



## ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO CLORETO EM CATALISADORES DE AuCu SUPORTADOS EM CeO<sub>2</sub> APLICADOS NA REAÇÃO DE OXIDAÇÃO DE CO

Enzo G.C.Claro, Tanna E.R. Fiuza, Daniela Zanchet

### Resumo

Neste trabalho abordou-se a interferência do cloreto em catalisadores de AuCu suportados em CeO<sub>2</sub> na reação de oxidação de CO (OX-CO). Os catalisadores foram produzidos a partir de nanopartículas coloidais de AuCu sendo o precursor de ouro utilizado o ácido tetracloroáurico (HAuCl<sub>4</sub>). O objetivo foi verificar o impacto de íons cloreto na atividade catalítica e para isso foram produzidas amostras contendo diferentes teores de cloreto (< 5 % em massa), usando como precursor, NH<sub>4</sub>Cl. Foi avaliado ainda o efeito dos pré-tratamentos como calcinação e redução. Os resultados mostram que a presença de cloreto diminui significativamente a atividade catalítica, mas que pode ser parcialmente recuperada submetendo-se o catalisador a um pré- tratamento redutivo, sem calcinação prévia.

### Palavras-chave:

Nanopartículas, Catalisador, Cloreto

### Introdução

A oxidação de CO ( $\text{CO} + 1/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ ) é uma reação destaque por sua influência ambiental. Os estudos utilizando nanopartículas (Nps) são promissores, mas nos últimos anos o uso de ligas tem se destacado devido ao impacto positivo na atividade catalítica em diversas reações inclusive na OX-CO Destro et. Al (2016) e Fiuza et al (2017).

Além da liga mostra-se promissora a segregação do Cu em reação. Foi percebido também, que o pré-tratamento redutivo aumentou a atividade catalítica nos catalisadores suportados em SiO<sub>2</sub>. Esse efeito foi associado à remoção do cloreto residual Destro et al (2016). Assim a motivação desse trabalho foi estudar a liga AuCu suportada em CeO<sub>2</sub> visando identificar o efeito do cloreto na atividade catalítica na reação de OX-CO.

### Resultados e Discussão

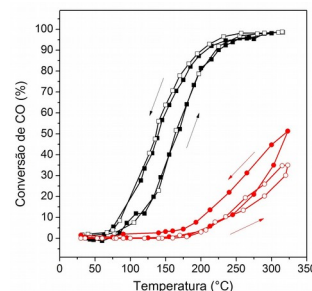
Para avaliar o efeito da fonte de cloreto na sintetizou-se uma amostra (AuCu<sub>1</sub>NH<sub>4</sub>Cl) 1% de massa e AuCu (referência – cloreto residual).

A Figura 1 mostra os resultados catalíticos em OX-CO para as amostras então submetidas aos tratamentos T1 (calcinação) e T2 (calcinação seguida de redução). As amostras AuCu\_T1 e AuCu\_T2 apresentaram conversão máxima de 100 % acima de 250 °C. Não houve diferença de desempenho de acordo com o tratamento térmico para o catalisador de referência. Por sua vez, as amostras AuCu<sub>1</sub>NH<sub>4</sub>Cl\_T1 e AuCu<sub>1</sub>NH<sub>4</sub>Cl\_T2 apresentaram conversões crescentes até 300°C, mas bem inferiores ao catalisador de referência. Assim, enquanto o tratamento redutivo após calcinação não impactou o catalisador de referência, ele foi negativo para a amostra AuCu<sub>1</sub>NH<sub>4</sub>Cl.

Assim, testou-se um procedimento alternativo (T3), no qual os catalisadores foram submetidos a um tratamento redutivo, sem a calcinação prévia, para induzir em uma única etapa a decomposição e a remoção dos ligantes orgânicos das NPs e eliminação do cloreto.

Os resultados mostram que essa substituição teve impacto positivo no desempenho catalítico das duas amostras. Entretanto, é importante notar que apesar da melhora obtida com pré-tratamento redutivo na amostra

AuCu<sub>1</sub>NH<sub>4</sub>Cl, seu desempenho foi inferior à da amostra original AuCu, indicando que não foi possível a remoção total do cloreto adicionado.



**Figura 1.** Conversão de CO das amostras AuCu\_T1 (preto, símbolos cheios), AuCu\_T2 (preto, símbolos vazios), AuCu<sub>1</sub>NH<sub>4</sub>Cl\_T1 (vermelho, símbolos cheios) e AuCu<sub>1</sub>NH<sub>4</sub>Cl\_T2 (vermelho, símbolos vazios).

### Conclusão

Neste trabalho, foi possível comprovar a influência negativa de cloreto residual em catalisadores de AuCu suportados em CeO<sub>2</sub> submetidos a reação de OX-CO e a sua forte interação com a CeO<sub>2</sub>. O impacto positivo da substituição da etapa de calcinação por um tratamento térmico redutivo foi claramente demonstrado, não sendo suficiente, entretanto, para completa eliminação do cloreto adicionado.

### Agradecimentos



<sup>1</sup> DESTRO, P.; KOKUMAI, T. M.; SCARPELLINI, A.; PASQUALE, L.; MANNA, L.; COLOMBO, M.; ZANCHET, D. The Crucial Role of the Support in the Transformations of Bimetallic Nanoparticles and Catalytic Performance. *ACS Catal.*, v. 8, n. 2, p. 1031–1037, 2 2018.

<sup>2</sup> DESTRO, P.; MARRAS, S.; MANNA, L.; COLOMBO, M.; ZANCHET, D. AuCu alloy nanoparticles supported on SiO<sub>2</sub>: Impact of redox pretreatments in the catalyst performance in CO oxidation. *Catal. Today*, ago. 2016.

<sup>3</sup> FIUZA, T. E. R.; GONÇALVES, D. S.; ZANCHET, D. AuCu supported catalysts for CO oxidation: impact of the support probed by in situ XRD. In: *Annals of XVI Brazilian Materials Research Society Meeting*, 2017, Gramado, RS. *Anais of XVI B-MRS.* Gramado, RS: 2017.