

Guía Docente

Curso 2009-2010

Titulación Ingeniería Química

DATOS DE LA ASIGNATURA*

* Asignatura en experiencia piloto de implantación del sistema de créditos ECTS

Nombre:			
Fundamentos Químicos de la Ingeniería			
Denominación en inglés¹:			
Chemical Principles of Engineering			
Código:	Año del Plan de Estudios:	Tipo:	
440099007	Publicación BOE: 25-06-1999	<input checked="" type="checkbox"/> Troncal <input type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Optativa	
Créditos:			
	Totales:	Teóricos:	Prácticos:
Créditos L.R.U.	9,00	7,50	1,50
Créditos E.C.T.S.	7,9	6,6	1,3
Departamento:			
Ing. Química, Química Física y Química Orgánica			
Área de Conocimiento:			
Química Física			
Curso:	Cuatrimestre:	Ciclo:	
Primero	Anual	Primero	
Web de la asignatura:			

¹ Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:	e-mail:	Teléfono:	Despacho:
Enrique España Abolafia	enrique.espana@diq.uhu.es	959218213	P3-N6-11 Facultad de Ciencias Experimentales

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1.1. Descriptores de la asignatura:
Estructura atómica. Enlace y estructura de los compuestos químicos. Estados de agregación
1.2. Descriptores de la asignatura (en inglés)²:
Atomic structure. Bond and structure of chemical compounds. States of aggregation
² Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título
2. Situación de la asignatura.
2.1. Prerrequisitos:
2.2. Contexto dentro de la titulación:
Mediante los Fundamentos Químicos de la Ingeniería se pretende completar los conocimientos básicos necesarios para que los alumnos que empiecen sus estudios de Ingeniero Químico puedan enlazar de modo coherente lo aprendido en la Química de 2º Bachillerato con las asignaturas de un carácter específico, como son la Química Analítica, la Química Física, la Química Inorgánica o la Química Orgánica, que figuran en el segundo curso del plan de estudios de esta ingeniería de la Universidad de Huelva.
2.3. Recomendaciones:
Se recomienda haber cursado las asignaturas de Física, Química y Matemáticas en el Bachiller.

3. Competencias a adquirir por los estudiantes.			
3.1. Competencias transversales o genéricas.			
3.1.1. Competencias instrumentales:			
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de análisis y síntesis.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de organización y planificación.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de una lengua extranjera.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de gestión de la información.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Resolución de problemas.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Toma de decisiones.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de informática en el ámbito de estudio.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Comunicación oral y escrita en un lenguaje científico
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Conocimientos generales básicos sobre el área de estudio.
3.1.2. Competencias personales:			
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en equipo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un contexto internacional.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Habilidades en las relaciones interpersonales.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Razonamiento crítico.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Compromiso ético.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
3.1.3. Competencias sistémicas:			
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Aprendizaje autónomo.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Adaptación a nuevas situaciones.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Habilidad para trabajar de forma autónoma.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Creatividad.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Liderazgo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de otras culturas y costumbres.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Iniciativa y espíritu emprendedor.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Motivación por la calidad.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Sensibilidad hacia temas medioambientales.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
3.2. Competencias específicas.			
3.2.1. Competencias cognitivas (saber):			
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química e ingeniería • Realizar estudios bibliográficos y sintetizar resultados • Comprensión de fenómenos químico 			
3.2.2. Competencias procedimentales e instrumentales (saber hacer):			
<ul style="list-style-type: none"> • Calcular • Evaluar • Prever Cambios • Destrezas para la resolución de problemas • Destrezas matemáticas • Describir, analizar y evaluar críticamente fenómenos físicos y químico 			
3.2.2. Competencias actitudinales (ser):			
<ul style="list-style-type: none"> • Conducta ética • Iniciativa • Mentalidad creativa • Responsabilidad • Sensibilidad social 			

4. Objetivos:

El objetivo general de esta asignatura es que los alumnos adquieran un nivel medio de conocimiento y comprensión en los conceptos, teorías y leyes relevantes en Química y que puedan enlazar de modo coherente lo aprendido en la Química de 2º Bachillerato con las asignaturas de un carácter específico, como son la Química Analítica, la Química Física, la Química Inorgánica o la Química Orgánica, que figuran en el segundo curso del plan de estudios de la Ingeniería Química de la Universidad de Huelva.

5. Metodología (en horas de trabajo del estudiante):

	Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre		
	Presenciales			
Clases de teoría	30,0	22,5		
Clases de problemas	4,0	6,5		
Clases prácticas	0,0	0,0		
Actividades académicas dirigidas	12,0	15,0		
	No presenciales			
Exámenes	4,0	8,0		
	No presenciales			
Estudio de clases teóricas (factor de trabajo: 1,00)	30,0	22,5		
Estudio de clases de problemas y prácticas (factor de trabajo: 1,50)	6,0	9,7		
Preparación de actividades académicamente dirigidas y otras actividades	20,6	20,6		
Total:	106,6	104,8		
Trabajo total del estudiante: 211,4 horas.				
Horas presenciales:	90,0	Horas no presenciales: 109,4	Exámenes:	12,0

6. Técnicas docentes.

6.1. Técnicas docentes utilizadas:

- Sesiones académicas de teoría
- Sesiones académicas de problemas
- Sesiones prácticas en laboratorio
- Seminarios, exposiciones y debates
- Trabajo en grupos reducidos
- Resolución y entrega de problemas/prácticas
- Realización de pruebas parciales evaluables
- Otras: Especificar
- Otras: Especificar

6.2. Desarrollo y justificación:

Sesiones académicas teóricas

Sesiones para todo el grupo de alumnos, de aproximadamente una hora de duración, en las que el profesor explicará los conceptos teóricos fundamentales de cada tema y su importancia en el contexto de la asignatura.

Sesiones académicas prácticas

Sesiones para todo el grupo de alumnos, de aproximadamente una hora de duración. En ellas el profesor resolverá ejercicios y problemas sobre los contenidos teóricos trabajados en cada tema. Los alumnos tendrán a su disposición una serie de relaciones de problemas propuestos.

Actividades Académicas Dirigidas

Trabajo autorizado con grupos reducidos donde el profesor orienta a los estudiantes para la realización de

actividades que les ayuden a reforzar y asimilar los contenidos de la asignatura. Se le asignará a cada grupo una serie de actividades para su realización.

Tutorías individuales

Con este recurso docente se desean resolver todas las cuestiones que cada alumno pueda plantear, con relación a la comprensión y dominio de los contenidos de la asignatura, y que no se hayan podido aclarar durante el empleo del resto de recursos docentes.

7. Bloques temáticos:

- Bloque I : Reacciones en disolución
- Bloque II : Mecánica Cuántica
- Bloque III: Enlace y estructura de los compuestos químicos
- Bloque IV: Estados de agregación

8. Temario desarrollado:

- *Tema 1. Disoluciones*
Las sustancias en la naturaleza. Disoluciones. Concentración de las disoluciones. Propiedades coligativas de las disoluciones. Disoluciones líquido-líquido. Coeficiente reparto. Disoluciones de gases en líquido. El estado coloidal.
- *Tema 2. Equilibrio químico*
Reacciones reversibles e irreversibles. Equilibrio químico: estudio termodinámico y cinético. Factores que influyen en el equilibrio. Ley de Le Chatelier.
- *Tema 3. Reacciones de transferencia de protones*
Ácidos y bases. Introducción histórica. Teoría de Arrhenius. Teoría de Brønsted y Lowry. Teoría de Lewis. Ionización del agua. Semejanza y diferencias entre la teoría de Brønsted-Lowry y la de Arrhenius. Fuerza relativa de ácidos y bases. Ácidos monoproticos y poliproticos. Grado de disociación de un ácido o de una bases débiles. Hidrólisis. Disoluciones reguladoras o amortiguadoras. Determinación del pH. Indicadores. Volumetrías de neutralización.
- *Tema 4. Reacciones de transferencia de electrones*
Introducción. Concepto de oxidación y reducción. Número de oxidación. Ajuste de ecuaciones redox. Agentes oxidantes y reductores más comunes. Equivalente redox. Volumetría redox
- *Tema 5. Equilibrio heterogéneo*
Introducción. Solubilidad de los compuestos iónicos. Factores de los que depende. Productos de solubilidad. Precipitación fraccionada. Disoluciones de precipitados.
- *Tema 6. Bases Experimentales de la Teoría Cuántica*
Introducción. Radiación del cuerpo negro. Efecto fotoeléctrico. Espectros atómicos y teoría de Bohr.
- *Tema 7. Introducción a la Mecánica Cuántica*
Introducción. Dualidad onda-corpúsculo. Principio de incertidumbre de Heisenberg. La ecuación de Schrödinger. Interpretación estadística de la función de onda.
- *Tema 8. Átomos Hidrogenoides*
Introducción. Formulación cuántica de los átomos hidrogenoides. Soluciones de la ecuación de Schrödinger. Números cuánticos. Energías electrónica permitidas. Diagramas de niveles permitidos. Funciones de ondas hidrogenoides. Significado físico. Funciones de ondas tipo s. Funciones de ondas tipo p. El spin electrónico.
- *Tema 9. Átomos Polieletrónicos*
Introducción. Modelo de la aproximación orbital. Carga efectiva. Penetración y apantallamiento. Constantes de apantallamiento. Funciones de ondas hidrogenoides modificadas. Principio de construcción. Principio de exclusión de Pauli. Reglas de Hund. Estados electrónicos fundamentales.
- *Tema 10. Propiedades Periódicas*
Introducción. Tabla periódica de los elementos y configuraciones electrónicas. Regularidades en las configuraciones electrónicas. Algunas propiedades periódicas. Energía de ionización. Afinidad electrónica. Electronegatividad. Radio atómico.
- *Tema 11. Enlace Iónico*
Introducción. Enlace iónico. Energía reticular. Determinación de la energía reticular. Ciclo de Born-Haber. Fórmula de Born-Landé. Fórmula de Born-Mayer. Fórmula de Kapustinskii. Características de los compuestos iónicos. Redes cristalinas. Puntos de fusión y ebullición. Solubilidad. Conductividad eléctrica. Dureza. Resistencia as la dilatación
- *Tema 12. Enlace por pares de electrones*
Introducción. Teoría de Lewis. Estructuras de Lewis. Moléculas simples. Moléculas con dobles y triples enlaces. Moléculas hipervalentes. Moléculas hipovalentes. Reglas para escribir estructuras de Lewis. Carga formal de un átomo en una molécula. Momento dipolar. Resonancia. Teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia. Predicción de geometría para estructuras de Lewis simples. Influencia

de los pares solitarios sobre los ángulos de enlace. Estructura de Lewis con enlaces simples.

- *Tema 13. Teoría de Enlaces de Valencia*

Introducción. Interpretación del enlace en las moléculas mediante orbitales atómicos. Enlaces . Orbitales híbridos. Orbitales híbridos sp. Orbitales híbridos sp². Orbitales híbridos sp³. Enlaces simples y múltiples.

- *Tema 14. Teoría de Orbitales Moleculares*

Introducción. Moléculas diatómicas homonucleares. Moléculas diatómicas heteronucleares. Características de los compuestos covalentes. Enlace metálico. Conductores, aislantes y semiconductores. Naturaleza del enlace y propiedades de las sustancias.

- *Tema 15. Enlaces Intermoleculares*

Introducción. Evidencias experimentales de la existencia de las fuerzas de Van der Waals. Naturaleza de las fuerzas de Van der Waals. Fuerzas intermoleculares de orientación. Fuerzas intermoleculares de inducción. Fuerzas intermoleculares de dispersión nuclear. Enlaces por puentes de hidrógeno. Átomos que pueden formar uniones por puentes de hidrógeno. Naturaleza del enlace por puente de hidrógeno.

- *Tema 16. Gases Ideales*

Introducción. Estados de agregación de la materia. Propiedades generales. Gases ideales. Leyes fenomenológicas. Ley de Boyle-Mariotte. Ley de Charles y Gay-Lussac. Escala de temperaturas del gas ideal. Ecuación general de los gases. Mezcla de gases ideales. Ley de las proporciones parciales de Dalton. Ley de la difusión de Graham.

- *Tema 17. Teoría Cinético-Molecular de los gases*

Introducción. Postulados de la Teoría Cinética de los gases. La presión de un gas desde el punto de vista cinético. Justificación cinética de las leyes fenomenológicas de los gases. Distribución de velocidades y energía de Maxwell y Boltzmann. Principio de equipartición de la energía.

- *Tema 18. Estado Líquido*

Introducción. Estructura de los líquidos. Propiedades de los líquidos. Incompresibilidad. Difusión. Viscosidad. Tensión superficial. Presión de vapor. Interpretación cinética. Ecuaciones de correlación presión de vapor-temperatura. Cristales líquidos.

- *Tema 19. Estado Sólido*

Introducción. Propiedades macroscópicas de lo sólidos. Tipos de sólidos. El sólido cristalino. Rede cristalina. Celda unidad. Parámetros de la celda unidad. Redes de Bravais. Difracción de rayos X y estructura cristalina. Ley de Bragg. Tipos de sólidos. Sólidos metálicos. Principales estructuras cristalinas de los metales. Cristales iónicos. Estructuras representativas. Propiedades físicas. Sólidos moleculares. Propiedades físicas. Sólidos covalentes: propiedades físicas. Defectos en los sólidos cristalinos: defectos puntuales. Defecto Schottky. Defecto Frenkel. Defectos lineales: Dislocación de arista. Dislocación de tornillo.

9. Bibliografía.
9.1. Bibliografía general:
<ul style="list-style-type: none"> • Paz Castro, M.; Castro delgado, F.; Miró Cavaría, J.; <i>Química I</i> (2 vols.) Ed. U.N.E.D. (1990) (ISBN: 84-362-2007-2) • Casabó i Gispert; <i>Estructura Atómica Y Enlace Químico</i>. Ed. Reverté (1996) (ISBN: 84-291-7189-4) • Petrucci, R. H.; Harwood, W. S.; Herring, F. G.; <i>Química General</i>, Prentice Hall (8ª edición) (2003) (ISBN: 84-205-3533-8) • Pedro Martínez. J.; <i>Problemas De Química</i>. Un método didáctico, activo, para aprender a resolver problemas. (3 vols.). EUB (1996) (ISBN: 84-89607-27-3) • Ruiz, A.; Pozas, A.; López, J.; González, Mª B.; <i>Química General</i>, McGraw-Hill (1994) (ISBN: 84-481-1947-9)
9.2. Bibliografía específica:
<ul style="list-style-type: none"> • Levine, I. N. ; <i>Fisicoquímica</i>, Mc Graw Hill (Bloque de Mecánica Cuántica/ Bloque de Cinética Química) • Casabó i Gispert; <i>Estructura Atómica Y Enlace Químico</i>. Ed. Reverté (Bloques de Mecánica Cuántica y Enlace y Estructura de los Compuestos Químicos) • Petrucci, R. H.; Harwood, W. S.; Herring, F. G.; <i>QUÍMICA GENERAL</i>, Prentice Hall (Bloques de Estado de Agregación y Disoluciones)
10. Técnicas de evaluación.
10.1. Técnicas de evaluación utilizadas:
<input checked="" type="checkbox"/> Examen teórico-práctico <input checked="" type="checkbox"/> Trabajos desarrollados durante el curso <input checked="" type="checkbox"/> Participación activa en las sesiones académicas <input type="checkbox"/> Controles periódicos de adquisición de conocimientos <input type="checkbox"/> Examen práctico en aula de informática <input type="checkbox"/> Otras: Especificar <input type="checkbox"/> Otras: Especificar
10.2. Criterios de evaluación y calificación:
Las capacidades adquiridas en cada unidad temática se evaluarán conjuntamente con las distintas actividades de la asignatura, es decir, con las calificaciones de la docencia teórica, práctica y de las actividades académicas dirigidas
<i>Actividades Académicas Dirigidas</i>
Calificación obtenida por la realización de trabajos (bibliográficos, problemas, cuestiones) llevados a cabo individualmente o en grupos y otras actividades académicas dirigidas (supondrá el 20% de la calificación de la asignatura).
<i>Exámenes Finales y Parciales</i>
Calificación obtenida en el examen final de la asignatura. Supondrá el 80% de la calificación de la asignatura. El examen constará de preguntas teóricas y problemas. Tantos los exámenes parciales como el final constan de una parte teórica (5 puntos) y problemas (5 puntos). La nota del examen será la media de las calificaciones obtenidas en ambas parte siempre que sean mayores o iguales a 4.5 puntos. La superación de un parcial (al menos 5 puntos) conlleva eliminación de la materia en la convocatoria de junio. La convocatoria de septiembre corresponde a todo el temario de la asignatura.

11. Organización docente semanal (en horas presenciales del alumno)							
11.1. Primer cuatrimestre:							
Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	1.0	0,0	0,0		0,0	0,0	1
2ª	2.0	1,0	0,0		0,0	0,0	1
3ª	2.0	0,0	0,0		0,0	0,0	2
4ª	1.0	0,0	0,0		2,0	0,0	2
5ª	3,0	0,0	0,0		0,0	0,0	3
6ª	3,0	0,0	0,0		0,0	0,0	3
7ª	2,0	1,0	0,0		0,0	0,0	4
8ª	1,0	0,0	0,0		2,0	0,0	4
9ª	3,0	0,0	0,0		0,0	0,0	5
10ª	1.0	0,0	0,0		2,0	0,0	5
11ª	2.0	0,0	0,0		0,0	0,0	6
12ª	2,0	1,0	0,0		0,0	0,0	6
13ª	2.0	0,0	0,0		2.0	0,0	7
14ª	3.0	0,0	0,0		2.0	0,0	7-8
15ª	2.0	1,0	0,0		2.0	0,0	8
Periodo de exámenes						4,0	
Totales	30,0	4,0	0,0		12,0	4,0	
11.2. Segundo cuatrimestre:							
Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	1.0	0,0	0,0		0,0	0,0	9
2ª	3,0	0,0	0,0		0,0	0,0	9-10
3ª	1.0	1,0	0,0		0,0	0,0	10-11
4ª	3,0	0,0	0,0		0,0	0,0	11
5ª	1,0	2,0	0,0		0,0	0,0	12
6ª	1,5	1,5	0,0		0,0	0,0	12
7ª	3.0	0,0	0,0		0,0	0,0	13
8ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	14
9ª	2.0	0,0	0,0		0,0	0,0	15
10ª	2,0	1,0	0,0		0,0	0,0	16
11ª	0,0	0,0	0,0		3,0	0,0	17
12ª	3,0	0,0	0,0		3.0	0,0	16
13ª	2.0	1.0	0,0		3.0	0,0	17
14ª	0,0	0,0	0,0		3.0	0,0	18
15ª	0,0	0,0	0,0		3.0	0,0	19
Periodo de exámenes						8,0	
Totales	22,5	6,5	0,0		15,0	8,0	

12. Mecanismos de control y seguimiento:
 Controles del proceso realizados periódicamente