

QUÍMICA

GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

Titulación:	Grado en Química	702G
Asignatura:	Química	702104095
Materia:	Química	
Módulo:	Básico	
Carácter:	Básico	Curso: 1º Semestre: Anual
Créditos ECTS:	12 ECTS	Horas presenciales: 120 Horas de trabajo autónomo estimadas: 180
Idiomas en los que se imparte:	español	
Idiomas del material de lectura o audiovisual:	español, inglés	

Departamentos responsables de la docencia:

Química					112						
Dirección:		c/ Madre de Dios, 51			Código postal:		26006				
Teléfono:		941 299 620		Fax:		941 299 621		Correo electrónico:		dq@unirioja.es	

Profesores

Profesor responsable de la asignatura:		Mª del Mar Zurbano Asensio	
Teléfono:	+34 941 299 653	Correo electrónico:	marimar.zurbano@unirioja.es
Despacho:	1217	Edificio:	Centro Científico Tecnológico
Horario de tutorías:			

Nombre profesor:	Jesús Sanz Asensio				
Teléfono:	+34 941 299 623	Correo electrónico:	jesus.sanz@unirioja.es		
Despacho:	1106	Edificio:	Centro Científico Tecnológico		
Horario de tutorías:					

Nombre profesor:	Jesús Héctor Busto Sancirán				
Teléfono:	+34 941 299 668	Correo electrónico:	hector.busto@unirioja.es		
Despacho:	1104	Edificio:	Centro Científico Tecnológico		
Horario de tutorías:					

Nombre profesor:	Miguel París Fernández				
Teléfono:	+34 941 299 652	Correo electrónico:	miguel.paris@unirioja.es		
Despacho:	1216	Edificio:	Centro Científico Tecnológico		
Horario de tutorías:					

Descripción de contenidos :

- Química y Ciencia: el método científico.
- Materia. Propiedades y clasificación. Unidades de medida.
- Estructura atómica de los átomos. Elementos químicos. Nº atómico, nº másico, isótopos. Concepto de mol.
- Compuestos químicos. Pesos moleculares. Composición porcentual a partir de fórmulas. Determinación de fórmulas.
- Leyes fundamentales de las reacciones químicas.
- Nomenclatura de compuestos inorgánicos.
- Termodinámica química. Leyes de la Termodinámica. Entalpía, entropía y espontaneidad de las reacciones químicas.
- Gases. Propiedades de los gases. Ley de los gases ideales. Mezcla de gases. Ley de Dalton. Teoría cinética de los gases. Gases reales.
- Líquidos. Propiedades generales de los líquidos. Presión de vapor. Equilibrio líquido-vapor. Diagrama de fases.
- Reacciones químicas y ecuación química: estequiometría. Relaciones cuantitativas entre reactivos y productos.
- Disoluciones acuosas. Disociación electrolítica: Electrolitos y no electrolitos. Grado de disociación. Parámetros de cuantificación: molaridad, normalidad, molalidad, etc.
- Reacciones en disolución acuosa. Equilibrio químico. Ley del equilibrio químico: Constante de Equilibrio. Teoría de Debye Hückel: actividad y coeficiente de actividad. Coeficiente de actividad medio de un electrolito. Aplicaciones.
- Equilibrios iónicos en disoluciones ácido-base. Teorías ácido-base. pH y sus cálculos en disoluciones puras. Procesos de hidrólisis y su cuantificación. Disoluciones tampón o amortiguadoras (poder amortiguador). Aplicaciones.
- Equilibrios iónicos con formación de complejos. Complejos en disolución: sus constantes de equilibrio. Casos prácticos. Aplicaciones.
- Equilibrios iónicos de oxidación-reducción. Potencial redox (ecuación de Nernst). Formas oxidada y reducida respecto a oxidantes y reductores. Normativa IUPAC. Cálculo de potenciales. Aplicaciones.
- Equilibrios iónicos de precipitación. Solubilidad y Producto de Solubilidad. Parámetros que influyen en la solubilidad. Precipitación fraccionada. Casos prácticos. Pureza de los precipitados (sorción). Aplicaciones.
- Equilibrios concurrentes: Mezclas de equilibrios iónicos en disolución. Aplicaciones.
- Química de los grupos funcionales orgánicos. La química del carbono. Grupo funcional.
- Clasificación y nomenclatura de los principales grupos funcionales. Compuestos polifuncionales.
- Tipos de isomería. Isómeros conformacionales. Análisis conformacional de alcanos.
- Estereoisomería. Centro estereogénico. Enantiómero. Diastereómero. Racémicos.
- Principios de reactividad en Química Orgánica. Reactivos nucleófilos y electrófilos.
- Tipos de reacciones en Química Orgánica. Propiedades y reactividad típica de los grupos funcionales.
- Reacciones de oxidación-reducción en Química Orgánica.
- Normas de seguridad de un laboratorio.
- Manejo del material y reactivos. Preparación de disoluciones. Estequiometría.
- Técnicas básicas de un laboratorio: precipitación, cristalización, filtración, centrifugación, extracción, destilación, sublimación, ...
- Equilibrios en disolución: ácido-base, formación de complejos, oxidación-reducción y precipitación.
- Introducción a la síntesis de compuestos orgánicos e inorgánicos.

Requisitos previos:

Se aconseja conocer los contenidos equivalentes a los de segundo de bachillerato en Química, Física y Matemáticas

PROGRAMA GENERAL

Contexto:

La asignatura Química es una asignatura obligatoria y de carácter anual, que se imparte en el primer curso de Grado en Química, Grado en Enología y Grado en Ingeniería Agrícola.

Con esta asignatura se pretende, esencialmente, que el alumno adquiera y/o profundice en aquellos conocimientos de Química que serán necesarios en las distintas asignaturas de los siguientes cursos. De este modo, se establecerán los conocimientos imprescindibles para que el estudiante pueda abordar posteriormente con éxito el estudio de las distintas materias que conforman los tres grados.

Competencias:**Conocimiento:**

- A1: Conocimiento de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- A3: Conocimiento de las características de los diferentes estados de la materia y los modelos teóricos empleados para describirlos.
- A4: Conocimiento de los principales tipos de reacciones químicas y sus características.
- A5: Conocimiento de los principios de termodinámica y los fundamentos de la cinética y sus aplicaciones en Química.
- A8: Conocimiento de las propiedades de los compuestos orgánicos, inorgánicos y organometálicos y su reactividad.

Habilidades y destrezas:

- B1: Demostración del conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química.
- B2: Resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.
- B5: Valoración de los riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.
- B6: Manipulación, con seguridad, de las sustancias químicas y los procedimientos correctos de gestión de residuos.
- B9: Interpretación de los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.
- B11: Reconocimiento e implementación de buenas prácticas científicas de medida y experimentación.

Transversales:

- C1: Capacidad de análisis y síntesis.
- C6: Resolución de problemas.
- C8: Trabajo en equipo.
- C11: Compromiso ético.
- C12: Aprendizaje autónomo.

Resultados del aprendizaje:

- Conocer y emplear adecuadamente el lenguaje químico, las unidades de medida y la nomenclatura de compuestos inorgánicos y orgánicos.
- Conocer las características de los estados de la materia. Relacionar los tres estados a través del diagrama de fases.
- Comprender el significado de entalpía y entropía y aplicarlo a la espontaneidad de las reacciones. Aplicar las leyes termodinámicas a las reacciones químicas.
- Comprender la estequiometría de los compuestos y su aplicación a las reacciones químicas.
- Comprender el concepto de una disolución química y el comportamiento de los compuestos químicos en disolución para distinguir los electrolitos de los no electrolitos o moleculares.
- Aprender los diferentes parámetros que cuantifican a los compuestos en estado natural y cuando se encuentran en disolución.
- Comprender las diferencias entre las reacciones químicas y los equilibrios químicos cuantificando la constantes que los

regulan con el concepto actividad.

- Comprender los equilibrios ácido-base y sus aspectos principales: pH, procesos de hidrólisis y disoluciones tampón.
- Comprender los equilibrios de complejos en disolución con sus constantes y aplicaciones.
- Comprender los equilibrios de oxidación reducción y la importancia de los potenciales IUPAC en los equilibrios iónicos en disolución.
- Comprender los equilibrios iónicos de precipitación con sus conceptos solubilidad y producto de solubilidad, así como sus principales aplicaciones químicas.
- Conocer y aplicar la normativa de dar los resultados con cifras significativas utilizando los conceptos de precisión, exactitud, desviación estándar y desviación estándar relativa (coeficiente de variación).
- Adquirir habilidad en la resolución de problemas: reconocimiento de tipo ó tipos de reacciones o equilibrios químicos presentes, planteamiento de la situación y resolución de la misma.
- Aplicar fundamentos de la química dentro de la Química Orgánica. Comprender la modificación estructural que provocan los grupos funcionales y relacionarlas con las propiedades y reactividad de dichos compuestos.
- Comprender e identificar los diversos tipos de isomería presentes en las moléculas orgánicas.
- Aprender las técnicas básicas de un laboratorio de Química utilizando el material y las instalaciones con las normas de seguridad adecuadas.
- Iniciarse en la realización de prácticas científicas de medida y experimentación.

Temario:

Tema 1.- Propiedades de la materia y su medida

1. Química y Ciencia: el método científico
2. Materia, propiedades y clasificación
3. Unidades de medida

Tema 2.- Átomos y teoría atómica

1. Leyes básicas de la química y teoría atómica
2. Electrones, protones y neutrones. El átomo nuclear
3. Elementos químicos. Nº atómico, nº másico, isótopos.
4. Concepto de mol y nº de Avogadro.

Tema 3.- Compuestos químicos y reacción química

1. Símbolos y fórmulas
2. Mol y compuestos químicos. Pesos moleculares
3. Determinación de fórmulas
4. Nomenclatura de compuestos inorgánicos
5. La reacción química. Ajuste de reacciones.
6. Estequiometría. Aspectos prácticos de la estequiometría.

Tema 4.- Estados de agregación de la materia

1. Propiedades de los gases
2. Leyes elementales de los gases. Ley de los gases ideales
3. Mezcla de gases. Ley de Dalton
4. Teoría cinética de los gases
5. Gases reales
6. Propiedades generales de los líquidos. Presión de vapor
7. Equilibrio líquido-vapor
8. Efecto de la temperatura sobre la presión de vapor
9. Diagrama de fases
10. Disoluciones. Principios de solubilidad.
11. Propiedades coligativas de las disoluciones

Tema 5.- Termodinámica química

1. Terminología
2. Primera Ley de la Termodinámica. Energía interna y Entalpía.

3. Termoquímica. Ley de Hess.
4. Entalpías de formación estándar.
5. Segunda ley de la Termodinámica. Entropía y Energía Libre de Gibbs
6. Tercera ley de la termodinámica. Entropía absoluta

Tema 6.- Disoluciones acuosas. Cuantificación

1. Concepto de una disolución acuosa. Reacción química y ecuación química.
2. Disociación electrolítica: Teoría clásica de Arrhenius. Grado de disociación.
3. La disociación electrolítica aplicada a las reacciones y ecuaciones químicas.
4. Cuantificación de las disoluciones analíticas.

Tema 7.- Reacciones en disoluciones acuosas. Equilibrio Químico

1. Ecuación química y Equilibrio Químico. Constante de equilibrio
2. Modificaciones del equilibrio. Principio de Le Châtelier
3. Aplicación de la Ley del Equilibrio Químico a las disoluciones de electrolitos.
4. Fuerza iónica de una disolución. Teoría de Debye-Hückel.
5. Finalidad y aplicaciones de la teoría de Debye-Hückel.

Tema 8.- Equilibrios iónicos en disoluciones Ácido - Base

1. Equilibrio ácido-base.
2. Teorías ácido-base.
3. Equilibrio ácido-base en medio acuoso.
4. Cálculo del pH en disoluciones en ausencia de un proceso de hidrólisis.
5. Cálculo del pH en disoluciones con o sin proceso de hidrólisis.
6. Disoluciones tampón o amortiguadoras.
7. Representaciones típicas en los equilibrios ácido-base.

Tema 9.- Equilibrios iónicos con formación de complejos

1. Definición de un complejo en disolución. Conocimientos previos.
2. Formación y estabilidad de los complejos en disolución: Constantes de cuantificación.
3. Concentración de las especies en una disolución de complejos. Formación de complejos polinucleares. Representaciones gráficas de complejos en disolución.
4. Aplicaciones prácticas de los complejos.

Tema 10.- Equilibrios iónicos de Oxidación-Reducción.

1. Introducción a los sistemas de oxidación-reducción (Sistemas redox).
2. Fuerza de un sistema redox: Potencial redox (Ecuación de Nernst). Otros potenciales utilizados.
3. Estudio y previsión de las reacciones redox.
4. Representaciones típicas redox: Parámetro pE y diagramas logarítmicos en los equilibrios redox.
5. Aplicación analítica de los procesos redox: Introducción a la Electroquímica.

Tema 11.- Equilibrio iónicos de precipitación.

1. Sistemas Heterogéneos: Equilibrios en dos fases.
2. Sistemas sólido-líquido en medios acuosos: Tipos de precipitados.
3. Control de un precipitado en una disolución: Solubilidad y producto de solubilidad.
4. Precipitación fraccionada. Diagrama logarítmico
5. Estudio de la Solubilidad de compuestos químicos en medios acuosos.
6. Estudio de los precipitados coloidales en una disolución acuosa.

Tema 12.- Equilibrios concurrentes. mezclas de equilibrios iónicos

1. Equilibrios concurrentes ácido-base con formación de complejos.
2. Constantes condicionales en disoluciones de complejos.
3. Equilibrios concurrentes precipitación con formación de complejos.
4. Equilibrios concurrentes redox / Equilibrios ácido-base / Precipitación.
5. Otras opciones de equilibrios concurrentes.

Tema 13.- Clasificación y Nomenclatura de los grupos funcionales orgánicos

1. Introducción: la química del carbono
2. Enlaces y polaridad en moléculas orgánicas. Aromaticidad.
3. Conceptos generales: radical, grupo funcional y serie homóloga.
4. Fórmula empírica y molecular. Determinación de fórmulas.
5. Nomenclatura y clasificación de los principales grupos funcionales. Compuestos polifuncionales.

Tema 14.- Isomería y estereoquímica en los compuestos orgánicos

1. Tipos de isomería. Representación: fórmulas estructurales
2. Concepto de conformación. Isómeros conformacionales y equilibrio conformacional
3. Análisis conformacional de alcanos
4. Isómeros geométricos
5. Estereoisomería. centro estereogénico. Actividad óptica.
6. Moléculas con un solo centro estereogénico. Enantiómeros
7. Moléculas con varios centros estereogénicos. Diastereoisómeros.
8. Racémicos y formas meso

Tema 15.- Introducción a las reacciones orgánicas

1. Principales tipos de reacciones en química orgánica: adición, sustitución, eliminación y condensación.
2. Procesos homolíticos y heterolíticos
3. Mecanismos e intermedios de reacción
4. Compuestos orgánicos como ácidos y como bases
5. Reactivos nucleófilos y electrófilos
6. Reacciones de oxidación-reducción en química orgánica

Tema 16.- Reactividad y grupos funcionales

1. Hidrocarburos con enlaces sencillos y múltiples. Propiedades y reactividad típica.
2. Grupos funcionales con enlaces sencillos. Propiedades y reactividad típica.
3. Grupos funcionales con enlaces múltiples. Propiedades y reactividad típica.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Sesión 1- Presentación. Seguridad en el laboratorio, material y disoluciones.

Sesión 2- Operaciones básicas: extracción, cristalización, filtración, destilación.

Sesión 3- Equilibrios ácido-base.

Sesión 4- Equilibrios de formación de complejos.

Sesión 5- Equilibrios de oxidación-reducción.

Sesión 6- Equilibrios de precipitación.

Sesión 7- Grupos funcionales en Química Orgánica y polimerización.

Sesión 8- Química Orgánica aplicada.

Sesión 9- Síntesis en Química Orgánica.

Bibliografía:**Libro recomendado:**

- R. H. Petrucci, W. S. Harwood, F. G. Herring; “Química general” Ed. Pearson-Prentice Hall, 8ª ed. (2005). ISBN: 0-13-014329-4
Este libro aborda todos los aspectos generales de la Química, de forma suficientemente exhaustiva, rigurosa y didáctica, por lo que es el libro básico que se recomienda para las asignaturas de *Química y Complementos de Química*.

Bibliografía adicional:

- M. Silva, J. Barbosa; “Equilibrios iónicos y sus aplicaciones analítica” Ed. Síntesis, (2002). ISBN 84-9756-025-6
Libro que expone los conceptos teóricos de los distintos equilibrios en disolución acompañados de ejemplos prácticos.
- J. A. López Cancio; “Problemas de Química. Cuestiones y Ejercicios” Ed. Pearson-Prentice Hall, (2000). ISBN 84-205-2995-8
Libro con un contenido importante de cuestiones y ejercicios de química general que permiten al estudiante comprender aspectos teóricos.
- J. Martínez Urreaga et al., Experimentación en química general Ed. Thomson-Paraninfo, [2006] ISBN 84-9732-425-0
Libro de química experimental donde se recogen una gran variedad de prácticas de química general.

- Soto Cámara, José Luis, Química Orgánica. Vol. I: Conceptos Básicos Ed. Síntesis, (1999) ISBN: 84-7738-399-5
En este libro se recogen todos los aspectos básicos para iniciarse en la química orgánica, tanto para comprender la estructura de las moléculas, como la reactividad de las mismas.
- M^a Angeles Martínez Grau, Aurelio G. Csáky Técnicas experimentales en síntesis orgánica Ed. Síntesis, (1998) ISBN 84-7738-605-6
Libro que explica tanto los fundamentos teóricos como los aspectos prácticos de las técnicas experimentales más utilizadas en un laboratorio de química.

Metodología

Modalidades organizativas:	Métodos de enseñanza:
- MO1: Clases teóricas - MO2: Seminarios y talleres - MO3: Clases prácticas - MO5: Tutorías - MO6: Estudio y trabajo en grupo - MO7: Estudio y trabajo autónomo del alumno	- ME1: Lección magistral - ME2: Estudio de casos - ME3: Resolución de ejercicios y problemas

Organización

Actividades presenciales:	Horas
- Clases teóricas	60
- Clases prácticas de aula	15
- Clases prácticas de laboratorio	45
Total horas presenciales	120
Actividades no presenciales (trabajo autónomo):	Horas estimadas
Estudio autónomo individual o en grupo.	
Resolución individual de ejercicios, cuestiones u otros trabajos, actividades en biblioteca o similar	
Preparación de las prácticas y elaboración de cuaderno de prácticas	
Total horas estimadas de trabajo autónomo	180
Total horas	300

Evaluación

Sistemas de evaluación:	% sobre total	Recuperable/ No Rec.
Evaluación continua	10%	No Rec.
Evaluación continua del laboratorio. Técnicas de observación	5%	No Rec.
Diarios de laboratorio	15%	No Rec.

Examen escrito	70%	Rec
Desglose: Formulación inorgánica y orgánica (4%) Examen final (66%)		

Criterios críticos para superar la asignatura:

- La asistencia a prácticas es obligatoria
- La nota de la asignatura se obtiene como suma de los diferentes porcentajes, siempre y cuando, el alumno consiga al menos un 40% del valor estipulado tanto, en los diarios de laboratorio, como en el examen final.
- Los alumnos deben superar la formulación química obteniendo, al menos, un 7 sobre 10.

