



INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Área Departamental de Engenharia Química

ISEL

Contribuição para o Desenvolvimento de Novas Membranas com Vista à Produção de Energia por Diferença de Salinidade

Teresa Xavier Guerreiro

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

Resumo:

As energias renováveis são no mundo de hoje incontornáveis, não só pela necessidade permanente de diminuir as emissões de CO₂, pois devido ao aumento do preço dos combustíveis fósseis torna-se cada vez mais rentável recorrer a energias alternativas.

Este facto conduz a uma procura incessante de processos alternativos de produção de energia renovável e limpa do ponto de vista ambiental, com o objectivo de tornar estes processos competitivos e economicamente viáveis.

Na década de setenta, Sidney Loeb propôs um processo de produção de energia com recurso a membranas designado por osmose directa sob pressão contrária (Pressure Retarded Osmosis - PRO) baseado na diferença de pressão osmótica que pode ocorrer na foz dos rios e de forma geral nas zonas de encontro entre a água doce e água salgada. Este processo de produção de energia deu origem a um projecto designado de "Salinity Power". Este foi o primeiro grande projecto de investigação no mundo, sobre o desenvolvimento da tecnologia para a produção de "energia de salinidade" ou "energia azul".

Para ser economicamente viável, este processo requer o uso de membranas com características específicas. São utilizadas membranas de osmose inversa, para gerar energia a partir da diferença osmótica entre a água doce e a água salgada. Este projecto resultou em significativos progressos no desempenho da membrana, o componente chave para a produção de energia renovável por este método.

O trabalho aqui apresentado visa o estudo de obtenção de diaminas, a partir de matérias-primas renováveis, para posterior polimerização em poliamidas. A partir destes novos polímeros, é necessário o desenvolvimento de novas membranas compostas para utilização em sistemas de produção de energia eléctrica baseados em PRO.

Um dos factores inovadores, é a obtenção de diaminas, a partir da *D*-xilose. Sendo a *D*-xilose uma hidrato de carbono natural, consegue-se então um processo sem recorrer a produtos derivados do petróleo.

No presente trabalho foi investigado o potencial de α -aminoácidos derivados de anéis oxetano para a construção de novos compostos.

Para aminoácidos de hidratos de carbono com anéis de cinco e seis membros, o estado da arte é bastante vasto. No entanto, não existem na literatura referências baseadas em anéis de quatro membros. Os oxetanos exibem grande estabilidade conformacional devido à sua rigidez, o que faz com que anéis oxetano sejam moléculas-base para derivatização, com vectores de orientação bem definidos.

Os anéis oxetano estão presentes em alguns produtos naturais que exibem uma actividade biológica importante.

Foram sintetizados no trabalho apresentado α -aminoácidos derivados de oxetano usando hidrato e carbonos como compostos de partida, de forma a obter uma estereoquímica bem definida. A metodologia utilizada envolve a síntese de triflatos de 1,4-lactonas de 5 membros, que estão submetidas a tratamento com carbonato de potássio em metanol, dando origem à contracção do anel e à formação de oxetanos com configurações *D-lyxo*, e *D-xylo*, dependendo da configuração da lactona inicial.

Numa das vias de síntese levadas a cabo para a obtenção de α -aminoácidos derivados de oxetano, procedeu-se à oxidação da *D*-xilose com bromo seguida do tratamento com benzaldeído de forma a obter a já conhecida 3,5-O-benzilideno-*D*-xilono-1,4-lactona.

A derivatização de α -aminoácidos derivados de oxetano foi feita com base na introdução de novas membranas de elevado interesse energético e ecológico.

Este trabalho experimental ficou marcado por a não obtenção da diamina desejada, para posterior polimerização. No entanto, conseguiu-se trabalhar alguns aspectos da síntese, o que foi bastante positivo para o sucesso desta contribuição. Outro aspecto importante, foi o curto espaço de tempo para realização deste trabalho. Sendo um trabalho de investigação, este requer tempo para analisar todas as condições assim como otimizar os resultados obtidos. Futuramente, serão realizados estudos de optimizações do procedimento, para obtenção da diamina pretendida.

Foram realizados dois procedimentos diferentes para a obtenção do oxetano. A síntese inicial foi inconclusiva para este trabalho, devido aos maus resultados, provenientes de condições que são desconhecidas. Conclui-se que a oxidação com o bromo, não foi conseguida devido às condições do bromo, assim como ao controlo das condições necessárias para a adição deste. Devido a estes motivos, foi realizado um novo processo de síntese para a obtenção do composto desejado.

Foi feita nova pesquisa e iniciou-se um novo método. O passo reaccional da oxidação, com bromo, foi novamente determinante. É um passo reaccional de difícil controlo, devido às características do bromo, e às exigências desta síntese, quando este é necessário para oxidação. Esta nova síntese, apresenta uma grande vantagem relativamente à anterior, uma vez que o material de partida é a xilose, sendo mais económica que o 1,2-Isopropilideno- α -Xilofuranose.

Este trabalho está enquadrado num projecto, designado de OPEN, e encontra-se descrito mais pormenorizadamente no Anexo I.

Palavras-Chave – Produção de energia, Osmose, Energia renovável, Novas membranas, hidratos de carbonos, Poliamidas, diaminas, *D*-Xilose.

Dezembro de 2010