

RAFT: Ferramenta para o Estudo Sistemático das Propriedades de Agregação de Copolímeros

Valdomiro Vagner de Souza¹ (PQ), Fábio Herbst Florenzano² (PQ),

1- Centro Universitário de Itajubá (Universitas), Instituto de Ciências Biológicas, Faculdade de Farmácia valdomirovagner@gmail.com

2- Universidade Federal de Alfenas (Unifal-MG), Departamento de Ciências Exatas, fhfloren@unifal-mg.edu.br

Palavras Chave: Polimerização Radicalar Controlada, RAFT, copolímeros, micelização.

Introdução

Os copolímeros anfífilos do tipo dibloco são materiais promissores para aplicações tão diversas quanto matrizes para crescimento celular, materiais ópticos, detergentes, sistemas de transporte de fármacos, descontaminantes ambientais e outras¹. Porém, ainda não foram formuladas relações matemáticas (mesmo que empíricas) capazes de prever de maneira prática as propriedades de copolímeros a partir de sua estrutura molecular (massa molar média, índice de dispersão, proporcionalidade entre os blocos, morfologia, etc.). Sendo assim, são necessários estudos sistemáticos da variação das propriedades de copolímeros com diferentes estruturas para se chegar às relações que regem o comportamento do material em solução, por exemplo. De posse de tais relações, a síntese de materiais sob-medida se torna possível, aumentando a eficiência de toda a cadeia produtiva envolvida. Neste trabalho demonstra-se a utilidade das técnicas de polimerização radicalar controlada, em especial da variante conhecida por RAFT², para produzir copolímeros anfífilos do tipo polimetacrilato de metila-*bloco*-polimetacrilato de dimetilaminoetila (PMMA-*b*-PDMAEMA, um copolímero que forma agregados em água moduláveis por temperatura e pH), com parâmetros estruturais distintos e conhecidos para o estudo sistemático de suas propriedades agregativas em água.

Resultados e Discussão

Os parâmetros estruturais dos copolímeros usados neste estudo são apresentados na tabela 1 e foram obtidos por cromatografia por exclusão de volume, usando padrões de poliestireno.

Tabela 1. Parâmetros estruturais (SEC) dos copolímeros PMMA-*b*-PDMAEMA estudados.

#	Massa Molar Média (kg.mol ⁻¹)		
	PMMA	PDMAEMA	Copolímero
1	5,08	65,9	71,0
2	3,95	44,6	48,5
3	3,78	47,6	51,3
4	7,84	13,7	21,5

Todos os copolímeros formaram misturas visualmente homogêneas em água a pH 7,0. Eles se mostraram insolúveis em pH>8,0. Os agregados formados por esses copolímeros em água (pH=7,0; tampão fosfato 50mmoles/L) foram estudados por espalhamento de luz dinâmico. Os resultados são apresentados na tabela 2 e indicam que o tamanho dos agregados formados depende da estrutura do copolímero (nessas condições), embora não de maneira facilmente dedutível.

Tabela 2: Diâmetro hidrodinâmico obtido por espalhamento de luz dinâmico dos agregados formados pelos copolímeros em tampão fosfato 5x10⁻² moles.L⁻¹, pH=7,0, [copolímero]=5x10⁻⁵g/ml.

#	Diam. ef. (nm)	Índice de Polid.
1	48,3 ± 0,6	0,134
2	110,2 ± 4,7	0,291
3	Sem autocorrelação	-
4	93,8 ± 1,4	0,341

Conclusões

Foi possível, usando-se RAFT, produzir copolímeros anfífilos com os mesmos blocos, mas com parâmetros estruturais diferentes e bem definidos. Alguns desses copolímeros agregaram-se em água e o tamanho desses agregados variou com a estrutura dos copolímeros. A variação do tamanho com a estrutura não parece seguir nenhuma relação facilmente dedutível. Estudos detalhados sobre o comportamento dos copolímeros em água estão sendo realizados para determinar essas relações. A RAFT se mostrou, neste caso e em geral, uma ferramenta importante para a produção de copolímeros em série, permitindo o estudo sistemático das relações entre estrutura e propriedades (neste caso, a agregação em meio aquoso).

Agradecimentos

À UNIVERSITAS. À FAPEMIG, à FAPESP e ao CNPq pelo suporte financeiro. Aos professores Dr. Mário José Politi e Dra. Iolanda Midea Cuccovia, do Instituto de Química da USP-SP.

¹ Florenzano, F.H.. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*. 2008,18,100.

² Thang, S.H. et al. *Aust. J. Chem.*, 2005., 58, 379.