

Coagulação de soluções aquosas de PEI (um polycation) promovida pela adição de SDS (um surfactante aniônico) investigadas por espalhamento de raios-X, turbidimetria e mobilidade eletroforética

Edson Minatti* (PQ), Iolana Campestrini (IC), Ismael C. Bellettini (IC), Arlindo C. Felipe (PG) e Gustavo A. Micke (PQ). *minatti@qmc.ufsc.br

Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Catarina, 88040-900, Florianópolis/SC, Brasil

Palavras Chave: polieletrólito, supramolecular, micela, colóides, nanotecnologia, potencial zeta

Introdução

O PEI (*polietilenoimina*) é um polieletrólito positivamente carregado quando em solução aquosa, devido ao equilíbrio ácido-base dos grupos amina, tal como exibido na Equação 1.



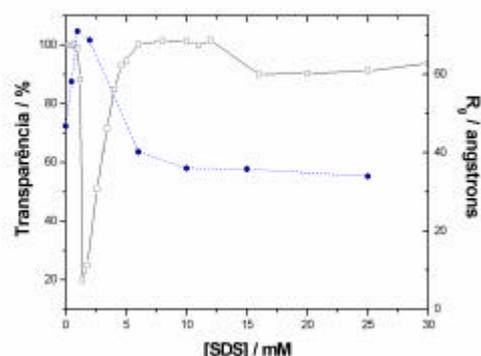
Este polímero é de particular interesse devido sua capacidade de ligar-se a ácidos nucleotídicos, atuando na transfecção de genes e, também, em catálise como enzima artificial¹. A associação com moléculas anfífilicas é investigada no intuito da formulação de fármacos com liberação controlada destes complexos. Neste trabalho, investigamos a forte ligação par-iônico deste polieletrólito com o SDS (*dodecil sulfato de sódio*).

Resultados e Discussão

A adição de SDS a uma solução aquosa de PEI promove, inicialmente, o aumento do pH da solução. Tal comportamento, exibido na Figura 2, deve-se à estabilização dos íons amônio por ligação específica com os ânions DS⁻, deslocando o equilíbrio (1) no sentido da formação de mais íons hidróxido. Ao mesmo tempo, o tamanho médio – exibido na Figura 1 - das cadeias poliméricas aumenta abruptamente, indicando que o polímero sofre uma transição de cadeia estendida → cadeia enovelada, provavelmente promovida pela neutralização das cargas positivas ao longo da cadeia, por íons sulfato.

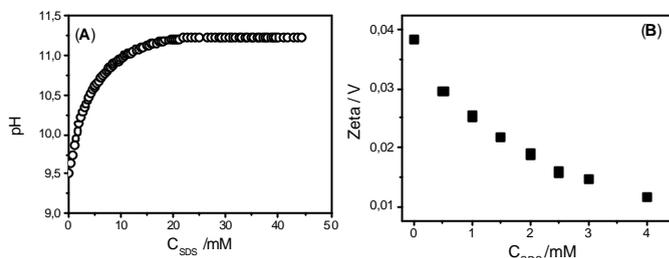
A medida que se incrementa a concentração de SDS, o pH da solução fica constante e a solução torna-se turva, até ocorrer a formação de coágulos PEI-SDS. O aumento da turbidez está apresentado também na Figura 1. Através de medidas de mobilidade eletroforética, determinamos a variação do potencial Zeta (ζ) da dupla camada elétrica dos agregados PEI-SDS, tal como exibido na Figura 2. Os dados indicam uma neutralização da dupla camada – e consequente diminuição do ζ , justificando a formação dos coágulos, devido ao desaparecimento da repulsão elétrica entre as partículas coloidais.

Figura 1. Transparência (círculos abertos) e raio médio determinado por SAXS (quadrados fechados)



dos agregados em soluções aquosas de 0,2% de PEI em função de C_{SDS}.

Figura 2. Variação do pH (A) e z (B) de soluções aquosas de 0,2% de PEI vs. C_{SDS}.



Conclusões

Os dados sugerem uma ligação específica dos íons DS⁻ ao PEI mesmo antes da *cac*, tal como ilustrado na Figura 3. A formação dos coágulos deve-se à minimização de sua estabilização elétrica.

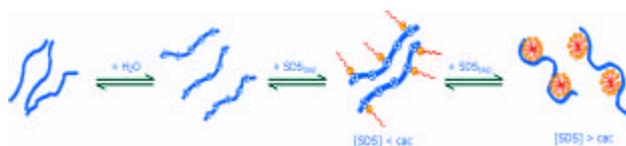


Figura 3. Esquema ilustrativo das várias etapas de associação entre o PEI e os surfactantes aniônicos.

¹ Shuai, X. et al; Bioconjugate Chem.; 2005; 16(2); 322-329. DOI: 10.1021/bc0498471