

**Título de la Tesis: “Nanopartículas de Au soportadas en óxidos reducibles.  
Aplicación en la hidrogenación selectiva de crotonaldehído.”**

**Doctorado en Ingeniería Química**

**Autor: Campo, Betiana Carla**

**Directores: Dra. María Alicia Volpe – Ing. Carlos E. Gigola**

**Resumen**

Durante el presente trabajo de tesis se estudió el proceso de síntesis de nanopartículas de oro soportadas en óxidos reducibles ( $\text{CeO}_2$ ,  $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ,  $\text{FeOOH}$ ,  $\text{MnFeOOH}$  y  $\text{CoFeOOH}$ ) y la aplicación de estos sistemas en la hidrogenación de crotonaldehído en fase líquida y gaseosa.

Los catalizadores fueron preparados por Intercambio Aniónico Directo y por Deposición- Precipitación. Las muestras fueron caracterizadas principalmente por XPS, FTIR, HRTEM, XRD y TPR. De esta forma se estableció una correlación entre las propiedades del soporte y el aspecto morfológico de las partículas de oro.

La hidrogenación de crotonaldehído fue estudiada a fin de determinar la actividad y la selectividad a alcohol crotilico (producto deseado). Los resultados obtenidos sobre los diferentes catalizadores en condiciones de fase gaseosa (1 atm,  $120^\circ\text{C}$ ) muestran un aumento en la selectividad deseada, consecuencia de la transferencia de electrones desde el soporte hacia las nanopartículas de oro. Desde el punto de vista de la actividad así como de la selectividad el rango de tamaño de partícula óptimo es 2- 10 nm.

La evaluación de las diferentes muestras en la hidrogenación en fase líquida (isopropanol como solvente, 4 atm de  $\text{H}_2$  y  $80^\circ\text{C}$ ) fue llevada a cabo a fin de analizar el desempeño del catalizador en condiciones operacionales cercanas a las industriales. El efecto del solvente disminuye notablemente la actividad y selectividad de las muestras. La mayor producción de alcohol fue obtenida con un catalizador  $\text{Au/CeO}_2$ .

Finalmente los resultados obtenidos se compararon con otros sistemas ( $\text{Au/Al}_2\text{O}_3$  y catalizadores de Pt) a fin de evaluar las propiedades intrínsecas del oro.

**Título de la Tesis: “Nanopartículas de Au soportadas en óxidos reducibles.  
Aplicación en la hidrogenación selectiva de crotonaldehído.”**

**Doctorado en Ingeniería Química**

**Autor: Campo, Betiana Carla**

**Directores: Dra. María Alicia Volpe – Ing. Carlos E. Gigola**

**Abstract**

The synthesis of gold nanoparticles supported on reducible oxides ( $\text{CeO}_2$ ,  $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ,  $\text{FeOOH}$ ,  $\text{MnFeOOH}$  and  $\text{CoFeOOH}$ ) and the application of these systems for the selective hydrogenation of crotonaldehyde in liquid and in gas phase was carried out in the present thesis.

The catalysts were prepared by the Direct Anionic Exchange and Deposition – Precipitation methods. The samples were characterized mainly by XPS, FTIR, HRTEM, XRD and TPR. Thus a correlation between the supports properties and the morphological aspect of the gold particles was established.

The hydrogenation of crotonaldehyde was studied in order to determine the activity and the selectivity to crotyl alcohol (the desired product). The results obtained over the different catalyst under gas phase conditions (1 atmosphere,  $120^\circ\text{C}$ ) showed that an increase in the desired selectivity is obtained by an electron transference from the support towards the gold nanoparticles. The optimum particle size range, from the point of view of the catalytic activity as well as for the selectivity, is 2 -10 nm.

The liquid hydrogenation test of the different samples (with isopropanol as the solvent, 4 atmosphere of  $\text{H}_2$  and  $80^\circ\text{C}$ ) was carried out for analysing the performance of the catalysts under operational conditions closer to the industrial ones. The solvent effect decreased considerably the activity and selectivity of all the samples. The highest crotyl alcohol production was obtained with a  $\text{Au/CeO}_2$  sample.

Finally, a comparison between gold catalysts and other samples ( $\text{Au/Al}_2\text{O}_3$  and Pt based catalysts) was performed to evaluate the intrinsic properties of gold.