



Asignatura: QUÍMICA FÍSICA I
Código: 19325
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2016 - 2017
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

ASIGNATURA / COURSE TITLE

QUÍMICA FÍSICA I / PHYSICAL CHEMISTRY I

1.1. Código / Course number

19325

1.2. Materia / Content area

QUÍMICA FÍSICA / PHYSICAL CHEMISTRY

1.3. Tipo / Course type

Formación obligatoria / Compulsory subject

1.4. Nivel / Course level

Grado / Grade

1.5. Curso / Year

2º / 2nd

1.6. Semestre / Semester

Primer Semestre / First Semester

1.7. Idioma / Language

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

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Se recomienda, previamente a matricular esta asignatura, haber superado las asignaturas de *Formación Básica: Química I y II*, y *Experimentación Básica en Química*, ya que se introducen en ellas conceptos en los que se profundiza al cursar *Química Física I*. Se recomienda así mismo haber superado o estar cursando *Matemáticas I y II* y *Física I* de primer curso. It is very advisable to have passed the subjects: *Chemistry I and II* and *Initial Experimental Work in Chemistry*. It is recommended likewise to have passed or being studying *Mathematics I and II* and *Physics I*.



Asignatura: QUÍMICA FÍSICA I
Código: 19325
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2016 - 2017
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Los alumnos deberán disponer de un nivel de inglés que permita leer la bibliografía de consulta. / [Students must have a suitable level of English to read references in this language.](#)

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / [Minimum attendance requirement](#)

La asistencia a las clases teóricas y clases prácticas en aula es muy recomendable. / [Attendance to lectures and practical classes in the classroom is highly advisable.](#)
La asistencia a las prácticas de la asignatura es obligatoria / [Attendance to Laboratory practices is mandatory.](#)

1.10. Datos del equipo docente / [Faculty data](#)

Docente(s) / [Lecturer\(s\)](#): (coordinador): Guillermo Ramirez Moreno
Departamento de / [Department of](#): Química Física Aplicada
Facultad / [Faculty](#): Ciencias
Despacho, Módulo / [Office, Module](#): M.14, D-505
Teléfono / [Phone](#): 914974417
Correo electrónico/[Email](#): guillermo.ramirez@uam.es
Página web/[Website](#): <http://www.uam.es/gradoquimica>
Horario de atención al alumnado/[Office hours](#): Previa cita. Jornada completa

Coordinadora de Prácticas (todos los grupos)

Docente(s) / [Lecturer\(s\)](#): Jorge Sánchez Marcos
Departamento de / [Department of](#): Química Física Aplicada
Facultad de / [Faculty of](#): Ciencias
Despacho, Módulo / [Office, Module](#): 01.02.D-421
Teléfono / [Phone](#): 34 914972619
Correo electrónico/[Email](#): Jorge.sanchezm@uam.es
Página web/ [Website](#): http://www.uam.es/grado_quimica
Horario de atención al alumnado/[Office hours](#): previa petición de hora.

Enlace al profesorado del Grado en Química de la web:
<http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242671472425/listadoCombo/Profesorado.htm>

1.11. Objetivos del curso / [Course objectives](#)

El objetivo de este curso de Química Física, centrado en la Termodinámica de sistemas en equilibrio, es fomentar a través de la metodología docente empleada y de las actividades formativas desarrolladas, que el estudiante, al finalizar el mismo sea capaz de:



Asignatura: QUÍMICA FÍSICA I
Código: 19325
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2016 - 2017
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

1. Comprender y desarrollar los conceptos básicos relacionados con la termodinámica de sistemas en equilibrio y aplicarlos a la resolución de problemas.
2. Aplicar las Leyes de la Termodinámica, con especial incidencia en el Equilibrio Químico, a aquellos aspectos relacionados con esta u otras áreas de la Química: Electroquímica, Química Analítica, Química Industrial, Síntesis Química, Catálisis, etc.
3. Realizar prácticas de laboratorio con rigor tanto en el procedimiento operativo como en el análisis de resultados.
4. Redactar informes que reflejen el trabajo realizado en el laboratorio de Química Física y permitan reproducir los experimentos llevados a cabo.
5. Mostrar destreza en la interpretación de resultados obtenidos en el laboratorio.

Estos resultados de aprendizaje contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias del título:

Competencias Básicas y Generales

- CB1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CB2 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3 Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- CG1 Aplicar los principios del método científico
- CG2 Buscar información en las fuentes bibliográficas adecuadas
- CG4 Aplicar los principios básicos de las distintas ramas de la Química a cualquier proceso de transformación química y a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos

Competencias Transversales

- CT1 Poseer capacidad para analizar información y sintetizar conceptos.
- CT3 Demostrar autonomía y capacidad para gestionar el tiempo y la información.
- CT4 Adquirir hábitos de trabajo en equipo.

Competencias Específicas

- CE01 Utilizar correctamente la terminología química: nomenclatura, convenciones y unidades.
- CE03 Utilizar los principios y procedimientos habituales en el análisis y caracterización de compuestos químicos.



Asignatura: QUÍMICA FÍSICA I
Código: 19325
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2016 - 2017
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- CE05 Reconocer las características de los diferentes estados de la materia y las teorías utilizadas para describirlos.
- CE07 Aplicar los principios de la termodinámica a sistemas químicos.
- CE16 Reconocer y analizar nuevos problemas químicos, planteando estrategias para solucionarlos: evaluación, interpretación y síntesis de datos.
- CE18 Manejar de forma segura productos y materiales químicos, aplicando la Normativa de Seguridad e Higiene en el Laboratorio y evaluando los riesgos asociados al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio, incluyendo sus repercusiones medioambientales.
- CE20 Demostrar capacidad de observación y medida de procesos químicos, mediante el registro sistemático de los mismos y presentación del informe de trabajo realizado.
- CE21 Interpretar los hechos experimentales, relacionándolos con la teoría adecuada
- CE22 Aplicar los principios de la Física para explicar y predecir la naturaleza y propiedades de las sustancias y fenómenos químicos.
- CE23 Realizar cálculos numéricos, con el uso correcto de unidades y análisis de errores.
- CE24 Aplicar balances de materia y energía a procesos químicos.

1.12. Contenidos del programa / **Course contents**

Contenidos Teóricos y Prácticos:

4,5 ECTS teórico-prácticos (clases teóricas, clases prácticas en aula y tutorías) y 1,5 ECTS experimentales (prácticas en laboratorio).

PROGRAMA DE TEORÍA:

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

Bloque I.-TERMODINÁMICA (75%)

1. Introducción

Termodinámica. Conceptos Básicos: Sistemas, Variables y Procesos. Principio Cero. Temperatura.

2. Principios de la Termodinámica

Trabajo y calor. El Primer Principio. Energía interna. Entalpía. Capacidades caloríficas. Segundo Principio. Entropía. Procesos Naturales y Procesos Reversibles. Tercer Principio.

3. Espontaneidad y Equilibrio

Condiciones generales de equilibrio y espontaneidad. Funciones de Helmholtz y Gibbs. Ecuaciones de Gibbs. Potencial químico.

4. Equilibrio de Fases



Asignatura: QUÍMICA FÍSICA I
Código: 19325
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2016 - 2017
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Regla de las fases. Diagramas de fase en sistemas de un componente. Efecto de la presión y de la temperatura: ecuación de Clapeyron. Cambio en las funciones termodinámicas en el cambio de fase.

5. Disoluciones Ideales y Disoluciones Reales

Equilibrio de fases en sistemas multicomponentes. Diagramas de fase en mezclas binarias. Propiedades coligativas. Disoluciones reales: actividad.

6. Termoquímica

Cambios de entalpía estándar de reacción. Leyes termoquímicas. Influencia de la temperatura en las entalpías de reacción. Variación de las funciones termodinámicas en una reacción química.

7. Equilibrio Químico

Equilibrio químico. Constante de equilibrio. Desplazamiento del punto de equilibrio químico. Equilibrio Químico en Medios Heterogéneos.

Bloque II.-ELECTROQUÍMICA DE EQUILIBRIO (20%)

8. Disoluciones Iónicas

Potencial químico de electrolitos. Cálculo del coeficiente de actividad iónico medio. Teoría de Debye-Hückel. Equilibrios iónicos. Polielectrólitos.

9. Células Galvánicas y Electrolíticas

Potencial electroquímico. Ecuaciones termodinámicas para sistemas de composición variable con trabajo eléctrico. Potencial normal de electrodo. Ecuación de Nernst. Determinación electroquímica de propiedades termodinámicas.

Bloque III.-SUPERFICIES (5%)

10. Superficies y Equilibrio de Adsorción

Estructura de Superficies. Tipos de Adsorción. Isotermas.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS:

Se realizarán prácticas en el laboratorio sobre:

- Determinación de la entalpía de vaporización del agua.
- Estudio de las propiedades de mezclas binarias líquidas.
- Determinación potenciométrica de productos de solubilidad y formación de complejos (medida de coeficientes de actividad).
- Pilas galvánicas y celdas electrolíticas.
- Estudio de isotermas de adsorción.



Asignatura: QUÍMICA FÍSICA I
Código: 19325
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2016 - 2017
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

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.
- 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.
- DÍAZ PEÑA, M. y ROIG MUNTANER A., *Química Física*, Vol. 2, Ed. Alhambra, Madrid, 1988.

Bibliografía de consulta especializada

- DENBIGH, K. *The Principles of Chemical Equilibrium*. Cambridge University Press, 1981.

Libros de Problemas

- LEVINE I.N. *Problemas de Fisicoquímica*, 5ª ed. Ed. McGraw-Hill, 2005.
- 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

Actividades Formativas:

PRESENCIALES: clases teóricas, clases prácticas en aula, prácticas de laboratorio, tutorías y realización de exámenes.

NO PRESENCIALES: elaboración de memorias, estudio y trabajo autónomo individual.

Metodologías Docentes:

- CLASES TEÓRICAS:
Presentación por parte del profesor de los contenidos teóricos fundamentales de cada tema, intercalados con preguntas y ejercicios. 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. Con estas clases se fomenta la adquisición de las competencias básicas CB1, CB3 y CB5, generales CG2 y transversales CT1 del título, y las específicas de la asignatura CE01, CE05, CE07, CE21, CE22 y CE24 descritas en el apartado 1.11.
- PRÁCTICAS EN AULA:
Las prácticas en aula están dedicadas al desarrollo, en grupos reducidos de hasta 20 estudiantes, de los aspectos particulares y complementarios de la materia, donde se estimula 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



Asignatura: QUÍMICA FÍSICA I
Código: 19325
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2016 - 2017
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

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.

Con estas clases se fomenta la adquisición de las competencias básicas CB2, CB4 y CB5, generales CG1, CG2 y CG4 y transversales CT1, CT3 y CT4 del título, y las específicas CE01, CE05, CE07, CE16, CE21, CE22, CE23 y CE24 descritas en el apartado 1.11.

- **PRÁCTICAS DE 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.

Cuando sea posible se realizará más de una medida del mismo parámetro o constante, de forma que se realice un cálculo de la precisión de la medida 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.

Con estas clases se fomenta la adquisición de las competencias básicas CB2, CB4 y CB5, generales CG1, CG2 y CG4 y transversales CT1, CT3 y CT4 del título, y las específicas CE01, CE03, CE07, CE16, CE18, CE20, CE21, CE22, CE23 y CE24 descritas en el apartado 1.11.

- **TUTORIAS:**

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. El objetivo es facilitar que los estudiantes adquieran las siguientes competencias CB1, CB3 y CB5, CG2, CT1 y CT3 del título, y las específicas CE01, CE05, CE07, CE16, CE21, CE22 y CE23 descritas en el apartado 1.11.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

		nº de horas	porcentaje
Presencial	Clases teóricas	30	50%
	Clases prácticas en aula	15	
	Prácticas de laboratorio	25	
	Tutorías	2	
	Realización de exámenes	3	
No presencial	Estudio y trabajo autónomo individual	75	50%
Total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS		150	100%



Asignatura: QUÍMICA FÍSICA I
Código: 19325
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2016 - 2017
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

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

Los resultados del 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. La contribución a la calificación final será la siguiente:

Sistema de evaluación		Ponderación convocatoria ordinaria	Ponderación convocatoria extraordinaria
Pruebas objetivas de evaluación escritas	Control intermedio	10%	0%
	Examen final	55%	70%
Prácticas de Laboratorio		20%	20%
Participación en las Prácticas en Aula		15%	10%

Con el examen final, el control intermedio y el trabajo de prácticas en aula se evalúa la capacidad de desarrollar conceptos básicos de Termodinámica y aplicarlos a la resolución de problemas. Al evaluar las prácticas de laboratorio se evalúa la capacidad de realizar un trabajo experimental con rigor, interpretar los resultados obtenidos, buscar y analizar bibliografía relacionada y, finalmente, redactar informes que reflejen el trabajo realizado en el laboratorio y las conclusiones alcanzadas.

CONVOCATORIA ORDINARIA

- Evaluación continua mediante controles periódicos.
Se realizará una prueba corta, de carácter individual.
- Examen Final
En la convocatoria ordinaria se realizará un examen al finalizar el semestre. Para poder tener en cuenta las demás contribuciones a la calificación final, será necesario obtener una calificación mínima de 3.5 puntos sobre 10.
- Participación en las Prácticas en Aula:
Consistirá en la realización de trabajos, memorias y/o ejercicios realizados bajo la tutoría del profesor.
- Evaluación de las Prácticas de Laboratorio
Las prácticas tienen carácter obligatorio.
La calificación de las prácticas de laboratorio se hará 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



Asignatura: QUÍMICA FÍSICA I
Código: 19325
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2016 - 2017
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

una proporción del 20% de la calificación total, siendo necesario para superar la asignatura obtener una calificación mínima de 4 sobre 10.

Aquellos estudiantes que hubieran realizado las prácticas el curso anterior y tengan una calificación igual o superior a 5 sobre 10, tendrán la opción de no repetirlas si así lo solicitan, y mantendrán la calificación obtenida el curso anterior.

Nota: El estudiante que haya participado en menos de un 20% de las actividades de evaluación, será calificado en la convocatoria ordinaria como “No evaluado”.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

▪ Examen Final

Se realizará un examen final correspondiente a los contenidos teórico-prácticos de la asignatura. Para poder tener en cuenta las demás contribuciones a la calificación final, será necesario obtener una nota mínima de 3.5 sobre 10 en este examen.

▪ Participación en las Prácticas en Aula:

La calificación será la obtenida en la convocatoria ordinaria.

▪ Prácticas de Laboratorio

La calificación será la obtenida en la convocatoria ordinaria, salvo aquellos alumnos que las hubieran suspendido en esa convocatoria, que deberán realizar un examen de prácticas además del examen final escrito.

5. Cronograma* / Course calendar

Contenido <i>Contents</i>	Horas presenciales <i>Contact hours</i>
Tema 1. Introducción	1
Tema 2. Principios de la Termodinámica	8
Tema 3. Espontaneidad y Equilibrio	6
Tema 4. Equilibrio de Fases	5
Tema 5. Disoluciones Ideales y Disoluciones Reales	6
Tema 6. Termoquímica	3
Tema 7. Equilibrio Químico	5
Tema 8. Disoluciones Iónicas	3
Tema 9. Células Galvánicas y Electrolíticas	5
Tema 10. Superficies y Equilibrio de Adsorción	3
9 o 10 sesiones de prácticas de laboratorio	25

*Este cronograma tiene carácter orientativo

Ver horario del curso y calendario de evaluación en http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242655569378/listadoCombo/Horarios_y_evaluaciones.htm

La entrega de ejercicios, realización de test, etc. se comunicará a través de la página Moodle de la asignatura.