# QUÍMICA DEL ESTADO SÓLIDO (2017-18)

## DATOS GENERALES

Código 35800

Créditos ECTS 6

### Departamentos y áreas

| Departamento | Área | Dpt. Resp. | Dpt. Acta |
|---|---|---|---|
| QUÍMICA INORGÁNICA | QUIMICA INORGANICA | SÍ | SÍ |

### Estudios en que se imparte

MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA DE MATERIALES

### Contexto de la asignatura

La Química del Estado Sólido es una asignatura de carácter Obligatorio, dentro de la Materia Estado Sólido, del Módulo Fundamental del Máster de Ciencia de Materiales. La asignatura consta de 6 créditos ECTS (5 teóricos y 1 práctico).

# OBJETIVOS

## Objetivos específicos aportados por el profesorado (2017-18)

Estudio de:

- Las principales rutas de síntesis de sólidos, indagando en las consideraciones energéticas y estructurales de sólidos representativos.

- Familias de sólidos inorgánicos con propiedades relevantes y su impacto tecnológico.

Acercamiento a:

- La Química de los Nanomateriales: procedimientos de síntesis y propiedades novedosas que los caracterizan.

# CONTENIDOS

## Contenidos teóricos y prácticos (2017-18)

**Tema 1. Estructuras cristalinas.**

Conceptos principales. Revisión de las principales estructuras cristalinas. Determinación de estructuras cristalinas: Difracción de Rayos X, Difracción de Neutrones y Difracción de Electrones.

**Tema 2. Enlace en sólidos y propiedades electrónicas.**

Breve revisión de los modelos de enlace en sólidos. Enlace metálico. Modelo del electrón libre. Estructura de bandas de energía en los sólidos. Conducción en términos del modelo de bandas: metales, semiconductores y aislantes.

**Tema 3. Defectos cristalinos y no estequiometría.**

Cristales perfectos e imperfectos. Tipos de defectos. Termodinámica de superficies. Defectos puntuales. Defectos extendidos. No estequiometría.

**Tema 4. Difusión**

Difusión en sólidos. Mecanismos de difusión. Difusión en sólidos iónicos. Conductividad iónica. Electrolitos sólidos.

**Tema 5. Propiedades eléctricas.**

Conducción eléctrica en metales. Semiconductores intrínsecos. Semiconductores extrínsecos. Superconductividad. Ejemplos representativos.

Materiales dieléctricos. Ferroelectricidad. Piroelectricidad. Piezoelectricidad. Ejemplos representativos.

**Tema 6. Propiedades magnéticas.**

Comportamiento de los sólidos en presencia de un campo magnético. Efecto de la temperatura. Comportamiento ferromagnético, ferrimagnético y antiferromagnético. Ejemplos representativos de sólidos con propiedades magnéticas: metales y aleaciones, óxidos de metales de transición, espinelas, ilmenitas y perosvskitas. Magnetorresistencia colosal.

**Tema 7. Propiedades ópticas.**

Introducción. Interacción de la radiación electromagnética con los sólidos. Luminiscencia. Láseres. Color en los sólidos.

**Tema 8. Síntesis de sólidos.**

Introducción. Síntesis sólido-sólido: consideraciones estructurales y energéticas. Co-precipitación como etapa precursora de la síntesis en estado sólido. Cristalización de disoluciones, geles, fundidos y vidrios. Métodos de transporte en fase vapor. Modificación de estructuras existentes por intercalación e intercambio iónico. Métodos de reducción electroquímicos. Crecimiento de monocristales. Métodos hidrotermales y a elevada presión.

**Tema 9. Nanomateriales.**

Terminología. Nuevas propiedades ópticas de los nanomateriales. Fabricación a nanoescala. Procedimientos de síntesis de nanopartículas y de películas delgadas. Materiales artificialmente dispuestos en capas: pozos cuánticos, superredes de estado sólido y estructuras cristalinas artificialmente dispuestas en capas. Nanoestructuras ensambladas: control dimensional en nanoestructuras.

**Clases prácticas de problemas.**

Se dedicarán a la resolución de cuestiones y problemas que el alumno ya habrá trabajado de forma no presencial.

**Prácticas**

El alumno realizará la síntesis y la caracterización de ciertos sólidos con propiedades interesantes:

1) Dos ferritas con diferente comportamiento magnético. Utilización de la balanza magnética.

2) Obtención de óxidos mixtos ceria-zirconia mediante diferentes procedimientos: co-precipitación en medio básico, ruta sol-gel y mediante combustión en disolución con urea. Caracterización estructural y morfológica mediante DRX y SEM.

# EVALUACIÓN

## Instrumentos y criterios de Evaluación 2017-18

La evaluación de las competencias se realizará de forma continua a través de la valoración por parte del profesor de las distintas actividades propuestas a los alumnos (participación en las actividades presenciales, resolución de cuestiones y problemas, exposiciones orales, trabajo en el laboratorio, informes, etc.) También se realizará una prueba escrita final. La prueba escrita final supondrá un 30% de la calificación global de la asignatura. El 70% de la calificación corresponde a las actividades formativas descritas en la guía docente.

Las actividades de evaluación continua serán recuperables, previa justificación de la no asistencia a dichas actividades formativas presenciales.

En el caso que el estudiante solicite la evaluación extraordinaria de Diciembre, deberá cumplir los requisitos establecidos en BOUA (fecha 11 de Julio de 2011).

Si el estudiante ha cursado previamente la asignatura se mantendrá la calificación que haya obtenido en la Evaluación Continua.

Si el estudiante no ha cursado previamente la asignatura, además del examen escrito deberá superar un examen práctico, contribuyendo cada uno de los dos exámenes con un 50% a la calificación final.

| Tipo | Criterio | Descripción | Ponderación |
|---|---|---|---|
| ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN DURANTE EL SEMESTRE | Exposición de un trabajo relacionado con el temario de la asignatura | Exposiciones orales | 20 |
| ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN DURANTE EL SEMESTRE | Se valorarán las destrezas y habilidades mostradas durante la síntesis de los sólidos y en el manejo de los equipos experimentales utilizados. Se entregará en los plazos convenidos un informe de laboratorio, que consistirá en un trabajo escrito sobre una de las prácticas de laboratorio realizadas en formato artículo. | Informe de laboratorio y calidad del trabajo experimental desempeñado en prácticas | 25 |
| ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN DURANTE EL SEMESTRE | Observaciones/valoraciones del profesor en cuanto a la participación activa e implicación de cada alumno. | Participación en las clases presenciales de teoría y en los foros/redes sociales de la asignatura | 10 |
| ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN DURANTE EL SEMESTRE | Constará de una serie de preguntas escritas tanto de tipo teórico, como cuestiones y/o problemas.<br><br>Se realizará al finalizar la asignatura. | Prueba final escrita | 30 |
| ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN DURANTE EL SEMESTRE | Se valorará si el alumno ha resuelto todos los ejercicios y problemas y la corrección en su realización. También se valorará la puesta en común de los mismos. | Resolución de cuestiones y problemas | 15 |