

## Comportamento de extração de Co(II), Ni(II) e Zn(II) em sistemas líquido-líquido sem uso de solventes orgânicos

Igor José Boggione Santos (PG), Guilherme Dias Rodrigues (PG), Nathália Vieira Barbosa (IC), Luis Henrique Mendes da Silva (PQ), Maria do Carmo Hespanhol da Silva\* (PQ). \*mariacarmo@ufv.br

Grupo Química Verde, Coloidal e Macromolecular, Departamento de Química, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Federal de Viçosa

Palavras Chave: sistema aquoso bifásico, metais, sulfato de magnésio, sulfato de lítio.

### Introdução

O descarte de resíduos metálicos na natureza é nocivo à saúde e ao meio ambiente. Portanto, uma técnica promissora e ambientalmente segura que poderia tratar estes resíduos é a extração líquido-líquido utilizando os sistemas aquosos bifásicos (SAB). O SAB é constituído majoritariamente por água, sendo seus demais componentes (polímeros e sais inorgânicos) não tóxicos, além disso, é possível a reutilização do copolímero tribloco.<sup>1</sup> Este copolímero quando dissolvido em água (acima da concentração crítica) forma agregados, com núcleo contendo unidades hidrofóbicas de poli(óxido de propileno), rodeado por uma coroa de unidades hidrofílicas de poli(óxido de etileno) permitindo a solubilização de extratantes hidrofóbicos, como o 1-piridilazo-2-naftol (PAN) e seus respectivos complexos metálicos. Neste trabalho foi estudado a influência do comprimento da linha de amarração (CLA) do SAB L35+MgSO<sub>4</sub>+H<sub>2</sub>O e a influência do sal formador do SAB (Li<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ou MgSO<sub>4</sub>) na presença do extratante PAN sob a extração dos íons Co(II), Ni(II) e Zn(II).

### Resultados e Discussão

Os estudos da extração dos metais foram realizados a 25°C, utilizando uma concentração fixa de metal igual a 0,500 mmol kg<sup>-1</sup> e diferentes concentrações do extratante PAN em pH=11. Os SAB utilizados foram L35+MgSO<sub>4</sub>+H<sub>2</sub>O e o L35+Li<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>+H<sub>2</sub>O. A quantificação de cada metal foi realizada por EAA por chama e os coeficientes de variação da %E foram menores que 5 % (n=3). A Figura 1A mostra a extração do Zn(II), Co(II) e Ni(II) nos dois SAB, ambos utilizando o PAN como extratante. Todos os metais estudados foram melhores extraídos no primeiro SAB do que no segundo, sendo que no primeiro o Co(II) e o Ni(II) extraíram quantitativamente na presença de 0,005 mmol de PAN. Acredita-se que a maior extração no SAB constituído pelo sal Li<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ocorre pela formação de um pseudopolication na cadeia polimérica, na qual os íons Li<sup>+</sup> interagem mais fortemente com os segmentos EO do L35 do que os íons Mg<sup>2+</sup>, ocasionando uma interação mais intensa com o ânion do complexo metálico que será extraído para

a fase superior, onde se tem uma concentração maior de polímero.

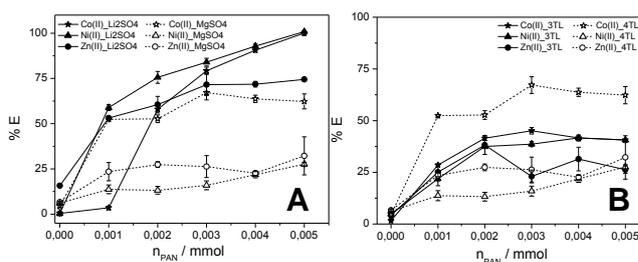


Figura 1. (A) Extração dos metais nos SABs L35/MgSO<sub>4</sub> e L35/Li<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> utilizando PAN. (B) Extração dos metais no SAB L35/MgSO<sub>4</sub> em diferentes CLA.

A Figura 1B mostra a extração do Zn(II), Co(II) e Ni(II) no SAB L35+MgSO<sub>4</sub>+H<sub>2</sub>O em dois diferentes CLA. Há uma tendência dos metais Co(II) e Ni(II) serem mais extraídos no 3º CLA do que no 4º CLA. O Zn(II) não obteve uma alteração significativa na porcentagem de extração (%E) nesses CLA na presença de 0,00500 mmol do extratante PAN. O comportamento de extração é fundamentado na competição entre PAN e SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> pela complexação dos íons metálicos e também na interação do íon complexo [M(PAN)<sub>x</sub>]<sup>(x-n)-</sup> com segmentos do copolímero, conforme as equações abaixo:

$$K_{M(PAN)_x}^{(x-n)-} = [M(PAN)_x]^{(x-n)-} [M^{n+}]^{-1} [PAN]^x$$

$$K_{M(SO_4)_x}^{(2x-n)-} = [M(SO_4)_x]^{(2x-n)-} [M^{n+}]^{-1} [SO_4]^x$$

Apesar do aumento do CLA intensificar a partição do PAN para a fase superior, não se verificou um aumento na %E dos metais, uma vez que o aumento da concentração de íons sulfato no sistema favoreceu a formação do complexo metálico com este ânion que não apresenta uma forte interação com os segmentos do copolímero, permanecendo na fase inferior.

### Conclusões

Os SAB estudados são promissores para substituir eficientemente os clássicos sistemas água/solvente orgânico na extração dos íons Ni(II), Zn(II) e Co(II), na presença do PAN.

### Agradecimentos

CAPES, FAPEMIG e CNPq

<sup>1</sup> Rodrigues, G. D.; Silva, M. C. H.; Silva, L. H. M.; Paggioli, F. J.; Minim, L. A.; Coimbra, J. S. R. *Sep. Purif. Technol.* **2008**, 62, 687.