

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	42932
Nombre	Técnicas para el estudio de sólidos cristalinos
Ciclo	Máster
Créditos ECTS	2.0
Curso académico	2023 - 2024

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2109 - M.U. en Técnicas Experimentales en Química 11-V.2	Facultad de Química	1	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
2109 - M.U. en Técnicas Experimentales en Química 11-V.2	1 - Laboratorio avanzado de Técnicas Experimentales en Química	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
ROS LIS, JOSE VICENTE	320 - Química Inorgánica

RESUMEN

Asignatura de laboratorio dedicada al aprendizaje de metodologías de trabajo avanzadas utilizadas en las técnicas que se emplean en el estudio de sólidos cristalinos, tales como la microscopía electrónica o la difracción de polvo de rayos X.

CONOCIMIENTOS PREVIOS**Relación con otras asignaturas de la misma titulación**

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

**Otros tipos de requisitos**

Se requieren los conocimientos previos sobre química y trabajo experimental en el laboratorio de química que se imparten en las titulaciones indicadas en el perfil de ingreso recomendado para el estudiante del Máster.

COMPETENCIAS**2109 - M.U. en Técnicas Experimentales en Química 11-V.2**

- Ser capaces de trabajar en equipo con eficiencia en su labor profesional o investigadora.
- Ser capaces de acceder a la información necesaria (bases de datos, artículos científicos, etc.) y tener suficiente criterio para su interpretación y empleo.
- Ser capaces de seleccionar y optimizar las variables instrumentales para obtener los mejores parámetros analíticos en las técnicas experimentales estudiadas.
- Ser capaces de emplear las herramientas básicas para el tratamiento de datos experimentales en el laboratorio.
- Realizar estudios relacionados con el análisis y/o la caracterización de sustancias químicas tales como: control de calidad, diseño de protocolos de trabajo para laboratorios, diseño e implementación de procesos de acreditación y validación, diseño y desarrollo de proyectos I+D+I, emisión de informes, certificaciones y/o dictámenes, etc.
- Ser capaces de planificar y gestionar los recursos disponibles de un laboratorio químico, teniendo en cuenta los principios básicos de la calidad, prevención de riesgos, seguridad y sostenibilidad.
- Seleccionar la instrumentación química comercializada apropiada para el estudio a realizar y de aplicar sus conocimientos para utilizarla de manera correcta.
- Elaborar una memoria clara y concisa de los resultados de su trabajo y de las conclusiones obtenidas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, el estudiante deberá ser capaz de:

1. Describir los principios básicos de las técnicas de microscopía electrónica en la caracterización de sólidos.
2. Preparar muestras de sólidos para su estudio mediante las técnicas de microscopía electrónica.
3. Optimizar la adquisición de imágenes mediante las técnicas de microscopía electrónica.
4. Describir los principios fundamentales de la difracción de polvo de rayos X.
5. Diseñar los experimentos y preparar las muestras para su estudio mediante difracción de polvo de rayos X.
6. Simular patrones de difracción de polvo de fases cristalinas de los diferentes sistemas cristalinos.
7. Identificar las distintas fases cristalinas presentes en un material.
8. Determinar semicuantitativamente una mezcla de fases cristalinas en un material.
9. En relación a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODSs) en esta asignatura se espera que el



alumnado sea capaz de saber aplicar los conocimientos aprendidos para contribuir a garantizar la calidad y seguridad alimentaria (ODS2), adquirir una sensibilidad especial por una gestión sostenible de las materias primas y de las fuentes de energía (ODS 7) así como por un desarrollo sostenible y compatible con el medio ambiente (ODSs 11, 12, 13, 14 y 15), Todo ello a la vez que se fomenta la innovación y mejora en procesos y productos (ODS 9).

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Microscopía electrónica

- Preparación de muestras a partir de materiales en polvo (productos inorgánicos, minerales, materiales cerámicos) para microscopía electrónica de barrido (MEB).
- Observación y caracterización microestructural de las mismas mediante MEB.
- Optimización de los parámetros de control del equipo MEB para la obtención de imágenes de alta resolución nítidas.

2. Difracción de polvo de rayos X (DRX)

- Preparación de muestras a partir de materiales en polvo (productos inorgánicos, minerales, materiales cerámicos) y de materiales en pieza (productos cerámicos, metales, aleaciones) para su estudio por DRX.
- Establecimiento de los parámetros óptimos de trabajo para la obtención de patrones de difracción de muestras cristalinas.
- Obtención de los patrones de difracción de las muestras preparadas.
- Identificación de fases cristalinas en muestras monofásicas.
- Identificación de fases cristalinas en muestras multifásicas.
- Determinación cuantitativa de fases cristalinas en un material.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Prácticas en laboratorio	20,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	5,00	0
Estudio y trabajo autónomo	12,00	0
Lecturas de material complementario	4,00	0
Preparación de actividades de evaluación	4,00	0
Resolución de casos prácticos	5,00	0
TOTAL	50,00	



METODOLOGÍA DOCENTE

Actividades presenciales

Las clases de laboratorio se iniciarán con **seminarios** en los que el profesor realizará una pequeña introducción del objetivo, fundamentos y metodología experimental de las prácticas a realizar.

El profesor realizará en el laboratorio las **explicaciones** necesarias sobre el funcionamiento de los instrumentos a utilizar en cada práctica previamente a su uso por parte de los estudiantes y **tutelar**á su uso durante la realización de las prácticas, para reforzar los conocimientos sobre las técnicas empleadas.

Los estudiantes **realizarán las prácticas**, siguiendo **los protocolos o guiones de prácticas** de los que dispondrán y que podrán ser más o menos abiertos en función de cada práctica y de los objetivos específicos a adquirir en cada asignatura.

Las **actividades presenciales** realizadas en el laboratorio formarán parte de la **evaluación continua** del estudiante (Actividades formativas del verifica AF2 y Metodología docente del verifica MD1).

Se realizarán **exámenes escritos** en las fechas previstas en la programación de las **pruebas de evaluación**. (Actividades formativas del verifica AF4 y Metodología docente del verifica MD1)

Las competencias a adquirir a partir de las actividades presenciales son las siguientes:

- Básicas y generales: CB7, CG1, CG3
- Específicas: CE2, CE3, CE4, CE5 y CE6

Actividades no presenciales

Los estudiantes realizarán las **actividades no presenciales** solicitadas por el profesor (memorias, informes de las prácticas, etc.) y las entregarán en la fecha indicada.

Las competencias a adquirir a partir de las actividades no presenciales son las siguientes:

- Específicas: CE7

EVALUACIÓN

Teniendo en cuenta las competencias generales y específicas, y los resultados de aprendizaje a alcanzar en la asignatura la evaluación de los alumnos se realizará considerando tres componentes.

1.-Evaluación continua del estudiante en las clases y seminarios (*asistencia participativa, manipulación del material y equipos, organización del trabajo, comprensión y empleo del guión de prácticas, realización de cálculos, trabajo en equipo y presentación de resultados de las actividades realizadas en el laboratorio*)



Durante las sesiones, centradas en la resolución de casos prácticos, se evaluará la asistencia y la participación de los alumnos de forma individual (bien contestando oralmente o por escrito a las cuestiones planteadas por el profesor, bien planteando preguntas cuya contestación sea relevante para el resto del grupo). Entre otras, dichas preguntas incluirán el diseño de protocolos de trabajo, la selección de variables y las herramientas para el tratamiento de datos (Competencias del verifica CE2, CE3, CE5 y CE6). Las sesiones prácticas se realizarán en grupos de trabajo (Competencia del verifica CG1).

Competencias a evaluar: Específicas: CE2, CE3, CE4, CE5 y CE6

PONDERACIÓN 40 %

2.-Evaluación de las actividades no presenciales (*memorias y/o informes de las prácticas entregados que consistirán en ejercicios de simulación de patrones de difracción de polvo de sólidos industriales, minerales y sintetizados en el laboratorio*) (protocolos de trabajo, selección de variables y tratamiento de datos; competencias del verifica CE2, CE5, CE6 y CE7) y se llevarán a cabo en parejas para fomentar el trabajo en equipo (toma de decisiones consensuadas; competencias del verifica CG1 y CE7).

Competencias a evaluar: Específicas: CE7

PONDERACIÓN 30 %

3.-Exámenes escritos (*basados en los resultados de aprendizaje de la materia y en los objetivos específicos de la asignatura*)

El examen consistirá en la resolución de cuestiones o casos prácticos relacionados con las técnicas estudiadas. (Competencias del verifica CE2, CE4, CE5 y CE6).

Competencias a evaluar: Específicas: CE2, CE4, CE5 y CE6

PONDERACIÓN 30 %

La calificación mínima obtenida en cada una de las partes evaluadas deberá ser igual o superior a 4,5 para poder promediar entre ellas.

La calificación global mínima para aprobar la asignatura es 5,0.

REFERENCIAS

Básicas

- Aballe M., J. López Ruiz, J.M. Badía y P. Adeva (eds.), Microscopía Electrónica de Barrido y Microanálisis por Rayos X, CSIC y Rueda, Madrid, 1996.



- Bermúdez J., Métodos de difracción de rayos X. Principios y aplicaciones, Pirámide, 1981.
- Goldstein J.I. (ed.), Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis. A Text for Biologists, Materials Scientists, and Geologists, Plenum Press, 1981.
- Goodhew P.J. y F.J. Humphreys, Microscopy and Analysis, Taylor & Francis, 1988.
- Heinrich K.F.J., Electron Beam X-Ray Microanalysis, Wiley, New York, 1987.
- Klug H.P. y L.E. Alexander, X-Ray Diffraction Procedures for Polycrystalline and Amorphous Materials, Wiley, 1974.
- Wormald J., Métodos de difracción, Reverté, Barcelona, 1981.