

Titulación	Tipo	Curso
Nanociencia y Nanotecnología	OB	3

Profesor/a de contacto

Nombre : Gemma Garcia Alonso

Correo electrónico : gemma.garcia@uab.cat

Equipo docente

Mireia Garcia Viloca

Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

Prerrequisitos

Ninguno

Objetivos

El objetivo de esta asignatura es dar a conocer una disciplina tan relevante e interdisciplinaria como es la ciencia de superficies, situada en la frontera entre la física, la química y la ingeniería.

Se describirá detalladamente la estructura superficial de los sólidos y su modificación, así como las principales técnicas de caracterización superficial desde los puntos de vista estructural, morfológico, microestructural y composicional.

Se tratarán los aspectos más básicos de los fenómenos fisicoquímicos que tienen lugar en las interfases líquido-gas, sólido-líquido, sólido-gas y sólido-sólido. Para abordarlos, se aplicarán conocimientos previos de química y termodinámica, especialmente en relación con los fenómenos de superficie, interfase y catálisis heterogénea.

Resultados de aprendizaje

- CM18 (Resolver problemas derivados de la nanoescala mediante el uso de herramientas de cálculo y de simulación.) Resolver problemas derivados de la nanoescala mediante el uso de herramientas de cálculo y de simulación.
- CM20 (Evaluar el impacto social, económico y medioambiental del uso de nanomateriales y dispositivos derivados.) Evaluar el impacto social, económico y medioambiental del uso de nanomateriales y dispositivos derivados.
- CM21 (Reconocer la aportación de las mujeres al estudio de los fenómenos a la nanoescala.) Reconocer la aportación de las mujeres al estudio de los fenómenos a la nanoescala.
- KM30 (Describir los fenómenos químico-físicos fundamentales para la creación, la modificación, la

interacción y la caracterización de superficies e interfases.) Describir los fenómenos químico-físicos fundamentales para la creación, la modificación, la interacción y la caracterización de superficies e interfases.

- SM29 (Proponer técnicas adecuadas para la caracterización estructural, microestructural y composicional de nanomateriales y nanosistemas.) Proponer técnicas adecuadas para la caracterización estructural, microestructural y composicional de nanomateriales y nanosistemas.
- SM31 (Diseñar nanomateriales y nanosistemas en función de especificaciones y usos tecnológicos.) Diseñar nanomateriales y nanosistemas en función de especificaciones y usos tecnológicos.

Contenidos

Tema 1. Introducción a las superficies

- 1.1. Concepto y características de las superficies
- 1.2. Importancia y aplicaciones
- 1.3. Evolución histórica

Tema 2. Estructura de las superficies sólidas ideales

- 2.1. Estructura, energía y estabilidad de las superficies
- 2.2. Relajación y reconstrucción
- 2.3. Notación superficial
- 2.4. Estructura de superficies con adsorbatos

Tema 3. Técnicas de análisis y caracterización de superficies

- 3.1. Fundamentos físicos de la interacción radiación-materia
- 3.2. Técnicas de difracción y ordenación superficial
- 3.3. Técnicas de caracterización química superficial
- 3.4. Técnicas de caracterización microestructural
- 3.5. Aplicaciones y ejemplos prácticos

Tema 4. Fenómenos de superficie

- 4.1. Tensión superficial y energía libre superficial
- 4.2. Superficies curvas (ecuaciones de Laplace y Kelvin)
- 4.3. Métodos de medición de la tensión superficial

Tema 5. Tensión superficial y tensión interfacial

- 5.1. Tensión superficial en soluciones acuosas
- 5.2. Isoterma de Gibbs
- 5.3. Trabajo de adhesión y de cohesión
- 5.4. Ángulo de contacto y ecuación de Young
- 5.5. Mojabilidad
- 5.6. Detergencia por agentes tensioactivos

Tema 6. Fenómenos de adsorción

- 6.1. Definiciones e interacción gas/sólido
- 6.2. Isotermas de adsorción (Langmuir, Temkin, Freundlich, BET)
- 6.3. Evaluación de la superficie específica y tamaño de poros

Tema 7. Interacción de líquidos con sólidos

7.1. Interfases cargadas

7.2. Modelos electrostáticos: Helmholtz-Perrin, Gouy-Chapman, Stern

7.3. Fenómenos electrocinéticos: electroquímica y corrosión

Tema 8. Catálisis heterogénea

8.1. Introducción a la catálisis y tipos de catalizadores

8.2. Cinética de la catálisis heterogénea (efecto de la temperatura, modelos de Langmuir-Hinshelwood y Eley-Rideal)

8.3. Ejemplos industriales: cracking, reformado, oxidación catalítica

Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Informes de practicas	12	0,48	
Estudio individual	36	1,44	
Practicas en laboratorio o aula	10	0,4	
Clases de teoría	28	1,12	
Resolución de problemas	14	0,56	
Resolución de problemas	26	1,04	
tutorías	12	0,48	
lectura de guiones	6	0,24	

Metodologías

La asignatura consta de 30 horas de clases teóricas, 13 horas de resolución de problemas y tres sesiones de prácticas de laboratorio de 3 horas cada una.

Las metodologías de enseñanza-aprendizaje incluyen clases teóricas, resolución de problemas, prácticas de laboratorio en parejas, redacción de trabajos de investigación, actividades autónomas y de autoevaluación, así como tutorías personalizadas bajo demanda -un recurso didáctico cuyo uso se recomienda encarecidamente-, y se complementan con bibliografía específica relacionada con el temario de la asignatura.

Tutorías

El profesorado estará disponible para atender las consultas del alumnado. Se recomienda encarecidamente hacer uso de este recurso didáctico.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Evaluación

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
--------	------	-------	------	---------------------------

Entrega de informes de prácticas (Lab Quim)	10	0	0	CM18, CM20, KM30, SM29, SM31
Segundo Parcial	40	3	0,12	CM18, KM30, SM29
Entrega informe actividad "d'una carta a una patent"	10	0	0	CM21, KM30
Primer Parcial	40	3	0,12	CM18, KM30, SM29

EVALUACIÓN CONTINUA

Para optar a la evaluación continua, será obligatorio:

- Realizar los dos parciales obligatorios, con un peso global del 80% de la nota final (primer parcial 40% y segundo parcial 40%).
- Realizar y entregar el informe de prácticas del laboratorio de Química, cuya calificación tendrá un peso del 10% de la nota final.
- Entregar un informe breve de análisis sobre la construcción del conocimiento en ciencia de superficies a partir de un estudio de caso "de una carta a una patente". Esta actividad representa el 10% de la nota final de la asignatura.

EVALUACIÓN ÚNICA

El alumnado que se haya acogido a la modalidad de evaluación única deberá:

- Realizar obligatoriamente las prácticas en laboratorio de Química y entregar el correspondiente informe, hasta 48 horas antes del día programado para el segundo parcial de la evaluación continua. Este informe tendrá un peso del 10% de la nota final.
- Entregar un trabajo práctico individual sobre XPS. El correspondiente informe tendrá un peso del 5% de la nota final.
- Entregar un informe breve de análisis sobre la construcción del conocimiento en ciencia de superficies a partir de un estudio de caso. Esta actividad representa el 5% de la nota final de la asignatura.
- Realizar una prueba final sobre todo el temario teórico y de problemas de la asignatura. Esta prueba se realizará el día en que el alumnado de evaluación continua realiza el segundo parcial y tendrá un peso del 80% de la nota final.

REQUISITOS PARA APROBAR

Para aprobar la asignatura, tanto en evaluación continua como en evaluación única, es necesario:

- Obtener una nota mínima de 5 en la media de los dos parciales o en la prueba de síntesis.
- Alcanzar una nota global igual o superior a 5.0 sobre 10.

Si no se alcanzan estos requisitos pero se obtiene una nota igual o superior a 3.5, se tendrá derecho a una prueba de recuperación, consistente en un examen final. Este examen permitirá aprobar la asignatura con una nota de 5.0 sobre 10. En el caso del alumnado que haya realizado la evaluación continua, podrá conservar la nota de alguno de los parciales, siempre que sea igual o superior a 5.0 sobre 10.

PLAGIO O CONDUCTA FRAUDULENTA

En caso de que el estudiante cometa alguna irregularidad que pueda alterar significativamente la calificación de un acto de evaluación, este será calificado con 0, independientemente del proceso disciplinario que se pueda abrir. Si se detectan varias irregularidades en una misma asignatura, la calificación final será 0.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA)

En esta asignatura se permite el uso de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) como parte del desarrollo del trabajo, siempre que el resultado final refleje una contribución significativa del estudiante en el análisis y la reflexión personal. El estudiante deberá: (i) identificar qué partes han sido generadas con IA; (ii) especificar las herramientas utilizadas; y (iii) incluir una reflexión crítica sobre cómo estas han influido en el proceso y el resultado final de la actividad. La falta de transparencia en el uso de la IA en esta actividad evaluable se considerará una falta de honestidad académica y conllevará una calificación de 0 no recuperable, o sanciones mayores en casos graves.

Bibliografía

- Vickerman, J. C. & Gilmore, Ian S. Surface Analysis -The Principal Techniques 2nd Edition Editors JOHN C. VICKERMAN Manchester Interdisciplinary Biocentre, University of Manchester, National Physical Laboratory, Teddington, UK.

Disponible en línea a la biblioteca

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/avjcib/alma991010344842806709

- K. Hermann. Crystallography and Surface Structure - 2e An Introduction for Surface Scientists and Nanoscientists; Wiley-VCH Verlag GmbH. ISBN: 978-3-527-33970-9, 978-3-527-69712-0, 978-3-527-69713-7, 978-3-527-69714-4.

Disponible en línea:

https://bibcercador.uab.cat/discovery/fulldisplay?context=L&vid=34CSUC_UAB:VU1&search_scope=MyInst_and

- G.T. Barnes, I.R. Gentle, *Interfacial Science: an introduction* (2^{on} ed.), 2010 Oxford University Press, ISBN 978-0-19-657118-5

Disponible en paper a la biblioteca

- H.-J. Butt, K. Graf, M. Kappl, *Physics and Chemistry of Interfaces*, 2003 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. ISBN 3-527-40413-9.

Disponible en paper a la biblioteca

- G. A. Somorjai, *Fundamentos de química de superficies*, versión española de J.A. Rodríguez Renuncio, 1975 Ed. Alhambra

Disponible en paper a la biblioteca

- J. Bard, L. R. Faulkner, *Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications* (2^{on} ed.) 2001 John Wiley and Sons, ISBN: 978-0471043720

Disponible en paper a la biblioteca

- P. Atkins, J. De Paula, *Química Física*. 8ª ed. 2008. Ed. Médica Panamericana.

Disponible en paper a la biblioteca

Disponible en línea a la biblioteca

https://bibcercador.uab.cat/discovery/fulldisplay?context=L&vid=34CSUC_UAB:VU1&search_scope=MyInst_and

- M.E. Davis, R.J. Davis, *Fundamentals of chemical reaction engineering*. Chapter 5 - Heterogeneous Catalysis-. McGraw-Hill Higher Education , NewYork. (2003).

Disponible en línea a la biblioteca

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/avjcib/alma991010342206306709

- E. Otero, *Corrosión y degradación de materiales*. Editorial Síntesis

Disponible en paper a la biblioteca

Software

NINGUNO

Grupos e idiomas de la asignatura

La información proporcionada es provisional hasta el 30 de noviembre. A partir de esta fecha, podrá consultar el idioma de cada grupo a través de este [enlace](#). Para acceder a la información, será necesario introducir el CÓDIGO de la asignatura

Tipo de docencia	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(TE) Teoría	1	Catalán	primer cuatrimestre	tarde
(PAUL) Prácticas de aula	1	Catalán	primer cuatrimestre	tarde
(PLAB) Prácticas de laboratorio	1	Catalán	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(PLABs) Suport a les pràctiques de laboratori	1	Catalán	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	2	Catalán	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(PLABs) Suport a les pràctiques de laboratori	2	Catalán	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	3	Catalán	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(PLABs) Suport a les pràctiques de laboratori	3	Catalán	primer cuatrimestre	mañana-mixto