



PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BÁSICAS
Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República

Área Química

Asignatura Electiva: "HIDRÓGENO COMO FUENTE DE ENERGÍA: TECNOLOGÍAS PARA SU PRODUCCIÓN Y USO".

Departamento o Área que propone la Asignatura: FISICOQUÍMICA-DETEMA

Docentes encargados: Juan Bussi, Andrea De León

Objetivo:

Suministrar información sobre los fundamentos físico-químicos de las principales tecnologías aplicadas a la producción, almacenamiento y uso del hidrógeno como vector energético capaz de ser utilizado a gran escala en sustitución de los actuales combustibles basados en recursos fósiles (petróleo, gas natural y carbón).

Conocimientos previos requeridos: Conocimientos básicos de Química General, Termodinámica y Cinética Química.

Cupo para estudiantes: 20

Condiciones para la inscripción:

-Haber cursado y aprobado Fisicoquímica 103 de las carreras del Plan de Estudios 2000 de la Facultad de Química o acreditar formación equivalente (a ser evaluada por los docentes responsables del curso).

Estructura del Curso:

Duración: 14 semanas

Carga Horaria: 2 horas semanales

Créditos: 6

Semestre: par

Evaluación:

En base a las siguientes actividades: i) presentación oral sobre un tema a ser propuesto; ii) elaboración de una monografía sobre un trabajo a ser propuesto.

Ganancia: 80% de asistencia a las clases y notas de suficiencia en la presentación oral y la monografía.

Programa Analítico:

- Introducción:
 - Cambio climático y seguridad energética: panorama de recursos fósiles y de emisiones de CO₂
 - Nuevas fuentes de energía: solar, fotovoltaica, eólica, biomasa (datos, ventajas y desventajas).
- Hidrógeno
 - Economía del hidrógeno
 - Propiedades del hidrógeno
- Aplicaciones de Hidrógeno
 - En motores a combustión
 - Celdas de combustible

- Refinación de petróleo (hidrotratamiento y refinado)
 - Síntesis Fischer-Tropsch
 - Otras (Biorrefinerías)
- Producción
 - Electrólisis
 - Fotocatálisis
 - Solar térmica
 - A partir de biomasa
 - Reformado catalítico
 - Oxidación parcial, reformado seco, tri-reformado
 - Reactores
 - Bio-hidrógeno
 - Purificación
 - Almacenamiento
 - Diseño, modelado y simulación de procesos
 - Equipamiento específico para hidrógeno (equipos de compresión, absorbedoras de impurezas, membranas de filtrado, etc...)
 - Visita a industria

Cronograma tentativo:

Semana	Tema	Semana	Tema
1	<u>Introducción.</u> Panorama de la energía. Recursos fósiles. Cambio climático. Nuevas fuentes de energía. Hidrógeno	10	• <u>Visita a industria (Refinería de ANCAP)</u>
2	<u>Propiedades del Hidrógeno</u> <u>Aplicaciones:</u> motores de combustión	11	<u>Producción</u> • A partir de biomasa
3	<u>Aplicaciones</u> • Motores a combustión • Celdas de combustible	12	<u>Producción</u> • Reformado catalítico con vapor de hidrocarburos renovables (etanol, glicerol, biooil. • Purificación • Reactores
4	<u>Aplicaciones</u> ○ Bio-refinerías (Síntesis Fischer-Tropsch, otras)	13	<u>Producción</u> • Oxidación parcial, reformado seco, trireformado • Hidrogenación de CO ₂
5	<u>Aplicaciones</u> Refinación de petróleo (hidrotratamiento y refinado)(*)	14	<u>Almacenamiento</u>
6	<u>Producción</u> • Electrólisis	15	<u>Diseño, modelado y simulación de procesos</u>
7	<u>Producción</u> • Fotocatálisis y energía solar	16	<u>Equipamiento específico para hidrógeno</u>
8	Receso: Propuesta de monografías y artículos para presentaciones orales.	17	<u>Presentación orales</u>
9	Receso	18	<u>Presentación orales</u>

Bibliografía:

- Hydrogen and its Future as a Transportation Fuel. Edited by Daniel J. Holt, ISBN0-7680-1128-0, 2003.

- Hydrogen Fuel for Surface Transportation. Joseph M. Norbeck, James W. Heffel, Thomas D. Durbin, Bassam Tabbara, John M. Bowden, Michelle C. Montano. Published by: Society of Automotive Engineers, Inc., Warrendale, PA, USA ISBN 1-56091-684-2, 1996.
- Renewable Hydrogen Technologies, Luis Gandia, Gurutze Arzamedi, Pedro Dieguez, Elsevier 2013.
- Sustainable Hydrogen Production, Ibrahim Dincer, Calin Zamfirescu, Elsevier, 2017.
- Catalysis for Alternative Energy Generation, László Gucci | András Erdohelyi Editors, Springer 2012.
- Producción y purificación de hidrógeno a partir de bioetanol y su aplicación en pilas de Combustible. Editores: Miguel A. Laborde, M. Cristina Abello, Pío Aguirre, Norma Amadeo, Juan Bussi, Horacio Corti, Erenio González Suárez, Miguel A. Gutiérrez Ortiz, Vitshe Slav Kafarov, Alirio Rodrigues, Cytel: Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Proyecto IV.21, 1ª ed. ISBN-10 N° 987-05-1795-1, ISBN-13 N° 978-987-05-1795-5, 2006.
- Photocatalysis: Science and Technology. Edited by M. Kaneko and I. Okura, Kodansha-Springer, ISBN 4-06-210615-9, ISBN 3-540-43473-9, 2002.
- Artículos científico-técnicos varios

Información adicional:

En la preparación y dictado del curso intervendrán los docentes Dra. Andrea De León, Lic. Santiago Veiga, Qco. Mauricio Musso, Dr. Leopoldo Suescun, Dra. Mariana Corengia, Dr. Juan Bussi y profesionales invitados de ANCAP que dictarán temas específicos