

Guía docente

820530 - QAQ - Química Analítica

Última modificación: 08/08/2024

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 713 - EQ - Departamento de Ingeniería Química.
Titulación: GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).
Curso: 2024 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: ORIOL GIBERT AGULLO

Otros: Primer quadrimestre:
JOAN DE PABLO RIBAS - Grup: M21
ORIOL GIBERT AGULLO - Grup: M22

CAPACIDADES PREVIAS

Química
Química en disolución acuosa

REQUISITOS

QUÍMICA EN DISSOLUCIÓ AQUOSA - Prerequisit

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CEQUI-19. Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.

Transversales:

07 AAT N2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.

05 TEQ N1. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de clases de pizarra en las que el profesorado presenta los objetivos de aprendizaje relacionados con los contenidos de la asignatura, que posteriormente se aplican en la resolución de ejemplos prácticos. En la resolución de estos ejemplos se favorece la participación activa del estudiantado. Se proponen problemas numéricos así como casos reales en los que se aplicarán técnicas analíticas en el entorno de la industria y el medio ambiente. Durante el curso, al estudiantado se le proporcionan herramientas i material de aprendizaje para guiarlo en su proceso de aprendizaje y para que pueda consolidar los conocimientos sobre las técnicas de análisis químico que va adquiriendo a lo largo del curso.

Además, se utiliza habitualmente el Campus Digital ATENEA tanto para proporcionar material de la asignatura al estudiantado como para vehicular la comunicación entre éste y el profesorado.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El objetivo global de la asignatura es introducir al alumnado en el análisis químico, en las técnicas clásicas e instrumentales y en sus aplicaciones industriales y medioambientales.

Al finalizar la asignatura, el estudiantado ha de ser capaz de:

- 1) Describir las bases científicas y las aplicaciones más importantes de las técnicas clásicas e instrumentales de análisis químico.
- 2) Distinguir el tratamiento químico necesario para una muestra medioambiental o industrial previo al análisis químico de dicha muestra.
- 3) Determinar la concentración de diferentes analitos mediante la aplicación de volumetrías (ácido-base, complexometría, redox, precipitación).
- 4) Seleccionar la técnica instrumental idónea para analizar diferentes tipos de muestra.
- 5) Transformar la señal de salida de cualquier instrumento de análisis químico en concentración de analito.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	60,0	40.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

-Tema 1. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ANALÍTICA

Descripción:

Objetivos de la química analítica. Análisis cualitativo y análisis cuantitativo. Metodologías de análisis. (Of-line, atline, in-line, at-time). El problema analítico. Reacciones analíticas. Selectividad, límite de detección. Sistemática general del proceso analítico. Toma de muestra. Tratamiento de la muestra. Eliminación de interferencias. Técnicas de separación y técnicas de medida. Evaluación de los resultados analíticos. Los errores en Química Analítica: errores determinados e indeterminados. Precisión y exactitud.

Dedicación: 18h

Grupo grande/Teoría: 8h

Aprendizaje autónomo: 10h

-Tema 2. MÉTODOS CLÁSICOS DE ANÁLISIS: VOLUMETRÍAS

Descripción:

- Introducción a los métodos volumétricos: Fundamentos. Reacciones utilizadas en los métodos volumétricos. Volumetrías directas y por retroceso. Patrones. Indicación del punto final. Error de valoración.
- Volumetrías basadas en reacciones ácido-base: acidimetría y alcalimetría. Disoluciones valorantes. Patrones primarios. Curvas de valoración. Valoración de mezclas. Indicadores. Intervalos de viraje. Error de valoración.
- Volumetrías de formación de complejos. Curvas de valoración. Complexometría: disoluciones valorantes, indicadores metalocrómicos, patrones primarios.
- Volumetrías de precipitación. Curvas de valoración. Disoluciones valorantes, indicadores, patrones primarios.
- Volumetrías redox. Curvas de valoración redox. Detección del punto final. Indicadores redox. Tratamientos previos. Agentes oxidantes y reductores. Volumetrías con oxidantes fuertes: permanganato y dicromato. Volumetrías con reductores fuertes. Volumetrías con yodo: métodos directos e indirectos.
- Aplicaciones industriales y medioambientales de los diferentes tipos de volumetrías.

Dedicación: 56h

Grupo grande/Teoría: 20h

Aprendizaje autónomo: 36h



-Tema 3. MÉTODOS ELÉCTRICOS DE ANÁLISIS

Descripción:

- Clasificación de las técnicas electroanalíticas.
- Potenciometría. Fundamento. Tipos de electrodos. Instrumentación. Valoraciones potenciométricas.
- Conductimetría. Fundamento. Instrumentación.
- Aplicaciones ambientales e industriales de los diferentes métodos electroanalíticos.

Dedicación: 25h

Grupo grande/Teoría: 10h

Aprendizaje autónomo: 15h

-Tema 4. MÉTODOS ÓPTICOS DE ANÁLISIS

Descripción:

- Radiación electromagnética. Absorción y emisión de radiación. Clasificación de los métodos espectroscópicos.
- Espectroscopia de absorción molecular en el UV-VIS. Fundamento. Instrumentación: fuentes de radiación, sistema óptico, detectores. Análisis cualitativo. Análisis cuantitativo directo: ley de Lambert-Beer. Valoraciones.
- Espectroscopia de absorción atómica. Fundamento. Instrumentación. Métodos de atomización. Análisis cuantitativo.
- Espectroscopia de emisión molecular en el UV-VIS. Fundamento: Fluorescencia y fosforescencia. Instrumentación. Análisis cualitativo y cuantitativo.
- Espectroscopia de emisión atómica. Fundamento. Instrumentación. Fuentes de excitación: plasma. Análisis cuantitativo directo.
- Aplicaciones ambientales y industriales de los diferentes métodos espectroscópicos.

Dedicación: 27h

Grupo grande/Teoría: 12h

Aprendizaje autónomo: 15h

-Tema 5. CROMATOGRAFÍA

Descripción:

- Principios generales. Parámetros característicos. Eficacia y resolución. Clasificación de las técnicas cromatográficas.
- Cromatografía de gases. Cromatografía gas-líquido (CGL). Separación. Cromatografía gas-sólido (CGS). Separación. Instrumentación: columnas rellenas y capilares, detectores.
- Cromatografía líquida. Clasificación: cromatografía de adsorción, de partición en fase normal e inversa, de intercambio iónico. Instrumentación: bombas, inyector, columnas y detectores.
- Aplicaciones cualitativas y cuantitativas en el análisis ambiental e industrial.

Dedicación: 24h

Grupo grande/Teoría: 10h

Aprendizaje autónomo: 14h



SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La nota final (NF) constará de tres 'inputs':

- 1) Nota del examen parcial: EP1
- 2) Nota del examen parcial: EP2
- 3) Nota del examen final: EF1
- 4) Nota del examen final: EF2

Se calculará según:

$$NF = 0.20*EP1 + 0.20*EP2 + 0.30*EF1 + 0.30*EF2$$

Esta asignatura tiene prueba de reevaluación y se aplicará la normativa de la EEBE. Podrán acceder a la prueba de reevaluación aquellos estudiantes que cumplan los requisitos fijados por la EEBE en su Normativa de Evaluación y Permanencia (<https://eebe.upc.edu/ca/estudis/normatives-academiques/documents/eebe-normativa-avaluacio-i-permanencia-18-19-aprovat-je-2018-06-13.pdf>)

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Skoog, Douglas A. Fundamentos de química analítica. 8ª ed. Madrid, [etc.]: Thomson, cop. 2005. ISBN 8497323335.
- Harris, Daniel C. [et al.]. Anàlisi química quantitativa [en línea]. Barcelona: Reverté, 2006 [Consulta: 04/03/2021]. Disponible a: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6541. ISBN 8429172238.
- Christian, Gary D. Química analítica [en línea]. 6ª ed. México [etc.]: McGraw-Hill, 2009 [Consulta: 29/04/2020]. Disponible a: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4367. ISBN 9781456219901.

Complementaria:

- Harris, Daniel C. Exploring chemical analysis. 2nd ed. New York: Freeman and Company, cop. 2001. ISBN 0716735407.
- Kellner, Robert A. Analytical chemistry : the approved text to the FECS curriculum analytical chemistry. Weinheim [etc.]: Wiley-VCH, 1998. ISBN 3527288813.
- Skoog, Douglas A; Holler, F. James; Crouch, Stanley R. Principios de análisis instrumental. 6a ed. México: Cengage Learning, 2008. ISBN 9789706868299.
- Alegret, Salvador. Integrated analytical systems. Amsterdam [etc.]: Elsevier, 2003. ISBN 0444510370.

RECURSOS

Otros recursos:

Se le proporciona al alumnado apuntes elaborados por el profesorado. Estos apuntes son un soporte para las clases y una ayuda para el estudio del alumnado. Así, el contenido de estos apuntes es:

- Una colección de problemas de cada tema.
- Tablas, gráficos y figuras.

A través del campus digital se proporcionará información adicional al alumnado: artículos, páginas Web interesantes, exámenes resueltos de años anteriores, etc.

Además se publican las fechas de las actividades y se dan los resultados de los exámenes y las notas. Se da también al alumnado la posibilidad de plantear dudas que puedan surgir, tanto de las clases de teoría como de la resolución de problemas.