



Asignatura: Química
Código: 16535
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Nivel: Grado
Tipo: Formación Básica
Nº de créditos: 9 ECTS

ASIGNATURA / COURSE TITLE

Química / Chemistry

1.1. Código / Course number

16535

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

1º / 1st (Fall semester)

1.7. Número de créditos / Credit allotment

9 créditos ECTS / 9 ECTS credits

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Es recomendable que el alumno esté familiarizado con los conceptos vistos en la asignatura de Química del Bachillerato / Students should be familiar with the notions acquired in the Chemistry Bacallaureate course.



Asignatura: Química
Código: 16535
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Nivel: Grado
Tipo: Formación Básica
Nº de créditos: 9 ECTS

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

La asistencia a las clases de teoría es obligatoria al menos en un 80% / **Attendance at a minimum of 80% of in-class sessions is mandatory**

La asistencia a las clases prácticas en aula/tutorías es obligatoria en un 100 % / **Attendance to 100 % of the seminars/tutorials is mandatory**

1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Docente(s) / **Lecturer(s)**: Rosa M^a Medina Martínez (Teoría y Clases prácticas en aula)
Departamento / **Department**: Química Inorgánica

Facultad / **Faculty**: Ciencias

Despacho - Módulo / **Office - Module**: 6^a planta - Módulo 07 Edificio de Ciencias

Teléfono / **Phone**: +34 91 4974838

Correo electrónico/**Email**: rosam.medina@uam.es

Página web/**Website**:

Horario de atención al alumnado/**Office hours**: En cualquier horario previa petición de hora.

Docente(s) / **Lecturer(s)**: José Álvarez Collado (Teoría y Clases prácticas en aula)

Departamento / **Department**: Química Física Aplicada

Facultad / **Faculty**: Ciencias

Despacho - Módulo / **Office - Module**: 604- Módulo 14 Edificio de Ciencias

Teléfono / **Phone**: +34 91 4973922

Correo electrónico/**Email**: alvarez.collado@uam.es

Página web/**Website**:

Horario de atención al alumnado/**Office hours**: En cualquier horario previa petición de hora.

Docente(s) / **Lecturer(s)**: Avelina Arnanz Lara (Clases prácticas en aula)

Departamento / **Department**: Química Inorgánica

Facultad / **Faculty**: Ciencias

Despacho - Módulo / **Office - Module**: 505 - Módulo 07 Edificio de Ciencias

Teléfono / **Phone**: +34 91 4976950

Correo electrónico/**Email**: avi.arnanz@uam.es

Página web/**Website**:

Horario de atención al alumnado/**Office hours**:

Docente(s) / **Lecturer(s)**: Leticia Cubo Martín (Clases prácticas en aula)

Departamento / **Department**: Química Inorgánica

Facultad / **Faculty**: Ciencias

Despacho - Módulo / **Office - Module**: nº 503 - Módulo 07 Edificio de Ciencias

Teléfono / **Phone**: +34 91 4972947



Asignatura: Química
Código: 16535
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Nivel: Grado
Tipo: Formación Básica
Nº de créditos: 9 ECTS

Correo electrónico/[Email](mailto:Leticia.cubo@uam.es): Leticia.cubo@uam.es
Página web/[Website](#):
Horario de atención al alumnado/[Office hours](#):

Docente(s) / [Lecturer\(s\)](#): [Laura Hermosilla Mínguez](#) (Clases prácticas en aula)
Departamento / [Department](#) Química Física Aplicada
Facultad / [Faculty](#) Ciencias
Despacho - Módulo / [Office - Module](#) 604- Módulo 02 Edificio de Ciencias
Teléfono / [Phone](#): +34 91 497 8577
Correo electrónico/[Email](mailto:laura.hermosilla@uam.es): laura.hermosilla@uam.es
Página web/[Website](#):
Horario de atención al alumnado/[Office hours](#):

Docente(s) / [Lecturer\(s\)](#): [José Luis Pascual Robledo](#) (Clases prácticas en aula)
Departamento / [Department](#) Química Física Aplicada
Facultad / [Faculty](#) Ciencias
Despacho - Módulo / [Office - Module](#) 400A- Módulo 14 Edificio de Ciencias
Teléfono / [Phone](#): +34 91 497 8753
Correo electrónico/[Email](mailto:joseluis.pascual@uam.es): joseluis.pascual@uam.es
Página web/[Website](#):
Horario de atención al alumnado/[Office hours](#):

Docente(s) / [Lecturer\(s\)](#): [Juan Carlos del Valle Lázaro](#) (Clases prácticas en aula)
Departamento / [Department](#) Química Física Aplicada
Facultad / [Faculty](#) Ciencias
Despacho - Módulo / [Office - Module](#) 203 -módulo 2, 501-módulo 14 Edificio de Ciencias
Teléfono / [Phone](#): +34 91 497 4263
Correo electrónico/[Email](mailto:juan.valle@uam.es): juan.valle@uam.es
Página web/[Website](#):
Horario de atención al alumnado/[Office hours](#):

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

Objetivos

- Comprender las leyes que gobiernan la estructura electrónica de los átomos y de las moléculas.
- Racionalizar las propiedades periódicas de los átomos (radios atómicos e iónicos, energías de ionización, etc.) y la estructura y propiedades de las moléculas.
- Predecir la estructura, propiedades, aplicaciones y reactividad de los elementos a partir de su situación en la tabla periódica.
- Enseñar al alumno a utilizar, de manera rigurosa, los diferentes modelos de enlace químico.



Asignatura: Química
Código: 16535
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Nivel: Grado
Tipo: Formación Básica
Nº de créditos: 9 ECTS

- Conocer la química descriptiva de algunos elementos representativos y de sus compuestos.
- Establecer la estequiometría de las reacciones químicas.
- Entender el concepto de función de estado y distinguir si las variables implicadas en los procesos químicos lo son.
- Comprender los conceptos de entalpía, entropía y energía libre; justificar su necesidad y saber aplicarlos en casos concretos.
- Relacionar las variaciones de la energía libre de una reacción con la constante de equilibrio y el cociente de reacción.
- Conocer los modelos de disolución ideal y de disolución diluida ideal, sabiendo las leyes a las que obedecen.
- Comprender los equilibrios de fases y relacionarlos con magnitudes termodinámicas.
- Distinguir entre solubilidad y producto de solubilidad y delimitar qué factores afectan a cada uno y de qué manera.
- Comprender las claves del funcionamiento de una pila galvánica.
- Conocer la ecuación de Nernst y su fundamento termodinámico; reconocer su utilidad.
- Entender los conceptos de velocidad de reacción, ley de velocidad, constante de velocidad, orden de reacción, etapa elemental, mecanismo y molecularidad.
- Conocer las ecuaciones integradas de cinéticas sencillas y su representación, así como las unidades de la constante de velocidad correspondiente y el tiempo de vida medio.
- Comprender el concepto de catálisis y conocer sus distintos tipos.

COMPETENCIAS

El desarrollo de la asignatura debe promover la capacidad del alumno para:

- Resolver ejercicios numéricos.
- Relacionar las teorías desarrolladas con las evidencias experimentales que las sustentan y utilizar adecuadamente los conceptos y la terminología propios de esta materia.
- Interpretar las propiedades de la materia en base a su estructura y enlace.
- Racionalizar el comportamiento químico de los elementos en función de su situación en la tabla periódica.
- Aplicar los criterios de espontaneidad y equilibrio con el fin de interpretar la dirección de los cambios en la naturaleza.



Asignatura: Química
Código: 16535
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Nivel: Grado
Tipo: Formación Básica
Nº de créditos: 9 ECTS

- Predecir el desplazamiento de un equilibrio químico cuando se le somete a una modificación de las condiciones.
- Extraer información a partir de un diagrama de fases de una sustancia pura.
- Construir e interpretar diagramas P-x y T-x de disoluciones binarias.
- Elaborar un esquema de una pila galvánica, indicando toda la información relevante.
- Obtener el orden y la constante de velocidad de reacciones químicas sencillas a partir de datos experimentales.
- Emplear la aproximación de la etapa limitante para establecer si un mecanismo propuesto para una reacción química es compatible con los datos cinéticos disponibles.

1.12. Contenidos del programa / [Course contents](#)

BLOQUE I

ESTRUCTURA DEL ÁTOMO

Tema 1. Constitución de la materia. Estructura del átomo. Átomo de Bohr. Diagrama de niveles de energía. Insuficiencias de la teoría de Bohr. Principio de indeterminación de Heisenberg. Hipótesis de L. de Broglie. Carácter ondulatorio del electrón.

Tema 2. Ecuación de ondas de Schrödinger. Funciones de onda. Funciones radiales y angulares, números cuánticos. Representaciones gráficas. Niveles de energía. Átomos polieletrónicos. Penetración orbital y apantallamiento. Niveles de energía. Configuraciones electrónicas. Principios de Pauli y Hund. Carga nuclear efectiva. Reglas de Slater.

Tema 3. Clasificación periódica de los elementos. Tabla Periódica. Propiedades periódicas. Nomenclatura química.

ENLACE QUÍMICO

Tema 4. Enlace químico. Teoría de Lewis. Electronegatividad. Resonancia. Geometría molecular: TRPECV. Momentos dipolares. Teoría de enlace de valencia: aplicación a la

molécula de hidrógeno, extensión a otras moléculas. Geometría molecular. Hibridación.

- Tema 5.** Teoría de orbitales moleculares. Orbitales moleculares enlazantes y antienlazantes: forma y energía. Moléculas diatómicas homo y heteronucleares. Orbitales moleculares deslocalizados. Energía de enlace.
- Tema 6.** Interacciones débiles. Interacciones ión-dipolo. Interacciones dipolo-dipolo. Fuerzas de London. Radio de Van der Waals. Enlace de hidrógeno.
- Tema 7.** Estado sólido. Tipos de cristales. Cristales iónicos. Estructuras. Energía Reticular. Ciclos de Born-Haber.
- Tema 8.** Enlace metálico. Modelo de Bandas de Energía. Conductores, semiconductores y aislantes.

ESTUDIO DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS Y SUS COMPUESTOS

- Tema 9.** Elementos metálicos. Metales representativos. Metales de transición. Compuestos de Coordinación. Aspectos generales. Tipos de ligandos. Formulación y Nomenclatura. Estructuras. Isomería. Enlace. Teoría de enlace de valencia. Teoría del campo cristalino. Propiedades.
- Tema 10.** Elementos no metálicos. Hidrógeno. Estado natural y obtención. Propiedades. Aplicaciones. Combinaciones hidrogenadas: hidruros covalentes, iónicos y metálicos.
- Tema 11.** Oxígeno. Estado natural y obtención. Propiedades. Aplicaciones. Óxidos. Peróxidos. Superóxidos.
- Tema 12.** Halógenos. Estado natural y obtención. Propiedades. Aplicaciones. Combinaciones halogenadas: haluros iónicos y covalentes.
- Tema 13.** Carbono. Estado natural y obtención. Propiedades. Aplicaciones. Combinaciones: compuestos inorgánicos y orgánicos.



Asignatura: Química
Código: 16535
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Nivel: Grado
Tipo: Formación Básica
Nº de créditos: 9 ECTS

BLOQUE II

Tema 14. ESTEQUIOMETRÍA Y ENERGÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS.

Concepto de mol. Reacciones químicas y la ecuación química. Estequiometría. Determinación del reactivo limitante. Las leyes de los gases. Terminología termodinámica. Trabajo y calor. Calorimetría. Primer Principio de la Termodinámica. Variaciones de la energía interna y la entalpía. Ley de Hess. Entalpías estándar de formación.

Tema 15. FUNDAMENTOS DE LA REACTIVIDAD

Espontaneidad. Segundo Principio de la Termodinámica. Evaluación de la entropía y sus cambios. La energía libre de Gibbs. Energía libre y equilibrio. Utilización de la constante de equilibrio en la predicción de la dirección y extensión de una reacción. Variaciones de la energía libre y de la constante de equilibrio con la temperatura: ecuación de Van 't Hoff.

Tema 16. DISOLUCIONES

Propiedades del estado líquido. La presión de vapor. Equilibrio de fases de sistemas de un componente. Regla de las fases de Gibbs. Disoluciones: tipos y expresión de la concentración. Diagramas de fase en mezclas líquidas binarias ideales. Fundamento de la destilación. Desviación de la idealidad y azeotropos. Propiedades coligativas.

Tema 17. ALGUNOS EQUILIBRIOS EN DISOLUCIÓN

Autoionización del agua y escala de pH. Propiedades coligativas de electrolitos. Solubilidad y saturación. Producto de solubilidad. Factores que influyen en la solubilidad: temperatura, concentración. El efecto del ión común. Precipitación fraccionada y selectiva. Equilibrio con formación de complejos.

Tema 18. ELECTROQUÍMICA

Estudio de las reacciones redox: número de oxidación, ajuste de este tipo de reacciones. Termodinámica de sistemas electroquímicos. Potenciales de electrodo. Fuerza electromotriz de las pilas. Dependencia de la



Asignatura: Química
Código: 16535
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Nivel: Grado
Tipo: Formación Básica
Nº de créditos: 9 ECTS

f.e.m. con las concentraciones: Ecuación de Nernst. Pilas comerciales. Corrosión. Electrolisis y sus aplicaciones a la industria química.

- Tema 19. VELOCIDAD DE LA REACCIÓN**
Definición y factores que influyen en ella. El efecto de la concentración. La ley de velocidad y el orden de reacción. Reacciones de orden definido: cero, uno y dos. Determinación de la ecuación de velocidad. Dependencia de la constante de velocidad con la temperatura: ecuación de Arrhenius. Modelos teóricos en Cinética Química.
- Tema 20. MECANISMOS DE REACCIÓN E INTRODUCCIÓN A LOS FENÓMENOS DE SUPERFICIE**
Mecanismos de reacción. Características de la catálisis y sus diferentes tipos. Quimisorción y fisorción. Isoterma de Langmuir. Isotermas de Freundlich y B.E.T.

1.13. Referencias de consulta / **Course bibliography**

- Chang, R., “Química”, 10ª Ed. McGraw-Hill (2010).
- Petrucci, R. H., Herring, F. G., Madura, J. D. y Bissonnette, C. “Química General: principios y aplicaciones modernas”, 10ª Ed. Pearson Educación (2011).
- Reboiras, M. D., “Química. La Ciencia Básica”. Thomson Editores, Madrid (2006).
- Whitten, K. W., “Química General”, 3ª Ed. McGraw-Hill (1999).
- Masterton, W. L. y Hurley, C.N., “Química”. Principios y Reacciones. 4ª Ed. International Thomson Editores España. Paraninfo S. A. (2003).
- Casabó I Gispert J., “Estructura Atómica y Enlace Químico”. Editorial Reverté, Barcelona (1996).
- Atkins, P.W., “Química Física”, 6ª Ed. Omega, Barcelona (1999).
- Atkins P.W. y De Paula J., “Química Física”, 8ª Ed. Panamericana (2008).
- Levine, I.N., “Fisicoquímica”, 2 Volúmenes, 5ª Ed. McGraw-Hill, Madrid (2004).

Material Didáctico para la Asignatura

Se facilitan al alumno fotocopias de las presentaciones en transparencias y de los enunciados de problemas y cuestiones. Este material podrá ser obtenido, con antelación a las clases, en reprografía.

2. Métodos docentes / Teaching methodology

- **Actividades presenciales**

- Clases teóricas.

Se impartirán en forma de clases magistrales. En ellas se introducirán los contenidos necesarios para que el alumno pueda desarrollar las cuestiones y/o ejercicios numéricos que serán debatidos en las clases prácticas en aula.

- Clases prácticas en aula.

Se discutirán, en grupos reducidos de alumnos, las cuestiones y/o ejercicios numéricos que el profesor propone al alumno como parte de su trabajo personal de formación. La resolución de los ejercicios se llevará a cabo de forma individual o en grupo (con antelación a las clases prácticas en aula) y el profesor actuará como moderador, procurando que el debate conduzca al afianzamiento de los conceptos más esenciales. Asimismo, se podrán resolver cuestiones y/o ejercicios adicionales o realizar otras actividades que contribuyan a su aprendizaje. También se podrá explicar algún aspecto no abordado en las clases teóricas.

Se realizarán pruebas breves de conocimiento para evaluar el grado de aprendizaje de la materia en distintos momentos del semestre.

- **Actividades dirigidas**

- Trabajos individuales y / o en grupo.

Con regularidad los profesores de la asignatura proponen a los alumnos una batería de cuestiones y/o ejercicios numéricos para que el alumno los resuelva a nivel individual. Cada alumno entregará al profesor los resultados de su trabajo para su evaluación cuando éste se los solicite. En las clases prácticas en aula dichos resultados serán analizados críticamente.

- Docencia en red.

En la medida de lo posible se irán incorporando enlaces de interés para el seguimiento de la asignatura.



Asignatura: Química
Código: 16535
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Nivel: Grado
Tipo: Formación Básica
Nº de créditos: 9 ECTS

- Tutorías.

El profesor realizará tutorías de forma individual o con grupos reducidos de alumnos (10 como máximo) sobre cuestiones puntuales que estos planteen.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	56 h +	40.4% = 91 horas
	Clases prácticas en aula	21 h (34.2%)	
	Tutorías programadas a lo largo del semestre	2 h (0.9%)	
	Realización de exámenes (2 parciales, final y convocatoria extraordinaria)	12 h (5.3%)	
No presencial	Realización de actividades prácticas	50 h (22.2%)	59.6%
	Estudio semanal (5 h x 14 semanas)	70h (31.2%)	
	Preparación del examen	14 h (6.2%)	
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 9 ECTS		225 h	

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**

Para la evaluación continua del aprendizaje de los estudiantes se tendrán en cuenta:

Convocatoria ordinaria:

1.- Los exámenes. Se realizarán dos exámenes parciales liberatorios (nota igual o superior a 5 sobre 10 en cada uno de ellos), y un examen final de la asignatura en la fecha establecida por la Facultad.

El examen final constará de dos partes correspondientes a cada uno de los dos bloques del programa. Deberá alcanzarse una calificación mínima de 4



Asignatura: Química
Código: 16535
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Nivel: Grado
Tipo: Formación Básica
Nº de créditos: 9 ECTS

en cada una de las dos partes (o en la que no se haya liberado) para poder considerar las otras actividades de evaluación.

2.- Las pruebas de evaluación periódica.

3.- Los ejercicios resueltos a nivel individual, y entregados durante el curso.

4.- La asistencia y participación en las clases prácticas en aula.

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

En la convocatoria extraordinaria los procedimientos y criterios de evaluación serán los mismos.

- **Porcentaje en la calificación final**

La calificación en la convocatoria ordinaria y en la extraordinaria será la suma de las siguientes contribuciones:

	Convocatoria Ordinaria	Convocatoria extraordinaria
Exámenes	60%	70%
Pruebas de evaluación periódica	20%	15%
Ejercicios entregados	15%	10%
Asistencia y participación en las clases prácticas en aula	5%	5%



Asignatura: Química
Código: 16535
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Nivel: Grado
Tipo: Formación Básica
Nº de créditos: 9 ECTS

5. Cronograma* / Course calendar

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1	Tema 1, Tema 2(1ª parte)	5h	5 horas de estudio y 3 horas de actividades prácticas
2	Tema 2 (2ª parte), Tema 3	6h	5 horas de estudio y 4 horas de actividades prácticas
3	Tema 4, Tema 5	5h	5 horas de estudio y 4 horas de actividades prácticas
4	Tema 6, Tema 7	6h	5 horas de estudio y 3 horas de actividades prácticas
5	Tema 8, Tema 9 (1ª parte)	5h	5 horas de estudio y 4 horas de actividades prácticas
6	Tema 9 (2ª parte), Tema 10	6h	5 horas de estudio y 4 horas de actividades prácticas
7	Tema 11, Tema 12, Tema 13	5h	5 horas de estudio y 3 horas de actividades prácticas
8	Tema 14	6h	5 horas de estudio y 4 horas de actividades prácticas
9	Tema 15	5h	5 horas de estudio y 3 horas de actividades prácticas
10	Tema 16	6h	5 horas de estudio y 4 horas de actividades prácticas
11	Tema 17	5h	5 horas de estudio y 3 horas de actividades prácticas
12	Tema 18	6h	5 horas de estudio y 4 horas de actividades prácticas
13	Tema 19	5h	5 horas de estudio y 4 horas de actividades prácticas
14	Tema 20	6h	5 horas de estudio y 3 horas de actividades prácticas
		TOTAL: 77	TOTAL: horas de estudio: 70 y horas de actividades prácticas: 50

* Este cronograma tiene carácter orientativo.