



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: **Fundamentos de Química Analítica e Instrumental**

CODIGO: 6017

HORAS DE CLASE

PROFESOR RESPONSABLE

TEÓRICAS

PRÁCTICAS

Por semana

Por
cuatrimestre

Por semana

Por
cuatrimestre

4

64

4

64

Dr. Andrés H. Arias (Prof. Adjunto, DS)
Dra. Valeria Springer (Prof. Adjunta, DE)

ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES

Código

Espacio Curricular

Para cursar

Para rendir

6013

“Fundamentos de Química
General y Bioinorgánica”

DESCRIPCION

Esta asignatura brinda los fundamentos de la Química Analítica, mediante el estudio de los métodos clásicos de análisis, así como los principios del análisis instrumental. Se pretende que los alumnos alcancen las competencias y capacidades relacionadas al empleo de técnicas volumétricas (ácido-base, complejométricas, por precipitación y redox) y gravimétricas, las cuales se basan en diversos equilibrios químicos. Asimismo, se propone un abordaje general de las técnicas ópticas y electroanalíticas comúnmente empleadas en el análisis bioquímico-farmacéutico. Además, se imparten las bases del proceso analítico total lo cual es fundamental para el tratamiento de los datos analíticos y la presentación del resultado del análisis. La materia se apoya en su correlativa donde se adquieren los conocimientos fundamentales de la química general.

CONTENIDOS CURRICULARES

Conceptos básicos de química analítica. Definición y clasificación de cationes. Métodos de cuantificación de cationes: Titulaciones ácido-base: Uso de indicadores y curvas de titulación. Volumetría complejométrica: Aplicación de complejos en la determinación de cationes. Aniones. Definición y clasificación de aniones. Métodos de cuantificación de aniones: Titulaciones redox: Uso de agentes oxidantes y reductores. Volumetría por precipitación: Formación de precipitados y su cuantificación. Gravimetría. Métodos gravimétricos de análisis. Precipitación y filtración. Preparación de muestras en el análisis químico. Clasificación de muestras (sólidas, líquidas, gaseosas). Métodos de Preparación de Muestras: Homogeneización, Disolución, Filtración, Centrifugación, Extracción. Conservación. Pretratamiento físico y químico de muestras. Desarrollo de protocolos estandarizados para la preparación de muestras. Importancia de la reproducibilidad y la trazabilidad. Nociones de fotoquímica. Análisis instrumental y metodologías de aplicación bioquímica-farmacéutica, calibración del instrumental, desarrollo de métodos analíticos.

VIGENCIA AÑOS

2025



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: **Fundamentos de Química Analítica e Instrumental**

CODIGO: 6017

OBJETIVOS

- ✓ Que el estudiante adquiera los conceptos relacionados con la química analítica, como los principios fundamentales de las técnicas volumétricas y gravimétricas.
- ✓ Que el estudiante adquiera destreza en la realización de procedimientos de precipitación, filtración y secado de los precipitados para la determinación cuantitativa de aniones y cationes.
- ✓ Que el estudiante aplique sus conocimientos para seleccionar de manera efectiva las técnicas y herramientas del análisis instrumental en diversas aplicaciones bioquímica-farmacéuticas.
- ✓ Que el estudiante sea capaz de analizar los resultados obtenidos al aplicar métodos clásicos e instrumentales de análisis en el laboratorio.
- ✓ Que el estudiante adquiera habilidades para comunicar mediante informes escritos y exposiciones orales, los resultados obtenidos a partir de la utilización de las distintas técnicas analíticas.
- ✓ Que el estudiante aplique sus conocimientos en situaciones prácticas de su futura vida profesional.

PROGRAMA ANALÍTICO

Módulo I

Tema 1: Introducción a la Química analítica. Definición de Química Analítica. Propiedades analíticas. Tipos de errores. Expresión de resultados.

Tema 2: Volumetrías Ácido-Base. Curvas de valoración. Valoración de distintos tipos de ácidos y bases. Indicadores. Errores en valoraciones ácido-base. Volumetrías de formación de complejos. Curvas de valoración y factores que influyen. Indicadores metalocrómicos. Tipos de valoraciones complejométricas. Volumetrías de equilibrios heterogéneos. Curvas de valoración. Sistemas indicadores del punto final. Volumetrías de óxido-reducción. Curvas de valoración y factores que influyen. Indicadores redox.

Tema 3: Gravimetrías. Operaciones generales del análisis gravimétrico. Determinaciones gravimétricas por precipitación. Formación y evolución de precipitados: nucleación y crecimiento cristalino. Contaminación y purificación de precipitados.

Tema 4: Identificación y cuantificación de cationes y aniones de interés bioquímico-farmacéutico. Sodio (Na^+), potasio (K^+), calcio (Ca^{2+}), magnesio (Mg^{2+}), cloruros (Cl^-), bicarbonato (HCO_3^-), sulfato (SO_4^{2-}) y fosfato (PO_4^{3-}) mediante técnicas analíticas clásicas.

Tema 5: Preparación de muestras: Introducción a la preparación de Muestras. Tipos de muestras. Conservación. Técnicas de pretratamiento. Protocolos.

VIGENCIA AÑOS	2025					
---------------	------	--	--	--	--	--



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: **Fundamentos de Química Analítica e Instrumental**

CODIGO: 6017

Módulo II

Tema 1: Introducción al análisis instrumental: Clasificación de métodos instrumentales. La curva de calibrado. Método de mínimos cuadrados ordinarios. Obtención de resultados a partir de la curva de calibrado. Método del factor. Expresión del resultado.

Tema 2: Espectrometría de absorción molecular UV-Vis. Turbidimetría: Propiedades de la radiación electromagnética. Interacción de la energía radiante con la materia. Espectrometría de absorción molecular UV-Vis. Ley de Beer. Limitaciones y aplicabilidad de la ley de Beer. Instrumentos para espectroscopía UV-Vis. Métodos turbidimétricos. Aplicaciones en el análisis bioquímico-farmacéutico.

Tema 3: Técnicas luminiscentes: Fluorescencia y Fosforescencia. Procesos de desactivación. Eficiencia cuántica. Variables que afectan a la fluorescencia y fosforescencia. Espectros de excitación y emisión. Relación entre concentración e intensidad de fluorescencia. Instrumentación para fotoluminiscencia. Quimioluminiscencia. Medida de la quimioluminiscencia. Instrumentación. Aplicaciones en el análisis bioquímico-farmacéutico.

Tema 4: Espectroscopia óptica atómica: Espectros ópticos atómicos. Efecto de la temperatura en los espectros atómicos. Atomizadores. Introducción de la muestra. Espectrometría de absorción atómica. Instrumentación. Espectrometría de emisión atómica. Instrumentación. Aplicaciones en el análisis bioquímico-farmacéutico.

Tema 5: Introducción a las técnicas electroanalíticas. Potenciometría: Clasificación de los métodos electroanalíticos. Métodos potenciométricos. Electrodo de referencia. Electrodo indicadores metálicos y de membrana. Electrodo selectivos de iones. Electrodo de vidrio. Medida de pH. Potenciometría directa. Titulaciones potenciométricas. Empleo de sensores y biosensores con transducción potenciométrica en el análisis bioquímico-farmacéutico.

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Módulo I

Trabajo Práctico 1: Valoración de una solución de ácido clorhídrico aproximadamente 0,05 M. Expresión de resultados.

Trabajo Práctico 2: Determinación de cloruros por el método de Mohr. Expresión de resultados.

Trabajo Práctico 3: Determinación de Ca y Mg mediante una titulación complejométrica. Expresión de resultados.

Trabajo Práctico 4: Determinación de la concentración de agua oxigenada. Expresión de resultados.

Trabajo Práctico 5: Determinación de sulfatos por gravimetría. Expresión de resultados.

Módulo II

Trabajo práctico 1: Determinación de hierro en un medicamento mediante espectrometría de absorción molecular UV-Vis. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.

Trabajo Práctico 2: Determinación turbidimétrica de sulfatos en aguas. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.

Trabajo Práctico 3: Determinación del contenido de quinina en agua tónica por fluorescencia molecular. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.

Trabajo Práctico 4: Determinación de sodio y potasio en muestras de alimentos mediante espectroscopia de emisión atómica. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.

VIGENCIA AÑOS

2025



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: **Fundamentos de Química Analítica e Instrumental**

CODIGO: 6017

Trabajo Práctico 5: a) Titulación Potenciométrica ácido-base utilizando un titulador automático. Determinación de la concentración de ácido acetil salicílico en aspirinas. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.
b) Electrodo selectivos. Determinación de fluoruros en enjuague bucal. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.

Además, durante el dictado de esta asignatura, los alumnos tienen clases prácticas de resolución de problemas correspondientes a los temas teóricos.

METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

La metodología de enseñanza para esta asignatura se estructura en forma interrelacionada entre actividades teóricas y prácticas. Esta metodología busca fomentar un ambiente de aprendizaje activo y colaborativo, donde los estudiantes puedan adquirir tanto conocimientos teóricos como habilidades prácticas en química analítica.

Actividades teóricas

Clases Expositivas: Las sesiones teóricas se llevarán a cabo mediante exposiciones dialogadas, donde el docente presentará los conceptos fundamentales de la química analítica. Se fomentará la participación activa de los estudiantes a través de preguntas y discusiones sobre los temas abordados. El dictado de las clases teóricas se realiza utilizando presentaciones power point y material audiovisual proporcionados a través de la plataforma Moodle.

Estudio de Casos y Problemas: Se incluirán actividades de resolución de problemas y análisis de casos prácticos relacionados con los métodos analíticos abordados en clase. Los estudiantes trabajarán en grupos para discutir y resolver problemas, lo que les permitirá aplicar los conceptos teóricos a situaciones reales.

Bibliografía y Recursos: El docente proporcionará bibliografía y recursos adicionales para que los estudiantes realicen un proceso de indagación sobre los temas tratados. Se espera que los alumnos investiguen y presenten sus hallazgos en clase, promoviendo la autoformación y el aprendizaje colaborativo.

Actividades prácticas

Laboratorios: Las prácticas de laboratorio se centrarán en la aplicación de técnicas clásicas e instrumentales de análisis. Los estudiantes realizarán experiencias de laboratorio donde aplicarán los métodos aprendidos en clase, permitiendo la observación directa de los fenómenos químicos y la obtención de datos analíticos. Esto incluirá la interpretación de resultados y la elaboración de informes científicos que reflejen su comprensión y análisis crítico.

Evaluación Continua: La evaluación se llevará a cabo de manera continua, considerando tanto el desempeño en las actividades prácticas como la participación en las discusiones teóricas. Se utilizarán diferentes formatos de evaluación, incluyendo exámenes, informes de laboratorio y presentaciones.

Se fomentará la reflexión crítica sobre la práctica y el aprendizaje. Los estudiantes serán alentados a cuestionar y analizar los métodos y resultados obtenidos, desarrollando así una comprensión más profunda de la química analítica y sus aplicaciones.

CONDICIONES DE CURSADO Y DE APROBACIÓN (ALUMNOS REGULARES Y LIBRES)

La asignatura cuenta con exámenes parciales, con sus respectivos exámenes complementarios (recuperatorios), que deberán aprobarse para cursar la misma. La aprobación final de la asignatura puede llevarse a cabo a través de exámenes de promoción o, si no se cumplen las condiciones requeridas para promoción, mediante un examen final. En caso de no

VIGENCIA AÑOS	2025					
---------------	------	--	--	--	--	--



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: **Fundamentos de Química Analítica e Instrumental**

CODIGO: 6017

cumplir la condición de cursado, la asignatura se puede rendir en modalidad libre y en estos casos se debe aprobar un examen teórico-práctico, el cual se divide en tres instancias de acuerdo a la reglamentación vigente de la UNS.

BIBLIOGRAFIA

1. Equilibrios iónicos y sus aplicaciones analíticas. Manuel Silva, José Barbosa. Ed. Síntesis (2002).
2. Fundamentos de Química Analítica. D.A. Skoog, D. M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch. Ed Cengage Learning (2015)
4. Análisis Químico Cuantitativo. D. Harris Ed. Reverté (2016).
5. Christian, G. D., Dasgupta, P. K., & Schug, K. Analytical chemistry (7th ed.). John Wiley & Sons (2013).
6. Estadística y quimiometría para química analítica. J.C. Miller y J.N. Miller. Ed. Prentice Hall (4ta. Ed., 2005).
7. Principios de Análisis Instrumental. D. A. Skoog, F.J. Holler y S.R. Crouch. Ed. Cengage Learning (2015).
8. Análisis Instrumental. K.A.Rubinson y J.F.Rubinson. Ed. Prentice Hall (2001).
9. Análisis Químico. Métodos y técnicas instrumentales modernas. F. Rouessac, A. Rouessac. Ed. McGraw-Hill/Interamericana (2003).
10. Instrumental Analysis (LibreTexts). D. Harvey. DePauw University. Licence: CC BY-NC-SA 4.0. Link: [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Analytical_Chemistry/Instrumental_Analysis_\(LibreTexts\)](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Analytical_Chemistry/Instrumental_Analysis_(LibreTexts))

OBSERVACIONES

VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (Firma y aclaración)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (Firma y aclaración)
2025			

VISADO

COORDINADOR DE ÁREA	SECRETARIO ACADÉMICO	DIRECTOR DEPARTAMENTO
APROB. CONSEJO DEPARTAMENTAL:	RES. DQ:587/24 Fecha:	

VIGENCIA AÑOS	2025					