

ESTUDO DA EXTRAÇÃO DE TERRAS RARAS POR D2EHPA EM ISOPARAFINA EM MEIO CLORÍDRICO

Katarina Costa Fernandes

Aluna de Graduação de Engenharia Metalúrgica, 9º período UFRJ

Período PIBIC/CETEM: julho de 2011 a julho de 2012

kcosta@cetem.gov.br

Marisa Nascimento, D.SC.

Orientadora, Eng. Química, D.Sc.

marisa@cetem.gov.br

Bianca de Souza Manhães Valverde

Coorientadora, Química, M.Sc.

bianca@eq.ufrj.br

1. INTRODUÇÃO

As terras raras, constituídas dos elementos da série dos lantanídeos e os elementos escândio e Ítrio, são de grande importância principalmente para o setor tecnológico. Dividem-se as terras raras em três grupos: leves, médias e pesadas e a maior dificuldade na extração desses elementos é devido à grande semelhança entre as suas propriedades químicas.

Em solução clorídrica, os elementos de terras raras podem ser extraídos, por um processo hidrometalúrgico de extração por solvente (Ritcey & Ashbrook, 1984). Neste trabalho o solvente é constituído do extratante, D2EHPA (Di-2-ethylhexil phosphoric acid) diluído em isoparafina (17/21)

2. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi determinar as condições ideais para a extração das terras raras médias e pesadas das leves através do processo de extração por solvente.

3. METODOLOGIA

A preparação do licor de terras raras foi baseada em informações encontradas na literatura (Awwal & Filgueiras, 1988). Foi preparado um licor de 50g/L de terras raras totais com a distribuição percentual descrita na Tabela 1.

Tabela 1 – Composição do licor sintético

Componentes	Massa (g)	Concentração (%)	Componentes	Massa (g)	Concentração (%)
La ₂ O ₃	21,02	42,04	Tb ₄ O ₇	0,37	0,74
Pr ₆ O ₁₁	4,87	9,74	Dy ₂ O ₃	0,47	0,94
Nd ₂ O ₃	17,47	34,94	Ho ₂ O ₃	0,22	0,44
Sm ₂ O ₃	2,42	4,84	Er ₂ O ₃	0,22	0,44
Eu ₂ O ₃	0,32	0,64	Y ₂ O ₃	1,12	2,24
Gd ₂ O ₃	1,52	3,04	Total	50	100

A preparação do solvente é feita através da diluição do D2EHPA em isoparafina 17/21. Para encontrar as condições ideais de separação das terras raras leves das médias e pesadas, testes foram realizados variando-se o pH do licor, a concentração do D2EHPA, a razão entre o aquoso e o orgânico (A/O), além da realização dos testes de contato e de cinética.

Para a realização da extração, o solvente é colocado em contato com o licor e seguem para uma placa de agitação durante 15 minutos numa velocidade de 230 rpm. O segundo passo é colocar em um funil de decantação e após 40 minutos a fase aquosa é levada para análise e a fase orgânica é armazenada para posterior recuperação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para determinar o pH ideal para a separação dos elementos de terras raras leves dos médios e pesados através da extração por solvente, a figura 1, que representa o fator de separação entre Sm e Nd, indica que o pH deve ser aproximadamente 1, onde ocorre a estabilização do seu valor ótimo.

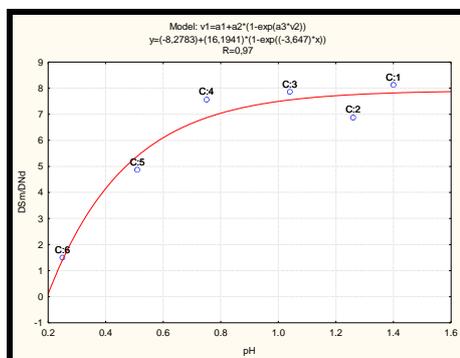


Figura 1. Fator de separação Sm-Nd em função do pH

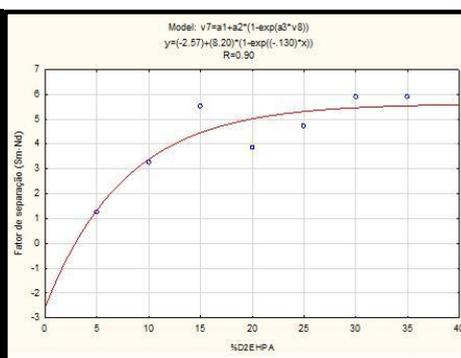


Figura 2. Fator de separação Sm-Nd em função da concentração de D2EHPA

O teste para encontrar a concentração ideal de D2EHPA, teve como foco encontrar uma concentração de extratante onde o fator de separação Sm-Nd também fosse máximo. Os dados estão expostos na figura 2 e com este chega-se a conclusão que a concentração ideal é de 20% v/v de D2EHPA.

Os diferentes tempos de extração avaliados no teste de cinética em função dos percentuais de extração mostram que o equilíbrio químico da reação de extração é atingido muito rapidamente não havendo uma diferença significativa nos percentuais de extração a partir de 30 segundos.

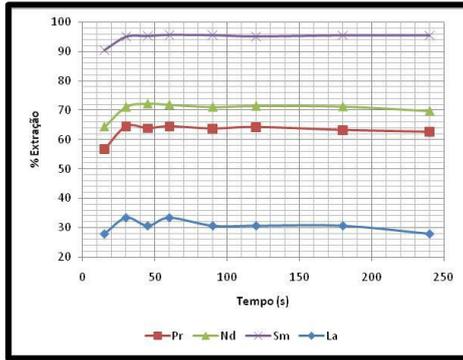


Figura 3. Cinética reacional da extração de terras raras leves e Sm.

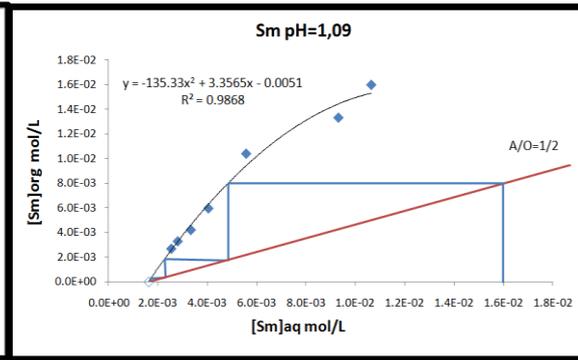


Figura 4. Determinação do número de estágios de extração para terras raras médias e pesadas.

A isoterma McCabe-Thiele para Sm em pH 1,09 é mostrada detalhadamente na figura 4 para determinação do número de estágios teóricos necessários para um futuro dimensionamento de uma planta piloto. Nessa figura pode ser visualizada esta isoterma já, por exemplo, com uma linha de operação $A/O = 1/2$. Com uma alimentação de licor em torno de $1,6E-2$ mol/L de Sm (referente a um licor 50 g/L de TRs totais), pode-se determinar, para este caso, três estágios de extração.

A partir dos resultados apresentados foi possível concluir que terras raras podem ser separadas em frações utilizando o sistema extratante D2EHPA-Isoparafina. Os dados técnicos para um futuro dimensionamento de um circuito para separação de TRs médias e pesadas das leves, tais como pH, concentração de extratante, tempo de contato e número de estágios teóricos, foram determinados. Atualmente o trabalho está em fase de determinação da melhor relação A/O para o funcionamento do circuito SX que está sendo montado.

5 AGRADECIMENTOS

Agradeço a RHODIA pelo fornecimento dos reagentes e ao CNPq pela bolsa de pesquisa fornecida. Agradeço também aos meus amigos Carolina, Katharine, Katia, Flávia e Rafael e a minhas orientadoras Marisa Nascimento e Bianca de Souza Manhães Valverde.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Awwal, M. A., Filgueiras, S. A. C., **SEPARAÇÃO E PURIFICAÇÃO DE GADOLÍNIO E OUTRAS TERRAS RARAS E ÍTRIO**, Relatório de Progresso DETQ-010/88, Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, NUCLEBRAS -1988.
- Ritcey, G. M. ; Ashbrook, A.W. **SOLVENT EXTRACTION PRINCIPLES AND APPLICATIONS TO PROCESS METALLURGY**. Part I. N. York, Elsevier Science Publishers, 1984.