

Guía docente

Identificación de la asignatura

Asignatura / Grupo	21413 - Química Física II / 1
Titulación	Grado en Química - Segundo curso
Créditos	6
Período de impartición	Segundo semestre
Idioma de impartición	Catalán

Profesores

Horario de atención a los alumnos

Profesor/a	Hora de inicio	Hora de fin	Día	Fecha inicial	Fecha final	Despacho / Edificio
Bartolomé Vilanova Canet	15:15	16:15	Miércoles	09/09/2019	01/06/2020	QF-103
<i>Responsable</i> bartomeu.vilanova@uib.es						Mateu Orfila
Joaquín Ortega Castro joaquin.castro@uib.es						Hay que concertar cita previa con el/la profesor/a para hacer una tutoría

Contextualización

La asignatura Química Física II pertenece al módulo de Química Física (titulación de grado en Química), integrado además por las asignaturas Química Física I, Química Física III y Experimentación en Química Física. Esta asignatura está programada en el segundo semestre del segundo curso.

En lo referente a contenidos, esta asignatura desarrolla los conocimientos de Termodinámica Química y Fenómenos Interfaciales.

La asignatura está incluida dentro del Proyecto Campus Extens de la Universitat de les Illes Balears.

Requisitos

Recomendables

Haber cursado las asignaturas Química I y Química II del módulo de formación básica, y las asignaturas de matemáticas del módulo matemáticas y física para químicos.

Competencias



Guía docente

Específicas

- * CE1-C: Conocimiento de la terminología química: nomenclatura, términos, convenios y unidades
- * CE2-C: Conocimiento de los principios físico-químicos fundamentales que rigen a la Química y sus relaciones entre áreas de la Química.
- * CE7-C: Conocimiento de los principios matemáticos y físicos básicos necesarios para la Química.
- * CE1-H: Demostrar conocimiento y su comprensión para la aplicación práctica de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías de la Química.
- * CE2-H: Demostrar habilidades para identificar y resolver problemas cualitativos y cuantitativos con un enfoque estratégico.

Genéricas

- * CT-3: Capacidad para la gestión de datos y la generación de información/conocimiento (uso eficaz y eficiente de las TICs y otros recursos).
- * CT-4: Capacidades de gestión/dirección eficaces y eficientes: espíritu emprendedor, iniciativa, creatividad, organización, planificación, control, toma de decisiones y negociación.
- * CT-5: Capacidad de resolución eficaz y eficiente de problemas demostrando principios de originalidad y autodirección.

Básicas

- * Se pueden consultar las competencias básicas que el estudiante tiene que haber adquirido al finalizar el grado en la siguiente dirección: http://estudis.uib.cat/es/grau/comp_basiques/

Contenidos

El desarrollo de los contenidos en temas concretos obedece a la descripción de contenidos mínimos establecidos en el Plan de estudios del grado de Química.

Contenidos temáticos

Tema 1. Primer Principio de la Termodinámica

Conceptos fundamentales. Temperatura y equilibrio térmico. Trabajo. Calor. Transformaciones reversibles. Transformaciones irreversibles. Energía interna, Primer Principio de la Termodinámica. Entalpía. Capacidades caloríficas.

Tema 2. Termodinámica del gas ideal

Definición de gas ideal. Relaciones entre las capacidades caloríficas. Diagrama PV, trabajo, calor, energía interna y entalpía de procesos reversibles. Diagrama PV, trabajo, calor, energía interna y entalpía de procesos irreversibles.

Tema 3. Segundo y Tercer Principio de la Termodinámica

Máquinas térmicas y frigoríficas. Segundo Principio de la Termodinámica. Ciclo de Carnot. Entropía. Cambio de entropía en procesos reversibles e irreversibles. Variación de la entropía en un sistema aislado. Interpretación estadística y molecular de la entropía. Tercer Principio de la Termodinámica. Cálculo de entropías absolutas. Consecuencias del Tercer Principio.

Tema 4. Condiciones de equilibrio y espontaneidad. Energías de Gibbs y de Helmholtz

Condiciones de equilibrio y espontaneidad. Energías de Helmholtz y de Gibbs. Relaciones de Maxwell (1). Ecuaciones termodinámicas de estado y otras relaciones. Ecuaciones de Gibbs-Helmholtz.

Guía docente

Tema 5. Termoquímica

Calor de reacción. Estados estándar. Entalpía estándar de reacción y de formación. Diferentes calores de reacción. Leyes termoquímicas. Dependencia del calor de reacción con la temperatura y presión, ecuación de Kirchhoff. Entalpía y energía de enlace. Variación de la entropía de reacción. Variación de la energía de Gibbs de reacción. Tablas termodinámicas.

Tema 6. Gases reales

Factor de compresibilidad. Ecuaciones de estado de los gases reales: ecuación de Van der Waals y del virial. Isotermas del gas real y del gas de van der Waals: Temperatura de Boyle y coordenadas críticas. Magnitudes reducidas y Ley de los estados correspondientes. Diagramas de compresibilidad generalizada. Otras ecuaciones de estado. Experimentos de Joule y de Joule-Thomson.

Tema 7. Sistemas abiertos y sistemas cerrados de composición variable

Propiedades molares y molares parciales. Definición de potencial químico. Relaciones de Maxwell (2). Ecuación de Gibbs-Duhem. Determinación experimental de propiedades molares parciales. Potencial químico de los gases, fugacidad. Condiciones de equilibrio y evolución espontánea en función de propiedades intensivas

Tema 8. Equilibrios de fase de un componente

Fase, componentes y grados de libertad. Condición de equilibrio entre fases. Regla de las fases. Transiciones de fase de primer orden: ecuación de Clapeyron, ecuación de Clausius-Clapeyron. Diagramas de fases de sustancias puras. Efecto de la presión sobre la presión de vapor. Transiciones de fase de orden superior.

Tema 9. Disoluciones Ideales

Definiciones. Ley de Raoult. Magnitudes termodinámicas de mezcla. Equilibrio líquido-vapor: diagramas P-x, T-x, y x-y. Disolución diluida ideal: ley de Henry. Propiedades coligativas. Solubilidad. Coeficiente de reparto.

Tema 10. Disoluciones reales

Actividad y coeficientes de actividad de disoluciones reales. Variación de los coeficientes de actividad con la temperatura y presión. Determinación experimental de actividades y coeficientes de actividad. Funciones de mezcla y de exceso.

Tema 11. Equilibrio de fases en sistemas binarios y ternarios

Equilibrio líquido-vapor en sistemas binarios: ecuación de Duhem-Margules, destilación, azeótropos. Equilibrio líquido-líquido. Equilibrio sólido-líquido: eutécticos y fusión incongruente. Diagramas de fases en sistemas ternarios.

Tema 12. Equilibrio químico

Grado de avance de una reacción química. Condición de equilibrio en un sistema reaccionante. Constante de equilibrio. Dependencia de la constante de equilibrio con la temperatura. Principio de Le Chatelier.

Tema 13. Disoluciones de electrolitos. Equilibrios iónicos

Potencial químico y actividad de los electrolitos. Ley de Debye Hückel. Disociación de electrolitos. Constante de disociación de ácidos y de bases. Producto iónico del agua: acidez y pH. Hidrólisis de sales. Efecto del ión común. Equilibrio en disoluciones de electrolitos poco solubles.

Tema 14. Sistemas electroquímicos

Definiciones. Potencial de electrodo. Procesos electroquímicos: pila galvánica y celda electrolítica. Termodinámica de los sistemas electroquímicos: potencial electroquímico,

Guía docente

ecuación de Nernst. Tipos de electrodos. Tipos de pilas. Aplicaciones. Electrólisis. La doble capa eléctrica.

Tema 15. Fundamentos de Termodinámica Estadística

Principio de Boltzmann. Estadística de Maxwell-Boltzmann. Estadística de Bose-Einstein. Estadística de Fermi-Dirac. Comparación de las tres estadísticas. Estadística de Maxwell-Boltzmann corregida. Función de partición para partículas que no interactúan: nuclear, electrónica, traslacional, vibracional y rotacional. Funciones termodinámicas en términos de la función de partición. Sistemas de partículas dependientes.

Tema 16. Fenómenos interfaciales

Tensión superficial. Presión de vapor y tensión superficial. Capilaridad. Medida experimental de la tensión superficial. Termodinámica de interfases, modelo de Gibbs. Interfase líquido-vapor, tensoactivos, monocapas. Interfase líquido-sólido. Detergencia. Adsorción: fisisorción y quimisorción.

Metodología docente

En este apartado se definen las actividades a realizar por el alumno

Actividades de trabajo presencial (2,4 créditos, 60 horas)

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
Clases teóricas	Clases de teoría	Grupo grande (G)	Clases magistrales en las que se transmitirán los conocimientos teóricos necesarios para superar la asignatura	38
Clases prácticas	Seminarios de problemas	Grupo grande (G)	Se resolverán un conjunto de ejercicios numéricos	7
Tutorías ECTS	Tutorías en pequeño grupo	Grupo mediano (M)	Tutorías reducidas en las que se reforzarán conocimientos	9
Evaluación	Control parcial	Grupo grande (G)	Evaluación de los contenidos teóricos y numéricos. Se realizará un control parcial	2
Evaluación	Control final	Grupo grande (G)	Realización de un control final	4

Al inicio del semestre estará a disposición de los estudiantes el cronograma de la asignatura a través de la plataforma UIBdigital. Este cronograma incluirá al menos las fechas en las que se realizarán las pruebas de evaluación continua y las fechas de entrega de los trabajos. Asimismo, el profesor o la profesora informará a los estudiantes si el plan de trabajo de la asignatura se realizará a través del cronograma o mediante otra vía, incluida la plataforma Aula Digital.

Actividades de trabajo no presencial (3,6 créditos, 90 horas)

Modalidad	Nombre	Descripción	Horas
Estudio y trabajo autónomo individual	Preparación de seminarios	Preparación de los seminarios	20

Guía docente

Modalidad	Nombre	Descripción	Horas
Estudio y trabajo autónomo individual	Estudio de teoría	Estudio	50
Estudio y trabajo autónomo individual	Resolución y entrega de ejercicios	Resolución por parte del alumno de un conjunto de cuestiones y ejercicios propuestos por el profesor	20

Riesgos específicos y medidas de protección

Las actividades de aprendizaje de esta asignatura no conllevan riesgos específicos para la seguridad y salud de los alumnos y, por tanto, no es necesario adoptar medidas de protección especiales.

Evaluación del aprendizaje del estudiante

Para aprobar la asignatura se debe conseguir como mínimo un 4.00 del control final, y que la suma de todas las actividades sea igual o superior a 5.

Actividades obligatorias: Control Final, Seminarios (asistencia mínima 70%)

Fraude en elementos de evaluación

De acuerdo con el artículo 33 del Reglamento Académico, "con independencia del procedimiento disciplinario que se pueda seguir contra el estudiante infractor, la realización demostrablemente fraudulenta de alguno de los elementos de evaluación incluidos en guías docentes de las asignaturas comportará, a criterio del profesor, una minusvaloración en su calificación que puede suponer la calificación de «suspense 0» en la evaluación anual de la asignatura".

Tutorías en pequeño grupo

Modalidad	Tutorías ECTS
Técnica	Otros procedimientos (no recuperable)
Descripción	Tutorías reducidas en las que se reforzarán conocimientos
Criterios de evaluación	Asistencia y actitud en las tutorías.

Porcentaje de la calificación final: 10%

Control parcial

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas objetivas (no recuperable)
Descripción	Evaluación de los contenidos teóricos y numéricos. Se realizará un control parcial
Criterios de evaluación	Realización de un control parcial

Porcentaje de la calificación final: 25%

Guía docente

Control final

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas objetivas (recuperable)
Descripción	Realización de un control final
Criterios de evaluación	Realización de un Control Final

Porcentaje de la calificación final: 40%

Resolución y entrega de ejercicios

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo individual
Técnica	Otros procedimientos (no recuperable)
Descripción	Resolución por parte del alumno de un conjunto de cuestiones y ejercicios propuestos por el profesor
Criterios de evaluación	Resolución y entrega de un conjunto de problemas y ejercicios propuestos por el profesor.

Porcentaje de la calificación final: 25%

Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía básica

Química Física, T. Engel, P. Reid, Pearson Education, Madrid, 2006.
Principios de Físico Química, I.N. Levine, Mc Graw Hill, México, 2014.
Química Física, P. Atkins, J de Paula, Editorial Panamericana, Madrid, 2008.
Química Física, J. Bertran, J. Núñez, Editorial Ariel, Barcelona, 2002.
Termodinámica química, J.A.Rodríguez Renuncio, J.J.Ruiz Sánchez, J.S.Urieta Navarro. Editorial Síntesis, Madrid. 1998.

Bibliografía complementaria

Physical Chemistry of surfaces, A. W. Adamson, A. P. Gast. Wiley and Sons, 1997.
Introducción a la Físicoquímica: termodinámica, T. Engle, P. Reid, W. Hehre, Pearson Ed., Méjico, 2007.
Termodinàmica estadística, E. Besalú, Publicació Barcelona : UPC, Barcelona, 2004.
Problemas de Físicoquímica, I.N. Levine, McGraw-Hill, 2005.
Termodinámica, C Fernández, Ramón Aceres, 2009

Otros recursos

Material depositado en Aula digital.

