

SOLUBILIDADE DA CAFEÍNA EM SOLUÇÕES LÍQUIDAS BINÁRIAS FORMADAS POR METANOL, ETANOL E ISOPROPANOL A DIFERENTES TEMPERATURAS

Ananda Regina Paludo¹, Thaiany Demétrio Machado², Alessandro Cazonatto Galvão³

¹ Acadêmica do Curso de Engenharia de Alimentos, CEO - bolsista PIVIC/UDESC

² Acadêmica do Curso de Engenharia de Alimentos, CEO - bolsista PROBIC/UDESC

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

Palavras-chave: cafeína, solubilidade, metanol, etanol, isopropanol.

A cafeína, um alcaloide do grupo das xantinas trimetiladas, é uma das substâncias psicoativas mais consumidas no mundo, encontrada concentradamente no café e amplamente utilizada na indústria alimentícia e farmacêutica. Como o consumo de produtos que contém cafeína tem aumentado significativamente na última década, vários estudos vêm sendo realizados.

A fim de contribuir com o desenvolvimento dos estudos termodinâmicos de misturas e processos de separação este trabalho apresenta uma avaliação experimental da solubilidade da cafeína em soluções líquidas binárias formadas por metanol-etanol e metanol-isopropanol cobrindo toda a faixa de composição molar e com temperaturas de 293,15 K, 303,15 K, 313,15 K e 323,15 K.

A determinação da solubilidade da cafeína, foi realizada por método gravimétrico. O sólido foi previamente seco em estufa e mantido em dessecador até o uso. As soluções líquidas binárias foram previamente preparadas para cada fração molar e acondicionadas em um balão volumétrico para serem facilmente homogeneizadas e armazenadas até o início do experimento. As células de equilíbrio foram preenchidas com a solução binária de interesse e um excesso de sólido sendo submetidas a agitação magnética por um período de 3 horas. Após o período de agitação, o sistema foi mantido em repouso por um período de 5 horas para que ocorresse a separação e equilíbrio das fases.

Após o repouso um sistema de amostragem foi preparado com uma seringa de plástico conectada a um cateter de aço inoxidável e ambos conectados a tampa do recipiente. Alíquotas de 10 ml da solução saturada foram retiradas em triplicata, e colocadas em balões de fundo chato conduzidos a um dessecador para equalizar a temperatura, e suas massas foram determinadas. Os balões de fundo chato foram colocados em estufa mantida a 353 K para total remoção do solvente com acompanhamento da redução da massa até atingir massa constante.

Após a amostragem, uma nova quantidade de sólido e solução foram colocados nas células de equilíbrio e uma nova temperatura foi ajustada, para iniciar o experimento novamente.

Os resultados experimentais, expressos em fração mássica w_s de sólido solubilizado, em função da composição molar x_2 da solução são apresentados na Figura 1 em que os gráficos (a) e (b) representam a solubilidade da cafeína nas soluções formadas por metanol (1) + etanol (2) e metanol (1) + isopropanol (2) respectivamente.

Analisando os dados, observou-se um aumento da solubilidade à medida que a temperatura aumenta para todas as soluções estudadas. O processo de dissolução pode ser seguido por duas

etapas, primeiro o sólido derrete se tornando líquido e, em segundo lugar, os dois líquidos são misturados. O processo de fusão do sólido é endotérmico, portanto, uma temperatura mais alta aumenta a solubilidade.

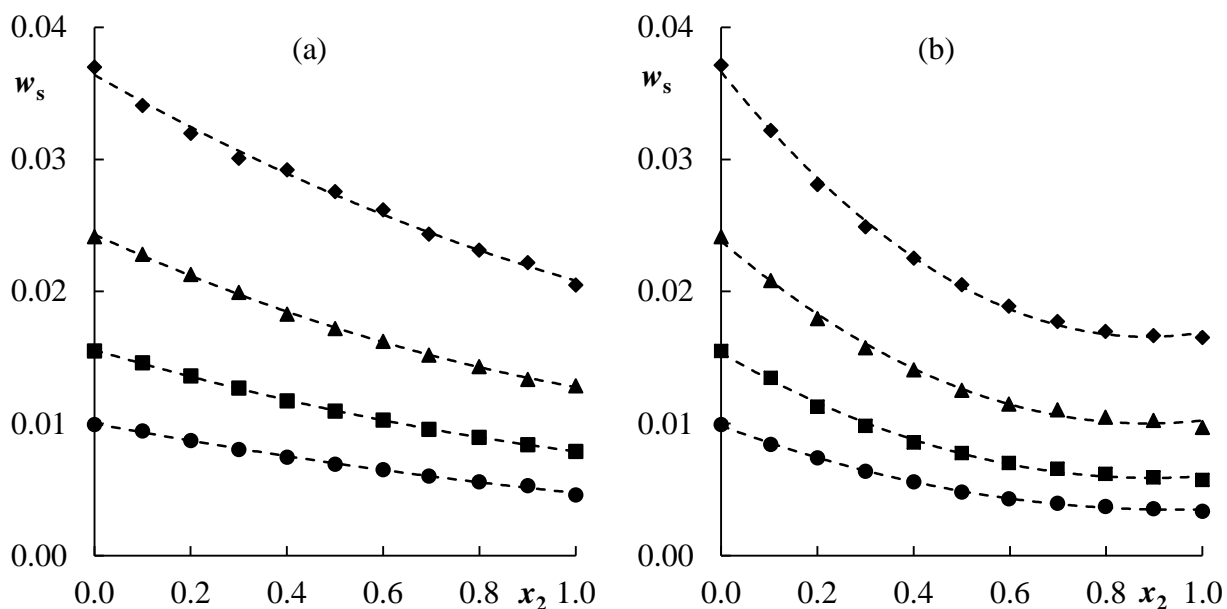


Figura 1. Solubilidade da cafeína nas soluções líquidas binárias compostas por (a) metanol (1) + etanol (2) e (b) metanol (1) + isopropanol (2): ● 293,15 K; ■ 303,15 K; ▲ 313,15 K e ◆ 323,15 K

A solubilidade também é afetada pela concentração da solução líquida binária. Para a cafeína, observou-se que a solubilidade é maior em metanol, seguido de etanol e isopropanol. Como o sólido estudado é uma molécula polar, ele tem maior afinidade pelo metanol, que possui uma maior constante dielétrica que o etanol e isopropanol à mesma temperatura. A redução da solubilidade devido à adição de um anti-solvente está relacionada à diminuição da constante dielétrica da solução binária.