

Desenvolvimento de sistema de condutivimetria diferencial para controle da produção de cloro e soda com tecnologia de diafragma.

Odilon Allisson da Silva Araújo¹(IC), Márcio Henrique dos Santos Andrade²(PQ), Carmem Lúcia de Paiva e Silva Zanta¹(PQ) e Josealdo Tonholo^{1*}(PQ). tonholo@gui.ufal.br

¹Instituto de Química e Biotecnologia - IQB, Universidade Federal de Alagoas, Maceió - AL

²Braskem S/A, Maceió - AL

Palavras Chave: fabricação de cloro e soda, condutivimetria diferencial, processo de diafragma

Introdução

A indústria de cloro e soda é a segunda maior consumidora de energia elétrica, face à natureza do processo de transformação da salmoura em cloro e hidrogênio, fornecendo soda como resíduo. A necessidade de desenvolvimento de processos economicamente mais viáveis é evidente frente à escassez de recursos energéticos, particularmente no Brasil, onde se viveu recente risco do “apagão”. O efetivo controle do processo eletrolítico em plantas eletrointensivas, através de sistemas digitais de controle (SDCDs), pode simultaneamente permitir a maximização da eficiência energética da planta, garantir uma produção ambientalmente mais amigável e produtos mais limpos e de melhor preço de mercado. Quase 70% da soda fabricada no Brasil vem de processos eletrolíticos que usam separadores de diafragma (asbesto), em celas cuja vida média tem 300 dias e com um tempo de partida de pelo menos 3 dias para estabilização. Um dos gargalos do processo é a impossibilidade de fazer ajustes instantâneos de corrente ou fluxo de salmoura para adequar a produção. Em plantas como a da Braskem S/A, Unidade de Cloro e Soda de Maceió, a produção é toda avaliada a partir de amostras periódicas recolhidas manualmente dos dutos de licor de cela, submetidas à determinação de cloreto e hidroxila por titulometria (método de Mohr e com uso de fenolftaleína, respectivamente) – ação que pode desperdiçar algumas horas. Esse trabalho traz a elucidação de condições condutivimétricas para subsídio à construção de um condutímetro diferencial on-line – peça chave para possibilitar o controle automático do processo, a partir da determinação da quantidade de cloreto e íons hidroxila produzidos.

Os experimentos foram conduzidos em equipamentos e celas condutivimétricas comerciais (Analyzer e Cial) e também fabricadas pelo grupo, com geometrias de placas paralelas frontais ou micro-discos coplanares laterais. As soluções de trabalho eram relacionadas ao licor de cela, (composição média é de 140 gL⁻¹ em NaOH e 195 gL⁻¹ em NaCl) e salmoura (280 gL⁻¹). Foram realizados estudos de variação da concentração dos componentes, variação de temperatura e geometria do eletrodo.

Resultados e Discussão

Todos os eletrodos foram calibrados com solução de padrão secundário de KCl, e calculadas constantes de celas, em temperatura de 25°C. Verificou-se que em concentrações elevadas a condutividade molar do NaCl decresce de forma quase-linear com o aumento da concentração, conforme fig 01, o que permite prever o uso da condutivimetria para aquisição da concentração do fluxo de entrada da salmoura na cela eletrolítica. A técnica também se mostrou útil para o cálculo da concentração de hidróxido em altas concentrações de cloreto, conforme fig 02. O coeficiente de variabilidade térmica da condutância do licor de cela foi 0,87% para a região de temperatura no entorno de 90°C, além de que houve linearidade de condutância com a temperatura na região de 20 ≤ T ≤ 98°C, para os eletrodos coplanares frontalmente dispostos. Tal comportamento não foi evidenciado para os micro-eletrodos lateralmente dispostos, que seriam, em princípio, mais indicados para determinação em fluxo.

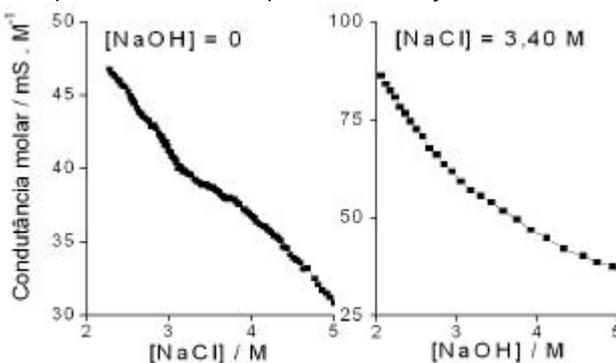


Figura 1: Efeito da Concentração do NaCl sobre a condutância molar. Figura 2: Efeito da variação de NaOH no licor de cela sobre a condutância molar.

Conclusões

Os resultados obtidos permitem eleger a técnica como útil para o projeto do condutímetro diferencial a partir do balanço de massa inicial, visto que a quantidade total de íons sódio é constante na entrada (salmoura) e saída do processo (licor), e as demais concentrações de íons (OH⁻ e Cl⁻) seriam detectadas por diferença no licor.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, FAPEAL e FINEP pelo financiamento dos projetos e bolsas e à Braskem S/A-Unidade de Cloro e Soda pelo apoio técnico e suporte financeiro.