

ESTUDO DA SOLUBILIDADE DO XILITOL EM SOLUÇÕES LÍQUIDAS BINÁRIAS FORMADAS POR ÁGUA E METANOL A DIFERENTES TEMPERATURAS¹

Beatriz Denardi França², Agatha Bruna Monteiro Brejola⁵, Amanda Taruhn Miotto⁵, Henrique Ismael Schwerz⁵, Luiz Felipe Zappani⁵, Matheus Venzon Gomes⁵, Thiago Gobbi de Farias⁵, Weber da Silva Robazza⁴, Alessandro Cazonatto Galvão³

¹ Vinculado ao projeto “Estudo experimental, modelagem e simulação da solubilidade de compostos de interesse para a transformação da biomassa”

² Acadêmica do Curso de Engenharia Química – CEO – Bolsista PROBIC/UDESC

³ Orientador, Departamento de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química – CEO – alessandro.galvao@udesc.br.

⁴ Professor, Departamento de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química – CEO

⁵ Acadêmico(a) do Curso de Engenharia Química – CEO.

Nos últimos anos, houve um aumento considerável nos estudos buscando usos mais eficientes de resíduos agroindustriais para produção de combustíveis e produtos químicos. A xilose é um monossacarídeo obtido da biomassa proveniente de hemiceluloses e a partir dela pode ser obtido o xilitol, que é classificado como um promissor *building block* (molécula que funciona como bloco de construção dos produtos químicos) de processos químicos.

O desenvolvimento de meios reacionais e sistemas de separação do xilitol dependem de informações referentes ao seu comportamento em contato com líquidos puros e soluções. Parte dos desafios associados podem ser abordados por estudos de equilíbrio sólido-líquido, que fornecem informações experimentais a respeito da distribuição dos componentes quando coexistem fases em equilíbrio.

No equilíbrio de fases sólido-líquido, a composição do sólido solubilizado na fase líquida saturada, em equilíbrio com uma fase sólida formada apenas pelo sólido não solubilizado, pode ser avaliada sob condições isotérmicas e isobáricas. Somando a tais condições, a solubilidade também pode ser estudada em função da concentração da solução líquida. O comportamento da solubilidade diante de diferentes condições visa o desenvolvimento de operações unitárias de cristalização.

Diante da importância dos estudos de solubilidade, o presente trabalho teve como objetivo a avaliação da solubilidade do xilitol em soluções formadas por água e metanol cobrindo toda a faixa de fração molar da solução líquida binária. O estudo foi conduzido em condições isobáricas (pressão atmosférica) e para 4 condições isotérmicas, de 293,2 K a 323,2 K com intervalo de 10 K.

O experimento foi realizado no Laboratório ApTher - Termofísica Aplicada da UDESC no município de Pinhalzinho. O estudo de equilíbrio sólido-líquido foi conduzido em células de vidro encamisadas, acopladas a um banho termostático para garantir a condição de temperatura do ensaio. As células foram preenchidas com a solução líquida binária, com posterior adição de uma quantidade suficiente de xilitol previamente seco em estufa.

Em seguida, as células foram submetidas a forte agitação magnética por um período de 3 horas com o objetivo de maximizar a transferência de massa entre o xilitol e a solução. Após a agitação, o sistema foi colocado em repouso por um período de 5 horas para que ocorresse a separação e o equilíbrio entre as fases sólida e líquida.

Na sequência, foi realizada a amostragem da fase líquida, em triplicata, com as amostras acondicionadas em balões de fundo chato com massas previamente determinadas em balança

analítica. Os balões contendo as amostras foram conduzidos para estufa a 353 K e a evaporação da solução foi acompanhada até massa constante, garantindo a remoção completa do solvente. Com a massa de sólido seco presente no balão foi determinada a solubilidade do xilitol expressa em fração molar.

Com os resultados obtidos experimentalmente, os dados foram tratados pelo programa MS-Excel com a geração da Figura 1.

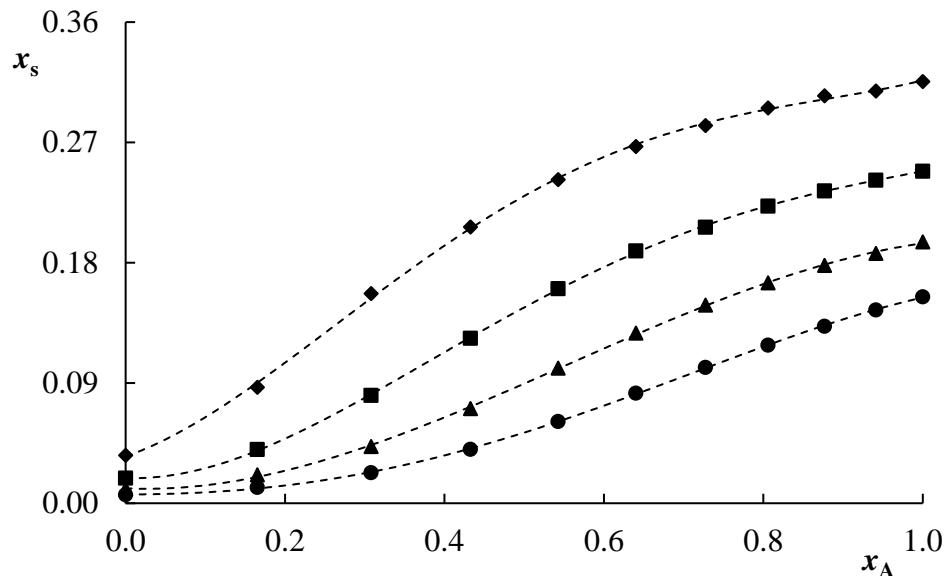


Figura 1. Comportamento da solubilidade do xilitol em fração molar (x_s) em função da fração molar de água (x_A) na solução líquida binária água-metanol: ● 293,2 K; ▲ 303,2; ■ 313,2; ◆ 323,2 K; linha tracejada apenas para orientação.

Como pode ser observado na Figura 1, a solubilidade do xilitol, em solução formada por água e metanol, apresentou um comportamento diretamente proporcional com a temperatura, mostrando um aumento conforme a temperatura foi incrementada. Este comportamento está relacionado ao processo endotérmico de fusão do xilitol, de forma que quanto maior a temperatura maior a quantidade de sólido solubilizado. Também é perceptível que a adição de metanol como co-solvente proporcionou uma diminuição da solubilidade do xilitol. Esta observação pode ser explicada pela afinidade das moléculas de xilitol, que são polares, por uma solução de maior polaridade.

A polaridade de uma solução pode ser descrita pela sua constante dielétrica. Como a constante dielétrica da água, uma molécula polar, é maior que a constante dielétrica do metanol, também polar, uma solução formada por água e metanol apresenta uma constante dielétrica intermediária. Desta forma, a solubilidade do xilitol apresenta uma dependência diretamente proporcional com a constante dielétrica da solução.

Por fim, estudos de equilíbrio sólido-líquido são de ampla importância para o conhecimento dos limites de estabilidade e de comportamento entre fases na presença de diferentes compostos. Esta informação é fundamental para o desenvolvimento e otimização de processos de separação e purificação por cristalização, visto que, o ponto de partida da separação bifásica é o equilíbrio sólido-líquido.

Palavras-chave: Xilitol. Solubilidade. Equilíbrio de fases.