

Fundamentos de Química

Código: 102447
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500897 Ingeniería Química	FB	1	1

Contacto

Nombre: Ricard Gelabert Peiri

Correo electrónico: Ricard.Gelabert@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

Equipo docente

Ricard Gelabert Peiri

Prerequisitos

Es conveniente que el alumno tenga conocimientos previos de formulación química inorgánica así como de cuestiones básicas sobre reacciones químicas (concepto de mol, igualación de reacciones, cálculos estequiométricos,...)

Objetivos y contextualización

La asignatura está dividida en cuatro partes diferenciadas. En la primera se repasan conceptos que deberían haberse adquirido en el bachillerato, tales como la formulación y la nomenclatura química, la igualación de reacciones químicas y la realización de cálculos estequiométricos. La segunda parte estudia la estructura electrónica y permite sentar las bases para estudiar el enlace químico en moléculas (tercera parte) y sólidos (cuarta parte).

Así pues la asignatura tiene cuatro objetivos básicos:

1. Realizar cálculos estequiométricos asociados a reacciones y procesos relativamente complejos.
2. Discutir las propiedades periódicas de los elementos químicos y relacionarlas con su estructura electrónica
3. Distinguir los diferentes tipos de enlace y ser capaces de describirlos utilizando las diferentes teorías disponibles
4. Conocer las estructuras cristalinas más usuales y analizar sus propiedades, como por ejemplo el número de coordinación de los átomos integrantes, su densidad o la energía reticular.

Competencias

- Aplicar conocimientos relevantes de las ciencias básicas: Matemáticas, Química, Física y Biología, así como principios de Economía, Bioquímica, Estadística y Ciencia de Materiales que permitan la comprensión, descripción y solución de problemas típicos de la Ingeniería Química.

- Aplicar el método científico a sistemas donde se produzcan transformaciones químicas, físicas o biológicas tanto a nivel microscópico como macroscópico.
- Aplicar los conocimientos y las competencias adquiridas para elaborar un proyecto de Ingeniería Química.
- Hábitos de pensamiento

Resultados de aprendizaje

1. Aplicar el método científico al ámbito de los equilibrios en disolución y la química orgánica.
2. Aplicar las diferentes teorías de enlace en las moléculas para deducir su estructura, geometría y propiedades fisico-químicas y comprender las ventajas y limitaciones que muestran cada una de ellas.
3. Aplicar las normas de nomenclatura para nombrar los compuestos químicos y reconocer las diferentes formas de expresar las concentraciones en disolución.
4. Desarrollar la capacidad de análisis, síntesis y prospectiva.
5. Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico.
6. Describir los principios básicos de la mecánica cuántica, el significado físico de los números cuánticos y su efecto en la cuantización de la energía.
7. Explicar el origen de la ordenación de los elementos químicos en la Tabla Periódica y como varían las diferentes propiedades periódicas a través de la Tabla Periódica.
8. Identificar los diferentes tipos de reacciones químicas e igualar correctamente las correspondientes ecuaciones.
9. Interpretar el significado físico de la función de onda orbital, y aplicar los principios de cuantización de la energía a la generación de las diferentes funciones orbitales de los átomos hidrogenoides y no hidrogenoides.
10. Interpretar la naturaleza de los diferentes tipos de enlace en los sólidos metálicos y aplicar sus consecuencias a la interpretación de su estructura y propiedades.
11. Resumir el comportamiento de los gases y las diferentes leyes que los describen.
12. Utilizar los conocimientos adquiridos en el diseño de análisis y procesos.

Contenido

Parte I: Nomenclatura Inorgánica. Estequiometría.

Lección 1: Materia y Compuestos Químicos. Composición de la materia. Nomenclatura y formulación de compuestos inorgánicos. Medida de las propiedades de la materia. Mezclas: disoluciones y medidas de concentración.

Lección 2: Introducción a las reacciones químicas. Reacciones químicas y cálculos estequiométricos. Reacciones químicas en disolución: precipitación, ácido-base y redox.

Parte II: Estructura Atómica.

Lección 3: Átomos Hidrogenoides. Radiación electromagnética. Dualidad onda-corpúsculo. Principio de incertidumbre. Función de onda y niveles de energía. Átomos hidrogenoides. Números cuánticos y orbitales.

Lección 4: Átomos polielectrónicos. Configuraciones electrónicas y tabla periódica. Clasificación de los elementos. Periodicidad y tabla periódica. Radios atómicos e iónicos. Energía de ionización. Afinidad electrónica. Electronegatividad.

Parte III: Enlace Químico en Sistemas Moleculares

Lección 5: Teoría de Lewis. Enlace covalente, iónico y metálico. Estructuras de Lewis. Geometría molecular. Teoría de repulsión de pares electrónicos en la capa de valencia (VSEPR). Momento dipolar. Distancia de enlace. Energía de enlace.

Lección 6: Teoría del enlace de valencia. Enlaces sigma, pi y delta. Solapamiento de orbitales. Orbitales híbridos. Hibridaciones más comunes.

Lección 7: Teoría de Orbitales Moleculares. Orbital molecular. Aproximación de la combinación lineal de orbitales atómicos. Moléculas diatómicas. Moléculas H₂A.

Parte IV: Estructura de los Sólidos Cristalinos.

Lección 8: Introducción a la descripción de los sólidos y sólidos moleculares. Tipos de sólidos: Moleculares, covalentes, iónicos i metálicos. Fuerzas intermoleculares en líquidos y sólidos.

Lección 9: El enlace en los metales. Estructura de los sólidos metálicos. Empaquetamiento cúbico simple, cúbico centrado en el cuerpo y empaquetamientos compactos. Teoría de bandas: metales, semiconductores i aislantes.

Lección 10: El enlace en los sólidos iónicos. Estructuras cristalinas iónicas. Número de coordinación. Regla de los radios. Energía reticular.

Metodología

Clases magistrales (2 h a la semana); clases de resolución de problemas (1 h a la semana); seminarios para repasar y contextualizar los contenidos impartidos hasta aquel momento

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas	15	0,6	1, 2, 3, 6, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Seminarios	6	0,24	1, 4, 5, 12
clases de teoría	30	1,2	1, 2, 3, 6, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Tipo: Supervisadas			
Realización de problemas	23	0,92	1, 2, 3, 6, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Tipo: Autónomas			
Estudio	45	1,8	2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11

Evaluación

Pruebas escritas

Tienen un peso del 60% en la nota final de la asignatura. Se programarán tres exámenes a lo largo del curso, dos de ellos parciales (uno aproximadamente a medio curso, el otro al final, ambos con igual peso) y uno de recuperación. Las dos pruebas parciales cubrirán aproximadamente la mitad del temario cada una. PARA poder hacer media con el resto de los ítemes descritos en la guía docente es necesario que el alumno obtenga una nota mínima de 4.5 sobre 10 en cada una de las pruebas parciales. En caso de no lograr esa nota en cualquiera de las pruebas parciales el alumno tendrá obligatoriamente que presentarse al examen de recuperación donde también es necesario lograr una nota de 4.5 para poder hacer media.

Evidencias

Tienen un 20% de peso en la nota final de la asignatura. A lo largo del curso se propondrán algunos ejercicios (el número de los cuales no está fijado de antemano) para ser entregados a título individual al cabo de unos días para ser corregidos. El peso de cada ejercicio no será necesariamente el mismo y puede variar en función de la complejidad de cada ejercicio.

Actividades de Autoevaluación:

Tienen un peso de 10% en la nota final de la asignatura. En momentos adecuados en referencia al temario cubierto se propondrán actividades de autoevaluación normalmente vía Aula Moodle, donde estarán accesibles durante un tiempo publicitado de antemano.

Actividad en Grupo:

Tiene un peso del 10% en la nota final. Los alumnos se agruparán en grupos las dimensiones de los cuales será función de las dimensiones del grupo de matrícula (4 a 6), y se les asignará un tema concreto tratado en el temario para que realicen una actividad en un formato por determinar (trabajo escrito, presentación oral, vídeo, etc.) Esta actividad se propondrá para fechas próximas al final de curso para garantizar que la mayor parte del temario se haya cubierto ya. La calificación representará no solo la corrección académica de los contenidos y la forma de la presentación sino también la contribución de todos los miembros de forma equitativa.

Nota: Alumnos en segunda matrícula y posteriores:

Los alumnos matriculados por segunda o posterior vez de la asignatura que no la hayan superado a pesar de haberse presentado (es decir, a pesar de tener una cualificación numérica de anteriores convocatorias) tienen la opción de presentarse únicamente a las pruebas escritas (parciales y si es necesario, recuperación). En este caso la nota final de los alumnos que opten por esta vía estará formada al 100% por la nota obtenida de los parciales (o examen de recuperación) calculada en base a lo que se expone en el apartado "pruebas escritas" sin contribución de ninguna otra actividad que pudieran haber realizado, sea en el curso actual o en cualquiera anterior. Se hace notar que en este caso para aprobar la asignatura es necesario obtener una nota de 5.0 sobre 10.0 en las pruebas escritas ya que no hay otros ítems en la nota. Los alumnos que opten por esta vía de evaluación tienen que manifestar su intención por escrito (E-Mail) al profesor responsable antes de la realización del primer examen parcial.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Actividad en Grupo	10%	5	0,2	1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 12
Actividades de Autoevaluación	10%	5	0,2	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Evidencias	20%	15	0,6	1, 2, 3, 6, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Pruebas Escritas	60%	6	0,24	1, 2, 3, 6, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Bibliografía

Bibliografía Básica

- R. H. Petrucci, W. S. Harwood, F. G. Herring, *Química General*, Ed. Pearson, 10ª Ed. (2011). ISBN: 978-8483226803 (disponible en versión electrónica a la xarxa de la UAB). Hi ha una edició més recent (11ª Ed., 2017), ISBN: 978-8490355336.

- R. Chang, *Fundamentos de Química*, Ed. McGraw-Hill (2011). ISBN: 978-6071505415.
- P. Atkins, *Principios de Química*, Ed. Panamericana, 5ª Ed. (2010). ISBN: 978-9500602822.