

Fenómenos de Transporte y Fenómenos de Superficie

Código: 105040
Créditos ECTS: 6

2024/2025

Titulación	Tipo	Curso
2502444 Química	OB	3

Contacto

Nombre: Jose Antonio Ayllon Esteve

Correo electrónico: joseantonio.ayllon@uab.cat

Equipo docente

Jose Peral Perez

Jose Antonio Ayllon Esteve

Idiomas de los grupos

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

Prerrequisitos

Es recomendable haber cursado "Fundamentos de Química" "Química Cuantica" y "Termodinámica y Cinética"

Objetivos y contextualización

La/el estudiante continua avanzando en su formación en Química Física con la finalidad de conocer los contenidos de esta materia, Química Física. Después de la aproximación microscópica en Química Cuántica, de la aproximación macroscópica en Termodinámica y Cinética (con breves apunts microscópicos), en esta asignatura -como su título indica- se estudiarán los Fenómenos de Transporte y Fenómenos de Superficie. Se explicarán la Teoría Cinética de los Gases, los diferentes tipos de transporte en disolución (difusión, migración y convección), la existencia de interfasas y como definirlas y su aplicación a la cinética (catálisis heterogénea) y a la electroquímica (doble capa). La electroquímica, que también se puede visualizar como un fenómeno de superficie, se estudiará desde un punto de vista termodinámico y cinético. El curso finalizará con el estudio de unas macromoléculas: coloides y polímeros. Con estos contenidos se cierra una visión completa de la Química Física.

Competencias

- Adaptarse a nuevas situaciones.
- Aplicar los conocimientos químicos a la resolución de problemas de naturaleza cuantitativa o cualitativa en ámbitos familiares y profesionales.
- Aprender de forma autónoma.
- Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
- Demostrar iniciativa y espíritu emprendedor.
- Demostrar motivación por la calidad.
- Demostrar que comprende los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales de las diferentes áreas de la Química.
- Gestionar la organización y planificación de tareas.
- Gestionar, analizar y sintetizar información.
- Interpretar los datos obtenidos mediante medidas experimentales, incluyendo el uso de herramientas informáticas, identificar su significado y relacionarlos con las teorías químicas, físicas o biológicas apropiadas.
- Mantener un compromiso ético.
- Mostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
- Obtener información, incluyendo la utilización de medios telemáticos.
- Operar con un cierto grado de autonomía e integrarse en poco tiempo en el ambiente de trabajo.
- Poseer destreza para el cálculo numérico.
- Proponer ideas y soluciones creativas.
- Razonar de forma crítica.
- Reconocer y analizar problemas químicos y plantear respuestas o trabajos adecuados para su resolución, incluyendo en casos necesarios el uso de fuentes bibliográficas.
- Resolver problemas y tomar decisiones.
- Utilizar correctamente la lengua inglesa en el ámbito de la Química.
- Utilizar la informática para el tratamiento y presentación de información.

Resultados de aprendizaje

1. Adaptarse a nuevas situaciones.
2. Analizar de procesos de adsorción en superficies y ajuste con las diferentes isotermas.
3. Aprender de forma autónoma.
4. Clasificar y analizar las propiedades de los coloides y las macromoléculas.
5. Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
6. Definir la química de superficies.
7. Definir los coloides y macromoléculas.
8. Demostrar iniciativa y espíritu emprendedor.
9. Demostrar motivación por la calidad.
10. Describir los componentes de la electroquímica.
11. Gestionar la organización y planificación de tareas.
12. Gestionar, analizar y sintetizar información.
13. Identificar las denominaciones inglesas de las variables fisicoquímicas fundamentales.
14. Identificar los fenómenos de transporte.
15. Interpretar los datos referentes a la tensión superficial (tensoactivos), mojabilidad (ángulos de contacto) y detergencia.
16. Interpretar los gráficos Intensidad/Potencial (I/E) y su relación con el funcionamiento de las pilas.
17. Mantener un compromiso ético.
18. Mostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
19. Obtener información, incluyendo la utilización de medios telemáticos.
20. Operar con un cierto grado de autonomía e integrarse en poco tiempo en el ambiente de trabajo.
21. Poseer destreza para el cálculo numérico.
22. Proponer ideas y soluciones creativas.
23. Razonar de forma crítica.
24. Reconocer y analizar problemas relacionados con la química de superficies (adherencia y detergencia).
25. Reconocer, analizar y resolver problemas electroquímicos (pilas).
26. Relacionar propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales.
27. Resolver problemas de forma cualitativa en fenómenos de Transporte, coloides y macromoléculas.
28. Resolver problemas de forma cuantitativa en química de superficies, cinética química y electroquímica.

29. Resolver problemas y tomar decisiones.
30. Utilizar la informática para el tratamiento y presentación de información.
31. Utilizar las denominaciones inglesas de los diferentes estados de la materia y de sus cambios.

Contenido

Tema 1. Gases.

Gases Reales: características generales y desviaciones de la idealidad. Factor de compresibilidad. Ecuaciones de estado de virial y de van der Waals. Fugacidad y constantes de equilibrio para gases reales.

Tema 2. Teoría cinética de los gases

Interpretación molecular de la presión de un gas. Distribución de Maxwell-Boltzmann de velocidades. Velocidad más probable, velocidad media y velocidad cuadrática media. Frecuencia de colisión y recorrido libre medio. Colisiones con las paredes. Efusión.

Tema 3. Introducción al transporte. Aspectos generales y transporte en fase gas.

Fenómenos de transporte: flujos y gradientes. Transporte en fase gas: difusión, conductividad térmica y viscosidad.

Tema 4. Disoluciones de electrolitos.

Interacciones ion-disolvente. Entalpía y entropía de solvatación. Potencial químico de electrolitos. Coeficientes de actividad iónicos medios. Interacciones ion-ion: Modelo de Debye-Hückel. Asociación iónica.

Tema 5. Transporte en disolución.

Difusión de especies disueltas. Desplazamiento cuadrático medio.

Conductividad y conductividad molar. Clasificación de los electrolitos. Movilidad iónica. Número de transporte. Difusión y conductividad.

Tema 6. Interfases. Aspectos generales. Interfases fluido/fluido.

Definición de interfase. Interfases curvas: tensión superficial. Medida experimental de la tensión superficial. Ángulo de contacto. Mojabilidad. Presión de vapor en superficies curvas: ecuación de Kelvin. Isoterma de Gibbs.

Tema 7. Adsorción.

Adsorción física y adsorción química. Isotermas de adsorción. Entalpia de adsorción Isoterma de Langmuir. Isoterma BET. Caracterización de materiales porosos. Interfases cargadas. Modelos de doble capa.

Tema 8. Catálisis.

Mecanismo general de la catálisis. Catálisis homogénea. Catálisis ácido-base.

Mecanismo general de la catálisis heterogénea. Características de los catalizadores sólidos. Mecanismos de Langmuir-Hinshelwood y Eley-Rideal.

Tema 9. Equilibrio electroquímico

Potencial electroquímico. Ecuación de Nernst. Notación de las células galvánicas. Potenciales normales de electrodo. Tipos de células galvánicas. Obtención de datos termodinámicos a partir de la medida de la FEM de una célula galvánica.

Tema 10. Cinética electródica.

Sobrepotencial. Densidad de corriente de intercambio. Cinética de la transferencia de carga. Aproximaciones de la ecuación de Butler-Volmer. Electrodo polarizables y no polarizables. Efecto del transporte de materia.

Tema 11. Propiedades coligativas.

Descenso del punto de congelación y aumento del punto de ebullición. Presión osmótica.

Tema 12. Coloides y macromoléculas.

Coloides: clasificación, estructura y estabilidad. Aplicaciones. Técnicas de caracterización de macromoléculas y coloides en disolución.

Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases Teóricas	37	1,48	2, 4, 6, 10, 14, 15, 16, 26
Problemas	12	0,48	2, 13, 16, 24, 25, 27, 28, 31
Tipo: Supervisadas			
Estudio. Resolución de problemas. Lectura y obtención de información	87	3,48	1, 17, 5, 21, 3, 11, 12, 19, 20, 22, 23, 29, 8, 9, 18, 30

La adquisición de conocimientos se realizará mediante la utilización de clases teóricas y de problemas.

Clases teóricas (magistrales con pizarra y/o con ayuda de medios audiovisuales) en las que se introducirán los conceptos básicos para poder comprender los aspectos fundamentales y aplicados de esta asignatura

Clases de problemas (con más participación del alumnado) en las que se indicará la metodología para resolver cuantitativamente cuestiones numéricas.

El profesorado destinará aproximadamente unos 15 minutos de alguna clase para que los alumnos puedan responder a las encuestas de evaluación de la actuación docente y de evaluación de la asignatura o módulo.

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

Examen de Recuperación	50%	2	0,08	2, 4, 5, 7, 6, 10, 21, 13, 14, 15, 16, 11, 12, 20, 23, 24, 25, 26, 29, 27, 28, 8, 9, 31
Exámen Parcial 1	25%	3	0,12	2, 5, 6, 21, 13, 14, 15, 3, 11, 20, 22, 23, 24, 26, 29, 27, 28, 8, 18, 31
Exámen Parcial 2	25%	3	0,12	17, 4, 5, 7, 10, 21, 13, 16, 11, 12, 20, 22, 23, 25, 26, 29, 27, 28, 8, 9, 31
Trabajo de aula	50%	6	0,24	1, 2, 17, 5, 21, 13, 14, 15, 16, 3, 11, 12, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 27, 28, 8, 9, 18, 30, 31

Evaluación continua

Exámenes: A lo largo del curso se realizarán dos exámenes parciales (P1 y P2). Todos los exámenes puntuarán con nota entre 0 y 10.

Trabajo de Seguimiento: A lo largo del curso se realizarán una serie de pruebas de seguimiento. El conjunto de las pruebas corresponden a cada parcial S1 y S2 tendrá una nota entre 0 y 10. La prueba de seguimiento no se repetirá por ausencia del estudiante si ésta no está justificada documentalmente de forma válida (volante médico oficial,...)

Calificaciones: Para superar la asignatura por curso se debe obtener una nota final de curso (NFC) mayor o igual a 5,0 y alcanzar una nota mayor o igual a 3,5 en cada uno de los exámenes parciales. Las pruebas de seguimiento (S) tendrán un peso del 20% y la nota del examen parcial (P) un 80%

$$\text{NFC} = (0,1 \text{ S1} + 0,4 \text{ P1}) + (0,1 \text{ S2} + 0,4 \text{ P2}) = 0,1 (\text{S1} + \text{S2}) + 0,4 (\text{P1} + \text{P2})$$

Estudiantes que no superen la asignatura por curso (evaluación continuada) y estudiantes que quieran mejorar la nota de curso

Las/los estudiantes que no superen la asignatura por curso, de acuerdo con el esquema de evaluación continua anterior o que quieran mejorar su calificación podrán presentarse a los dos exámenes de recuperación de los parciales P1 y P2.

Para participar en la recuperación, el alumnado debe haber participado previamente en las dos pruebas escritas y el 75% de los trabajos de aula.

Cuando la/el estudiante se presente a un examen de recuperación, la nota Pi será la del examen de recuperación, si ésta es mayor que la obtenida en el examen correspondiente durante el curso. Si la nota obtenida en el examen de recuperación es inferior a la obtenida durante el curso, la nota Pi será la media de la nota de recuperación y de examen realizado durante el curso. Las notas de seguimiento S no son recuperables.

Para superar la asignatura con la recuperación, la/el estudiante deberá cumplir los mismos requisitos que para superar la asignatura por curso.

Si el/la estudiante ha estado evaluado solo de un 25% o menos de las pruebas, la calificación final será NO EVALUABLE.

Evaluación única

Exámenes: Una prueba final que consistirá en un examen de todo el temario de la asignatura a realizar el día en que las/los estudiantes de la evaluación continua realizan el examen del segundo parcial, P2. El examen puntuará con nota entre 0 y 10.

Calificaciones: La calificación de la/del estudiante será la nota de esta prueba. Para superar la asignatura por curso debe obtenerse una nota mayor o igual a 5,0.

Alumnado que no superen la asignatura por curso. Si la nota final no alcanza 5,0 la/el estudiante tiene otra oportunidad de superar la asignatura mediante el examen de recuperación. Su calificación será la nota de esta prueba.

Para superar la asignatura con la recuperación, la/el estudiante deberá cumplir los mismos requisitos que para superar la asignatura por curso.

Bibliografía

Bibliografía más relevante

Química Física, Atkins, Peter; De Paula, Julio. 8^a ed. 2008. Ed. Médica Panamericana.

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/avjcib/alma991009090709706709

Accesible via bibliotecas UAB

Principios de Físicoquímica. Levine, Ira N. 6^a ed. 2014. Ed. McGraw-Hill.

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/avjcib/alma991005053439706709

Química Física, Engel, T., Reid, P., Ed. 2006, Pearson

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991009163779706709

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

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991003060169706709

Bibliografía complementaria

Problemas de físico química. Levine, Ira N. McGraw-Hill, 2005.

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/avjcib/alma991004898919706709

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

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/avjcib/alma991010342940306709

Accesible via bibliotecas UAB

Fundamentals of chemical reaction engineering. Chapter 5 Davis, Mark E. and Davis, Robert J. -

Heterogeneous Catalysis-. McGraw-Hill Higher Education, New York. (2003).

<https://authors.library.caltech.edu/records/arr0q-97509>

Accesible via internet

Software

No se utilizan programas informáticos especiales

Lista de idiomas

Nombre	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(PAUL) Prácticas de aula	1	Español	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(PAUL) Prácticas de aula	2	Español	primer cuatrimestre	tarde
(TE) Teoría	1	Catalán	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(TE) Teoría	2	Español	primer cuatrimestre	tarde