

## EXTRAÇÃO POR SOLVENTES DE URÂNIO (VI) UTILIZANDO-SE MACROCÍCLICOS E $\beta$ - DICETONA COMO AGENTES EXTRATORES.

Maria Cláudia França da Cunha Felinto (PQ), Vladimir Fernandes de Almeida (PG),  
Cristiano Camargo Favatto (IC) e Daniel Ortiz Martinz (IC).  
Instituto de Pesquisas Energética e Nucleares.  
Departamento de Engenharia Química e Ambiental.  
E-mail mfelinto@net.ipen.br

palavras - chaves: extração por solventes, urânio, macrocíclicos

### Introdução

Nas última duas décadas têm crescido sensivelmente o uso dos compostos Éteres Coroa<sup>[1]</sup> e Calixarenos<sup>[2]</sup> como agentes extratores, por serem altamente seletivos na extração de metais alcalinos, principalmente na determinação da formação de complexos metálicos, baseado na relação do tamanho da cavidade macrocíclico e do íon metálico. Estudos utilizando macrocíclicos na separação de íons lantanídeos ( $Ln^{III}$ ) e actínídeos ( $An^{III}$ ) ainda são limitadas. Tem-se notado que a seletividade de extração destes íons em meio ácido ( $HNO_3$ ) sofre uma maior influência da carga do íon e da basicidade do sistema de extração que do tamanho desses íons. Os macrocíclicos também são estudados em extração por solventes com objetivo de obter informações sobre a estabilidade dos complexos, sobretudo quando da utilização de quelatos para obtenção de efeitos sinérgicos.

Por outro lado, a pesquisa sobre a extração de urânio tem sido alvo de grande atenção, devido a sua importância nas áreas ambiental e energética. Recentemente<sup>[3]</sup> foi demonstrado que esse íon actínídeo pode ser separado eficientemente por macrocíclicos associados ao contra-íon  $\beta$ -dicetonas.

### Objetivo

Estudar o comportamento da extração líquido-líquido de urânio ( $UO_2^{2+}$ ) em sistemas contendo os macrocíclicos calixarenos e dibenzo 18-crown-6, e a  $\beta$ -dicetonas tenoiltrifluoroacetona (HTTA), como agentes extratores.

### Método

Nesta extração foram usadas soluções preparadas a partir da dissolução de seis derivados de calixarenos, (tercbutil-n-hydroxi calix[n]arenos, n = 4, 6 e 8 ou acetatos) em uma concentração de 5mM do calixareno e 5mM de tenoiltrifluoroacetona. Para o sistema contendo dibenzo 18-crown-6 (0,1M) e HTTA (0,1M) utilizou-se clorofórmio como diluente. Estes sistemas foram misturados com as soluções de acetato e nitrato de urânio sob agitação em período de 30 minutos, na razão fase aquosa / fase orgânica de 2:1. Posteriormente separou-se estas duas fases e as concentrações de Urânio foram determinadas através da técnica de espectrofotometria utilizando-se o método do Arsenazo III e Dibenzoilmetano.

Estudou-se a extração do urânio baseadas nas seguintes variáveis: pH das soluções de alimentação, concentração do urânio, natureza do diluente, concentração dos agentes extratores e força iônica.

Os calixarenos n-acetato derivados dos tercbutil-n-hydroxi calix[n]arenos, foram sintetizados em nosso laboratório segundo o método citado na literatura<sup>2</sup>. Os compostos obtidos foram caracterizados via análise elementar de C,H,N, infravermelho, UV-vis e HRMN.

### Resultados e Discussão

Na síntese dos calixarenos com derivados n-acetato foram usadas 2g dos seus precursores, tercbutil-n-hydroxi calix[n]arenos, com 50 mL de anidrido acético e duas gotas de  $H_2SO_4$ . As misturas foram aquecidas e refluxadas por duas horas. O espectros de Infravermelho foram registrados na faixa e 4000 a 400  $cm^{-1}$  entre placas de CsI usando emulsão de nujol. Estes espectros apresentam bandas característica do estiramentos  $\nu_{C=O}$  no intervalo de 1746 a 1740  $cm^{-1}$ . Os espectros de absorção, UV-vis, das soluções de extração, mostraram bandas características dos calixarenos na região de ~289nm.

A partir dos dados de extração observou-se que os melhores parâmetros encontrados foram aqueles em que se utilizou o HTTA em conjunto com os macrocíclicos. Os melhores valores percentuais de extração (%E > 90%) foram obtidos com pH 5 considerando os sistemas utilizando calixarenos/ HTTA, enquanto que para o sistema com dibenzo-18-crown-6/ HTTA (%E~90%) otimizou-se com pH 3. Quando variou-se as concentrações do nitrato e do acetato de urânio nas soluções de alimentação, (0,05 a 1,0g/L) notou-se de maneira geral uma diminuição nas percentagens de extração. Considerando-se o estudo de extração sobre a influência de uma força iônica, determinou-se que, para concentração de sódio igual a 0,04M, existe um aumento nos coeficientes de extração (%E~100%), nos sistemas utilizando-se os calixarenos. A análise dos dados de extração baseada na extractabilidade para os calix[n]arenos n-acetatos em sistemas contendo HTTA apresenta a seguinte ordem: octaacetato calix[8]areno < tetraacetato calix[4]areno < hexaacetato calix[6]areno.

### Referências

- 1) M. Hiraoka, "Crown compounds their characteristics and applications", Elsevier Science Publishing Company, N.Y., 1982.
- 2) C. D. Gutsche, "Calixarenos", Royal Society of Chemistry, Thomas Graham House, Science lPark, Cambridge, 1989.
- 3) Y. Meguro et al, J. Alloy Compounds, 271-273, 790-793, 1998.