ASIGNATURA / COURSE TITLE

FUNDAMENTOS DE QUÍMICA / FUNDAMENTALS OF CHEMISTRY

1.1. Código / Course number

16388

1.2. Materia/ Content area

QUÍMICA / CHEMISTRY

1.3. Tipo /Course type

Formación básica / Compulsory subject

1.4. Nivel / Course level

Grado / Bachelor (first cycle)

1.5. Curso / Year

1º / 1st

1.6. Semestre / Semester

Segundo semestre / Second semester

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

Con el fin de poder abordar con éxito esta asignatura, es imprescindible que el estudiante posea una serie de conocimientos previos, de acuerdo con el nivel exigido en los cursos de secundaria y bachillerato, como son:

1. Nomenclatura y formulación química.
2. Ajuste de reacciones químicas.
3. Cálculos estequiométricos elementales.

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

Es obligatoria la asistencia al laboratorio y a los seminarios.
Es obligatoria la realización del examen parcial a la mitad del semestre.

1.10. Datos del equipo docente / Faculty data

Coordinadora:

Docente / Lecturer: Joaquín Juan Camacho
Departamento de Química Física Aplicada
Facultad de Ciencias / Faculty of Sciences
Despacho / Office: Módulo 14 - 603
Teléfono / Phone: 91 497 49 60
Correo electrónico/Email: j.j.camacho@uam.es
Horario de atención al alumnado: consultar

1.11. Objetivos del curso / Course objectives

Es la única asignatura del Grado en Física que enfrenta al alumno con la Química General y, por consiguiente, debe permitirle no sólo reforzar y adquirir unos conocimientos teóricos sobre la misma, sino también, familiarizarle con el trabajo en un laboratorio de química.
Así pues, con el desarrollo de esta asignatura se pretende que el alumno conozca y domine numerosos conceptos químicos, que relacione unos con otros y que sepa aplicar de forma teórica, numérica y práctica dichos conceptos a los procesos, que con carácter químico, puedan ocurrir a lo largo de su trabajo como físico y también, que le sirvan para comprender y explicar un gran número de fenómenos de nuestra vida real.

OBJETIVOS.

- Profundizar o iniciar conocimientos en partes fundamentales de la química como son: la termodinámica química, los equilibrios en disolución, la cinética química, la electroquímica, la química orgánica, etc.
- Plantear o resolver problemas numéricos en química, así como interpretar y discutir los resultados obtenidos.
- Conocer las normas de seguridad y que el laboratorio de química sea un espacio seguro para trabajar.
- Conocer y manejar el material de vidrio y los instrumentos de uso más frecuente en un laboratorio de química.
- Utilizar correctamente el material de graduación aproximada y de precisión.

- Tratar y manipular correctamente los productos químicos y los residuos.
- Resolver cualquier experiencia básica de laboratorio.
- Tener capacidad de relacionar la Química con otras disciplinas.
- Buscar información bibliográfica sobre aspectos de la asignatura tanto en la bibliografía que se le propone como a través de la red en trabajos científicos.
- Conseguir que la clase de teoría sea el lugar donde se conozcan y se comprendan todo tipo de conceptos químicos y que el laboratorio sea el lugar donde se aprendan dichos conceptos.

Estos objetivos específicos, relacionados con los contenidos temáticos de la asignatura, tratarán de dar concreción a las competencias específicas, así como contribuir, en el contexto de la asignatura, a la adquisición de las competencias generales correspondientes al módulo de "Fundamentos de Física y Química" recogido en la Memoria de Verificación del Grado:

- Tener conocimientos de otras ciencias afines a la física (A25).
- Desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías, permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas (A8).
- Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud (A7).
- Tener un conocimiento básico de algunas de las técnicas y dispositivos experimentales de otras ciencias afines a la física. (Lab. Química) (A26).
- Capacidad de análisis y síntesis (B1).
- Resolución de problemas (B7).
- Habilidad para trabajar de forma autónoma (B13).
- Capacidad de aprendizaje autónomo (B14).
- Interés por la calidad (B18).

RESULTADOS DE APRENDIZAJE.

Tras cursar la asignatura el alumno habrá adquirido conocimientos sobre:

- Características de los diferentes estados de la materia.
- Relación entre el enlace químico, la geometría y las propiedades de las moléculas.
- Tipos principales de reacciones químicas, sus principales características y los factores que influyen en ellas.
- Principios de la termodinámica y sus aplicaciones en química: el significado del calor de una reacción química, el concepto de entropía, el de energía de Gibbs y su aplicación al equilibrio químico.
- Cinética del cambio químico: concepto de la velocidad de una reacción y su dependencia con la temperatura y la concentración, incluyendo la catálisis

y los mecanismos de reacción.
- El equilibrio químico y sus aplicaciones: significado de equilibrio químico y de la constante de equilibrio; distintos tipos de equilibrio (ácido-base, solubilidad y redox).
- Principios de electroquímica.
- Naturaleza de los grupos funcionales en moléculas orgánicas.
- Evaluar e interpretar datos e información química.
- Manipular con seguridad materiales químicos.
- Manejar correctamente la instrumentación química estándar.
- Capacidad para demostrar el conocimiento y la comprensión de los conceptos, de los principios y de las teorías relacionadas con las áreas de la Química.
- Equilibrio entre teoría y experimentación.
- Capacidad para relacionar la química con la vida diaria.
- Capacidad para relacionar la química con otras disciplinas.

1.12. Contenidos del programa / Course contents

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS

Tema 0. Introducción.
Leyes de la Química. Teoría atómica. Estructura de la materia. El átomo de Bohr. Ecuación de Schrödinger. Números cuánticos. Orbitales atómicos hidrogenoides. Átomos polielectrónicos. Configuraciones electrónicas. Tabla periódica y propiedades periódicas. Concepto de mol. Fórmula empírica y fórmula molecular. Masa atómica y masa molar. Compuestos químicos. Reacciones químicas y ecuación química. Estequiometría. Reactivo limitante. Rendimiento de la reacción.

Tema 1. Enlace.
Teoría de Lewis. Enlace iónico y enlace covalente. Estructuras de Lewis. Electronegatividad. Enlaces covalentes polares. Resonancia. Geometría de las moléculas. Modelo de repulsión de pares electrónicos. Método del enlace de valencia. Hibridación de orbitales atómicos. Enlaces covalentes múltiples. Método de orbitales moleculares. Enlace metálico: teoría de bandas.

Tema 2. Fuerzas intermoleculares.
Fuerzas intermoleculares: ión-dipolo, dipolo-dipolo, dispersión de London y puentes de hidrógeno. Gases ideales y reales. Propiedades de los líquidos. Presión de vapor. Propiedades de los sólidos. Diagramas de fase.

Tema 3. Disoluciones.
Definición de disolución. Clases de disoluciones. Concentración de una

disolución. Dilución. Solubilidad. Propiedades coligativas.

Tema 4. Termoquímica.
Conceptos básicos. Calor de reacción. Leyes termoquímicas. Funciones termodinámicas de reacciones químicas: entalpía, entropía y energía de Gibbs. Influencia de la temperatura (presión constante) en la entalpía y en la entropía de una reacción química.

Tema 5. Cinética química.
Velocidad de reacción. Velocidad media e instantánea. Ecuación de velocidad. Obtención de la ecuación de velocidad: método de las concentraciones iniciales. Ecuaciones de velocidad integradas: reacciones de orden cero, primer orden y segundo orden. Velocidad de reacción y temperatura: ecuación de Arrhenius. Teoría de colisiones y teoría del estado de transición. Mecanismos de reacción. Catálisis.

Tema 6. Equilibrio químico.
Equilibrio en las reacciones químicas. Constante de equilibrio. Propiedades de las constantes de equilibrio. Constantes K_c y K_p. Equilibrios heterogéneos. Cociente de reacción. Factores que afectan al equilibrio: principio de Le Chatelier. Espontaneidad, energía de Gibbs y equilibrio químico.

Tema 7. Equilibrio de solubilidad y equilibrio de formación de complejos.
Equilibrios de solubilidad. Solubilidad y producto de solubilidad. Efecto del ión común. Criterios para la precipitación de la sal. Precipitación fraccionada. Iones complejos. Equilibrio de formación de complejos.

Tema 8. Equilibrio ácido-base.
Teorías ácido-base de: Arrhenius, Brønsted-Lowry y Lewis. Constantes de equilibrio en reacciones de ácidos y bases. Autoionización del agua. Fortaleza de ácidos y bases. Conceptos de pH, pOH y pK. Constantes de acidez y basicidad conjugadas. Grado de ionización de ácidos y bases. Ácidos polipróticos. Hidrólisis. Disoluciones reguladoras. Indicadores ácido-base. Valoraciones ácido-base.

Tema 9. Equilibrio redox.
Estado de oxidación. Semirreacciones de oxidación y reducción. Ajuste de reacciones redox. Electroquímica: introducción. Electrodos. Célula electroquímica. Potencial de la célula. Potenciales estándar. Espontaneidad de las reacciones redox. Potencial y concentración: ecuación de Nernst. Células de concentración. Células electrolíticas.

Tema 10. Química orgánica.
Introducción. Hidrocarburos: saturados (alcanos, cicloalcanos), insaturados

(alquenos y alquinos), aromáticos. Isomería. Grupos funcionales.

CONTENIDOS PRÁCTICOS.

Este programa se ha diseñado para que el alumno adquiera una formación práctica inicial básica que le permita trabajar en un laboratorio de química y para que realice experimentos que sean aplicación directa de conceptos vistos en el programa teórico.

PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS.

1. Normas de seguridad en el laboratorio. Pictogramas de peligrosidad. Reconocimiento y utilidad del instrumental más usado en un laboratorio de química. Manejo de sustancias y residuos.
2. Medidas de masas y volúmenes. Preparación de diferentes disoluciones: sólido en líquido, líquido en líquido.
3. Determinación de la constante *R* de los gases.
4. Determinación de la entalpía de vaporización del agua.
5. Valoración ácido-base. Determinación del grado de acidez de un vinagre comercial.
6. Formación de una disolución reguladora y medida de su pH. Efecto, en el pH de dicha disolución, de la adición de un ácido concentrado o de una base concentrada.
7. Pila Daniell. Pilas de concentración.

1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

- **CHANG, R.,** 2013, ***Química***, 11ª Edición, Mc Graw-Hill.
- **CHANG, R.,** 2011, ***Fundamentos de Química***, 1ª Edición, Mc Graw-Hill.
- **PETRUCCI, R. H., HARWOOD, W. S., HERRING, F. G.,** 2003, ***Química General***, 8ª edición, Prentice Hall.
- **ATKINS, P. W., JONES, L., LAVERMAN, L.,** 2010, ***Chemical Principles: The Quest for Insight***, 5ª edición, Freeman & Company, W. H. (edición en español: **ATKINS, P. W., JONES, L,** 2006, ***Principios de Química: los caminos del descubrimiento***, 3ª edición, Panamericana.)
- **ATKINS, P. W.,** 1998, ***Química General***, 3ª Edición, Omega.
- **WHITTEN, K.W., DAVIS R.E.,** 1998, ***Química General***, 5ª edición, Mc Graw- Hill.

► **REBOIRAS, M. D.**, 2006, ***Química. La ciencia básica***, Thomson.

► **CASABÓ I GISPERT, J.**, 1996, **Estructura atómica y enlace químico**, Reverté.

► **GOMEZ, M., MATESANZ A.I.**, 2003, **Laboratorio de Química**, UAM ediciones.

2. Métodos Docentes / Teaching methodology

- ### Actividades presenciales

Clases teóricas.
El desarrollo de la asignatura comprende 2 horas semanales de clases magistrales en las que se expondrán los contenidos del programa teórico. La asimilación de estas clases permitirá disponer de los conocimientos necesarios para su aplicación en los seminarios.

Seminarios.
Se impartirán seminarios de 2 horas semanales en semanas alternas, en los que se resolverán y discutirán problemas propuestos a los estudiantes.

Prácticas de Laboratorio.
Cada alumno va a realizar 20 horas de laboratorio. Estas 20 horas se van a distribuir en jornadas con una duración de 4 horas cada una de ellas.

- ### Actividades dirigidas

Trabajos individuales:
Al final de cada práctica el alumno tiene que entregar un resumen del trabajo realizado, en el que consta el proceso llevado a cabo, los resultados obtenidos y las respuestas a diferentes preguntas sobre la experiencia realizada.

Tutorías:
Cada profesor realizará tutorías con alumnos, individualmente o con grupos reducidos, en los días y horas indicados por el profesor, para resolver cuestiones puntuales que éstos planteen sobre teoría, problemas y prácticas realizadas. Se facilitará la realización de tutorías en otros horarios mediante petición previa.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

Las actividades a desarrollar, tanto presenciales como de trabajo del estudiante, se realizarán según la siguiente distribución de tiempos:

CONCEPTOS	HORAS	ECTS
Clases teóricas en el aula	32	1,28
Seminarios en el aula	18	0,72
Clases prácticas en el laboratorio	20	0,80
Preparación de informes de prácticas	6	0,24
Estudio y preparación de exámenes	68	2,72
Realización de examen y control	6	0,24
Total de horas de trabajo	**150**	**6**

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

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN

EVALUACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

► La asistencia al laboratorio es obligatoria. Aquellos alumnos que no realicen las prácticas, no podrán ser evaluados ni en la convocatoria ordinaria ni en la extraordinaria. En ambas convocatorias serán calificados como no evaluados.

► La evaluación del laboratorio se realizará **de forma continuada, teniéndose en cuenta para ello:**

- La asistencia. No se podrá faltar a ninguna práctica, a no ser por una causa justificada y certificada, en cuyo caso se pasará al alumno a otro grupo de prácticas o si es una sola falta, se tratará de recuperar en otro día dicha práctica.
- La manera de trabajar del alumno.
- Las respuestas a preguntas realizadas por el profesor durante la jornada de trabajo.
- Los resultados obtenidos al realizar la práctica. Para ello, al finalizar la práctica cada alumno entregará, al profesor correspondiente, las últimas hojas que lleva cada guión, donde se refleja todo el trabajo llevado a cabo: el proceso, los resultados obtenidos, las representaciones gráficas y

así como también, las contestaciones a las preguntas que en él aparecen.

► Aquellos alumnos que hayan realizado las prácticas el curso anterior y tengan una calificación igual o superior a 5, tienen la opción de no repetirlas si así lo solicitan, y mantendrán la calificación obtenida el curso anterior.

El modo de evaluación tratará de evaluar las competencias del alumno en cuanto a su conocimiento básico de algunas de las técnicas y dispositivos experimentales de la Química como ciencia afín a la física.

EVALUACIÓN DE LA TEORÍA

► Se realizarán controles de unos 15 minutos de duración en algunos de los seminarios y/o problemas para entregar que se evaluarán individualmente.

Estas pruebas periódicas evalúan las competencias del alumno en cuanto al conocimiento y comprensión de los contenidos de la asignatura, así como su competencia en la resolución de problemas identificando los principios relevantes y detectando analogías que permitan aplicar soluciones conocidas a nuevos problemas. También son evaluadas competencias transversales relativas a la capacidad de síntesis, de aprendizaje y trabajo autónomos e interés por la calidad.

► A mitad del semestre se realizará un examen parcial sobre la teoría impartida hasta entonces, cuya realización es obligatoria para poder ser evaluado en la convocatoria ordinaria.

► Se realizarán los exámenes finales de teoría en las fechas establecidas por la Junta de Facultad. Para aprobar la asignatura es imprescindible obtener un 4 o más en el examen final.

Estas pruebas objetivas evalúan las competencias del alumno en cuanto al conocimiento y comprensión de las leyes y principios fundamentales de la química, contenidos de la asignatura, así como su competencia en la resolución de problemas identificando los principios físicos y químicos relevantes y evaluando con claridad las distintas magnitudes.

PORCENTAJE EN LA CALIFICACIÓN FINAL

► La calificación final en la convocatoria ordinaria será:

50 % nota del examen final +
20 % nota del examen parcial +
15 % nota de problemas y/o controles +
15 % nota del laboratorio.

El estudiante que haya participado en menos de un 30% de las actividades de evaluación, será calificado en la convocatoria ordinaria como "No evaluado".

► **La calificación final en la convocatoria extraordinaria será:**

70 % nota del examen final +
15 % nota de problemas y/o controles +
15 % nota del laboratorio.

Para aprobar la asignatura es imprescindible obtener un 4 o más en el examen final. La nota de problemas y/o controles es la obtenida en la convocatoria ordinaria. La del laboratorio también se mantiene si es mayor o igual a 5. Si el alumno ha suspendido el laboratorio de la convocatoria ordinaria realizará un examen de laboratorio a la vez que el examen final. El alumno que no se presente al examen final será calificado en la convocatoria extraordinaria como "No evaluado".

5. Cronograma* / Course calendar

Tema	Horas presenciales	
	Teoría	Seminario
0. Introducción.	4	2
1. Enlace	4	2
2. Fuerzas intermoleculares.	2	1
3. Disoluciones.	2	1
4. Termoquímica.	4	2
5. Cinética química.	2	1
6. Equilibrio químico.	3	2
7. Equilibrio de solubilidad y complejos.	2	1
8. Equilibrio ácido-base.	4	3
9. Equilibrio redox.	3	2
10. Química orgánica.	2	1
TOTAL	**32**	**18**

**Este cronograma tiene carácter orientativo.*

Las prácticas de laboratorio se realizarán en el segundo semestre; consultar fechas y horario en la Web del Grado.