ASIGNATURA
Química Analítica
Año: 2024

DOCENTE RESPONSABLE

Apellido y Nombre: Barreto, Gastón Pablo

Cargo del docente (categoría y dedicación): Profesor Adjunto – Dedicación Exclusiva

MARCO DE REFERENCIA

Asignatura	Química Analítica	Código	Q18.0
Carrera	Ingeniería Química (1) Profesorado en Química (2)		
Plan de estudios	(1) Ingeniería Química 2004 - Ord.C.S.No 2396/04 (2) Profesorado en Química 2003 - Ord.C.S.No 2900/02		
Bloque curricular	(1)Tecnologías Básicas (2) Formación Disciplinar Específica		
Ubicación en el plan de estudios (año y cuatrimestre)	(1) Y (2) 3er Año – 1er cuatrimestre		
Asignaturas correlativas cursadas	Química Orgánica (Q4.0) - Física II (B11.0) - Probabilidad y Estadística (B9.0)		
Asignaturas correlativas aprobadas	Química Inorgánica (Q3.0) - Física I (B10.0)		
Requisitos cumplidos	Seminario de Introducción a la Ingeniería Química (X5.4)		
Duración o Desarrollo (anual/cuatrimestral/bimestral)	Cuatrimestral	Carácter	Obligatoria
Carga horaria presencial semanal (h)	10	Carga horaria total de dedicación del estudiante (h)	Créditos

Carga horaria presencial destinada a la formación práctica (h)

Actividad Experimental	75	Problemas de Ingeniería	-	Trabajo de campo	-	Proyecto y diseño	-	Práctica Socio-comunitarias	-

CONTENIDOS MÍNIMOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS	(1) Revisión de conceptos fundamentales. Herramientas básicas de la química analítica. Los errores y el tratamiento de los datos analíticos. Separación por precipitación. Análisis gravimétrico. Separación por extracción. Separación por cromatografía. Equilibrio ácido - base: valoraciones ácido - base. Equilibrio de solubilidad: valoraciones por precipitación. Valoraciones por formación de complejos. Equilibrio Redox: valoraciones Redox. Potenciometría. Conductimetría. Electrogravimetría. Coulombimetría. Polarografía. Espectroscopía de absorción. Espectroscopía atómica. (2) Revisión de conceptos fundamentales. Equilibrio químico. Herramientas básicas de la química analítica. Los errores y el tratamiento de los datos analíticos. Separación por precipitación. Análisis gravimétrico. Separación por extracción. Separación por cromatografía. Equilibrio ácido-base: valoraciones ácido-base. Equilibrio de solubilidad: valoraciones por precipitación. Valoraciones por formación de complejos. Equilibrio Redox: valoraciones Redox. Potenciometría. Conductimetría. Electrogravimetría. Coulombimetría. Polarografía. Espectroscopía de absorción. Espectroscopía atómica.
Departamento al cual está adscripta la carrera	Departamento de ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos
Área a la cual está asociada la asignatura	Tecnologías Básicas Químicas y de los Alimentos
Número estimado de estudiantes	15

OBJETIVOS

El estudiante deberá ser capaz de:
-Seleccionar y utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas analíticas.
-Analizar la coherencia de los datos analíticos obtenidos.
-Comunicar efectivamente, a través de informes escritos y orales, los resultados obtenidos a partir de la utilización de las distintas técnicas analíticas.
-Emplear la información técnica proactivamente y ser capaz de tomar decisiones.

APORTE DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN BÁSICA Y/O PROFESIONAL

Teniendo en cuenta los contenidos que se desarrollan en la asignatura y la forma en la que se abordan los mismos se pretende la adquisición de herramientas vinculadas a: a) identificar el problema analítico. b) establecer un sistema adecuado de toma de muestra. c) seleccionar el método analítico para resolver el problema. d) conocer las bases experimentales de los distintos métodos analíticos y su aplicación. f) extraer datos experimentales y evaluarlos. g) analizar resultados y generar conclusiones.
La resolución de problemáticas analíticas cuali-cuantitativas implica el desarrollo de capacidades de formación integral. Atendiendo al momento en el que se encuentra Química Analítica en el Plan de las Carreras Ingeniería Química y Profesorado en Química, y al enfoque con el que se desarrollan, se supone la necesidad de propiciar una integración de conceptos previamente trabajados en las asignaturas disciplinares.
En este sentido se han seleccionado las siguientes competencias:
- Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería.
- Competencia para comunicarse con efectividad.
- Competencia para actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
- Competencia para actuar con espíritu emprendedor.

DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

Actividades y estrategias didácticas utilizadas para el desarrollo de las capacidades y competencias

Se establecen como canales de comunicación con las/os estudiantes la plataforma Moodle, además de los espacios presenciales planificados. Se plantea un esquema de seguimiento de los estudiantes a través del diseño de actividades entregables evaluables para la acreditación de la cursada.
Los bloques temáticos se llevan a cabo cada 1,5 semanas aproximadamente donde se desarrolla el tema en el aula enfocando las estrategias en dar participación activa a las/os estudiantes. En este sentido se implementarán distintas herramientas de tal manera que ellas/os sean responsables de llevar adelante la resolución de distintas propuestas motivando una participación activa.
En la mayoría de las actividades se propone la construcción a través de un espíritu crítico de las/os estudiantes a través de cuestiones concretas relacionadas con la vida real y la asignatura en cuestión.
Por otro lado, se contempla la realización de trabajos de tipo integrador haciendo uso de material escrito alternativo a los libros de texto usados tradicionalmente. Se emplearán catálogos, patentes, trabajos científicos publicados en revistas y actas de congresos; solicitando a las/os estudiantes que vinculen los contenidos conceptuales abordados en la asignatura. En este sentido, se propiciará la lectura de material en idioma Inglés, atendiendo a las acciones propuestas como parte del Plan Estratégico del Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos. Por otro lado, se propician espacios de defensa oral de informes y actividades con el fin de desarrollar estrategias de comunicación eficaz, las cuales se evalúan durante las instancias formales. Por otro lado, se llevará a cabo la curricularización dentro de la asignatura de actividades relacionadas con el proyecto de extensión Universidad y Cannabis y el programa integral de extensión Comunidades Soberanas.

Trabajos experimentales (cuando corresponda listarlos e indicar muy brevemente su objetivo)

Se proyecta la realización de 10 encuentros de trabajo experimental durante el transcurso de la cursada. Durante la primera mitad se desarrollarán herramientas experimentales relacionadas con el bloques de técnicas clásicas y durante el segundo aquellas vinculadas con técnicas instrumentales. Se provee a las/os estudiantes los lineamientos necesarios para realizar los trabajos experimentales fomentando que tomen decisiones y propongan distintos procedimientos. Posterior a la finalización del mismo, las/os estudiantes deberán presentar los resultados y su discusión bajo distintos formatos propuestos por las/os responsables de la asignatura (Informes técnicos, presentaciones orales asumiendo roles y destinatarios, posters de divulgación, etc). Los trabajos prácticos de laboratorio se desarrollarán, con la supervisión de los docentes, atendiendo a remarcar conceptos importantes, adquirir destreza en el laboratorio, manejar correctamente instrumentos e indicaciones precisas sobre cuestiones de seguridad y cuidar el medio ambiente. Los temas involucrados en los Trabajos Prácticos abarcan métodos: gravimétricos; volumétricos ácido-base, por precipitación, redox y complejométricos; potenciométricos; espectroscópicos y cromatográficos.
Dificultades: durante 2024 no será posible plnaificar actividadesd experimentales utilizando espectrofotometría UV-visible, ni fotometría de llama debido a que ambos equipos presentan fallas que impiden su funcionamiento.

Trabajo/s de Proyecto-Diseño (cuando corresponda)

Trabajo/s de Campo (cuando corresponda)

Prácticas socio comunitarias/socioeducativas (cuando corresponda)

Estrategia de evaluación de los alumnos

Regularización de la asignatura

Todas las actividades con entrega obligatoria se calificarán y cuantificarán como notas parciales. La entrega será en formato digital a través de la plataforma Moodle con calificación numérica (calificación 0 a 100). Las primeras dos actividades obligatorias tendrán la posibilidad de realizar una corrección en caso de ser necesario; el resto de las mismas podrán entregarse sólo una vez en la fecha establecida. El promedio de las actividades deberá ser igual o mayor a 60 puntos (60/100).

La asignatura se dividirá en dos etapas. Al final de la primera se llevará adelante una evaluación oral que consistirá en la defensa de una propuesta de diseño deproceso analítico emleando alguna de las técnicas clásicas abordadas en la primera parte de la asignatura (gravimetría y volumetrías). Esta actividad se aprobará con un puntaje igual o mayor a 60 puntos (60/100). Si el resultado fuera menor a 60 puntos, la/el estudiante deberá rendir una instancia de recuperatorio.

Respecto a la segunda etapa de la asignatura, la evaluación de las actividades obligatorias parciales se llevará a cabo de forma similar a la primera (el promedio deberá ser igual o mayor a 60 puntos). Como cierre de esta etapa se llevará adelante un trabajo integrador que implicará el diseño de un procedimiento analítico a elegir por el/la estudiante. Durante el desarrollo del mismo se evaluará: (1) la presentación oral de los resultados y discusión del diseño del procedimiento (aprobación con un puntaje igual o mayor a 60 puntos) y (2) el desempeño experimental durante la aplicación del procedimiento diseñado (aprobación con un puntaje igual o mayor a 60 puntos). En caso que alguna de las notas sea menor a 60 puntos existirá una instancia de recuperatorio.

Previo a cada trabajo experimental se evaluarán contenidos necesarios para el correcto desarrollo de los mismos (“parcialito”) cada uno sumará hasta 1 punto (1/100) a la nota de las evaluaciones integradoras

Condición de asistencia a instancias experimentales: 90% trabajos prácticos de laboratorio (1 ausencia) y 100% implementación experimental del trabajo integrador.

Promoción de la asignatura

Para promocionar la asignatura, la aprobación de las evaluaciones deberá darse prescindiendo de las instancias de recuperatorio sin necesidad de llevar adelante evaluación complementaria. La nota final será el resultado de promediar la nota de la primera parte (obtenida del promedio de actividades entregables y de la primera actividad integradora) y la segunda (obtenida del promedio de actividades entregables, la presentación oral de los resultados y discusión del diseño del procedimiento y el desempeño experimental durante la aplicación del procedimiento diseñado).

Examen Final

Se desarrollará la evaluación mediante la entrega de una problemática abierta, dando 30 minutos para la planificación de la defensa oral. Durante los 30 minutos la/el estudiante puede utilizar todos los recursos que crea necesarios.

Cronograma

Semana	Unidad Temática	Tema de la clase	Actividades
1	I	Presentación – Proceso Analítico	Teórico - prácticas
2	II	Error y estadística	Teórico - prácticas
3	III	Gravimetría	Teórico - prácticas
4	III y IV	Gravimetría – Valoraciones ácido-base	Teórico - prácticas
5	IV	Valoraciones ácido-base	Teórico - prácticas
6	V	Valoraciones por precipitación	Teórico - prácticas

7	VI	Valoraciones complejométricas	Teórico - prácticas
8	VII	Valoraciones Redox	Teórico - prácticas
9	VIII	Métodos electroanalíticos	Teórico - prácticas
10	IX	Espectroscopías – Espectroscopía molecular de absorción	Teórico - prácticas
		20/05/023 - Evaluación 1	
11	IX y X	Espectroscopía molecular de absorción - Espectroscopía molecular de emisión (fluorescencia)	Teórico - prácticas
12	X	Espectroscopía molecular de emisión	Teórico - prácticas
13	XI	Espectroscopía atómica de absorción y emisión	Teórico - prácticas
14	XI y XII	Espectroscopía atómica de absorción y emisión – Técnicas Cromatográficas	Teórico - prácticas
15	XII	Cromatografía gaseosa y líquida	Teórico - prácticas
		04/07/2023 - Evaluación 2	

RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

Recursos Docentes de la Asignatura

Nombre y apellido	Función del docente
Paula Vitale	Profesora Adjunta
Xoana Gayo	Ayudante

Recursos didácticos (generales, software, aulas híbridas, plataforma Moodle, etc.)

Plataforma Moodle

Páginas Web:

http://jchemed.chem.wisc.ed
www.epa.gov
www.sciencedirect.com
www.acdlab.com
www.scielo.oreg.ar
www.mincyt.gov.ar

Principales equipos o instrumentos

Balanzas Analíticas Mettler y Sartorius. Espectrofotómetro UV/Vis (Fuera de servicio). Fotómetro de Llama (Fuera de servicio) . Espectrofotómetro de absorción atómica. pHmetro/analizador de iones específicos. Conductímetro/OD/pHmetro portátil. Cromatógrafos CG. HPLC.

Espacio en el que se desarrollan las actividades

Aula	Si	Laboratorio	Si	Gabinete de computación	No	Campo	No

Otros

ADEMAS DEL DESARROLLO REGULAR, SE ADOPTA PARA LA ASIGNATURA:

Cursada intensiva	Si	Cursado cuatrimestre contrapuesto	No
Examen Libre	No		

Programa Analítico Asignatura Química Analítica

(código: Q18.0)

Departamento responsable	Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos	Área	Tecnologías Básicas Químicas y de los Alimentos
Plan de estudios	Ingeniería Química 2004 - Ord.C.S.No 2396/04 Profesorado en Química 2003 - Ord.C.S.No 2900/02		

Programa Analítico de la Asignatura – Año 2024

UNIDAD I: Herramientas básicas de la Química Analítica. Soluciones y su composición. Escalas del análisis químico. Método Analítico. Técnicas e instrumental empleado. Errores e Instrumentación.

UNIDAD II: Los errores y el tratamiento de los datos analíticos. Errores. Precisión y exactitud. Errores sistemáticos o determinados. Errores aleatorios o indeterminados. Tratamiento estadístico de muestras finitas. Límites de confianza. Criterios para rechazar un resultado. Cálculo de resultados. Cifras significativas

UNIDAD III: Definición de métodos gravimétricos y factor gravimétrico.- Requisitos fundamentales. Nucleación y crecimiento. Otros factores que afectan a la solubilidad de los precipitados.- Impurezas en los precipitados.- Lavado de precipitados.- Secado y calcinación de precipitados. Análisis gravimétrico. Aplicaciones

UNIDAD IV: 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.

UNIDAD V: Equilibrio de solubilidad. Constante del producto de solubilidad. Factores que afectan la solubilidad. Concepto de volumetría de precipitación.- Indicadores empleados en volumetrías de precipitación.- Determinaciones volumétricas por precipitación.- Curvas de valoración. Aplicaciones de las valoraciones de precipitación.

UNIDAD VI: Valoraciones complejométricas.- Tipos de volumetrías complejométricas.- 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 complejométricas.- Aplicaciones de las volumetrías complejométricas.

UNIDAD VII: 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. Aplicaciones de las valoraciones redox. Reactivos
auxiliares oxidantes y reductores. Aplicaciones de los oxidantes más importantes. Permanganato de potasio. Dicromato de potasio. Cerio tetravalente. Preparación y estabilidad de soluciones standard.

UNIDAD VIII: Clasificación de los métodos instrumentales.- Métodos analíticos con celdas galvánicas.- FEM de una celda galvánica.- Ponteciometría.- Tipos de electrodos empleados en potenciometría. Valoraciones potenciométricas: Aplicaciones.-

UNIDAD IX: Métodos basados en la absorción de la energía radiante. Interacciones entre la materia y la energía radiante. Leyes cuantitativas de la absorción. Errores en Espectrofotometría. Instrumentación para la espectrofotometría. Espectrofotómetros para visible y ultravioleta. Aplicaciones.

UNIDAD X: Espectrometría de luminiscencia molecular. Diagramas de energía y procesos de relajación. Fluorescencia y Fosforescencia. Efectos estructurales y de contorno. Instrumentación y Aplicaciones.
UNIDAD XI: Espectroscopía de emisión de llama. Fotometría de llama. Instrumentación. Aplicaciones. Fluorescencia de Rayos X. Instrumentación. Aplicaciones.

UNIDAD XII: Separación por cromatografía. Principios generales de la cromatografía. Clasificación de los métodos cromatográficos. Cromatografía gas-líquido (CGL). Instrumental básico. Columnas, detectores.

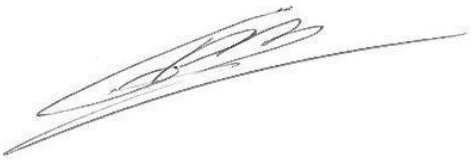
Identificación de picos y análisis cuantitativo. Control y programación de temperatura. Cromatografía líquida de alta resolución(HPLC). Columnas. Detectores. Cromatografía de intercambio iónico

Bibliografía Básica

HARRIS, D. C. Análisis Químico Cuantitativo. Grupo Editorial Reverté, S.A. 2007 3ra Edic.(6ta. EDIC. ORIGINAL)
-SKOOG,D.- WEST,D.: Fundamentos de Química Analítica. Ed. Reverté.1989.
-SKOOG, D. WEST, D. HOLLER y CROUCH. Química Analítica. McGraw-Hill. 6ta Ed. 1995. y 7a Ed
-SKOOG,D. LEARY, J. Análisis Instrumental. McGraw-Hill. 4ta. Ed. 1993.
-FISCHER-PETERS: Análisis químico cuantitativo.1981.(personal)
-DAY, R.A.Jr.-UNDERWOOD, A.L.: Química Analítica Cuantitativa Ed. Prentice- Hall. 5ta. Ed. 1993.
- WALTON, H.: Principios y métodos de análisis químico. Ed. Reverté. 2da. Ed. 1970. (personal)
- LAITINEN, H. -HARRIS, W.: Análisis químico. Ed. Reverté. 1982. (personal)
- WILLARD, H. -MERRITT, L. -DEAN, J.: Métodos instrumentales de análisis. Ed. CECSA. 1978.
- FLASCHKA, H. -BARNARD, A. -STURROCK, P.: Química Cuantitativa. Ed. CECSA. 1980
- WALTON, H. -REYES, J.: Análisis químico e instrumental moderno.Ed. Revete.

Bibliografía de Consulta

APHA, AWWA, WPCF. Métodos Normalizados Para el análisis de aguas potables y residuales.
ACS. Journal of Chemical Educatión.
Skoog. Leary. Analisis Instrumental.
Settle. Handbook of INSTRUMENTAL TECHNIQUES for ANALYTICAL CHEMISTRY

Docente Responsable	
Nombre y Apellido	**Gastón Pablo Barreto**
Firma	
Coordinador/es de Carrera	
Carrera	
Firma	
Director de Departamento	
Departamento	
Firma	
Secretaria Académica	
Firma	