

Grado en Química

Curso Primero

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Operaciones Básicas de Laboratorio		CÓDIGO	GQUIMI01-1-002
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Química	CENTRO	Facultad de Química	
TIPO	Formación Básica	Nº TOTAL DE CREDITOS	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	IDIOMA	Español Inglés	
COORDINADOR/ES		EMAIL		
Martín Pendás Ángel		ampendas@uniovi.es		
PROFESORADO		EMAIL		
RUIZ PASTOR FRANCISCO JAVIER		jrui@uniovi.es		
ARIAS ABRODO PILAR		piarab@uniovi.es		
GARCIA ALONSO FRANCISCO JAVIER		fjga@uniovi.es		
GARCIA CALZON JOSEFA ANGELA		jagarcia@uniovi.es		
Río Calvo Ignacio Del		irc@uniovi.es		(English Group)
Menéndez García Alberto		albertom@uniovi.es		
CROCHET PASCALE VERONIQUE		crochetpascale@uniovi.es		
Presa Soto Alejandro		presaalejandro@uniovi.es		
Martín Pendás Ángel		ampendas@uniovi.es		(English Group)
Amo Sanchez Vicente del		vdelamo@uniovi.es		
VILLA GARCIA MARIA ANGELES		mavg@uniovi.es		(English Group)
Florentino Rico Lucía		florentinolucia@uniovi.es		
GOTOR FERNANDEZ VICENTE		vicgotfer@uniovi.es		(English Group)

2. Contextualización

Es la primera asignatura experimental de Química del Grado, enmarcándose en la materia Química del Módulo Básico del Grado. Con ella se propone homogeneizar las destrezas en el trabajo experimental de los alumnos. En este sentido, es básica para las asignaturas experimentales de las distintas áreas que se cursarán posteriormente.

En cuanto a contenidos, esta asignatura se relaciona muy estrechamente con Química General, que contiene los pilares teóricos de la Química. De forma menos directa, pero no menos importante, también se relaciona con Física, Matemáticas, Biología y Geología, todas ellas asignaturas del Módulo Básico que se imparten en el primer curso del Grado. **Ha de notarse** que, junto con *Química General*, la superación de *Operaciones Básicas de Laboratorio y herramientas informáticas* es condición necesaria para poder cursar cualquiera de las materias del segundo curso del grado en Química. *Operaciones Básicas de Laboratorio y herramientas informáticas* es, pues, asignatura llave. La asistencia a todas las sesiones de esta asignatura es obligatoria.

En la docencia participan todas las Áreas Químicas.

Los responsables de los distintos grupos de Prácticas (PL1-PL8) serán:

Química Inorgánica: M^a Ángeles Villa (PL4), Alejandro Presa (PL7), Javier Ruiz (PL2,5,6), Pascale Crochet (PL1), Francisco Javier García Alonso (PL3). Química Orgánica: Vicente del Amo (PL3,4), Pablo Barrio (PL3,5,6,7), Lucía Florentino (PL1,2). Química Analítica: Pilar Arias (PL1,5,6,7), Alberto Menéndez (PL2,3,4) Química Física: María José Calzón (PL1-7).

Las Herramientas informáticas serán impartidas por Ángel Martín Pendás, y las sesiones de Seguridad en el Laboratorio por Vicente del Amo.

3. Requisitos

Por ser de primer curso, la asignatura no tiene ningún prerequisite administrativo, aunque es muy recomendable que los estudiantes hayan cursado Química en el Bachiller. Muchos de los conceptos que se manejan en las prácticas también se trabajan en la asignatura "Química General".

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias generales:

1. Demostrar capacidad de análisis y síntesis; resolver problemas de forma efectiva; expresarse correctamente en castellano; aprender de forma autónoma; sensibilizarse con los temas vinculados al medio ambiente; desarrollar el razonamiento crítico; trabajar en equipo (CG-1,2,9,12,17,18)
2. Poseer conocimientos de informática relativos al ámbito de la química (CG-3)
3. Adquirir o poseer habilidades básicas en TIC (CG-20).

Competencias Específicas.

1. Adquirir los fundamentos de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades; Relacionar las propiedades macroscópicas con las de átomos y moléculas individuales; Conocer la variación de las propiedades de los elementos químicos e indentificar las características de los diferentes estados de la materia. Describir los tipos de reacciones químicas y aplicar los principios de la termodinámica. (CE-1,2,3,4,5,7).
2. Resolver problemas según modelos; adquirir habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar información química; procesar y computar datos químicos; manipular con seguridad reactivos, instrumentos y dispositivos químicos; monitorizar propiedades químicas; interpretar datos procedentes de observaciones; Utilizar el método deductivo e inductivo; reconocer y valorar procesos químicos; realizar cálculos y análisis de errores; presentar y defender informes científicos de forma escrita y oral (CE-20,22,24,25,27,30,32,33,34,35,36).

Resultados de aprendizaje.

Los resultados deben incluir los siguientes puntos:

Identificar y conocer las características propias del material de uso común en los laboratorios de química. Conocer cómo preparar disoluciones e identificar las distintas maneras de expresar su concentración y de determinarla mediante valoración. Explicar el significado de proceso endotérmico/exotérmico a partir de observaciones experimentales y utilizando el concepto de entalpía. Determinar el calor de una reacción a partir de la variación de la temperatura del sistema. Enunciar y aplicar el principio de Le Châtelier para predecir la evolución de un sistema cuyo equilibrio se perturba. Definir el concepto de velocidad de reacción y explicar cómo influyen en ella: temperatura y concentración de los reactivos. Plantear ecuaciones cinéticas de primer y segundo orden e integrarlas. Entender el significado del producto de solubilidad de una sustancia y saber calcular el efecto del ión común y el efecto salino. Determinar la constante de disociación de un ácido débil a partir de una curva de valoración ácido-base. Conocer la lista de sustancias que se comportan como electrólitos fuertes/débiles. Distinguir un electrólito fuerte de uno débil a partir de datos de conductividad eléctrica. Entender el significado de la actividad óptica, medirla utilizando un polarímetro y utilizarlo para un estudio cinético. Predecir la espontaneidad de las reacciones redox y ajustarlas correctamente. Llevar a cabo reacciones de síntesis de compuestos inorgánicos sencillos. Entender el concepto de cambio de fase, aplicándolo a la purificación de sólidos y líquidos. Comprender el fundamento de la purificación de sales mediante procesos de cristalización. Manejar el concepto de polaridad aplicado a procesos de extracción. Aplicar las normas de higiene y seguridad básicas de un laboratorio químico, interpretar el significado del etiquetado de los reactivos químicos y gestionar los residuos

generados en un laboratorio. Manejar de forma correcta el material, reactivos, instrumentos y las técnicas básicas de uso habitual en un laboratorio químico. Aprender a preparar disoluciones y valoraciones. Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos a la medida de magnitudes físico-químicas. Llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio, implicados en trabajos analíticos y sintéticos en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos, e interpretar la información procedente de la observación y medidas realizadas. (CE-30) Manejar herramientas informáticas para representar estructuras de compuestos químicos y para el tratamiento de los resultados experimentales. Preparar y redactar informes del trabajo experimental realizado y de los resultados obtenidos.

5. Contenidos

Bloque A: Seguridad y Material de Laboratorio

1. **Seguridad en el laboratorio:** Riesgos en el laboratorio. Riesgos derivados de la manipulación de productos químicos y con la manipulación de vidrio. Riesgos de electrocución, de incendio y de explosión. Normas generales de protección. Normas básicas, de protección general y de seguridad. Actuación en caso de accidente. Gestión de residuos.
2. **Material de laboratorio:** Balanzas electrónicas para la medida de masas. Material volumétrico y otro material de vidrio para contener o medir volúmenes. Sistemas calefactores. Termómetros. Equipos de filtración clásica y a vacío. Equipos de destilación Material de laboratorio utilizado para la medida de propiedades relacionadas con la composición de los sistemas químicos: conductímetros, polarímetros, pH-metros y espectrofotómetros.

Bloque B: Herramientas informáticas.

1. **Tratamiento estadístico de la información:** Estimación de errores cometidos en el trabajo experimental. Incertidumbre asociada a las medidas experimentales. Expresión de resultados: cifras significativas. Convenio de cifras significativas. Cálculos con cifras significativas.
2. **Herramientas informáticas básicas en Química:** Ofimática básica: procesadores de texto, hojas de cálculo. Manipulación numérica y simbólica de expresiones algebraicas. Introducción a la resolución de problemas. Representación de datos. Manipulación de información química: representaciones moleculares. Internet como albergue de información química.

Bloque C: Operaciones básicas.

1. **Operaciones físicas comunes**
 1. Extracción y precipitación. Aplicación de las propiedades ácido-base a la extracción. Destilación de disolventes a presión atmosférica. Destilación de disolventes mediante un rotavapor. Purificación por destilación a vacío. Purificación por cristalización. Filtración y secado. Cálculos estequiométricos. Métodos de purificación.
2. **Aspectos termodinámicos y cinéticos de las reacciones químicas:**
 1. Termoquímica. Procesos endotérmicos y exotérmicos. Entalpía. Calor de disolución. Calor de dilución. Equilibrio químico. Principio de Le Châtelier.
 2. Velocidad de reacción. Ecuación y constante de velocidad. Orden de reacción. Velocidad de reacción y concentración de los reactivos. Variación de la velocidad de reacción con la temperatura.

1. **Procedimientos analíticos y aplicaciones de los equilibrios al análisis químico.**

1. Empleo del material de uso frecuente en un laboratorio químico: Pesada, medida de volúmenes y preparación de disoluciones.
2. Introducción a los equilibrios químicos: volumetrías.
3. Introducción a los equilibrios químicos: gravimetrías.

1. **Reactividad.**

1. Reacciones redox. Efecto de la concentración. Ecuación de Nernst y fenómeno de pasivado.

1. **Síntesis de compuestos sencillos**

1. Aplicación de las reacciones redox a la síntesis de compuestos sencillos.
2. Preparación de compuestos que requieran del uso de unas condiciones de reacción adecuadas, seguida del aislamiento de los mismos y, finalmente, de su purificación.

Las prácticas a realizar se distribuyen en Química Física y Analítica (QFA), Química Inorgánica (QI) y Química Orgánica (QO).

QAF:

1. Material de uso frecuente, Expresiones de la concentración y preparación de disoluciones.
2. Polarimetría: Medida de la Actividad Óptica y su uso en Cinética Química
3. Aspectos Termodinámicos y Cinéticos de las Reacciones Químicas
- 4,5. Reactividad de las especies iónicas en medio acuoso y su aplicación a la separación e identificación de las mismas (partes I,II)
6. Análisis cuantitativo: Calibración de material volumétrico
7. Medida del pH y preparación de disoluciones reguladoras
8. Valoraciones ácido-base. Preparación de disoluciones patrón estandarizadas

QO:

1. Destilación
2. Extracción líquido-líquido. Separación de los componentes de una mezcla de ácido benzoico y alcohol bencílico
3. Purificación de compuestos orgánicos: cristalización y destilación a presión reducida.
4. Determinación del punto de fusión de un sólido
5. La importancia de las fuerzas intermoleculares: cromatografía en capa fina (Thin Layer Chromatography, TLC)
6. Síntesis del benzoato de metilo

QI:

1. Estudio experimental del poder reductor relativo de los metales Na, Zn, Cu, Al, Fe y Sn.
2. Estudio experimental de las propiedades oxido-reductoras relativas de las especies X_2 , X^- y XO_3^- ($X = Cl, Br, I$).
3. Recristalización del sulfato de cobre(II) pentahidratado
4. Obtención de sulfato de hierro(II) heptahidratado
5. Determinación del contenido en calcio de una caliza

6. Metodología y plan de trabajo

La metodología que se utiliza se basa fundamentalmente en el trabajo en grupo en el laboratorio y en el trabajo personal. En cada práctica se seguirán los siguientes pasos:

1. Estudio personal del esquema general de la práctica a partir del guión que se proporciona.

2. Explicación y discusión entre el profesor y los alumnos de aspectos operativos y conceptos teóricos esenciales o con alguna dificultad.
3. Desarrollo de la práctica por parte de los alumnos con un seguimiento constante por parte del profesor, incluye la respuesta a las preguntas planteadas en los guiones de prácticas.
4. Es aconsejable la elaboración de un cuaderno de laboratorio en el que se recoge el trabajo realizado y los resultados obtenidos. Posteriormente se completa con conceptos teóricos nuevos, cálculos basados en los resultados obtenidos, comparación con información bibliográfica y conclusiones.

	Presencial	No Presencial	TOTAL
Trabajo en el Laboratorio	70	35	105
Seminarios	14	14	28
Exámenes y evaluación	3	14	17
TOTAL	88	62	150

Para la metodología de las actividades conjuntas ver la guía de cada una de dichas actividades.

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Aspecto	Criterios	Instrumento	Peso
Conceptos y cálculos de la materia	<p>Dominio de los conocimientos teóricos y de los métodos experimentales y de cálculo de la materia.</p>	Examen	60%
Trabajo en el laboratorio	<p>Participación activa en el desarrollo de la práctica.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respuesta a cuestiones planteadas por el profesor durante el desarrollo de la práctica. - Interés, atención y cuidado en el trabajo. <p>En cada práctica se tendrá en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estructura de la práctica. - Utilización correcta de nomenclatura, convenios y unidades. - El análisis de los resultados. -Las conclusiones del trabajo. -La bibliografía 	<p>A partir del cuaderno de laboratorio, el alumno elaborará (o completará en el caso de que le sean suministrados) guiones de las prácticas. El profesor examinará y juzgará el grado de cumplimiento de los criterios detallados a la izquierda, incluyendo la observación y el control de las habilidades, destrezas y respuestas de los alumnos en el desarrollo de las prácticas de laboratorio.</p>	30%

	consultada		
Actividades conjuntas	Ver guía de actividades conjuntas	Ver guía de actividades conjuntas	10%

Para aprobar la asignatura será imprescindible obtener más de 4/10 puntos en cada uno de los dos primeros aspectos evaluados. Las actividades conjuntas no computan a este efecto. En caso de que el estudiante no supere la materia en la convocatoria de junio se contemplan dos escenarios. Si el fracaso es consecuencia del resultado del examen, el alumno será evaluado nuevamente de los conceptos y cálculos de la materia en la convocatoria de julio, manteniéndose la calificación obtenida previamente en los demás aspectos. Si no hubiera superado el trabajo en el laboratorio, la convocatoria de julio contendrá, adicionalmente, un examen práctico. En ambos casos, el peso de cada uno de los aspectos evaluados seguirá siendo el especificado en la tabla anterior. Otras convocatorias extraordinarias tendrán el mismo mecanismo de evaluación que la convocatoria de julio. **Es obligatoria la asistencia a las sesiones presenciales y prácticas de la materia. Además, no se permitirá realizar las sesiones prácticas en los laboratorios a quienes tengan faltas de asistencia en las sesiones presenciales de seguridad (Clases expositivas, bloque A1)**

La evaluación del proceso docente se hará conjuntamente con el resto de asignaturas del curso.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Se recomiendan libros distintos y específicos para cada bloque para evitar una excesiva demanda de los ejemplares que hay en la biblioteca. Dos textos básicos de aplicación general son:

- “Química, Curso Universitario”, B.H. Mahan y R.J. Myers. 4ª ed. Ed. Addison Wesley Iberoamericana, 1990 (8 ejemplares en la biblioteca de la Facultad de Química, 9 en la Escuela de Magisterio, 1 en la Facultad de Geología, 3 en la Escuela Superior de Minas, 1 en el Campus de Mieres, 10 en Tecnología y Empresa del Campus de Viesques).
- “Química General: principios y aplicaciones modernas”, R. H. Petrucci, W. S. Harwood ; tr. N. Iza Cabo, C. Pando Ga. Pumarino, Prentice Hall, 1999. Capítulo 7 (7.1-7-6). Hay 5 ejemplares en la biblioteca de la Facultad de Química, 3 en la Escuela de Magisterio, 3 en el Campus de Mieres y 3 en Tecnología y Empresa del Campus de Viesques.

Bloque A:

- “Seguridad en el Laboratorio de Química”, Francisco Javier García Alonso, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo, 2004..

Bloque B

- “Informática aplicada a la química”, Josep Planelles Fuster, Universitat, 2002. No disponible. Se solicitará la compra de un número suficiente de ejemplares a los servicios bibliotecarios de la Universidad.

Bloque C:

- “Química General Superior” Masterton, Slowinski, Stanitski. Capítulo 12. Capítulo 19 (19.1-19.7). Hay **8** ejemplares en la biblioteca de la Facultad de Química, 15 en la Escuela de Magisterio, 2 en la Facultad de Biología, 2 en la Escuela Superior de Minas, 2 en el ICE, 4 en el Campus de Mieres y 15 en Tecnología y Empresa del Campus de Viesques.
- “Físicoquímica”, I. Levine, Capítulo 16 (16.5-16.6: Medida de conductividad. Conductividad molar). Hay **26** ejemplares en la biblioteca de la Facultad de Química, 1 en la Facultad de Medicina, 7 en Tecnología y Empresa del Campus de Viesques y 2 en la Casa de la Buelga.
- “Química”, Bailar, Capítulo 28 (28.1, 28.2, 28.4, 28.7, 28.9). Hay 4 ejemplares en la biblioteca de la Facultad de Química, 2 en la Facultad de Biología, 2 en el ICE, 2 en la Facultad de Psicología y 2 en el Campus de Mieres.
- “Experimentación en Química General” J. Martínez Urreaga, A. Narros Sierra, M.M. de la Fuente García-Soto, F. Pozas Requejo, V. M. Díaz Llorente. Paraninfo, 2006. Hay 2 ejemplares en la biblioteca de Tecnología y Empresa del Campus de Viesques.

Los guiones de las prácticas estarán disponibles para los estudiantes a través del Campus Virtual. A través de esta plataforma, también se ofrecerá toda la información que se considere relevante.

