

Estudo do comportamento de soluções aquosas de uma macromolécula por viscosimetria com adição de Butanol

Andressa S. De Jesus Silva (IC)¹, Gabriela A.F Godinho(IC)^{1*}, Júlio C.S. Scorza (IC)¹, Miguel A.F de A. Almeida (IC)¹ e Geovane Lopes de Sena (PG)¹.

gabiaaparecida55@gmail.com

1 Departamento de Química, Centro de Ciências Exatas, Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Fernando Ferrari, 514, CEP 29075-970, Vitória-ES

Palavras Chave: (Butanol, Polímeros, PVA, Viscosimetria)

Introdução

Os estudos reológicos do PVA têm sido fundamentais desde sua síntese por Herrman em 1924 via hidrólise do poli(acetato de vinila).^[1,2] A viscosimetria de soluções poliméricas diluídas permite caracterizar tanto interações polímero-polímero quanto polímero-solvente^[3] Particularmente, o butanol por possuir natureza anfifílica pode modular significativamente as propriedades do PVA em solução aquosa, alterando tanto a viscosidade intrínseca $[\eta]$ quanto as interações polímero-solvente^[4] Este trabalho investiga sistematicamente esses efeitos, correlacionando a concentração de butanol com as propriedades reológicas do sistema PVA-água.

Resultados e Discussão

A solução de PVA 1% (m/v) apresentou formação de gel durante o preparo. Esse fenômeno está associado às fortes interações por pontes de hidrogênio entre as cadeias hidroxiladas do PVA e a água, comuns em polímeros hidrofílicos em solventes polares. Para o estudo com butanol, diluiu-se a solução para 0,6% (m/v) uma concentração intermediária que equilibra sensibilidade experimental e relevância prática, evitando tanto a excessiva diluição que reduziria interações moleculares quanto alta concentração que dificultaria a homogeneização com o butanol. Adicionaram-se volumes crescentes de butanol (0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 mL) na solução. Os tempos médios de escoamento (quintuplicata) no viscosímetro de Ostwald (75 mm²/s², 30°C) mostraram um aumento progressivo nos tempos de escoamento em relação ao controle sem adição do butanol, com incrementos de 10,9% (183,62 s) para 0,2 mL e 14,5% (189,61 s) para 0,4 mL de butanol, confirmando o efeito esperado do cosoluto na viscosidade do sistema. Observou-se em efeito imediato: Aumento progressivo dos tempos de escoamento em comparação ao controle sem butanol. Esse comportamento pode ser atribuído à formação de complexos PVA-butanol através de interações hidrofóbicas, que modificam a estrutura de solvatação das cadeias poliméricas. A competição entre água e butanol pelas hidroxilas do PVA leva a uma reorganização molecular, resultando no aumento observado da viscosidade relativa (η_{rel}). Os dados obtidos seguem a tendência reportada na literatura para sistemas semelhantes, onde a adição de álcoois anfifílicos promove alterações significativas nas propriedades reológicas de soluções poliméricas. Estudos complementares estão em andamento para caracterizar completamente a faixa de 0,6 a 0,8 mL de butanol neste sistema.

Conclusões

O estudo comprova que a adição controlada de butanol modula eficientemente a viscosidade de soluções de PVA 0,6%, com aumentos nos tempos de escoamento. A concentração intermediária selecionada (0,6%) mostrou-se ideal para observar esses efeitos, equilibrando sensibilidade experimental e relevância prática. Os resultados validam o butanol como um modificador reológico eficaz para sistemas de PVA, destacando seu potencial para aplicações em hidrogéis, onde o controle preciso da viscosidade é essencial.

Agradecimentos

UFES

¹ HERMANN, W. O.; HAEHNEL, W. Ber. Dtsch. Chem. Ges. 60, 1103, 1927

² HUANG, L.; WU, S.; WEN, S. Macromol. Mater. Eng. 308, 2300450, 2023.

³ BRANDRUP, J.; IMMERGUT, E. H.; GRULKE, E. A. (ed.). Polymer Handbook. 4. ed. New York: Wiley, 1999.

⁴ MATSUYAMA, K. et al. Polymer 122, 258, 2017.