

SOLUBILIDADE DA XILOSE EM SOLUÇÕES LÍQUIDAS BINÁRIAS FORMADAS POR ÁGUA E GLICÓIS A DIFERENTES TEMPERATURAS

Caroline Azeredo Luiz de França¹, Layze Vitoria Barbosa², Dionatan Felipe Hackenhaar Coleti³,
Alessandro Cazonatto Galvão⁴

¹ Acadêmica do Curso de Engenharia Química – Udesc Oeste - bolsista PIVIC/UDESC

² Acadêmica do Curso de Engenharia Química – Udesc Oeste - bolsista PIVIC/UDESC

³ Acadêmico do Curso de Engenharia Química – Udesc Oeste - bolsista PROBIC/UDESC

⁴ Orientador, Dep. Eng. Alimentos e Eng. Química – Udesc Oeste – alessandro.galvao@udesc.br

Palavras-chave: Equilíbrio de fases. Solubilidade. Refratometria

A xilose é um monossacarídeo que pode ser produzido através de um processo de hidrólise da biomassa. Esta pentose amplamente utilizada na indústria alimentícia também é um substrato para a produção de xilitol. Tanto a xilose como o xilitol têm diversas aplicações industriais, além de apresentarem potencial como precursores para o etilenoglicol e para o propilenoglicol. Infelizmente, tanto o etilenoglicol como o propilenoglicol, dependem de uma fonte não renovável de carbono, impulsionando o desenvolvimento de rotas alternativas para suas produções.

A exploração de açúcares derivados de material lignocelulósico, como a xilose, permitindo sua transformação em produtos químicos, enfrenta alguns desafios como a necessidade de altos rendimentos nas etapas de conversão e separação. A natureza científica de algumas demandas é respondida por estudos experimentais em termodinâmica de soluções. Em geral, a implementação de meios reacionais e processos de separação eficientes dependem de informações associadas a temperatura, pressão e a distribuição dos componentes quando fases coexistem em equilíbrio.

Devido à falta de estudos experimentais sobre o equilíbrio de fases em relação à xilose e glicóis, este trabalho teve como objetivo avaliar a solubilidade da xilose em soluções líquidas binárias formadas por água + etilenoglicol e água + 1,2-propilenoglicol, cobrindo toda a faixa de composição molar da solução líquida binária e com temperaturas variando de 293,15 K a 323,15 K. O método refratométrico foi empregado para quantificar a composição da fase líquida em equilíbrio com a fase sólida.

O experimento foi realizado em células de vidro encamisadas acopladas a um banho termostático. A xilose e as soluções líquidas binárias de interesse foram adicionadas as células de equilíbrio, sendo então as misturas agitadas durante um período de 3 h para que atingissem a saturação do solvente. Em seguida, o sistema permaneceu sem agitação por 24 h, garantindo a separação e o equilíbrio entre as fases sólida e líquida. A amostragem foi realizada em triplicata para cada uma das células. As alíquotas foram analisadas através de refratometria em um refratômetro de bancada. Os valores obtidos foram transformados em resultados de solubilidade, utilizando curvas de calibração previamente construídas.

A metodologia experimental foi testada através da verificação da solubilidade do ácido adípico em água a diferentes temperaturas.

A Figura 1 apresenta o comportamento dos dados de solubilidade expressos em fração molar para as soluções formadas por água + etilenoglicol e água + 1,2-propilenoglicol.

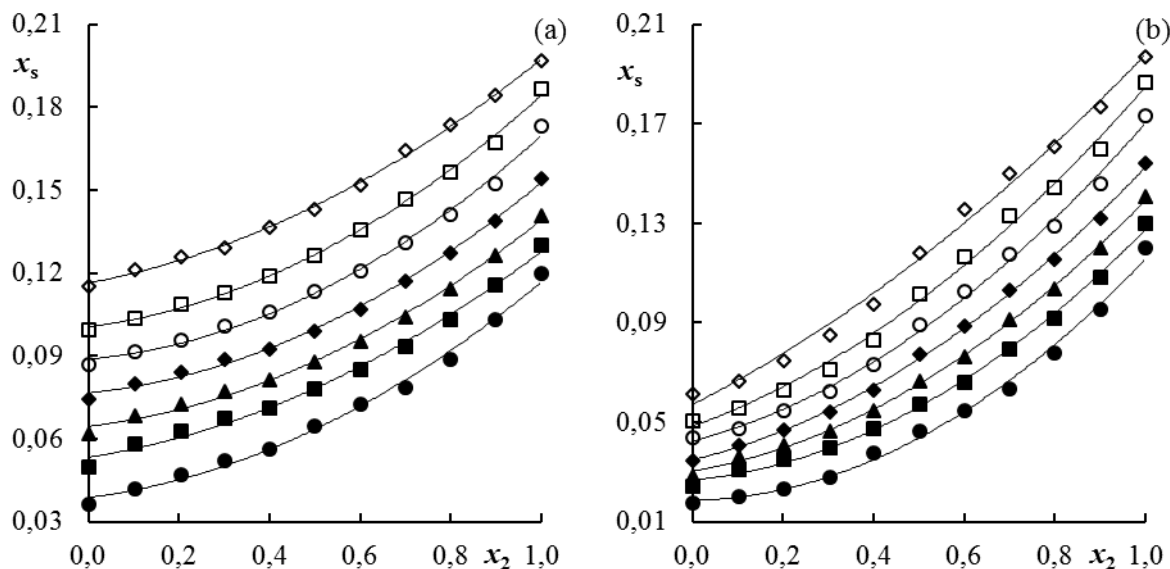


Fig 1. Solubilidade expressa em fração molar de xilose em função da fração molar da água na solução binária (a) água + etilenoglicol e (b) água + 1,2-propilenoglicol a diferentes temperaturas: ● 293.15 K; ■ 298.15 K; ▲ 303.15 K; ◆ 308.15 K; ○ 313.15 K; □ 318.15 K; ◇ 323.15 K; linhas contínuas representam um polinômio

Analisando a Figura 1, pode-se perceber que há um aumento na solubilidade com a elevação da temperatura para todas as concentrações das soluções binárias e para as temperaturas investigadas. A dependência da solubilidade com a temperatura pode ser explicada pela fusão endotérmica da xilose e, por essa razão, um aumento da solubilidade é esperado para temperaturas mais altas.

O processo de dissolução de um sólido em um líquido depende da afinidade entre sólido e solvente. Um sólido polar como a xilose tende a ter maior solubilidade em solventes polares. A polaridade de um líquido é melhor representada por sua constante dielétrica e, portanto, espera-se que um líquido com maior constante dielétrica apresente uma melhor capacidade de dissolver um sólido polar. Os solventes aplicados neste trabalho possuem constante dielétrica seguindo a ordem de água > etilenoglicol > 1,2-propilenoglicol. Como resultado, a solubilidade da xilose é maior em água, seguida por etilenoglicol e 1,2-propilenoglicol, respectivamente.

Quanto a solubilidade da xilose em misturas binárias, foram observados valores intermediários em relação à solubilidade em solventes puros. A aplicação de uma solução formada por água + etilenoglicol ou água + 1,2-propilenoglicol leva a uma constante dielétrica dependente da composição. Consequentemente, a redução da constante dielétrica leva a uma diminuição da solubilidade da xilose.

Portanto, concluiu-se que a solubilidade da xilose nas soluções formadas por água e os glicóis estudados depende da temperatura e da composição molar da solução binária. Além disso, foram verificados valores de solubilidade intermediários em relação aos componentes puros.