

ASIGNATURA: QUÍMICA ANALÍTICA

Código: 129211008

Titulación: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Curso: 1º

Profesor(es) responsable(s):

- JUAN IGNACIO MORENO SÁNCHEZ

-

Departamento: INGENIERÍA QUÍMICA Y AMBIENTAL

Tipo (T/Ob/Op): T Créditos (T+P): 4,5 + 3

Descriptor de la asignatura según el Plan de Estudios: Equilibrio Químico; Metodología del Análisis; Técnicas Instrumentales de Análisis

Objetivos de la asignatura:

1. Establecer los principios químicos de especial importancia en Química Analítica
2. Adquirir criterios para juzgar la exactitud y la precisión de los datos experimentales
3. Dar una visión del amplio espectro de las técnicas de la Química Analítica moderna
4. Adiestrar en los trabajos de Laboratorio, de modo que el alumno sea capaz de obtener datos analíticos de gran calidad

Materias relacionadas con esta asignatura:

- Química 2º Bachillerato
- Fundamentos de Química (1º cuatrimestre del curso)

Programa de la asignatura

A. Programa de Teoría:

Tema 1.- Generalidades. Obtención y Preparación de Muestras:

Objeto de la Química Analítica.- Técnicas de muestreo.- Preparación de muestras para el análisis.- Reglas de solubilidad de compuestos inorgánicos en agua. Algunas reglas de solubilidad de compuestos orgánicos.

Tema 2.- Interpretación Estadística de los Datos Obtenidos en Análisis:

Introducción.- Precisión y exactitud.- Tipos de errores.- Tratamiento estadístico de los datos analíticos.

Tema 3.- Equilibrio Químico Aplicado a la Química Analítica:

Concepto de equilibrio.- Ley de acción de masas.- Significado de la constante de equilibrio.- Reacciones analíticas más comunes.- Actividades y concentraciones efectivas.- Ley de Debye-Hückel.

Tema 4.- Volumetrías de Neutralización:

Definiciones de ácido, base y neutralización.- Fuerza de ácidos y bases.-Concepto de pH.- pH de ácidos y bases fuertes.- pH de las disoluciones de ácidos y bases débiles.- pH de los ácidos polipróticos.- pH en el punto de equivalencia en determinaciones ácido-base.- Disoluciones amortiguadoras.-Curvas de valoración ácido-base.- Indicadores empleados en volumetrías de neutralización.- Aplicaciones de las volumetrías de neutralización.

Tema 5.- Reacciones de Precipitación:

Solubilidad y producto de solubilidad.- Efecto del ion común.- Efecto del pH en la disolución de precipitados.- Efecto de la formación de un complejo en la disolución de un precipitado.- Efecto redox en la solubilidad de un precipitado.

Tema 6.- Métodos Gravimétricos:

Definición de métodos gravimétricos y factor gravimétrico.- Otros factores que afectan a la solubilidad de los precipitados.- Impurezas en los precipitados.- Lavado de precipitados.- Secado y calcinación de precipitados.

Tema 7.- Volumetrías de Precipitación:

Concepto de volumetría de precipitación.- Indicadores empleados en volumetrías de precipitación.- Determinaciones volumétricas por precipitación.- Curvas de valoración.

Tema 8.- Valoraciones Complexométricas:

Valoraciones complexométricas.- Tipos de volumetrías complexométricas.- Complejos con ligandos monodentados.- Complejos con ligandos multidentados: EDTA.- Efecto del pH en la constante de formación del complejo Metal-EDTA.- Efecto de otros agentes complejantes en la constante de formación del complejo Metal-EDTA.- Indicadores en volumetrías complexométricas.- Aplicaciones de las volumetrías complexométricas.

Tema 9.- Volumetrías Redox:

Teoría de las reacciones redox.- Potenciales de electrodo estándar.-Ecuación de Nernst: Aplicaciones.- Constantes de equilibrio de las reacciones redox.- Curvas de valoración redox.- Indicadores en los procesos redox.-Métodos analíticos redox: permanganometría y yodometrías.

Tema 10.- Métodos Electroquímicos:

Clasificación de los métodos instrumentales.- Métodos analíticos con celdas galvánicas.- F.e.m. de una celda galvánica.- Potenciometría.- Tipos de electrodos empleados en potenciometría.- Valoraciones potenciométricas: Aplicaciones.- Métodos analíticos con celdas electrolíticas.- Electrodeposición: Aplicaciones analíticas.- Culombimetría.- Aplicaciones de las valoraciones culombimétricas.- Polarografía.- Aplicaciones de la polarografía.- Valoraciones amperométricas y biamperométricas.

Tema 11.- Métodos Cromatográficos:

Extracción: Coeficiente de reparto.- Fundamento de la cromatografía.- Clasificación de los métodos cromatográficos.- Cromatografía de gases.- Cromatografía de líquidos.- Cromatografía de intercambio iónico.- Aplicaciones.

Tema 12.- Métodos Ópticos:

Definición y clasificación de los métodos ópticos de análisis.- Propiedades de la radiación electromagnética.- Los métodos espectroscópicos en las diversas regiones del espectro electromagnético.- Interacción de la radiación y la materia.- Leyes de la absorción: leyes de Lambert y Beer.- Espectroscopía ultravioleta y visible.- Espectroscopía de infrarrojo.- Fotometría de llama.- Espectroscopía de absorción atómica.-

B. Programa de Prácticas (resumido):

(Añada tantas filas como considere necesario)

Denominación de la práctica	Duración (h)	Tipo de práctica (Aula, laboratorio, informática)	Ubicación física (sede Dpto., aula informática, ...)
Cálculos estadísticos en Análisis Químico usando la Hoja de Cálculo de Excel	2 h	Informática	Aula de Informática nº 1
Cálculo de la solubilidad por iteración, resolución de problemas de equilibrio iónico y cálculos de coeficientes de actividad y fuerza iónica usando la Hoja de Cálculo de Excel	2 h	Informática	Aula de Informática nº 1
Hoja de cálculo para el tratamiento de los datos de una valoración de ácido fuerte con base fuerte	2 h	Informática	Aula de Informática nº 1
Operaciones con matrices, usando la Hoja de Cálculo de Excel y aplicación a la resolución de problemas de Química Analítica	2 h	Informática	Aula de Informática nº 1
Determinación de cloruros en agua	2 h	Laboratorio	Laboratorio de Química Analítica 2ª Planta (ETSII)
Determinación de carbonatos y bicarbonatos en agua (alcalinidad)	2 h	Laboratorio	Laboratorio de Química Analítica 2ª Planta (ETSII)
Análisis de calcio en agua por valoración con EDTA	2 h	Laboratorio	Laboratorio de Química Analítica 2ª Planta (ETSII)
Determinación de la dureza total de una agua por valoración con EDTA	2 h	Laboratorio	Laboratorio de Química Analítica 2ª Planta (ETSII)
Determinación de sulfatos en agua	2 h	Laboratorio	Laboratorio de Química Analítica 2ª Planta (ETSII)
Determinación de la Conductividad Eléctrica y del pH del agua	2 h	Laboratorio	Laboratorio de Química Analítica 2ª Planta (ETSII)
Análisis de sodio por emisión de llama	2 h	Laboratorio	Laboratorio de Química Analítica 1ª Planta (EUITC)



Determinación de la humedad y del contenido en nitrógeno de un compost	2 h	Laboratorio	Laboratorio de Química Analítica 1ª Planta (EUITC)
Análisis de fosfatos en un detergente: método espectrofotométrico	2 h	Laboratorio	Laboratorio de Química Analítica 1ª Planta (EUITC)
Análisis de nitratos y nitritos por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC)	2 h	Laboratorio	Laboratorio de Química Analítica 1ª Planta (EUITC)
Determinación de metales pesados por Espectroscopia de Absorción Atómica	2 h	Laboratorio	Laboratorio de Química Analítica 1ª Planta (EUITC)

C. Bibliografía básica:

- Química Analítica. SKOOG; WEST; HOLLER; CROUCH; Editorial Thomson. 2005.
- Análisis Químico Cuantitativo. HARRIS, D.C. Editorial Reverté S.A. Barcelona, 2001.
- Química Analítica Contemporánea. RUBINSON, J.F.; RUBINSON, K.A. Prentice Hall. México, 2000.
- Fundamentals of Analytical Chemistry. (Libro de Problemas) 6ª ed. SKOOG, D.; WEST, D.; HOLLER, F. Editorial Saunders College Publishing. Fort Worth, 1992.
- Problemas resueltos de Química Analítica. YAÑEZ-SEDEÑO, P; PINGARRÓN, J.M.; MANUEL DE VILLENA, F.J. Editorial Síntesis. Madrid, 2003
- Problemas Resueltos de Química Analítica paso a paso. LÓPEZ CANCIO, J.A. Editorial Thomson. 2005.

D. Evaluación del alumno:

CARACTERÍSTICAS DEL EXAMEN

MODALIDAD	CRITERIOS DE VALORACIÓN	DURACIÓN
Examen Escrito Teoría (25 preguntas tipo test)	5 puntos	1h 30 min
Examen escrito Problemas (4 problemas)	4 puntos	2 h
Prácticas (Asistencia obligatoria)	Asistencia (0,5 puntos) Libreta (0,5 puntos)	-

E. Observaciones:

- Se recomienda la Hoja de Cálculo del Excel como apoyo a la resolución de problemas
- En los exámenes, no se permitirá el uso de calculadoras programables
- Los temas de la asignatura y los boletines de problemas están en la página web del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental (Área de descarga) así como en reprografía