



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE BIOLOGÍA



PROGRAMA DE LA MATERIA DE QUÍMICA ANALÍTICA

Datos generales:

Semestre: Tercero

Área académica: Química

Carga horaria: 5 horas por semana (Teoría 3, laboratorio 2, campo 0)

Número de semanas del semestre: 16

Número de créditos: 5

Fecha de elaboración: 30 de junio de 2016

Participantes en la elaboración: I.Q. María Silvia Aguilera Ríos, M.C. Idolina Molina León, I.Q. José Antonio Hernández Anguiano, Q.F.B. Francisco Javier Gaona Zamudio. Q.F.B. Rita Sandra Mendoza Olivares.

Fecha de la última modificación y actualización: **14 de julio de 2026**

Porcentaje revisado: 100%

Porcentaje modificación y actualización: 24%

Participantes en la última modificación y actualización: D.Q. Gabriela Rodríguez García, D.Q. Carlos Jesús Cortés García, D.C. Jesús Salvador López Bucio, D.C. Juan Carlos Jiménez Cruz, D.C. Omar González López y Q.F.B. Francisco Javier Gaona Zamudio.

Profesores que imparten la materia: D.Q. Gabriela Rodríguez García, D.C. Jesús Salvador López Bucio, M.C. Ramón Guzmán Mejía, D.Q. Carlos Jesús Cortés García, D.C. Juan Carlos Jiménez Cruz, D.C. Omar González López, M.C. Rubén Hernández Morales y Q.F.B. Francisco Javier Gaona Zamudio.

Correlación directa con otras materias:

Química Inorgánica, Química Orgánica, Fisicoquímica, Bioquímica, Calidad del agua, Biología Celular, Biología Molecular, Biología de Procariontes y Virus, Edafología, Fisiología Animal, Fisiología Vegetal y Ecología de Comunidades y Ecosistemas.

Perfil profesional del profesor:

El profesor para la materia de Química Analítica debe ser un profesional del área de la Química: Químico, Ingeniero Químico, Químico Farmacobiólogo, Ingeniero Bioquímico o alguna otra profesión del área de Química y con experiencia en docencia.

Introducción

La Química Analítica es la ciencia de la medición, en donde se hace uso de instrumentos y métodos para separar, identificar y cuantificar la materia. La Química Analítica incluye el análisis químico cualitativo y cuantitativo. El primero revela la identidad y composición de una o más especies químicas presentes en una muestra. El segundo indica la cantidad exacta de sustancia de una o más especies químicas presente en una muestra.

La Química Analítica para llevar a cabo la identificación y/o cuantificación de las especies químicas presentes en una muestra hace uso de la química instrumental, que no es más que el utilizar instrumentos científicos para llevar a cabo estos análisis. La Química Instrumental como su nombre lo indica hace uso de métodos instrumentales de análisis como los métodos ópticos (espectroscopía), métodos electroquímicos y métodos espectrométricos.

Objetivo general

Adquirir conocimientos, habilidades y actitudes que permitan comprender las bases teóricas fundamentales sobre los métodos de la Química Analítica aplicados en los procesos

biológicos y su entorno, que apoyen en los estudios de impacto, consultoría y auditoría ambiental.

Contenidos

Presentación del curso (2 horas)

Unidad 1. Introducción (2 horas)

Objetivo: Conocer la importancia y clasificación de la Química Analítica, así como el impacto que tiene dentro del área de la biología

- 1.1. Definición de Química Analítica
- 1.2. Clasificación de la Química Analítica
- 1.3. Definición
 - 1.3.1. Química Cualitativa
 - 1.3.2. Química Cuantitativa
 - 1.3.3. Química Instrumental
- 1.2. Aplicación de la química analítica en la Biología.

Unidad 2. Análisis Químico Cuantitativo: Método gravimétrico (12 horas)

Objetivo: Conocer los conceptos fundamentales, aprender y aplicar las técnicas gravimétricas, volumétricas e instrumentales, enfocados a los estudios biológicos y problemática ambiental.

- 2.1 Alcance del método gravimétrico en Biología
- 2.2. Conceptos fundamentales
 - 2.2.1. Precipitado
 - 2.2.2. Factor gravimétrico
 - 2.2.3. Peso constante
 - 2.2.4. Muestra seca
- 2.3 Descripción de los procesos básicos de gravimetría
 - 2.3.1. Filtración
 - 2.3.2. Decantación
 - 2.3.3. Dsecación
 - 2.3.4. Calcinación
- 2.4 Cálculos gravimétricos
 - 2.4.1. Factor gravimétrico
 - 2.4.2. Masa en gramos de un constituyente en una muestra
 - 2.4.3. Porcentaje de humedad en una muestra
 - 2.4.4. Porcentaje de cenizas en una muestra

Unidad 3. Análisis Químico Cuantitativo: Método Volumétrico (16 horas)

Objetivo: Conocer el método volumétrico como una herramienta de análisis y desarrollar las habilidades necesarias en realizar los cálculos para determinar con precisión y exactitud la cantidad de materia y presente en muestras provenientes de diferentes ecosistemas.

- 3.1 Alcance del método volumétrico en Biología
- 3.2 Conceptos fundamentales
 - 3.2.1. Solución patrón
 - 3.2.2. Peso equivalente
 - 3.2.3. Aforación
 - 3.2.4. Alícuota
 - 3.2.3. Indicador
 - 3.2.4. Titulación
 - 3.2.5. Punto estequiométrico
- 3.3. Cálculos volumétricos
 - 3.3.1. Porcentual
 - 3.3.2. Molaridad

- 3.3.3. Normalidad (equivalente y miliequivalente estándar)
- 3.3.4. Ley de disolución
- 3.4. Descripción y cálculos de las técnicas volumétricas
 - 1. Volumetría de neutralización (ácido fuerte-base fuerte y base fuerte-ácido fuerte)
 - 2. Volumetría de Oxido-reducción (Dicromatometría, Permanganometría y Iodometría)
 - 3. Volumetría de precipitación y formación de complejos (complejometría de calcio y magnesio)

Unidad 4. Análisis Instrumental (16 horas)

Objetivo: Definir y clasificar cada una de las técnicas de análisis instrumental para aplicarlas en la solución de problemas biológicos y de su entorno con ética y responsabilidad social.

- 4.1. Definición y generalidades del análisis instrumental
- 4.2. Clasificación del Análisis Instrumental
- 4.3. Fundamento, usos y aplicación en Biología de los métodos electroanalíticos
 - 4.3.1. Potenciometría
 - 4.3.2. Conductivimetría
- 4.4. Fundamento, usos y aplicación en Biología de los métodos Ópticos
 - 4.3.1. Espectrofotometría
 - 4.3.2. Flamometría
 - 4.3.3. Refractometría

Metodología y desarrollo general del curso

Para la metodología teórica se realizarán exposiciones por parte del profesor y actividades para los alumnos apoyados de consulta bibliográfica, mapas conceptuales, trabajos colectivos y reflexivos, resúmenes y exposición, y uso de Técnicas Informáticas (TICS) complementadas de prácticas de Laboratorio.

Para la metodología de laboratorio se realizarán las prácticas descritas en el manual de laboratorio, el alumno investigara en fuentes documentales para la resolución de los cuestionamientos y elaborar sus conclusiones contrastando con los aspectos teóricos y la normatividad vigente para cada parámetro.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Presentación general

Práctica 1. Conocimiento, uso y manejo de la balanza analítica

Práctica 2. Determinación de humedad en una planta

Práctica 3. Determinación de cenizas en una planta

Práctica 4. Preparación de soluciones de ácido clorhídrico e Hidróxido de sodio 0.02N.

Práctica 5. Valoración de soluciones de ácido clorhídrico e Hidróxido de sodio 0.02N

Práctica 6. Determinación de acidez en una muestra de agua

Práctica 7. Determinación de alcalinidad a la fenolftaleína y Alcalinidad total en una muestra de agua

Práctica 8. Determinación de dureza total y dureza permanente en una muestra de agua

Práctica 9. Determinación de cloruros en una muestra de agua

Práctica 10. Determinación de oxígeno disuelto en una muestra de agua

Práctica 11. Determinación de beta-carotenos por espectrofotometría UV

PRÁCTICAS DE CAMPO: NO APLICA

SALIDAS DE CAMPO: NO APLICA

Título de la conferencia	Nombre del Ponente	Fecha	Modalidad (en línea/ presencial)
“Radiactividad y fluorescencia aliados para detección y tratamiento de cáncer”	D.Q. Carlos Jesús Cortés García	Jueves 19 de noviembre del 2026 a las 7:00 h.	presencial
“Pesticidas naturales en la agricultura”	D.C. Jesús Salvador López Bucio	Martes 24 de noviembre del 2026 a las 12:00 h.	presencial

EVALUACIÓN

Evaluación diagnóstica.

Se realizará previo al desarrollo del curso y tiene como objetivo determinar fortalezas y limitaciones de los estudiantes (sin calificación).

Evaluación formativa.

Para la evaluación teórica se tomarán los siguientes criterios:

Se evaluarán los alumnos con tres exámenes parciales, tareas, actividades, trabajos de investigación, participación en clase.

Para la evaluación del laboratorio a los alumnos se contemplará: asistencia, trabajo ordenado, seguimiento de indicaciones, lavado de material, trabajo individual y en equipo, entrega de resultados.

Evaluación sumativa.

Es la evaluación final (ordinaria)

Teoría: 70 %

Práctica: 30 %

Rubros	Valor (%)	Observaciones
3 exámenes parciales	40	Los exámenes sobre el contenido del programa serán: Primer parcial: Unidades I y II. Segundo parcial: Unidad III. Tercer parcial: Unidades IV.
Productos	10	Incluye tareas, actividades, trabajos y exposiciones.
Participaciones	10	El alumno que tenga el mayor número de participantes tendrá el 10%; dicho número se tomará para calcular según corresponda para el resto de alumnos.
Trabajos de investigación	10	Es la escritura y socialización del trabajo de investigación.
Laboratorio (prácticas)	30	Asistencia y desempeño en el desarrollo de las prácticas, trabajo individual en el laboratorio, reportes, examen final.

NOTAS:

Para poder sumar las calificaciones de teoría y práctica ambas deben ser aprobatorias de lo contrario, el curso no estará aprobado y tendrá que presentar los exámenes correspondientes extraordinario y extraordinario de regularización.

Se requiere la asistencia a clases que pide el reglamento general de exámenes de la UMSNH para tener derecho a la evaluación final. En caso de que el alumno repruebe (5 o menos) el alumno tendrá derecho a examen extraordinario bajo los lineamientos del dicho reglamento.

BIBLIOGRAFÍA

- Ayres Gilbert, H. (2001). Análisis químico cuantitativo. Harla, 7a. Ed. Madrid, España, 430-443.
- Pecsok, R. L., Shields, L. D., & amador de Bratoeff, C. P. (1999). Métodos modernos de análisis químico. Limusa. 5ª Ed. México D.F. (pp. 105-108).
- Sawyer, C. N., McCarty, P. L., & Parkin, G. F. (2001). Química para ingeniería ambiental. Ed. Mc. Graw Hill, 4a Edición. México.
- Skoog, D. A., Holler, F. J., & Crouch, S. R. (2018). Principios de Análisis Instrumental. Ed. Cengage Learning. 7ª. Ed. (pp.888).
- Skoog, D. A., West, D. M., & Holler, J. (2014). Fundamentos de química analítica. Reverté. 9ª. Ed. (pp. 584).
- Skoog, D. A., Holler, F. J., & Nieman, T. A. (2001). Principios de análisis instrumental. McGraw-Hill. 4ª. Ed. Madrid. (pp. 614-633).
- Skoog, A. D. West, MD y Holler JF 1995. Química Analítica. Ed. McGraw Hill, 6ª. Ed. México.
- Willard, H. H., Merritt, L. L., & Dean, J. A. (1992). Métodos instrumentales de Análisis Químico. M.C. Gran Hill, México.

PROPUESTA DE CALENDARIO DE ACTIVIDADES TEORIA 2026-2027

SEMANA 1 (10 al 14 de agosto)	SEMANA 2 (17 al 21 de agosto)
Presentación del curso Definición de Química Analítica Clasificación de la Química Analítica	Definición Química Cualitativa Química Cuantitativa Química Instrumental Conceptos fundamentales Precipitado Factor gravimétrico Peso constante Muestra seca

SEMANA 3 (24 de agosto al 28 de agosto)	SEMANA 4 (31 de agosto al 4 de septiembre)
Descripción de los procesos básicos de gravimetría Filtración Decantación Desección Calcinación	Cálculos gravimétricos Factor gravimétrico Masa en gramos de un constituyente en una muestra
SEMANA 5 (07 al 11 de septiembre)	SEMANA 6 (14 al 18 de septiembre)
Porcentaje de humedad en una muestra Porcentaje de cenizas en una muestra	1er. Examen parcial Conceptos fundamentales Solución patrón Peso equivalente Aforación Alícuota Indicador Titulación Punto estequiométrico
SEMANA 7 (21 al 25 de septiembre)	SEMANA 8 (28 septiembre al 2 de octubre)
Cálculos volumétricos: Porcentual Molaridad	Cálculos volumétricos: Normalidad (equivalente y miliequivalente estándar) Ley de disolución
SEMANA 9 (5 al 9 de octubre)	SEMANA 10 (12 al 16 de octubre)
Descripción y cálculos de las técnicas volumétricas Volumetría de neutralización (ácido fuerte-base fuerte y base fuerte-ácido fuerte)	Volumetría de Oxido-reducción (Dicromatometría, Permanganometría y Iodometría) Volumetría de precipitación y formación de complejos (complejometría de calcio y magnesio)
SEMANA 11 (19 al 23 de octubre)	SEMANA 12 (26 al 30 de octubre)
2do. Examen parcial Definición y generalidades del análisis instrumental	Clasificación del Análisis Instrumental Fundamento, usos y aplicación en Biología de los métodos electroanalíticos Potenciometría
SEMANA 13 (2 al 6 de noviembre)	SEMANA 14 (9 al 13 de noviembre)
Conductivimetría Refractometría	Espectrofotometría
SEMANA 15 (16 al 20 de noviembre)	SEMANA 16 (23 al 27 de noviembre)
3er. Examen parcial	Examen final

PROGRAMACIÓN DE PRÁCTICAS DE QUÍMICA ANALÍTICA 2026-2027

SEMANA 1 (10 al 14 de agosto)	SEMANA 2 (17 al 21 de agosto)
Presentación, indicaciones para el trabajo en laboratorio, evaluación, indicaciones generales	Conocimiento, uso y manejo de la balanza analítica
SEMANA 3 (24 al 28 de agosto)	SEMANA 4 (31 de agosto al 4 de septiembre)
Determinación de humedad en una planta	Determinación de cenizas en una planta
SEMANA 5 (07 al 11 de septiembre)	SEMANA 6 (23 al 24 de septiembre)
Preparación de soluciones de ácido clorhídrico e hidróxido de sodio 0.02N	Valoración de soluciones de ácido clorhídrico e hidróxido de sodio 0.02N
SEMANA 7 (28 de septiembre al 02 de octubre)	SEMANA 8 (5 al 9 de octubre)
1ª. Evaluación	Determinación de acidez en una muestra de agua
SEMANA 9 (12 al 16 de octubre)	SEMANA 10 (19 al 23 de octubre)
Determinación de alcalinidad en una muestra de agua	Determinación de dureza total y dureza permanente en una muestra de agua
SEMANA 11 (26 al 30 de octubre)	SEMANA 12 (2 al 6 de noviembre)
Determinación de cloruros en una muestra de agua	Determinación de oxígeno disuelto en una muestra de agua
SEMANA 13 (9 al 13 de noviembre)	SEMANA 14 (17 al 20 de noviembre)
Determinación de beta-carotenos por espectrofotometría UV	2ª. Evaluación
SEMANA 15 (23 al 27 de noviembre)	SEMANA 16 (30 de noviembre al 04 de diciembre)
Entrega de calificaciones a titulares	Calificaciones finales