



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
Laboratorio de Química Analítica I			17507
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Laboratorio	Básica particular	5
UA de pre-requisito	UA simultaneo	UA posteriores	
N.A.	Química Analítica I 17504	Laboratorio de Química Analítica II 17508	
Horas totales de teoría	Horas totales de práctica	Horas totales del curso	
0	68	68	
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Licenciatura en Química		Análisis y caracterización	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Química		Química Analítica	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Rosalia Palacios Juárez Fernando Vega Pineda Paulina Rivera		18/11/2017	



2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

Presentación

Los análisis químicos involucran los métodos clásicos e instrumentales, dentro de los primeros se encuentran el análisis cualitativo, que tiene como propósito identificar los componentes en una muestra desconocida a diferencia que, en el método del análisis cuantitativo es determinar la cantidad presente del o los analitos investigados. Los fundamentos teóricos y aplicaciones de la química son los que se requieren para trabajar en esta área, a partir de ellos el químico analítico puede procesar la información previa y desarrollar las habilidades en las cuantificaciones estequiométricas y en el manejo de instrumentos en el laboratorio. Es muy importante que asista al laboratorio para adquirir la destreza del manejo de la balanza, las tomas de alícuotas, medidas de volumen para los análisis y la práctica en las titulaciones volumétricas para determinar la cantidad presente del analito en la muestra investigada. La clasificación de los métodos cuantitativos, se dividen en gravimetría y volumetría de los distintos tipos de procesos químicos. En el área de la volumetría el químico analítico practicará el manejo de las titulaciones por neutralización, precipitación, formación de complejos. Estos ensayos le darán la garantía de lograr un desempeño adecuado en los análisis químicos ópticos e instrumentales que tendrán en los semestres posteriores.

Relación con el perfil

Modular

Esta unidad pertenece al módulo del “Análisis y caracterización” y provee al estudiante el desarrollo y dominio de los análisis químicos para el tratamiento de muestras en las que se identifica la presencia del analito en diversos productos sean o no comerciales para su cuantificación, comparando los resultados encontrados con las Normas establecidas y proponer soluciones ante los problemas que se presenten.

De egreso

La Unidad de Aprendizaje del Laboratorio de Química Analítica I, genera la oportunidad para desarrollar las habilidades y dominio en el manejo de instrumentos y técnicas analíticas al mismo tiempo que aplica los conocimientos del análisis y caracterización de la materia en todos los procesos industriales, de investigación o de la docencia.

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Transversales

Hace uso del razonamiento analítico, crítico y sintético.
Expresa en forma oral y escrita las observaciones y conclusiones.
Respeto y hace propia la ética profesional.
Realiza investigaciones de artículos científicos en lengua extranjera (inglés).

Genéricas

Comunica sus ideas mediante lenguaje químico.
Razona situaciones empleando conceptos básicos de química analítica.
Emite juicios críticos basados en la experiencia y la conceptualización.
Investiga sobre innovaciones científicas y tecnológicas para el desarrollo y la solución de problemas.
Establece relaciones entre conceptos químicos y su aplicación.
Propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.

Profesionales

Participa en procesos industriales, desde la obtención de materia prima, formulación, producción y control de calidad de un producto en diversos sectores de la industria, de la investigación y de la docencia.

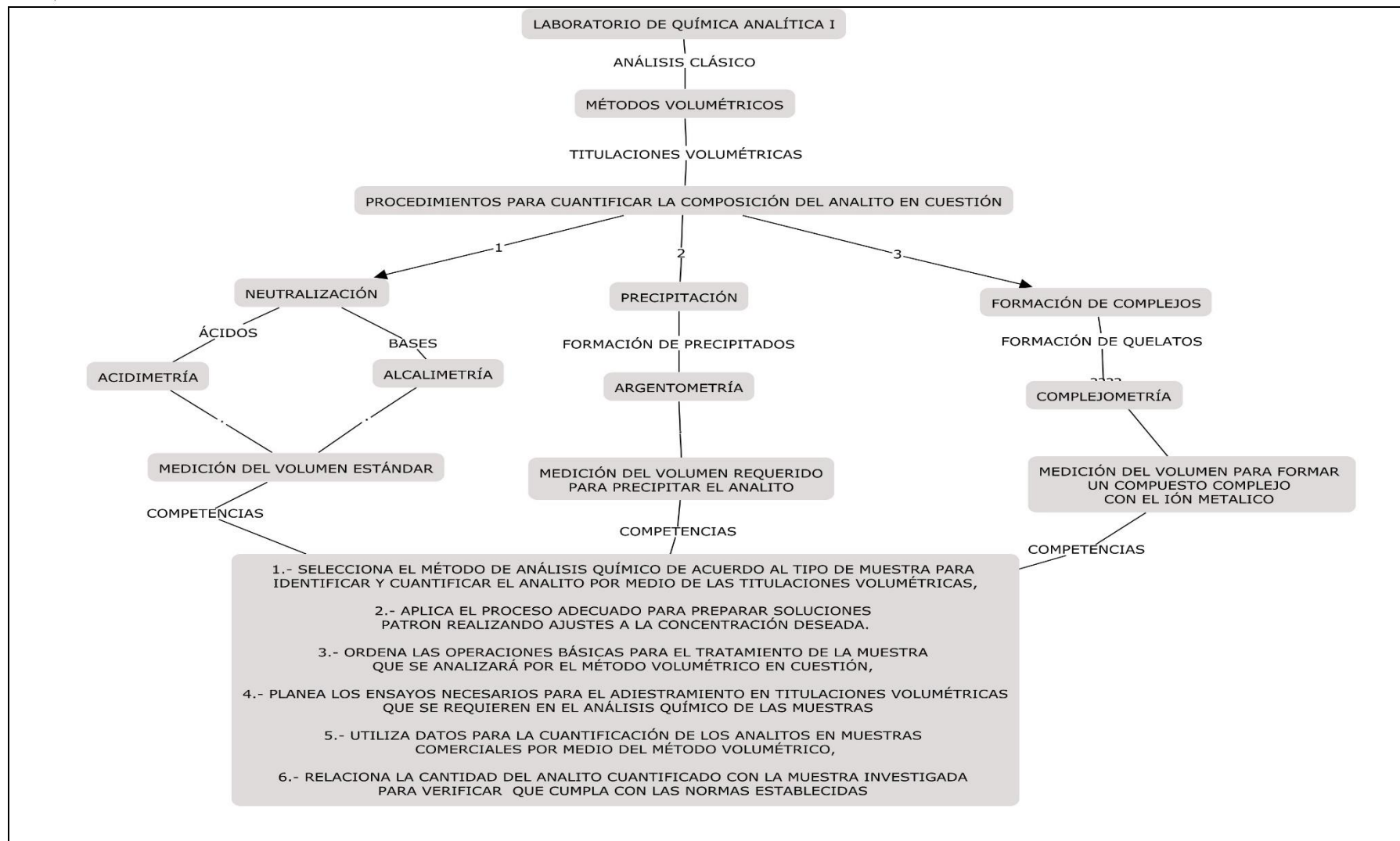


Saberes involucrados en la UA o Asignatura		
Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
<p>Conoce los conceptos fundamentales sobre analítica e instrumentación.</p> <p>Comprende las reacciones químicas involucradas en un análisis.</p> <p>Conoce y maneja instrumentos y material de laboratorio de química.</p> <p>Aplica buenas prácticas de laboratorio y conoce el reglamento.</p> <p>Conoce y aplica la normatividad para realización de análisis.</p> <p>Desarrolla la capacidad de expresión oral y escrita al realizar informes sobre distintos aspectos de la materia.</p>	<p>Relaciona los conocimientos adquiridos en química analítica y métodos instrumentales.</p> <p>Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipos en la realización de actividades dentro del laboratorio.</p> <p>Trabaja en forma colaborativa aportando puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera crítica.</p> <p>Toma decisiones a fin de contribuir a la solución de problemas.</p> <p>Contrasta los resultados obtenidos de una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.</p> <p>Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.</p> <p>Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.</p> <p>Enfrenta dificultades que se le presentan y diseña estrategias de resolución.</p>	<p>Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.</p> <p>Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones.</p> <p>Toma conciencia de la importancia y del buen manejo de recursos disponibles.</p> <p>Busca el bienestar y el éxito propio y de sus compañeros; respeta normas.</p>
Producto Integrador Final de la UA o Asignatura		
<p>Título del Producto: Portafolio de evidencias de actividades.</p> <p>Objetivo: Elaborar un portafolio de evidencias donde recopile el conjunto de reportes de prácticas realizadas que evidencien los logros adquiridos en el desarrollo de los análisis de titulación volumétricos correspondientes, para determinar y cuantificar el analito buscado en la muestra analizada, relacionados a diferentes áreas en la industria: alimenticia, tratamientos de aguas, medicamentos entre otros.</p> <p>Este producto final pretende promover la práctica e investigación formal en fuentes bibliográficas verídicas y confiables, dando lugar para que el profesionista obtenga la oportunidad de aplicar conocimientos del análisis volumétrico y comprobar leyes de la química relacionadas a la identificación y cuantificación de analitos en productos tanto comerciales o ambientales.</p>		



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA



4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: Introducción a la experimentación en Química Analítica

Objetivo de la unidad temática: Recuperar los conocimientos básicos de la Unidad de Aprendizaje que ayudan en la comprensión de los procesos de identificación y cuantificación de los analitos en muestras tanto comerciales como no comerciales.

Comprender el concepto de estequiometría en las reacciones químicas.

Proveer las oportunidades para reforzar los saberes con los que cuenta y reforzarlos.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Introducción: El proceso de las titulaciones volumétricas facilita su comprensión al hacer propio la simbología química de las sustancias involucradas en cada tema por verse en el proceso práctico en el laboratorio.

Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática	
Temas 1.1 Terminología analítica. 1.1.1 Definición y contexto actual de la Química Analítica. 1.1.2 Solución al problema analítico: el análisis químico. 1.1.3 Muestra, analito y matriz. 1.1.4 Técnica, método, procedimiento y protocolo. 1.1.5 Características del método analítico. 1.1.6 Clasificación de los métodos analíticos. 1.2 Preparación de muestras para el análisis. 1.2.1 Toma de muestras (operaciones de muestreo). 1.2.2 Operaciones generales de tratamiento (acondicionamiento) de muestras. 1.3 Criterios de calidad del trabajo analítico experimental. 1.3.1 Organización de la bitácora (cuaderno de laboratorio). 1.3.2 Estructura básica de un Procedimiento Normalizado de Trabajo (PNT). 1.3.3 Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL). 1.3.4 Calibración de balanzas y material volumétrico. 1.3.5 Fuentes de información y documentación analíticas. 1.3.6 Elaboración del informe. 1.3.7 Desarrollo y validación de métodos.		Organiza el contexto actual de la Química Analítica cualitativa y cuantitativa. Aplica de manera práctica los conceptos de muestra, analito, matriz, concentración, dilución, solución valorada (estándar), patrón primario. Realiza los cálculos volumétricos necesarios para la preparación y cuantificación de soluciones químicas. Clasifica los métodos analíticos involucrados en la Unidad de Aprendizaje. Investiga sobre el Procedimiento Normalizado de Trabajo. Enumera las operaciones principales para el proceso del análisis volumétrico. Clasifica los materiales de laboratorio y enuncia la función de cada instrumento. Elige adecuadamente el tratamiento de acuerdo a la muestra involucrada. Realiza las tomas exactas de estándares y muestras.		Cuestionario de la Unidad temática. Diagramas de los procesos analíticos en el tratamiento de muestras y procesos volumétricos. Bitácora organizada (cuadernillo) para actividades prácticas. Ejercicios prácticos.	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	y	Tiempo destinado
Rescata los saberes previos de los conceptos y aplica los cálculos de concentración de soluciones y procesos estequiométricos. Les proporciona un manual que contiene la información de las actividades prácticas, e incluyen cuestionarios que les guíara en su proceso de investigación y que posteriormente se sociabilizara en el grupo para su total comprensión.	Investiga los conceptos teóricos – prácticos del cuestionario para integrar conocimientos fundamentales en su proceso de aplicación en las actividades prácticas.	Cuestionario temático contestado.	Libros, manual de prácticas y recursos de la web.		[4]
Presenta los temas con la guía de las reacciones químicas para su total comprensión en los procesos químicos y con estas determinar la	Integra la información sobre las reacciones químicas que llevará a cabo en la sección práctica para la preparación de soluciones estándar.	Presenta bitácora con la actividad integrada de las reacciones químicas	Bitácora contestada.		[2]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

cuantificación del analito buscado en cada titulación volumétrica.		que le guiarán en su actividad práctica.		
Realiza actividades de resolución de ejercicios para preparación de soluciones estándar las cuales utilizaran en el laboratorio en posteriores actividades prácticas.	Resuelve ejercicios en tiempos determinados.	Solución de ejercicios.	Ejercicios en clase y para tarea.	[3]
Unidad temática 2: Preparación, valoración y ajuste disoluciones				
Objetivo de la unidad temática: Adquiere y aplica conceptos básicos de soluciones concentradas, cálculos para preparar soluciones estándar, dilución de soluciones, patrones primarios, indicadores y puntos de equivalencia en las titulaciones volumétricas.				
Introducción: Los métodos de análisis volumétricos se basan en el tipo de reacciones estequiométricas que tienen lugar entre las soluciones estándar y los elementos o compuestos que se desea identificar y posteriormente cuantificar para comparar los resultados encontrados con el producto comercial analizado.				
Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática
Temas 2.1 Preparación de disoluciones. 2.1.1 Unidades de concentración. 2.1.2 Preparación de disoluciones analíticas. 2.1.3 Diluciones. 2.2 Valoración de disoluciones. 2.2.1 Disoluciones valoradas o patrón. 2.2.2 Patrones primarios y secundarios. 2.2.2 Punto de equivalencia y punto final de una titulación. 2.2.3 Indicadores. 2.3 Ajuste de disoluciones.		Reafirma los conceptos de soluto, analito, disolvente, concentración, dilución, solución valorada (estándar), patrón primario. Distingue entre los diferentes métodos volumétricos y sus fundamentos. Enuncia, para que utiliza un patrón primario o secundario. Calcula los gramos necesarios para preparar soluciones estándar de concentración conocida. Identifica las sustancias indicatoras que se requieren en medios ácidos y básicos. Reporta los mililitros gastados de la solución titulante que indican el punto de equivalencia en la titulación volumétrica.		Bitácora con integración de actividades de investigación.
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Rescata los saberes previos de los estudiantes en el área de preparación y valoración de soluciones ácido – base (Neutralización).	Relaciona conceptos de la química vistos previamente, interactuando entre sus pares al contestar una serie de preguntas.	Contesta un cuestionario	Libros Pizarrón Calculadora Tabla Periódica	[2]
Expone los fundamentos involucrados en el estudio de la volumetría por neutralización. Favorece la realización de ejercicios que conducen a la cuantificación necesaria para preparar soluciones con la concentración necesaria para el análisis práctico.	Realiza ejercicios de cuantificación estequiométricos para la preparación de soluciones estándar que preparará en el laboratorio.	Portafolio con la resolución de ejercicios estequiométricos para la preparación de soluciones ácido-base.	Notas de información y portafolio de evidencias.	[2]
Presenta el método de dilución de soluciones concentradas a soluciones de menor concentración para permitir cuidar de los gastos de reactivos con la menor cantidad posible que favorezca el dominio de su actividad práctica.	Realiza ejercicios de dilución para desarrollar la destreza al preparar soluciones diluidas, tanto para soluciones estándar o muestras a analizar.	Portafolio con la resolución de ejercicios para preparar soluciones diluidas.	Notas de información y portafolio de evidencias.	[2]
Unidad temática 3: Análisis volumétrico en medio acuoso I				



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Objetivo de la unidad temática: [Que especifique el propósito de la unidad temática. Debe estar relacionado con las competencias definidas que se trabajarán en la unidad temática correspondiente]

Introducción: [Explicar el sentido de la unidad temática, dentro de la unidad de aprendizaje. Se expondrá la relevancia de los temas a trabajar y su relación con otras unidades temáticas]

Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática	
<p>Temas</p> <p>3.1 Volumetría de neutralización.</p> <p>3.1.1 Preparación de disoluciones patrón para titulaciones ácido-base; ácidos y bases fuertes empleados como titulantes.</p> <p>3.1.2 Patrones primarios.</p> <p>3.1.3 Indicadores de neutralización.</p> <p>3.1.4 Curvas de titulación.</p> <p>3.1.5 Titulaciones directas y por retroceso.</p> <p>3.1.6 Aplicaciones analíticas.</p> <p>3.2 Volumetría de formación de complejos (complejometría).</p> <p>3.2.1 Preparación de disoluciones patrón para titulaciones complejométricas; ligantes; mono y polidentados.</p> <p>3.2.2 Patrones primarios.</p> <p>3.2.3 Indicadores complejométricos (metocromáticos).</p> <p>3.2.4 Curvas de titulación.</p> <p>3.2.5 Titulaciones directas, por desplazamiento y con enmascaramiento.</p> <p>3.2.6 Aplicaciones analíticas.</p> <p>3.3 Volumetría de precipitación.</p> <p>3.3.1 Preparación de disoluciones patrón para titulaciones de precipitación; métodos argentométricos y no argentométricos.</p> <p>3.3.2 Patrones primarios.</p> <p>3.3.3 Indicadores de precipitación y detección del punto final.</p> <p>3.3.4 Curvas de titulación.</p> <p>3.3.5 Titulaciones directas y por retroceso.</p> <p>3.3.6 Aplicaciones analíticas.</p>		<p>Conoce el fundamento de los análisis volumétricos que se abordaran en esta Unidad de Aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neutralización (Ácido – Base) • Complejometría (Formación de complejos) • Argentometría (Precipitación). <p>Aplica de manera práctica los procesos de análisis químicos.</p> <p>Identifica los procesos volumétricos.</p> <p>Sociabiliza los procesos y resultados obtenido.</p> <p>Realiza los cálculos finales concernientes al método volumétrico en cuestión.</p>		<p>Cuestionario</p> <p>Bitácora</p> <p>Ejercicios prácticos</p>	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado	
Dirige el proceso en las prácticas de laboratorio, desde el ingreso, el desarrollo y la conclusión de las prácticas de análisis volumétrico, comprobando que el estudiante siga las reglas del análisis químico.	Realiza las prácticas correspondientes al análisis volumétrico por neutralización.	Realiza las prácticas en el laboratorio de Química Analítica Cuantitativa. Reporte de prácticas.	Manual de prácticas. Bata de laboratorio, Lentes de protección, Material de uso cotidiano en el laboratorio. Reactivos químicos.	[28]	
Dirige el proceso en las prácticas de laboratorio, desde el ingreso, el desarrollo y la conclusión de las prácticas de análisis	Realiza las prácticas correspondientes al análisis volumétrico por complejometría.	Realiza las prácticas en el laboratorio de Química Analítica Cuantitativa.	Manual de prácticas. Bata de laboratorio, Lentes de protección,	[8]	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

volumétrico, comprobando que el estudiante siga las reglas del análisis químico.		Reporte de Prácticas.	Material de uso cotidiano en el laboratorio. Reactivos químicos.	
Dirige el proceso en las prácticas de laboratorio, desde el ingreso, el desarrollo y la conclusión de las prácticas de análisis volumétrico, comprobando que el estudiante siga las reglas del análisis químico.	Realiza las prácticas correspondientes al análisis volumétrico por argentometría.	Realiza las prácticas en el laboratorio de Química Analítica Cuantitativa. Reporte de prácticas.	Manual de prácticas. Bata de laboratorio, Lentes de protección, Material de uso cotidiano en el laboratorio. Reactivos químicos. Bata de laboratorio, Lentes de protección, Material de uso cotidiano en el laboratorio. Reactivos químicos.	[17]



5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

El alumno tendrá derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo de acuerdo a la normatividad de la Universidad de Guadalajara, al tener el 80 % de asistencia, permanencia y actividades académicas del semestre; esto le da el derecho a obtener evaluación Ordinaria. El estudiante debe obtener como mínima calificación para ser promovido de 60.

Criterios generales de evaluación:

En la Unidad de Aprendizaje de Laboratorio de Química Analítica se realizarán investigaciones referentes a la Química Analítica, sus fundamentos, los métodos volumétricos de los análisis de neutralización, complejometría y argentometría, entregará:

1. Los cuestionarios de investigación
2. La resolución de problemas
3. La bitácora con el registro de los resultados prácticos,
4. El portafolio con la integración de lo mencionado anteriormente.

Las actividades deben entregarse en tiempo y en forma.

Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Bitácora de evidencias con los reportes de prácticas realizadas.	Utiliza bibliografía confiable en el proceso de su investigación para conformar los fundamentos en la aplicación de la química analítica en los procesos prácticos en el laboratorio. Presenta su bitácora de evidencias en tiempo y en forma.	Unidad temática 1: Introducción a la experimentación en Química Analítica. Unidad temática 2: Preparación, valoración y ajuste disoluciones. Unidad temática 3: Análisis volumétrico en medio acuoso	15%
Entrega de ejercicios resueltos.	Identifica los fundamentos químicos – matemáticos en la resolución de los problemas de volumetría analítica.	Unidad 1, 2 y 3	10%

Producto final

Descripción	Evaluación	
Título: Portafolio de evidencias de actividades.	Criterios de fondo: [Requisitos básicos referentes al contenido del producto] Criterios de forma: [Requisitos relacionados con la presentación del producto y la entrega]	Ponderación
Objetivo: Elaborar un portafolio de evidencias donde recopile el conjunto de reportes de prácticas realizadas que evidencien los logros adquiridos en el desarrollo de los análisis de titulación volumétricos correspondientes, para determinar y cuantificar el analito buscado en la muestra analizada, relacionados a diferentes áreas de la industria: alimenticia, tratamientos de aguas, medicamentos entre otros. Caracterización Este producto final pretende promover la práctica e investigación formal en fuentes bibliográficas verídicas y confiables, dando lugar para que el profesionista obtenga la oportunidad de aplicar conocimientos del análisis volumétrico y comprobar leyes de la química relacionadas a la identificación y cuantificación de analitos en productos tanto comerciales como ambientales.		50%

Otros criterios



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Criterio	Descripción	Ponderación
Actividades de investigación	La investigación tiene el propósito de que el estudiante lea lo referente al tema de química analítica para procesar la información y jerarquizarla y tenga la oportunidad de hacerla propia para aplicarla en su trabajo académico.	10%
Evaluación teórico - practica	Demostración del dominio de los temas relacionados con la Unidad de Aprendizaje	15%



6. REFERENCIAS Y APOYOS

Referencias bibliográficas

Referencias básicas

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
CRISTIAN, G. D.	2009	QUÍMICA ANALÍTICA. Sexta Edición.	McGraw - Hill	
SKOOG, D.A. WEST, D.M. JAMES, F. STANLEY, H., & CROUCH, R.	2015	FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA. Novena Edición.	CENCAGE LEARNING	
HARRIS, C.D.	2007	ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO.	REVERTE	

Referencias complementarias

HAMILTON, L.F., SIMPSON, S.G., ELLIS, D.W.	1981	CÁLCULOS DE QUÍMICA ANALÍTICA. Segunda Edición.	McGraw - Hill	
---	------	---	---------------	--

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

Unidad temática 1:

Unidad temática 2:

Unidad temática 3: