



GUÍA DOCENTE 2013-2014
Química General I

1. Denominación de la asignatura:

Química General I

Titulación

Grado en Química

Código

5265

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

Química General

3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

Química

4.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :

Gabriel García Herbosa - José Miguel García Pérez - M^a Asunción Muñoz Santamaría
- Felipe José Serna Arenas - Arancha Carbayo Martín - Félix C. García García

4.b Coordinador de la asignatura

GABRIEL GARCIA HERBOSA

5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

1 Curso, 1 Semestre



6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Básica

7. Requisitos de formación previos para cursar la asignatura:

No se han establecido requisitos previos para esta asignatura

8. Número de créditos ECTS de la asignatura:

9 ECTS

9. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura

Los códigos asignados a las competencias (transversales T, generales G y específicas E) son los establecidos en la Memoria para la Solicitud de Verificación del Título de Graduado en Química por la Universidad de Burgos.

Competencias Transversales: T1-T6, T8-T12, T17-T22

Competencias Generales: G1-G4, G14-G16

Competencias Específicas: E1-E5, E7, E8, E11

10. Programa de la asignatura

10.1- Objetivos docentes

- 1.- Nombrar y formular compuestos orgánicos e inorgánicos.
- 2.- Utilizar correctamente la terminología propia de la asignatura y aplicar con propiedad los diversos conceptos estudiados.
- 3.- Conocer y utilizar correctamente los conceptos y modelos de la estructura atómica.
- 4.- Interpretar y aplicar los distintos tipos de enlace.
- 5.- Relacionar la estructura microscópica con las propiedades macroscópicas de la materia
- 6.- Proponer y analizar la estructura tridimensional de las moléculas orgánicas.
- 7.- Aplicar el método de resonancia.
- 8.- Justificar el mayor o menor carácter ácido y/o básico de los compuestos orgánicos e inorgánicos y describir su comportamiento.
- 9.- Identificar e interpretar las propiedades de las diferentes familias de compuestos orgánicos y sólidos inorgánicos.
- 10.- Clasificar las moléculas como quirales o aquirales y asignar la configuración a los correspondientes centros quirales. Establecer el número y el tipo de estereoisómeros de un compuesto orgánico en función de sus características estructurales.
- 11.- Representar y manipular los estereoisómeros en el espacio y mediante las



correspondientes proyecciones de Newman y Fischer.

10.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)

Unidad 1: Estructura electrónica de los átomos y tabla periódica

Tema 1- Formulación y nomenclatura inorgánica.

Símbolos atómicos e isótopos. Compuestos binarios (óxidos e hidruros) y pseudobinarios. Oxoácidos y oxosales. Sales dobles. Complejos. Principio de coordinación generalizado.

Tema 2. Estructura electrónica de los átomos

El átomo de hidrógeno en el modelo mecanocuántico. Orbitales atómicos. Representación de orbitales. Función radial, angular y total. Momentos angulares de espín y de orbital. Átomos y sistemas polielectrónicos. Carga nuclear efectiva. Reglas de Slater. Configuraciones electrónicas.

Tema 3. Tabla periódica y propiedades periódicas.

Periodos, grupos y bloques. Radio de los átomos: iónico, covalente, metálico y Van der Waals. Energías de ionización. Afinidades electrónicas. Electronegatividad.

Unidad 2: El enlace y la estructura en las moléculas I.

Tema 1. Estructuras de Lewis.

Regla del octeto. Teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia. Geometría y simetría molecular.

Tema 2. Teorías de enlace.

Teoría de enlace de valencia: Resonancia, hibridación e isolobularidad. Teoría de orbitales moleculares: moléculas diatómicas homo- y heteronucleares, polaridad, orden de enlace, orbitales frontera, magnetismo. OM de la molécula de agua.

Tema 3. Fuerzas intermoleculares.

Propiedades eléctricas de las moléculas: momento dipolar y polarizabilidad. Interacciones electrostáticas: fuerzas de van der Waals. Enlace de hidrógeno. Las propiedades macroscópicas como consecuencia de las interacciones moleculares.



Unidad 3: La estructura y el enlace en los sólidos

Tema 1. Estructura cristalina.

Clasificaciones de los sólidos. Celdilla unidad. Empaquetamientos compactos de esferas. Huecos octaédricos y tetraédricos. Radios de esferas y huecos.

Empaquetamiento de poliedros.

Tema 2. Sólidos covalentes no moleculares.

Metales. Estructuras habituales en metales. Polimorfismo. Aleaciones. Sólidos covalentes no metálicos. Teoría de Orbitales Moleculares aplicada a sólidos: Teoría de Bandas. Propiedades eléctricas: conductores, semiconductores, aislantes.

Tema 3. Sólidos iónicos.

Estructuras de los sólidos iónicos. Estructuras basadas en empaquetamiento cúbico compacto. Estructuras basadas en empaquetamiento hexagonal compacto. Otros empaquetamientos comunes. Defectos estructurales. Racionalización de la estructura de un sólido iónico: radios iónicos. Aspectos energéticos del enlace en los sólidos iónicos. Cálculos teóricos de la entalpía de red. Determinación indirecta mediante ciclos de Born-Haber.

Tema 4. Relaciones entre composición, enlace, estructura y propiedades.

Relación de las propiedades atómicas con el tipo de enlace. Triángulo de van Arkel-Ketelaar. Reglas de Fajans: carácter iónico-covalente. Situaciones intermedias de enlace. Temperaturas de fusión y ebullición. Solubilidad

Unidad 4: Conceptos básicos de la reactividad química I.

Tema 1. Reacciones ácido-base.

Consideraciones cinéticas y termodinámicas previas. Definiciones: Brønsted-Lowry, Lux-Flood, Lewis, disolvente y Usanovich generalizada. Medida de la fortaleza ácido-base. Efectos de solvatación: anomalías. Parámetros de Drago. Ácidos y bases duros y blandos (Pearson).

Tema 2. Reacciones redox.

Electrodos. Celdas galvánicas. Termodinámica de las reacciones redox. Potenciales de reducción, FEM y predicciones. Estabilidad de los estados de oxidación en medio acuoso. Baterías y pilas de combustible.



Unidad 5: Introducción a los compuestos orgánicos.

Tema 1. La Química Orgánica. Antecedentes y perspectiva histórica

Concepto de Química Orgánica: evolución histórica. Naturaleza, fuentes y origen de los compuestos orgánicos. Productos orgánicos de consumo, impacto social de la Química Orgánica.

Tema 2. Características e identificación de los compuestos orgánicos.

Características de los compuestos de carbono. Introducción a las técnicas de aislamiento y purificación. Determinación de la fórmula empírica y molecular. Teoría estructural. Concepto de isomería. Determinación de la fórmula estructural mediante métodos químicos y espectroscópicos.

Unidad 6: El enlace y la estructura en las moléculas II.

Tema 1. El enlace en los compuestos de carbono.

Análisis práctico de la hibridación y estudio de la geometría de algunas moléculas sencillas (metano y etano; etileno; acetileno). Concepto de orbitales moleculares frontera aplicado comparativamente al etano y al eteno.

Tema 2. Estructura electrónica de las moléculas orgánicas.

Implicaciones prácticas del concepto de electronegatividad (polaridad de los enlaces orgánicos). Efectos electrónicos (el efecto inductivo). Orbitales moleculares deslocalizados en compuestos de carbono (el efecto conjugativo). Aplicación de los conceptos de resonancia, energía de resonancia y teoría de orbitales moleculares a moléculas orgánicas sencillas. Predicción de puntos de ebullición, solubilidad y miscibilidad a través del análisis de las interacciones débiles.

Tema 3. Aromaticidad.

Introducción. Concepto de aromaticidad, la regla de Hückel. Sistemas aromáticos con seis electrones pi (benceno, heterociclos, aromaticidad en carbaniones y carbocationes). Sistemas aromáticos con dos electrones pi. Aromaticidad en anulenos. Aromaticidad de compuestos policíclicos conjugados.

Tema 4. Clasificación y nomenclatura de los compuestos orgánicos.

Clasificación de los compuestos orgánicos. Concepto de grupo funcional y serie homóloga. Hidrocarburos, clasificación y nomenclatura. Nomenclatura, clasificación y estructura de los principales grupos funcionales. Compuestos polifuncionales.



Tema 5. Isomería de los compuestos orgánicos.

Concepto y clasificación. Isomería constitucional. Estereoisomería. Concepto de conformación: rotación en torno al enlace sigma. Isomería cis-trans respecto de dobles enlaces.

Tema 6. Quiralidad y actividad óptica en compuestos de carbono.

Análisis del concepto de quiralidad aplicado al estudio de enantiómeros sencillos. Propiedades de los enantiómeros (luz polarizada y actividad óptica). Configuración absoluta de los centros estereogénicos. Representaciones en el plano (proyección de Fischer). Diastereoisomería. Enantiomería en compuestos alicíclicos. Actividad óptica en compuestos sin estereocentros.

Unidad 7: Conceptos básicos de la reactividad química II.

Tema 1. Compuestos orgánicos como ácidos y bases.

Reacciones orgánicas, consideraciones generales. Los compuestos orgánicos como ácidos y como bases. Relación de la estructura química con la acidez y basicidad.

10.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. R. Chang, (2010) Química, 10^a (español), McGraw-Hill Interamericana,
2. Atkins-Jones, (2012) Principios de Química: Los caminos del descubrimiento., 5^a edición, Editorial Médica Panamericana S. A. C. F., Buenos aires, 978-950-06-0282-2,
3. Blackman, Bottle, Schmid, Mocerino, Wille, (2008) Chemistry, Wiley,
4. García Pérez, J. M.; Serna Arenas, F. y García García, F., (2008) Fundamentos de Química Orgánica. Estructura y propiedades de los compuestos orgánicos, Universidad de Burgos,

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Burrows, Holman, Parsons, Pilling, Price, (2009) Chemistry, Oxford University Press, Oxford, 978-0-19-927789-6, www.oxfordtextbooks.co.uk/orc/burrows.



11. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:

La docencia se desarrolla en el aula con apoyo de pizarra, medios de proyección audiovisual y modelos moleculares. Exposición de los conceptos esenciales que serán posteriormente desarrollados mediante la resolución / corrección de problemas-tipo.

Realización de talleres/prácticas de aula donde los estudiantes trabajan en tareas que pretenden una mejor comprensión de la estructura tridimensional de las moléculas, mediante el manejo de modelos moleculares.

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Clases teóricas	T1-T4, T6, T8, T9, T11, T12, T17-T22. G1-G4, G14-G16 E1, E3-E5, E7, E11	48	74	122
Prácticas, seminarios, tutorías de grupo	T1-T4, T6, T8, T9, T11, T12, T17-T22. G1-G4, G14-G16 E1-E5, E7, E8, E11	26	50	76
Realización de trabajos, informes, memorias y pruebas de evaluación	T1, T2, T5, T6, T8, T11, T17 G1-G4, G14 E1-E5, E7, E11	7	20	27
Total		81	144	225



12. Sistemas de evaluación:

El procedimiento se basa en la evaluación continua y consta de los tres bloques que se indican debajo.

1. En cualquiera de las tres opciones que contempla el sistema para superar la asignatura (primera convocatoria, segunda convocatoria y evaluación excepcional) se requiere alcanzar en cada uno de los bloques una calificación mínima de tres puntos sobre diez y que la media final, ponderada con el peso de cada bloque sea de, al menos, cinco puntos sobre diez.
2. Para quienes no superen la asignatura en primera convocatoria, la segunda consistirá en pruebas presenciales que incluirán la evaluación de cada uno de los tres bloques por separado. Para la calificación final se utilizará la nota más alta de las obtenidas en cada uno de los bloques y en cada una de las convocatorias.
3. Conforme a lo dispuesto en 19.11 del Reglamento de evaluación de la UBU, quienes habiendo superado la asignatura en primera convocatoria deseen mejorar su calificación deberán comunicar su intención al profesor coordinador de la asignatura mediante correo electrónico dos días antes de la celebración de las pruebas para subir nota. Éstas serán las correspondientes a las de evaluación en segunda convocatoria. Para la calificación final de cada uno de los bloques se utilizará la nota más alta de las obtenidas en dicho bloque.

Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
Cuestionarios, ejercicios, informes, trabajos individuales o en grupo y participación activa en clase	30 %	30 %
Seguimiento parcial al final de cada tema o bloque de temas	30 %	30 %
Prueba global	40 %	40 %
Total	100 %	100 %

Evaluación excepcional:

La evaluación excepcional a la que se refiere el artículo 9 del Reglamento de evaluación de la UBU consistirá en una prueba presencial en la que se evaluarán los tres procedimientos con el mismo peso que en las convocatorias primera y segunda.



13. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

La docencia se desarrolla en el aula con apoyo de pizarra, recursos de red (plataforma UBUVirtual y contenidos de internet) y medios de proyección audiovisual. El apoyo tutorial se lleva a cabo por los procedimientos establecidos en la UBU (<http://www.ubu.es/quimica>)

14. Calendarios y horarios:

Los establecidos por la Facultad y publicados en la página web del título (<http://www.ubu.es/quimica>)

15. Idioma en que se imparte:

Español (posibilidad de documentos en inglés)