

Avaliação do processo de Eletrodialise (ED) no tratamento de soluções contendo fosfato.

CAROLINA SCRITORI BITENCOURT¹, JANE ZOPPAS FERREIRA²

¹ Engenharia Química, UFRGS

² LACOR - PPGE3M- UFRGS

Introdução

- Fonte limitada e não renovável;
- Uma das 20 matérias-primas críticas;
- Esgotamento;

ROCHAS FOSFATADAS

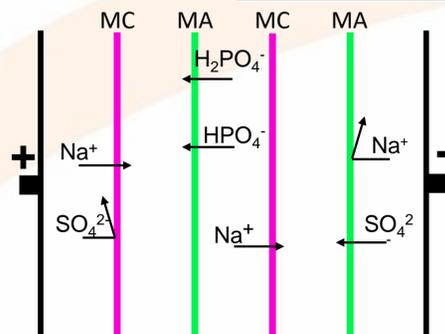
EUTROFIZAÇÃO

- Descarte de cargas excessivas de fósforo em corpos hídricos;
- Graves problemas ambientais;

- Pesquisas de tecnologias para a recuperação deste elemento;
- Eletrodialise (ED):

RECUPERAÇÃO DO FÓSFORO

A Eletrodialise (ED) consiste na aplicação de um campo elétrico entre dois eletrodos, transportando as espécies iônicas presentes na solução através de membranas íons seletivas dispostas alternadamente



Objetivo: Estudar a viabilidade técnica de uma célula de eletrodialise de cinco compartimentos no tratamento de soluções aquosas contendo fosfato, visando a recuperação de fósforo de águas residuais urbanas.

Experimental

Curvas corrente-potencial (CVCs):

- Determinação da i_{lim} ;

Tratamento por ED:

- 5 compartimentos;
- 4 reservatórios;

Soluções:

Solução	Na ₂ SO ₄	Na ₂ HPO ₄ ·7H ₂ O	NaH ₂ PO ₄ ·H ₂ O
Eletrodo	4 g/L	-	-
Solução 1	0,65 g/L	0,33 g/L	-
Solução 2	0,011 g/L	0,021 g/L	0,481 g/L

Eletrodos: Ti/TiO₂/RuO₂/O₂;

Membranas Íon-Seletivas: fornecidas pela Hidrodex®;

- HDX100 (catiônica);
- HDX200 (aniônica);

Taxa de desmineralização (td%):

$$td\% = \frac{(cond_i - cond_t)}{cond_i} \times 100; \text{ onde:}$$

$cond_i$ é a condutividade inicial da solução ($\mu\text{S cm}^{-1}$) e $cond_t$ é a condutividade da solução no tempo t ($\mu\text{S cm}^{-1}$).

Extração percentual (ep%):

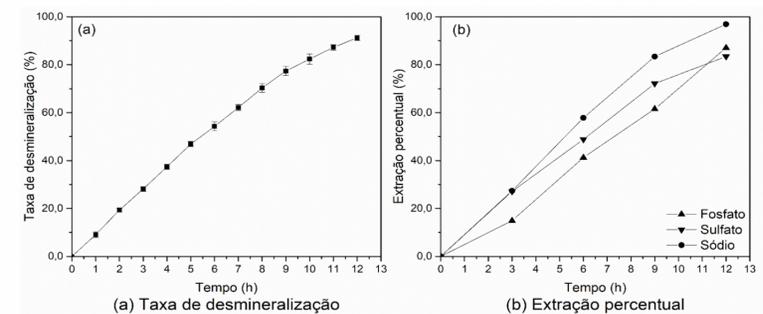
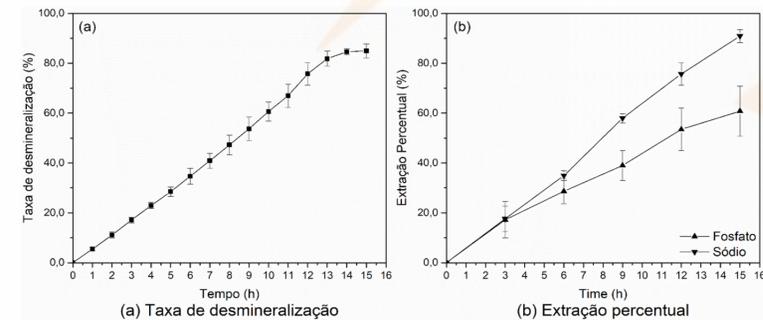
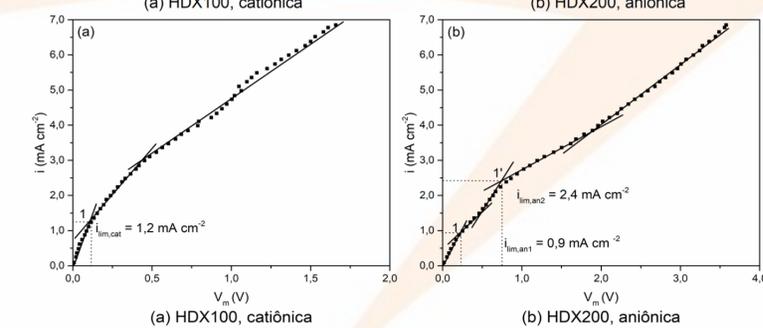
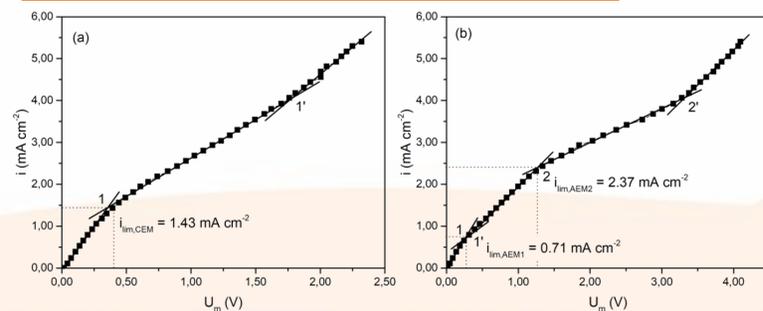
$$ep\% = \frac{(C_i - C_t)}{C_i} \times 100; \text{ onde:}$$

C_i é a concentração inicial do íon na solução (g L^{-1}) e C_t é a concentração do íon em solução no tempo t (g L^{-1}).

Análises:

- Condutividade: condutímetro portátil (AZ8361, AZ Instruments);
- pH: pHmetro (PHS-3B, PHTek);
- Concentração: cromatografia iônica (ICS3000, Dionex).

Resultados e Discussão



- HDX100: comportamento típico;
- HDX200: duas densidades de corrente limite. Ainda, limita a densidade de corrente a ser utilizada na ED;

- $0,53 \text{ mA cm}^{-1}$: 75% da i_{lim} ;
- 15 horas: $cond \leq 200 \mu\text{S cm}^{-1}$;
- $td\% = 85\%$;
- $ep\%$: Sódio: 90,9%; Fosfato: 60,8%;

- $0,7 \text{ mA cm}^{-1}$: 75% da i_{lim} ;
- 12 horas: $cond \leq 200 \mu\text{S cm}^{-1}$;
- $td\% = 91\%$;
- $ep\%$: Sódio: 96,9%; Fosfato: 87,0%; Sulfato: 83,4%;

Conclusões

- HDX200 apresentou duas densidades de corrente limite. Ainda, restringiu o valor de densidade de corrente a ser aplicado na ED;
- Para a primeira solução, após 15 horas de ensaio, obteve-se uma $td\%$ de 85%. Com esta $td\%$, atingiu-se uma $ep\%$ de 90,9% de sódio, 60,8% de fosfato e 83,4%;
- A segunda solução obteve-se uma taxa de desmineralização de 91% após 12 horas de ensaio. Para a $ep\%$, alcançou-se 92% para o Sódio, 83% para o Sulfato e 87% para o Fósforo.
- Os valores de pH decrescem ao longo do experimento: disponibilidade de H_3PO_4 .

AGRADECIMENTOS: CAPES, CNPq, FAPERGS, FINEP.

REFERÊNCIAS:

- Bernardes, A.M., Rodrigues, M.A.S., Ferreira, J.Z. (Eds.), 2014. Electrolysis and Water Reuse. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.
- Rotta, E.H., Bitencourt, C.S., Marder, L., Bernardes, A.M., 2017. Evaluation of the Electrolysis Process in the Treatment of Phosphate Containing Solution, in: Gianetti, B. F.; Almeida, C. M. V. B.; Agostinho, F. (Editors): Advances in Cleaner Production, Proceedings of the 6th International Workshop. Presented at the 6th International Workshop Advances in Cleaner Production, Universidade Paulista, São Paulo.