



MAURICIO FEDERICO
MUSSO SOSA

Químico

mmusso@fq.edu.uy
<http://fisicoquimica.fq.edu.uy/doku.php?id=mmusso>

Gral. Flores 2021
29248352

SNI

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas
Categorización actual: Iniciación (Activo)

Fecha de publicación: 02/06/2020
Última actualización: 18/03/2020

Datos Generales

INSTITUCIÓN PRINCIPAL

Universidad de la República/ Facultad de Química - UDeLaR / Área Físicoquímica y Laboratorio de Físicoquímica de Superficies (LAFIDESU), DETEMA / Uruguay

DIRECCIÓN INSTITUCIONAL

Institución: Universidad de la República / Facultad de Química - UDeLaR / Sector Educación Superior/Público

Dirección: General Flores 2124 / 11800 / Montevideo, Montevideo, Uruguay

Teléfono: (2) 29241880

Correo electrónico/Sitio Web: mmusso@fq.edu.uy <http://www.fq.edu.uy/>

Formación

Formación académica

CONCLUIDA

GRADO

Química (2003 - 2013)

Universidad de la República - Facultad de Química - UDeLaR, Área Físicoquímica, Laboratorio de Físicoquímica de Superficies (LAFIDESU), DETEMA, Uruguay

Título de la disertación/tesis/defensa: Catalizadores La₂Zr₂O₇ impregnados con Ni para el reformado de bioetanol. Efecto de la adición de Pd

Tutor/es: Dr. Juan Bussi

Obtención del título: 2013

Palabras Clave: Hidrógeno Reformado catalítico Níquel Paladio Energías Renovables

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies

Bachiller en Química (2003 - 2013)

Universidad de la República - Facultad de Química - UDeLaR, Uruguay

Título de la disertación/tesis/defensa:

Obtención del título: 2013

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies

EN MARCHA

DOCTORADO

Doctorado en Química (2014)

Universidad de la República, Facultad de Química - UDeLaR, Área Físicoquímica, Laboratorio de Físicoquímica de Superficies (LAFIDESU), DETEMA, Uruguay

Título de la disertación/tesis/defensa: Estudio de catalizadores de níquel preparados por coprecipitación y su aplicación en la producción de hidrógeno mediante reformado de derivados líquidos de la biomasa

Tutor/es: Dr. Juan Bussi

Financiación:

Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas / Área Química (PEDECIBA), Uruguay

Palabras Clave: Hidrogeno Catálisis Heterogénea Biocombustibles Energía Alternativa Níquel

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies

Formación complementaria

CONCLUIDA

CURSOS DE CORTA DURACIÓN

Procesos termoquímicos de obtención de energía a partir de biomasa (03/2018 - 07/2018)

Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Química - UDeLaR, Uruguay

36 horas

Palabras Clave: Energía Procesos Termoquímicos Biomasa

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Catalisis Heterogénea - Energías Renovables

Aplicaciones catalíticas de nanomateriales (01/2016 - 01/2016)

Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Química - UDeLaR, Uruguay

24 horas

Palabras Clave: Catálisis Nanomateriales

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies

2º Curso Uruguayo de Celdas de Combustible de Óxido Sólido (SOFC) (01/2015 - 01/2015)

Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Química - UDeLaR, Uruguay

45 horas

Palabras Clave: Reformado catalítico PEM Celdas de Combustible SOFC Gasificación de biomasa

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Electroquímica

Anodización de Superficies Metálicas y sus Aplicaciones (01/2015 - 01/2015)

Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Química - UDeLaR, Uruguay

18 horas

Palabras Clave: Anodización Electroquímica Óxidos Barrera Óxidos Porosos

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies

Espectroscopía Raman y Microscopía Confocal (01/2015 - 01/2015)

Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Química - UDeLaR, Uruguay

Palabras Clave: Espectroscopía Raman

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Química Analítica / Espectroscopía

Tratamiento de Superficies y Revestimientos Protectores (01/2014 - 01/2014)

Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Química - UDeLaR, Uruguay

30 horas

Palabras Clave: Superficies Catálisis Corrosión

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies

Membranas Poliméricas para Celdas de Combustible (01/2014 - 01/2014)

Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Química - UDeLaR,
Uruguay
16 horas
Palabras Clave: PEM Celdas de Combustible
Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros,
Electroquímica / Electroquímica

Materiales para la Conversión y Almacenamiento de Energía (01/2013 - 01/2013)

Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Química - UDeLaR,
Uruguay
16 horas
Palabras Clave: Hidrogeno Celdas
Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros,
Electroquímica / Físicoquímica de Superficies

Hidrógeno como combustible: tecnologías para su producción y uso (01/2011 - 01/2011)

Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Química - UDeLaR,
Uruguay
24 horas
Palabras Clave: Hidrogeno
Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros,
Electroquímica / Físicoquímica de Superficies

PARTICIPACIÓN EN EVENTOS

XXI Congreso Argentino de Catalisis/X Congreso de Catalisis del Mercosur (2019)

Tipo: Congreso
Institución organizadora: UNL-Conicet-Incape, Argentina
Palabras Clave: Catálisis
Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros,
Electroquímica / Catálisis

6to Encuentro Nacional de Química (ENAQUI6) (2019)

Tipo: Congreso
Institución organizadora: PEDECIBA Química, Uruguay
Palabras Clave: Química
Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Ciencias Químicas /

Primer Encuentro de Jóvenes Investigadores en Ciencia de Materiales (2018)

Tipo: Congreso
Institución organizadora: Facultad de Química/Facultad de Ciencias/Facultad de Ingeniería/CURE,
Uruguay
Palabras Clave: Materiales
Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Ciencias Químicas / Materiales

5to Encuentro Nacional de Química (ENAQUI5) (2017)

Tipo: Congreso
Institución organizadora: PEDECIBA Química, Uruguay
Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Ciencias Químicas /

XXV Congreso Iberoamericano de Catálisis (2016)

Tipo: Congreso
Institución organizadora: Facultad de Química/FISOCAT, Uruguay
Palabras Clave: Catálisis
Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Catálisis

4to Encuentro Nacional de Química (ENAQUI4) (2015)

Tipo: Congreso

Institución organizadora: PEDECIBA Química, Uruguay

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Ciencias Químicas /

17º Congreso Brasileiro de Catalisis/VII Congreso de Catalisis del Mercosur (2013)

Tipo: Congreso

Institución organizadora: Sociedade Brasileira de Catálise, Brasil

Palabras Clave: Catálisis

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Catálisis

XXVI Congreso Interamericano de Ingeniería Química/V Encuentro Regional de Ingeniería Química (2012)

Tipo: Congreso

Institución organizadora: Asociación de Ingenieros Químicos del Uruguay (AIQU)/Confederación Interamericana de Ingeniería Química (CIIQ), Uruguay

Palabras Clave: Biorefinería

Áreas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Química / Ingeniería Química /

XVII Congreso Argentino de Catalisis/VI Congreso de Catalisis del Mercosur (2011)

Tipo: Congreso

Institución organizadora: Universidad de Salta, Uruguay

Palabras Clave: Catálisis

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Catálisis

Idiomas

Francés

Entiende regular / Habla regular / Lee bien / Escribe regular

Inglés

Entiende muy bien / Habla bien / Lee muy bien / Escribe bien

Español

Entiende muy bien / Habla muy bien / Lee muy bien / Escribe muy bien

Áreas de actuación

CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS

Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies, Catálisis Heterogénea

CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS

Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Electroquímica

CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS

Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies, Fotocatálisis Heterogénea

Actuación profesional

Facultad de Química - UDeLaR / Área Físicoquímica, Laboratorio de Físicoquímica de Superficies (LAFIDESU), DETEMA

VÍNCULOS CON LA INSTITUCIÓN

Funcionario/Empleado (12/2019 - a la fecha) Trabajo relevante

Asistente de Área Físicoquímica ,20 horas semanales
Cursos de grado: Físicoquímica 101-02, 103 y 104 Dictado de clases de laboratorio, clases teóricas y teórico-prácticas de resolución de ejercicios, clases de consulta, propuesta y corrección de ejercicios para las instancias de parciales/exámenes. Curso de posgrado : Herramientas de Electroquímica: Teoría y Aplicaciones Organización, dictado de clases teóricas, propuesta y corrección de ejercicios para las instancias parciales. Curso de posgrado: Hidrógeno como Fuente de Energía: Tecnologías para su Producción y Uso Organización, dictado de clases teóricas, evaluación de seminarios prácticos.

Escalafón: Docente

Grado: Grado 2

Cargo: Efectivo

Funcionario/Empleado (01/2014 - 12/2019)

Asistente de Área Físicoquímica ,20 horas semanales

Escalafón: Docente

Grado: Grado 2

Cargo: Interino

Funcionario/Empleado (05/2010 - 12/2013)

Ayudante Área Físicoquímica ,20 horas semanales

Escalafón: Docente

Grado: Grado 1

Cargo: Interino

ACTIVIDADES

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Producción de Hidrógeno y Gas de Síntesis a partir de derivados de biomasa (05/2010 - a la fecha)

Mezclas H₂/CO son producidos a través de reformado catalítico con vapor de agua, ya sea para obtener hidrógeno de alta pureza (mayores relaciones H₂/CO) o gas de síntesis (menores relaciones H₂/CO). También se estudia la influencia de la WGS en los procesos, con el fin de también obtener relaciones CO₂/CO adecuadas. Las materias primas de partida son recursos renovables provenientes de la biomasa como el bioetanol, ácido acético, acetona y glicerina obtenida como subproducto del biodiesel.

Fundamental

10 horas semanales

Área Físicoquímica y Laboratorio de Físicoquímica de Superficies (LAFIDESU), DETEMA ,

Integrante del equipo

Equipo: Mauricio Federico MUSSO SOSA , Juan Alberto BUSSI LASA , Santiago German VEIGA BACCI

Palabras clave: Hidrógeno Syngas Catálisis Heterogénea Bioetanol Biomasa

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros,

Electroquímica / Catalisis Heterogénea - Energías Renovables

Producción de combustibles líquidos a través de la síntesis de Fischer-Tropsch (05/2014 - a la fecha)

Combustibles líquidos (C₇-C₁₅) son producidos a través de la síntesis de Fischer-Tropsch a partir de una mezcla de gas de síntesis proveniente de gasificación de biomasa.

Fundamental

5 horas semanales

Área Físicoquímica y Laboratorio de Físicoquímica de Superficies (LAFIDESU), DETEMA ,

Integrante del equipo

Equipo: Mauricio Federico MUSSO SOSA , Juan Alberto BUSSI LASA , Santiago German VEIGA

BACCI, Nicolás Daniel ESTEFAN PACHECO

Palabras clave: Combustibles Líquidos Syngas Catálisis Heterogénea Fischer-Tropsch

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Catalisis Heterogénea - Energías Renovables

Fotocatálisis Heterogénea (05/2014 - a la fecha)

Hidrógeno de alta pureza es producido a partir de foto-reformado de compuestos orgánicos en solución acuosa, destruyendo el contaminante en el proceso. El proceso es realizado a temperatura ambiente y utilizando luz UV y visible.

Fundamental

3 horas semanales

Área Físicoquímica y Laboratorio de Físicoquímica de Superficies (LAFIDESU), DETEMA ,

Integrante del equipo

Equipo: Mauricio Federico MUSSO SOSA , Juan Alberto BUSSI LASA , María Andrea DE LEÓN CHOCHO , Santiago German VEIGA BACCI

Palabras clave: Hidrógeno Fotocatálisis Destrucción de contaminantes Luz UV Luz Visible

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies, Fotocatálisis Heterogénea

Despolimerización catalítica de plásticos (05/2017 - a la fecha)

La línea de investigación propone la valorización de residuos plásticos por medio de su despolimerización catalítica para la producción de combustibles líquidos.

Fundamental

5 horas semanales

Área Físicoquímica y Laboratorio de Físicoquímica de Superficies (LAFIDESU), DETEMA ,

Integrante del equipo

Equipo: Mauricio Federico MUSSO SOSA , Juan Alberto BUSSI LASA , Néstor Alcides TANCREDI MOGLIAZZA , Melisa OLIVERA ROHRER

Palabras clave: Despolimerización Catalítica Plásticos LDPE HDPE

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Catalisis Heterogénea

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Producción de hidrógeno a partir de biomasa mediante reformado catalítico con vapor de agua (PAIE) (05/2019 - 12/2019)

Proyecto de Investigación Estudiantil (PAIE). En el mismo se propone la síntesis de catalizadores de Ni soportados sobre estructuras tipo pirocloro ($\text{La}_2\text{M}_2\text{O}_7$ con $\text{M} = \text{Zr}, \text{Ti}$ o Ce) para la producción de hidrógeno a partir de reformado catalítico con vapor de agua de distintos hidrocarburos oxigenados (etano, ácido acético y glucosa).

5 horas semanales

Facultad de Química, UdeLaR, Laboratorio de Físicoquímica y Físicoquímica de Superficies

Investigación

Coordinador o Responsable

Concluido

Alumnos encargados en el proyecto:

Pregrado:4

Financiación:

Comisión Sectorial de Investigación Científica - UDeLaR, Uruguay, Apoyo financiero

Equipo: Mauricio Federico MUSSO SOSA , S. VEIGA , F. PERDOMO , T. RODRIGUEZ , N. MAZZEI , B. DECARLINI

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Catalisis Heterogénea - Energías Renovables

Estudios de carbones activados como catalizadores de despolimerización catalítica de plásticos (08/2017 - 08/2019)

En el mundo, residuos de materiales plásticos son parte importante de los componentes de los residuos sólidos urbanos (RSU). En nuestro país, los residuos termoplásticos (polietileno de alta y baja densidad utilizados en botellas y bolsas) enviados a la Usina Felipe Cardoso en Montevideo son alrededor de un 12% de los 2500 m³ diarios ingresados (LKSUR, 2013) y por su gran volumen y bajo

costo se presentan como una promisoría fuente de materia prima para la obtención de productos de mayor valor agregado (Najafi, 2013). La despolimerización catalítica constituye una alternativa que puede contribuir eficazmente a la búsqueda de soluciones a la gestión de residuos de materiales plásticos basándose en los siguientes aspectos: i) los productos de la despolimerización pueden ser valorizados como combustibles que pueden sustituir a derivados del petróleo y gas natural en su uso como combustibles, contribuyendo de esa forma a reducir la dependencia de recursos fósiles; ii) el uso de un catalizador reduce significativamente la temperatura del proceso, lo que contribuye a reducir los requerimientos de energía y de equipamiento con respecto a los procesos sin uso de catalizador; iii) el uso de catalizadores a base de carbones activados producidos a partir de recursos propios del país puede contribuir a la viabilidad económica de una futura implementación del proceso de la despolimerización a nivel nacional. En nuestro país no se conocen estudios de pirólisis (o despolimerización) catalítica de plásticos a nivel experimental, lo que plantea variadas interrogantes acerca de las características de funcionamiento del proceso y hace más difícil la evaluación de la viabilidad técnica y económica previa a su implementación a gran escala. Una serie de estudios con utilización de carbones activados contribuiría a conocer el potencial de los mismos como catalizadores del proceso.

8 horas semanales

Facultad de Química - Udelar , Laboratorio de Físicoquímica de Superficies

Desarrollo

Integrante del Equipo

Concluido

Equipo: J. BUSSI (Responsable) , N. TANCREDI (Responsable) , Mauricio Federico MUSSO SOSA , M. OLIVERA

Palabras clave: Despolimerización catalítica Carbón activado

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies

Producción de combustibles líquidos a partir de gas de síntesis proveniente de biomasa (03/2014 - 09/2016)

La biomasa forestal tiene un gran potencial como fuente renovable para la producción de combustibles sustitutivos de los que actualmente se obtienen a partir del petróleo. Una de las rutas más atractivas se basa en su transformación en una mezcla de gases cuyos principales componentes son hidrógeno y óxidos de carbono (gas de síntesis), seguido del proceso de síntesis catalítica para obtener una mezcla de hidrocarburos con propiedades similares a las de los combustibles tipo gasolina y/o diesel. En el presente proyecto se estudiará la producción de hidrocarburos a partir de un gas de síntesis de composición similar al obtenido por gasificación de biomasa. Para ello se utilizarán nuevos catalizadores de hierro que serán preparados mediante técnicas sol-gel. Los catalizadores se ensayarán en las condiciones experimentales típicas del proceso. Los efluentes gaseosos del reactor serán inyectados periódicamente en un cromatógrafo de gases para analizar CO₂, CO y CH₄ e hidrocarburos livianos (C₁-C₄). La fracción del efluente condensada a 0°C en una trampa a la salida del reactor también será analizada por cromatografía de gases para determinar el contenido de los hidrocarburos de cadena más larga (C₅+). Con los resultados se determinará el porcentaje de óxidos de carbono convertidos en hidrocarburos y la selectividad expresada en porcentaje de hidrocarburos formados correspondiente a las fracciones C₁-C₄, C₅-C₁₀ y C₁₁-C₂₀. Los ensayos se repetirán con cambios en las condiciones de temperatura y presión a los efectos de conocer los cambios en la conversión y en la selectividad. Las propiedades de los catalizadores se estudiarán por técnicas de difracción de rayos X, análisis termogravimétrico, determinación de área específica y diámetro y volumen de poros y espectroscopia Mossbauer. Los resultados se evaluarán para establecer las condiciones más favorables para obtener el máximo de eficiencia en la producción de fracciones tipo gasolina y tipo diesel.

20 horas semanales

Facultad de Química - Udelar , Laboratorio de Físicoquímica de Superficies

Investigación

Integrante del Equipo

Concluido

Financiación:

Agencia Nacional de Investigación e Innovación, Uruguay, Apoyo financiero

Equipo: J. BUSSI (Responsable) , S. VEIGA, N. BESPALCO , Mauricio Federico MUSSO SOSA

Palabras clave: Biomasa Gas de Síntesis Fischer Tropsch

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies

Desarrollo de electrodos nanoestructurados para la producción de hidrógeno por fotocátalisis a partir de residuos o subproductos orgánicos de procesos industriales (03/2014 - 03/2016)

10 horas semanales

CAPES - UdelaR , Laboratorio de Fisicoquímica de Superficies

Desarrollo

Integrante del Equipo

Concluido

Financiación:

CAPES/CNPq/MEC, Brasil, Cooperación

Equipo: J. BUSSI (Responsable) , S. VEIGA , A DE LEÓN , N. TANCREDI (Responsable) , M. MUSSO , A. QUEVEDO , N. PRIETO , C. FRAGA MALFATTI (Responsable)

Palabras clave: Hidrogeno Fotoreformado Residuos Orgánicos Niobio

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Fisicoquímica de Superficies

Producción de hidrógeno mediante foto-reformado de glicerol (11/2012 - 11/2014)

El hidrógeno está considerado como un posible sustituto de los actuales combustibles derivados de materias primas fósiles. Para que ello se concrete aún es necesario desarrollar tecnologías que aseguren su disponibilidad en grandes volúmenes y costo accesible. Su producción a partir de biomasa constituye una alternativa sustentable que contribuiría a evitar la contaminación de la atmósfera y disminuir los efectos del cambio climático. En el presente proyecto se estudiará la producción de hidrógeno mediante técnicas de foto-reformado de la glicerina proveniente de la producción de biodiesel. Para ello se prepararán fotocatalizadores mediante técnicas sol-gel e impregnación. En una primera parte se utilizará luz UV cercana y glicerina pura, luego de lo cual los ensayos se extenderán al empleo de luz visible y glicerina cruda conteniendo todas las impurezas provenientes del proceso de producción de biodiesel. En estas experiencias se determinará la cantidad de hidrógeno producido a partir de medidas del volumen de gases producidos y de su concentración en hidrógeno. En forma simultánea se determinará la cantidad de glicerina remanente, así como la de otros compuestos intermediarios resultantes de su transformación incompleta. En las experiencias de foto-reformado se determinará la influencia de una serie de parámetros: concentración inicial de glicerina, cantidad y tipo de fotocatalizador, pH. Las propiedades de los fotocatalizadores se estudiarán por técnicas de difracción de rayos X, análisis termogravimétrico, determinación de área específica y de diámetro y volumen de poros. Las propiedades ópticas serán estudiadas en el Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC), Santa Fé, Argentina. Los resultados se evaluarán a los efectos de establecer las condiciones más favorables para obtener el máximo de eficiencia en la producción de hidrógeno.

14 horas semanales

Facultad de Química - Udelar , Laboratorio de Fisicoquímica de Superficies

Desarrollo

Integrante del Equipo

Concluido

Financiación:

Agencia Nacional de Investigación e Innovación, Uruguay, Apoyo financiero

Equipo: J. BUSSI (Responsable) , S. VEIGA , A DE LEÓN , Mauricio Federico MUSSO SOSA

Palabras clave: Hidrogeno Fotoreformado Glicerina

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Fisicoquímica de Superficies

Coperção Brasil-Urugui para o desenvolvimento de catalisadores suportados em materiais carbonáceos para a conversão de energia a partir de fontes renováveis (10/2012 - 10/2014)

5 horas semanales

CAPES-UdelaR , Laboratorio de Fisicoquímica de Superficies

Desarrollo

Otros

Concluido

Financiación:

Agencia Nacional de Investigación e Innovación, Uruguay, Apoyo financiero

Equipo: J. BUSSI , S. VEIGA , N. TANCREDI (Responsable) , A. CUÑA , J. DE VIVO , A. AMAYA , M. MUSSO

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies

Caracterización de catalizadores para el reformado de derivados líquidos de biomasa (05/2010 - 04/2012)

El esperado agotamiento de los combustibles provenientes de recursos fósiles y las consecuencias de su uso sobre el clima a nivel global han impulsado el desarrollo de nuevas tecnologías para la generación de energía. Entre ellas, aquellas basadas en la combustión de hidrógeno están consideradas como una potencial alternativa, ya a diferencia de los combustibles fósiles, la combustión del hidrógeno no genera contaminantes, reduciendo así las emisiones de los mismos a la atmósfera. Además de su quemado directo, el hidrógeno podría ser utilizado directamente para alimentar una celda de combustible, la cual genera rendimientos muchos mayores a la de los motores comunes de combustión interna. Para la producción del mismo se parte de materias primas de fácil utilización como lo son el bioetanol o el ácido acético, los cuales poseen las ventajas de ser seguros de manejar y de obtener mediante procesos de fermentación de biomasa. El siguiente trabajo es una continuación de estudios anteriores, los cuales se centran en la obtención de nuevos catalizadores a base de níquel y cobre (conocidos gracias a su bajo costo y alta eficiencia para la obtención de hidrógeno), caracterización de las propiedades de los mismos y finalmente diversos ensayos para la obtención de hidrógeno, partiendo tanto de bioetanol como de ácido acético, en un amplio margen de temperaturas que van desde los 450°C a los 650°C, confirmándose para todos los ensayos una alta actividad de los mismos la cual se mantiene estable en el transcurso del tiempo.

20 horas semanales

Facultad de Química - Udelar , Laboratorio de Físicoquímica de Superficies

Desarrollo

Integrante del Equipo

Concluido

Financiación:

Comisión Sectorial de Investigación Científica - UDeLaR, Uruguay, Apoyo financiero

Equipo: J. BUSSI (Responsable) , M. MUSSO

Palabras clave: Hidrogeno Reformado catalítico Etanol

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies

DOCENCIA

Posgrado en Química (03/2018 - a la fecha)

Doctorado

Asistente

Asignaturas:

Herramientas de Electroquímica: Teoría y Aplicaciones, 5 horas, Teórico-Práctico

Hidrógeno como fuente de energía: tecnologías para su producción y uso Foro, 5 horas, Teórico

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Electroquímica

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Energías Renovables

Carreras de Facultad de Química (05/2010 - a la fecha)

Grado

Asistente

Asignaturas:

Físicoquímica 103, 21 horas, Teórico-Práctico

Físicoquímica 104, 21 horas, Teórico-Práctico

Físicoquímica 101-102, 10 horas, Teórico-Práctico

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica /

EXTENSIÓN

Participación en Stand del Área Físicoquímica con motivo del Día del Patrimonio (10/2018 - 10/2018)

Facultad de Química, UdelaR 20 horas

Presentación de póster en Facultad de Química con motivo del día mundial del medio ambiente (06/2018 - 06/2018)

Facultad de Química, Comisión de Gestión Medioambiental Interna de Facultad de Química
2 horas

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Catálisis Heterogénea y Energías Renovables

PASANTÍAS

Caracterización de sólidos utilizados como catalizadores de reformado (06/2019 - 07/2019)

Universidad Nacional del Litoral (UNL) - Santa Fe - Argentina, Grupo de Investigación en Ciencia e Ingeniería Catalítica (GICIC)- Instituto de Investigaciones en Catálisis y Petroquímica (INCAPE), bajo la dirección del Dr. Carlos Apesteguía

36 horas semanales

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies, Catálisis Heterogénea

GESTIÓN ACADÉMICA

Integrante (11/2014 - a la fecha)

Facultad de Química, Comisión de la carrera de Químico
Participación en consejos y comisiones

Integrante (11/2014 - a la fecha)

Facultad de Química, Comisión de Gestión Medioambiental Interna de Facultad de Química
Participación en consejos y comisiones

Integrante (12/2019 - a la fecha)

Facultad de Química, DETEMA, UdelaR, Subcomisión de Extensión y Gestión
Participación en consejos y comisiones , 2 horas semanales

Integrante (08/2018 - 04/2019)

Facultad de Química, UdelaR, Comisión de Salud y Seguridad de Estudiantes y Trabajadores
Participación en consejos y comisiones , 2 horas semanales

Suplente (02/2014 - 07/2018)

Facultad de Química, UdelaR, Comisión de Salud y Seguridad de Estudiantes y Trabajadores
Participación en consejos y comisiones , 2 horas semanales

CARGA HORARIA

Carga horaria de docencia: 20 horas

Carga horaria de investigación: 10 horas

Carga horaria de formación RRHH: 6 horas

Carga horaria de extensión: Sin horas

Carga horaria de gestión: 3 horas

Producción científica/tecnológica

Los procesos basados en la catálisis heterogénea presentan ventajas comparativas frente a los basados en otros tipos de fenómenos fisicoquímicos. Ello explica que dichos procesos formen parte de procesos productivos a gran escala (ejemplos: producción de amoníaco, ácido sulfúrico, acetaldehído, hidrógeno, combustibles a partir de petróleo) y más recientemente de procesos destinados al abatimiento de la polución ambiental (ejemplo: convertidores catalíticos de gases de escape de automóviles). Gracias a las ventajas ya mencionadas, se han desarrollado diversos trabajos en el Laboratorio de Físicoquímica de Superficies de la Facultad de Química de interés nacional, tal como la valorización de residuos agroindustriales para su reutilización como una fuente

de energía renovable y limpia. El que suscribe ha contribuido a dicha labor mediante las siguientes actividades: i) Generación de nuevos conocimientos relacionados con nuevos materiales sólidos con propiedades catalíticas, desarrollo de nuevos procesos productivos y analíticos. ii) Adquisición de nuevos equipos y técnicas experimentales para futuros trabajos. iii) Divulgación de actividad científica a partir de trabajos enviados a distintos congresos.

Producción bibliográfica

ARTÍCULOS PUBLICADOS

ARBITRADOS

Catalytic assessment of a Ni-La-Sn ternary metallic system in ethanol steam reforming and the influence of the Sn/La atomic ratio in the catalytic performance (Completo, 2019) Trabajo relevante

M. MUSSO , M. ROMERO , R. FACCIO , J. BUSSI

Catalysis Today, 2019

Palabras clave: Ethanol Hydrogen Catalytic Reforming Nickel La-Sn Pyrochlore

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Catalisis Heterogénea - Energías Renovables

Medio de divulgación: Internet

Escrito por invitación

ISSN: 09205861

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cattod.2019.05.043>

Nickel based catalysts (15 wt.%) supported on a La-Sn mixed oxides (Sn/La atomic ratio = 1, 0.75, 0.5, 0.25 and 0) were prepared by a coprecipitation technique involving pH adjustment with KOH and then calcined at 950 °C. XRD analysis of the catalysts containing Sn showed the presence of the pyrochlore-like phase La₂Sn₂O₇ and an intermetallic Ni_xSn_y compounds as active phase. For the Sn/La ratios lower than 1, the formation of the perovskite-like phases La₂NiSnO₆ and LaNiO₃ was also observed, with relative amounts in weight dependent of the Sn/La ratio, although they were easily destroyed under reaction conditions to form a more Sn-rich active phase. All the catalysts were active in the ethanol steam reforming at 650 °C with a production of a H₂ and CO₂ rich gas mixture. While the Sn presence in the catalyst decreases its catalytic activity, the formation of an intermetallic Ni_xSn_y phase increases its resistance to the formation of carbonaceous residues and the presence of Sn⁺⁴ species in the pyrochlore compound promotes the WGS decreasing the CO production. Carbonaceous residues on the spent catalysts were analyzed by TGA, EDS, Elemental Analysis and Raman Spectroscopy showing differences in their quantity and nature depending on the Sn/La ratio.

Scopus' WEB OF SCIENCE™

Catalytic assessment of Fe-La-Zr trimetallic mixed oxides in the Fischer-Tropsch synthesis using bio-syngas (Completo, 2019) Trabajo relevante

M. MUSSO , S. VEIGA , N. ESTEFAN , J. BUSSI

Biomass and Bioenergy, v.: 127 2019

Palabras clave: Fischer-tropsch synthesis Bio-syngas Fe-La-Zr mixed oxide

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Catalisis Heterogénea - Energías Renovables

Medio de divulgación: Internet

ISSN: 09619534

H₂/CO/CO₂ gaseous mixtures obtained by biomass gasification (bio-syngas) could be used to obtain hydro-carbons by the Fischer-Tropsch synthesis (FTS). In this work, trimetallic Fe-La-Zr mixed oxides prepared by coprecipitation with oxalic acid were studied in the synthesis of hydrocarbons from bio-syngas at 300 °C and 10 bar. Catalysts obtained by calcination at 700 °C are activated by the bio-syngas and the one that contains 30 wt% of Fe attains steady CO conversion levels of 75% and a total hydrocarbon yield of 34%-36%. A liquid product containing hydrocarbons in the range C₅-C₁₃ is formed together with C₁-C₄ products. Potassium promotion (6 wt%) allows to increase CO conversion (near 89%) and hydrocarbons yield (near 44%). Catalysts obtained by calcination at 900 °C display higher activation times due to their crystalline structure, although they attain final activity levels close to the amorphous ones obtained by calcination at 700 °C.

Scopus' WEB OF SCIENCE™

Structural and catalytic stability assessment of Ni-La-Sn ternary mixed oxides for hydrogen production by steam reforming of ethanol (Completo, 2017) Trabajo relevante

J. BUSSI , M. MUSSO , A. QUEVEDO , R. FACCIO , M. ROMERO

Catalysis Today, v.: 296 p.:154 - 162, 2017

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies

Escrito por invitación

ISSN: 09205861

NiLaSn trimetallic catalysts (x =5 and 15% by weight) were prepared by a coprecipitation technique by pH change and then calcined at 700 °C, 850 °C, 900 °C and 950 °C. XRD analysis of the fresh and unreduced catalysts showed the formation of crystalline phases corresponding to the pyrochlore structure La₂Sn₂O₇ and NiO following calcination at 850 °C, 900 °C and 950 °C. Ni₃Sn and Ni₃Sn₂ compounds were formed under a pure hydrogen atmosphere and 650 °C in the well crystallized catalyst containing the pyrochlore. This catalyst was highly active in the ethanol steam reforming reaction at 650 °C, giving yield to gaseous mixtures containing hydrogen, carbon monoxide, carbon dioxide and methane. XRD analysis of the spent catalyst showed the presence of Ni₃Sn₂, Ni₃Sn and the pyrochlore as unique phases after 80 hours of reaction time. After an initial decay, H₂ yield kept stable until the end of the test. Carbon formation was observed by TEM, TG and elemental analysis. Lanthanum carbonates were also revealed by Raman spectroscopy. The highly stable biphasic structure containing Ni-Sn intermetallic compounds and the La₂Sn₂O₇ could be the basis of catalysts for the production of H₂-rich gaseous mixtures starting from bioethanol.

Scopus® WEB OF SCIENCE®

Ethanol steam reforming over NiLaZr and NiCuLaZr mixed metal oxide catalysts (Completo, 2013) Trabajo relevante

J. BUSSI , M. MUSSO , S. VEIGA , N. BESPALKO , R. FACCIO , A. C. ROGER

Catalysis Today, v.: 213 p.:42 - 49, 2013

Palabras clave: Copper-Nickel catalysts Hydrogen Bio-ethanol Steam reforming Lanthanum-zirconium mixed oxide

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies

ISSN: 09205861

NiLaZr and NiCuLaZr mixed metal oxide catalysts were prepared by co-precipitation with oxalic acid in alcoholic medium, followed by calcination. XRD analysis of the unreduced catalysts showed the formation of crystalline phases corresponding to the pyrochlore structure La₂Zr₂O₇ and NiO following calcination at 850 °C, 900 °C and 950 °C. TEM microscopy of the amorphous solids obtained by calcination at 700 °C showed the formation of nanoparticles 2030 nm in size. TPR analysis showed a shift in the Ni and Cu reduction temperature towards lower values with increasing calcination temperature. All catalysts were active in runs of ethanol steam reforming, leading to the formation of gaseous mixtures containing hydrogen, carbon monoxide, carbon dioxide and methane. Deactivation due to carbon formation was observed at the lowest reaction temperature tested (500 °C). XRD, FTIR and thermogravimetric analysis revealed differences in the textural properties of catalysts before and after reforming, which varied in degree according to the catalyst calcination temperature. The NiCuLaZr catalysts showed a lower activity than their NiLaZr analogues, a fact that was ascribed to the formation of a nickelcopper solution, with a lower catalytic activity in the cleavage of C C bonds.

Scopus® WEB OF SCIENCE®

PUBLICACIÓN DE TRABAJOS PRESENTADOS EN EVENTOS

Pirólisis catalítica de PEBD para la producción de hidrocarburos (2019)

Completo

M. MUSSO , BUSSI, J. , M. OLIVERA , DE LEON, A. , AMAYA, A. , TANCREDI, N. , E.VOLONTERIO

Evento: Nacional

Descripción: Sexto Encuentro Nacional de Química (ENAQUI6)

Ciudad: Montevideo

Año del evento: 2019

Publicación arbitrada

Palabras clave: Pirólisis catalítica PEBD

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros,

Electroquímica / Catalisis Heterogénea
Medio de divulgación: Internet
<https://sites.google.com/view/enaqui6/>

Producción de hidrógeno con catalizadores Ni-Me-Zr (Me = La, Y) mediante reformado de bioetanol con vapor de agua a baja temperatura (LT-ESR) (2019)

Completo

M. MUSSO , A. CARDOZO , J. BUSSI

Evento: Nacional

Descripción: Sexto Encuentro Nacional de Química (ENAQUI6)

Ciudad: Montevideo

Año del evento: 2019

Publicación arbitrada

Palabras clave: Hidrógeno Reformado Catalítico Baja Temperatura Níquel Bioetanol

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Catalisis Heterogénea - Energías Renovables

El hidrógeno constituye una alternativa para la generación de energía que puede contribuir a la resolución del calentamiento global derivado de las emisiones de CO₂ resultantes de la combustión de hidrocarburos provenientes de limitados recursos fósiles (petróleo, gas natural, carbón). Su obtención por reformado de hidrocarburos derivados de la biomasa forma parte de las posibles alternativas ya que el CO₂ que lo acompaña es de carácter neutro en la medida que no contribuye al aumento de su concentración en la atmósfera. Para tales fines, el bioetanol (etanol producido a través de la fermentación de biomasa) aparece como una alternativa atractiva por ser no tóxico, fácilmente almacenable y transportable. La siguiente ecuación muestra la máxima cantidad de hidrógeno que podría obtenerse por esta reacción: $C_2H_5OH + 3H_2O \rightarrow 6H_2 + 2CO_2$. Debido a la naturaleza endotérmica la reacción ($\Delta H = 174 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$), la misma se ve favorecida termodinámicamente por altas temperaturas (600-900 °C). El alto aporte externo de energía para lograr este requerimiento reduce la eficiencia energética del proceso, limitando su implementación práctica a menor escala, por ejemplo, para alimentación de celdas de combustible del tipo PEM. El siguiente trabajo tiene como objetivo el estudio de una nueva serie de catalizadores trimetálicos Ni-Me-Zr-T (Ni = 15% en peso; Me = La, Y; T = T_{calcínación} = 700°C y 950 °C). Los mismos fueron ensayados en el LT-ESR a 450 °C y caracterizados estructural y texturalmente antes y después de la reacción para correlacionar estas propiedades con su performance catalítica. Todos los catalizadores resultaron activos a la temperatura de trabajo con H₂ y CO₂ como productos principales, alta conversión de etanol (X_{EtOH}) y un período de inducción inicial hasta un régimen estacionario, lo que indica cambios estructurales durante el inicio de la reacción. Productos secundarios como CH₄ y CO aparecen en bajas cantidades, así como trazas de intermediarios de reacción (acetaldehído) y productos de reacciones secundarias de condensación (acetona, ácido acético), siendo dependientes estas cantidades de la naturaleza del catalizador. También presentaron pequeñas diferencias en las relaciones H₂/CO, vinculadas con la reacción de desplazamiento de agua (WGS): $CO + H_2O \rightarrow H_2 + CO_2$.

Producción de hidrógeno mediante reformado catalítico de etanol con vapor de agua utilizando catalizadores de níquel sobre óxidos mixtos (2019)

Completo

F. PERDOMO , B. DECARLINI , N. MAZZEI , T. RODRIGUEZ , M. MUSSO , S. VEIGA , J. BUSSI

Evento: Nacional

Descripción: Sexto Encuentro Nacional de Química (ENAQUI6)

Ciudad: Montevideo

Año del evento: 2019

Publicación arbitrada

Palabras clave: Hidrógeno Reformado Catalítico Bioetanol Níquel Lantano Cerio Titanio

Financiación/Cooperación:

Comisión Sectorial de Investigación Científica - UDeLaR / Apoyo financiero, Uruguay

El hidrógeno como vector energético puede aplicarse como combustible para transporte o en producción de energía eléctrica a través del uso de celdas de combustible. Las tecnologías actuales de producción de hidrógeno incluyen dos caminos termoquímicos: i) gasificación seguida de la reacción de desplazamiento de agua (WGS); ii) reformado con vapor de agua. Actualmente, el hidrógeno es producido, en su mayoría, por reformado catalítico de gas natural y de diversos derivados de petróleo. Si el hidrógeno es producido a partir de fuentes renovables, como la biomasa, las emisiones de CO₂ netas a la atmósfera serían nulas, contribuyendo a disminuir la

huella de carbono. El reformado es un proceso catalítico en el cual hidrocarburos oxigenados reaccionan en presencia de agua formando mezclas de H₂ y CO₂. El proceso neto de reformado es endotérmico y, debido a esto, para favorecer tanto la termodinámica como la cinética es necesario operar a temperaturas relativamente elevadas (500-900 °C). Dentro de los catalizadores más importantes, se destaca el níquel por ser el más utilizado industrialmente. El reformado de etanol ha sido ampliamente estudiado por diversos autores debido a que es producido a partir de fuentes renovables. A fin de lograr comparar rendimientos de obtención de hidrógeno, diversas condiciones operativas han sido estudiadas. El objetivo del proyecto es estudiar el proceso de reformado de etanol con vapor de agua con tres catalizadores distintos, con misma fase activa (níquel 10 % en peso) y soportado en estructuras tipo pirocloro A₂B₂O₇ (A=La; B= Zr, Ti, Ce) sintetizados por coprecipitación. La relación agua a carbono alimentado (Steam-to-carbon) es 9 (molar) y la alimentación fue de 7,69 mL/gh. La estequiometría de la reacción es: C₂H₅OH + 3H₂O → 6H₂ + 2CO₂. Los ensayos con etanol mostraron los siguientes rendimientos de hidrógeno (en base unitaria utilizando como cota superior la estequiometría de la reacción). Los resultados muestran que el catalizador con mejor rendimiento hacia la producción de hidrógeno es Ni/La₂Zr₂O₇ el cual presentó un rendimiento del 80 %.

Pirólisis térmica y catalítica de polietileno de baja densidad (2019)

Completo

M. OLIVERA , M. MUSSO , A. DE LEON , E. VOLONTERIO , N. TANCREDI , J. BUSSI

Evento: Internacional

Descripción: X CONGRESO ARGENTINO DE INGENIERÍA QUÍMICA

Ciudad: Santa Fé, Argentina

Año del evento: 2019

Publicación arbitrada

Palabras clave: Pirólisis Catalítica Polietileno Combustibles

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Catalisis Heterogénea - Energías Renovables

Medio de divulgación: Internet

Financiación/Cooperación:

Comisión Sectorial de Investigación Científica - UDeLaR / Apoyo financiero, Uruguay

<https://www.aaiq.org.ar/cyj/caiq2019/inicio.php>

La pirólisis de láminas de polietileno de baja densidad (PEBD) se estudió mediante análisis termogravimétrico en atmósfera de N₂ y con un reactor semibatch bajo una presión absoluta de 300 torr y 430 °C. Se ensayaron sólidos con distintas propiedades texturales como catalizadores del proceso. Los análisis termogravimétricos del PEBD sin catalizador y con carbones activados, mostraron comportamientos similares en cuanto a velocidad de pérdida de masa, con un máximo en el entorno de 480 °C, mientras que en los análisis del PEBD con un catalizador de cracking y una arcilla pilareada con aluminio (Al-PILC) se registraron máximos de velocidad a temperaturas sensiblemente menores: 449 °C y 434 °C, respectivamente. En los ensayos de pirólisis utilizando el catalizador comercial de cracking y la Al-PILC se observaron las mayores velocidades de reacción y los mayores rendimientos de líquido (44,7% y 70,2% en peso, respectivamente). Los análisis cromatográficos de los productos líquidos obtenidos sin catalizador y con carbones activados presentan una distribución de hidrocarburos desde 6 hasta 28 átomos de carbono, mientras que los obtenidos con el catalizador de cracking y la Al-PILC se concentran en un rango mucho más reducido entre 6 y 13 átomos de carbono.

Producción de hidrocarburos por pirólisis de plásticos (2019)

Completo

M. OLIVERA , M. MUSSO , A. DE LEON , N. TANCREDI , A. AMAYA , E. VOLONTERIO , J. BUSSI

Evento: Nacional

Descripción: II Congreso Agua, Energía y Medio Ambiente

Ciudad: Montevideo

Año del evento: 2019

Publicación arbitrada

Palabras clave: Plásticos Reciclaje Hidrocarburos Pirólisis

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Catalisis Heterogénea - Energías Renovables

Medio de divulgación: Internet

Financiación/Cooperación:

Comisión Sectorial de Investigación Científica - UDeLaR / Apoyo financiero, Uruguay
<http://grupomontevideo.org/sitio/noticias/congreso-aguas-ambiente-y-energias-2019/>
La transformación de polietileno de baja densidad (PEBD) fue estudiada mediante análisis termogravimétrico (ATG) en atmósfera inerte y con un reactor semibatch. Un material sólido preparado a partir de una arcilla modificada fue evaluado como potencial catalizador del proceso. Dicho sólido presenta una elevada superficie específica y porosidad. Los resultados de ATG muestran un descenso de la temperatura de máxima velocidad de transformación del PEBD cuando se lo mezcla con la arcilla modificada. En los ensayos con el reactor semibatch se obtuvieron productos bajo forma de una fracción líquida y otra sólida. Mediante determinaciones calorimétricas se muestra que la fracción líquida posee un poder calorífico similar al de un combustible tipo diésel. Los análisis cromatográficos muestran que la misma contiene hidrocarburos de distintos n° de átomos de carbono. Con la arcilla modificada fue posible recuperar más del 70% del plástico bajo forma de fracción líquida conteniendo hidrocarburos de n° de átomos de carbono similar a los existentes en los combustibles derivados del petróleo.

Catalizadores de Ni soportados sobre óxidos mixtos M-Zr (M = La, Y) de alta eficiencia para la producción de hidrógeno a través de reformado de bioetanol con vapor de agua. Caracterización y ensayo catalítico (2019)

Completo

M. MUSSO , A. CARDOZO , M. ROMERO , R. FACCIIO , J. BUSSI

Evento: Internacional

Descripción: XXI Congreso Argentino de Catálisis - X Congreso de Catálisis del Mercosur

Ciudad: Santa Fé, Argentina

Año del evento: 2019

Publicación arbitrada

Palabras clave: Hidrógeno Niquel Reformado Catalítico Pirocloro Tierras Raras

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros,

Electroquímica / Catálisis Heterogénea - Energías Renovables

Medio de divulgación: Internet

<https://www.unl.edu.ar/cac2019/>

Renewable hydrogen produced from biomass as an energy vector appears as one of the most promising alternatives to solve, partially at least, the actual environmental and energetic problems. In this sense, a novel series of Ni catalysts supported on M-Zr mixed oxides (M = La, Y) for hydrogen production through bioethanol steam reforming were prepared by sol-gel technique and subsequently calcined at 700 and 950 °C. The catalysts were characterized by X-ray diffraction, N₂ adsorption-desorption isotherms and thermogravimetric analysis and tested at 550 and 650 °C. All the catalysts showed high activity to produce a H₂ and CO₂ rich gas mixture, with low quantities of secondary products and no deactivation in the first 8 hours of operation. The catalysts containing Y in its structure showed better yields than their homologous with La, behavior attributable to a smaller particle size of the active phase due its segregation during the crystallization phenomenon by thermal treatment.

Performance de óxidos mixtos de La y Sn como soportes de catalizadores para el reformado de bioetanol con vapor de agua. Efecto de la deficiencia de Sn (2018)

Completo

M. MUSSO , J. BUSSI

Evento: Nacional

Descripción: Primer Encuentro de Jóvenes Investigadores en Ciencia de Materiales

Ciudad: Montevideo

Año del evento: 2018

Publicación arbitrada

Palabras clave: Hidrógeno Niquel Reformado catalítico Lantano Estaño

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros,

Electroquímica / Catálisis Heterogénea

El incremento en la polución del aire y el aumento en la demanda energética mundial han incentivado la búsqueda de nuevas formas de energía alternativa a los combustibles fósiles. En este aspecto, el hidrógeno aparece como una alternativa viable para sustituir, al menos parcialmente, a los combustibles fósiles. Dentro de los procesos para la producción de hidrógeno, el reformado de bioetanol con vapor de agua aparece como opción atractiva debido a su baja toxicidad y fácil manipulación. La máxima cantidad de hidrógeno obtenida por molécula de etanol viene dada por la

estequiometría de la reacción: $C_2H_5OH + 3H_2O \rightarrow 6H_2 + 2CO_2$. Los catalizadores de Ni soportados sobre distintos óxidos son los más utilizados en este tipo de procesos. En estos catalizadores, el soporte favorece la adsorción del agente oxidante (H_2O) y del CO_2 , permitiendo su reacción con distintos intermediarios de reacción, entre ellos los residuos carbonosos. Recientemente, un óxido mixto de La y Sn con una relación Sn/La=1 fue estudiado como soporte de catalizadores de Ni en la reacción de reformado de bioetanol con vapor de agua [1]. El compuesto resultante de fórmula $La_2Sn_2O_7$ y estructura cristalina tipo pirocloro presentó una alta estabilidad en las condiciones de la reacción, lo cual permitiría la utilización del catalizador preparado con el mismo sin cambios significativos de su actividad por prolongados períodos de tiempo de operación del proceso [1]. El siguiente trabajo tiene como objetivo el estudio de la influencia de la relación Sn/La sobre las propiedades estructurales y texturales de los óxidos mixtos resultantes así como sobre la actividad de los catalizadores de Ni preparados con los mismos. Todos los catalizadores contiene 15% en peso de Ni y las relaciones Sn/La están comprendidas entre 1 (Ni soportado sobre $La_2Sn_2O_7$) y 0 (Ni soportado sobre La_2O_3). Los catalizadores fueron preparados por precipitación de sus precursores metálicos (Ni^{2+} , La^{3+} , Sn^{4+}) en medio acuoso por agregado de una solución de KOH hasta pH = 12 y calcinados a 950 °C durante 2 horas. Todos los catalizadores fueron activos en el reformado de etanol con vapor de agua a 650 °C, con hidrógeno como producto principal acompañado de cantidades variables de productos secundarios, los cuales pueden estar vinculados a las fases presentes en el catalizador.

Comportamiento de catalizadores de hierro para la síntesis de Fischer-Tropsch a partir de biosingás (2018)

Completo

M. MUSSO , N. Estefan , J. Bussi , S. Veiga , D. Mombrú

Evento: Internacional

Descripción: CICAT XXVI

Ciudad: Coimbra, Portugal

Año del evento: 2018

Publicación arbitrada

Palabras clave: Fischer-Tropsch Biomasa Biosingás Hierro Sílice

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros,

Electroquímica / Catálisis Heterogénea

<http://cicat2018.eventos.chemistry.pt/>

Se estudió el comportamiento de diferentes catalizadores de hierro en el proceso de síntesis catalítica de hidrocarburos (conocido como síntesis de Fischer-Tropsch) a partir de una mezcla gaseosa sintética, donde la composición de gases H_2 , CO , CO_2 es representativa de la que se obtiene por gasificación de biomasa. Se prepararon catalizadores conteniendo Fe (30% en masa). Uno de ellos contiene además óxidos de La y Zr obtenidos por precipitación, y el otro contiene sílice proveniente de cáscara de arroz. Ambos catalizadores se doparon con K, y adicionalmente con Cu para el catalizador con sílice. Los ensayos de síntesis se realizaron en un reactor continuo (escala laboratorio) a 300 °C, 10 bar, en un lapso de 400 horas. Durante cada ensayo se efectuaron determinaciones cromatográficas a intervalos de tiempo regulares, determinando de esta forma la conversión total de CO , así como la selectividad hacia la formación de hidrocarburos. La composición de la mezcla líquida de hidrocarburos se determinó al final de cada ensayo. Los mejores resultados los presentó el catalizador de hierro, lantano y zirconio dopado con K, tanto en términos de conversión de CO (84,2%) como en selectividad hacia la formación de hidrocarburos (41,3%).

Estudio estructural y performance catalítica de óxidos mixtos de La y Sn como soportes en el reformado catalítico de etanol con vapor de agua. Efecto de la relación atómica Sn/La (2018)

Completo

M. MUSSO , J. Bussi , M. Romero , R. Faccio

Evento: Internacional

Descripción: CICAT XXVI

Ciudad: Coimbra, Portugal

Año del evento: 2018

Publicación arbitrada

Palabras clave: Etanol Hidrógeno Reformado catalítico Niquel Óxidos mixtos La-Sn

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros,

Electroquímica / Catálisis Heterogénea

<http://cicat2018.eventos.chemistry.pt/>

Una serie de catalizadores trimetálicos conteniendo Ni-La-Sn (Ni 15% en peso; relación atómica Sn/La = 1, 0,75, 0,5, 0,25 y 0) fueron preparados mediante coprecipitación por cambio de pH con KOH y calcinados a 950 °C. Los DRX de los catalizadores conteniendo Sn muestran la presencia de la fase tipo pirocloro La₂Sn₂O₇ y de una fase activa intermetálica Ni₃Sn. Relaciones Sn/La menores a 1 promueven la formación de las fases tipo perovskita La₂NiSnO₆ y LaNiO₃, con una proporción másica dependiente de la relación Sn/La y fácilmente reducibles en las condiciones de la reacción. Todos los catalizadores fueron activos en el reformado de etanol con vapor de agua a 650 °C con una producción de una mezcla rica en H₂ como producto principal. Si bien el Sn en el catalizador disminuye su actividad catalítica en el reformado de CH₄, la formación de una fase activa Ni₃Sn aumenta la resistencia del catalizador a la formación de residuos carbonosos y la presencia de especies Sn⁺⁴ promueve la WGSR disminuyendo la producción de CO.

Estudio y caracterización estructural de sistemas trimetálicos Ni-La-Sn como catalizadores para la producción de hidrógeno a partir de bio-etanol como vector energético (2017)

Completo

M. MUSSO , J. BUSSI

Evento: Nacional

Descripción: Quinto Encuentro Nacional de Química (ENAQUI5)

Ciudad: Montevideo, Uruguay

Año del evento: 2017

Palabras clave: Hidrogeno Bioetanol Reformado catalítico Níquel

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies

El encarecimiento de los combustibles fósiles junto al calentamiento global y el cambio climático han incentivado el desarrollo de nuevas y renovables fuentes de energía. Entre estas, el hidrógeno aparece como una alternativa viable para su combustión directa o en celdas de combustible. Para la producción de hidrógeno, el reformado de hidrocarburos con vapor de agua es el método más utilizado. La reacción se realiza en la modalidad de flujo continuo con ingreso de los reactivos a un reactor tubular en cuyo interior se encuentra un lecho fijo de catalizador sólido. Para el reformado pueden utilizarse hidrocarburos de origen renovable. Entre estos, el bioetanol (etanol producido a través de la fermentación de biomasa) presenta varias ventajas por ser no tóxico, fácilmente almacenable y transportable. La siguiente ecuación muestra la máxima cantidad de hidrógeno que podría obtenerse por reformado de etanol con vapor de agua: $C_2H_5OH + 3H_2O \rightarrow 6H_2 + 2CO_2$. Debido a la naturaleza endotérmica de esta reacción ($\Delta H^\circ = 347,4 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$), la misma se ve favorecida termodinámicamente por altas temperaturas y bajas presiones. Los catalizadores más usados contienen Ni y/o Co debido a las elevadas velocidades de reacción que permiten alcanzar y a su relativo bajo costo. En la formulación de los catalizadores se incluyen otros materiales sólidos que influyen sobre distintas propiedades, tanto químicas como texturales, y contribuyen a la mejora de la eficiencia del proceso (aumento de cantidad de productos y de la resistencia a la desactivación del catalizador). El siguiente trabajo tiene como objetivo el estudio de una serie de catalizadores trimetálicos Ni-La-Sn (relación La/Sn = 1) en el reformado de etanol con vapor de agua. Las principales variables a estudiar serán el contenido de Ni (5% y 15% en peso), la temperatura final de calcinación del catalizador (700 °C y 950 °C) y la temperatura del ensayo de reformado (500 °C y 650 °C).

Conversión de biosingás en hidrocarburos mediante síntesis de Fischer-Tropsch (2017)

Completo

N. ESTEFÁN , M. MUSSO , S. VEIGA , J. BUSSI

Evento: Internacional

Descripción: VI Encuentro de Ingeniería Química

Ciudad: Montevideo, Uruguay

Año del evento: 2017

Palabras clave: Biosingás Fischer-Tropsch Hierro

Se estudió el proceso de síntesis catalítica de hidrocarburos a partir de una mezcla de gases H₂, CO, CO₂, con composición representativa de la que se obtiene por procesos de gasificación de biomasa. Los catalizadores fueron preparados por técnicas de coprecipitación con 30% de hierro. Los catalizadores se diferencian por la cantidad y tipo de otros óxidos metálicos utilizados como promotores. Los ensayos de síntesis se realizaron en un reactor continuo a escala laboratorio, a 300 °C y 10 bar, por períodos de 350-400 horas. Durante cada ensayo se realizaron determinaciones cromatográficas a intervalos de tiempo regulares, las que permitieron determinar la conversión

total de CO, así como la selectividad a la formación de hidrocarburos. Al final de cada ensayo se determinó la composición de la mezcla de hidrocarburos líquidos. Con un catalizador de hierro, lantano y zirconio se observó un período inicial de activación de unas 100 horas, luego de lo cual se obtuvo una conversión de CO cercana a 70% y que se mantuvo relativamente constante hasta las 400 horas del ensayo. En dicho intervalo de tiempo se obtuvo una selectividad a hidrocarburos del orden del 34%. Con un catalizador de hierro y lantano se observó una activación más lenta, con un progresivo aumento de la conversión de CO hasta un valor de 70% a las 350 horas. Similares resultados fueron obtenidos con el catalizador de hierro, lantano y zirconio luego de un tratamiento de cristalización de su estructura. El agregado de potasio al catalizador de hierro, lantano y zirconio no cristalizado permitió obtener los mejores resultados en términos de conversión de CO (88-90%) y de selectividad a la formación de hidrocarburos (42-43%). Entre los hidrocarburos obtenidos se encuentra una fracción gaseosa (C1 a C4) y una fracción líquida conteniendo hidrocarburos entre 5 y 13 átomos de carbono.

Estudio de un catalizador para aplicación industrial para producción de combustibles sintéticos a partir de biomasa por la síntesis de Fischer-Tropsch (2017)

Completo

N. ESTEFÁN, M. MUSSO, S. VEIGA, J. BUSSI

Evento: Nacional

Descripción: Quinto Encuentro Nacional de Química (ENAQUI5)

Ciudad: Montevideo, Uruguay

Año del evento: 2017

Palabras clave: Biosingás Fischer-Tropsch Aplicación Industrial Combustible Sintético

En las últimas décadas, como consecuencia del anunciado agotamiento de recursos fósiles para la producción de energía (petróleo, gas natural y carbón) así como del impacto negativo sobre el medio ambiente (efecto invernadero), se ha impulsado el estudio de distintas alternativas para la obtención de energía a partir de recursos renovables (biomasa, energía eólica y solar). En el caso de la obtención de energía a partir de biomasa, el país y la región disponen de fuentes de biomasa con propiedades y volúmenes considerables para la producción de combustibles sintéticos. La síntesis Fischer-Tropsch es un proceso que puede ser utilizado para la obtención de combustibles a partir de biomasa y que se divide en tres etapas: i) etapa de conversión termoquímica de la biomasa (gasificación), donde la misma es habitualmente transformada en gas de síntesis (una mezcla de H₂, CO y CO₂, fundamentalmente), ii) síntesis de Fischer-Tropsch (FTS), donde el gas de síntesis es convertido en una mezcla de hidrocarburos mediante un proceso de polimerización por catálisis heterogénea, y iii) tratamiento/s para acondicionamiento y/o mejora de sus propiedades por distintos procesos (hidrotratamiento, hidrocrackeo, isomerización). Este trabajo se centró en la síntesis y caracterización de un catalizador de hierro (30% en masa) soportado sobre sílice (SiO₂) e incorporación de K (1% en masa) y Cu (relación atómica Cu:K de 1:20) para la etapa de FTS. Para la síntesis se empleó sílice obtenida por combustión controlada de cáscara de arroz. Sobre la sílice se depositaron compuestos de Fe, Cu y K por una técnica de impregnación húmeda. El sólido resultante fue calcinado a 700 °C, 6 horas, en aire, para dar lugar al catalizador. Los ensayos de FTS se efectuaron en la modalidad de flujo continuo, con ingreso de los reactivos (gas de síntesis) a un reactor tubular conteniendo un lecho fijo de 0,25 g del catalizador y 1,0 g de carburo de silicio (SiC). Se utilizó una mezcla sintética de gas de síntesis de composición molar H₂=40%, CO=40%, CO₂=15%, Ar=5%, operando a 300 °C, 10 bar y flujo de gas de 6,8 mL.min⁻¹. De estos ensayos se pudo confirmar la actividad del catalizador, logrando obtener conversiones de CO (XCO) de 84,2 %, del cual 41,3 % corresponde a la producción de hidrocarburos de entre 5 y 13 átomos de carbono.

Evaluación de un sistema trimetálico Fe-La-Zr como catalizador en la síntesis de hidrocarburos a partir de biosingás (2016)

Completo

J. BUSSI, M. MUSSO, S. VEIGA, N. ESTEFÁN

Evento: Internacional

Descripción: XXV CICAT

Ciudad: Montevideo, Uruguay

Año del evento: 2016

Palabras clave: Síntesis Fischer-Tropsch Biosingás Hierro-Lantano-Zirconio

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros,

Electroquímica / Físicoquímica de Superficies

Catalizadores trimetálicos Fe(X)LaZr (X= 15, 30 y 60 % en peso) fueron preparados por una técnica

de coprecipitación y posterior calcinación. Todos los catalizadores obtenidos por calcinación a 700°C fueron activos en la conversión de una mezcla sintética de baja relación H₂/CO representativa del biosingás, obteniéndose una mezcla de hidrocarburos líquidos. La mayor actividad catalítica se encontró con el catalizador Fe(30)LaZr. Por calcinación a 900 °C este catalizador se vuelve inactivo. Los análisis por DRX muestran la asociación preferencial de Fe con La para formar la perovskita de LaFeO₃ en los 3 catalizadores.

Caracterización de óxidos trimetálicos Ni-La-Sn como catalizadores para el reformado de bioetanol con vapor de agua (2016) Trabajo relevante

Completo

M. MUSSO , J. BUSSI , A. QUEVEDO , R. FACCIO , M. ROMERO

Evento: Internacional

Descripción: XXV CICAT

Ciudad: Montevideo, Uruguay

Año del evento: 2016

Palabras clave: Hidrogeno Reformado Bioetanol Níquel Estaño

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies

Catalizadores trimetálicos Ni_xLaSn (x=5 y 15 % en peso) fueron preparados mediante una técnica de coprecipitación por cambio de pH con KOH y posteriormente calcinados a 700°C, 850°C, 900°C y 950°C. Los DRX de los catalizadores sin reducir mostraron un sólido amorfo para el calcinado a 700°C y la formación del compuesto La₂Sn₂O₇ con estructura tipo pirocloro a temperaturas de calcinación mayores. Todos los catalizadores fueron activos en el reformado de etanol con vapor de agua a 500°C y 650°C para la formación de mezclas gaseosas de hidrógeno, metano, dióxido de carbono y monóxido de carbono. En todos los catalizadores el Sn se reduce en las condiciones experimentales del reformado y forma un compuesto intermetálico con el Ni. La formación del pirocloro La₂Sn₂O₇ estabiliza parcialmente al Sn en su estado de oxidación +4 y posibilita la presencia de una fase más rica en Ni y de mayor actividad catalítica.

Catalytic assessment of a NiLaSn trimetallic system in the steam reforming of ethanol (2015)

Completo

J. BUSSI , M. MUSSO

Evento: Internacional

Descripción: 3rd International Congress on Catalysis for Biorefineries

Ciudad: Rio de Janeiro, Brazil

Año del evento: 2015

Palabras clave: Hydrogen Steam reforming Bioethanol Nickel Catalysts

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies

Biorefineries are being developed to convert biomass into useful products by the use of suitable physical, chemical, thermochemical and biochemical processes. Some of these processes involve the use of hydrogen and its mixtures with carbon monoxide (synthesis gas), either as a final product for further use as fuel or as an intermediate in the manufacture of other chemicals (methanol, hydrocarbons, etc.). Hydrogen can be obtained by steam reforming of bioethanol according to the following stoichiometry: $C_2H_5OH + 3H_2O \rightarrow 6H_2 + 2CO_2$ $\Delta H^\circ = 347,4$ kJ/mol Nickel catalysts are used to achieve high ethanol conversion and hydrogen yields at temperatures above 500 °C. Catalyst deactivation due to carbon deposits and sintering usually takes place during a continuous reforming process, which lowers its efficiency. In a previous work, a NiLaZr trimetallic system prepared by a coprecipitation technique has shown good properties for the efficient conversion of ethanol into a hydrogen-rich mixture. Low deactivation is ascribed to an intimate contact between Ni and the mixed La-Zr oxide thus favoring gasification of carbon residues. A novel NiLaSn trimetallic system has been reported recently as a catalyst for methane steam reforming and it could also be useful for the transformation of other biomass-derived oxygenated hydrocarbons such as bioethanol. In the present work, a NiLaSn trimetallic system prepared by a coprecipitation technique is studied as a potential catalyst for steam reforming of ethanol.

Catalizadores trimetálicos NiLaSn para la producción de hidrógeno a partir de bioetanol (2015)

Completo

M. MUSSO , J. BUSSI

Evento: Nacional

Descripción: Cuarto Encuentro Nacional de Química (ENAQUI4)

Ciudad: Montevideo, Uruguay

Año del evento: 2015

Palabras clave: Hidrogeno Bioetanol Reformado catalítico Catalizadores Níquel

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies

La búsqueda de nuevas fuentes de energía crece a nivel mundial debido al esperado agotamiento de los recursos fósiles y encarecimiento de los mismos. Entre las distintas tecnologías alternativas se encuentra el reformado catalítico con vapor de agua, que permite transformar distintos hidrocarburos en mezclas gaseosas ricas en hidrógeno y óxidos de carbono, las cuales pueden luego ser utilizadas en celdas de combustible. El bioetanol obtenido por fermentación de azúcares aparece como un candidato ideal como hidrocarburo de partida debido a su baja toxicidad y facilidad para su uso y distribución. La siguiente ecuación indica la máxima cantidad de H₂ y CO₂ que podría obtenerse: $C_2H_5OH + 3H_2O \rightarrow 6H_2 + 2CO_2$. El reformado con vapor de agua es un proceso endotérmico, por lo que es favorecido por altas temperaturas, bajas presiones y el uso de catalizadores, siendo Ni y Co los más ventajosos debido a su alta actividad y relativo bajo costo. Distintos óxidos metálicos son comúnmente utilizados como soportes debido a que aportan distintas propiedades de interés. En particular ha sido reportada la fase La₂Sn₂O₇ con una alta estabilidad térmica y química en un amplio rango de temperaturas. En base a lo anterior el objetivo del siguiente estudio es ensayar una serie de catalizadores de níquel en forma de una estructura trimetálica Ni-La-Sn en el reformado de etanol con vapor de agua en distintas condiciones experimentales (temperatura de calcinación, temperatura de reacción, contenido de níquel).

Glycerol photoreforming for H₂ production under UV and visible light (2015)

Completo

J. BUSSI , M. MUSSO , S. VEIGA , A DE LEÓN , O. ALFANO

Evento: Internacional

Descripción: 3rd International Congress on Catalysis for Biorefineries

Ciudad: Rio de Janeiro, Brazil

Año del evento: 2015

Palabras clave: Hydrogen Photoreforming Glycerol Bi-Ti Óxides N-doped TiO₂

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies

Glycerol is the only by-product of the transesterification reaction which nowadays is the most widespread method for biodiesel production. It is produced in a ratio of 1:10 per weight and contains impurities such as methanol, inorganic salts and biodiesel making it a low value product. Because of that and also of the increasing worldwide biodiesel production this low grade (crude) glycerol (CG) has become a significant problem concerning its final disposal. Purified glycerol could be obtained for further production of many useful chemical products although refining costs are expensive and makes this alternative uninteresting mainly for small and medium scale biodiesel industries. Photoreforming of glycerol has been reported as an alternative process to obtain hydrogen under mild conditions using solar light as the unique source of energy. As other photocatalytic processes, the improvement of catalyst efficiency is intensively investigated in order to maximize the use of the whole solar spectrum and, at the same time, to increase the quantum efficiency. New materials prepared by TiO₂ modification with other elements are reported to greatly improve their performance as photocatalysts under visible light irradiation. Mixed Bi-Ti oxides with several stoichiometric compositions and N-doped TiO₂ are among these materials and they could also be useful for the glycerol photoreforming process. This paper reports the performance of a mixed Bi-Ti oxide with a pyrochlore structure (Bi₂Ti₂O₇) and N-doped TiO₂ as photocatalysts in the conversion of glycerol both in the presence and absence of oxygen.

Catalizadores La₂Zr₂O₇ impregnados con Ni para el reformado de bioetanol. Efecto de la adición de Pd. (2013)

Completo

M. MUSSO , J. BUSSI

Evento: Internacional

Descripción: 17º Congresso Brasileiro de Catálise/VII Congresso de Catálise do Mercosul

Ciudad: Gramado, Brasil

Año del evento: 2013

Palabras clave: Hidrogeno Bioetanol Níquel Catalizadores Paladio

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies

Catalizadores soportados sobre un óxido mixto de lantano y zirconio fueron preparados por impregnación con níquel y paladio y posteriormente calcinados a 700°C, 850°C y 950°C. El precursor y sus productos de calcinación fueron caracterizados por medio de difracción de rayos X, análisis termogravimétrico, determinación de área superficial y análisis elemental. La actividad catalítica de los sólidos calcinados fue ensayada en el reformado de etanol en un rango de temperaturas de 450-650°C. Los catalizadores muestran dos fases estables y bien diferenciadas correspondientes a los compuestos La₂Zr₂O₇ y NiO. Todos los catalizadores fueron activos en el reformado de etanol dando mezclas gaseosas de H₂, CH₄, CO, CO₂ e hidrocarburos de cadena corta. Estos resultados son interpretados en función del mecanismo de reacción propuesto.

Producción de hidrógeno por reformado catalítico de derivados líquidos de biomasa (2012)

Completo

M. MUSSO , J. BUSSI , N. BESPALCO , A. C. ROGER

Evento: Internacional

Descripción: V Encuentro Regional/XXVI Congreso Interamericano de Ingeniería Química

Ciudad: Montevideo, Uruguay

Año del evento: 2012

Palabras clave: Hidrogeno Reformado catalítico Biomasa Etanol Ácido acético

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies

La biomasa es una fuente alternativa de energía y mediante un procesamiento adecuado puede dar lugar a derivados líquidos de fácil utilización como combustible en motores de combustión o a base de pilas de combustible. Para este último caso, derivados líquidos como el bioetanol obtenido por fermentación o el biooil obtenido por pirólisis pueden ser reformados catalíticamente para producir el hidrógeno necesario para su funcionamiento. A tales efectos, distintos catalizadores de Ni han sido estudiados, aunque el uso de un único catalizador para el reformado de los distintos compuestos contenidos en estos derivados líquidos es un objetivo aún a ser alcanzado. En el presente trabajo se presentan nuevos resultados sobre el comportamiento de una serie de catalizadores de Ni y Cu integrados en mezclas de óxidos de La y Zr. Estos catalizadores se ensayaron a escala de laboratorio en el reformado de etanol y ácido acético a 500°C y 650°C. Los catalizadores denominados como NiLaZr y NiCuLaZr mostraron una alta actividad en el reformado de etanol y ácido acético, con conversiones prácticamente totales y altas selectividades en la producción de H₂. Los principales productos que acompañan al H₂ son el CO₂, CO, CH₄ y cantidades variables de intermediarios de reacción (acetona y otros hidrocarburos livianos). Ensayos de 8 horas muestran constancia de la actividad catalítica. El análisis de los catalizadores muestran presencia de residuos carbonosos resultantes de reacciones secundarias, los cuales podrían conducir a su desactivación.

Reformado catalítico de glicerina residual de la producción de biodiesel (2012)

Completo

A. PENA , S. VEIGA , C. FLORENCIO , J.M. COUTO , N. SPINELLI , M. MUSSO , J. BUSSI

Evento: Internacional

Descripción: V Encuentro Regional XXVI Congreso Interamericano de Ingeniería Química

Ciudad: Montevideo, Uruguay

Año del evento: 2012

Palabras clave: Reformado catalítico Glicerina cruda Biodiesel

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies

La producción de Biodiesel a partir de grasas y aceites tiende a crecer en respuesta a la demanda de nuevas fuentes de energía y de criterios de desarrollo sostenible. En su proceso de producción se genera una importante cantidad de un residuo denominado glicerina cruda. La glicerina cruda se compone de varios compuestos químicos: i) glicerol (C₃H₈O₃); ii) alcoholes (metanol o etanol); iii) sales de sodio y/o potasio y iv) restos de ésteres y ácidos grasos. Este residuo difícilmente encuentra oportunidades de aplicación en el estado en que es generado y requiere un procesamiento adicional para adecuar sus propiedades a posibles usos. El proyecto, cuyos principales resultados aquí se presentan, se enmarcó en el convenio de vinculación ANCAP-

UDELAR. Su principal objetivo fue evaluar la viabilidad técnica de la transformación de la glicerina cruda de ALUR mediante reformado catalítico. El proceso de reformado catalítico permite generar mezclas gaseosas compuestas por hidrógeno y óxidos de carbono, que pueden emplearse para diferentes fines: i) gas combustible (PCI = 9.000 a 12.000 KJ/Nm³); ii) obtención de hidrógeno; y iii) gas de síntesis para Fischer-Tropsch. El proyecto comprendió ensayos experimentales que permitieron evaluar: i) la influencia de la temperatura de reacción; ii) la actividad y vida útil de diferentes catalizadores y iii) la performance de distintas configuraciones de proceso. Los mejores resultados se obtuvieron con una combinación de catalizadores minerales y sintetizados en el laboratorio, que permitieron transformar la totalidad de la fracción orgánica de la glicerina cruda sin ningún tratamiento previo y alcanzar un rendimiento en producción de gases del 99%. La configuración con dos reactores catalíticos de lecho fijo en serie y recirculación de condensados resultó la más efectiva y robusta. Adicionalmente, para esta configuración, se identificaron los puntos críticos de mejora de eficiencia energética del proceso.

Reformado de derivados líquidos de biomasa con catalizadores NiLaZr y NiCuLaZr (2012)

Completo

M. MUSSO , J. BUSSI , N. BESPALCO , A. C. ROGER

Evento: Internacional

Descripción: XXIII CICAT

Ciudad: Santa Fé, Argentina

Año del evento: 2012

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies

La biomasa es una fuente alternativa de energía y mediante un procesamiento adecuado puede dar lugar a derivados líquidos de fácil utilización como combustible en motores de combustión o a base de pilas de combustible. Para este último caso, derivados líquidos como el bioetanol obtenido por fermentación o el biooil obtenido por pirólisis pueden ser reformados catalíticamente para producir H₂ necesario para su funcionamiento. A tales efectos, distintos catalizadores de Ni han sido estudiados, aunque el uso de un único catalizador para el reformado de los distintos compuestos contenidos en estos derivados líquidos es un objetivo aún a ser alcanzado. En un trabajo anterior hemos reportado el reformado de etanol mediante el empleo de catalizadores de Ni y Cu integrados en estructuras junto con óxidos mixtos de La y Zr. Los resultados obtenidos muestran que los mismos presentan alta actividad y selectividad en H₂. En el presente trabajo se presentan nuevos resultados sobre el comportamiento de estos catalizadores en el reformado de ácido acético y se los compara con los obtenidos con bioetanol.

Producción de H₂ mediante reformado de bioetanol con catalizadores NiLaZr. Efecto de la adición de cobre. (2011)

Completo

M. MUSSO , R. FACCIO , J. BUSSI

Evento: Internacional

Descripción: XVII Congreso Argentino de Catálisis/ VI Mercocat

Ciudad: Salta, Argentina

Año del evento: 2011

Palabras clave: Hidrogeno Bioetanol Reformado catalítico Níquel

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies

Catalizadores conteniendo níquel, cobre, lantano y zirconio fueron preparados por coprecipitación con ácido oxálico en medio alcohólico y posterior calcinación a 700°C, 850°C, 900°C y 950°C. Los catalizadores fueron caracterizados por difracción de rayos X, espectroscopia FTIR y análisis termogravimétricos. La actividad catalítica fue ensayada en el reformado de etanol a temperaturas en el rango de 500°C - 650°C. Catalizadores sin reducir mostraron la presencia de fases sólidas correspondientes a la estructura piroclórica de La₂Zr₂O₇ y NiO. En presencia de cobre, se propone la formación de una aleación níquel-cobre luego de la reducción. Todos los catalizadores fueron activos para el reformado de etanol con formación de mezclas gaseosas conteniendo hidrógeno, monóxido de carbono, dióxido de carbono y metano. La presencia de cobre favorece la desactivación por formación de carbono pirólítico. Estos resultados son explicados en base al mecanismo de reacción propuesto.

Caracterización de catalizadores CuNiLaZr para el reformado de bioetanol (2010)

Completo
M. MUSSO , S. VEIGA , J. BUSSI

Evento: Internacional

Descripción: XXII CICAT

Ciudad: Cón-Cón, Chile

Año del evento: 2010

Palabras clave: Catalizadores níquel-cobre Hidrogeno Reformado Bioetanol Óxido mixto lantano-zirconio

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Físicoquímica de Superficies

Medio de divulgación: Otros

Catalizadores conteniendo níquel, cobre, lantano y zirconio fueron preparados mediante coprecipitación con ácido oxálico en medio alcohólico y posterior calcinación a 700°C 850°C y 950°C. El precursor y los productos de su calcinación fueron caracterizados mediante difracción de rayos X y análisis termogravimétrico. La actividad catalítica de los sólidos calcinados fue ensayada en el reformado de etanol a 650°C. Los catalizadores no reducidos presentan fases sólidas correspondientes a los compuestos $\text{La}_2\text{Zr}_2\text{O}_7$ y NiO mientras que una aleación níquel-cobre es formada luego de su reducción. Todos los catalizadores fueron activos en la transformación del etanol con formación de mezclas gaseosas de hidrógeno, metano, monóxido y dióxido de carbono. La presencia de cobre en los catalizadores favorece la disminución en el contenido de monóxido de carbono mientras que el contenido de metano aumenta. Estos resultados son interpretados en función del mecanismo de reacción propuesto.

Evaluaciones

EVALUACIÓN DE EVENTOS Y CONGRESOS

XXVII Congreso Iberoamericano de Catálisis CICAT (2020 / 2020)

Revisiones

México

6th International Conference on Energy Engineering and Environmental Engineering - ICEEEE (2018 / 2018)

Revisiones

China

Member of the reviewer team evaluating the following article: Preparation of Ni-based Egg-Shell-Type Catalyst on Cylinder-Shaped Alumina Pellets and Its Application for Steam Methane Reforming

Jornadas de Intercambio de la carrera de Tecnólogo Químico con la Industria (2018 / 2019)

Revisiones

Uruguay

Facultad de Química, Udelar; UTEC; Consejo de Educación Técnico Profesional
Evaluación de Pósters

XXV Congreso Iberoamericano de Catálisis CICAT (2016)

Comité programa congreso

Uruguay

Arbitrado

PEDECIBA, ANII, CSIC, FUNDAQUIM, DEXIN, SHIMADZU
Parte del comité científico

Formación de RRHH

OTRAS

Síntesis de nuevos catalizadores de Ni soportados sobre óxidos mixtos (La, Y, Zr) para la producción de hidrógeno mediante reformado catalítico de biomasa (2018)

Iniciación a la investigación

Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Química - UDeLaR, Uruguay

Tipo de orientación: Tutor único o principal

Nombre del orientado: Alejandra Cardozo

País/Idioma: Uruguay, Español

Palabras Clave: Catálisis Heterogénea Hidrógeno Níquel Bioetanol Ácido Acético Reformado con Vapor de Agua Óxidos mixtos La-Zr Y-Zr

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Catálisis Heterogénea

Capacitación de la estudiante de grado de Ingeniería Química Alejandra Cardozo en los temas relacionados al reformado catalítico con vapor de agua de biomasa. Síntesis de nuevos catalizadores, capacitación en la utilización de un reactor de reformado escala laboratorio, utilización de TGA, GC y HPLC, interpretación de resultados y comunicación científica.

Catalizadores tipo perovskita para la producción de hidrógeno a partir de glicerina (2018)

Iniciación a la investigación

Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Química - UDeLaR / Laboratorio de Físicoquímica de Superficies, DETEMA, Uruguay

Tipo de orientación: Cotutor en pie de igualdad

Nombre del orientado: Federico Perdomo

País/Idioma: Uruguay, Español

Palabras Clave: Níquel Hidrógeno Perovskitas Glicerina Glicerina Cruda

Capacitación del estudiante de grado de Ingeniería Química Federico Perdomo en los temas relacionados al reformado catalítico con vapor de agua de biomasa. Síntesis de nuevos catalizadores, capacitación en la utilización de un reactor de reformado escala laboratorio, utilización de TGA, GC y HPLC, interpretación de resultados y comunicación científica.

Estudio de Nuevos Catalizadores de Hierro para la Síntesis de Hidrocarburos a partir de Biosingás (2017)

Otras tutorías/orientaciones

Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Química - UDeLaR, Uruguay

Tipo de orientación: Asesor/Orientador

Nombre del orientado: Nicolás Estefan

País/Idioma: Uruguay, Español

Palabras Clave: Catálisis Heterogénea Fischer-Tropsch Hierro Biocombustibles Syngas

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Catálisis Heterogénea

Capacitación del Lic. Nicolás Estefan en la utilización de un reactor escala laboratorio para la producción de hidrógeno a partir de syngas mediante el proceso Fischer-Tropsch. Capacitación en GC.

Desarrollo de electrodos nanoestructurados para la producción de hidrógeno por fotocátalisis a partir de residuos o subproductos orgánicos de procesos industriales (2015)

Otras tutorías/orientaciones

Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Química - UDeLaR, Uruguay

Tipo de orientación: Asesor/Orientador

Nombre del orientado: Natalia Prieto

País/Idioma: Uruguay, Español

Palabras Clave: Fotocatálisis Hidrógeno TiO₂

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica / Fotocatálisis

Capacitación de la Lic. Natalia Prieto en la utilización de un reactor escala laboratorio para la

producción de hidrógeno. Capacitación en GC y HPLC.

Desarrollo de electrodos nanoestructurados para la producción de hidrógeno por fotocátalisis a partir de residuos o subproductos orgánicos de procesos industriales (2014)

Otras tutorías/orientaciones

Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Química - UDeLaR, Uruguay

Tipo de orientación: Asesor/Orientador

Nombre del orientado: Leonardo Marasca Antonini

País/Idioma: Uruguay, Portugués

Palabras Clave: Fotocatálisis Hidrógeno TiO₂

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros,

Electroquímica / Fotocatálisis

Capacitación del Lic. Leonardo Marasca Antonini en la utilización de un reactor escala laboratorio para la producción de hidrógeno. Capacitación en HPLC.

Otros datos relevantes

PREMIOS, HONORES Y TÍTULOS

Primer premio en el VI Encuentro Regional de Ingeniería Química (2017) (2017)

(Internacional)

Asociación de Ingenieros Químicos del Uruguay

Primer premio compartido al trabajo "Conversión de biosingás en hidrocarburos mediante síntesis Fischer-Tropsch"

Indicadores de producción

PRODUCCIÓN BIBLIOGRÁFICA	27
Artículos publicados en revistas científicas	4
Completo	4
Trabajos en eventos	23
EVALUACIONES	4
Evaluación de eventos	4
FORMACIÓN RRHH	5
Tutorías/Orientaciones/Supervisiones concluidas	5
Otras tutorías/orientaciones	3
Iniciación a la investigación	2