



Proyecto n° PI-03-12-4230-1998

Hidrogenación de nitratos en solución acuosa

Responsable: **Betancourt F., Paulino J.**

Etapas cumplidas / Etapas totales 1/1

Especialidad: Química, catálisis

Resumen: La remoción de nitratos y nitritos en aguas para consumo humano por medio de la hidrogenación catalítica empleando diferentes catalizadores soportados fue estudiado (Ni-Cu/alúmina, Pd-Cu/alúmina, Pt-Cu/ZSM-5, PtSn/ ZSM-5 y nanopartículas de hierro sobre sílice). Los catalizadores fueron caracterizados por técnicas superficiales y espectroscópicas tales como, análisis químico, área específica, reducción a temperatura programada, quimisorción de hidrógeno, difracción de rayos X, espectroscopia fotoelectrónica de rayos X, espectroscopia Mossbauer. Los resultados mostraron claramente altas actividades catalíticas hacia la reducción de iones nitrato y nitrito a nitrógeno gas (N_2). El mejor catalizador diseñado hasta el momento ha sido el catalizador PtSn/ZSM-5, con conversiones del 100% de remoción, sin embargo produce cantidades apreciables de amoníaco. Por su parte el sistema NiCu/alúmina, mostró reducciones del 70% sin la generación de subproductos como el amoníaco. En todos los sistemas estudiados el mecanismo de reacción ocurre vía redox, donde el Sn, Cu son responsables de la reducción del nitrato, mientras que el Pd, Pt o Ni, mantienen a la otra especie metálica (Sn, Cu) reducida.

Productos

Publicaciones

Artículos

1. R. Rodríguez, C. Pfaff, L. Melo, y P. Betancourt, "Characterization and catalytic performance of a bimetallic Pt-Sn/HZSM-5 catalyst used in denitratation of drinking water", *Catalysis Today*, **107-108**, 100-105, 2005.
2. C. Pfaff, L. Melo, y P. Betancourt, "Pt-Cu/ZSM-5 for removal of nitrates from drinking water", *React. Kinet. Catal. Lett.*, **77**(2), 263-266, 2002.

Eventos

1. P. Betancourt y C. Scott, "Hidrogenación catalítica de nitratos en solución acuosa", *XLV Convención Anual de Asovac*, 1999.
2. P. Betancourt, A. Gómez, C. Pfaff, y D. Moronta, "Caracterización de sistemas Ni-Cu soportados empleados en la reducción de nitratos en aguas para consumo humano", *XVI Encuentro Nacional de Catálisis*, Universidad del Zulia, Maracaibo, 2001.
3. Y. Crespo, P. Betancourt, W. Meléndez, y R. Montero, "Niveles de sulfato, nitrato y fosfato en las aguas subterráneas del sector occidental de la cuenca del Lago de Valencia", *XVI Encuentro Nacional de Catálisis*, Universidad del Zulia, Maracaibo, 2001.
4. Y. Crespo, A. Gómez, R. Montero, W. Meléndez, A. Ojeda, C. Scott, J. Goldwasser, y P. Betancourt, "Reducción catalítica de nitratos y nitritos en solución acuosa", *XVI Encuentro Nacional de Catálisis*, Universidad del Zulia, Maracaibo, 2001.
5. R. Rivera, P. Betancourt, R. Montero, W. Meléndez, y A. Ojeda, "Remediación catalítica de nitratos presentes en las aguas subterráneas de la región sur-este del Lago de Valencia", *LI Convención Anual de Asovac*, 2001.
6. P. Betancourt, A. Gómez, C. Pfaff, C. Scott, y J. Goldwasser, "Reducción catalítica de nitratos en aguas para consumo humano", *XVII Simposium Iberoamericano de Catálisis*, Oporto, Portugal, 2000.
7. P. Betancourt, A. Gómez, Y. Crespo, C. Pfaff, C. E. Scott, y J. Goldwasser, "Reducción catalítica de nitratos", *IV Congreso Internacional de Química, XIII Conferencia del Caribe de Química e Ingeniería Química*, La Habana, Cuba, 2001.



8. A. Gómez, D. Moronta, C. Scott, J. Goldwasser, C. Pfaff, y P. Betancourt, "Catalytic removal of nitrates from drinking water", *V Symposium EuropaCat, Ismerlick*, Irlanda, 2001.
9. C. Pfaff, L. Melo, Y. Crespo, y P. Betancourt, "Reducción catalítica en solución acuosa de nitratos y nitritos empleando catalizadores Pt-Cu/ZSM- 5", *2° Congreso Iberoamericano de Química y Física Ambiental*, Varadero, Cuba, 2001
10. C. Pfaff, L. Melo, y P. Betancourt, "Catalizadores Pt-Cu/ZSM-5 para la remoción de nitratos y nitritos en aguas para consumo humano", *XVIII Simposio Iberoamericano de Catálisis*, Porlamar, Venezuela, 2002. (También presentado en *XIX Simposio Iberoamericano de Catálisis*, Mérida, México, 2004).

Otros

Trabajo de Ascenso a la categoría de Agregado del responsable, "Reducción de nitratos y nitritos sobre catalizadores de Ni-Cu/y-alúmina en aguas para consumo humano, 2003.

Tesis de Maestría

Ricardo Harner C., "Reducción catalítica de especies químicas inorgánicas en aguas de la Cuenca del Lago de Valencia", 2002.

Tesis de Pregrado

1. Álvaro Gómez, "Hidrogenación catalítica de nitratos en solución acuosa", 2000.
2. Yelitza Crespo, "Estudio fisicoquímico y remediación de aguas subterráneas de la cuenca del Lago de Valencia", 2001.
3. Isabel Ramón y Rivera, "Niveles de nitratos en las aguas subterráneas de la cuenca del Lago de Valencia y su remediación catalítica", 2001.
4. Carmen Elena Bastidas, "Síntesis de catalizadores para la reducción catalítica de nitratos en solución acuosa", 2001.
5. Rafael Flores, "Reducción de nitratos por hidrogenación catalítica en soluciones acuosas en un reactor por carga", 2002. (Universidad de Oriente).
6. Ana Beatriz Maldonado, "Síntesis y caracterización de catalizadores Ni- Cu soportados empleados en la reducción de nitratos", 2002. (Universidad Simón Bolívar).
7. Carlos Barcia y Manuel Caldeira, "Desarrollo de una metodología de análisis de nitritos para aguas de consumo humano", 2002. (IUT-RC Dr. Federico Rivero Palacio).
8. Enrique Royero, "Efecto de la salinidad y la dureza en la reducción catalítica de nitratos en solución acuosa", 2003.
9. Mirla Rodríguez, "Catalizadores de Pd-Fe para la reducción de nitratos en aguas de consumo humano", 2003.
10. Rafael T. Rodríguez, "Remoción de nitratos y nitritos en aguas para consumo humano empleando un proceso de reducción catalítica: Pt-Sn/ZSM-5", 2003 (Universidad Simón Bolívar).
11. José Vicente Agüero, "Estudio cinético de la reducción de Nitratos por nanopartículas de hierro en solución acuosa", 2004.
12. Mehyber Briceño, "Reducción catalítica de nitratos y nitritos en aguas para consumo humano: sistema BaPtCu/alúmina", 2004. (UNEXPO).