

## Estudo da razão atômica Pt:Ru na preparação de eletrocatalisadores PtRu/C utilizando feixe de elétrons

Dionisio F. da Silva(PG), Eddy S. Pino (PQ), Almir Oliveira Neto (PQ), Marcelo Linardi (PQ), Estevam V. Spinacé\* (PQ)

e-mail: [espinace@ipen.br](mailto:espinace@ipen.br)

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN-CNEN/SP, Centro de Células a Combustível e Hidrogênio, Av. Prof. Lineu Prestes, 2242 – Cidade Universitária – 05508-900 São Paulo – SP

Palavras Chave: eletrocatalisadores PtRu/C, feixe de elétrons, célula a combustível, metanol.

### Introdução

Ultimamente as células a combustível que utilizam álcoois diretamente com combustível (*Direct Alcohol Fuel Cell* - DAFC) vem despertando bastante interesse. O metanol é considerado o combustível mais promissor e os eletrocatalisadores PtRu/C (nanopartículas PtRu suportadas em carbono) os mais ativos. No entanto, a atividade catalítica desse materiais é fortemente dependente do método de preparação.<sup>1</sup> Neste trabalho apresentamos um estudo da razão atômica Pt:Ru na preparação de eletrocatalisadores PtRu/C no meio água/2-propanol utilizando a irradiação de feixe de elétrons.

### Resultados e Discussão

A preparação dos eletrocatalisadores PtRu/C (Tabela 1) foi realizada através da co-redução dos íons Pt(IV) e Ru(III) na presença do suporte de carbono Vulcan XC 72 em um meio água/2-propanol (25/75 v/v). A mistura resultante foi submetida à irradiação do feixe de elétrons, o qual ioniza as moléculas de água levando a formação de espécies com forte potencial redutor as quais ocasionam a redução dos íons metálicos.<sup>2</sup>

**Tabela 1.** Razão atômica e tamanho médio de cristalitos dos eletrocatalisadores PtRu/C variando a razão atômica Pt:Ru (massa de metais de 20%)

Pt:Ru (razão atômica nominal)	Pt:Ru (razão atômica – EDX)	Tamanho médio de cristalito (nm)
50:50	47:53	2,5
80:20	86:14	2,8
90:10	90:10	2,5

Para os eletrocatalisadores preparados as razões atômicas Pt:Ru obtidas são bastante similares as razões atômicas nominais. Os eletrocatalisadores obtidos apresentaram tamanho de cristalito na faixa de 2-3 nm. Os difratogramas de raios-X (Fig. 1) mostram que os materiais obtidos apresentam um pico largo a  $2\theta = 25^\circ$  proveniente do suporte de carbono e cinco picos de difração em  $2\theta = 40^\circ, 47^\circ,$

$67^\circ, 82^\circ$  e  $87^\circ$  característicos da estrutura cúbica de face centrada (cfc) de platina e ligas de platina.<sup>1</sup>

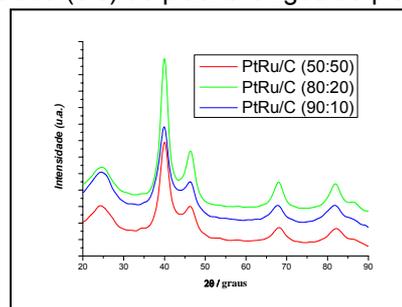


Figura 1. Difratogramas de raios-X dos eletrocatalisadores PtRu/C.

Dentre as razões atômicas Pt:Ru estudadas, a razão 80:20 apresentou o melhor desempenho catalítico na eletro-oxidação do metanol (Fig. 2).

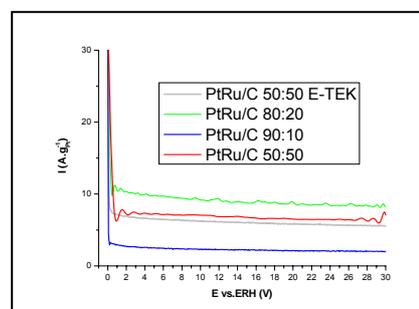


Figura 2. Curvas cronoamperométricas a 0.5 V dos eletrocatalisadores PtRu/C em  $H_2SO_4$  0.5 mol  $L^{-1}$  contendo 1.0 mol  $L^{-1}$  de metanol

### Conclusões

A preparação de eletrocatalisadores PtRu/C utilizando feixe de elétrons permitiu obter materiais mais ativos que o eletrocatalisador comercial PtRu/C E-TEK para a oxidação do metanol a temperatura ambiente.

### Agradecimentos

FAPESP (Proc. nº 07/08724-7), FINEP-ProH<sub>2</sub> e CNPq.

<sup>1</sup>H. Liu; C. Song; L. Zhang; J. Zhang; H. Wang; D.P. Wilkinson J. Power Sources 2006, 155, 95

<sup>2</sup>J. Belloni; M. Mostafavi; H. Remita; J-L. Marignier; M-O. Delcourt New J. Chem. 1998, 22, 1239.