



INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Área Departamental de Engenharia Química
ISEL

Controlo da morfologia de filmes de polímeros com potenciais aplicações em células fotovoltaicas

Joana Farinhas

Trabalho Final de Mestrado para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Química

Resumo:

No campo da investigação das células fotovoltaicas orgânicas, a obtenção da camada activa com morfologia “ideal” através de técnicas baratas é ainda um marco não atingido. Este trabalho visa ultrapassar as baixas eficiências que são características destas células, através do desenvolvimento de um método rápido e de baixo custo para preparar camadas activas com morfologia próxima da “ideal”. Tal método permitiu obter filmes estruturados de polímeros conjugados reticulados que constituem um dos componentes da camada activa. O método é baseado no controlo da separação de fases que ocorre durante a deposição de misturas em solução, contendo um polímero conjugado reticulável, um polímero isolador “inerte” e um agente iniciador da reacção de reticulação, por *spin coating* (técnica rápida e de baixo custo), sobre um substrato que poderá servir de um dos eléctrodos na célula. A posterior irradiação do filme com luz Ultravioleta e o seu aquecimento conduzem à formação de uma “rede” reticulada e insolúvel do polímero conjugado que permite remover o polímero inerte e o agente iniciador por dissolução. Sendo o filme resultante insolúvel, o outro(s) componente(s) da camada activa da célula podem ser também depositados sobre ele a partir de soluções. Foram usados três polímeros conjugados reticuláveis derivados do poli(dioctil-fluoreno) e um polímero “inerte”, o poliestireno, com diversos pesos moleculares. Demonstrou-se que a variação de condições durante a deposição das misturas e das características das mesmas permite obter filmes com diferentes tipos de morfologia - colunar, bicontínua e porosa - com diferentes dimensões dos “motivos” de polímero. Em particular, obtiveram-se filmes com morfologia colunar, com diâmetro médio de coluna da ordem de 150-200 nm e com morfologia bicontínua com “largura” média de grão de cerca de 200 nm. Demonstrou-se que a utilização dos filmes estruturados é mais vantajosa que a de filmes não estruturados (“planos”), tendo-se obtido valores de 90 a 95% de extinção de fotoluminescência para filmes colunares de um dos polímeros, em que o aceitador de electrões foi depositado em solução. Estes valores são indicativos de um processo de dissociação dos excitões gerados no polímero conjugado muito eficiente, o que permite antever que as camadas activas preparadas possam ser aplicadas em células fotovoltaicas com morfologia optimizada.

Palavras-Chave – Polímeros conjugados reticuláveis, Dispositivos fotovoltaicos, *Spin coating*, Separação de fases, Estruturação de polímeros.

Março de 2010