



Grado de Química
Facultad de Ciencia y Tecnología

Guía del Curso del Estudiante
1º de Grado

2013/2014

Tabla de contenidos

1. Grado en Química	3
Organización de los estudios	3
Módulo Básico	5
Procedimiento general de evaluación	5
Otras consideraciones	6
Profesores del grupo 01	7
Profesores del grupo 31	8
2. Guías de las asignaturas de primero	8

1. Grado en Química

El principal objetivo que nos hemos propuesto es la formación integral en Química. Esto supone que al cabo de estos cuatro años vas a ser capaz de comprender y utilizar numerosos fenómenos físico-químicos para la caracterización, síntesis y el análisis de materiales y procesos químicos.

Por ello, como graduado en Química estarás capacitado para ejercer actividades profesionales de carácter científico y técnico en cualquier ámbito de la química, que entre otros incluye la realización de proyectos industriales.

Organización de los estudios

Como puedes ver en la Tabla 1, el grado en Química lo hemos configurado en tres módulos: el básico (primer curso), el fundamental (segundo y tercer cursos) y el avanzado (cuarto curso), que incluye el trabajo de fin de grado.

De forma global, un 30% de las materias son prácticas (trabajo en el laboratorio) más el trabajo de fin de grado (18 créditos), que tiene un perfil experimental y aplicado. Además, cabe la posibilidad de realizar prácticas en empresas como actividad optativa que permite amortizar hasta un máximo de 12 créditos.

Módulo básico

En el primer año vas a cursar el Módulo Básico, en donde hemos incluido las materias que constituyen la base del conocimiento científico. Por ello, además de los conceptos teórico-prácticos fundamentales en Química, vas a adquirir capacidades básicas en Matemáticas y Estadística, en Física, en Biología y Geología, que las emplearás en etapas posteriores.

Tabla 1. Distribución del grado en Química en módulos y materias

Módulo	Materia	Créditos
Básico (1-2 semestres)	Química	24
	Matemática	12
	Física	12
	Ciencias de la naturaleza	12
Fundamental (3-7 semestres)	Química Analítica	24
	Química Física	24
	Química Inorgánica	24
	Química Orgánica	24
	Complementos de Química (Ingeniería Química, Bioquímica y Ciencia de los Materiales)	24
Avanzado (6-8 semestres)	Materias optativas	42
	Trabajo de fin de grado	18

De este modo, como resultado de los conocimientos y habilidades desarrollados, tras culminar el Módulo Básico serás capaz de:

- Conocer los fundamentos básicos de las Ciencias Naturales y Experimentales, así como la clasificación de las sustancias químicas, su comportamiento macroscópico en términos químico-físicos y su reactividad.
- Manejar de forma segura las técnicas más básicas y generales de un laboratorio químico y expresar los resultados obtenidos de forma correcta y adecuada a los estándares de un informe técnico.
- Utilizar las estrategias básicas de la metodología científica para la resolución de problemas sencillos en Química. Para ello, utilizarás la terminología científica a la hora de formular hipótesis y de interpretar los resultados experimentales.
- Emplear modos de comunicación efectivos de conocimientos, procedimientos y resultados.

Para ello, a la hora de diseñar el Módulo Básico hemos considerado las competencias que se recogen en la Tabla 2.

Tabla 2. Competencias del Módulo Básico en el grado de Química (E: específica; T: transversal)

Tipo	Clave	Competencia
E	M01CM01	Conocimiento, comprensión y manejo del lenguaje químico y los principios de formulación de sustancias químicas.
E	M01CM02	Comprensión y manejo de los principios y teoría básica de la reacción química de distintos tipos de sustancias
E	M01CM03	Utilización de forma segura de los medios y técnicas habituales de un laboratorio
E	M01CM04	Comprensión y empleo de las herramientas matemáticas y los procesos de análisis de datos en un entorno científico.
E	M01CM05	Capacidad de observación, análisis y presentación de resultados en el campo de la química y otras ciencias experimentales
E	M01CM06	Conocimiento y comprensión de las magnitudes y principios básicos de la física, con especial incidencia de aquellos relacionados con el campo de la química.
E	M01CM07	Conocimiento y comprensión de la base química de los procesos biológicos y su plasmación en la organización celular y la genética
E	M01CM08	Conocimiento de los principios básicos de las ciencias de la Tierra y su relación con los orígenes y propiedades de las sustancias químicas
T	M01CM09	Utilización de las diversas Ciencias Experimentales para la comprensión de fenómenos químicos.
T	M01CM10	Conocimiento y empleo de los estilos de referencia de la literatura científica en la comunicación oral y escrita.
T	M01CM11	Conocimiento y utilización de las fuentes de información y documentación más habituales en Ciencia Experimentales.

Actividad docente

Para llevar a cabo los objetivos descritos hemos distribuido la actividad docente presencial en clases magistrales (M), prácticas de aula (GA), prácticas de ordenador (GO), prácticas de laboratorio (PL) y

seminarios (S). En el horario del curso encontrarás no solo las asignaturas que vas a trabajar cada hora sino también la modalidad docente. Las tipologías docentes y la distribución docente de las asignaturas del Módulo Básico se resumen en las tablas 3 y 4.

Como promedio, cada hora presencial supone 1.5 horas de trabajo personal en actividades de estudio o la realización de trabajos dirigidos.

Tabla 3 . Distribución docente de las horas presenciales en el primer semestre

Asignatura	Magistral	Prácticas de aula	Prácticas de ordenador	Seminario	Prácticas de laboratorio
Química general I	30	25		5	
Operaciones básicas de laboratorio		5		5	50
Matemáticas I	30	18	6	6	
Geología	40	11.5	1		7.5
Física	30	16		4	10
Total	130	75.5	7	20	67.5

Tabla 4. Distribución docente de las horas presenciales en el segundo semestre

Asignatura	Magistral	Prácticas de aula	Prácticas de ordenador	Seminario	Prácticas de laboratorio
Química general II	30	20	5	5	
Metodología experimental en química		6	14	4	36
Matemáticas II y estadística	30	18	6	6	
Biología	30	12	2	8	8
Física	30	16		4	10
Total	120	72	27	27	54

Procedimiento general de evaluación

El objetivo fundamental de la evaluación es comprobar que has adquirido las competencias descritas. A pesar de que cada materia puede diseñar las estrategias de evaluación que mejor se ajusten a sus objetivos, podemos establecer un marco general para todas ellas, en donde se combina la evaluación continua y las pruebas específicas.

En las asignaturas teóricas, la evaluación incluye pruebas teóricas o teórico-prácticas (escrita u oral), con un peso máximo del 75%, y otras actividades evaluables, con un peso mínimo del 25% y que estarán sometidas a controles de asistencia.

En asignaturas de carácter experimental, en las que la asistencia será obligatoria, la evaluación tiene en cuenta las actividades realizadas en el laboratorio y las pruebas teórico-prácticas. En el primer caso hemos incluido aspectos tales como la preparación de las tareas de laboratorio, el trabajo realizado de acuerdo a las normas de seguridad, higiene y calidad en el laboratorio, la calidad de los resultados obtenidos, los informes del cuaderno de laboratorio, etc. Las pruebas teórico-prácticas consistirán en la ejecución de una

tarea experimental y en la respuesta a diversas cuestiones relacionadas con el temario de la asignatura. El peso relativo de cada capítulo se mantendrá entre un 50% y un 60%.

En asignaturas teórico-prácticas, la evaluación se obtendrá sumando la parte teórica-práctica y la parte experimental de acuerdo al peso relativo de cada una de ellas. Para una y otra evaluación se tendrán en cuenta los criterios previamente indicados.

Otras consideraciones

A continuación, dentro de esta guía te encontrarás con una descripción más detallada de cada asignatura. De forma general, encontrarás no sólo los contenidos de cada materia, sino también las metodologías empleadas, así como un detalle de los instrumentos y criterios de evaluación que son de vital importancia y debes de conocer a principio de curso.

Los aspectos generales relativos a la UPV/EHU, a la Facultad de Ciencia y Tecnología o al grado en Química, así como los específicos del Módulo Básico los puedes encontrar en los siguientes enlaces:

http://www.ehu.es	Página web de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea
http://www.zientzia-teknologia.ehu.es/p240-home/es	Página web de la Facultad de Ciencia y Tecnología
https://www.ehu.es/es/web/ceg-quimica/k1q	Página web del grado de Química. En esta página encontrarás también el horario actualizado en todo momento así como el grupo de aula, laboratorio, ordenador o seminario al que perteneces y el tutor que te han asignado

Queremos resaltar en este punto la figura de tutor que, aunque es relativamente nueva en la UPV/EHU, llevamos varios años tratando de consolidar en la titulación de Química. Nuestra intención es que sea una referencia y un apoyo para cualquier tipo de duda académica que os surja durante los estudios del Grado. Tan pronto como empiece el curso vuestro tutor se pondrá en contacto con vosotros. Procurad atender esta llamada y haced uso de esta figura, que confiamos sea de utilidad. El día 25 de septiembre habrá una reunión en la que se presentarán los tutores y se explicará el funcionamiento del sistema de tutoría. Además, el día 2 de octubre, de 12:00 a 13:30 se realizará una visita a la biblioteca en la que se os mostrará el funcionamiento de la biblioteca.

Finalmente, para coordinar todas las actividades docentes disponemos de un coordinador de la titulación y de un coordinador por cada curso. Actualmente la coordinadora de la titulación es Maite Herrero (Dpto. Química Orgánica II, despacho CD2.P2.2) y la coordinadora de primer curso es Izaskun Gil de Muro (Dpto. Química inorgánica, despacho CD2.P1.19.).

Profesores del grupo 01

Asignatura	Profesor	e-mail	Departamento
Q. General I	Roberto Cortés	roberto.cortes@ehu.es	Q. Inorgánica
	Javier Martinez Layana	javier.martinez@ehu.es	Q. Orgánica
	Carmen Iriondo	carmen.iriondo@ehu.es	
Q. General II	Matilde Rodríguez	mat.rodriguez@ehu.es	Q. Física
	María Elizalde	maria.elizalde@ehu.es	Q. Analítica
Operaciones Básicas de Laboratorio	Roberto Cortés	roberto.cortes@ehu.es	Q. Inorgánica
	Javier Martinez Layana	javier.martinez@ehu.es	Q. Orgánica
Metodología Experimental en Química	Matilde Rodríguez	mat.rodriguez@ehu.es	Q. Física
	Kepa Castro	kepa.castro@ehu.es	Q. Analítica
	Luis Angel Fernandez	luis-angel.fernandez@ehu.es	
Matemáticas I	Joseba Santiesteban	joseba.santiesteban@ehu.es	Matemáticas
Matemáticas II y Estadística	María José Sodupe	mariajose.sodupe@ehu.es	Mat. Aplicada, Estadística e Investigación Operativa
	Virginia Muto	virginia.muto@ehu.es	
Física	Tomasz Breczewsky	tomasz.breczewski@ehu.es	Física Aplicada II
	José María Minguez	isabel.ruiz@ehu.es	
Geología	Javier Aróstegi	javier.arostegi@ehu.es	Mineralogía y Petrología
	Iñaki Yusta	i.yusta@ehu.es	
Biología	Marta Saloña	m.salona@ehu.es	Zoología y Biología Celular y Animal

Profesores del grupo 31

Asignatura	Profesor	e-mail	Departamento
Kimika Orokorra I	Aintzane Goñi	aintzane.goni@ehu.es	K. Ez-organikoa
	Eneritz Anakabe	eneritz.anakabe@ehu.es	K. Organikoa
	Sonia Arrasate	sonia.arrasate@ehu.es	
Kimika Orokorra II	Itziar Urretxa	itziar.urretxa@ehu.es	K. Fisikoa
	Irantzu Martínez	irantzu.martinez@ehu.es	K. Analitikoa
Laborategiko Oinarrizko Operazioak	Garikoitz Beobide	garikoitz.beobide@ehu.es	K. Ez-organikoa
	Maite Herrero	mariateresa.herrero@ehu.es	K. Organikoa
	Sonia Arrasate	sonia.arrasate@ehu.es	
Metodologia Esperimentala Kimikan	Itziar Urretxa	itziar.urretxa@ehu.es	K. Fisikoa
	Alberto de Diego	alberto.dediego@ehu.es	K. Analitikoa
	Dani Zuazagoitia	daniel.zuazagoitia@ehu.es	
Matematika I	Zehaztu gabe	----	Matematika
Matematika II eta Estadistika	Patxi de la Hoz	francisco.delahoz@ehu.es	Matematika Aplikatua, Estatistika eta Ikerkuntza Operatiboa
Fisika	Aritz Leonardo	aritz.leonardo@ehu.es	Fisika Aplikatua II
Geologia	Karmele Urtiaga	karmele.urtiaga@ehu.es	Mineralogia eta Petrologia
	Maria Jesús Irabien	mariajesus.irabien@ehu.es	
	Maria Cruz Zuluaga	mcruz.zuluaga@ehu.es	
Biologia	Inazio Garin	inazio.garin@ehu.es	Zoologia eta Animalia Zelulen Biologia
	Joxerra Aihartza	joxerra.aihartza@ehu.es	
	Ana Puente	ana.puente@ehu.es	

2. Guías de las asignaturas del primer curso

GUÍA DOCENTE		2013/14	
Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	Ciclo	Indiferente
Plan	GQUIMI30 - Grado en Química	Curso	1er curso
ASIGNATURA			
Química General I		Créditos ECTS :	6
COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS			
<p>A partir de los conocimientos y capacidades adquiridas en estudios previos, en esta asignatura se abordan las propiedades microscópicas y macroscópicas de los elementos y compuestos químicos, se describen los modelos de enlace y reactividad, se establecen las normas de formulación y nomenclatura de compuestos Orgánicos e Inorgánicos, y la isomería de los compuestos orgánicos y la reactividad de los principales grupos funcionales orgánicos.</p> <p>En esta asignatura se pretende que el alumno desarrolle, tanto las competencias básicas definidas en el RD1393/2007, como las competencias específicas y transversales asignadas al Módulo Básico que a continuación se describen:</p> <ul style="list-style-type: none">- Conocer y saber usar el lenguaje químico relativo a la designación y formulación de los elementos y compuestos químicos.- Tener un concepto claro de los aspectos más básicos de la Química que se relacionan con las leyes ponderales, y la estequiometría de las reacciones químicas.- Dominar los conceptos básicos relativos a la composición, estructura y enlace de la materia.- Manejar los conocimientos básicos relativos a la estructura y reactividad de los compuestos químicos inorgánicos y orgánicos más comunes.- Usar y relacionar las diferentes ciencias experimentales para la comprensión de fenómenos químicos o transformaciones de la materia.- Conocer los estilos de referencia científicos en la comunicación oral y escrita para describir los fenómenos químicos experimentales.- Conocer las fuentes de información y documentación más frecuentes en las ciencias experimentales.			
TEMARIO			
<p>1. Estructura Atómica Antecedentes de la mecánica cuántica. Dualidad onda-partícula. Principio de incertidumbre. Ecuación de Schrödinger. Números cuánticos. Orbitales atómicos. Átomos polielectrónicos. Principio de exclusión de Pauli y ocupación de orbitales. Reglas de Hund. (M 2.5 h; GA 2h; S 1h)</p> <p>2. Tabla periódica de los elementos. Propiedades Atómicas. Clasificación periódica de los elementos. Sistema periódico. Tamaño de átomos e iones. Energía de ionización. Afinidad electrónica. Propiedades periódicas de los elementos (M 1.5; GA1h)</p> <p>3. Nomenclatura química: Inorgánica. Compuestos binarios de metales y no metales. Ácidos. Oxoácidos. Sales. Oxisales. Compuestos de coordinación. (M 1h; GA 1h)</p> <p>4. El enlace químico: teorías y tipo de enlace. Enlace Covalente: teoría de Lewis y modelos geométricos; teoría del enlace de valencia; hibridación; resonancia; teoría de orbitales moleculares. Enlace Metálico: teoría de bandas. Enlace Iónico: Energía reticular y ciclos de Born-Haber; polarización. Fuerzas intermoleculares: Interacciones entre dipolos, enlace de Hidrógeno (M 6 h; GA 6 h; S 1h))</p> <p>5. Estados de agregación de la materia. Sólidos: Propiedades, clasificación y modelos estructurales. Gases: Gases ideales, teoría cinético-molecular, distribución de Maxwell-Boltzmann, gases reales. Líquidos: Propiedades, movimiento Browniano, teoría cinética, propiedades de transporte (M 3h; GA 2h; S 1h)</p> <p>6. Nomenclatura química: Orgánica. Hidrocarburos. Alcoholes y éteres. Aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos y derivados. Compuestos nitrogenados. Heterociclos. (M 2h; GA 2h)</p> <p>7. Estequiometría de las reacciones químicas. Determinación de pesos atómicos y fórmulas moleculares. Concepto de mol. Ecuación química. Cálculos estequiométricos. (M 2h; GA 2h)</p> <p>8. Fundamentos de la reactividad química. Reacciones químicas en disolución. Clasificación de las reacciones: rédox, ácido-base, precipitación y complejación (M 2h; GA 1h; S 1h)</p> <p>9. Isomería de los compuestos orgánicos. Concepto y clasificación. Isomería constitucional. Estereoisomería configuracional. Concepto de quiralidad. Enantiómeros. Actividad óptica. Tipos de moléculas quirales. Proyecciones de las moléculas orgánicas Configuración absoluta: reglas secuenciales. Diastereoisómeros. Racematos. (M 4h; GA 4h)</p> <p>10. Reactividad de los principales grupos funcionales orgánicos. Principales tipos de reacciones orgánicas. Ruptura homolítica y heterolítica de enlace. Efecto inductivo y resonante. Intermedios de reacción. Los compuestos orgánicos como ácidos y bases. Nucleófilo y electrófilo (M 4h; GA 4h ; S 1h)</p> <p>11. Examen (2 h)</p>			
TIPOS DE DOCENCIA			

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	5	25						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	7,5	37,5						

Leyenda:

M: Maestría

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

Aclaraciones :

EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)

Aclaraciones :

En el proceso de aprendizaje del alumno se valorarán fundamentalmente los siguientes aspectos:

- Posesión y comprensión de conocimientos, capacidad de aplicación de los mismos.
- Capacidad de integración y comunicación de los conocimientos adquiridos.
- Interpretación de resultados y resolución de problemas.
- Capacidad de observación y de razonamiento crítico.

Para ello, se considerarán como actividades evaluables las siguientes:

- la asistencia activa en las tareas presenciales
- el seguimiento de las tareas no presenciales
- la resolución de los problemas planteados
- la presentación de los trabajos requeridos
- la realización del examen escritos

En la nota final, el resultado de la prueba teórica-práctica escrita supondrá un 60%. Se requiera una calificación mínima de 4. El trabajo desarrollado en el aula supondrá un 20% de la nota final, siendo necesario obtener una calificación mínima de 4. El 20 % restante de la nota final se determinara mediante la calificación de los problemas y trabajos entregados realizados fuera del aula. Se requerirá una nota mínima de 4.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

- R.H. Petrucci, W.S. Harwood y F.G. Herring. "Química General", (8ª Ed.), Prentice Hall, Madrid, 2003
- P. Atkins y L. Jones. "Principios de Química", (5ª ed.), Ed. Panamericana, Buenos Aires, 2012.

Bibliografía de profundización

- R. Chang. "Química" (9ª Ed.), McGraw-Hill, México, 2007.
- "QUÍMICA. Un proyecto de la American Chemical Society". Reverté, Barcelona, 2005.
- D.W. Oxtoby y N.H. Nachtrieb. "Principles of Modern Chemistry", (5th ed.), 2002.
- J.C. Kotz, P.M. Treichel y J.M. Townsend. "Chemistry and Chemical Reactivity" (7th ed.), 2009.
- M.S. Silberberg. "Química General" McGraw-Hill, México, 2002
- J. Casabó. "Estructura atómica y enlace químico". Reverté, Barcelona, 1996.
- K. P. C. Vollhardt. "Química Orgánica" 5ª ed., Omega, 2008.
- L. G. Wade. "Química Orgánica" 5ª ed, Pearson Prentice Hall, 2004.
- L. Smart y E. Moore, "Química del estado sólido, una introduccion". Addison-Wesley, 1995.
- UEUko Kimika Saila. "Kimika Orokorra". Udako Euskal Unibertsitatea, 1996.
- I. Urretxa y J. Iturbe. "Kimikako Problemak". Udako Euskal Unibertsitatea, 1999.
- W.R. Peterson. "Formulación y nomenclatura química inorgánica". 16ª ed.; EDUNSA: Barcelona, 1996.
- W.R. Peterson. "Formulación y nomenclatura química orgánica". 16ª ed.; EDUNSA: Barcelona, 1996.
- A. Arrizabalaga Saenz y F. Andrés Ordax. "Formulazioa eta Nomenklatura Kimikan. IUPAC Arauak". Euskal Herriko

Unibertsitatea, 1994.

Revistas

Journal of Chemical Education

Direcciones de internet de interés

<http://webbook.nist.gov/chemistry>

<http://www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/>

<http://www.800mainstreet.com/1/0001-000-TOC.html>

<http://www.webelements.com/>

GUÍA DOCENTE		2013/14	
Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	Ciclo	Indiferente
Plan	GQUIMI30 - Grado en Química	Curso	1er curso
ASIGNATURA			
Operaciones Básicas del Laboratorio		Créditos ECTS :	6
COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS			
<p>Esta asignatura engloba un conjunto de prácticas de laboratorio con las que se pretende que el alumno conozca las normas de seguridad básicas en un laboratorio químico, adquiriera destreza en las operaciones básicas siguientes: preparación y valoración de disoluciones, técnicas de separación sólido/líquido y líquido/líquido, técnicas de purificación y técnicas de manipulación de gases y sólidos.</p> <p>De hecho, gracias a esta asignatura el estudiante adquirirá las siguientes competencias:</p> <p>M01CM03- Utilización de forma segura de los medios y técnicas habituales de un laboratorio</p> <p>M01CM05- Capacidad de observación, análisis y presentación de resultados en el campo de la química y otras ciencias experimentales.</p> <p>M01CM09- Utilización de las diversas ciencias experimentales para la comprensión de fenómenos químicos</p> <p>M01CM11- Conocimiento y utilización de las fuentes de información y documentación más habituales en ciencia experimentales</p>			
TEMARIO			
<p>PROGRAMA DE TEORÍA</p> <p>1. Normas de trabajo y seguridad en el laboratorio. Normas básicas de seguridad en el laboratorio. Protección personal. Descripción y manejo del material de laboratorio. Limpieza y secado del material de vidrio. Manipulación de reactivos químicos. Sustancias tóxicas y peligrosas de uso común. Utilización de vitrinas. Gestión de residuos. Organización y gestión. Gestión de calidad en un laboratorio químico. Elaboración y presentación del cuaderno de laboratorio. Tratamiento de datos. Manejo de la bibliografía. Redacción de informes.</p> <p>2. Operaciones fundamentales. Métodos de pesada. Unidades de concentración más utilizadas. Preparación y valoración de disoluciones. Preparación de disoluciones acuosas líquido-líquido y sólido-líquido. Volumetría ácido-base o redox.</p> <p>3. Reactividad química. Reacciones ácido-base. Métodos de medida de pH. Reacciones redox. Reacciones con desprendimiento de gases. Reacciones reversibles e irreversibles. Reacciones de precipitación. Separación de precipitados. Formación de complejos. Rendimiento de una reacción. Reacciones en estado sólido: descomposición térmica.</p> <p>4. Técnicas de separación y purificación.</p> <p>Cristalización compuestos inorgánicos. Fundamento. Tipos de cristalización. Cristalización por evaporación del disolvente, por adición de disolvente, por variación de la temperatura y por sublimación. Separación de cristales.</p> <p>Recristalización de compuestos orgánicos: elección del disolvente. Filtrado y secado. Puntos de fusión. Material y procedimiento.</p> <p>Sublimación: Fundamento. Material y procedimiento.</p> <p>Extracción. Fundamento. Coeficiente de reparto. Extracción líquido-líquido y sólido-líquido. Material y procedimiento.</p> <p>Agentes desecantes. Extracción ácido-base.</p> <p>Destilación. Fundamentos. Tipos y utilidad. Punto de ebullición. .Destilación sencilla, fraccionada, a vacío y por arrastre de vapor. Mezclas azeotrópicas. Material y procedimiento.</p> <p>Cromatografía. Fundamentos. Tipos de cromatografía. Utilidad. Fase estacionaria: tipos de adsorbentes. Fase móvil. Técnica de cromatografía en capa fina (ccf).Factor de retención (Rf).</p> <p>PROGRAMA DE PRÁCTICAS</p> <p>Práctica 1. OPERACIONES FUNDAMENTALES</p> <p>Manejo e identificación de material de laboratorio: material de laboratorio básico. Métodos de pesada: tipos de balanzas en el laboratorio. Medida de volúmenes de líquidos: material volumétrico. Preparación de disoluciones en diferentes unidades de concentración: conceptos básicos, unidades de concentración más utilizadas. Volumetría ácido-base.</p> <p>Práctica 2. REACCIONES EN TUBO DE ENSAYO</p> <p>Reactividad química: cambios de pH, cambios de color, desprendimiento de gases, reacciones reversibles e irreversibles, formación de complejos, intercambio iónico, reacciones redox.</p> <p>Práctica 3. REACCIONES DE PRECIPITACIÓN</p> <p>Preparación de sólidos por precipitación. Separación de sólidos por filtración/centrifugación. Lavado y secado.</p> <p>Práctica 4. MANIPULACIÓN DE VIDRIO. GENERACIÓN DE GASES</p> <p>Generación e identificación de gases. Preparación del material de vidrio para su conducción.</p> <p>Práctica 5. CRISTALIZACIÓN</p> <p>Obtención del oxalato de hierro(II). Cristalización del Fe(C2O4).2H2O. Separación de cristales, lavado y secado. Rendimiento de una reacción. Reacciones en estado sólido: descomposición térmica.</p>			

Práctica 6. EXTRACCIÓN I. Extracción de la cafeína del té.
 Calentamiento a reflujo, extracción, secado, filtración, evaporación de disolvente.
 Práctica 7. EXTRACCIÓN II. Extracción ácido base. Separación de una mezcla de 4-aminobenzoato de etilo ácido benzoico y fluoreno.
 Extracción, secado, filtración, evaporación de disolvente.
 Práctica 8. CRISTALIZACIÓN. SUBLIMACIÓN. Purificación de sólidos. Cristalización del ácido benzoico y del fluoreno.
 Sublimación del alcanfor.
 Calentamiento a reflujo, filtración, cristalización. Sublimación
 Práctica 9. DESTILACIÓN. Destilación simple y fraccionada. Purificación de un líquido y separación de líquidos.
 Destilación, punto de ebullición, separación de dos líquidos.
 Práctica 10. CROMATOGRAFIA. Cromatografía en capa fina. Identificación de analgésicos: ibuprofeno, paracetamol, aspirina, cafeína.
 Cromatografía capa fina, cálculo de Rf, identificación de compuestos.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial		5	5	50					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno		7,5	7,5	75					

Leyenda:

M: Maistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

Aclaraciones :

EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Examen escrito tipo test
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales

Aclaraciones :

1. REALIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS
 - Se evaluará el manejo adecuado de reactivos y material de laboratorio.
 - Peso de este apartado: 25%. Nota mínima: 4.
2. TRABAJOS INDIVIDUALES
 - Se evaluarán la comprensión y capacidad de explicación de fenómenos y procesos.
 - Peso de este apartado: 25%. Nota mínima: 4.
3. EXAMEN TEÓRICO
 - Se evaluará el planteamiento adecuado y la exactitud y coherencia en la respuesta.
 - Peso de este apartado: 20%. Nota mínima: 4.
4. EXAMEN PRÁCTICO
 - Se evaluarán la destreza en las operaciones básicas de laboratorio y el respeto y cumplimiento de las normas de seguridad.
 - Peso de este apartado: 30%. Nota mínima: 4.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Batas. Gafas de seguridad. Guantes de laboratorio. Espátula. Cuaderno de laboratorio.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

1. M. Fernández González, Operaciones de laboratorio en Química, Anaya, Madrid, 2004.
2. M. J. Insausti, E. Charro, P. Redondo, Manual de experimentación básica en Química, Universidad de Valladolid, Valladolid, 1999
3. J. Martínez Urreaga, Experimentación en química general, Thomson, Madrid, 2006.

Bibliografía de profundización

1. M. A Martínez, A. G. Csáky, Técnicas experimentales en síntesis orgánica, Síntesis, Madrid, 1998.
2. J. Tanaka y S.L. Suib, Experimental Methods in Inorganic Chemistry. Prentice Hall (1999).
3. J.D. Woollins, Inorganic experiments. 2ª ed., VCH Publishers: Nueva York (2003).

Revistas

Journal of Chemical Education

Direcciones de internet de interés

1. <http://webbook.nist.gov/chemistry>
2. <http://testubiltegia.ehu.es/Esperimentazioa-sintesi-1>
3. Quiored. Recursos educativos en Química Orgánica:(<http://www.ugr.es/~quiorred>)

GUÍA DOCENTE		2013/14																															
Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	Ciclo	Indiferente																														
Plan	GQUIMI30 - Grado en Química	Curso	1er curso																														
ASIGNATURA																																	
Matemáticas I		Créditos ECTS :	6																														
COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS																																	
<p>Competencias</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis. Resolución de problemas. Capacidad de búsqueda y gestión de la información.</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica. Aprendizaje y trabajo autónomo y creativo.</p> <p>Conocimiento y empleo de los estilos de referencia de la literatura científica en la comunicación oral y escrita</p> <p>Conocimiento y utilización de las fuentes de información y documentación más habituales en ciencia experimentales.</p> <p>Comunicación oral y escrita.Conocer el significado y ser capaz de utilizar las funciones matemáticas básicas</p>																																	
TEMARIO																																	
<p>Temario:</p> <p>1. Números y funciones. Números y notación científica. Desigualdades. Funciones importantes: lineal, polinómica, racional, exponencial, logaritmo. Funciones trigonométricas.</p> <p>2. Derivadas. Definición e interpretación de la derivada como tasa de cambio. Reglas de derivación. Crecimiento, decrecimiento. Optimización. Representación de funciones.</p> <p>3. Cálculo integral. Métodos para el cálculo de primitivas: integración por partes, cambio de variable, funciones racionales. Integrales definidas: la integral como área. Teorema fundamental del cálculo. Aplicaciones.</p> <p>4. Aproximación. Cálculo aproximado e interpolación. Método de Newton. Polinomio de Taylor y aplicaciones. Series de potencias.</p> <p>5. Algebra lineal y aplicaciones. Geometría del plano y del espacio. Matrices. Sistemas de ecuaciones lineales. Método de Gauss. Cálculo matricial. Determinantes. Resolución de Sistemas. Geometría del plano y del espacio. Valores y vectores propios. Diagonalización de matrices.</p>																																	
TIPOS DE DOCENCIA																																	
<table><tr><th>Tipo de Docencia</th><th>M</th><th>S</th><th>GA</th><th>GL</th><th>GO</th><th>GCL</th><th>TA</th><th>TI</th><th>GCA</th></tr><tr><th>Horas de Docencia Presencial</th><td>30</td><td>6</td><td>18</td><td></td><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><th>Horas de Actividad No Presencial del Alumno</th><td>45</td><td>9</td><td>27</td><td></td><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Leyenda: M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador</p> <p> GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo</p>				Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA	Horas de Docencia Presencial	30	6	18		6					Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	9	27		9				
Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA																								
Horas de Docencia Presencial	30	6	18		6																												
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	9	27		9																												
Aclaraciones :																																	
EVALUACION																																	
<p>- Examen escrito a desarrollar</p> <p>- Examen escrito tipo test</p> <p>- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)</p> <p>Aclaraciones :</p> <p>Evaluación objetiva resolución problemas (Valor 20%)</p> <p>Prácticas de ordenador (Valor 10%)</p> <p>Examen (Valor 70%)</p> <p>Para aplicar los porcentajes la nota mínima del examen escrito ha de ser un 45 sobre 100</p>																																	
MATERIALES DE USO OBLIGATORIO																																	
BIBLIOGRAFIA																																	

Bibliografía básica

Calculus. Vol I y Vol II. S. Salas, E. Hille y G. Etgen. Editorial Reverte.
Algebra Lineal. H. Antón. Editorial Limusa.
Kalkulu diferentziala eta integrala. N. Piskunov. Editorial U.E.U.

Bibliografía de profundización

Revistas

Direcciones de internet de interés

<http://ocw.ehu.es>
<http://herramientas.educa.madrid.org/wiris/>
<http://www.wiris.net/demo/wiris/es/index.html>

GUÍA DOCENTE		2013/14																																
Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología		Ciclo	Indiferente																														
Plan	GQUIMI30 - Grado en Química		Curso	1er curso																														
ASIGNATURA																																		
Geología			Créditos ECTS :	6																														
COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS																																		
<p>COMPETENCIAS TRANSVERSALES: M01CM11. Conocimiento y utilización de las fuentes de información y documentación más habituales en ciencia experimentales</p> <p>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: M01CM08. Conocimiento de los principios básicos de las ciencias de la tierra y su relación con los orígenes y propiedades de sustancias químicas</p> <p>DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS</p> <p>En esta materia, se mostrará la importancia del estudio de la Tierra de cara a comprender los procesos internos y externos que en ella se desarrollan y su evolución a lo largo de la historia geológica. La explicación de los principios básicos de la teoría de la Tectónica de Placas permitirá la contextualización de todos esos procesos en el marco geológico global.</p> <p>Se expondrán los principios de la teoría reticular así como las distintas operaciones de simetría que permiten el estudio y la sistematización, tanto de las moléculas como de la materia cristalina. Esto permitirá además al alumno, avanzar de manera importante en el desarrollo de su visión espacial y capacidad de abstracción.</p> <p>Se aplicaran los fundamentos generales de la Geología para la identificación de los diferentes tipos de rocas y minerales. Finalmente, se realizará una introducción en el conocimiento de los aspectos más importantes, ligados a los dominios del suelo y del ciclo del agua tanto superficial como subterránea.</p>																																		
TEMARIO																																		
<p>CONCEPTOS BÁSICOS EN GEOLOGÍA El origen de la Tierra. Estructura y composición. Dinámica de la corteza terrestre. Tectónica de Placas. Concepto de roca y mineral. Tipos de rocas. Ciclo de las rocas. Recursos energéticos</p> <p>CRISTALOGRAFÍA GEOMÉTRICA Y CRISTALOQUÍMICA Introducción a la cristalografía. Simetría de los objetos finitos. Simetría de los objetos infinitos. Conceptos básicos de la cristalografía, empaquetamientos e intersticios</p> <p>MINERALOGÍA Introducción. Composición, estructura cristalina y propiedades físicas de los minerales. Clasificación de los minerales, silicatos comunes y minerales no silicatados importantes. Recursos minerales metálicos y no metálicos</p> <p>INTRODUCCIÓN A LA EDAFOLOGÍA E HIDROLOGÍA Meteorización y formación de suelos. El perfil del suelo. Introducción a la clasificación de suelos. Introducción a la hidrología superficial y subterránea. Distribución y circulación de las aguas subterráneas. Composición del agua. Contaminación de aguas superficiales y subterráneas</p>																																		
TIPOS DE DOCENCIA																																		
<table><tr><td>Tipo de Docencia</td><td>M</td><td>S</td><td>GA</td><td>GL</td><td>GO</td><td>GCL</td><td>TA</td><td>TI</td><td>GCA</td></tr><tr><td>Horas de Docencia Presencial</td><td>40</td><td></td><td>11,5</td><td>7,5</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Horas de Actividad No Presencial del Alumno</td><td>60</td><td></td><td>17,25</td><td>11,25</td><td>1,5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Leyenda: M: Maistral S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo</p>					Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA	Horas de Docencia Presencial	40		11,5	7,5	1					Horas de Actividad No Presencial del Alumno	60		17,25	11,25	1,5				
Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA																									
Horas de Docencia Presencial	40		11,5	7,5	1																													
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	60		17,25	11,25	1,5																													
Aclaraciones :																																		
EVALUACION																																		
<p>- Examen escrito a desarrollar</p> <p>- Examen escrito tipo test</p> <p>- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)</p> <p>- Trabajos individuales</p> <p>Aclaraciones :</p> <p>La evaluación se efectuará de forma continua, tomando como referencia las 4 partes en las que esta dividido el temario. Además, se efectuará una prueba final al término de la materia, siempre que no se haya conseguido la suficiencia durante la evaluación del parcial correspondiente. Constará de 4 partes, cada una de ellas con el peso referido a continuación:</p> <p>CONCEPTOS BÁSICOS EN GEOLOGÍA: 16%</p>																																		

CRISTALOGRAFÍA GEOMÉTRICA Y CRISTALOQUÍMICA: 36%
MINERALOGÍA: 29%
EDAFOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA: 19%

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Bata, gafas y cuaderno de laboratorio

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

Bloss, F.D. Crystallography and crystal chemistry. An introduction, Mineralogical Society of America, Washinton, 1994.
Klein, C., Hurlbut, C.S. Manual de mineralogía, Ed. Reverté, Barcelona, 1997.
Monroe, J.S.; Wicander, R. y Pozo, M. Geología. Dinámica y evolución de la Tierra. Ed. Paraninfo, Madrid, 2008.

Bibliografía de profundización

Borchardt-Ott, W. Crystallography, Springer Verlag, New York, 1995.
Cuevas, M.A. et al., Problemas de Cristalografía. Publicaciones Universitat de Barcelona, 2002.
Llamas, J. Hidrología general. Principios y aplicaciones. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, 1993.
Nesse, W.D. Introduction to Mineralogy. Oxford University Press, Oxford, 2000.
Porta, J., López-Acevedo, M., Roquero, C. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. 2a ed. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 1999.
Pulido, A. Nociones de hidrogeología para ambientólogos. Universidad de Almería, Almería, 2007.

Revistas

Direcciones de internet de interés

<http://geology.com/>
http://www.uned.es/cristamine/cristal/crist_mrc.htm
<http://symmetry.otterbein.edu/index.html>
<http://crystals.otterbein.edu/index.html>
www.mindat.org/
<http://webmineral.com/>
<http://edafologia.ugr.es/comun/enlaces.htm>
<http://hidrologia.usal.es/hidro.htm>

GUÍA DOCENTE		2013/14	
Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	Ciclo	Indiferente
Plan	GQUIMI30 - Grado en Química	Curso	1er curso
ASIGNATURA			
Física		Créditos ECTS :	12
COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS			
Cinemática y dinámica. Sistema de partículas. Dinámica de rotación. Movimiento oscilatorio y ondulatorio. Campo eléctrico y circuitos eléctricos. Campo magnético e inducción magnética. Radiación electromagnética. Principios de óptica e instrumentos ópticos. Introducción a la metodología experimental en física.			
TEMARIO			
Primer cuatrimestre			
1 MAGNITUDES, ANÁLISIS DIMENSIONAL Y VECTORES Magnitudes escalares y vectoriales. Unidades. Análisis dimensional. Sistemas de referencia cartesianos. Componentes de un vector. Representación de vectores. Operaciones con vectores. Suma. Productos. EJERCICIOS			
2 FUERZAS. ESTÁTICA Concepto de fuerza. Composición de fuerzas. Momento de una fuerza. Estática. Equilibrio de una partícula. Equilibrio de un cuerpo rígido. EJERCICIOS			
3 CINEMÁTICA Velocidad. Aceleración: componentes intrínsecas. Movimiento en el plano. Movimiento relativo. Transformación de Galileo. Sistemas de referencia giratorios. EJERCICIOS			
4 DINÁMICA DE UNA PARTÍCULA Leyes de Newton. Momento lineal. Principio de relatividad. Concepto de Fuerza. Sistemas inerciales y no inerciales. Fuerzas de fricción. Momento angular. Fuerzas centrales. Trabajo. Potencia. Energía cinética. Fuerzas conservativas. Energía potencial. Conservación de la energía de una partícula. Movimiento bajo fuerzas centrales. Fuerzas no conservativas. EJERCICIOS			
Control _____			
5 SISTEMAS DE PARTÍCULAS Centro de masa. Movimiento del centro de masa de un sistema de partículas. Momento angular de un sistema de partículas. Sólido rígido. Momento angular de un sólido rígido. Momento de inercia. Teorema de Steiner. Péndulo físico. Energía de un sistema de partículas. Principios de conservación. Energía cinética de rotación de un sólido rígido. Colisiones. EJERCICIOS			
6 MOVIMIENTO OSCILATORIO Y ONDULATORIO Movimiento oscilatorio. Cinemática del movimiento armónico simple. Fasores. Dinámica del movimiento armónico simple. Péndulo simple. Oscilaciones: libres, amortiguadas y forzadas. Resonancia. Ondas: Ecuación de onda. Ondas longitudinales y transversales. Interferencia. Análisis y Síntesis armónicos. Ondas estacionarias. Efecto Doppler. EJERCICIOS			
Examen parcial _____			
Segundo cuatrimestre			
7 CAMPO ELECTRICO Naturaleza y propiedades de la carga eléctrica. Interacción electrostática. Ley de Coulomb. Campo electrostático. Principio de superposición. Potencial electrostático. Ley de Gauss. Aplicaciones de la ley de Gauss. Dipolo eléctrico. El átomo de Rutherford. Conductores y aislantes. Propiedades electrostáticas de los conductores. Capacidad y condensadores. Energía del campo electrostático. EJERCICIOS			
8 CORRIENTE ELÉCTRICA Naturaleza de la corriente eléctrica. Densidad de corriente. Ecuación de continuidad. Conductividad. Ley de Ohm. Resistencia eléctrica. Efecto Joule, potencia. Fuerza electromotriz. Circuitos en corriente continua. Leyes de Kirtchoff, métodos de resolución de circuitos. Medida de corrientes, diferencias de potencial y resistencias. EJERCICIOS			

9 CAMPO MAGNÉTICO
 Interacción magnética. Experiencias de Oersted y Ampere. Ley de Biot-Savart. Campo magnético. Fuerza de Lorentz. Movimiento de una carga en un campo magnético uniforme. Ley de Ampere para el campo magnético. Flujo magnético. EJERCICIOS

Control _____

10 INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA
 Inducción electromagnética. Ley de inducción de Faraday. Fuerza electromotriz inducida en conductores en movimiento. Inducción en circuitos, coeficiente de autoinducción y de inducción mutua. Energía magnética. Corrientes lentamente variables. Circuitos en régimen estacionario armónico. Impedancia. Introducción a la teoría de circuitos en corriente alterna. EJERCICIOS

11 RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA
 Corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Radiación. Polarización. Energía y momento de una onda electromagnética. Espectro de la radiación electromagnética. EJERCICIOS

12 PRINCIPIOS DE ÓPTICA
 Rayos y superficies de onda. Reflexión y refracción de ondas planas. Óptica geométrica. Dioptrios, prismas y espejos. Lentes delgadas. Instrumentos ópticos: ojo, lupa, microscopio, telescopio. EJERCICIOS

LABORATORIO: Electricidad. Magnetismo. Óptica.

Examen final _____

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	60	8	32	20					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	90	12	48	30					

Leyenda:
M: Maestría
S: Seminario
GA: P. de Aula
GL: P. Laboratorio
GO: P. Ordenador
GCL: P. Clínicas
TA: Taller
TI: Taller Ind.
GCA: P. de Campo

Aclaraciones :

EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)

Aclaraciones :
 Prácticas de Laboratorio: 10 %
 Exámenes: 90 %

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

- * M. Alonso y E. J. Finn, Física. Addison-Wesley 1992.
- * P. A. Tipler y G. Mosca, Física para la Ciencia y la Tecnología. (2 vol). Reverté 2005.
- * R. A. Serway y J. W. Jewett, Física para Ciencias e Ingeniería. (2 vol). Thomson-Paraninfo 2005.
- * Fisika orokorra. Udako Euskal Unibertsitatea 1992.
- * P.M. Fishbane, S. Gasiorowicz eta S.T. Thornton, Fisika zientzalari eta ingenierientzat. EHUko argitalpen zerbitzua

Bibliografía de profundización

Revistas

Direcciones de internet de interés

- * Fisica con ordenador. Angel Franco García. <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>
- * Aprendizaje Conceptual de la Ciencia. <http://www.colos.org/>
- * Simulaciones de Física. Universidad de Colorado. <http://phet.colorado.edu/es/simulations/category/physics>
- * Fisika ordenagailuaz. Angel Franco García. <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisika/>

GUÍA DOCENTE		2013/14	
Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	Ciclo	Indiferente
Plan	GQUIMI30 - Grado en Química	Curso	1er curso
ASIGNATURA			
Química General II			Créditos ECTS : 6
COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS			
<p>En esta asignatura se aborda el estudio de los fundamentos de la Cinética y de la Termodinámica Química, así como el tratamiento de los equilibrios iónicos en disolución.</p> <p>En esta asignatura se pretende que el alumno desarrolle las competencias que a continuación se describen:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Comprensión y manejo de los principios y teoría básica de la reacción química de distintos tipos de sustancias.2. Comprensión y empleo de las herramientas matemáticas y los procesos de análisis de datos en un entorno científico.3. Capacidad de observación, análisis y presentación de resultados en el campo de la química y otras ciencias experimentales4. Conocimiento y empleo de los estilos de referencia de la literatura científica en la comunicación oral y escrita.5. Conocer las fuentes de información y documentación más frecuentes en las ciencias experimentales y demostrar el uso eficiente de las mismas.			
TEMARIO			
<p>I. Cinética Química.</p> <p>Velocidad de reacción. Ecuaciones de velocidad y orden de reacción. Cambio de las concentraciones con el tiempo. Teoría de las colisiones y del complejo activado. Dependencia de la velocidad de la reacción con la temperatura. Mecanismos de reacción. Catálisis.</p> <p>II. Termodinámica química.</p> <p>Termoquímica. Primer Principio de la termodinámica. Energía interna y entalpía. Entalpías de reacción y de formación estándar . Ley de Hess. Entalpías y energías de enlace.</p> <p>Entropía y energía libre de Gibbs. Concepto de entropía. Entropía a nivel molecular. Segundo Principio de la Termodinámica. Tercer Principio. Energía libre de Gibbs. Variación de energía libre de Gibbs y espontaneidad de las reacciones.</p> <p>III. Equilibrio químico.</p> <p>La constante de equilibrio. Influencia de la temperatura en la constante de equilibrio. Modificación del estado de equilibrio. Equilibrio químico en disoluciones no electrolíticas. Equilibrio químico en disoluciones de electrolitos. Reacciones acopladas.</p> <p>IV. Equilibrio de fases de sustancias puras.</p> <p>Equilibrio líquido-vapor. Presión de vapor. Equilibrio sólido-vapor. Equilibrio sólido-líquido. Diagrama de fases.</p> <p>V. Disoluciones.</p> <p>Tipos de disoluciones. Propiedades molares parciales. Los sistemas multicomponentes y el potencial químico. Propiedades termodinámicas de las disoluciones ideales. Disoluciones no ideales. Disoluciones de electrolitos. Propiedades coligativas. Teoría Debye-Hückel. Actividad y coeficiente de actividad.</p> <p>VI. Equilibrios iónicos en disolución</p> <p>Equilibrios ácido-base. Descripción del equilibrio. Comportamiento ácido-base del agua y escala de pH. Fuerza de los ácidos y bases. Resolución numérica y grafica del equilibrio ácido-base. Capacidad amortiguadora. Valoraciones ácido-base. Curvas de valoración. Indicadores. Error sistemático y cuantitatividad</p> <p>Equilibrios de formación de complejos. Descripción del equilibrio. Tipos de complejos. Diagramas de formación de complejos. Efecto de otros equilibrios y enmascaramiento. Valoraciones de complejación. Curvas de valoración. Indicadores. Error sistemático y cuantitatividad. Tipos de valoración.</p> <p>Equilibrios de solubilidad. Descripción del equilibrio. Producto de solubilidad y Solubilidad. Factores que afectan a la solubilidad. Diagramas de precipitación. Valoraciones de precipitación. Métodos gravimétricos.</p> <p>Equilibrios redox. Descripción del equilibrio. Potencial Redox. Ecuación de Nernst. Reacción redox. Dismutación. Sistemas redox del agua. Diagramas del equilibrio redox. Valoraciones redox. Curva de valoración. Indicadores. Error sistemático y cuantitatividad.</p>			
TIPOS DE DOCENCIA			

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	5	20		5				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	7,5	30		7,5				

Leyenda:

M: Maistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

Aclaraciones :

EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales
- Trabajos en grupo

Aclaraciones :

Se valorarán fundamentalmente los siguientes aspectos:

- grado de conocimiento de los contenidos
- capacidad de análisis y crítica de los resultados obtenidos en ejercicios y problemas
- claridad en los razonamientos

Para ello, se considerarán como actividades evaluables las siguientes:

- la asistencia activa en las tareas presenciales
- el seguimiento de las tareas no presenciales
- la resolución de los problemas planteados
- la presentación de los trabajos requeridos
- la realización de los exámenes

La calificación final se obtendrá teniendo en cuenta los siguientes apartados:

- 1.- Resolución de ejercicios y tareas: 25% de la calificación
- 2.- Seminarios: 15% de la calificación
- 3.- Examen teórico-práctico: 60% de la calificación

Para aprobar se requieren 5 puntos sobre 10 y será requisito necesario obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10 en cada apartado.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

- R.H. Petrucci, W.S. Harwood ,F.G. Herring, "Química General", (8. ed.), Prentice Hall, Madrid, 2003
- UEUko Kimika Saila, "Kimika Orokorra", Udako Euskal Unibertsitatea, 1996.
- P. Atkins, L. Jones, "Principios de Química. Los caminos del descubrimiento", (3. ed.), Médica Panamericana, 2009.

Bibliografía de profundización

- D.W. Oxtoby, H.P.Gillis, N.H. Nachtrieb, "Principles of Modern Chemistry", (5. ed.), Brooks Cole, 2002
- R. Levine, "Fisicoquímica", 1 eta 2 liburukiak, (5. ed.), Mac Graw Hill, 2004.
- M. Silva, J. Barbosa, "Equilibrios Iónicos y sus Aplicaciones Analíticas", Síntesis, 2002.
- R.J.Silbey, R.A.Alberty, "Kimika fisikoa", Argitalpen serbitzua UPV/EHU, 2006.
- M.S.Silberberg, "Química General", McGraw Hill, México, 2002.
- I.Urretxa , J.Iturbe, "Kimikako Problemak", Udako Euskal Unibertsitatea, 1999.

Revistas

Journal of Chemical Education

Direcciones de internet de interés

<http://webbook.nist.gov/chemistry/>
<http://www.chem1.com/acad/webtext/virtualtextbook.html>
<http://www.buruxkak.org>

GUÍA DOCENTE		2013/14	
Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	Ciclo	Indiferente
Plan	GQUIMI30 - Grado en Química	Curso	1er curso
ASIGNATURA			
Metodología Experimental en Química			Créditos ECTS : 6
COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS			
<p>COMPETENCIAS</p> <p>M01CM01 conocimiento, comprensión y manejo del lenguaje químico y los principios de formulación de sustancias químicas</p> <p>M01CM02 comprensión y manejo de los principios y teoría básica de la reacción química de distintos tipos de sustancias.</p> <p>M01CM03 utilización de forma segura de los medios y técnicas habituales de un laboratorio</p> <p>M01CM04 comprensión y empleo de las herramientas matemáticas básicas y los procesos de análisis de datos en un entorno científico</p> <p>M01CM05 capacidad de observación, análisis y presentación de resultados en el campo de la química y otras ciencias experimentales</p> <p>M01CM09 utilización de las diversas ciencias experimentales para la comprensión de fenómenos químicos</p> <p>M01CM10 conocimiento y empleo de los estilos de referencia de la literatura científica en la comunicación oral y escrita</p> <p>M01CM11 conocimiento y utilización de las fuentes de información y documentación más habituales en ciencia experimentales</p> <p>DESCRIPCIÓN</p> <p>Se combinarán prácticas de laboratorio con sesiones de ordenador para trabajar operaciones básicas en experimentación química. También se trabajarán aspectos relacionados con el tratamiento de datos, utilización de la información y comunicación de resultados, impulsando una actitud positiva hacia el trabajo en equipo y el espíritu crítico del alumno.</p> <p>OBJETIVOS</p> <ol style="list-style-type: none">1. Aprender a utilizar técnicas y herramientas habituales en el laboratorio2. Aprender a utilizar y entender herramientas matemáticas y procesos para el tratamiento de datos habituales en el ámbito de la Ciencia3. Trabajar la capacidad para obtener, analizar y presentar resultados del ámbito de la química o de cualquier otro campo experimental4. Aprender a utilizar estilos habituales en el campo de la comunicación científica, tanto escrita como oral5. Aprender a utilizar fuentes de documentación e información habituales en ciencias experimentales			
TEMARIO			
<ol style="list-style-type: none">1. Presentación de la asignatura2. Documentación en Química. Biblioteca, bases de datos3. Visualización de estructuras moleculares. Utilización de CHEMSKETCH, programa para la representación de moléculas4. Utilización de hojas de cálculo. Tablas y gráficos en Excel. Cálculos básicos en Excel. Aplicaciones estadísticas (estadística descriptiva, comparación de resultados, análisis de varianza, regresión lineal).5. Prácticas de cinética, termodinámica y equilibrio<ol style="list-style-type: none">5a. Cinética química.<ol style="list-style-type: none">5a1. Cinética de la reacción entre el tiosulfato y el ácido clorhídrico. Efecto de la temperatura.5a2. Cinética de la reacción entre los iones yoduro y persulfato. Energía de activación.5b. Termodinámica química<ol style="list-style-type: none">5b1. Entalpía de neutralización y disolución.5c. Equilibrio químico.<ol style="list-style-type: none">5c1. Constante de equilibrio de una reacción. pKa de la fenolftaleína.5d. Equilibrio de fases de sustancias puras.<ol style="list-style-type: none">5d1. Presión de vapor y entalpía de vaporización de líquidos puros.5e. Seminarios: análisis de resultados6. Prácticas de análisis químico<ol style="list-style-type: none">6a. Simulación de equilibrios químicos<ol style="list-style-type: none">6a1. Preparación de los análisis a realizar haciendo uso de MEDUSA6b. Determinación de cloruros mediante el método de Mohr y valoración conductimétrica<ol style="list-style-type: none">6b1. Tratamiento de datos obtenidos en una valoración conductimétrica y comparación de resultados6c. Determinación de dicromato con Fe(II) mediante valoración redox<ol style="list-style-type: none">6c1. Tratamiento estadístico de los resultados6d. Determinación de la dureza del agua			

- 6d1. Comparación de los resultados obtenidos por los distintos alumnos
- 6e. Determinación colorimétrica de Fe(III) con tiocianato
- 6e1. Tratamiento de espectros. Calibración. Regresión lineal
- 6f Discusión de los resultados obtenidos en las diferentes prácticas realizadas
7. Examen: 2 horas, examen teórico; 4 horas, examen práctico

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial		4	6	36	14				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno		6	9	54	21				

Leyenda: M: Macistral S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador
GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

Aclaraciones :

EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Examen escrito tipo test
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales
- Exposición de trabajos, lecturas...

Aclaraciones :

1. Prácticas de laboratorio; Cuestiones previas; Cuaderno de laboratorio; Problemas y ejercicios: 20%
2. Informes de laboratorio: 20%
3. Examen teórico: 30%
4. Examen práctico: 30%

Hay que aprobar todas las secciones.
Nota mínima para aprobar cada sección: 4.0

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Material de laboratorio: bata, gafas de seguridad, cuaderno de laboratorio,calculadora

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

1. J.N. Miller, J.C. Miller, Statistics and chemometrics for analytical chemistry, Prentice Hall, Harlow, (2005)
2. E.J. Billo, Excel for Chemists, John Wiley & Sons, (2001)
3. A.M. Halpern, G.C. McBane, Experimental Physical Chemistry. A laboratory textbook (3rd ed), W.H. Freeman, (2006)
4. R.B. Thompson, Illustrated guide to home chemistry experiments, O¿Reilly, (2008).

Bibliografía de profundización

1. M. Maeder Practical Data Analysis in Chemistry, Elsevier, Amsterdam, (2006)
2. R.H. Petrucci, W.S. Harwood y F.G. Herring, Química General (8ª ed), Prentice Hall, Madrid, 2003
3. UEUko Kimika Saila, Kimika Orokorra, Udako Euskal Unibertsitatea, (1996)
4. P. Atkins, L. Jones, Principios de Química, Los caminos del descubrimiento (3ª ed), Ed. Médica Panamericana, (2009).

Revistas

1. Journal of Chemical Education

Direcciones de internet de interés

1. webbook.nist.gov/chemistry
2. <http://www.chem1.com/acad/webtext/virtualtextbook.html>

GUÍA DOCENTE

2013/14

Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	Ciclo	Indiferente
Plan	GQUIMI30 - Grado en Química	Curso	1er curso

ASIGNATURA

Matemáticas II y Estadística	Créditos ECTS :	6
------------------------------	------------------------	---

COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS

- COMPETENCIAS:
- Utilizar correctamente las herramientas básicas para la interpretación de datos y la inferencia estadística.
 - Usar y aplicar correctamente los conceptos básicos de las funciones de varias variables modelizando y resolviendo problemas de optimización.
 - Modelizar y resolver adecuadamente problemas sencillos de Química mediante ecuaciones diferenciales.
 - Conocimiento y utilización de las fuentes de información y documentación más habituales en ciencia experimentales.
- DESCRIPCIÓN:
- Estadística básica. Parámetros estadísticos. Distribuciones. Inferencia estadística.
 - Funciones de varias variables, derivadas y optimización.
 - Ecuaciones diferenciales y modelización.

TEMARIO

1. Estadística:
- Estadística básica. Parámetros estadísticos. Distribuciones.
 - Inferencia estadística. Estadística básica: tablas y gráficos.
 - Parámetros estadísticos: media, moda, mediana, varianza y desviación típica.
 - Distribuciones bidimensionales: correlación y regresión.
 - El problema de la inferencia estadística. Estimación por intervalos de confianza. Contraste de hipótesis.
2. Funciones de varias variables:
- Funciones de dos y más variables. Curvas de nivel.
 - Derivadas parciales y gradiente.
 - Optimización.
3. Ecuaciones diferenciales y modelización:
- Ecuaciones lineales. Variables separadas.
 - La desintegración radioactiva: datación mediante el carbono.
 - Ecuación de la cinética química.
 - Sistemas de ecuaciones diferenciales autónomos. Interpretación.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	6	18		6				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	9	27		9				

Leyenda: M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador
GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

Aclaraciones :
Será imprescindible la realización de prácticas de ordenador.

EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales
- Trabajos en grupo

Aclaraciones :
La evaluación tendrá el siguiente reparto:
Examen final: 60%
Prácticas de ordenador: 10%
Seminarios: 10%

Pruebas parciales: 20%
Para hacer media es necesario obtener en el examen final más de un 4,0.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

J.E. MARSDEN, A.J. TROMBA, Cálculo vectorial. Addison Wesley Iberoamericana, 1987.
G.F. SIMMONS, Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas. McGraw Hill, 1993.
G. VELASCO, P.M. WISNIEWSKI, Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. Thomson, 2001.
V. MUTO, M.B. DEL HOYO: Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería, Servicio Editorial Universidad del País Vasco, 2002.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

J.E. MARSDEN, A.J. TROMBA, Cálculo vectorial. Addison Wesley Iberoamericana, 1987.
G.F. SIMMONS, Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas. McGraw Hill, 1993.
G. VELASCO, P.M. WISNIEWSKI, Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. Thomson, 2001.
V. MUTO, M.B. DEL HOYO: Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería, Servicio Editorial Universidad del País Vasco, 2002.

Bibliografía de profundización

B.P. DEMIDOVICH, 5000 problemas de análisis matemático. Thompson, 2003.
A.I. KISELIOV, M.L. KRASNOV eta G.I. MAKARENKO, Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Mir-Rubiños 1860, 1997.
R.E. WALPOLE eta R.H. MYERS, Probabilidad y Estadística para ingenieros. Prentice Hall Hispanoamericana, 1999.

Revistas

Direcciones de internet de interés

GUÍA DOCENTE		2013/14	
Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	Ciclo	Indiferente
Plan	GQUIMI30 - Grado en Química	Curso	1er curso
ASIGNATURA			
Biología		Créditos ECTS :	6
COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS			
<p>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:</p> <p>1- Aprender a utilizar con seguridad los recursos y técnicas más habituales de laboratorio.</p> <p>2- Conocer los aspectos básicos de los sistemas y procesos biológicos.</p> <p>3- Conocer y entender la base química de los procesos biológicos así como su reflejo en la organización celular y en la genética.</p> <p>4- Conocer los principios básicos de las Ciencias de la Tierra y su relación con el origen y las características de las sustancias químicas.</p> <p>5- Conocer y usar las fuentes de información y documentación más utilizadas en las Ciencias Experimentales.</p> <p>COMPETENCIAS TRANSVERSALES:</p> <p>1- Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis para la toma de decisiones y la elaboración y transmisión de la información.</p> <p>2- Desarrollar la capacidad de organización y planificación.</p> <p>3- Desarrollar habilidad en las relaciones interpersonales que favorezcan el trabajo en equipo y progresar en el razonamiento crítico.</p> <p>4- Mantener una actitud positiva que permita adquirir herramientas para el aprendizaje autónomo y continuado.</p>			
TEMARIO			
<p>INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA</p> <p>1. Concepto. Características de los seres vivos. Niveles de organización</p> <p>BIOMOLÉCULAS</p> <p>2. La base química de la vida: el agua. Grupos funcionales de los compuestos orgánicos.</p> <p>3. Biomoléculas: Glúcidos. Lípidos. Proteínas. Nucleótidos.</p> <p>4. Enzimas. Reacciones químicas y energía de activación. Estructura y función de los enzimas. Factores que afectan a la actividad enzimática. Enzimas reguladores.</p> <p>ORGANIZACIÓN CELULAR</p> <p>5. La célula: Estructura general. Organización procariótica y eucariótica.</p> <p>6. La membrana plasmática: estructura y función. La pared celular.</p> <p>7. Citoplasma y citoesqueleto. Microfilamentos, filamentos intermedios y microtúbulos. Apéndices móviles: cilios y flagelos.</p> <p>8. Ribosomas y sistema de endomembranas: estructura y función. Retículo endoplasmático rugoso, liso y aparato de Golgi. Lisosomas y microcuerpos.</p> <p>9. Mitocondrias y cloroplastos: estructura y función. Metabolismo energético.</p> <p>10. El núcleo interfásico: estructura y función. Membrana nuclear, nucleolo y cromosomas. El ciclo celular.</p> <p>CONCEPTOS BÁSICOS DE GENÉTICA</p> <p>11. Reproducción. El núcleo en división: mitosis y meiosis. Ciclos biológicos.</p> <p>12. Transmisión de los caracteres hereditarios.</p> <p>13. Teoría cromosómica de la herencia. Ligamiento y recombinación. Alelos múltiples. Herencia ligada al sexo. Cartografía de cromosomas.</p> <p>14. Mutaciones. Alteraciones puntuales y cromosómicas. Importancia de las mutaciones como fuente de variabilidad. Mutágenos.</p> <p>BIODIVERSIDAD y EVOLUCIÓN</p> <p>15. Evolución química. Evolución prebiótica.</p> <p>16. Diversidad biológica</p> <p>17. Biodiversidad y Evolución del metabolismo en microorganismos.</p> <p>INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA</p> <p>18. Concepto de biotecnología. Organismos industriales. Clases de productos biológicos industriales. Enzimas: obtención, producción y aplicaciones. Antibióticos, vitaminas y aminoácidos. Polisacáridos y poliésteres microbianos.</p> <p>19. Microorganismos y protección ambiental. Insecticidas microbianos.</p> <p>20. Recombinación genética. Productos biotecnológicos importantes fabricados por medio de ADN recombinante: hormonas, proteínas de sangre, vacunas, agentes anticancerígenos y moduladores inmunológicos. Productos de plantas y drogas que se obtienen de ellas. Proceso y productos de animales y de células animales cultivadas.</p> <p>21. Bióetica, concepto. Los comités de ética en la UPV-EHU. Protocolos y procedimientos.</p>			

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	8	12	8	2				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	40	20	4	14	12				

Leyenda: M: Maistral S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador
GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

Aclaraciones :

EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Examen escrito tipo test
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales
- Trabajos en grupo
- Exposición de trabajos, lecturas...

Aclaraciones :

o Actividades académicas dirigidas (resolución de problemas, participación, preparación de trabajos, seminarios, realización de informes): 25% de la nota final.

o Evaluación continua de las prácticas de laboratorio (actividades de laboratorio, informes, trabajo en el laboratorio, resultados obtenidos): 15% de la nota final.

o Prueba teórico-práctica. Podrá ser oral y/o escrita y puede ser susceptible de ser dividida en varias partes en función de las metodologías docentes utilizadas. Cada parte será eliminatoria, no realizándose promedio alguno si una de las partes no supera un 4. Supondrá el 60% de la nota final.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

CAMPBELL N. y J. REECE, Biología(7ª ED) Editorial Panamericana. 2007

CURTIS H. y N.S. BARNES, Biología. Ed Panamericana. 2008.

SADAVA D., C. HELLER, G.H. ORIAN y W.K. PURVES, Vida: la ciencia de la biología. Sinauer. 6ª ed. 2009.

STARR C. y R. TAGGART, Biología:la unidad y la diversidad de la vida. Ed Thomson. 2006.

Bibliografía de profundización

ALDRIDGE S. El hilo de la vida. De los genes a la ingeniería genética. Cambridge University Press. Madrid. 1999.

DURÁN, A. y RIECHMANN, J. (coord.). Genes en el laboratorio y en la fábrica. Ed. Trotta. Fundación 1º de mayo. Madrid. 1998.

GARCÍA OLMEDO. La tercera revolución verde. Plantas con luz propia. Debate. Madrid. 1998.

GRACEE. La Biotecnología al desnudo. Promesas y realidades. Anagrama. Barcelona. 1998.

LÓPEZ BARAHONA & ANTUÑANO. La clonación humana. Ariel. 2002

MAE-WAN HO. Ingeniería genética: ¿sueño o pesadilla? Gedisa. Barcelona. 2001.

RAVEN P. y JOHNSON G.B., Biology, Ed. McGraw-Hill. 2005.

WALKER, J. y GINGOLD, E. Biología Molecular y Biotecnología 3ª ed. Ed. Acribia. Zaragoza. 1997.

Revistas

Biological Chemistry

Lab Times

Investigación y Ciencia

Mundo Científico

Nature

Science

The Journal of Biological Chemistry

Direcciones de internet de interés

CURTIS & BARNES. Biología. en <http://www.cobach-elr.com/academias/quimicas/biologia/biologia/curtis/inicio.htm>
LUENGO L. Ejercicios interactivos de Biología. en <http://www.lourdes-luengo.org/actividades/ejercicios.html>