

## Formação de fenolato de sódio e acetato de sódio no processo de extração de fenol em acetato de butila com hidróxido de sódio.

Felipe Peinado Farias<sup>1</sup> (IC); Marcel A. Fonseca<sup>2</sup> (IC); Mauri S. A. Palma<sup>1\*</sup> (PQ), msapalma@usp.br

1- Departamento de Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica - Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo; 2- Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

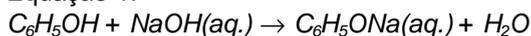
Palavras Chave: Acetato de Butila, Fenol, Hidrólise.

### Introdução

Os poluentes prioritários constituem uma lista de 129 substâncias tóxicas, orgânicas e inorgânicas, discriminadas pela *Environmental Protection Agency*. Devido à sua toxicidade estas substâncias estão sujeitas a leis regulatórias específicas e seu uso industrial tende a ser evitado através da substituição por outras substâncias menos tóxicas e não caracterizadas como poluentes prioritários. Dos 129 poluentes prioritários 11 são fenóis (fenol ou hidroxibenzeno e seus derivados), evidenciando a alta toxicidade desta classe de compostos orgânicos. Os fenóis em geral são muito tóxicos para o homem e organismos aquáticos e, por isto, a legislação brasileira impõe baixos limites de concentração em efluentes industriais tratados. O fenol pode ser extraído de soluções aquosas por extração líquido-líquido com acetato de butila (AB). A separação do fenol do AB pode ser feita por extração com solução aquosa de NaOH, formando fenolato de sódio, que pode ser considerada uma reação irreversível e instantânea, descrita pela equação 1.<sup>[1]</sup>

Com este trabalho foi estudado a extração de fenol dissolvido em AB com soluções aquosas de NaOH em processo batelada e escala laboratorial. Foram realizados ensaios dinâmicos visando verificar a formação concomitante de fenolato de sódio e de acetato de sódio. Os ensaios foram realizados em temperatura de 20°C, velocidade de agitação de 500 rpm, concentração de NaOH na fase aquosa de 5% m/m, concentração inicial de fenol na fase orgânica (15% m/m) e volume de fase aquosa e de AB de 500mL.

Equação 1:



### Resultados e Discussão

Foi observado um aumento na concentração de fenol na fase orgânica com o tempo, conforme ilustrado na Figura 1. Em meio básico, o acetato de butila sofre hidrólise, resultando em ácido acético e butanol, conforme ilustrado na equação 2.<sup>[2]</sup> Embora reaja inicialmente com o fenol ( $pK_a = 9,95$  a 25°C), resultando em fenolato de sódio, conforme ilustrado

na equação 1 o NaOH também reage com o ácido acético ( $pK_a = 4,74$  a 25°C) resultando em acetato de sódio, conforme ilustrado na equação 3. Assim temos a ocorrência destas duas reações simultaneamente.

Equação 2:



Equação 3:

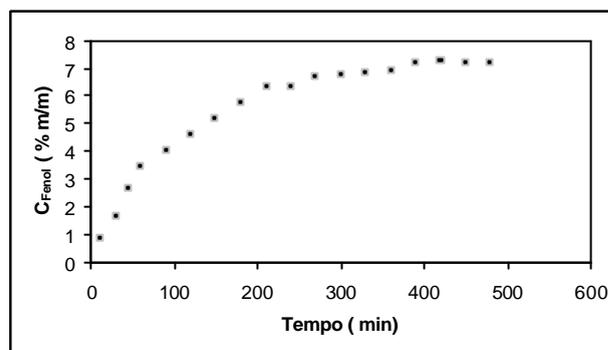


Figura 1. Concentração de fenol no solvente orgânico em regime dinâmico.

### Conclusões

A formação de acetato de sódio atua como um sistema tampão. Assim, com o decorrer do tempo, há o estabelecimento de um equilíbrio entre os compostos presentes na solução, levando a uma estabilização na  $C_{Fenol}$  e, conseqüentemente, na concentração de acetato de sódio. Podemos concluir que não é indicada a utilização de AB no processo de remoção de fenol com NaOH devido ao consumo de AB por hidrólise na etapa de separação do fenol deste.

### Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) e ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico)

[1] Palma, M.S.A.; Paiva, J.L.; Zilli, M.; Converti, A. Batch phenol removal from methyl isobutyl ketone by liquid-liquid extraction with

chemical reaction; *Chemical Engineering and Processing* 46 (2007) 764–768.

[2] Asai, S.; Nakamura, H.; Kataoka, H. Alkaline hydrolysis of N-butyl acetate. *Chemical Engineering Communications* 112, (1992) 135-43