

## Plan Docente de la materia

### “Enlace Químico y Estructura de la Materia” (T.Química)

#### I. Descripción y contextualización

<i>Identificación y características de la materia</i>				
<i>Denominación</i>	<b>ENLACE QUÍMICO Y ESTRUCTURA DE LA MATERIA</b>			
<i>Curso y Titulación</i>	1 <sup>er</sup> Curso de Química			
<i>Área</i>	Química Física			
<i>Departamento</i>	Química Física			
<i>Tipo</i>	Troncal/Obligatoria (3+1.5 Créditos LRU)		Básico (1 <sup>o</sup> Ciclo)	
<i>Coeficientes</i>	Practicidad 2 (Estimado)		Agrupamiento 4 (Estimado)	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	Primer Cuatrimestre		4.1 ECTS (102 horas)	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande: 30 %	Seminario-Lab.: 10 %	Tutoría ECTS: 5 %	No presenciales: 55 %
	30	10	5	57
<i>Descriptorios (según BOE)</i>	Constitución de la materia. Enlaces y estados de agregación.			
<i>Coordinador-Profesor/es</i>	Dr. Santiago Tolosa Arroyo			
<i>Tutorías complementarias</i>	Despacho: 3 <sup>o</sup> planta edificio de Química (edificio Jose María Viguera)	Ext. 9021	Correo electrónico: santi@unex.es	
	Lunes, martes y jueves de 12 a 14 horas			

### *Contextualización profesional\**

#### *Conexión con los perfiles profesionales de la Titulación*

La química es una ciencia amplia que ha evolucionado hasta convertirse en el núcleo de una gran variedad de actividades industriales importantes. Ha roto barreras entre los compartimentos estancos de las diferentes ramas de la ciencia mezclándose, por ejemplo, con la agricultura, la medicina, la tecnología. Sin embargo, el futuro de la química no ha hecho más que empezar, jugando un papel determinante en la protección de la salud y del medio ambiente, mejora de condiciones higiénicas y sanitarias, desarrollo de nuevos materiales, etc. La Química ha jugado y juega un papel muy importante en el progreso, desarrollando nuevos productos, tecnologías, incidiendo en todos los campos de actividad y convirtiéndose en uno de los pilares de la capacidad competitiva de un país. Por ello, la Universidad debe formar futuros Químicos, con la formación capacidades y habilidades necesarias para el desarrollo y avance del conocimiento.

Los perfiles profesionales de la titulación en Química podemos clasificarlos en cinco grupos:

**I. INDUSTRIAL :** En áreas de control de calidad y de producción.

**II. QUÍMICA APLICADA:** En industrias agroalimentarias y farmacéuticas. En ciencias de los materiales. En control de calidad del medio ambiente

**III. DOCENTE EN UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN:** En centros universitarios y de investigación

**IV. DOCENTE NO UNIVERSITARIO:** En enseñanzas medias, en centros e institutos de bachillerato y formación profesional.

**V. OTROS CAMPOS DE ACTIVIDAD RELACIONADAS CON LA QUÍMICA:** Análisis Clínicos. Medio Ambiente. Biotecnología

### Contextualización curricular\*

*Conexión con las competencias genéricas y específicas del Título*

La licenciatura en Química se imparte en el campus de la UEX desde 1968, si bien hasta 1973 no se creó la Universidad de Extremadura, y se impartió como titulación dependiente de la Universidad de Sevilla. Desde la creación de la Universidad de Extremadura esta Licenciatura ha pasado por cuatro planes de estudio:

#### **1. Plan de 1973**

○ *Primer ciclo. Por Resolución de la Dirección General de Universidades e Investigación de 2 de noviembre de 1973. (Publicado en el BOE 280, de 22 de noviembre de 1973.)*

○ *Segundo ciclo. Por O.M. 13872 de 1 de octubre de 1976. (Publicado en el BOE 141, de 14 de junio de 1977.)*

● **Plan de 1978.** *En este Plan se establecen las especialidades de Química Fundamental y Química Industrial.*

○ *Por la O.M. 23705 de 27 de junio de 1978.*

*(Publicado en el BOE 220, de 14 de septiembre de 1978).*

#### ● **Plan de 1995**

○ *Por la Resolución 13281 de 15 de mayo de 1996.*

*(Publicado en el BOE 142, de 12 de junio de 1996).*

#### ● **Plan de 1998**

○ *Por Resolución 26174 de 22 de octubre de 1998.*

*(Publicada en el BOE 272, el 13 de noviembre de 1998.)*

○ *Modificado por la Resolución 27976 de 11 de noviembre de 1998.*

*(Publicada en el BOE 289, el 3 de diciembre de 1998.)*

○ *Corregido por la Resolución 13162 de 14 de junio de 2000*

*(Publicada en el BOE 165, el 11 de julio de 2000.)*

Además, la Facultad de Ciencias, de la Universidad de Extremadura, ha participado en el proyecto para la elaboración de una propuesta para el Libro Blanco del Título de Grado en Química. Este Proyecto fue financiado por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA).

*Interrelaciones con otras materias:*

Química Analítica

Química Inorgánica

Química Orgánica

Química Física

### *Contextualización personal\**

#### *Itinerarios de procedencia y requisitos formativos de los alumnos*

La asignatura está ubicada por el Plan de Estudios en el primer cuatrimestre del primer curso del título de Química, por lo que sus alumnos son mayoritariamente de primero aunque hay un número pequeño que está matriculado en segundo, bien por haber suspendido o por no haberse matriculado anteriormente.

Actualmente los alumnos de Química suelen ser (en su mayoría) vocacionales, habiendo elegido la carrera en primera opción en su acceso a la Universidad.

Al no existir un régimen de incompatibilidades pueden matricularse de la asignatura sin tener adquiridos los conocimientos básicos para cursar esta asignatura, como son: Fundamentos de Química, Física y Matemáticas, por lo que es aconsejable para estos alumnos hacer un curso de nivelación.

Básicamente, los conocimientos previos fundamentales deseables para los alumnos de la asignatura son:

\*\* Fundamentos de Química, Física y Matemáticas

\* Nociones muy elementales de estructura atómica y molecular

#### *Otras consideraciones de interés*

Aunque no es imprescindible, es deseable que el alumno matriculado en la asignatura sepa manejar un ordenador y software científico, navegar por Internet para la realización de búsquedas de información y manejar la bibliografía científica básica.

Relacionado con estos últimos aspectos (Internet y bibliografía) y debido a la cantidad de información que se publica por ambos medios en inglés, es deseable que el alumno de la asignatura sea capaz de leer un texto en inglés y pueda comprenderlo y traducirlo.

## II. Objetivos

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA TITULACIÓN (CET)	Nº PERFIL/ES
<b>A. Competencias Disciplinarias.-</b>	
A1.-Metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad.	I, II, V
A2.-Características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para estudiarlos.	III, IV
A3.-Estudio de técnicas analíticas (electroquímicas, ópticas...) y sus aplicaciones.	II
A4.-Propiedades de los compuestos orgánicos, inorgánicos y organometálicos.	III, V
A5.-Principios de Termodinámica y sus aplicaciones en Química.	V
A6.-Operaciones unitarias en Ingeniería	I, II, III
A7.-Aspectos principales de la Terminología Química, nomenclatura, convenios y unidades.	I, II, III, IV, V
A8.-Tipos principales de reacciones químicas y sus características asociadas.	I, II, III, IV, V
A9.-Estudio de los elementos químicos, de sus propiedades según la Tabla Periódica y de sus compuestos.	I, II, III, IV, V
<b>B.-Competencias Profesionales.-</b>	
B1.-Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química.	III, IV, V
B2.-Resolución de problemas cualitativos y cuantitativos en química, según modelo previamente desarrollado.	II, III, IV, V
B3.-Evaluación, interpretación y síntesis de datos en información Química.	I, II
B4.-Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio, en términos de su significación y las teorías que los sustentan. Manejo de instrumentación química estándar para investigación.	III
B5.-Llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos en relación con sistemas químicos.	II
B6.- Utilización de software científico específico en química.	II, III, V
B7.-Reconocer y analizar nuevos problemas en química y plantear estrategias para solucionarlos.	I, II, III, IV, V
B8.-Valoración de riesgos y manipulación de materiales químicos con seguridad.	I, II, III, IV, V
<b>C. Competencias Académicas.-</b>	
C1.-Equilibrio entre teoría y experimentación en química.	III
C2.-Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.	IV
C3.- Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos.	I, II, III, IV, V
C4.- Capacidad de relacionar la química con otras disciplinas.	I, II, III, IV, V

<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA MATERIA: ENLACE QUÍMICO Y ESTRUCTURA DE LA MATERIA</b>	CET
1. Capacidad para comprender los conocimientos básicos (conceptos, principios y teorías) relacionadas con la asignatura	A2,A7
2. Saber aplicar los conocimientos básicos a la resolución de problemas	B1,B2,C3
3. Evaluar, interpretar y sintetizar la información recibida	B3,B4,C2
4. Aplicar las técnicas clásicas y cuánticas para el estudio de estructuras químicas	A3,B2
5. Utilizar herramientas informáticas (hojas de cálculo, bases de datos, búsquedas en Internet, etc.) al estudio y resolución de problemas relacionados con la estructura atómico-molecular	B6
6. Conocer los diferentes tipos de sólidos y agregados moleculares	A3
7. Identificar los diferentes tipos de enlaces en moléculas	A2,B3
8. Calcular propiedades asociadas a la estructura electrónica de átomos y moléculas	A4,B2,C3
9. Estudio de los elementos químicos y sus compuestos	A2,A9

### III. Contenidos

*Selección y estructuración de conocimientos generales\**

#### **Enlace Químico y Estructura de la Materia**

##### *Estructura Atómica*

Modelos Atómicos y Fundamentos de la Mecánica Cuántica

Tratamiento Cuántico de Átomos

Configuraciones Electrónicas y Propiedades periódicas

##### *Estructura Molecular*

Enlace Covalente

Enlace Iónico

Enlace Metálico

Enlaces Intermoleculares

<i>Secuenciación de bloques temáticos y temas</i>	
Lección preliminar	
<i>Bloque I. Estructura Atómica</i>	
Tema 1.- Modelos Atómicos y Fundamentos de la Mecánica Cuántica	
<b>Tema 2.-</b> Tratamiento Cuántico de Átomos	
Tema 3.- Configuraciones electrónicas y propiedades periódicas	
<i>Bloque II. Estructura Molecular</i>	
Tema 4.- Enlace Covalente	
Tema 5.- Enlace Iónico	
Tema.6.- Enlace Metálico	
Tema.7.- Enlaces intermoleculares	

<i>Interrelación</i>			
Requisitos (Rq) y redundancias (Rd)		Temas	<i>Procedencia</i>
Conocimientos básicos de Química, Física y matemáticas	Rq	Todos	Bachillerato
Conocimientos básicos de estructura atómico-molecular	Rq	Todos	Bachillerato
Conocimientos básicos de Informática	Rq	Todos	Bachillerato



## IV. Metodología docente y plan de trabajo del estudiante

<i>Actividades de enseñanza-aprendizaje</i>				<i>Vinculación</i>	
<i>Descripción y secuenciación de actividades</i>	<i>Tipo<sup>i</sup></i>		<i>D<sup>ii</sup></i>	<i>Tema</i>	<i>Objet.</i>
1. Presentación de la Asignatura y forma de trabajo	GG	C-E	1	Todos	-
2. Exposición del Tema 1	GG	T	3	1	1, 3
3. Resolución de problemas del Tema 1	S	P	1	1.	2,5,8
4. Estudio del Tema 1	NP	T-P	4	1	1,2,3,5,8
5. Exposición del Tema 2	GG	T	5	2	1,3,9
6. Resolución de problemas del Tema 2	S	P	2	2	2,5,8
7. Estudio del Tema 2	NP	T-P	7	2	1,2,3,5,8,9
8. Exposición del Tema 3	GG	T	3	3	1,3,9
9. Resolución de problemas del Tema 3	S	P	1	3	2,5,8
10. Estudio del Tema 3	NP	T-P	4	3	1,2,3,5,8,9
11. Tutorización y evaluación de los Temas 1-3	Tut.	T-P, C-E	2	1,2,3	1,2,3,5,8,9
12. Exposición del Tema 4	GG	T	7	4	1,3, 7,9
13. Resolución de problemas del Tema 4	S	P	2	4	2,4,5,8
14. Estudio del Tema 4	NP	T-P	9	4	1,2,3,4,5,7,8,9
15. Exposición del Tema 5	GG	T	5	5	1,3,7,9
16. Resolución de problemas del Tema 5	S	P	2	5	2,4,5,8
17. Estudio del Tema 5	NP	T-P	7	5	1,2,3,4,5, 7,8,9
18. Exposición del Tema 6	GG	T	2	6	1,3,7,9
19. Resolución de problemas del Tema 6	S	P	1	6	2,4,5,8
20. Estudio del Tema 6	NP	T-P	3	6	1,2,3,4,5, 7,8,9
21. Exposición del Tema 7	GG	T	2	7	1,3, 6
22. Resolución de problemas del Tema 7	S	P	1	7	2,4,5,8
23. Estudio del Tema 7	NP	T-P	3	7	1,2,3,5,6,8
24. Tutorización y evaluación de los Temas 4-7	Tut.	T-P, C-E	3	4,5,6,7	Todos
25. Estudio y preparación de exámenes	NP	T-P	19	Todos	Todos
26. Examen Final	GG	C-E	2	Todos	Todos

<i>Distribución del tiempo (ECTS)</i>			<i>Dedicación del alumno</i>		<i>Dedicación del profesor</i>	
<i>Distribución de actividades</i>		<i>Nº alumnos</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>
Grupo grande (Más de 20 alumnos)	Coordinac./Evaluac.	40	3	-	4	10
	Teóricas	40	27	28	27	54
	Prácticas	40	-	-	-	-
	Subtotal	40	30	28	31	64
Seminario- Laboratorio (6-20 alumnos)	Coordinac./Evaluac.	20	-	-	-	10
	Teóricas	20	-	-	-	-
	Prácticas	20	10	10	20	10
	Subtotal	20	10	10	20	20
Tutoría ECTS (1-5 alumnos)	Coordinac./Evaluac.	5	5	-	40	10
	Teóricas	5				
	Prácticas	5				
	Subtotal	5	5	-	40	10
Estudio y preparación de examen		1	-	19		6
Totales			45 (1.8 ECTS)	57 (2.3 ECTS)	91	100
					210	

<i>Otras consideraciones metodológicas*</i>
<i>Recursos y metodología de trabajo en las actividades presenciales</i>
<p>* <u>Clases Teóricas:</u>            Con antelación al inicio de cada tema, el alumno dispondrá de un esquema o programa de los contenidos del mismo, incluyendo la bibliografía empleada por el Profesor en su preparación, los propios contenidos del tema (apuntes del Profesor) y todo el material complementario que se utilice en su impartición: transparencias o presentaciones tipo PowerPoint, tablas de valores, gráficas, etc...</p> <p>Los alumnos deberán participar en las clases teóricas, para lo cuál habrá aspectos del tema que no se completen en los apuntes ni en clase y deberán ser atendidos por el alumno.</p> <p>Pero de forma más fundamental, el alumno deberá completar su comprensión de los temas analizando los aspectos del mismo que no se desarrollen en clase, utilizando para ello los apuntes del Profesor y la bibliografía recomendada.</p>
<p>* <u>Clases de Problemas:</u>            Se facilitará copia de los enunciados de los problemas que se realicen en clase, con sus soluciones numéricas y copia del material complementario necesario para la comprensión de los problemas: tablas de constantes, de integrales y de equivalencias. Este material se pondrá a disposición de los alumnos con antelación suficiente para que pueda ser trabajado por ellos simultáneamente con el desarrollo del tema en clase.</p> <p>Además se facilitará un conjunto adicional de problemas con sus resultados finales para resolución por parte del alumno.</p>
<p>* <u>Otro material:</u>            Se les proporcionarán exámenes de la asignatura correspondientes a años anteriores para su análisis y resolución por parte de los alumnos</p>
<i>Recursos y metodología de trabajo en las actividades semi-presenciales y no presenciales</i>
<p>En el apartado anterior se han señalado tanto los recursos y metodología para las actividades presenciales como para las de carácter no presencial.</p> <p>Cabe añadir que se deberá hacer trabajo de complementación de los temas revisando la bibliografía recomendada e incluso la que el alumno considere adecuada según su propio criterio, debiendo entregar posteriormente el resultado de este trabajo en la forma adecuada.</p>
<i>Recursos y metodología de trabajo para los alumnos que no han alcanzado los requisitos</i>
<p>Considerando el material puesto a disposición de los alumnos en el desarrollo del curso, aquellos que no superan la asignatura fundamentalmente deben intensificar su trabajo con dichos materiales, recurriendo con la frecuencia que sea necesaria a sesiones adicionales de tutoría que pueden llegar a ser personalizadas.</p>
<i>Recursos y metodología de trabajo para desarrollar competencias transversales</i>
<p>Todo aquel material que sea requerido para su entrega por parte del alumno deberá permitir el desarrollo de estas competencias, sirviendo para poner de manifiesto las habilidades del alumno en cuanto a capacidad de expresión (oral y escrita), utilización de recursos tecnológicos (ordenadores, procesadores de texto, hojas de cálculo, paquetes gráficos, Internet, búsquedas informáticas) y, eventualmente, en capacidad de relación con otras personas y de liderazgo de grupos.</p>

## V. Evaluación

<i>Criterios de evaluación*</i>	<i>Vinculación*</i>	
	<i>Objetivo</i>	<i>CC<sup>iii</sup></i>
Descripción		
Cuestiones intercaladas en las explicaciones de las clases teóricas	1,3,6,7,9	5 %
Análisis y preparación de los aspectos de cada tema no desarrollados en clase	1,3,6,7,9	5 %
Resolución de problemas planteados en seminarios	2,4,5,8	5 %
Conocimiento de la materia, correcto planteamiento de las respuestas, forma de expresión y presentación del examen	Todos	85 %

<i>Actividades e instrumentos de evaluación*</i>		
Seminarios y Tutorías ECTS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestiones para completar las clases teóricas</li> <li>• Aspectos complementarios de los temas</li> <li>• Problemas numéricos resueltos</li> </ul>	5 % 5 % 5 %
Examen final	• Examen final escrito formado por preguntas tipo test, cuestiones cortas, preguntas y problemas numéricos de todos los temas del programa	85 %

\* Los alumnos que no superen la asignatura sólo deberán realizar el examen final

## VI. Bibliografía

<i>Bibliografía o documentación de lectura obligatoria</i>
1. Apuntes de clases teóricas elaborado por el Profesor 2. Material complementario (problemas y prácticas) elaborado por el Profesor
<i>Bibliografía de apoyo seleccionada</i>
1. E. Colacio, Fundamentos de Enlace y Estructura de la Materia 2. R.L. Deckock and H.B. Gray, Chemical Structure and Bonding 3. O. Mo and M. Yáñez, Enlace Químico y Estructura Molecular 4. Introducción al Enlace Químico, S. Tolosa 5. C. Valenzuela, Química General Teórica
<i>Bibliografía o documentación de ampliación, sitios web...</i>
1. Atkins P.W., <i>Química General</i> , ed. Omega S.A., Barcelona, 1992 2. Cartmell E., Fowles G.W.A., <i>Valencia y Estructura Molecular</i> , ed. Reverté S.A., Barcelona, 1974 3. Cruz-Garriz D., Chamizo J.A., Garrita A., <i>Estructura Atómica: un enfoque químico</i> , Addison Wesley Iberoamérica, 1991 4. DeKock R.L., Gray H.B., <i>Chemical Structure and Bonding</i> , University Science Books, 1989 5. Gillespie R.J., Popelier P.L.A., <i>Chemical Bonding and Molecular Geometry</i> , Oxford University Press, New York, 2001 6. Gray H.B., <i>Electrones y Enlaces Químicos</i> , ed. Reverté S.A., Barcelona, 1970 7. Gray H.B., <i>Chemical Bonds: an introduction to atomic and molecular structure</i> , University Science Books, 1994 8. Martínez F., Serna, C., <i>Enlace químico y estructura de la materia</i> , DM colección Texto-Guía, ICE, Universidad de Murcia, 1999. 9. Webster B. <i>Chemical Bonding Theory</i> , Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1990 10. Winter M.J., <i>Chemical Bonding</i> , Oxford University Press, 1994 11. <a href="http://www2.uah.es/edejesus/resumenes/EQEM.htm">www2.uah.es/edejesus/resumenes/EQEM.htm</a> 12. <a href="http://www.pntic.mec.es/education/programas_edu.htm">www.pntic.mec.es/education/programas_edu.htm</a>

<sup>i</sup> *Tipos de actividades*: GG (Grupo Grande); S (Seminario o Laboratorio); Tut (Tutoría ECTS); No presenciales (NP); C-E, I (Coordinación o evaluación); T, II (Teórica de carácter expositivo o de aprendizaje a partir de documentos); T, III (Teórica de discusión); P, IV (Prácticas basadas en la solución de problemas); P, V (Prácticas basadas en la observación, experimentación, aplicación de destrezas, estudio de casos...); P, VI (Prácticas con proyectos o trabajos dirigidos); T-P, VII (Otras teórico-prácticas).

<sup>ii</sup> *D*: Duración en sesiones de 1 hora de trabajo presencial o no presencial (considerando en cada hora 50-55 minutos de trabajo neto y 5-10 de descanso).

<sup>iii</sup> *CC*: Criterios de Calificación (ponderación del criterio de evaluación en la calificación cuantitativa final).