

Guía docente de la asignatura

Química Analítica

Fecha última actualización: 21/06/2021

Fecha de aprobación: 21/06/2021

Grado	Grado en Ingeniería Química		Rama	Ingeniería y Arquitectura			
Módulo	Formación Básica		Materia	Química			
Curso	1º	Semestre	1º	Créditos	6	Tipo	Troncal

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Se recomienda tener cursadas, con aprovechamiento, la Química de Bachillerato, y tener conceptos básicos relacionados con ácidos y bases, y oxidantes y reductores. Es muy recomendable que se maneje con soltura el concepto de concentración y sus diversas formas de expresión.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

- Metodología Analítica.
- Reacciones ácido-base.
- Reacciones de formación de complejos.
- Reacciones redox.
- Reacciones de precipitación.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA**COMPETENCIAS GENERALES**

- CG01 - 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.
- CG02 - Saber aplicar los conocimientos de Ingeniería Química al mundo profesional, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.
- CG03 - Adquirir la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de la Ingeniería Química, así como de extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre las mismas.
- CG04 - Saber transmitir de forma oral y escrita información, ideas, problemas y soluciones relacionados con la Ingeniería Química, a un público tanto especializado como no especializado.
- CG06 - Capacidad de organizar y planificar



- CG08 - Trabajo en equipo
- CG10 - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE04 - Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá:

- Identificar las funciones de la Química Analítica en la sociedad actual y comprender la importancia de cada una de las etapas del proceso analítico.
- Aplicar un tratamiento estadístico básico para evaluar la calidad de los resultados analíticos.
- Comprender los principios relacionados con el equilibrio químico en disolución y los correspondientes cálculos
- Conocer los procesos ácido-base, complejación, precipitación y redox que tienen lugar en disolución, así como los cálculos implicados en cada tipo de proceso.
- Conocer los métodos de análisis volumétrico y gravimétrico, así como sus principales aplicaciones en la Ingeniería Química.
- Adquirir los hábitos y destrezas fundamentales para desenvolverse en un laboratorio de Química Analítica.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

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 autoprotolisis. 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.

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 1. Hidrólisis de sales. Acción reguladora.



- Práctica 2. Contraste de una disolución de ácido clorhídrico.
- Práctica 3. Determinación conjunta de carbonatos y bicarbonatos.
- Práctica 4. Determinación complexométrica de la dureza de un agua natural.
- Práctica 5. Determinación de Fe(II) mediante una volumetría de oxidación-reducción con dicromato.
- Práctica 6. Determinación del contenido de cloruros en un agua natural por el método de Mohr.
- Práctica 7. Determinación de la riqueza de NaClO en una lejía comercial.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- MANUAL DE QUÍMICA ANALÍTICA PARA INGENIEROS QUÍMICOS, J.F. Fernández Sánchez, J.C. Ávila Rosón, Ed. Técnica Avican, 2016.
- 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 M^a 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

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 Rodriguez, Base Universitaria (Iniciación a la Química Superior) Anaya, Madrid, 2004.
- QUIMICA 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.

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos o visitas a industrias
- MD03 Prácticas de laboratorio o de campo
- MD05 Realización de trabajos o informes de prácticas

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

- Realización de cuestionarios escritos o test de autoevaluación (TEV).
- Exámenes escritos sobre el programa de teoría, las clases de problemas y las prácticas de laboratorio.
- Realización de trabajos por los alumnos (trabajos académicamente dirigidos, TAD).
- Evaluación de la participación personal, tanto en las clases de teoría como en las de problemas.
- Evaluación de la actividad desarrollada en el laboratorio.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL

Se utilizarán los siguientes criterios para la evaluación de los estudiantes:

- Constatación del dominio de los contenidos teóricos y prácticos, mediante 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 variedad de la bibliografía consultada.
- Grado de implicación y actitud del alumno manifestadas en su participación en el aula, en laboratorio, en las consultas (tutorías) y en la elaboración de los trabajos.

PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL

- Será necesario obtener un mínimo de 4 puntos en cada uno de los apartados.
- La calificación conjunta de los exámenes de teoría y de problemas supone el 70% de la nota final. La superación del examen final no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia. Al superar esta prueba el 50 % de la nota final, los alumnos que no la realicen, o que se ausenten de ella, se consideran «no presentados».
- Las prácticas de laboratorio, los cuestionarios individuales (TEV), los trabajos propuestos (TAD), las intervenciones en clase, tutorías y sesiones en grupo suponen el 30% de la nota final.



EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- La evaluación consistirá en una prueba escrita en la que se incluirán cuestiones de teoría, problemas numéricos, y preguntas sobre las prácticas de laboratorio.
- Aquellos estudiantes que no hubiesen hecho dichas prácticas realizarán una prueba práctica de laboratorio.
- La calificación conjunta de los exámenes de teoría y de problemas supone el 70% de la nota final. Al superar esta prueba el 50 % de la nota final, los alumnos que no la realicen, o que se ausenten de ella, se consideran «no presentados».
- Las prácticas de laboratorio, suponen el 30% de la nota final.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

De acuerdo con la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la UGR (http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/_doc/examenes/), se contempla la realización de una evaluación única final a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua. Para ello los estudiantes deberán seguir el procedimiento establecido en dicha normativa.

Dicha evaluación consistirá en una prueba escrita en la que se incluirán cuestiones de teoría, problemas numéricos y una prueba práctica de laboratorio.

- Prueba escrita en la que se incluirán cuestiones de teoría y problemas numéricos 70%
- Prueba práctica de laboratorio 30%

