsesquioxano iônico, o estearato de dabco, consegue formar um filme hidrofóbico e, quando utilizada nanopartículas de titânio, consegue formar um filme super hidrofóbico sobre um substrato de vidro.

Através das isotermas de adsorção e dessorção de nitrogênio foi possível constatar que o material é microporoso antes da calcinação e mesoporoso após a calcinação; pela difração de raios X, chegou-se a conclusão que as nanopartículas de titânio são cristalinas e estão na fase anatásio; com o FTIR e o RAMAN, foram vistas bandas características de óxido de titânio.

Para os filmes obtidos, o RAMAN não foi conclusivo, pois tanto o filme no vidro quanto o filme raspado apresentaram luminescência. Para o FTIR, foram observadas as bandas de CH₃ e CH₂, referentes a cadeia carbônica do estearato, enquanto o estiramento da ligação Ti-O não foi observado, devido a alta intensidade da primeira banda, essa última foi ocultada. Para os testes de rugosidade superficial, percebeu-se que os filmes possuem aproximadamente 1,5 micrometros. Já para os testes de ângulo de contato, percebeu-se que aumentando a quantidade de mergulhos nos filmes com nanopartículas de óxido de titânio, aumenta-se a hidrofobicidade. Para os filmes branco, percebeu-se uma tendência em se manter em, aproximadamente, 150°. Para ambos percebeu-se a formação de filmes superhidrofóbicos com 20 mergulhos.

O material obtido mostrou-se promissor, para a obtenção de um filme super hidrofóbico contendo nanopartículas de óxidos de titânio e sílica, pode viabilizar a formação de filmes auto-limpantes e filmes que inibem a corrosão. Como próximos passos serão realizados mais testes e ensaios eletroquímicos para essas aplicações e, posteriormente, a criação de patentes.