

QUÍMICA ANALÍTICA

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación Básica	Química	1º	2º	6	Básica
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Dr. DOMINGO GÁZQUEZ EVANGELISTA Dr. JORGE F. FERNÁNDEZ SÁNCHEZ Dr. CARLOS JIMÉNEZ LINARES			Departamento de Química Analítica. Bloque III. 958240795 dgazquez@ugr.es Departamento de Química Analítica. Bloque III. 958248098 clinares@ugr.es Departamento de Química Analítica. Despacho 25 de la unid. Interdep. de Q. General, Edificio IV Planta baja. 958240451 jffernan@ugr.es Facultad de Ciencias. Campus de Fuentenueva. 18071. Granada.		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Domingo Gázquez: Miércoles de 10 a 13 h; Viernes de 9:30 a 12:30 h Jorge F. Fernández: Lunes y jueves de 12:00 a 14:00 h Miércoles de 16:00 a 18:00 h Carlos Jiménez: Martes, Miércoles y Jueves de 9:30 a 12:30 h		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Química					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener cursadas, con aprovechamiento, la Química de Bachillerato y Química Inorgánica, impartida en primer semestre.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Reacciones ácido-base. Reacciones de formación de complejos. Reacciones redox. Reacciones de					



precipitación. Metodología Analítica.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

CG1	Poseer y comprender los conocimientos fundamentales en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CI1	Capacidad de análisis y síntesis
CI2	Capacidad de organizar y planificar
CI3	Comunicación oral y escrita en la lengua propia
CI5	Resolución de problemas
CP1	Trabajo en equipo
CP4	Razonamiento crítico
CS1	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
CB4	Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Al cursar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de.

A)

- 1.- Identificar las funciones de la Química Analítica en la sociedad actual y comprender la importancia de cada una de las etapas del proceso analítico.
- 2.- Aplicar un tratamiento estadístico básico para evaluar la calidad de los resultados analíticos.
- 3.- Comprender los fenómenos, conceptos y principios relacionados con el equilibrio químico en disolución
- 4.- Conocer y aplicar otros parámetros relacionados con los equilibrios en disolución: pH, grado de reacción lateral, solubilidad, potencial electroquímico.
- 5.- Aplicar la metodología correcta para la realización de cálculos relacionados con el comportamiento de las sustancias en disolución.
- 6.- Conocer los procesos ácido-base, complejación, precipitación y redox que tienen lugar en disolución, así como los cálculos implicados en cada tipo de proceso.



7.- Conocer los métodos de análisis gravimétrico y volumétrico, así como sus principales aplicaciones en la Ingeniería Química.

B) Desarrollar habilidades y destrezas relacionadas con:

1. Hábitos de estudio y trabajo regular útiles para la formación y el desarrollo profesional.
2. La capacidad para trabajar en equipo.
3. La habilidad para argumentar desde criterios racionales en un grupo o seminario.
4. La capacidad crítica a la hora de procesar la información.
5. La mejora de la presentación escrita y la comunicación oral.
6. El manejo de las diversas fuentes de información, tanto la bibliografía tradicional (libros, tablas de constantes, etc.) como las TICs.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

BLOQUE I: Metodología en Química Analítica

Tema 1. Introducción a la metodología en Química Analítica

Definición y objetivos de la Química Analítica. Clasificaciones en Química Analítica. El proceso analítico: etapas. Método y procedimiento analíticos.

Tema 2. Evaluación de los datos analíticos

Calidad en las medidas analíticas. Metrología en Química Analítica: trazabilidad e incertidumbre. Distribución de datos experimentales: Parámetros característicos de una distribución. Componentes del error en los resultados analíticos. Exactitud de un resultado analítico: veracidad y precisión. Expresión de los resultados: convenio de cifras significativas.

BLOQUE II: Equilibrios Iónicos en disolución. Aplicaciones analíticas

Tema 3. Equilibrio Químico

Concepto de equilibrio químico. Aspectos termodinámicos. Ley de acción de masas. Expresión de la constante de equilibrio. Factores que afectan al equilibrio químico. Electrolitos y no electrolitos. Actividad y coeficientes de actividad. Ley de Debye-Hückel

Tema 4. Reacciones ácido-base. Volumetrías ácido-base

Conceptos ácido-base. Fuerza relativa de los ácidos y las bases. Disolventes niveladores y diferenciadores. Constante de autoprotólisis. pH: diferentes escalas. Hidrólisis. Disoluciones reguladoras. Equilibrios ácido-base en sistemas complejos. Curvas de valoración. Indicadores químicos. Patrones y disoluciones valoradas. Valoraciones no acuosas. Ejemplos de valoraciones ácido-base.

Tema 5. Reacciones de formación de complejos. Volumetrías de complejación

Concepto. Tipos de ligandos. Teoría de Werner. Formulación y nomenclatura de complejos. Constantes de estabilidad sucesivas y globales. Factores que afectan a la estabilidad. Valoraciones con ligandos monodentados. Valoraciones con ligandos polidentados. Indicadores metalocrómicos. Tipos de valoraciones complexométricas. Ejemplos de valoraciones de complejación.



Tema 6. Reacciones de precipitación. Volumetrías de precipitación

Equilibrios heterogéneos. Solubilidad y producto de solubilidad. Condiciones de precipitación y disolución. Factores que afectan a la solubilidad. Precipitación fraccionada. Volumetrías de precipitación.

Tema 7. Análisis Gravimétrico

Introducción. Clasificación de los métodos gravimétricos. Formación y evolución de los precipitados. Propiedades de los precipitados. Calcinación de los precipitados. Precipitación en medio homogéneo. Operaciones generales del análisis gravimétrico. Cálculos en análisis gravimétrico. Aplicaciones del análisis gravimétrico.

Tema 8. Reacciones de oxidación-reducción. Volumetrías de oxidación-reducción

Reacciones redox. Estado de oxidación. Ajuste de reacciones. Pilas. Concepto. Tipos. Fuerza electromotriz de las pilas. Potenciales de celda. Energía libre. Ecuación de Nernst. Factores que afectan al potencial de un sistema redox. Aplicación de la ecuación de Nernst. Limitaciones en el uso de potenciales normales de electrodo. Curvas de valoración. Indicadores redox. Reacciones redox previas. Patrones y disoluciones valorantes. Principales aplicaciones de las volumetrías redox.

TEMARIO PRÁCTICO:

- Seminarios/Debates

Debates sobre los diferentes apartados del temario y resolución de problemas numéricos relacionados con el mismo.

- Prácticas de Laboratorio (Es obligatoria la asistencia, al menos, a 4 sesiones prácticas)

Práctica nº 1. **Hidrólisis de sales. Acción reguladora.**

Práctica nº 2. **Contraste de una disolución de ácido clorhídrico.**

Práctica nº 3. **Determinación conjunta de carbonatos y bicarbonatos**

Práctica nº 4. **Determinación complexométrica de la dureza de un agua natural.**

Práctica nº 5. **Determinación De Fe(II) mediante una volumetría de oxidación-reducción con dicromato.**

Practica nº 6 **Determinación de la riqueza de NaClO en una lejía comercial**

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- *FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA*, D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, 8ª Ed., Thomson, Madrid, 2005.
- *QUÍMICA ANALÍTICA GENERAL (Vol I)*, P. Sánchez y Mª I. Gómez, Ed. Síntesis, Madrid, 2006.
- *EQUILIBRIOS IÓNICOS Y SUS APLICACIONES ANALÍTICAS*, M. Silva, J. Barbosa, Síntesis, Madrid 2002.
- *EQUILIBRIOS QUÍMICOS EN DISOLUCIÓN: APLICACIONES ANALÍTICAS*, J.A. Ávila Rosón, A. Fernández Gutiérrez, E.J. Alonso Hernández, J.F. Fernández Sánchez, Universidad de Granada, Granada, 2005.
- *ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO*, D.C. Harris, 3ª ed., Reverté, Barcelona 2007.
- *QUÍMICA ANALÍTICA CONTEMPORANEA*, K.A. Rubinson, J.F. Rubinson, Pearson Educación, México, 2000.



BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- **QUÍMICA.** *Un proyecto de la ACS, American Chemical Society, Reverte, Barcelona, 2005.*
- **QUÍMICA,** R. Chang, , 6ª Ed., McGraw Hill, Madrid, 1999
- **INTRODUCCIÓN AL EQUILIBRIO QUÍMICO**, A.M. García Campaña, L. Cuadros Rodríguez, Base Universitaria (Iniciación a la Química Superior) Anaya, Madrid, 2004.
- **QUÍMICA ANALÍTICA CUANTITATIVA,** R.A. Day, A.L. Underwood, Prentice Hall, México, 1989.
- **PROBLEMAS RESUELTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA,** P. Yáñez-Sedeño, J.M. Pingarrón, F.J.M. de Villena, Síntesis, Madrid, 2003.
- **PROBLEMAS RESUELTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA,** J.A. López Cancio, Thomson, 2005.
- **CURSO EXPERIMENTAL EN QUÍMICA ANALÍTICA,** J. Guiteras, R. Rubio, G. Fonrodona, Síntesis, Madrid, 2003

ENLACES RECOMENDADOS

- CHEMISTRY. <http://www.towson.edu/csme/mctp/Technology/Chemistry.html>.
- BERKELEY CHEMISTRY LIBRARY. <http://www.lib.berkeley.edu/CHEM/>.
- UMEÅ UNIVERSITY: ANALYTICAL CHEMISTRY TEACHING RESOURCES.
<http://www.anachem.umu.se/eks/pointers.htm>.
- <http://www.files.chem.vt.edu/chem-ed/scidex.html>
- <http://bcs.whfreeman.com/qca/default.asp?s=&n=&i=&v=&o=&ns=0&t=&uid=0&rau=0>

METODOLOGÍA DOCENTE

Las actividades presenciales propuestas para el desarrollo del programa antes especificado son:

1. **Lección magistral** (Clases teóricas-expositivas). Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos, con el propósito de fomentar en el alumno el estudio de los conceptos expuestos, la reflexión y la capacidad crítica. (25 horas)
Competencias: CG1, CI1, CI2 y CP4.
2. **Seminarios-Debates.** Actividad que tiene como objetivos, por una parte, instruir al alumnado en las técnicas y estrategias utilizadas en la resolución de problemas numéricos relacionados con el Temario desarrollado, y por otra, fomentar el debate acerca de temas planteados en las clases teóricas. (16 horas).
Competencias: CI3, CI5 y CB4.
3. **Prácticas de laboratorio:** Realización de prácticas en el laboratorio, aplicando experimentalmente los conocimientos y habilidades adquiridas en las actividades del aula. Tienen como objetivo que el alumnado adquiera las habilidades y destrezas básicas necesarias para el trabajo del laboratorio de Química Analítica, identificando las etapas del método analítico, y familiarizándose con el material y los procesos de medida. (5 prácticas de 3 horas de duración=15 horas).
Competencias: CP1 y CS1.
4. **Tutorías:** Tienen por objeto orientar el trabajo del alumno, detectar las dificultades que surgen en su



aprendizaje de la materia y proponer soluciones personalizadas.

Competencias: CG1, CP1, CI1 y CI2.

5. Realización de exámenes: 4 horas

Competencias: CG1, CI1, CI3, CI5, CP4 y CB4

Las actividades no presenciales propuestas son:

1. TG: trabajos propuestos para la realización por grupos reducidos de alumnos, relacionados con algún aspecto del programa.
2. ETI: Estudio y trabajo individual del alumno.
3. TAD: trabajos individuales académicamente dirigidos.

La realización de estas actividades vendrá condicionada por el número de alumnos y el resto de tareas programadas.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Segundo semestre	Temas del temario	Actividades presenciales (60 horas)						Actividades no presenciales (90 horas)		
		ST (horas)	SL (horas)	SRP (horas)	S (horas)	E	TI (horas)	ETI (horas)	TG (horas)	TAD(horas)
Semana 1	P ¹ ,1,2	2						3		
Semana 2	2	2			1			3		
Semana 3	3	1		1	1		1	2		
Semana 4	4	1			1			4	2	6
Semana 5	4	1		1				4		
Semana 6	4	1		1	1		1	2		
Semana 7	5	2						4	2	
Semana 8	5	2		1				4	2	6
Semana 9	5	2			1		1	3		

¹ P. Presentación asignatura



Semana 10	6	2		1				4		
Semana 11	6, 7	2	3	1				3		
Semana 12	7, 8	2	3		1		1	3	2	
Semana 13	8	2	3	1				4		
Semana 14	8	2	3		1			3		
Semana 15	8	1	3	1	1	4	1	4	2	6
								7		
Total horas		25	15	8	8	4	5	57	10	18

ST – SESIONES TEÓRICAS
 SL – SESIONES DE LABORATORIO
 SRP – SESIONES DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
 S – SEMINARIOS-DEBATES
 E – EXÁMENES
 TI – TUTORÍAS INDIVIDUALES
 TC – TUTORÍAS COLECTIVAS
 ETI – ESTUDIO Y TRABAJO INDIVIDUAL DEL ALUMNO
 TG – TRABAJO EN GRUPO
 TAD– TRABAJOS ACADÉMICAMENTE DIRIGIDOS

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

1. Intervenciones en el aula, tanto en las clases teóricas como en los seminarios-debates.
2. Exámenes escritos para determinar los conocimientos sobre el programa de teoría, la resolución de problemas numéricos y las prácticas de laboratorio.
3. Realización de trabajos propuestos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN CONTINUA

- Grado de conocimiento de los contenidos teóricos y prácticos (exámenes escritos).
- Valoración de los trabajos realizados, individualmente o en equipo, atendiendo a la presentación, redacción y claridad de ideas, estructura y nivel científico, creatividad, justificación de lo argumentado y actualización de la bibliografía consultada.
- Grado de implicación y actitud del alumno manifestadas en su participación en las actividades de clase, laboratorio, consultas (tutorías) y en la elaboración de los trabajos.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL (sólo para aquellos estudiantes que, por causa justificada, no puedan cumplir con el método de evaluación continua) y de acuerdo con lo recogido en el artículo 8º de la “Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada”.



CALIFICACIÓN FINAL

- El estudiante ha de superar por separado la teoría, los problema y las prácticas de laboratorio.
- La calificación del examen final supondrá, como mínimo, el 70% de la calificación final.
- Los resultados obtenidos durante la realización de las prácticas de laboratorio se valorarán con un 20% de la calificación final.
- Las intervenciones en el aula y los trabajos académicos dirigidos, valdrán, como máximo, un 10% de la calificación final.

FECHAS DE LOS EXÁMENES FINALES

- 9/07/2015 y 1/09/2015

INFORMACIÓN ADICIONAL

Se utilizará la plataforma docente SWAD como forma de comunicación no presencial entre el profesor y los alumnos.

