

**Título** .....: OXIDAÇÃO ELETROQUÍMICA DE TOLUENO: UM MODELO MECANÍSTICO PARA ELETRODEGRADAÇÃO DE DERIVADOS DE PETRÓLEO

**Autores** .....: Luiz C. B. Ferreira (IC), Marília O. F. Goulart (PQ), Josealdo Tonholo (PQ), Carmem L.P.S. Zanta (PQ)\*

**Instituições** .: Depto de Química/CCEN, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, 57072-970, clp@qui.ufal.br

A degradação de compostos orgânicos através de processo eletroquímico tem despertado grande interesse por se tratar de um processo limpo, economicamente viável e de fácil controle. Recentes estudos têm evidenciado a potencialidade dos métodos eletroquímicos para a destruição e reciclagem de produtos químicos nocivos ao meio ambiente como fenóis e organo-clorados<sup>1-4</sup>. Dos materiais eletródicos estudados tem se destacado os Ânodos Dimensionalmente Estáveis, ADE<sup>®</sup>, por apresentarem excelente atividade catalítica e estabilidade. Dentro deste contexto decidiu-se verificar a aplicabilidade das técnicas eletroquímicas para a oxidação/degradação de resíduo de extração e derivados de petróleo. Devido à complexidade do mecanismo de eletrodegradação e da composição do material residual, decidiu-se estudar o mecanismo de degradação destes resíduos utilizando Tolueno como substrato modelo.

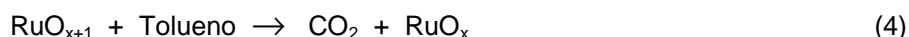
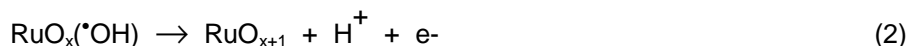
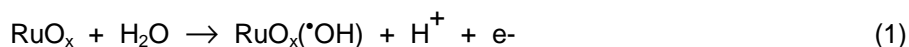
Estudos voltamétricos foram realizados em soluções contendo 30 mmol dm<sup>-3</sup> e 10 mmol dm<sup>-3</sup> de Tolueno em H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5 mol dm<sup>-3</sup> utilizando Acetonitrila/H<sub>2</sub>O 50/50 v/v e terc-butanol/H<sub>2</sub>O 50/50 v/v como solvente. Eletrólises foram realizadas com densidades de correntes de 20, 50, 75 mA cm<sup>-2</sup>, até a desativação do eletrodo, tendo sido considerado desativado, quando o potencial atingia 5 V. A temperatura foi mantida constante a 30°C utilizando um banho termostático. Neste estudo foi utilizado ADE com composição nominal Ru<sub>0,34</sub>Ti<sub>0,66</sub>O<sub>2</sub>.

Amostras da solução eletrolítica foram coletadas durante as eletrólises. Os produtos de oxidação e a concentração do material de partida foram monitorados por cromatografia líquida de alta eficiência e cromatografia gasosa. A identificação dos produtos formados foi realizada através da injeção de padrões.

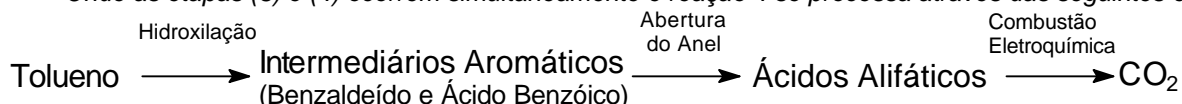
Estudos voltamétricos indicam que o ADE estudado apresenta atividade catalítica para oxidação do Tolueno somente em potencial onde se tem a reação de desprendimento de oxigênio (RDO), ou seja no processo de oxidação as duas reações ocorrem simultaneamente.

Através da análise cromatográfica verificou-se que independe do solvente e da densidade corrente aplicada a diminuição da concentração do Tolueno com o tempo de eletrólise e a formação de dois produtos principais, o Benzaldeído e o Ácido Benzóico. A concentração dos produtos aumentou gradativamente com o tempo de eletrólise até atingir um máximo entre 4 e 6 horas. A diminuição da concentração do Benzaldeído e o Ácido Benzóico indica a oxidação dos produtos intermediários aromáticos possivelmente a compostos ácidos alifáticos. Tais resultados confirmam a atividade catalítica dos eletrodos para a degradação do Tolueno.

Com base nos resultados obtidos um mecanismo geral de oxidação pode ser proposto para a oxidação completa do tolueno:



Onde as etapas (3) e (4) ocorrem simultaneamente e reação 4 se processa através das seguintes etapas:



<sup>1</sup>- Ch. Comninellis e A. Nerini, *J. Appl. Electrochem.*, 25 (1995) 23.

<sup>2</sup>- Ch. Comninellis e A. De Battisti, *J Chim. Phys.*, 93 (1996) 673.

<sup>3</sup>- S. Simond, V. Schaller e Ch. Comninellis, *Electrochim. Acta*, 42 (1997) 2009.

<sup>4</sup>- G. Fóti, D Gandini, Ch. Comninellis, A. perret e W. Haenni, *Electrochemical and Solid-State Letters*, 2 (1999) 228.