

GUÍA DOCENTE QUIMICA ANALITICA

GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA

CURSO 2024-25

Fecha de publicación: 03-07-2024



I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	FORMACIÓN BÁSICA
Período de impartición	2 curso, 1Q semestre
Nº de créditos	7.5
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación
<p>La Química Analítica es un área de conocimiento de la Química cuya principal finalidad es conocer la composición de la materia, no sólo desde el punto cualitativo (identificar los componentes de la materia) sino también desde el punto de vista cuantitativo (conocer en qué proporción se encuentran los constituyentes de la materia).</p> <p>La Química Analítica es un área de conocimiento de gran impacto en la vida cotidiana y su desarrollo posibilita grandes avances en muchas otras áreas como la Medicina, Biotecnología, Ciencia de los Materiales, Ciencia Forense, Ingeniería, Medio Ambiente, Tecnología de los Alimentos, etc. Desempeña un papel importante en el desarrollo de la ciencia, es necesaria en muchas áreas de investigación y se trata de una ciencia con importantes aplicaciones a nivel industrial etc.</p> <p>La Química Analítica tiene carácter interdisciplinar lo que la convierte en un instrumento fundamental en todos los laboratorios clínicos, industriales, gubernamentales y académicos. La Química Analítica no solamente determina composición química de la materia, sino también intenta descubrir y desarrollar nuevos y mejores métodos para ello. El desarrollo de métodos de análisis es complicado y requiere conocimientos profundos de otras áreas de la Química, y otras ciencias como Estadística y Física.</p> <p>El objetivo prioritario de la asignatura es la adquisición de conocimientos básicos referentes a la metodología analítica, al equilibrio químico (equilibrios ácido-base, formación de complejos, precipitación y redox) y a los fundamentos de las técnicas instrumentales de análisis (cromatográficas, potenciométricas y espectroscópicas) así como su aplicación al análisis de productos industriales y de contaminantes.</p> <p>La asignatura Química Analítica está estrechamente relacionada con otras asignaturas que se imparten en la titulación como Química general y Orgánica, Química Inorgánica, Química Física y Métodos Matemáticos en Ingeniería Química. Es por todo esto una asignatura fundamental para todos los perfiles profesionales de la titulación.</p> <p>Como requisitos previos a la hora de cursar esta asignatura cabe destacar el haber adquirido los conocimientos fundamentales y básicos de, Química, Física y Métodos Matemáticos en Ingeniería Química. También es necesario que los alumnos hayan adquirido, parcialmente, las competencias transversales desarrolladas-evaluadas en las asignaturas de primer curso. Se recomienda a todos aquellos alumnos que no hayan aprobado Química en los cursos previos o puedan encontrar dificultad en la misma, la realización de los cursos cero on-line de Química que la URJC pone a disposición de todos sus alumnos. https://www.urjc.es/principal-intranet/curso-cero para poder superar la asignatura.</p>

III.-Resultados de Aprendizaje



CG03. Capacidad para aplicar conocimientos básicos y tecnológicos de matemáticas, ciencia e ingeniería
CG05. Capacidad para diseñar y ejecutar actividades experimentales así como para analizar e interpretar los datos obtenidos.
CE04. Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica, inorgánica, analítica y química física y sus aplicaciones en la ingeniería.

IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

Bloque I.- “Introducción”

Tema 1. Introducción a la Química Analítica.

Concepto y finalidades de la Química Analítica. Clasificación de las técnicas analíticas. Etapas para resolver un problema analítico.

Tema 2. Errores en el análisis Químico.

Definición de términos. Cifras significativas. Tipos de error en los datos experimentales. Propagación de errores. Método de mínimos cuadrados.

Bloque II.- “Equilibrios químicos”

Tema 3. Equilibrio Químico.

Introducción al equilibrio químico. Concepto de ácido-base. Autoprotólisis. Concepto de pH. Fuerzas de ácidos y bases. Equilibrios ácido-base. Disoluciones tampón. Reacciones de oxidación-reducción. Potencial de un sistema redox: ecuación de Nerst. Reacciones de formación de complejos. Complejos con EDTA. Constantes condicionales de formación. Producto de solubilidad y solubilidad. Efecto del ión común. Condiciones de precipitación y disolución. Separaciones por precipitación.

Bloque III.- “Técnicas clásicas de análisis”

Tema 4. Técnicas Volumétricas.

Introducción a los métodos volumétricos. Requisitos fundamentales de las reacciones en análisis volumétrico. Clasificación (Volumetrías ácido-base, redox, de precipitación y de formación de complejos). Preparación de disoluciones patrón. Patrones primarios. Curvas de valoración. Indicadores. Curvas de valoración de especies únicas y de mezcla de especies. Detección del punto final.

Tema 5. Técnicas gravimétricas.

Definición y clasificación de las técnicas gravimétricas. Técnicas gravimétricas de precipitación química. Etapas de un análisis gravimétrico de precipitación.

Bloque IV.- “Técnicas Instrumentales de análisis”

Tema 6. Introducción a las técnicas instrumentales de análisis.

Parámetros de calidad en los métodos analíticos. Introducción a las técnicas instrumentales y clasificación.

Tema 7. Técnicas Espectroscópicas.

Introducción a las técnicas espectroscópicas. Espectroscopía de absorción ultravioleta y visible. Espectroscopía de absorción en infrarrojo. Espectroscopía de absorción atómica. Fundamentos. Instrumentación. Análisis cuantitativo. Aplicación de la técnica al análisis de muestras industriales y medioambientales.

Tema 8. Técnicas Electroanalíticas

Introducción a las técnicas electroanalíticas. Técnicas potenciométricas. Fundamentos. Aplicaciones de las técnicas potenciométricas al análisis de muestras industriales y medioambientales.

Tema 9. Técnicas de separación cromatográficas.

Introducción a las técnicas de separación cromatográfica. Clasificación de técnicas cromatográficas. Cromatografía de líquidos de alta eficacia y Cromatografía de gases. Instrumentación. Aplicaciones de la cromatografía para el análisis de muestras industriales y medioambientales.

IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción
Resolución de ejercicios, problemas, casos	Se resolverán problemas de aplicación de los conocimientos teóricos impartidos en clase
Lecturas	Clases magistrales con presentaciones en powerpoint donde se explicaran los fundamentos teóricos de la Química Analítica y el análisis químico.



Trabajos colectivos	Estudio de Casos 1. La estrategia metodológica que se utilizará es el aprendizaje basado en casos, donde los estudiantes trabajan en grupo con metas comunes, siendo evaluados tanto en su conjunto, según la productividad del grupo, como de manera individual.
Laboratorios experimentales y/o tecnológicos	Aplicación práctica en el laboratorio de los conocimientos teóricos
Trabajos colectivos	Estudio de Casos 2. La estrategia metodológica que se utilizará es el aprendizaje basado en casos, donde los estudiantes trabajan en grupo con metas comunes, siendo evaluados tanto en su conjunto, según la productividad del grupo, como de manera individual.
Otras actividades	Propuesta de una aplicación experimental de los conceptos teóricos vistos en la asignatura
Tutorías académicas	Tutorías de seguimiento de actividades realizadas en los temas explicados en clase
Realización de pruebas	Resolución de supuestos teórico-prácticos y problemas de forma individual



V.-Tiempo de Trabajo del estudiante (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	39
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	15
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	16
Realización de pruebas	5
Tutorías académicas	45
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	15
Preparación de clases teóricas	40.5
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	30
Preparación de pruebas	19.5
Total de horas de trabajo del alumnado	225

VI.-Metodología y plan de trabajo		
Tipo	Periodo	Contenido
Trabajos colectivos	Semana 10 a Semana 10	Se planteara un Estudio de Casos a los alumnos para su resolución en el aula.
Trabajos colectivos	Semana 5 a Semana 5	Se planteara un Estudio de Casos a los alumnos para su resolución en el aula.
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 15	Clases Magistrales con presentaciones en PowerPoint y ejemplos prácticos.
Laboratorios experimentales y/o tecnológicos	Semana 12 a Semana 15	Este segundo bloque de prácticas pretende desarrollar en los alumnos el manejo de equipos y el conocimiento teórico de las técnicas instrumentales de análisis (consultar calendario de actividades).
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 15	Se plantearan a los estudiantes la realización de un proyecto en el que deben desarrollar un protocolo experimental en base a los conocimientos teóricos adquiridos a lo largo del curso
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 1	Se planteara un Estudio de Casos a los alumnos para su resolución en el aula.



Pruebas	Semana 9 a Semana 9	El profesor planteará una actividad individual para evaluar los conocimientos adquiridos en la asignatura.
Laboratorios experimentales y/o tecnológicos	Semana 12 a Semana 15	Prácticas de técnicas clásicas de análisis: Este primer bloque de prácticas tiene como objeto aplicar los conocimientos adquiridos del equilibrio químico así como las técnicas volumétricas y gravimétricas (consultar calendario de actividades).
Otras actividades	Semana 1 a Semana 15	Se plantearán a los estudiantes la realización de un proyecto en el que deben desarrollar un protocolo experimental en base a los conocimientos teóricos adquiridos a lo largo del curso



VII.-Método de evaluación

El modelo de evaluación general es la evaluación continua, tal como establece el Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

Deberán utilizarse todos los sistemas de evaluación establecidos para la asignatura en la memoria de la titulación, excepto aquellos que tuviesen una ponderación mínima del 0%, que podrán utilizarse en los cursos académicos en los que el profesorado lo considere oportuno. Cada uno de los sistemas de evaluación podrá ser aplicado mediante una o más actividades de evaluación, coherentes con ese sistema. Ninguna de las actividades de evaluación podrá superar individualmente el 60% de la calificación global de la asignatura.

La suma de las actividades de evaluación no revaluables no podrá superar el 40% de la calificación global de la asignatura y, en general, no deberían tener nota mínima (salvo en el caso de actividades de carácter práctico en las que, estrictamente, no pudieran reproducirse en la convocatoria extraordinaria las condiciones de evaluación de la convocatoria ordinaria).

Los estudiantes que no consigan superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, o no se hayan presentado, podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria únicamente a las actividades de evaluación revaluables no superadas.

La distribución y características de las actividades de evaluación son las que se describen a continuación.

VII.A.- Descripción de las pruebas de evaluación y su ponderación



Tabla Resumen de Actividades y Evaluación.

El sistema de evaluación de las titulaciones en el marco del EEES es la evaluación continua. En el sistema de evaluación continua la asistencia a clase es obligatoria, el % Mínimo de asistencia a clase es del 80% y en el caso de la prácticas de laboratorio el % Mínimo de asistencia es del 100%.

Actividad*	Evaluación	Temas	Tipo	Ponderación	Competencias evaluadas
Lección magistral y propuesta de problemas a	Prueba escrita 1 (P1): preguntas cortas y problemas a	1-5	Liberatoria, reevaluable.	30%	CE4, CG3
	Prueba escrita 2 (P2): preguntas cortas y problemas a	6-9	Liberatoria, reevaluable.	30%	CE4, CG3
Prácticas laboratorio b	Prácticas laboratorio (PL):Asistencia, ejecución de tareas, prueba test, informes, observación.	1-9	Liberatoria, no reevaluable. (Test reevaluable)	10%	CG5
Estudio de casos 1 c	Estudio de casos 1 (EC1).Asistencia, cuestiones cortas, informe grupal, observación	6	Acumulativa. No reevaluable.	12%	CG3, CE4
Estudio de casos 2 c	Estudio de casos 2. (EC2). Asistencia, cuestiones cortas, informe grupal, observación	7	Acumulativa. No reevaluable.	12%	CG3, CE4
Aprendizaje Basado en Proyectos d	Otras actividades (OA). actividad individual o grupal donde se evaluarán los conocimientos adquiridos en la asignatura	1-9	Acumulativa. no reevaluable	6%	CG3, CE4



La Calificación final (CF) de la asignatura se obtendrá de aplicar la siguiente ecuación: $CF = P1 * 0,30 + P2 * 0,30 + PL * 0,10 + EC1 * 0,12 + EC2 * 0,12 + OA * 0,06$. La asignatura se superara siempre y cuando $CF \geq 5$; $P1 \geq 4$; $P2 \geq 4$; $PL \geq 5$ y $(P1 + P2) / 2 \geq 5$

a Las pruebas escritas constarán de preguntas cortas y problemas a resolver. Para que estas pruebas sean liberatorias será necesario obtener una calificación mínima de 4 en las mismas. Si la calificación es inferior a 4, podrán ser reevaluadas en segunda convocatoria. **Para superar la asignatura ambas pruebas escritas deben tener al menos una calificación de 4 y la media de ambas debe ser igual o superior a 5.** El material permitido para la realización de estas pruebas consistirá en el enunciado de la prueba, útiles de escritura (bolígrafo excepto color rojo) y calculadora. Estas pruebas son individuales. El incumplimiento de estas normas se penalizará con la calificación de suspenso en la asignatura en la convocatoria evaluada donde se produzca dicho incumplimiento.

b La asistencia y realización de las actividades prácticas en el laboratorio es obligatoria para superar la asignatura. Para que estas pruebas sean liberatorias es necesario obtener una calificación mínima de 5 en las mismas. En la calificación de las prácticas de laboratorio, el 20% corresponderá a la calificación obtenida en la prueba escrita tipo test (PT) y el 80% restante a la calificación obtenida mediante la ejecución de las tareas en el laboratorio, los informes entregados, la observación del profesor (OP). La nota del laboratorio (PL) se obtendrá de aplicar la siguiente ecuación: $PL = 0,2 * PT + 0,8 * OP$. **Los alumnos repetidores que hayan superado el laboratorio en el curso anterior se les mantendrá la nota obtenida en dicho curso, si así lo consideran oportuno, esto deberá ser comunicado por escrito a los profesores de la asignatura, de lo contrario deberán repetir el laboratorio. En caso de suspender el laboratorio como consecuencia del examen tipo test, o el informe este podrá ser reevaluado.**

c La asistencia y realización de las actividades prácticas en el aula (Estudio de casos) es obligatoria para superar la asignatura. La calificación de estas actividades prácticas en aula convencional se distribuirá de la siguiente manera: 12% de la calificación final para la Actividad de Estudio de casos 1, 12% de la calificación final para la Actividad de Estudio de casos 2.

d La realización de esta prueba es obligatoria para superar la asignatura y no reevaluable tendrá un valor de un 6% del total.

* La solución de las actividades prácticas obligatorias debe ser original, no pudiendo utilizar soluciones realizadas por otras personas distintas a las reflejadas en la autoría de la solución. El profesor se reserva la posibilidad de requerir defensa presencial, de todos o parte de las/los autoras/es, de actividades prácticas si así lo cree necesario. El plagio total o parcial de dichas soluciones se penalizará con la calificación de suspenso en la asignatura en la convocatoria evaluada donde se produzca dicho plagio.

Evaluación en Convocatoria Adelantada

El estudiante que haya solicitado la convocatoria adelantada deberá ponerse en contacto con el profesor responsable de la asignatura, tan pronto sea posible, para que le facilite la información y/o material necesario para la evaluación, que será similar a la que seguirá el resto de estudiantes matriculados en la asignatura.

VII.B.- Evaluación de estudiantes con dispensa académica de asistencia a clase

La concesión de Dispensa Académica de Asistencia a Clase (DAAC no implica que el estudiante quede automáticamente eximido de participar en las actividades de evaluación continua ni en las actividades formativas presenciales de asistencia obligatoria establecidas en la guía docente. Una vez concedida la dispensa, el estudiante deberá contactar con el docente, que podría proponerle las adaptaciones que considere convenientes, siempre que garanticen la adquisición y adecuada evaluación de los resultados de aprendizaje previstos. El estudiante deberá mantener a lo largo de curso una comunicación fluida con el docente para que este le proporcione información sobre las fechas en que se realizarán esas actividades formativas y de evaluación, en caso de que su programación no estuviese ya fijada y a disposición de los estudiantes en el momento de la concesión de la dispensa.

Asignatura con posibilidad de dispensa: Si

VII.C.- Revisión de las pruebas de evaluación

Se realizará conforme al Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

VII.D.- Estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales



A fin de garantizar la igualdad de oportunidades, la no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico, los y las estudiantes con discapacidad o con necesidades educativas especiales podrán solicitar adaptaciones curriculares para el seguimiento de sus estudios. Esas adaptaciones serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad de la Universidad Rey Juan Carlos, de acuerdo con la normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad de la Universidad.

Dicha Unidad emitirá un informe de adaptaciones curriculares, por lo que los y las estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con la Unidad (discapacidad.programa@urjc.es), a fin de analizar conjuntamente las distintas alternativas.

VII.E.- Conducta académica, integridad y honestidad académica

La Universidad Rey Juan Carlos está plenamente comprometida con los más altos estándares de integridad y honestidad académica, por lo que estudiar en la URJC supone asumir y suscribir los valores de integridad y la honestidad académica recogidos en el Código Ético de la Universidad (<https://www.urjc.es/codigoetico>).

Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos (<https://www.urjc.es/images/Universidad/Presentacion/normativa/normativa%20convivencia%20universitaria.pdf>) y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.



VIII.-Recursos y materiales didácticos	
Bibliografía básica	
Experimentación en Química Analítica. Isabel Sierra Alonso, Sonia Morante Zarcero, Damián Pérez Quintanilla. Serie Ciencias Experimentales y Tecnología. Editorial Dykinson, S.L. 2007.	
Principios de Análisis Instrumental, Skoog, Holler, Nieman, Quinta Edición, Ed. Mc Graw Hill	
Problemas resuelto de química Analítica. López Cancio, José Antonio. Ed. Thomson.	
Química Analítica Contemporánea. J.F.Rubinson, K.A. Rubinson, Pearson Education. Primera edición. 2000	
Química Analítica Moderna, D. Harvey, Mc Graw Hill, Madrid, 2002	
Análisis Químico Cuantitativo, D.C. Harris, Editorial Reverté 3ª edición, 2007	
Equilibrios iónicos y sus aplicaciones analíticas, M. Silva, J. Barbosa, Editorial Síntesis, Madrid, 2002.	
Prácticas de Análisis Instrumental, Isabel Sierra, Damián Pérez, Sonia Morante, Yolanda Pérez, Ruth Ballesteros, Alfredo Sánchez, Dykinson, S.L., Madrid, 2008	
Fundamentos de Química Analítica, D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler. S.R. Crouch, Ed. Thomson-Paraninfo 8ª edición, 2005.	
Análisis Instrumental. Algunas herramientas de enseñanza-aprendizaje adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior. Isabel Sierra Alonso, Damián Pérez Quintanilla, Santiago Gómez Ruiz, Sonia Morante Zarcero. Netbiblo. 2010.	
Bibliografía complementaria	
Problemas resueltos de química aplicada. C. Orozco, M. N. González, A. Pérez. Ed. Paraninfo.	
Estadística y Quimiometría para Química Analítica. James N. Miller, Jane C. Miller, Ed. Prentice Hall, 2002,	
How to Use Excel in Analytical Chemistry and in General Scientific Data Analysis. Robert de Levie, Cambridge University Press, 2001.	
R. Chang, J. Overby. Química. Ed. McGraw Hill 13ª Edición, Mexico D. F., 2020.	
Principios de Química. Los caminos del descubrimiento, Autor: P. Atkins, L. Jones, Editorial: Panamericana.	
Química General: principios y aplicaciones modernas, R. H. Petrucci, F. G. Herring, J.D. Madura, C. Bissonnette, Ed. Pearson, 11ª Edición.	
La Química en problemas. J.M.Teijón, J.A.García, Y.Jimenez, I.Guerrero. Ed. Tebar.	
Química. La Ciencia Central. Brown, Lemay, Bursten, Murphy, Woodward, Ed. Pearson, 12ª Edición.	
Chemistry in Context. Applying chemistry to society. Tenth Edition. A project of the American Chemical Society. Ed. Mc. Graw Hill. 2020	

IX.-Profesorado	
Nombre y apellidos	ISABEL MARTINEZ GARCIA
Correo electrónico	isabel.martinezg@urjc.es



Categoría	Investigador
Responsable de asignatura	No
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	0
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	0
Nombre y apellidos	JUDITH GAÑAN ACEITUNO
Correo electrónico	judith.ganan@urjc.es
Departamento	Tecnología Química y Ambiental
Categoría	Profesor/a Contratado/a Doctor/a
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	2
Nº de Sexenios	2
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	2
Nombre y apellidos	DAMIAN PEREZ QUINTANILLA
Correo electrónico	damian.perez@urjc.es
Departamento	Tecnología Química y Ambiental
Categoría	Titular de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	Si
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	5

Nº de Sexenios	3
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	6
Nombre y apellidos	
	LORENA GONZALEZ GOMEZ
Correo electrónico	
	lorena.gonzalez@urjc.es
Departamento	
	Tecnología Química y Ambiental
Categoría	
	Profesor/a Ayudante Doctor/a
Titulación académica	
	Doctor
Responsable de asignatura	
	No
Horario de Tutorías	
	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	1
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	1
Nombre y apellidos	
	GONZALO MARTINEZ GARCIA
Correo electrónico	
	gonzalo.martinez@urjc.es
Departamento	
	Tecnología Química y Ambiental
Categoría	
	Profesor/a Ayudante Doctor/a
Titulación académica	
	Doctor
Responsable de asignatura	
	No
Horario de Tutorías	
	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	0
Nº de Sexenios	1
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	1
Nombre y apellidos	
	NATALIA CASADO NAVAS



Correo electrónico	natalia.casado@urjc.es
Departamento	Tecnología Química y Ambiental
Categoría	Profesor/a Contratado/a Doctor/a
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	2
Nº de Sexenios	1
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	1

