GUÍA DOCENTE 2015-2016

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) :

José Miguel García Pérez - Rafael Aguado Bernal - Mª de los Remedios Pedrosa Sáez - Felipe José Serna Arenas - Francisco Javier Arnáiz García - Félix C. García García

4.b Coordinador de la asignatura

José Miguel García Pérez

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 atómica

Tema 1.1.- Formulación y nomenclatura inorgánica.

Elementos e isótopos. Compuestos binarios: Óxidos e hidruros. Oxoácidos y oxosales. Sales ácidas. Sales básicas. Sales dobles. Aductos. Complejos. Principio de coordinación generalizado.

Tema 1.2.- Evolución histórica. Mecánica ondulatoria.

Evolución histórica sobre los conceptos de la estructura de la materia. Bases experimentales acerca del modelo atómico actual: Los nuevos fenómenos. Mecánica ondulatoria. Función de onda y su significado: ecuación de ondas. Partícula en un foso de potencial.

Tema 1.3.- El átomo de hidrógeno.

Aplicaciones de la ecuación de Schrödinger. Orbitales atómicos hidrogenoides. Estudio de la función de onda. Función radial y función angular. Los números cuánticos. Funciones de probabilidad. Mapas de densidad electrónica.

Tema 1.4.- Átomos polielectrónicos.

Configuración electrónica. Apantallamiento y carga nuclear efectiva. Función de spin. Tabla periódica. Propiedades periódicas: radio atómico, potencial de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad.

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

Tema 2.1.- Teorías de Enlace.

Teoría de Orbitales Moleculares. Teoría de Enlace de Valencia. Hibridación de orbitales. Resonancia.

Tema 2.2.- Moléculas diatómicas.

Aplicación a moléculas diatómicas homonucleares y heteronucleares. Configuración electrónica. Orden de enlace. Polaridad de enlace y electronegatividad.

Tema 2.3.- Moléculas poliatómicas.

T.O.M.: diagramas de correlación. Estructuras de Lewis. Modelo de Repulsión entre pares de electrones de la capa de valencia. Estereoquímica y geometría molecular. Compuestos isoelectrónicos. Propiedades moleculares.

Unidad 3: El enlace en las fases condensadas

Tema 3.1.- Las fases condensadas.

Tipos de sólidos: sólidos covalentes, sólidos metálicos, sólidos iónicos, sólidos moleculares. Analogías y diferencias. Redes cristalinas: celda unidad. Empaquetamientos compactos. Huecos tetraédricos y octaédricos. Defectos reticulares.

Tema 3.2.- Sólidos Covalentes.

Estructuras de los cristales covalentes. Estructuras basadas en redes de tetraedros. Estructuras basadas en redes de octaedros.

Tema 3.3.- Sólidos Metálicos.
Los metales. Empaquetamientos cristalinos de los metales. Aleaciones. Estructura de las aleaciones. Transiciones orden-desorden. El enlace metálico. Teoría de Bandas. Bandas permitidas, bandas prohibidas. Conductores, aislantes y semiconductores.
Tema 3.4.- Sólidos Iónicos.
Introducción. Estructuras de los cristales iónicos. Tipos de redes: cationes ocupando huecos octaédricos, cationes ocupando huecos tetraédricos. Relación de radios. El enlace iónico. Energía reticular. Energía del par iónico. Energía de la red iónica: ecuación de Born-Landée. Ecuación de Kapustinskii. Ciclo de Born-Haber. Propiedades de los compuestos iónicos. Polarización, carácter covalente parcial del enlace iónico, repercusión en las propiedades.
Tema 3.5.- Sólidos Moleculares.
Fuerzas intermoleculares. Fuerzas de van der Waals. Enlace de hidrógeno. Estructura de los sólidos moleculares.
Tema 3.6.- Relaciones entre estructura y propiedades.
Efectos de las fuerzas químicas. Puntos de fusión y ebullición. Propiedades mecánicas: dureza y fragilidad. Solubilidad. Estabilidad.

Unidad 4: Conceptos básicos de la reactividad química I.

Tema 4.1.- Conceptos ácido-base.
Definiciones de Arrhenius, Brønsted-Lowry, Lux-Flood y Lewis. Ácidos y bases duros y blandos (clasificación de Pearson). Medida de la fortaleza ácido-base. Variación de la acidez / basicidad en la tabla periódica: óxidos básicos y ácidos, basicidad de los hidróxidos, acidez de los oxoácidos. Hidrólisis. Reacciones ácido-base en disolventes no acuosos: NH_3, H_2SO_4, BrF_3.
Tema 4.2.- Reacciones de oxidación y reducción.
Conceptos básicos. Semirreacciones. Reacción iónica / reacción molecular. Desproporción y comproporción.

Unidad 5: Introducción a los compuestos orgánicos.

Tema 5.1. 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 5.2. 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 6.1. 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 6.2. Estructura electrónica de las moléculas orgánicas.

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

Tema 6.3. 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 6.4. 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 6.5. 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 6.6. 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 7.1. 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 - Peterson, W. R., (2012) “Fundamentos de nomenclatura química”, Reverté,
2 - 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,
3 - Huheey, J. E., Keiter, R. L., Keiter, E. A., (1993) “Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity”, 4ª Ed., Harper Collins, Traducción española de la 4ª Ed. “Química Inorgánica. Principios de Estructura y Reactividad”, Oxford University Press, 1997,
4 - Carey, F. A.; Giuliano, R. M., (2014) Química Orgánica, Novena edición, McGraw Hill, México, 9786071512109,
5 - Moeller, T., (1994) “Inorganic Chemistry. A Modern Introduction”, John Wiley & Sons, Traducción española: “Química Inorgánica”, Reverté, 1994,
6.- Carey, F. A.; Giuliano, R. M., (2014) Organic Chemistry, 9th Ed., McGraw-Hill, 9780073402741,
7 - Douglas, B.; McDaniel, D.; Alexander, J., (1994) “Concepts and Models of Inorganic Chemistry”, 3ª Ed., John Wiley & Sons, Traducción española de la 2ª Ed. “Conceptos y Modelos en Química Inorgánica”, Reverté, 1987, reimpresión 1994,
8 - Housecroft, C. E.; Sharpe, A. G., (2008) “Inorganic Chemistry”, 3ª Ed., Pearson Prentice Hall, Traducción española de la 2ª Ed. “Química Inorgánica”, Pearson Prentice Hall, 2006,
9 - Atkins, P.; Overton, T.; Rourke, J.; Weller, M.; Armstrong, F., (Shriver-Atkins), (2010) “Inorganic Chemistry”, 5ª Ed., Oxford University Press, 4ª Ed., Oxford University Press, 2006. Traducción española de la 4ª Ed. “Química Inorgánica”, McGraw-Hill Interamericana, 2008,

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1 - Peterson, W. R., (2010) “Introducción a la nomenclatura de las sustancias químicas”, Reverté,
2 - Connelly, N. G.; Dumhas, T.; Hartshorn, R. M.; Hutton, A. T., (2007) "Nomenclatura de Química Inorgánica: recomendaciones de la IUPAC de 2005”. Traducción española de la versión inglesa, Prensas Universitarias de Zaragoza,
3 - Quiñoá, E.; Riguera, R., (2006) “Nomenclatura y Formulación de los Compuestos Inorgánicos: una guía de estudio y autoevaluación”, 2ª Ed., McGraw-Hill,
4 - Porterfield, W. W., (1993) “Inorganic Chemistry. A Unified Approach”, 2ª Ed., Academic Press,
5 - Gillespie, R. J., (1970) “The Electron-Pair Repulsión Model for Molecular Geometry”, American Chemical Society, J. Chem. Educ., (47) 1, 18-23
6 - Gillespie, R. J.; Popelier, P. L. A., (2001) “Chemical Bonding and Molecular Geometry”, Oxford University Press,
7 - Gillespie, R. J.; Humphreys, D. A.; Baird, N. C.; Robinson, E. A., (1990) “Química”, Vol I, Reverté,

8 - DeKock, R. L.; Gray, H. B., (1989) “Chemical Structure and Bonding”, University Science Books,
9 - Casabó i Gispert, J., (1999) “Estructura Atómica y Enlace Químico”, Reverté,
10 - Douglas, B.; McDaniel, D.; Alexander. J., (1994) “Problems for Concepts and Models of Inorganic Chemistry”, 3ª Ed., John Wiley & Sons,
11 - Gutiérrez Ríos, E., (1984) “Química Inorgánica”, 2ª Ed., Reverté,
12 - Lagowski, J. J., (1978) “Modern Inorganic Chemistry”, Marcel Dekker Inc, 1973. Traducción española: “Química Inorgánica Moderna”, Reverté, 1978, Reverté,
13 - Chang, R., (2010) “Química”, 10ª Ed., McGraw-Hill Iberamericana,
14 - Chang, R., (2006) “Principios esenciales de Química General”, 4ª Ed., McGraw-Hill,
15 - Mahan, B. M.; Myers, R. J., (1990) “Química. Curso Universitario”, 4ª Ed., Addison-Wesley Iberoamericana,
16 - Petrucci, R. H.; Harwood, W. S.; Herring, F. G., (2003) “Química general”, 8ª Ed., Prentice Hall, reimpresión 2006,
17 - 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 las dos opciones ordinarias que contempla el sistema para superar la asignatura (primera convocatoria y segunda convocatoria) 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.

En relación con la prueba global, se realizará en dos partes de igual peso en la primera convocatoria. La primera al finalizar la Unidad 5, que incluirá las Unidades 1 a 5, y la segunda al final de la asignatura, en el horario de exámenes establecido por el Centro, que incluirá las Unidades 6 y 7.

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.

4. La realización fraudulenta de alguna prueba o de los trabajos exigidos en la evaluación comportará una calificación de cero en la asignatura correspondiente al curso académico en el que se produzca el fraude.

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 Reglamento de evaluación de la UBU consistirá en una prueba presencial que incluirá todos los contenidos de la asignatura.

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 acabo 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. Temarios, documentación, tutorías y exámenes en ingles (bajo demanda)