



DATOS IDENTIFICATIVOS

Química analítica I

Asignatura	Química analítica I			
Código	V11G200V01302			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	2	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Química analítica y alimentaria			
Coordinador/a	Pérez Cid, Benita			
Profesorado	Bendicho Hernández, José Carlos Pena Pereira, Francisco Javier Pérez Cid, Benita			
Correo-e	benita@uvigo.es			
Web				
Descripción general	El principal objetivo de la materia Química Analítica (I) es que el alumno alcance una visión general del análisis químico cualitativo y cuantitativo, tanto en el aspecto teórico como aplicado, lo que le servirá de base para el aprendizaje de otras materias que se impartirán en cursos posteriores, particularmente en lo referente al diseño y aplicación de métodos analíticos más complejos. Las clases de teoría se complementan con experimentos prácticos y seminarios.			

Competencias

Código	
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
C1	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: aspectos principales de la terminología química, nomenclatura, conversiones y unidades.
C2	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: tipos de reacción química y sus principales características asociadas
C4	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: fundamentos y herramientas utilizadas en la resolución de problemas analíticos y en la caracterización de sustancias químicas
C17	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: metrología de los procesos químicos, incluyendo la gestión de la calidad
C18	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios de electroquímica
C19	Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica
C20	Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química
C21	Reconocer e implementar buenas prácticas científicas de medida y experimentación
C22	Procesar datos y realizar cálculo computacional relativo a información y datos químicos
C25	Manejar con seguridad sustancias químicas, considerando sus propiedades físicas y químicas, incluyendo la valoración de cualquier riesgo específico asociado con su uso
C26	Realizar procedimientos habituales de laboratorio y utilizar la instrumentación en trabajo sintético y analítico
C27	Monitorizar, mediante observación y medida de propiedades físicas y químicas, sucesos o cambios y documentarlos y registrarlos de manera sistemática y fiable
C28	Interpretar datos derivados de las observaciones y mediciones del laboratorio en términos de su significado y relacionarlos con la teoría adecuada
C29	Demostrar habilidades para los cálculos numéricos y la interpretación de los datos experimentais, con especial énfasis en la precisión y la exactitud
D1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad
D3	Aprender de forma autónoma
D4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes
D5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas

D6	Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos
D7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
D8	Trabajar en equipo
D9	Trabajar de forma autónoma
D12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo
D13	Tomar decisiones
D14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones
D15	Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo
D16	Desarrollar un compromiso ético

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia		Resultados de Formación y Aprendizaje	
Reconocer la importancia de la Química Analítica en función de sus objetivos.		C4 C19	D4 D14
Identificar las etapas fundamentales del proceso analítico como metodología para la resolución de problemas y seleccionar con criterio los distintos métodos de análisis.	A5	C4 C19	D4 D14
Describir las propiedades analíticas básicas (exactitud, precisión, sensibilidad y selectividad) y los tipos de errores que pueden afectar a los resultados experimentales.		C19 C20	D1 D4 D6 D14
Describir los aspectos básicos del muestreo y preparación de la muestra para la determinación de sus componentes.		C4 C19	D1 D4 D14
Utilizar la calibración, uso y limpieza del material utilizado en el laboratorio analítico.	A5	C21 C26	D7 D9 D12
Preparar disoluciones de concentración exacta (patrón primario) y aproximada (patrón secundario y reactivos auxiliares) en función de su finalidad y manejar adecuadamente las unidades de concentración.	A5	C1 C17 C21 C25	D6 D7 D9 D12 D13
Explicar e interpretar los conocimientos básicos de la separación e identificación de especies químicas en disolución para la resolución de un problema analítico, utilizando una sistemática de separación.	A5	C2 C4 C19 C21 C26	D3 D7 D9 D12 D13 D14
Describir los principios del análisis químico cuantitativo (volumétrico y gravimétrico) y sus limitaciones experimentales.		C2 C4 C19	D1 D14
Identificar y evaluar la posible interacción entre reacciones concurrentes ácido-base, de complejación, precipitación y redox.	A5	C2 C18 C19 C20	D7 D9 D12 D14
Elaborar e interpretar curvas de valoración ácido-base, de formación de complejos, de precipitación y redox y saber seleccionar los indicadores más adecuados.	A5	C2 C18 C19 C20	D5 D7 D9 D12 D14
Describir los fundamentos del análisis gravimétrico y los factores que influyen en la pureza de los precipitados.		C2 C20	D1 D4 D14
Llevar a cabo, en el laboratorio, la precipitación y la separación por filtración en las determinaciones gravimétricas.		C2 C17 C19 C21 C25 C26 C28	D7 D8 D12
Utilizar correctamente las técnicas gravimétricas y volumétricas, incluyendo el manejo adecuado del material necesario en cada caso.	A5	C17 C19 C21 C26 C27	D7 D9 D12 D14

Manejar el cálculo sistemático en el análisis volumétrico (valoraciones directas, por retroceso e indirectas) y gravimétrico y saber interpretar los resultados obtenidos.	A5	C20	D6
		C22	D7
		C28	D14
		C29	D15
			D16

Contenidos

Tema	
Tema 1: Química Analítica y proceso analítico.	La Química Analítica como ciencia metrológica. Clasificación de los métodos analíticos. El proceso analítico: etapas. Tipos de problemas analíticos y escalas de trabajo. Jerarquización conceptual y técnica.
Tema 2: Evaluación de los resultados analíticos.	Propiedades analíticas. Errores en Química Analítica: clasificación. Estadística básica aplicada a la expresión de resultados. Comparación y rechazo de resultados. Concepto de trazabilidad.
Tema 3: Introducción al Análisis Químico cualitativo y cuantitativo.	Operaciones previas al análisis. Muestreo y tratamiento de la muestra. Descomposición y disolución. Introducción a las separaciones analíticas. Análisis cualitativo: características de las respuestas binarias. Análisis cuantitativo clásico e instrumental. Metodologías de cuantificación. Métodos calculables y relativos.
Tema 4: Análisis cuantitativo volumétrico y gravimétrico.	Reacciones volumétricas. Disoluciones patrón. Valoraciones directas, por retroceso e indirectas. Formación, propiedades y pureza de los precipitados. Cálculos del análisis gravimétrico y volumétrico.
Tema 5: Volumetrías ácido-base.	Comportamiento de especies monopróticas, polipróticas y anfóteras. Curvas de valoración. Detección del punto final: indicadores ácido-base. Reactivos valorantes. Aplicaciones analíticas.
Tema 6: Volumetrías de formación de complejos.	Estabilidad de los complejos. Reacciones de enmascaramiento. Curvas de valoración. Detección del punto final: indicadores metalocromicos. Aplicaciones analíticas.
Tema 7: Volumetrías de precipitación.	Factores que afectan a la solubilidad de los precipitados. Curvas de valoración. Detección del punto final: métodos de Mohr, Volhard y Fajans. Aplicaciones analíticas.
Tema 8: Volumetrías de oxidación-reducción.	Factores que modifican el potencial redox. Curvas de valoración. Detección del punto final: indicadores redox e indicadores específicos. Aplicaciones analíticas.
Análisis cualitativo (Laboratorio)	Separación e identificación de especies químicas. (3 sesiones) Resolución de un problema analítico mediante una sistemática de separación. (2 sesiones)
Análisis gravimétrico (Laboratorio)	Determinación gravimétrica de níquel con dimetilgloxima. (1 sesión)
Volumetrías ácido-base (Laboratorio)	Determinación de la acidez de una muestra de vinagre. (1 sesión) Determinación de ácido acetilsalicílico en analgésicos. (1 sesión)
Volumetrías de formación de complejos (Laboratorio)	Determinación de la dureza de una muestra de agua. (1 sesión)
Volumetrías de precipitación (Laboratorio)	Determinación de cloruros en una muestra de agua de mar por el método de Mohr. (1 sesión)
Volumetrías de oxidación-reducción (Laboratorio)	Determinación de la riqueza en oxígeno de una muestra de H ₂ O ₂ comercial. (1 sesión) Determinación de cloro activo en una muestra de lejía. (1 sesión)

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	26	35	61
Seminario	26	39	65
Prácticas de laboratorio	42.5	12	54.5
Examen de preguntas de desarrollo	2	9	11
Examen de preguntas de desarrollo	3.5	16	19.5
Práctica de laboratorio	2	6	8
Informe de prácticas	0	6	6

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

Descripción

Lección magistral	Son clases teóricas (dos horas a la semana) en las que el profesor ofrecerá una visión global de cada uno de los temas del programa incidiendo, de forma especial, en los aspectos más relevantes y en aquellos que resulten de más difícil comprensión para el alumno. Las clases se desarrollarán de forma interactiva con los alumnos, comentando con ellos el material on-line (disponible en la plataforma Tem@) y la bibliografía más adecuada para la preparación, en profundidad, de cada tema.
Seminario	Cada semana se dedicarán dos horas a seminario, donde se resolverán problemas y/o ejercicios que servirán para reforzar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. En unas sesiones el profesor explicará a los alumnos los problemas tipo que le permitan llevar a cabo el planteamiento y resolución de los mismos. En cambio, en otras sesiones, serán los propios alumnos los que resolverán y explicarán en la pizarra los ejercicios propuestos en los boletines (material on-line). Se podrá solicitar a los alumnos que entreguen, de forma individual, algunos de estos ejercicios resueltos, que serán corregidos por el profesor.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán experimentos de laboratorio, de forma individual, en sesiones de 3.5 h cada una. El alumno dispondrá de los guiones de prácticas en la plataforma Tem@, a fin de que pueda tener conocimiento previo de los experimentos a realizar. Durante el desarrollo de las prácticas el alumno elaborará un cuaderno de laboratorio en el que anotará todo lo relativo al experimento realizado (reacciones, procedimientos, observaciones, resultados, etc.). Podrán quedar exentos de realizar las prácticas de laboratorio aquellos alumnos que las hayan aprobado en el curso académico 2018-19, si así lo desean. En este caso, se mantendrá, en la parte de laboratorio, la calificación alcanzada en su día.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Tiempo dedicado por el profesor para atender a todas las dudas y consultas realizadas por el alumno durante el curso. Se informará del horario disponible para tutorías en la presentación de la materia.
Seminario	Tiempo dedicado por el profesor para atender a todas las dudas y consultas realizadas por el alumno durante el curso. Se informará del horario disponible para tutorías en la presentación de la materia.
Pruebas	Descripción
Práctica de laboratorio	Tiempo dedicado por el profesor para atender a todas las dudas y consultas realizadas por el alumno durante el curso. Se informará del horario disponible para tutorías en la presentación de la materia.
Examen de preguntas de desarrollo	Tiempo dedicado por el profesor para atender a todas las dudas y consultas realizadas por el alumno durante el curso. Se informará del horario disponible para tutorías en la presentación de la materia.
Informe de prácticas	Tiempo dedicado por el profesor para atender a todas las dudas y consultas realizadas por el alumno durante el curso. Se informará del horario disponible para tutorías en la presentación de la materia.
Examen de preguntas de desarrollo	Tiempo dedicado por el profesor para atender a todas las dudas y consultas realizadas por el alumno durante el curso. Se informará del horario disponible para tutorías en la presentación de la materia.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Seminario	Se valorará la resolución, por parte del alumno, de algunos de los problemas y/o ejercicios propuestos en los boletines, que deben ser entregados al profesor.	15	C1 D4 C2 D5 C4 D6 C18 D7 C19 D9 C22 D14

Prácticas de laboratorio	El profesor realizará un seguimiento del trabajo experimental realizado por el alumno en las sesiones de laboratorio (competencias y destrezas adquiridas). Es importante indicar que es OBLIGATORIA la asistencia a todas las sesiones de laboratorio. La falta de asistencia, aún siendo justificada, penalizará la nota (en caso de ausencias justificadas se recomienda recuperar la práctica en otro grupo). Si el número de ausencias es superior al 25 % de las sesiones de laboratorio, supondrá suspender la asignatura.	15	A5	C1 C2 C4 C17 C18 C19 C20 C21 C22 C25 C26 C27 C28 C29	D6 D7 D8 D9 D12 D13 D14 D16
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizará una primera prueba escrita correspondiente a los cuatro primeros temas del programa. Dicha prueba constará de cuestiones tipo test y ejercicios numéricos y eliminará materia, en caso de ser aprobada. Los alumnos que no la superen tendrán que examinarse de esta parte de la materia en la prueba final.	20	A5	C1 C2 C4 C19 C20 C22	D1 D3 D4 D5 D6 D7 D9 D12 D13 D14 D16
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizará una segunda prueba escrita correspondiente a los cuatro últimos temas del programa. Dicha prueba constará de cuestiones teóricas y ejercicios numéricos y se realizará el día del examen final. Los alumnos que no hayan superado la prueba correspondiente a los cuatro primeros temas tendrán que examinarse de toda la materia. En este último caso, el examen representará el 50 % de la calificación final.	30	A5	C1 C2 C4 C18 C19 C20 C22	D1 D3 D4 D5 D6 D7 D9 D12 D13 D14 D16
Práctica de laboratorio	Al final de las sesiones de laboratorio, se realizará una prueba de laboratorio que permitirá evaluar las competencias y destrezas adquiridas por el alumno. Es necesario superar esta prueba para aprobar la parte práctica de la asignatura.	15	A5	C28 C29	D1 D3 D6 D7 D9 D12 D13 D15 D16
Informe de prácticas	Durante las sesiones de laboratorio, el alumno elaborará un cuaderno en el que refleje el trabajo experimental llevado a cabo (reacciones, procedimientos, observaciones, resultados, etc.). Dicho cuaderno será evaluado por el profesor.	5		C20	D1 D3 D6 D9 D12 D14 D15 D16

Otros comentarios sobre la Evaluación

Convocatoria ordinaria: Para superar la asignatura es obligatorio aprobar individualmente cada una de las partes: teoría y prácticas de laboratorio. Para ello, es necesario aprobar las pruebas escritas propuestas y la prueba de laboratorio. Las pruebas escritas constarán de cuestiones teóricas/tipo test y ejercicios numéricos. Para superar dichas pruebas será necesario que exista un equilibrio en las calificaciones de ambas partes. La puntuación correspondiente a la parte práctica de la materia (laboratorio) sólo se computará en la nota final una vez aprobada la teoría. La participación del alumno en alguno de los actos de evaluación de la materia implicará la condición de presentado y, por tanto, la asignación de una calificación. Para este efecto, se consideran actos de evaluación la asistencia a clases prácticas de laboratorio (tres o más) y la realización de pruebas escritas.

Convocatoria extraordinaria: En la convocatoria de julio el alumno podrá repetir las pruebas escritas (teoría y/o

laboratorio) que no haya superado en la convocatoria ordinaria. Se conservarán las puntuaciones alcanzadas por el alumno, durante el curso, en las demás actividades que figuran en el apartado de evaluación, a excepción de los seminarios. La prueba correspondiente a la parte teórica de la materia supondrá el 65 % de la calificación final.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, **Fundamentos de Química Analítica**, 9ª Ed., Cengage Learning, 2015

Gary D. Christian, **Química Analítica**, 6ª Ed., McGraw-Hill, 2009

D.C. Harris, **Análisis Químico Cuantitativo**, 3ª Ed., Reverté, 2007

F. Burriel, S. Arribas, F. Lucena y J. Hernández, **Química Analítica Cualitativa**, 18ª Ed., Thomson, 2002

M. Valcárcel, **Principios de Química Analítica**, Springer-Verlag Ibérica, 1999

J. N. Miller y J.C. Miller, **Estadística y Quimiometría para Química Analítica**, 4ª Ed., Prentice Hall, 2002

P. Yañez-Sedeño Orive, J.M. Pingarrón Carrazón, F.J. Manuel de Villena Rueda, **Problemas Resueltos de Química Analítica**, Síntesis, 2003

J. Guíteras, R. Rubio, G. Fonrodona, **Curso Experimental en Química Analítica**, Síntesis, 2003

Bibliografía Complementaria

D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, **Química Analítica**, 7ª Ed., McGraw-Hill, 2001

D. Harvey, **Química Analítica Moderna**, McGraw-Hill, 2002

M. Valcarcel, A.I. López Lorente, M.A., López Jiménez, **Fundamentos de Química Analítica: una aproximación docente-discente**, Universidad de Córdoba, 2016

J. A. López Cancio, **Problemas Resueltos de Química Analítica**, Thompson, 2005

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Química analítica II/V11G200V01503

Química analítica III/V11G200V01601

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Física III/V11G200V01301

Química física I/V11G200V01303

Química orgánica I/V11G200V01304