1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

QUÍMICA FÍSICA I

1.1. Código / Course number

16356

1.2. Materia / Content area

QUÍMICA FÍSICA

1.3. Tipo / Course type

Formación obligatoria / Compulsory subject

1.4. Nivel / Course level

Grado / Bachelor (first cycle)

1.5. Curso / Year

2º / 2nd

1.6. Semestre / Semester

Anual / Annual

1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Es requisito previo a la matrícula en esta asignatura haber superado la materia *Química*, del módulo de *Formación Básica* del 1º curso del Grado en Química, que comprende las asignaturas de Química General y Experimentación Básica en Química. Además, es muy recomendable haber superado o estar cursando las asignaturas Física, Matemáticas y Estadística de la materia *Materias Instrumentales,* también del módulo de *Formación Básica*.

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / Minimum attendance requirement

Tendrán carácter obligatorio las prácticas de la asignatura.

1.10. Datos del equipo docente / Faculty data

Docente(s) / Lecturer(s): Jose Manuel García de la Vega (coordinador)
Departamento de / Department of: Química Física Aplicada
Facultad / Faculty: Ciencias
Despacho - Módulo / Office – Module: Módulo 01.14, Despacho 609
Teléfono / Phone: +34 91 497 4963
Correo electrónico/Email: garcia.delavega@uam.es
Página web/Website:
Horario de atención al alumnado/Office hours: Previa cita. Jornada completa

1.11. Objetivos del curso / Course objectives

El dominio de los conceptos básicos de la parte de Química Física descrita en el Programa: Termodinámica, Cinética Química, Fenómenos de Transporte y Electroquímica.

El conocimiento de la Leyes de la Termodinámica con especial incidencia en el Equilibrio Químico y en aquellos aspectos relacionados con otras áreas de la Química: Electroquímica, Química Analítica, Industrial, Síntesis Química y, con carácter general, preparación y manejo de disoluciones.

Aprender a proponer mecanismos de reacción, y a usar procedimientos experimentales para su verificación.

La adquisición de destreza en el cálculo numérico e interpretación de datos.

1.12. Contenidos del programa / Course contents

Contenidos Teóricos y Prácticos
(4 ECTS de prácticas en laboratorio, 2,5 ECTS de prácticas en aula y 5,5 ECTS de clase expositivas y tutorías)

(La cifra en % que figura entre paréntesis corresponde al peso aproximado del capítulo en el total de la asignatura)

1.-TERMODINÁMICA (35%)

1ª Ley

Propiedades y Sistemas
Temperatura
Energía Interna
Calor y Trabajo

Termoquímica

Entalpía
Entalpías Estándar
Capacidades Caloríficas

2ª Ley

Procesos Naturales y Procesos Reversibles
Entropía
Entropía Estándar

Equilibrio Químico

Energía Libre y Energía Libre Estándar
Potencial Químico
Condiciones de Equilibrio Químico

Equilibrio de Reacciones entre Gases

Modelo Gas Ideal
Potencial Químico y Presión

Equilibrio de Fases

Regla de las fases
Diagramas de Fases

Equilibrio Químico de Reacciones en Disolución

Potencial Químico y Concentración
Disoluciones reales
Influencia de Temperatura y Presión en la Constante de Equilibrio
Equilibrio Químico en Medios Heterogéneos

2.-ELECTROQUÍMICA DE EQUILIBRIO (10%)

Disoluciones Iónicas

Disoluciones de Electrolitos
Teoría de Debye-Hückel
Disoluciones de Macromoléculas, polielectrólitos

Células Galvánicas

Termodinámica de Células Galvánicas
Potenciales Estándar de Electrodo
Aplicaciones de las medidas de f.e.m. de células galvánicas

3.-SUPERFICIES (5%)

Superficies y Equilibrio de Adsorción

Estructura de Superficies
Tipos de Adsorción
Isotermas

4.-TRANSPORTE (10%)

Fenómenos de Transporte

Difusión, Viscosidad, Sedimentación y Conductividad Térmica

Transporte en Presencia de Campo Eléctrico

Conductividad Iónica
Aplicaciones

5.-CINÉTICA (25%)

Velocidad de Reacción

Velocidad de Reacción
Métodos experimentales
Ecuación de velocidad

Mecanismos de Reacción

Mecanismos: Sistemas de Ecuaciones Diferenciales
Métodos Aproximados: Etapa Limitante y Estado Estacionario
Efecto de la Temperatura

Catálisis

Catálisis Homogénea y Catálisis Heterogénea
Catálisis Enzimática

Teorías Cinéticas

Teoría de Colisiones
Introducción a la Teoría del estado de Transición

Reacciones en Disolución

Influencia del Disolvente
Influencia de la Fuerza Iónica
Reacciones controladas por la Difusión

6.-CINÉTICA ELECTROQUÍMICA (15%)

Transferencia de Carga

Modelos de Interfase Electrodo-Disolución
Relación Intensidad de Corriente y Sobretensión

Técnicas
Técnicas Potenciostáticas
Técnicas Galvanostáticas

Aplicaciones
Corrosión: Tipos y Métodos de Protección
Acumulación y Conversión de Energía: Baterías, Pilas de Combustible

QUIMICA FISICA I (TRABAJO PRÁCTICO) (4 Créditos ECTS)

Se realizarán prácticas de:

1ºsemestre

Determinación de la entalpia de vaporización del agua.

Mezclas binarias líquidas.

Determinación potenciométrica de productos de solubilidad y formación de complejos

Pilas galvánicas y pilas electrolíticas.

Estudio de isotermas de adsorción.

2º semestre

Conductividad y cinética de la hidrólisis de ésteres.

Cinética de la oxidación de etanol.

Estudio de la Ecuación de Butler-Volmer.

Aplicaciones de la energía solar fotovoltaica. Pilas de combustible.

Estudio de la cinética de corrosión del hierro. Protección catódica.

1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

Bibliografía de consulta básica

- ATKINS, P.W., *Química Física* 8ª Ed. Panamericana 2008
- BERTRÁN RUSCA, J. y NÚÑEZ DELGADO, J., *Química Física, Vol. 2*, Ed. Ariel, Madrid, 2002
- DÍAZ PEÑA, M. y ROIG MUNTANER A., *Química Física, Vol. 2*, Ed. Alhambra, Madrid, 1988
- ENGEL, T., REID, P., *Química Física*, Pearson Educación S.A. Madrid, 2006
- LEVINE, I.N., Principios de Fisicoquímica 6ª ed. Ed. Mc Graw-Hill, Madrid, 2014

Bibliografía de consulta especializada

- BOCKRIS, J.O'M. y REDDY, A.K., *Electroquímica Moderna*. Ed. Reverté, Madrid, 1980
- COSTA, J.M., *Fundamentos de Electródica. Cinética Electroquímica y sus aplicaciones,* Alhambra, Madrid, 1981
- DENBIGH, K. The Principles of Chemical Equilibrium. Cambridge University Press, 1981
- GONZÁLEZ UREÑA, *Cinética Química*, Ed. Síntesis, Madrid, 2001
- LAIDLER, K.J., *Chemical Kinetics, 3rd Edition,* Harper Row, New York, 1987
- BRET, CMA, OLIVEIRA BRET, AM, Electrochemistry Principles, Methods and Applications. Ed. Oxford University Press 2004.
- BARD AJ, Faulkner, LR Electrochemical Methods. Fundamentals and Applications. Ed. Jhon Wiley ansd sons 2001.

Libros de Problemas

- ADAMSON, A.W., *Problemas de Química Física*, Ed. Reverte, Barcelona, 1984
- LABOWITZ, L.C., *Fisicoquímica: problemas y soluciones*, Ed. A.C., Madrid, 1986

2. Métodos docentes / Teaching methodology

Clases teóricas: exposición oral por parte del profesor de los contenidos teóricos fundamentales de cada tema. En estas sesiones se utilizará la tiza y pizarra tradicional, así como material audiovisual (presentaciones, transparencias, etc) que se encontrará disponible en la página de docencia en red.

Prácticas en aula (en grupo de hasta 20 estudiantes)
Las prácticas en aula están dedicadas al desarrollo de los aspectos particulares y complementarios de la materia, donde se debe estimular la iniciativa y capacidad de trabajo personalizado del estudiante. Por otra parte puede ser también el lugar más apropiado para "conectar" la teoría con las prácticas de laboratorio.

Las prácticas en aula se dedicarán a tres tipos de actividad: la resolución de problemas numéricos, la discusión y desarrollo de los aspectos complementarios al desarrollo de los temas mencionados, y finalmente a la discusión de los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio.

Los alumnos dispondrán de un listado de ejercicios a resolver a lo largo del curso, así como de las actividades complementarias que se han de tratar, dejando una parte del tiempo para aquellos problemas y cuestiones que los propios alumnos deben ser capaces de plantear.

Tutorías. Además de las tutorías individuales, los profesores podrán ofertar tutorías en grupo. Estas tutorías se podrán ofertar previo acuerdo y fuera del horario de clases presenciales.

Prácticas en laboratorio. En esta guía docente se incluye una serie de prácticas, con la idea de que se desarrollen en coordinación con las clases de teoría. Serán discutidas en las prácticas en aula y se pretende que el alumno realice la práctica tratando de relacionar su contenido con el de las clases teóricas, de forma que estas últimas y las prácticas constituyan dos aspectos complementarios de la misma materia.

Donde sea posible se realizará más de una medida del mismo parámetro o constante, de forma que se realice un cálculo de errores basado en la obtención de diferentes valores para el mismo experimento. Por todo ello a la realización de algunas prácticas se dedicarán dos sesiones de laboratorio.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

Presencial:

Clases teóricas y pruebas de evaluación parcial..... 60 horas

Prácticas en aula..... 30 horas

Prácticas en laboratorio..... 50 horas

Tutorías y pruebas de evaluación semestrales.....10 horas

No Presencial:

Preparación de exámenes y prácticas en aula, trabajos, y estudio..... 150 horas

TOTAL.....12 * 25 = 300 horas

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

El aprendizaje y la formación adquirida por el estudiante serán evaluados a lo largo de todo el curso, intentando que el estudiante avance de forma regular y constante en la asimilación de los contenidos de la asignatura.

Convocatoria ordinaria.

El estudiante que haya participado en menos de un 20% de las actividades de evaluación, (que realice menos de tres prácticas y no llegue a realizar ningún examen parcial), será calificado en la convocatoria ordinaria como "No evaluado".

<u>Evaluación continua mediante controles periódicos.</u>
Se realizarán una o dos pruebas cortas por semestre, de carácter individual. Esta actividad contribuirá en un 10% en la Calificación Final de la Asignatura.

Exámenes

En la convocatoria ordinaria se realizarán dos exámenes, al finalizar el primer y segundo semestre respectivamente. Esta actividad contribuirá en un 55% en la Calificación Final de la Asignatura. Para poder tener en cuenta las demás contribuciones a la calificación final, será necesario obtener una nota media entre los dos exámenes igual o superior a 4 (sobre 10) y una calificación mínima de 3,5 puntos sobre 10 en cada uno de las pruebas de evaluación semestral. Los exámenes se realizarán en enero y en mayo, en fechas aprobadas por la Junta de Facultad y publicadas antes del periodo de matrícula.

Evaluación de trabajos, memorias y ejercicios realizados bajo la Tutoría del Profesor. Esta actividad contribuirá en un 15% en la Calificación final de la Asignatura.

Evaluación de las Prácticas de Laboratorio

Las prácticas tienen carácter obligatorio. No obstante, para optar a una calificación de Aprobado se admitirá la omisión *justificada* de un máximo de tres sesiones.

La calificación de las prácticas de laboratorio será de la siguiente forma: Un 40% de la calificación máxima se deriva de la realización correcta de todas ellas. Esta calificación tendrá en cuenta los resultados obtenidos y los informes de prácticas presentados. El restante 60% se obtendrá de un examen de prácticas. La calificación final de las prácticas se incorporará a la calificación final de la asignatura con una proporción del 20% de la calificación total, siendo necesario para superar la asignatura obtener una calificación mínima de 3,5.

La calificación en la convocatoria ordinaria se construirá según el siguiente esquema:

TRABAJOS TUTELADOS ---------- 15%

PRÁCTICAS ---------- | 40% Realización / 60% Examen de Prácticas | --- 20%

CONTROLES PERIÓDICOS ---------- 10%

EXAMEN FINAL ---------- 55%

Convocatoria extraordinaria

Se realizará un examen final único correspondiente a los contenidos teórico-prácticos de toda la asignatura, incluyendo el examen de prácticas, que sólo deberán realizar aquellos estudiantes que las hubieran suspendido en la convocatoria ordinaria. Para superar la asignatura en esta convocatoria es necesario obtener una calificación mínima de 4 en cada uno de bloques en los que se estructura el examen. Los estudiantes que hubieran superado una de las partes de la asignatura en la convocatoria ordinaria quedarán exentos de examinarse de esa parte.

EXAMEN FINAL ---------- 70%

PRÁCTICAS ---------- 40% Realización (Convocatoria anterior)
60% Examen de Prácticas ----- 20%

TRABAJOS TUTELADOS ---------- 10%
(Convocatoria anterior)

5. Cronograma* / Course calendar

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1-17	Capítulos 1,2 y 3 del temario 2 pruebas cortas Prácticas en laboratorio Prácticas en aula Tutorías	32 25 14 5	73
18 -33	Capítulos 4, 5 y 6 del temario 1 prueba corta Prácticas en laboratorio	29 25	72

Semana **Week**	**Contenido** **Contents**	**Horas presenciales** **Contact hours**	**Horas no presenciales** **Independent study time**
	Prácticas en aula Tutorías	12 5	

*Este cronograma tiene carácter orientativo