



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Instrumentación Química Analítica I			I7509
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Curso	Básica particular	9
UA de pre-requisito		UA simultaneo	UA posteriores
I7506 Química Analítica II		I7511 Laboratorio de Instrumentación de Química Analítica I	I7510 Instrumentación Química Analítica II
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
68		0	68
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Licenciatura en Química		Análisis y caracterización	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Química		Instrumentación Química Analítica	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Ángela Ramona Casillas López Saúl Gallegos Castillo		15/06/2017	



2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

Presentación

La unidad de aprendizaje está destinada a suministrar un conjunto de conocimientos básicos sobre los métodos más comunes utilizados en análisis químico instrumental; por ejemplo, espectrofotometrías visibles, ultravioleta, infrarrojas, absorción y emisión atómica, etc. Estos métodos describen la interacción de la energía radiante, luz, con la materia. El estudio que fundamenta en conceptos básicos para después, ampliarse en las principales técnicas instrumentales correspondientes.

Relación con el perfil

Modular

Esta unidad de aprendizaje pertenece al módulo de análisis y caracterización, es parte fundamental para el análisis cualitativo (identificación) y cuantificación de sustancias, moléculas, elementos y estructuras químicas. Su aplicación se extiende para otras asignaturas como la química orgánica e inorgánica.

De egreso

Contará con un conjunto de habilidades desarrolladas para dar soluciones a problemas que involucren análisis y manejo de compuestos químicos; además será capaz de identificar y cuantificar recursos naturales. Caracterizar productos químicos nuevos. Diseñar y dirigir laboratorios químicos de control de calidad y de servicios para la industria. Además estará comprometido con la prevención de la contaminación del medio ambiente, ya que contará con habilidades necesarias para contribuir en los procesos empleados para evitar, detectar y combatir la contaminación en aire, agua y suelo.

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Transversales

Toma decisiones sobre el cuidado del medio ambiente.
Comunica sus ideas oralmente en presentaciones públicas
Elabora textos redactados correctamente para transmitir sus ideas

Genéricas

Comprende los principios básicos de cada método instrumental, así como las aplicaciones de cada uno. Distingue entre los instrumentos aplicados a cada método analítico.
Aplica la ley de absorción de la luz, así como conceptos de emisión atómica y molecular, dispersión, rotación y refracción de luz.
Resuelve problemas relacionados con las principales técnicas de análisis químico

Profesionales

Aplica análisis cualitativos, cuantitativos y estructurales, en sectores tan variados como la industria química, agroalimentaria, el medio ambiente, el agua, la contaminación o en el campo de la medicina, entre otros.

Saberes involucrados en la UA o Asignatura

Saber (conocimientos)

Comprende los principios básicos de cada técnica de análisis químico instrumental.
Aplica conceptos de absorción y emisión de luz.
Aplica los conceptos de luminiscencia, dispersión, rotación y refracción de la luz.
Comprende cada una de las técnicas analíticas especiales.
Distingue los diferentes espectros de las técnicas especiales.

Saber hacer (habilidades)

Distingue los componentes básicos de los instrumentos aplicados a cada técnica analítica.
Desarrolla el pensamiento lógico-matemático.
Reconoce las aplicaciones de cada uno de las técnicas analíticas instrumentales estudiados.
Evalúa las técnicas analíticas de acuerdo a su sensibilidad, complejidad, utilidad, selectividad, costo, rapidez, entre otros.
Identifica elementos, sustancias y estructuras por medio de los espectros de las técnicas especiales.

Saber ser (actitudes y valores)

Toma de decisiones sobre el cuidado del medio ambiente.
Actúa con Respeto y Responsabilidad.
Desarrolla la capacidad de trabajo en equipo.
Desarrolla y fomenta el aprendizaje colaborativo.

Producto Integrador Final de la UA o Asignatura



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Título del Producto: Exposición en equipo de una investigación referente a una técnica especial (Raman, RMN, Masas, RX).

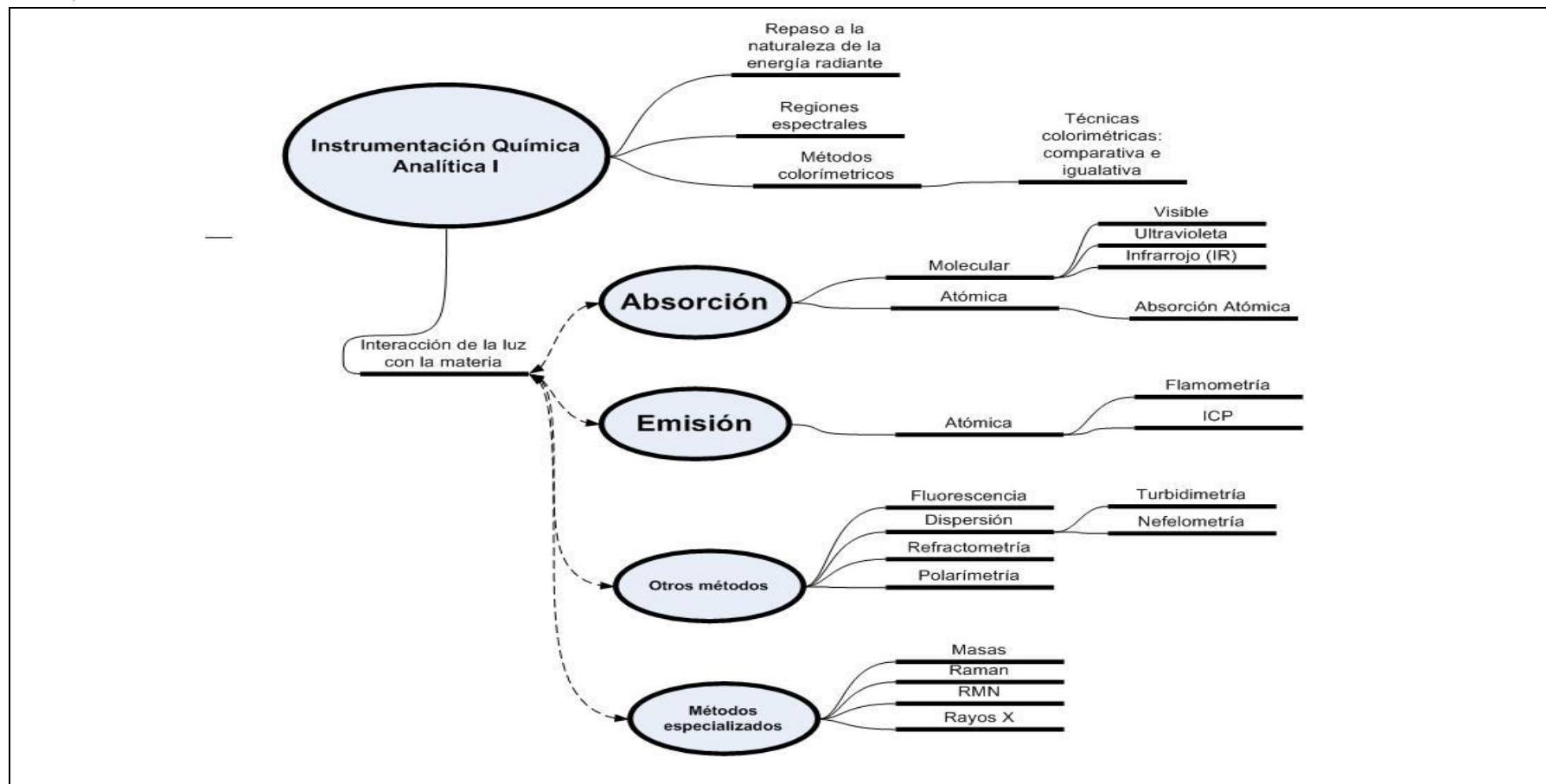
Objetivo: Diseñar una exposición electrónica a partir de una investigación referente a una técnica de análisis espectroscópico donde se aplique Raman, RMN, Masas o RX.

Descripción: El trabajo se divide en dos momentos: Primer momento llevar a cabo una investigación de la técnica analítica donde cumpla con los siguientes aspectos: contener una introducción, marco teórico, descripción de las partes de los instrumentos analíticos de la técnica utilizados, así como las aplicaciones cualitativas y cuantitativas de la técnica, además de incluir la discusión de un artículo internacional donde involucre la técnica trabajada. En un segundo momento, exposición electrónica de manera oral, la presentación tendrá una duración de 1 hora que incluya sesión de preguntas y respuestas. Se llevará a cabo una evaluación por parte del profesor así como una co-evaluación.

Los puntos a evaluar en la presentación oral serán:

- ✓ Organización de la exposición
- ✓ Adecuación al contexto comunicativo y calidad del contenido.
- ✓ Lenguaje adecuado
- ✓ Domina el tema.

ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA



4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: ESPECTROFOTOMETRÍA VISIBLE-ULTRAVIOLETA

Objetivo de la unidad temática: Comprender los fundamentos de la teoría de la luz, su interacción con la materia y la aplicación de la espectrofotometría visible-ultravioleta.

Introducción: En esta unidad temática se comprenderán los conceptos de energía radiante (luz), regiones espectrales, efectos producidos por la interacción en la materia.

Contenido temático

Saberes involucrados

Producto de la unidad temática



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>1.1 Introducción a los métodos ópticos de instrumentación analítica.</p> <p>1.1.1 La naturaleza de la energía radiante.</p> <p>1.1.2 Regiones espectrales y sus efectos producidos por la interacción de la luz con la materia.</p> <p>1.1.3 El color, procesos de producción del color, relación del color absorbido y transmitido.</p> <p>1.1.4 Mediciones cuantitativas colorimétricas.</p> <p>1.2 Ley general de la absorción de luz (Ley de Lambert-Beer).</p> <p>1.2.1 Conceptos de absorbancia y transmitancia.</p> <p>1.2.2 Desviaciones de la ley general de la absorción de luz.</p> <p>1.3 Clasificación de la zona de Visible- Ultravioleta del espectro electromagnético.</p> <p>1.3.1 Interacción de la luz Visible- Ultravioleta con la materia.</p> <p>1.3.2 Espectros de absorción y curva de calibración.</p> <p>1.3.3 Factores que afectan las posiciones de las bandas.</p> <p>1.3.4 Análisis cualitativo y cuantitativo.</p> <p>1.3.5 Ejemplos de aplicaciones de la espectrofotometría visible- ultravioleta.</p>	<p>Aplica conceptos de absorción de luz.</p> <p>Distingue los componentes básicos de los instrumentos aplicados a la espectrofotometría visible- ultravioleta.</p> <p>Desarrolla el pensamiento lógico-matemático.</p> <p>Desarrolla y fomenta el aprendizaje colaborativo.</p> <p>Describe las aplicaciones de las técnicas analíticas instrumentales en la región del visible y del ultravioleta.</p> <p>Evalúa las técnicas analíticas de acuerdo a su sensibilidad, complejidad, utilidad, selectividad, costo, rapidez, entre otros.</p> <p>Toma de decisiones sobre el cuidado del medio ambiente.</p> <p>Actúa con Respeto y Responsabilidad.</p>	<p>Cuestionario global unidad temática 1</p>
---	--	--

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Presenta de manera general la Unidad de Aprendizaje, donde se establecen los lineamientos de evaluación.	Participa en los lineamientos de evaluación.	Criterios de evaluación.	Pizarrón/pintarrón, presentación electrónica, uso de la TIC's.	1
Indaga mediante una lluvia de ideas sobre los conocimientos previos con respecto a los conceptos de química analítica, análisis instrumental, analito, muestra, unidades de concentración.	Participa en la lluvia de ideas.	Guía de observación para autoevaluar el dominio de los conceptos y la participación en la lluvia de ideas.	Pizarrón/pintarrón,	2
Entrega por escrito, o escribe en el pizarrón o proyecta con cañón, una serie de ejercicios que involucren conceptos como concentraciones, unidades de concentración, diluciones de soluciones, así como la preparación de soluciones.	Resuelve los ejercicios propuestos por el docente.	Ejercicios propuestos resueltos.	Copias, pizarrón, presentación con cañón, calculadora.	2
Resuelve los ejercicios propuestos en cada tema así como las dudas presentadas por el estudiante.	Realiza las preguntas necesarias para resolver sus dudas con respecto a los ejercicios que el profesor proponga.	Ejercicios propuestos y resueltos así como corregidos por el estudiante después de aclarar sus dudas.	Copias, pizarrón/pintarrón, presentación con cañón.	2
Realiza una presentación referente a la naturaleza de la energía radiante, el espectro	Investiga el espectro electromagnético y los tipos de transiciones que se presentan en cada zona.	Presentaciones electrónicas en	Copias, pizarrón/pintarrón, presentación	2



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

electromagnético, efectos producidos por la interacción de la luz con la materia, conceptos como longitud de onda, numero de onda, frecuencia, y la relación longitud de onda y energía.		documentos como power point, word, open office, etc. Investigación elaborada por el alumno.	con cañón, computadora, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje, uso de las TIC.	
Expone la definición de color, el proceso de producción de color, colores absorbidos y transmitidos, factores que afectan a la producción de color, mediciones cuantitativas colométricas: técnicas comparativas e igualativa.	El estudiante realiza lectura previa e investigación previa sobre el concepto de color, definición de absorción de luz, y transmitancia. Color absorbido, color observado y su relación. Resuelve ejercicios propuestos en clase.	Investigación realizada por el alumno, lista de cotejo o rubrica de evaluación para calificar los ejercicios.	Pizarrón/pintarron, cañón, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje, computadora, calculadora uso de las TIC.	4
Propone una actividad interactiva mediante ejercicios conceptos de luz transmitida y absorbida, explica la ley general de la absorción de luz (Lambert-Beer), Además de exponer las diferencias entre curvas espectrales y curvas de calibración.	Soluciona ejercicios propuestos de relación de absorbancia y transmitancia, curva espectral y curva de calibración, usa la regresión lineal.	Solución de los ejercicios propuestos, gráficos de las curvas espectrales y curvas de calibración.	Pizarrón/pintarron, cañón, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje, regla papel cuadriculado o milimétrico. calculadora.	4
Desarrolla ejemplos prácticos sobre los usos cuantitativos (mezcla binaria y absorbancia corregida) y cualitativos de la espectrofotometría visible-ultravioleta.	El estudiante realiza una lectura previa al tema, y resuelve ejercicios propuestos por el profesor.	Investigación realizada por el alumno, lista de cotejo o rubrica de evaluación para calificar los ejercicios.	Pizarrón/pintarron, cañón, bibliografía propuesta, calculadora, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje.	4
Dirige la elaboración de un cuestionario global de la unidad temática uno	El estudiante elabora el cuestionario de manera individual como investigación previa al tema. En equipo se comparan y contrastan la información de cada uno de ellos.	Cuestionario global unidad temática 1	Copias, pizarrón/pintarron, cañón, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje.	2
Diseña, aplica, califica un examen parcial. Retroalimenta al alumno.	El estudiante resuelve el examen parcial.	Examen parcial	Pizarrón/pintarron. Copias, calculadora	2

Unidad temática 2:ESPECTROFOTOMETRIA AL INFRARROJO

Objetivo de la unidad temática: Aplicar los fundamentos de la espectrofotometría Infrarroja (IR), en muestras orgánicas para su interpretación y cuantificación.

Introducción: En esta unidad temática se identificarán las zonas del IR y su interacción con la materia, se analizarán las condiciones para que las moléculas absorban luz IR. Se practicarán aplicaciones cualitativas y cuantitativas.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
2.1 Clasificación de la zona del IR del espectro electromagnético. 2.1.1 Interacción de la energía IR con la materia. 2.2 Condiciones para que las moléculas absorban luz IR. 2.2.1 Estimación del número de vibraciones fundamentales posibles. 2.3 Características que tienden a disminuir y aumentar el número de bandas espectrales. 2.4 Equipos de IR. 2.5 Análisis Cualitativos y cuantitativos al IR. 2.6 Aplicaciones de la espectrofotometría al IR.	Aplica conceptos de absorción de luz infrarroja por compuestos orgánicos. Distingue los componentes básicos de los instrumentos aplicados a la espectrofotometría del infrarrojo. Desarrolla el pensamiento lógico-matemático. Desarrolla y fomenta el aprendizaje colaborativo. Comprende las aplicaciones de las técnicas analíticas instrumentales en la región del infrarrojo. Evalúa las técnicas analíticas de acuerdo a su sensibilidad, complejidad, utilidad, selectividad, costo, rapidez, entre otros. Toma de decisiones sobre el cuidado del medio ambiente.	Resolución de cuadernillo de ejercicios que involucran la identificación y cuantificación de sustancias.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

		Actúa con Respeto y Responsabilidad.		
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
El profesor explica la interacción de la luz infrarroja (IR), con la materia, además de la clasificación de las zonas de IR, las condiciones para que una molécula absorba luz IR. Mediante ejemplos prácticos calcula el número de vibraciones fundamentales posibles para una molécula lineal y una no lineal.	El estudiante realiza una investigación previa sobre la zona del IR, su división y los valores en longitud de onda y número de onda, los tipos de vibraciones que se presentan en la región del IR. Y las condiciones que las moléculas deben presentar para absorber luz IR. Resuelve ejercicios de cálculo de vibraciones.	Investigación. Lista de cotejo de evaluación de la investigación. Ejercicios.	Pizarrón/ pintarrón, presentación con cañón, computadora, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje, calculadora, uso de las TIC.	3
Diseña una actividad de estudio de casos de aplicación donde exponga la importancia de las mediciones en IR, análisis de muestras sólidas, líquidas y gaseosas, espectros de IR, posiciones de bandas de grupos funcionales característicos.	Elabora una tabla comparativa del análisis de muestras sólidas, líquidas y gaseosas. Usa las tablas de interpretación de espectros de IR.	Tabla comparativa. Tablas de interpretación de espectros de IR.	Pizarrón/ pintarrón, presentación con cañón, computadora, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje, tablas de interpretación de IR.	3
Muestra mediante imágenes los equipos comerciales para el análisis al IR, las partes de estos equipos y su función principal (fuentes de luz IR, detectores, celdas, etc.).	Ilustra los instrumentos aplicados para el análisis de compuestos orgánicos y organometálicos así como las principales fuentes de luz, detectores y materiales para las celdas en IR. Investiga artículo de aplicación de IR.	Investigación ilustrada de los instrumentos	Pizarrón/ pintarrón, presentación con cañón, computadora, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje.	2
Unidad temática 3: ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN Y EMISIÓN ATÓMICA.				
Objetivo de la unidad temática: Comprender los fundamentos de la espectrofotometría de absorción atómica y emisión atómica.				
Introducción: En esta unidad de aprendizaje se comprenderán los conceptos de absorción y emisión de energía por los átomos. Se diferenciarán los procesos de absorción y emisión atómica. Se clasificarán los diferentes instrumentos aplicados a emisión y absorción atómica.				
Contenido temático	Saberes involucrados		Producto de la unidad temática	
3.1 Procesos de Absorción y Emisión de luz para los átomos. 3.1.1 Espectros de bandas y líneas. 3.1.2 Diferencias entre procesos de absorción y emisión atómica. 3.2 Análisis cualitativo y cuantitativo de la absorción y emisión atómica. 3.3 Instrumentos utilizados en absorción y emisión atómica. 3.4 Aplicaciones de las espectrofotometrías de absorción y emisión atómica.	Aplica conceptos de absorción y emisión de luz por átomos. Distingue los componentes básicos de los instrumentos aplicados a la espectrofotometría de absorción atómica y emisión atómica. Desarrolla el pensamiento lógico-matemático. Desarrolla y fomenta el aprendizaje colaborativo. Reconoce las aplicaciones de las técnicas analíticas instrumentales en la espectrofotometría de absorción y emisión atómica. Evalúa las técnicas analíticas de acuerdo a su sensibilidad, complejidad, utilidad, selectividad, costo, rapidez, entre otros.		Actividad donde completa las partes principales de un equipo de absorción de llama un flamómetro y un ICP, además explica las funciones de cada una de las partes de cada sistema.	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

		Toma de decisiones sobre el cuidado del medio ambiente. Actúa con Respeto y Responsabilidad.		
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
El profesor explica aspectos básicos de la absorción y emisión de la energía por los átomos. Diferencias entre espectros de líneas y bandas, líneas de absorción resonantes, procesos de excitación atómica. Desarrolla un crucigrama para extraer conceptos básicos del tema explicado.	Resuelve el crucigrama.	Crucigrama.	Pizarrón/ pintarron, presentación con cañón, computadora, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje,	3
Presenta los diagramas de elementos básicos de un equipo de absorción atómica, lámpara de cátodo hueco, accesorios como: quemadores, horno de grafito, generador de hidruros, vapor frío. Mezclas de combustibles y oxidantes para flamas en absorción atómica. Importancia del análisis de absorción atómica y aplicaciones.	Realiza lectura previa e investigación del tema.	Investigación escrita.	Pizarrón/ pintarron, presentación con cañón, computadora, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje, calculadora, fuentes de internet.	2
Propone una actividad donde el alumno explica elementos básicos de un sistema de emisión atómica: flamómetro y ICP (plasma acoplado inductivamente). Y aplicaciones de la emisión atómica.	Resuelve una actividad donde completa las partes principales de un equipo de absorción de llama, Flamómetro y un ICP, además explica las funciones de cada una de las partes de cada sistema (en un primer momento de manera individual y en un segundo momento en equipo).	Actividad resuelta.	Copias, pizarrón/ pintarron, presentación con cañón, computadora, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje, calculadora	3
Diseña ejercicios para mediciones cuantitativas (aplicabilidad a la ley de Beer-Lambert; así como la técnica de adición de estándar).	Resuelve ejercicios cuantitativos de aplicación de la ley de Beer-Lambert, y adición de estándar.	Ejercicios resueltos	Copias, pizarrón/ pintarron, presentación con cañón, computadora, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje, calculadora	2
Diseña, aplica, califica entre pares un examen departamental Retroalimenta al alumno.	El estudiante resuelve el examen departamental	Examen departamental	Pizarrón/pintarron. Copias, calculadora	2
Unidad temática 4: OTROS MÉTODOS: FLUORECENCIA, DISPERSIÓN, REFRACTOMETRÍA Y POLARIMETRÍA.				
Objetivo de la unidad temática: Distinguir los fundamentos de luminiscencia, dispersión, refracción y desviación de la luz. Analizar la interacción de la luz y la materia en los procesos de fluorescencia, dispersión, refracción y polarimetría.				
Introducción: En esta unidad temática se comprenderán los fundamentos de la fluorescencia, la dispersión, refracción y polarimetría. Se distinguirán los tipos comunes de dispersión (Turbidimetría y nefelometría), así como los de luminiscencia (fluorescencia y fosforescencia). Se mostrarán las características de las sustancias para poder ser analizadas por fluorescencia, dispersión, refracción y polarimetría.				



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Contenido temático		Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	
4.1 Introducción a los procesos de luminiscencia. 4.1.1 Fluorescencia. 4.1.2 Fosforescencia 4.1.3 Requerimientos estructurales. 4.1.4 Elementos básicos de fluorómetro y espectrofluorómetros. 4.1.5 Ejemplos de aplicaciones 4.2 Métodos de análisis relacionados con la dispersión de la luz. 4.2.1 Turbidimetría y nefelometría. 4.2.2 Mediciones cuantitativas. 4.2.3 Elementos básicos de turbidímetros y nefelómetros. 4.2.4 Aplicaciones 4.3 Métodos refractométricos 4.3.1 Refracción de la luz. 4.3.2 Definición del índice de refracción. 4.3.3 Análisis cualitativo y cuantitativo. 4.3.4 Elementos básicos de un refractómetro. 4.3.5 Aplicaciones de la refractometría. 4.4 Métodos polarimétricos 4.4.1 Definición de la polarización de la luz. 4.4.2 Compuestos ópticamente activos. 4.4.3 Variables que afectan la cantidad de rotación de la luz. 4.4.4 Análisis cualitativo y cuantitativo. 4.4.5 Descripción de un polarímetro básico. 4.4.6 Aplicaciones de la polarimetría.		Aplica los conceptos de luminiscencia, dispersión, rotación y refracción de la luz. Distingue los componentes básicos de los instrumentos aplicados a la fluorescencia, turbidimetría, nefelometría, refractometría y polarimetría. Desarrolla el pensamiento lógico-matemático. Desarrolla y fomenta el aprendizaje colaborativo. Reconoce las aplicaciones de las técnicas analíticas instrumentales en la fluorescencia, turbidimetría, nefelometría, refractometría y polarimetría. Evalúa las técnicas analíticas de acuerdo a su sensibilidad, complejidad, utilidad, selectividad, costo, rapidez, entre otros. Toma de decisiones sobre el cuidado del medio ambiente. Actúa con Respeto y Responsabilidad.	Cuestionario teórico y problemas de la unidad temática.	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
El docente expone los fundamentos del proceso de fluorescencia molecular, estados electrónicos moleculares, origen y diferencia de la fluorescencia y la fosforescencia, requerimientos estructurales, elementos básicos de un fluorómetro y espectrofluorómetro, análisis cualitativo y cuantitativo.	Extrae ideas principales y las plasma de manera escrita en tablas, mapas conceptuales, cuadros comparativos, esquemas.	Trabajo escrito (tablas, mapas conceptuales, cuadros comparativos, esquemas).	Pizarrón/ pintarrón, presentación con cañón, computadora, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje.	2
Desarrolla una presentación sobre la dispersión de la luz, representa los tipos de dispersión, variantes para realizar las mediciones de la dispersión. Y elementos básicos de un turbidímetro y un nefelómetro.	Realiza lectura previa del tema, extrae ideas principales de la presentación.	Ideas ancla o principales.	Pizarrón/ pintarrón, presentación con cañón, computadora, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje.	2
Conduce mediante preguntas una actividad diagnóstica sobre el proceso de refracción de la luz, índice de refracción, elementos básicos de un refractómetro.	Participa en la actividad diagnóstica.	Actividad diagnóstica	Pizarrón/ pintarrón, presentación con cañón, computadora, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje.	1



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Propone una consulta bibliográfica o electrónica donde encuentran aplicaciones de la refracción de la luz.	Realiza la consulta bibliográfica o electrónica de las aplicaciones de la refracción de la luz.	Investigación.	Pizarrón/ pintarrón, presentación con cañón, computadora, bibliografía propuesta.	1
Aplica dinámica grupal, cuestionarios, sopas de letras o crucigramas para identificar el grado de manejo de conceptos de polarización de la luz, compuestos ópticamente activos.	Participa en la dinámica grupal.	Cuestionarios, sopas de letras o crucigramas.	Copias, pizarrón/ pintarrón, presentación con cañón, computadora, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje.	2
Explica el fundamento de la polimetría, variables que afectan la rotación de la luz, elementos básicos de un polarímetro.	Realiza una lectura complementaria y obtiene una conclusión de la información explicada por el docente.	Conclusión escrita de la lectura complementaria.	Pizarrón/ pintarrón, presentación con cañón, computadora, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje.	2
Diseña, aplica y califica examen parcial. Retroalimenta al alumno.	El estudiante resuelve el examen parcial.	Examen parcial	Pizarrón/pintarrón. Copias, calculadora	2

Unidad temática 5: MÉTODOS ESPECIALIZADOS: RAMAN, RMN, ESPECTROSCOPIA DE MASAS Y DIFRACCIÓN DE RAYOS X.

Objetivo de la unidad temática: Comprender los fundamentos de técnicas especializadas como los son RAMAN, RMN, Espectroscopia de masas y difracción de rayos X.

Introducción: En esta unidad temática se analizarán los fundamentos de las técnicas especializadas para la identificación y cuantificación de elementos, moléculas y estructuras químicas.

Contenido temático		Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	
5.1 Espectroscopia de Raman 5.1.1 Introducción a la espectroscopia de Raman 5.1.2 Instrumentación de espectroscopios de Raman 5.1.3 Aplicaciones de la espectroscopia de Raman 5.2 Espectroscopia de RMN 5.2.1 Introducción a la espectroscopia de RMN 5.2.2. Instrumentación de la espectroscopia de RMN 5.2.3 Aplicación de la RMN 5.3 Espectroscopia de masas. 5.3.1 Introducción a la espectroscopia de masas. 5.3.2 Instrumentación a la espectroscopia de masas. 5.3.3 Aplicación de la espectroscopia de masas 5.4 Espectroscopia de difracción de RX. 5.4.1. Introducción a la difracción de RX 5.4.2 Instrumentación de la difracción de RX 5.4.3. Aplicación de la difracción de RX		Comprende cada una de las técnicas analíticas especiales. Reconoce cada uno de los instrumentos de las técnicas especiales. Distingue los diferentes espectros de las técnicas especiales. Identifica cada una de las partes más importantes de los instrumentos de las técnicas especiales de instrumentación química analítica. Identifica elementos, sustancias y estructuras por medio de los espectros de las técnicas especiales.	Investigación de un artículo internacional demostrando la aplicación de la técnica especializada.	
Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	y Tiempo destinado



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Expone la información de la unidad, considerando proporcionar la información que ayude a alumnos a resuelvan los problemas de la unidad.	Lectura de comprensión de la técnica analítica apoyada del libro de texto	Resumen de la técnica analítica que presenta	Pizarrón/ pintarron, presentación con cañón, computadora, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje, Fuentes de internet.	3
Instruye en la elaboración de una investigación de aplicación de la unidad, donde se resalte la importancia de la técnica analítica involucrada en compuestos naturales o en productos farmacéuticos, orgánico, inorgánico,	Realiza una investigación por medios electrónicos de un tema de aplicación de la unidad, elaborando su respectivo documento.	Trabajo de investigación impreso	Pizarrón/ pintarron, presentación con cañón, computadora, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje, Fuentes de internet.	4
Modera y evalúa la presentación que se realiza, de contenido en forma y fondo. Guía y apoya en la elaboración de una presentación de video didáctico de uno de los temas de la unidad (asignado al azar), que permita reforzar los aprendizajes adquiridos.	Presenta a manera de exposición en power point o video elaborado en equipos.	CD con el material de exposición	Pizarrón/ pintarron, presentación con cañón, computadora, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje, Fuentes de internet.	4

5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

Artículo 20. Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el H. Consejo General Universitario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y
- II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.

Artículo 25. La evaluación en periodo extraordinario se calificará atendiendo a los siguientes criterios:

- I. La calificación obtenida en periodo extraordinario, tendrá una ponderación del 80% para la calificación final;
- II. La calificación obtenida por el alumno durante el periodo ordinario, tendrá una ponderación del 40% para la calificación en periodo extraordinario, y
- III. La calificación final para la evaluación en periodo extraordinario será la que resulte de la suma de los puntos obtenidos en las fracciones anteriores.

Artículo 27. Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente.
- III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso.

Criterios generales de evaluación:

Trabajo integrador 20%
Cuestionarios Parciales (2) 30%
Examen Departamental (elaborado por pares) 30%
Actividades recuperadas de unidades de aprendizaje 10%
Tareas con ejercicios resueltos 10%



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

La fecha para el examen departamental, será acordada por academia, será dado conocer en el transcurso del curso.
La entrega de trabajos y tareas deberán ser entregados a tiempo con respecto al calendario acordado entre docente- alumnos.
La presentación del trabajo integrador solo se podrá realizar el día y la hora asignada.

Evidencias o Productos			
Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Cuestionario global unidad temática 1	Comprende los principios básicos de cada método instrumental, así como las aplicaciones de cada método. Distingue los componentes básicos de los instrumentos aplicados a la espectrofotometría visible- ultravioleta. Desarrolla y fomenta el aprendizaje colaborativo. Describe las aplicaciones de las técnicas analíticas instrumentales en la región del visible y del ultravioleta.	1.4 Ley general de la absorción de luz (Ley de Lambert-Beer). 1.4.1 Conceptos de absorbancia y transmitancia. 1.4.2 Desviaciones de la ley general de la absorción de luz. 1.5 Clasificación de la zona de Visible-Ultravioleta del espectro electromagnético. 1.5.1 Interacción de la luz Visible-Ultravioleta con la materia. 1.5.2 Espectros de absorción y curva de calibración. 1.5.3 Factores que afectan las posiciones de las bandas. 1.5.4 Análisis cualitativo y cuantitativo. 1.5.5 Ejemplos de aplicaciones de la espectrofotometría visible-ultravioleta.	5%
Resolución de cuadernillo de ejercicios que involucran la identificación y cuantificación de sustancias por medio de la espectrofotometría IR	Resuelve problemas relacionados con las técnicas de análisis estudiadas por medio del IR. Toma decisiones sobre el cuidado del medio ambiente. Desarrolla la capacidad de trabajo en equipo.	2.5 Análisis Cualitativos y cuantitativos al IR. 2.6 Aplicaciones de la espectrofotometría al IR.	5%
Producto final			
Descripción		Evaluación	
Título: Exposición en equipo de una investigación referente a una técnica especial (Raman, RMN, Masas, RX).		Criterios de fondo: Tanto la investigación como la presentación oral deben incluir: Introducción. Marco teórico. Descripción de las partes de los instrumentos analíticos de la técnica utilizados. Aplicaciones cualitativas y cuantitativas de la técnica analítica.	Ponderación
Objetivo: Diseñar una exposición electrónica a partir de una investigación referente a una técnica de análisis espectroscópico donde se aplique Raman, RMN, Masas o RX.			20%
Caracterización El trabajo se divide en dos momentos: Primer momento llevar a cabo una investigación de la técnica analítica donde cumpla con los siguientes aspectos: contener una introducción, marco teórico, descripción de las partes de los instrumentos analíticos de la			



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>técnica utilizados, así como las aplicaciones cualitativas y cuantitativas de la técnica, además de incluir la discusión de un artículo internacional donde involucre la técnica trabajada. En un segundo momento, exposición electrónica de manera oral, la presentación tendrá una duración de 1 hora que incluya sesión de preguntas y respuestas.</p> <p>Se llevará a cabo una evaluación por parte del profesor así como una co-evaluación.</p> <p>Los puntos a evaluar en la presentación oral serán:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Organización de la exposición✓ Adecuación al contexto comunicativo y calidad del contenido.✓ Lenguaje adecuado✓ Domino del tema.		<p>Discusión de un artículo internacional donde involucre la técnica trabajada.</p> <p>Criterios de forma:</p> <p>Investigación completa.</p> <p>La presentación oral debe incluir:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Organización de la exposición✓ Adecuación al contexto comunicativo y calidad del contenido.✓ Lenguaje adecuado✓ Domino del tema.	
Otros criterios			
Criterio		Descripción	Ponderación
Exámenes parciales (2)		El primer examen parcial incluye solo la unidad temática 1. El segundo examen parcial incluye la unidad temática 4.	30%
Examen departamental (1)		El examen departamental incluye las unidades temáticas, 1,2 y 3. Y es elaborado entre pares.	30%
Entrega de tareas con ejercicios resueltos		Identifica y organiza la información que se requiere para resolver un problema.	10%



6. REFERENCIAS Y APOYOS

Referencias bibliográficas

Referencias básicas

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
Harris, Daniel C.	2013	Análisis químico cuantitativo	Reverté	
Gary D, Christian	2009	Química Analítica	Mc-Graw-Hill	http://wdg.biblio.udg.mx/index.php
Skoog, Douglas A.	2015	Fundamentos de Química Analítica	Cengage Learning	

Referencias complementarias

Harvey, David.	2002	Química Analítica Moderna	Mc-Graw-Hill	
Rouessac, Francis and Rouessac, Annick	2003	Análisis Químico: métodos y técnicas instrumentales modernas.	Mc-Graw-Hill	
Day, R.A. and Underwood, A.	1989	Química Analítica Cuantitativa.	Prentice Hall	

Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)

Unidad temática 1:

<https://es.khanacademy.org/science/chemistry/chem-kinetics/spectrophotometry-tutorial/v/spectrophotometry-introduction>
<https://es.khanacademy.org/science/chemistry/chem-kinetics/spectrophotometry-tutorial/v/spectrophotometry-example>

Unidad temática 2:

<http://www.colby.edu/chemistry/JCAMP/IRHelperNS.html>

Unidad temática 3:

Unidad temática 4:

Unidad temática 5:

<http://www.cis.rit.edu/htbooks/nmr/>
<http://mural.uv.es/calozan/>