

OTIMIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES ELÉTRICAS E MECÂNICAS DE POLIANILINA PURA E BLENDS DE POLIANILINA E PVC

Alisson de Jesus Santana (bolsista do PIBIC/UFPI), Itamar Vieira de Sousa Júnior (estudante MSC, Física-UFPI), Ángel Alberto Hidalgo (Orientador, Depto de Física – UFPI)

Introdução

A ciência dos polímeros é impulsionada permanentemente pelo desejo de produzir novos materiais para novas aplicações, por exemplo, aplicações ópticas e eletrônicas; os polímeros, têm sido apontados como tendo um potencial especial nesse sentido. O sucesso de tais materiais como polietileno, polipropileno e poliestireno é tal que estes materiais são fabricados em grande escala e são de fato onipresentes.

Uma característica particular dos polímeros é a possibilidade de fazer ligações com outras cadeias separadas para formar redes. Se o grau de ligação cruzada é alta, a rede resultante torna-se bastante rígida e intratável. Materiais com ligações cruzadas leves também têm atraído um interesse considerável, uma vez que o potencial de deformação reversível introduz a possibilidade de uma série de novas propriedades [1].

Embora uma variedade de ICP's foram sintetizados e investigados, polianilina, polipirrol, politiofeno e seus derivados são mais frequentemente considerados, devido a uma boa combinação de propriedades, preço, estabilidade, facilidade de síntese, tratamento, etc.[3]

Neste trabalho estudamos as propriedades mecânicas de blends de PVC e PANi. Neste caso a origem do PVC é comercial, filmes de PVC utilizado para envolver alimentos. Paralelamente foram realizados testes de Infravermelho (FTIR), espectroscopia na região do visível e do ultravioleta (UV-vis) e elipsometria.

Metodologia

A Polianilina foi sintetizada quimicamente utilizando o monômero (anilina) previamente destilado até obtenção de uma solução límpida e transparente. Em seguida adicionou-se uma solução alcoólica de H_2SO_4 (0,5 mol/L), sob agitação mecânica, deixando-se gotejar lentamente uma solução de persulfato de amônio (11,52 g dissolvido em 20 mL de água destilada). Este gotejamento foi feito num intervalo de aproximadamente 30 minutos com o auxílio de um funil de decantação. Após as primeiras duas horas, a solução que inicialmente era incolor, passou para uma coloração verde escura. Este sal foi filtrado e lavado com acetona até que se obteve uma solução residual incolor. O pó verde obtido é característico do sal de esmeraldina dopado, sendo desprotonado em solução de NH_4OH 0,1 mol/L, durante 24 horas, filtrou-se e lavou-se somente com água destilada, até que se obteve uma solução incolor. A polianilina desdopada (PANi- NH_4OH) foi levada à estufa a 60 °C por 24 horas.

Na obtenção das blends, resultados mostram que o PVC de origem comercial é solúvel no mesmo solvente (NMP) da PANi. Sendo que a técnica utilizada para obtenção dos filmes foi pelo método *casting*, ou método de deposição por espalhamento de solução. Neste caso foram feitas

soluções misturando soluções puras de cada material nas concentrações desejadas e depois misturadas e homogeneizadas para logo espalhar nos substratos. O procedimento para preparar as misturas foi através de duas soluções estoques de cada polímero de 0,05g/ml respectivamente.[2]

A caracterização da PANi, do PVC e das blendas obtidas, sob a forma de pó e filme, foram realizada pela técnica de DMA (Análise mecânico-dinâmica), Espectroscopia na região do infravermelho (FTIR), Espectroscopia do Ultravioleta-Visível (UV-vis) e Espectroscopia de Elipsometria.

Resultados e Discussão

A Figura 1 permite observar o efeito do aumento da concentração de PANi na blenda. Podemos observar que ao comportamento mecânico é dominado pelo polímero com maior concentração relativa. Podemos notar que à medida que aumentamos a concentração relativa de PVC na blenda a Tensão necessária para deformá-la diminui e o comprimento deformado antes ruptura cresce bastante em relação à blenda com menor concentração de PVC.

A Figura 2 apresenta os espectro comparativos de transmissão no infravermelho da PANi EB, PVC e Blenda 50%, preparada durante a realização deste trabalho. Na Figura 2.a observa-se que no espectro de PVC há uma banda intensa na região 2900 cm^{-1} , isso é devido a grande presença de hidrocarbonetos (CH), o qual não se observa essa intensidade nos espectros de PANi EB e na Blenda. Na Figura 2.b, o espectro de infravermelho de PANi/PVC com 50% do polímero condutor mostra a predominância das bandas de polianilina.

Na Figura 3 temos os resultados obtidos da relação entre elipsometria e UV-vis da PANi na forma de base . Pois caracterização elipsométrica varre tanto na região do UV-vis quanto do IR, com isso foi possível obter a comparação mostrada na Figura 3. No comportamento dos espectros obtidos pelas análises, observa-se um deslocamento do espectro caracterizado pelo UV-vis em relação aos da elipsometria, enquanto os dois espectros obtidos

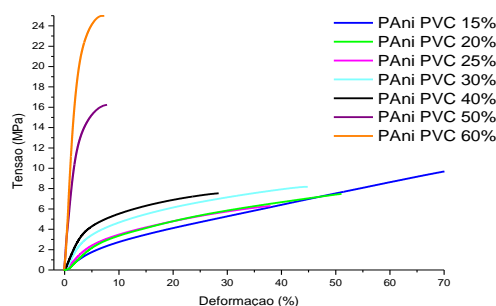


Figura 1: Medidas mecânicas em diferentes concentrações relativas de polímero

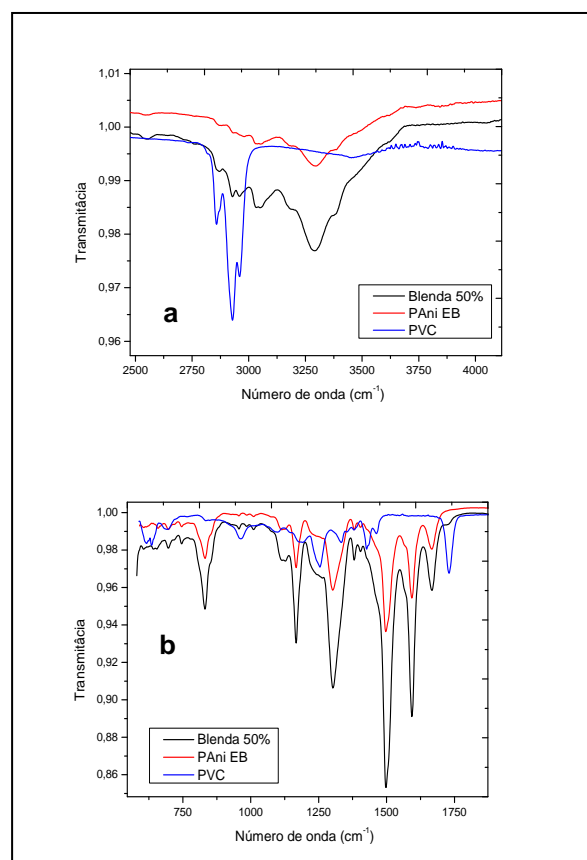


Figura 2: Espectro comparativo de IR dos filmes de PANi EB, PVC e da Blenda 50%

por elipsometria apresentam apenas uma pequena diferença na intensidade entre os mesmos. Este deslocamento de 67 nm entre os espectros tratados com solvente (produzidos por spin coating) e o obtido diretamente por pastilhamento, pode ser atribuído a uma diferença de conformação (enovelamento) do polímero. Provavelmente, durante a dissolução do polímero do solvente, este adquire uma conformação mais estendida. Este fato deverá ser confirmado por espectroscopia Raman.

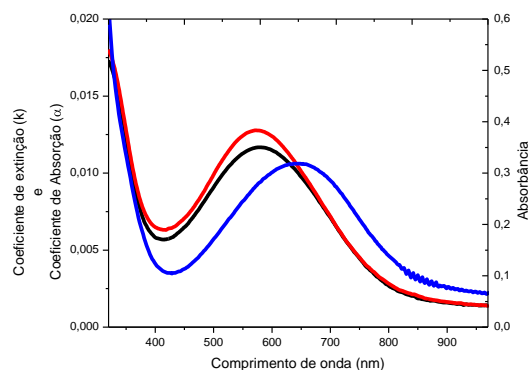


Figura 3: Espectros comparativos elipsometria e UV-vis da PANi EB

Conclusão

É importante ressaltar o resultado comparativo entre os filmes produzidos por casting e por pastilhas. É bem conhecido da literatura que diferentes solventes produzem filmes com propriedades elétricas completamente diferentes, no entanto não está clara a origem deste fato. Este deslocamento de 64 nm no máximo de absorção deverá ser mais bem caracterizado por outras técnicas, como por exemplo, Raman, pois as utilizadas até o momento (FTIR) não permitiram determinar diferenças conformacionais. Outra técnica com alto potencial para determinar conformações pode ser difração de raios X, no entanto este experimento ainda está sendo montado no laboratório.

Quando se tem a blenda PANi/PVC, o aumento da concentração de PVC resulta em uma diminuição na tensão necessária para deformação e um aumento na deformação máxima (ruptura). Com isso, concluímos que as propriedades mecânicas dos filmes de PANi melhoram significativamente à medida que aumenta a concentração de PVC na blenda.

Apoio: FAPEPI, CNPq, CAPES, FINEP, UFPI.

Referências

1. DAVIS, F. J. **Polymer Chemistry**. The School of Chemistry, The University of Reading, UK. 2004
2. MATOSSO, L. H. C. Polianilinas: síntese, estrutura e propriedades. **Química Nova**, v. 19, n. 4, p. 388-399, 1996.
3. PUD, A.; OGURTSOV, N.; KORZHENKO, A.; SHAPOVAL, G. Some aspects of preparation methods and properties of polyaniline blends and composites with organic polymers. **ScienceDirect**, v. 28, p. 1701-1753, 2003.

Palavras-chave: PANi. Elipsometria. Análise Mecânico-Dinâmica.