Fundamentos químicos de la ingeniería

Curso Académico: (2022 / 2023) **Fecha de revisión: 31-05-2022**

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales e Ingenieria Química

Coordinador/a: POZUELO DE DIEGO, JAVIER

Tipo: Formación Básica Créditos ECTS : 6.0

Curso : 1 Cuatrimestre :

Rama de Conocimiento: Ingeniería y Arquitectura

OBJETIVOS

Al terminar con éxito esta asignatura, los estudiantes serán capaces de:

1. Tener conocimiento y comprensión de la química general, química orgánica e inorgánica que subyacen a la rama de ingeniería industrial.
2. Tener capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de química general, química orgánica e inorgánica utilizando métodos establecidos.
3. Tener capacidad de diseñar y realizar experimentos de química, interpretar los datos y sacar conclusiones.
4. Tener competencias técnicas y de laboratorio de química.
5. Tener capacidad de seleccionar y utilizar equipos, herramientas y métodos adecuados para resolver problemas de química general, química orgánica e inorgánica.
6. Tener capacidad de combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de química general, química orgánica e inorgánica.
7. Funcionar de forma efectiva tanto de forma individual como en equipo.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

Tema 01.- El átomo y propiedades periódicas

- Introducción. Radiación electromagnética. Dualidad onda-partícula. Modelo atómico de Bohr. Concepto de probabilidad. Aproximación de Schrodinger.
- Orbitales atómicos. Energía de los orbitales. Orden de llenado de los orbitales atómicos. Excepciones a la regla de llenado. La configuración electrónica en iones monoatómicos
- Propiedades periódicas. Radios atómicos. Radio iónico. Energía de ionización. Afinidad Electrónica. Electronegatividad.

Tema 02.- El Enlace Químico

- El enlace Iónico. Estructura Cristalina. Propiedades de los Compuestos Iónicos.
- El Enlace Covalente. Carácter Iónico del enlace Covalente. Polaridad de las moléculas. Teoría del enlace de valencia. Hibridación.
- El enlace Metálico. Estructura el enlace metálico.
- Fuerzas intermoleculares.

Tema 03.- Estados de Agregación de la Materia. Gases, Líquidos y Sólidos.

- Los Gases. Teoría Cinética de los gases. Mezclas de Gases Ideales:
- Los cambios de estado. Equilibrio Líquido-Vapor. Variación de la presión de vapor con la temperatura. Ecuación de Clausius. Ecuación de Clausius-Clapeyron.
- Diagrama de Fases.

Tema 04.- Disoluciones y Propiedades Coligativas

- Introducción. Formas de expresar la concentración.
- Solubilidad. Factores que influyen en la solubilidad. Solubilidad de gases. Ley de Henry. Ley de reparto.
- Disolución ideal de gases. Ley de Raoult. Desviaciones de la ley de Raoult.
- Diagramas de punto de ebullición. Destilación. Diagramas de punto de congelación.
- Propiedades coligativas. Disminución de la presión de vapor. Aumento de la temperatura de ebullición. Descenso de la temperatura de fusión/congelación. Presión osmótica.

Tema 05.- Termoquímica

- Definición de Termoquímica y Tipos de Sistemas
- Funciones de Estado

- Calor, Entalpía y Capacidad calorífica.
- La entalpía y las reacciones química.
- Determinación indirecta de las entalpías de reacción: Ley de Hess
- El primer principio de la termodinámica: Calor, Trabajo y Entalpía
- El segundo principio de la Termodinámica: Entropía y desorden, Espontaneidad, reversibilidad y equilibrio
- Entropías absolutas y tercer principio
- Energía libre y espontaneidad

Tema 06.- Equilibrio Químico.
- Reacciones reversibles.
- Constantes de equilibrio.
- Equilibrios homogéneos.
- Equilibrios heterogéneos.
- Factores que afectan el equilibrio químico.

Tema 07.- Equilibrios Ácido-Base y solubilidad.
- Definiciones ácido-base. Teoría de Arrhenius. Teoría de Bronsted-Lowry. Teoría de Lewis
- Propiedades ácido-base del agua. Disoluciones ácidas, básicas y neutras
- Fuerza de los ácidos y bases. Relación entre la constante de acidez y la constante de basicidad
- Hidrólisis.
- Efecto del ion común. Disoluciones reguladoras
- Solubilidad. Producto de solubilidad. Reacciones de precipitación. Efecto del ion común sobre la solubilidad.
- Ejemplos industriales.

Tema 08- Electroquímica.
- Concepto de Oxidación y Reducción.
- Tipos de Pilas.
- Aplicaciones de las Pilas Galvánica.
- Aplicaciones de las Pilas electrolíticas. Ley de Faraday.
- Potenciales de Procesos Redox.
- Espontaneidad de Procesos Redox.
- Efecto de la Concentración sobre el Potencial.
- Pilas de Corrosión. Protección catódica y Pasivación.

Tema 09.- Cinética Química.
- Velocidad de reacción
- Leyes de velocidad y orden de reacción
- Ley de Arrhenius
- Mecanismos de reacción
- Catálisis homogénea y heterogénea
- Reactores químicos

Tema 10.- Introducción a la Ingeniería Química
- Concepto y fundamentos de la Ingeniería Química.
- Fenómenos de transporte.
- Balances de materia.
- Principales operaciones básicas físicas.

Tema 11.- Introducción a la Química Orgánica.
- Identificación de las familias de los compuestos orgánicos. Nomenclatura de compuestos orgánicos.
- Hidrocarburos. Descripción del enlace en Hidrocarburos saturados e insaturados. Nomenclatura y Formulación de Hidrocarburos. Propiedades físicas de hidrocarburos alifáticos
- Tipos de reacciones orgánicas. Compuestos intermedios de reacción: radical, carbocatión y carbanión. Hidrocarburos alifáticos y aromáticos.
- Principales fuentes de hidrocarburos: petróleo, gas natural y carbón
- Procesado del petróleo. Aprovechamiento industrial de los combustibles fósiles
- Alcoholes, fenoles y éteres. Propiedades, métodos de obtención. Aplicaciones
- Aldehídos y cetonas. Propiedades, reactividad.
- Ácidos orgánicos. Propiedades, reactividad. Polimerización.

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Clases magistrales, clases de resolución de dudas en grupos reducidos, presentaciones de los alumnos, tutorías individuales y trabajo personal del alumno; orientados a la adquisición de conocimientos teóricos (3 créditos ECTS).
Prácticas de laboratorio y clases de problemas en grupos reducidos, tutorías individuales y trabajo personal del alumno; orientados a la adquisición de habilidades prácticas relacionadas con el programa de la asignatura (3 créditos ECTS).

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Evaluación continua (45%):
- Se realizarán tres pruebas de 50 minutos de duración el los grupos reducidos.
1a prueba: Temas 1-4 (10% de la nota); 2a prueba: Temas 5-8 (10% de la nota); 3a prueba: Temas 9-11 (10% de la nota).
- Se pedirá un trabajo sobre procesos industriales (5% de la nota)
- Participación y entrega de informe de las sesiones de prácticas de laboratorio (10% de la nota final)

Para poder ser evaluado en la asignatura, la realización de las prácticas de laboratorio es de carácter obligatorio.

Examen Final (55%).

Peso porcentual del Examen Final:	55
Peso porcentual del resto de la evaluación:	45

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- A. VIAN ORTUÑO Introducción a la Química Industrial, Reverté..
- G. CALLEJA, F. GARCIA, A. DE LUCAS, D. PRATS, J.M. RODRIGUEZ Introducción a la Ingeniería Químic, Síntesis..
- J. COSTA, S. CERVERA, F. CUNILL, S. ESPLUGAS, C. TEIXIDO, J. MATA Curso de Ingeniería Química, Reverté..
- M. GOMEZ ANTON, M. MOLERO MENESES, J. SARDA HOYOS Química Inorgánica y Orgánica de interés Industrial, UNED..
- P.W. ATKINS, L. JONES Principios de Química, Editorial Médica Panamericana..
- R. CHANG. Química, Mc. Graw-Hill..
- R.T. MORRISON, R.N. BOYRD Química Orgánica, Addison-Wesley Iberoamericana..