

COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN

La comisión académica del programa, estudiado el currículum del doctorando, decidirá acerca de la pertinencia de que realice complementos de formación. En su caso, le definirá la relación de asignaturas que debe cursar de la oferta académica de posgrado de la universidad, considerando la formación específica requerida por el doctorando para el adecuado desarrollo de su labor investigadora.

Así:

Para graduados, ingenieros o licenciados que accedan al programa en posesión de un título de Máster en Química Sostenible u otro similar no se requerirá ningún complemento de formación.

En caso se acceder mediante otro título, será la Comisión Académica del Programa quien valore su formación previa y le exigirá la formación complementaria necesaria según el siguiente cuadro (hasta un máximo de 20 créditos ECTS en función de los másteres cursados).

Acceso sin haber cursado ningún crédito o experiencia previa relacionados directa o indirectamente con la Química Sostenible: 20 créditos ECTS.

Acceso habiendo cursado créditos o con experiencia previa relacionados indirectamente con la Química Sostenible: hasta 15 créditos ECTS.

Acceso habiendo cursado créditos o con experiencia previa directamente relacionados con la Química Sostenible: hasta 10 créditos ECTS.

Conceptos básicos de Química Sostenible (3c)

1. Química, medio ambiente y sostenibilidad
2. Principios de la química verde e ingeniería verde
3. Economía Atómica
4. Métricas
5. Desarrollo de Reacciones/Procesos Verdes
6. Desarrollo de productos químicos más seguros
7. Análisis de ciclo de vida; LCA una herramienta para el desarrollo sostenible

Resultados de aprendizaje

Ser capaz de conocer los principios de la química e ingeniería sostenible y tener una visión general de los avances históricos que han dado lugar al desarrollo de las mismas y de otros descubrimientos asociados.

El estudiante debe ser capaz de integrar los principios teóricos de la sostenibilidad en un caso experimental concreto.

El alumno será capaz de manejar con soltura la metodología empleada para la estimación de los riesgos y reducción de la generación de residuos.

Ser capaz de conocer y analizar las técnicas de activación selectiva, propiedades de los disolventes, toxicidad de los productos químicos, métodos catalíticos y biocatalíticos.

Ser capaz de evaluar las diversas técnicas para la reducción de la generación de residuos y de riesgos.

Saber buscar, seleccionar y valorar la información y así como definir las herramientas de la química Sostenible para realizar reacciones químicas

Aplicaciones Industriales de la Química Sostenible(3c)

1. Química, industria y medio ambiente.

2. Historia y desarrollo de la química verde. Ejemplos de aplicación industrial de la química verde.
3. Diseño de productos químicos más seguros. Perfiles (ECO) toxicológicos.
4. Disolventes más seguros: Principios de diseño, formulaciones y procesos, criterios de selección.
5. Biocarburantes líquidos: el caso del biodiesel. Importancia en España y Europa, especificaciones de calidad, proceso industrial y sus limitaciones. Estabilidad y aditivos. El futuro de los biocarburantes.

Resultados de aprendizaje

SER CAPAZ DE MINIMIZAR LOS RESIDUOS MEDIANTE EL EMPLEO DE LAS HERRAMIENTAS DE LA QUÍMICA SOSTENIBLE - Uso de métricas de sostenibilidad como la economía de átomos, eficiencia molar de reacción y el factor E como parámetro de diseño de procesos sintéticos de menor generación de residuos y mínima intensidad de masa. - Selección preferente de reacciones químicas que evitan la formación de subproductos concomitantes (p. ej. adiciones) o el uso de reactivos peligrosos como óxidos de cromo, disolventes halogenados, perácidos, fosgeno, etc..

SER CAPAZ DE DISEÑAR PRODUCTOS QUÍMICOS CON MEJORES PERFILES (ECO)TOXICOLÓGICOS. - Conocimiento práctico de las variables EHS (Environment, Health, Safety) relacionadas con la producción industrial de productos y procesos químicos. - Parámetros de riesgo sobre la salud humana. Clasificación de las sustancias según fases de riesgo toxicológico: Sistema europeo vs sistema armonizado. Toxicidad aguda y crónica. El modelo en columna. Mecanismos toxicológicos y toxicología preventiva. - Parámetros sobre el medio ambiente. Clasificación de las sustancias químicas según sus frases de riesgo ecotoxicológico. - Parámetros sobre la seguridad industrial. Inflamabilidad, límites de explosividad. - Diseño químico complejo. Optimización multiobjetivo. Interacciones entre variables esenciales. Criterios para la búsqueda de moléculas óptimas en términos EHS. SABER UTILIZAR PRODUCTOS QUÍMICOS SOSTENIBLES FUNCIONALES DE INTERÉS INDUSTRIAL: Disolventes verdes. Sustitución de disolventes halogenados (hexano, tolueno, NMP, DMF, dimetilacetamida, isoforona en formulaciones agroquímicas, pinturas y barnices, coatings, adhesivos, etc.) por disolventes no tóxicos isofuncionales. Biocarburantes: Biodiesel, S-50, Bioetanol, otros biocarburantes de nueva generación. Pirorretardantes. Sustitución de pirorretardantes orgánicos polibromados por alternativas basadas en derivados de fósforo y nitrógeno.

Materias Primas Renovables (3c)

1. Concepto de materias renovables. Biomasa. Productos químicos a partir de fuentes renovables. Biorrefinerías. Energía a partir de materias primas renovables. Economía relativa a las materias renovables. Evaluación de la biomasa como materia prima.

Resultados de aprendizaje

El alumno debe ser capaz de manejar con soltura la metodología empleada en la obtención de materias primas químicas a partir de biomasa, con especial atención a la aplicable sobre fuentes ricas en hidratos de carbono, lípidos, proteínas u otros productos naturales. Conocer los métodos de obtención de energía utilizando fuentes renovables y será capaz de comparar su viabilidad. Será capaz de evaluar los potenciales productos a obtener de materias primas renovables. Analizar el medio acuoso como disolvente. Saber buscar, seleccionar y valorar la información así como definir las herramientas de la Química Sostenible en el área de materias primas renovables.

Disolventes Benignos (3c)

1. Definición de disolventes y sus características: presión cohesiva, parámetros de solubilidad de Hildebrand, constante dieléctrica, índice de refracción, etc.
2. Características y empleo en procesos químicos de disolventes benignos como agua, líquidos iónicos, fluidos supercríticos, disolventes fluorados, etc.

Resultados aprendizaje

Conocer las propiedades físico-químicas y biológicas de los disolventes fluorados.

Poder diseñar procesos y reacciones químicas empleando disolventes benignos.

Conocer las propiedades físico-químicas y biológicas de los líquidos iónicos.

Conocer la Toxicidad y Cuestiones Ambientales de los disolventes empleados actualmente.

Conocer las propiedades de los Fluidos Supercríticos.

Catálisis Homogénea (3c)

Conceptos Básicos de Catálisis

- Catálisis Homogénea: Organocatálisis
- Catálisis Asimétrica
- Catálisis Ácido-Base
- Cicloadiciones catalizadas por Ácidos de Lewis Quirales
- Hidrogenación; Hidroformilación.
- Epoxidación; Ciclopropanación; Aziridinación.
- Reacciones con Pd
- Transformaciones Secuenciales
- Transformación de la Luz en Energía Química: Procesos Catalíticos.
- Fotocatálisis Positiva

Resultados de aprendizaje

Conocer los conceptos generales y principios básicos de la Catálisis.

Conocer la situación actual de la Catálisis Homogénea y cuáles son los principales retos para tratar de mejorar la sostenibilidad de un proceso catalítico.

Ser capaz de analizar y conocer los principales procesos y tipos de reacciones catalíticas.

Ser capaz de analizar y entender el papel que la luz juega en la formación de enlaces carbono-carbono en procesos catalíticos.

Saber buscar, seleccionar y valorar la información y así como definir las herramientas de la Química Sostenible en el área de la Catálisis Homogénea.

Ser capaz de conocer y analizar el tipo de fotocatalizadores y el mecanismo de su acción.

Ser capaz de definir las herramientas de la Química Sostenible en el área de la Catálisis Homogénea.