



PROPRIEDADES DE SOLUÇÕES AQUOSAS DE PVA E PVP

Larissa Trombeta Palermo; Maria Isabel Felisberti; Elisabete Maria Saraiva Sanchez
Instituto de Química – Universidade Estadual de Campinas
cx. postal 6154 cep: 13083-970 Campinas – SP
e-mail: g962658@iqm.unicamp.br

Abstract

The association of poly(vinyl alcohol), PVA, and polyvinylpyrrolidone, PVP, in solution were investigated by viscosimetry of dilute aqueous solution of PVA, PVP and their mixture with different compositions and temperature, using a Höppler viscosimeter.

The intrinsic viscosity, the constant of Huggins and the μ parameter as a function of relative composition of polymer in solution were determined from viscosimetric data. The results indicated a complex behaviour for ternary solution, with the possible interaction: PVA-H₂O, PVP-H₂O, PVA-PVP-H₂O. The μ parameter fail to predict the miscibility of blends PVA-PVP because the strong interaction inter and intramolecular in the ternary solution.

PALAVRAS -CHAVE

Miscibilidade, viscosimetria, parâmetro de Huggins, poli(álcool vinílico), polivinilpirrolidona

Medidas de viscosidade a partir de soluções poliméricas diluídas fornecem informações importantes no que se refere a miscibilidade polímero-polímero, sendo a viscosimetria uma técnica muito sensível na avaliação das interações em soluções poliméricas. O comportamento da viscosidade intrínseca, $[\eta]$, em função da composição da mistura polimérica é usado como critério para se avaliar a miscibilidade polímero-polímero. A determinação da habilidade intrínseca de um polímero alterar a viscosidade de um solvente particular, a uma certa temperatura, fornece informações à respeito do tamanho da molécula polimérica em solução, incluindo-se a forma da molécula e as interações polímero-solvente. Neste trabalho, as associações em soluções de poli(álcool vinílico), PVA, e polivinilpirrolidona, PVP, foram avaliadas a partir de viscosimetria de soluções aquosas diluídas de PVA, PVP e da mistura destes em diferentes composições.

Os ensaios viscosimétricos foram realizados utilizando um viscosímetro de Höppler. Soluções aquosas de PVA ($\overline{M}_w = 124.000-186.000$ g/mol; grau de hidrólise 99%; Aldrich) e PVP ($\overline{M}_w = 360.000$ g/mol; Aldrich) à 2% foram preparadas, e a partir de cada uma destas soluções preparam-se outras cinco por diluição, nas seguintes concentrações: 0,2%; 0,4%; 0,6%; 0,8% e 1%. Para cada uma destas soluções e para a água mediu-se o tempo de queda de uma esfera de vidro, sendo obtida a viscosidade específica em duas temperaturas diferentes: 25°C e 45°C. A partir dos tempos de queda foram calculadas a viscosidade específica (η_{sp}) e a viscosidade intrínseca $[\eta]$. O mesmo foi feito com soluções 2% de polímero contendo PVA e PVP em diferentes concentrações.

Espera-se que a adição de PVA à soluções aquosas de PVP modifique as suas propriedades, através da formação de pontes de hidrogênio. A partir dos dados obtidos foram determinados os parâmetros de Huggins e μ [1], em função da composição relativa dos polímeros em solução aquosa. A constante de Huggins, K_H , fornece informações sobre a interação polímero-solvente. O parâmetro μ [1] fornece informações sobre a miscibilidade dos polímeros PVA e PVP na ausência do solvente. Valores positivos de μ indicam a miscibilidade entre os polímeros.

Na figura 1 é mostrada a viscosidade intrínseca em função da fração em massa de PVP em relação à concentração de polímero em solução e da temperatura. O aumento de temperatura causa a diminuição da viscosidade intrínseca tanto das soluções com os polímeros puros como para as soluções das misturas, indicando uma diminuição do poder de solvatação dos polímeros pela água.

Na tabela 1 encontram-se os valores da constante de Huggins (K_H) para o PVA e o PVP a 25°C e 45°C. Observa-se que em ambos os casos há um aumento de K_H , sendo mais significativo para o PVA. Isto significa que a interação PVA-H₂O é mais afetada pelo aumento de temperatura que a interação PVP-H₂O.

Tabela 1: K_H em função da temperatura, para PVP e PVA.

Temperatura	K_H PVP	K_H PVA
25°C	0,42	0,82
45°C	0,71	2,55

Na figura 2 é mostrado o parâmetro de miscibilidade μ em função da fração em massa de PVP em relação à concentração de polímero em solução e da temperatura. Os valores de μ são negativos independentemente da composição, indicando que os polímeros PVA e PVP não são miscíveis na ausência de água. Desta forma, o parâmetro μ [1] utilizado para prever a miscibilidade de blends PVA-PVP falha em seu objetivo, não conseguindo prever a miscibilidade de um sistema comprovadamente miscível [2,3], provavelmente por não considerar interações inter e intramoleculares para PVA-PVA, PVP-PVP. As interações existentes no sistema ternário PVA-PVP-água são do tipo ligações de hidrogênio. Com o aumento de temperatura de 25°C para 45°C, os valores de μ tornam-se maiores em função da diminuição da densidade de ligações de hidrogênio.

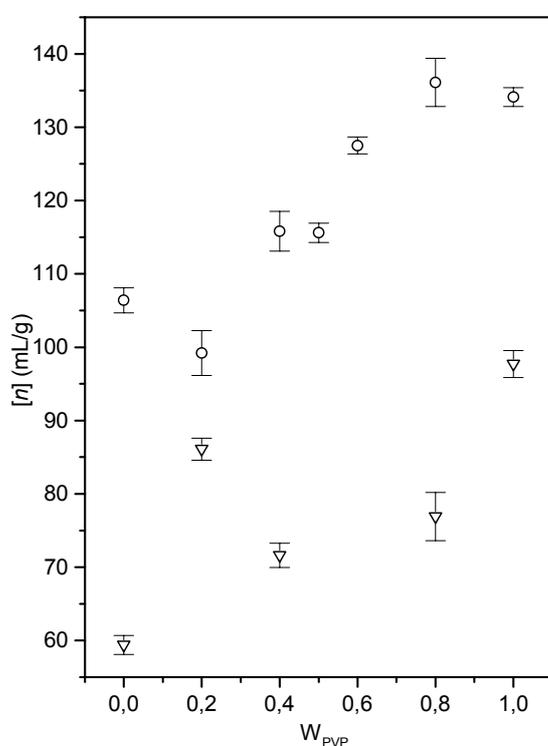


Figura 1: Viscosidade intrínseca em função da fração em massa de PVP para medidas realizadas à 25°C (○) e 45°C (▽).

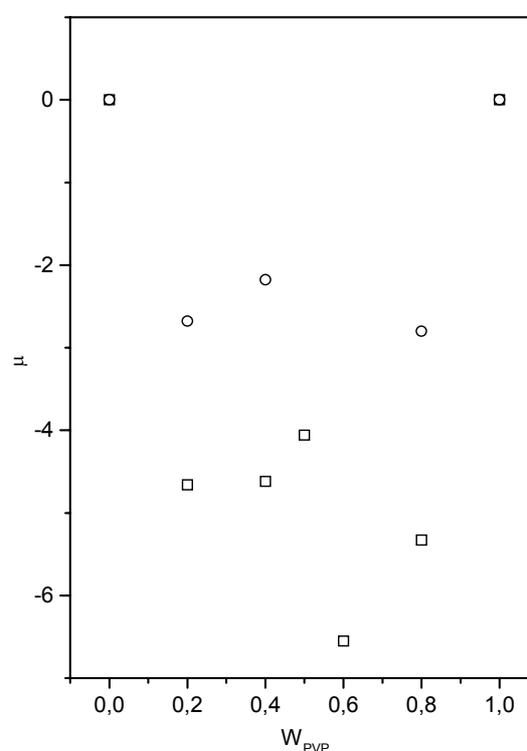


Figura 2: μ em função da fração em massa de PVP para medidas realizadas à 25°C (□) e 45°C (○).

O comportamento viscosimétrico de soluções PVA-PVP-água é complexo, refletindo diferentes interações: PVP-água, PVA-água, PVP-PVA-água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Chee, K. K.; *Eur. Polym. J.* **26**; 423-426 (1990).
- [2] Navarro, S.; Felisberti, M. I.; *Polymer* **38**; 3907-3911 (1997).
- [3] Navarro, S.; Felisberti, M. I.; *Polymer* **40**; 4845-4851 (1999).

AGRADECIMENTOS

A FAPESP, processo n°: 98/12072-4.