



1. Identificación

1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2011/2012
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA
Nombre de la Asignatura	QUÍMICA II
Código	3163
Curso	PRIMERO
Carácter	FORMACIÓN BÁSICA
Nº Grupos	1
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	150
Organización Temporal/Temporalidad	2º Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL
Tipo de Enseñanza	Presencial

1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinador de la asignatura PABLO GONZALEZ HERRERO Grupo: 1	Área/Departamento	QUÍMICA INORGÁNICA/ QUÍMICA INORGÁNICA			
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD			
	Correo Electrónico /	pgh@um.es			
	Página web /	Tutoría Electrónica: Sí			
	Tutoría electrónica				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
	Anual	Martes	16:00- 18:00	868887097, Facultad de Química B..	
	Anual	Miércoles	16:00- 18:00	868887097, Facultad de Química B..	



JOSÉ GINÉS HERNÁNDEZ CIFRE Grupo: 1	Área/Departamento	QUÍMICA FÍSICA/ QUÍMICA FÍSICA			
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD			
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	jghc@um.es Tutoría Electrónica: NO			
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
	Anual	Lunes	12:00- 14:00	868887427, Facultad de Química B..	
Anual	Martes	12:00- 14:00	868887427, Facultad de Química B..		
Anual	Miércoles	12:00- 14:00	868887427, Facultad de Química B..		
PEDRO RUIPEREZ LOPEZ Grupo: 1	Área/Departamento	QUÍMICA FÍSICA/ QUÍMICA FÍSICA			
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD			
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	dompero@um.es Tutoría Electrónica: NO			
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
	Anual	Lunes	08:00- 09:00		
Anual	Martes	11:00- 13:00	868887430, Facultad de Química B..		
Anual	Miércoles	11:00- 13:00	868887430, Facultad de Química B..		



ALVARO ORTEGA RETUERTA Grupo: 1	Área/Departamento	QUÍMICA FÍSICA/ QUÍMICA FÍSICA
	Categoría	INVESTIGADOR DOCTOR " F.CAJAMURCIA")
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	alvarort@um.es Tutoría Electrónica: NO
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	

2. Presentación

La Química es una materia obviamente básica en los estudios del grado de Ingeniería Química y, por ello, quienes cursen este grado deben adquirir conocimientos básicos e imprescindibles a través de las asignaturas *Química I* y *Química II*, ambas de seis créditos, y situadas respectivamente en el primer y segundo cuatrimestres del primer curso del grado.

La asignatura de *Química II* desarrolla y completa los conocimientos químicos que han debido adquirirse en el primer cuatrimestre. Por una parte, se continúa con el estudio termodinámico de los procesos, desde una perspectiva cada vez más ceñida a los procesos químicos, es decir, a las reacciones y, por otra parte, aborda el estudio de los procesos en disolución desde el punto de vista ácido-base, sienta las bases de la Electroquímica y, por último, estudia los fundamentos de la Química Orgánica.

El contenido de la asignatura *Química II* se distribuye en cuatro bloques temáticos, de distinta extensión:

- En el **primer bloque** se completa el estudio básico de la Termodinámica Química, de la que ya se ha estudiado parte de ella, introduciendo el Segundo Principio, e inmediatamente después, la función de energía libre de Gibbs, con el fin de establecer un criterio de espontaneidad válido para los sistemas con los que normalmente se trabaja en un laboratorio, es decir, válido para los sistemas cerrados.
- Una vez establecido tal criterio de espontaneidad, en el **segundo bloque** se aborda el estudio del equilibrio químico -fundamentalmente en sistemas homogéneos-, introduciendo el concepto de constante de equilibrio y viendo cómo varía tal equilibrio cuando se alteran las condiciones experimentales.



- Inmediatamente después de finalizar con la Termodinámica el estudio químico físico de una reacción se completa éste con la Cinética Química, iniciándose con ella el **tercer** bloque, que es el más heterogéneo, y que se extiende a los conceptos de ácidos y bases, las reacciones de oxidación y reducción y las valoraciones volumétricas.
- Por último, el **cuarto bloque** se halla orientado al estudio de los compuestos orgánicos, sistematizando su estudio para conocer los principales tipos de compuestos y su correspondiente reactividad.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1 Incompatibilidades

Ninguna

3.2 Recomendaciones

Es indiscutible la conveniencia de haber cursado la asignatura de *Química* en el segundo curso de Bachillerato, y es asimismo indiscutible que, quienes no cursaran tal asignatura, habrán de realizar un esfuerzo supletorio para adquirir por su cuenta los conocimientos mínimos que ha de darse por asimilados en el primer curso de una titulación universitaria.

Junto a lo anterior, serán de gran importancia los conocimientos que han de haberse adquirido durante el primer cuatrimestre del curso en la asignatura *Química I*, sobre todo en lo que se refiere a la Termodinámica, cuyo estudio prosigue en este cuatrimestre. En este apartado conviene poner de manifiesto la gran importancia de tener una sólida base matemática (que es ciertamente elemental, pero que ha de ser sólida) para trabajar sin dificultad ante la presencia de derivadas parciales en los desarrollos termodinámicos.

4. Competencias

4.1 Competencias Transversales

- Ser capaz de expresarse correctamente en español en su ámbito disciplinar. [Transversal1]
- Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC. [Transversal3]

4.2 Competencias de la asignatura y su relación con las competencias de la titulación

Competencia 1. Comprensión y aplicación de los principios básicos de la química general y sus aplicaciones en la ingeniería.

- CE4. Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

Competencia 2. Conocimiento y manejo del concepto de equilibrio químico, sus aspectos cuantitativos y su aplicación a los equilibrios iónicos en disolución.



- CE4. Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

Competencia 3. Desarrollo de la habilidad necesaria para resolver distintos problemas electroquímicos y comprender los principios básicos de la química de superficies.

- CG4. Resolución de problemas.
- CE4. Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

Competencia 4. Conocimiento de los compuestos inorgánicos de mayor interés.

- CE4. Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

Competencia 5. Conocimiento de los principios básicos relativos a la estructura y reactividad de los compuestos químicos orgánicos en función de los grupos funcionales.

- CE4. Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

Competencia 6. Utilización correcta y segura de los productos y el material más habitual en un laboratorio químico, siendo consciente de sus características más importantes incluyendo peligrosidad y posibles riesgos.

Esta competencia de asignatura no se relaciona con ninguna competencia de titulación.

Competencia 7. Capacidad para usar las técnicas básicas habituales en un laboratorio químico y para adquirir habilidades experimentales básicas que le permitan asimilar otras más complejas.

Esta competencia de asignatura no se relaciona con ninguna competencia de titulación.

Competencia 8. Capacidad para elaborar informes, así como para obtener e interpretar datos derivados de observaciones y medidas de laboratorio en relación con su significación y relacionarlos con las teorías adecuadas.

Esta competencia de asignatura no se relaciona con ninguna competencia de titulación.

Competencia 9. Búsqueda y utilización de información bibliográfica y técnica referida a la química.

Esta competencia de asignatura no se relaciona con ninguna competencia de titulación.

Competencia 10. Adquisición de hábitos respetuosos con el medio ambiente y concienciación sobre la correcta manipulación de los residuos generados en un laboratorio químico.

Esta competencia de asignatura no se relaciona con ninguna competencia de titulación.

Competencia 11. Conocimiento y aplicación de la terminología inglesa empleada para describir los conceptos correspondientes a esta materia.

Esta competencia de asignatura no se relaciona con ninguna competencia de titulación.

5. Contenidos

Bloque 1: ESPONTANEIDAD DE LOS PROCESOS QUÍMICOS

TEMA 1 LOS PROCESOS ESPONTÁNEOS

El Principio de conservación de la energía - Sentido espontáneo de los procesos naturales - Segundo Principio de la Termodinámica: introducción de la función entropía - Generalidades sobre las máquinas térmicas: el ciclo de Carnot - Cálculo de variaciones de entropía en procesos elementales de un gas ideal - Interpretación molecular de la entropía: entropía y desorden - Entropías absolutas: formulación del Tercer Principio.

TEMA 2 LAS FUNCIONES DE ENERGÍA LIBRE.

Introducción de las funciones de energía libre de Gibbs y de Helmholtz - Criterio de espontaneidad para sistemas cerrados - Influencia de las variaciones de entalpía y de entropía de un proceso sobre la espontaneidad del mismo. Influencia de la temperatura sobre la variación de la energía libre de Gibbs: ecuación de Gibbs-Helmholtz.

Bloque 2: PRINCIPIOS DE EQUILIBRIO QUÍMICO

TEMA 1 EL EQUILIBRIO QUÍMICO



La energía libre de Gibbs y la constante de equilibrio - Reacciones reversibles y equilibrio químico - Tratamiento clásico del equilibrio químico - Relación entre diferentes constantes de equilibrio - Equilibrio en sistemas heterogéneos - Influencia sobre el equilibrio de la concentración y de la presión - Influencia de la temperatura sobre la constante de equilibrio: ecuación de Van't Hoff - La síntesis de Haber y Bosch para el amoníaco

Bloque 3: REACCIONES EN DISOLUCIÓN ACUOSA

TEMA 1 CINÉTICA QUÍMICA

Cinética y Termodinámica - Molecularidad - Mecanismos de reacción - Velocidad de reacción - Orden de reacción - Reacciones de primer orden - Reacciones de segundo orden - La vida fraccionaria de una reacción - Métodos experimentales para determinar concentraciones - Influencia de la temperatura sobre la velocidad de reacción: ecuación de Arrhenius.

TEMA 2 LAS TEORÍAS ÁCIDO-BASE

Las primitivas teorías sobre la acidez y la basicidad - La teoría de Arrhenius para disoluciones acuosas - La teoría de Brønsted y Lowry sobre ácidos y bases: ácidos y bases conjugados - La teoría de Lewis sobre ácidos y bases - Indicadores ácido-base.

TEMA 3 LAS REACCIONES DE COMPLEJACIÓN

Conceptos fundamentales: Enlace covalente coordinado, complejos, compuestos de coordinación, ligandos, índice de coordinación, reacción de complejación - Constante de formación y estabilidad de complejos - Factores que afectan a la estabilidad de complejos: efecto quelato.

TEMA 4 LAS REACCIONES DE PRECIPITACIÓN

Conceptos fundamentales: Precipitación, precipitado, equilibrio de precipitación/solubilidad - Reacciones de precipitación: predicción, aplicaciones - Solubilidad y producto de solubilidad: criterios de precipitación, relación entre la solubilidad y el producto de solubilidad - Factores que afectan a la solubilidad: temperatura, disolvente, efecto del ión común, efecto salino, efecto del pH, presencia de agentes complejantes.

TEMA 5 LAS REACCIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN. PRINCIPIOS DE ELECTROQUÍMICA

Principios generales: Reacciones de oxidación-reducción o redox, semirreacciones de oxidación y reducción, número o estado de oxidación: reglas de asignación - Ajuste de las reacciones de oxidación-reducción: método de la semirreacción o del ión-electrón, ajuste de reacciones redox en medio básico - Relación entre la química y la electricidad: células electroquímicas, fuerza electromotriz, representación



esquemática de células electroquímicas, potenciales de electrodo y potenciales normales o estándar, espontaneidad de las reacciones de oxidación-reducción, electrolisis.

TEMA 6 VALORACIONES

Conceptos fundamentales. Requisitos generales de las reacciones químicas utilizadas en valoraciones. Cálculos en análisis volumétrico - Valoraciones ácido-base: curvas de valoración - Otros tipos de valoraciones: oxidación-reducción, complejación, precipitación.

Bloque 4: INTRODUCCIÓN A LA REACTIVIDAD DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS

TEMA 1 CONCEPTOS GENERALES

¿Qué es la química orgánica? - El enlace en los compuestos orgánicos. Polaridad de los enlaces - Representación de moléculas orgánicas. Tipos de fórmulas - Representación simplificada. Representación de modelos tridimensionales - Hidrocarburos: clasificación, estructura y nomenclatura - Grupos funcionales: concepto y nomenclatura - Isomería - Propiedades físicas de los compuestos orgánicos. Puntos de fusión y ebullición. Solubilidad - Ácidos y bases orgánicos.

TEMA 2 PRINCIPALES TIPOS DE REACCIONES ORGÁNICAS

Reacciones orgánicas: clasificación - Concepto de mecanismo de reacción - Ruptura de enlaces covalentes: ruptura homolítica y heterolítica. Intermedios de reacción. Radicales, carbocationes y carbaniones: estructura y estabilidad - Conceptos de nucleófilo y electrófilo - Representación de las transferencias electrónicas en las reacciones orgánicas - Reacciones de adición electrofílica a alquenos: adición de haluros de hidrógeno, mecanismo, regla de Markovnikov. Adición de agua. Adición de halógenos. Adición de hidrógeno - Reacciones de adición nucleofílica a aldehídos y cetonas. Mecanismo. Adición de hidruro. Adición de reactivos de Grignard. Adición de alcoholes. Adición de aminas - Reacciones de sustitución. Halogenación radicalaria de alcanos. Sustitución nucleofílica en haloalcanos. Mecanismos S_N1 y S_N2 - Reacciones de eliminación. Mecanismos E1 y E2. Regla de Saytzeff

PRÁCTICAS

Práctica 1 VALORACIONES ÁCIDO-BASE :Relacionada con los contenidos Tema 6 (Bloque 3) y Tema 2 (Bloque 3)

Práctica 2 VALORACIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN :Relacionada con los contenidos Tema 6 (Bloque 3) y Tema 5 (Bloque 3)



Práctica 3 COEFICIENTE DE REPARTO DE YODO EN TETRACLORURO DE CARBONO Y AGUA :Relacionada con los contenidos Tema 1 (Bloque 4)

Práctica 4 REACCIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN. REACCIONES DE LOS METALES CON LOS ÁCIDOS :Relacionada con los contenidos Tema 5 (Bloque 3)

Práctica 5 ESCALA ELECTROQUÍMICA. MONTAJE DE PILAS GALVÁNICAS :Relacionada con los contenidos Tema 5 (Bloque 3)

Práctica 6 SEPARACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS POR SU CARÁCTER ÁCIDO-BASE :Relacionada con los contenidos Tema 1 (Bloque 4)

6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Lección magistral	En las clases teóricas -llamadas clases magistrales- se realizará en el aula, por parte del profesor, la presentación y la explicación de los conceptos y de los desarrollos que aparecen en el programa teórico, detallado en el apartado cuarto de esta guía	26	39	65
Seminario	Los seminarios se dedicarán a profundizar en las anteriores explicaciones y, al haber un menor número de estudiantes en cada sesión, a recoger trabajos individuales que serán calificados posteriormente, pudiendo tales trabajos ser objeto de exposición por parte del autor. Cabe también la posibilidad de que el profesor explique aspectos teóricos o prácticos que puedan servir de complementación al programa de la asignatura, así como la calificación en este apartado sea debida a la discusión ante el profesor de ejercicios que éste haya planteado previamente.	12	18	30



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Tutoría	Aunque el número de tutorías que hay a lo largo del cuatrimestre es muy reducido -sólo tres-, se aprovechará tales tutorías para formular problemas de variada naturaleza (no necesariamente numéricos) sobre los contenidos de la asignatura, y debatir sobre tales problemas y sus posibles soluciones.	3	4.5	7.5
Prácticas de laboratorio	Las prácticas experimentales serán diseñadas para plasmar en la realidad física del laboratorio los conocimientos que han debido ser adquiridos en las clases teóricas y en los seminarios.	14	21	35
Prueba escrita	Las pruebas escritas, o exámenes, se compondrán de cuestiones teóricas y de problemas numéricos con el fin de que los estudiantes demuestren su comprensión de los conceptos estudiados y su capacidad para aplicarlos a situaciones concretas.	5	7.5	12.5

7. Horario de la asignatura

8. Sistema de Evaluación

Competencia Evaluada	Métodos / Instrumentos	Pruebas escritas
	Criterios de Valoración	<ul style="list-style-type: none"> Cuestiones teóricas y resolución de problemas numéricos. Ortografía y corrección gramatical.
	Ponderación	60%



Competencia Evaluada	Métodos / Instrumentos	Seminarios y tutorías
	Criterios de Valoración	<ul style="list-style-type: none"> Asistencia y participación. Realización de las actividades propuestas.
	Ponderación	20%
Competencia Evaluada	Métodos / Instrumentos	Prácticas de laboratorio
	Criterios de Valoración	<ul style="list-style-type: none"> Comportamiento, interés y aptitud del alumno. Observación de medidas de seguridad. Destreza en la realización de las actividades prácticas. Comprensión de los conceptos manejados en las prácticas. Elaboración y presentación del informe de prácticas. Corrección de las respuestas al examen escrito.
	Ponderación	20%

Fechas de exámenes

Consulte usted en la página Web de la titulación

9. Bibliografía (básica y complementaria)



"Química General", 8ª Edición, R. Petrucci, W. S. Harwood y F. G. Herring; Prentice Hall, 2003.



"Química", A. Garritz y J. A. Chamizo; Addison-Wesley Iberoamericana, 1994.



"Química", 10ª Edición, R. Chang; McGraw Hill, 2010.

10. Observaciones y recomendaciones

Para superar la asignatura será necesario alcanzar, como mínimo, una calificación de tres puntos en cada uno de los apartados que contribuyen a la evaluación (pruebas escritas, seminarios y tutorías, y prácticas de laboratorio), y un cinco globalmente, de acuerdo con la ponderación expuesta anteriormente.



Aproximadamente a mitad del cuatrimestre se realizará un examen parcial de la materia explicada hasta ese momento. En tal examen, de cara al examen final, podrá eliminar la materia quien obtenga una calificación igual o superior a 6"5 puntos. El examen final incluirá el resto de la materia que no hubiera ido al parcial, así como la recuperación, o repesca, de quienes no superaran el parcial.

La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria y sólo se permitirá una falta por causas debidamente justificadas. La evaluación de las prácticas incluirá un examen escrito que se realizará durante la última sesión prevista. Si el calendario lo permite, este examen podrá ser desplazado hasta la semana siguiente.

Las convocatorias extraordinarias consistirán exclusivamente en pruebas escritas que supondrán un 60% de la calificación global. Para la primera convocatoria extraordinaria -la del mes de julio, en la que se mantendrá sin variación cada uno de los porcentajes anteriores-, y sólo para ella, se conservará la calificación obtenida en los dos últimos apartados, es decir, en el de seminarios y tutorías y en el de prácticas de laboratorio. A criterio de los profesores, los alumnos podrán realizar actividades que les permitan mejorar su calificación en ambos apartados.