

Síntese de espécies poliméricas de alumínio por hidrólise básica

Luana Castilho Neves^{1,2}(IC), Marisa Nascimento^{1*} (PQ)

¹ Centro de Tecnologia Mineral – CETEM. Av. Ipê 900 - Cidade Universitária
marisa@cetem.gov.br

² Química Industrial – Universidade Federal Fluminense - UFF

Palavras Chave: PAC, alumínio, ferron

Introdução

Nos últimos anos os sais poliméricos de alumínio têm sido utilizados com sucesso como coagulantes no tratamento de água potável e industrial. Um exemplo é o cloreto de polialumínio (PAC), um polímero solúvel em água, onde seus precipitados de polihidróxido de alumínio adsorvem poluentes em suspensão e assim podem ser removidos da água.

O PAC pode ser produzido por adição de NaOH a $AlCl_3$ até uma fórmula empírica de $Al(OH)_n Cl_{3-n}$ (com n entre 1 e 2,5). Durante a síntese várias frações de polímeros podem ser obtidas e, também formam-se precipitados de $Al(OH)_3$ de modo que, ao final considera-se a existência de três espécies: monômeros (Al_a), polímeros (Al_b) e precipitados (Al_c).

Este trabalho tem como objetivo a determinação das melhores condições para produção do PAC, através do estudo das variáveis da reação. Volumes de 200mL solução de $AlCl_3 \cdot 6H_2O$, 0,1mol/L foram tituladas com volumes de 11, 10, 8,6, 3, 6 e 10 mL de solução de NaOH (testes 1 a 6 respectivamente) sob agitação constante de 1800rpm, utilizando um agitador mecânico. A vazão de adição de soda foi controlada por uma bomba peristáltica (em torno de 0,5 mL por min, exceto para o teste 2 que a adição foi direta). O pH foi acompanhado e N_2 foi borbulhado durante a reação. O pH inicial da solução de $AlCl_3$ ficou em torno de 3,2.

Os PACs sintetizados foram analisados no UV-vís pelo teste de Ferron. Este é uma análise colorimétrica indireta, na qual a absorvância a um comprimento de onda de 370 nm está relacionada com a concentração de alumínio reativo. As diferentes espécies podem ser identificadas pela representação gráfica da absorvância pelo tempo. A dependência do tempo de reação entre as espécies de Al e ferron é dada pela equação:

$$Al(t) = Al_a + Al_b (1 - e^{-kt}) \quad (1)$$

Onde $Al(t)$ é o alumínio total que reage com o reagente de Ferron no tempo t, Al_a são as espécies de alumínio monoméricas, Al_b são as espécies de alumínio poliméricas (Al_b) em solução no tempo 0 e k é a constante de velocidade de primeira ordem para Al_b dada em min^{-1} .

Entre os resultados obtidos, verificou-se que o pH aumenta inicialmente até próximo a 4. A partir daí, este aumenta lentamente sendo a base consumida para formação das espécies poliméricas hidrolisadas e assim não ficando disponíveis em solução. Com a adição de mais soda, ocorre a formação de precipitados amorfos aumentando o pH. Isto está associado ao alto valor de n que aumenta a probabilidade de formação de precipitado. Assim o controle de pH torna-se importante na formação de altas concentrações de polímero.

Uma adição lenta de soda no sistema promoveria a formação de uma maior quantidade de polímeros. Também foi observado que após 24 horas de repouso, a solução resultante do teste 3 apresentou uma menor quantidade de monômeros e uma maior quantidade de polímeros e precipitados o que indica que a reação de hidrólise continua acontecendo por algum tempo. Quando uma pequena quantidade de NaOH é adicionada (Testes 4 e 5), a absorvância já não se apresenta constante. Ela aumenta com o tempo reacional mostrando a quantidade de polímeros formados. Conseqüentemente a quantidade de monômeros diminui. Já, no teste 6 para uma maior quantidade de soda houve a ocorrência de precipitados.

Calculou-se as % das espécies utilizando-se a equação de Smith¹. Estes variaram entre 10,35 a 75,13% de polímeros.

Conclusões

É possível produzir o PAC através da hidrólise básica de uma solução de $AlCl_3$. Para tal, é de suma importância o controle das variáveis reacionais tais como o volume de soda adicionado e a velocidade de adição.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPQ e FAPERJ.

¹ SMITH, R. W., American Chemical Society, Adv. Chem. Ser., **1971**, 106, 250.

² SHEN, Y., DEMPSEY, B. A., Environment International, **1998**, 24, 889.

³ DUAN, J., GREGORY, J., Advances in colloid and interface science, **2003**, 100-102, 775.

Resultados e Discussão