



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química
Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

1.- INFORMACIÓN GENERAL

Unidad de Aprendizaje Química Analítica I		Departamento que la Imparte Química		Tipo Curso
Pre-requisitos(P) Química General II	Co-requisitos (CO) Laboratorio de Química Analítica I	Academia de Adscripción Academia de Análisis Cualitativo y Cuantitativo		Módulo al que pertenece M3: Análisis y Caracterización
Carácter Básica Particular Obligatoria	Horas de Teoría 51 hrs.	Horas de Práctica Seleccione numero de horas	Horas Totales 51 hrs.	Créditos 7 créditos

2.- COMPETENCIA GENÉRICA

- Comunica sus ideas mediante lenguaje químico.
- Razona situaciones empleando conceptos básicos de química analítica.
- Emite juicios críticos basados en la experiencia y la conceptualización.
- Resuelve problemas en contextos diversos.
- 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.

3.- ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA

Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conoce los conceptos fundamentales sobre fisicoquímica, química analítica e instrumentación. ✓ Comprende las reacciones químicas involucradas en un análisis. ✓ Desarrolla la capacidad de expresión oral y escrita al realizar informes sobre distintos aspectos de la materia.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones. ✓ Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas. ✓ Enfrenta dificultades que se le presentan y diseña estrategias de resolución. ✓ Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana. ✓ Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y

Fernando G
 Rosalva Palacios J.
 Fernando Vaca Pineda
 Eugenia
 Andy P.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química
Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

Amy P. P.
Fernando V. P.

	<ul style="list-style-type: none"> habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo. ✓ Aprende de forma autónoma. ✓ Relaciona los conocimientos adquiridos en química analítica y métodos instrumentales. ✓ Toma decisiones a fin de contribuir a la solución de problemas. ✓ Trabaja en forma colaborativa, aportando puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera crítica. ✓ Contrasta los resultados obtenidos de una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.
Aptitudes	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Explora, discrimina y organiza información de situaciones o problemas de interés personal o comunitario, analiza y propone alternativas viables.
Valores	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Busca el bienestar y el éxito propio y de sus compañeros; respeta normas. ✓ Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones. ✓ Toma conciencia de la importancia y del buen manejo de recursos disponibles.

Fernando V. P.

4.- COMPETENCIAS TRANSVERSALES	
<input checked="" type="checkbox"/>	Lengua Extranjera (Inglés)
<input checked="" type="checkbox"/>	Razonamiento analítico, crítico y sintético
<input checked="" type="checkbox"/>	Expresión oral y escrita
<input checked="" type="checkbox"/>	Ética profesional
<input type="checkbox"/>	Administración de recursos materiales y humanos
<input type="checkbox"/>	Liderazgo y sustentabilidad
<input type="checkbox"/>	Creatividad, innovación y emprendurismo
<input type="checkbox"/>	Otros

Bernardo S.

5.- CONTENIDO TEMÁTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE
UNIDAD 1. Introducción a la Química Analítica. 1.1 Panorama actual de la Química Analítica. 1.1.1 La Química Analítica y su relación con otros campos de estudio. 1.1.2 Evolución de la Química Analítica. 1.1.3 El problema analítico. 1.2 Conceptos básicos. 1.2.1 Analito, matriz y muestra.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química
Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

- 1.2.2 Análisis, determinación y medición.
- 1.2.3 Técnica, método, procedimiento y protocolo.
- 1.2.4 Clasificación de las técnicas analíticas.
- 1.3 Etapas del proceso analítico.
 - 1.3.1 Obtención de la muestra.
 - 1.3.2 Preparación de la muestra.
 - 1.3.3 Análisis de la muestra.
 - 1.3.4 Cálculo de resultados y elaboración de informes.

UNIDAD II. Equilibrio químico en medio acuoso.

- 2.1 El agua como disolvente.
 - 2.1.1 Momento dipolar y constante dieléctrica del agua.
 - 2.1.2 Autoionización del agua.
 - 2.1.3 Electrolitos fuertes y débiles; disoluciones.
- 2.2 El estado de equilibrio.
 - 2.2.1 Expresión de la ley de acción de masas para equilibrios generales.
 - 2.2.2 Constantes de equilibrio termodinámicas y aparentes (actividad y concentración).
 - 2.2.3 Otras expresiones de la constante de equilibrio.
 - 2.2.4 Tipos de constantes de equilibrio en Química Analítica.
 - 2.2.5 Factores que afectan la constante de equilibrio; principio de Le Châtelier.

UNIDAD III. Equilibrio ácido-base.

- 3.1 Conceptos de acidez y basicidad.
 - 3.1.1 Teoría de Arrhenius y teoría de sistemas de disolventes.
 - 3.1.2 Modelo de Brønsted-Lowry.
 - 3.1.3 Teoría de Lewis.
- 3.2 Equilibrio ácido-base en soluciones acuosas.
 - 3.2.1 Escalas de pH y pOH.
 - 3.2.2 Fuerza relativa de los ácidos y las bases.
 - 3.2.3 Constantes de acidez y basicidad.
 - 3.2.4 Ácidos y bases polifuncionales y sus sales; diagramas de distribución.
 - 3.2.5 Propiedades ácido-base de las disoluciones de sales (hidrólisis de sales).
- 3.3 Aspectos adicionales de los equilibrios ácido-base.
 - 3.3.1 Efecto del ión común.
 - 3.3.2 Soluciones amortiguadoras (buffers).
 - 3.3.3 Indicadores de pH.
- 3.4 Titraciones ácido-base.
 - 3.4.1 Modelos de titulaciones ácido-base.
 - 3.4.2 Aplicaciones cuantitativas.

UNIDAD IV. Equilibrio de precipitación.

- 4.1 Solubilidad y producto de solubilidad.
 - 4.1.1 Concepto de solubilidad.
 - 4.1.2 Reglas de solubilidad en agua.
 - 4.1.3 Solubilidad intrínseca y solubilidad total.
 - 4.1.4 Constante del producto de solubilidad.
- 4.2 Precipitación.

Amazoteo
Palacios
Pineda
Quintero
Quintero



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química
Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

- 4.2.1 Condiciones de precipitación y disolución.
- 4.2.2 Formación de precipitados.
- 4.2.3 Contaminación de precipitados.
- 4.2.4 Precipitación fraccionada o selectiva.
- 4.2.5 Disolución de precipitados.
- 4.3 Modificación de la solubilidad de los compuestos iónicos poco solubles.
 - 4.3.1 Efecto del medio de reacción: pH y temperatura.
 - 4.3.2 Efecto del ión común.
 - 4.3.3 Efecto de iones no comunes (efecto salino).
 - 4.3.4 Disolución incompleta del soluto; formación de pares iónicos.
- 4.4 Titulaciones de precipitación.
 - 4.4.1 Titulaciones argentométricas y no argentométricas.
 - 4.4.2 Indicadores de precipitación.
 - 4.4.3 Aplicaciones cuantitativas.

UNIDAD V. Equilibrio de formación de complejos.

- 5.1 Formación de complejos.
 - 5.1.1 Definición de complejo en el contexto analítico.
 - 5.1.2 Estabilidad de complejos.
 - 5.1.3 Constantes de formación o estabilidad de complejos.
 - 5.1.4 Factores que afectan la estabilidad de los complejos.
 - 5.1.5 Estabilidad de quelatos; efecto quelato y efecto macrocíclico.
- 5.2 Aspectos adicionales de los equilibrios de formación de complejos.
 - 5.2.1 Curvas de formación.
 - 5.2.2 Diagramas de distribución.
 - 5.2.3 Formación de complejos insolubles.
 - 5.2.4 Formación de complejos con ligandos protonables; constantes condicionales.
- 5.3 Titulaciones complejométricas.
 - 5.3.1 Curvas de titulación metal-EDTA.
 - 5.3.2 Indicadores complejométricos.
 - 5.3.3 Aplicaciones cuantitativas.

UNIDAD VI. Equilibrio redox.

- 6.1 Generalidades de los procesos de oxidación-reducción.
 - 6.1.1 Conceptos de oxidación y reducción.
 - 6.1.2 Números de oxidación y reacciones redox.
 - 6.1.3 Agentes oxidantes y reductores.
 - 6.1.4 Reacciones redox de desproporción y retrodesproporción.
- 6.2 Equilibrio de óxido-reducción en medio acuoso.
 - 6.2.1 Celdas electroquímicas.
 - 6.2.2 Potenciales estándar de semirreacción y potenciales de celda.
 - 6.2.3 Efecto de la concentración sobre los potenciales; ecuación de Nernst.
 - 6.2.4 Potencial de equilibrio y potencial formal (no estándar).
- 6.3 Titulaciones redox.
 - 6.3.1 Curvas de titulación de sistemas redox.
 - 6.3.2 Titulaciones con agentes oxidantes.
 - 6.3.3 Titulaciones con agentes reductores.

Alm. y Pter.

Fernando Vega Pineda

Fernando Vega Pineda

Gudino

Gudino



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química
Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

6.3.4 Indicadores redox.
6.3.5 Aplicaciones cuantitativas.

6.- TIPO DE EVALUACIÓN

- Por Calificación
- Acreditación
- Otro (por favor, especifique) Haga clic aquí para escribir texto.

7.- DESGLOSE DE LA EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

INDICADOR DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE DE EVALUACIÓN
Examen (es) Departamental (es)	25
Examen (es) Parcial (es)	35
Tareas	20
Actividades de Investigación	5
Reporte de Prácticas	0
Participación en Clase	5
Proyecto	10

8.- MATERIAL REQUERIDO POR EL ALUMNO

- Calculadora
- Tabla periódica
- Bata del laboratorio
- Libro de texto
- Manual de trabajo
- Otro (por favor, especifique) Haga clic aquí para escribir texto.

Almaguer
 Rosalva Palacios
 Fernando Vega Pineda
 Guadalupe



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
 Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química
 Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

9.-CONTENIDOS DESGLOSADOS POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad Temática	Competencia Genérica de la Unidad Temática	Temas	Horas Clase	Actividades del Profesor	Actividades del Alumno	Bibliografía
UNIDAD I. Introducción a la Química Analítica.	<p>Analiza críticamente los aspectos básicos de la química analítica.</p> <p>Comunica sus ideas mediante lenguaje químico de forma verbal y escrita.</p> <p>Planifica los procesos de aprendizaje - enseñanza para realizar actividades autónomas y colaborativas.</p>	1.1 Panorama actual de la Química Analítica.	1 hr.	1) Exposición del tema.	<p>1) Revisión de los conceptos básicos de la química analítica.</p> <p>2) Realización de las investigaciones previas asignadas a dicha unidad.</p> <p>3) Resolución de tareas y ejercicios de esta unidad temática.</p> <p>4) Desarrollo de proyecto práctico determinado para esta unidad temática.</p> <p>5) Estudio constante y Auto aprendizaje.</p>	<p>Gary D. Christian. "Química Analítica". Sexta Edición. McGraw-Hill Education.</p> <p>Daniel C. Harris. "Análisis Químico Cuantitativo". Tercera Edición. Editorial Reverté.</p> <p>David Harvey. "Modern Analytical Chemistry". First Edition. McGraw-Hill Higher Education.</p>
		1.2 Conceptos básicos.	1 hr.	2) Revisión de investigaciones realizadas por los alumnos.		
		1.3 Etapas del proceso analítico.	1 hr.	3) Evaluación de ejercicios de tarea y de proyectos, con su posterior retroalimentación. 4) Realización de actividad didáctica para revisar los conocimientos adquiridos. 5) Evaluación continua 6) Motivación.		

Rosalia Palacios J.

B. Gudino

FERNANDO VEGA PINEDA

Jesus


Alma de Pina



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
 Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química
 Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

UNIDAD II. Equilibrio químico en medio acuoso.	<p>Establece relaciones entre conceptos químicos y su aplicación.</p> <p>Resuelve problemas en contextos diversos.</p> <p>Formula preguntas de carácter científico y plantea hipótesis necesarias para responderlas.</p> <p>Construye hipótesis, diseña un proyecto y aplica modelos para probar su validez.</p>	2.1 El agua como disolvente.	1 hr.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Exposición del tema. 2) Resolución de ejercicios en clase. 3) Revisión de investigaciones realizadas por los alumnos. 4) Evaluación de ejercicios de tarea y de proyectos, con su posterior retroalimentación. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Realización de las investigaciones previas asignadas a dicha unidad. 2) Resolución de tareas de ejercicios de esta unidad temática. 3) Desarrollo de un proyecto práctico determinado para esta unidad temática. 4) Estudio constante y autoaprendizaje. 	<p>Douglas A. Skoog y colabs. "Fundamentos de Química Analítica". Novena Edición. Cengage Learning.</p> <p>Gary D. Christian. "Química Analítica". Sexta Edición. McGraw-Hill Educación.</p> <p>Jean-Louis Burgot. "Ionic Equilibria in Analytical Chemistry". First Edition. Springer.</p>
		2.2 El estado de equilibrio.	4 hr.	<ol style="list-style-type: none"> 5) Realización de actividad didáctica para revisar los conocimientos adquiridos. 6) Evaluación continua 7) Motivación. 8) Implementación de equipos de trabajo para la elaboración de proyecto práctico. 		


 Rosalva Palacios





FERNANDO VECIA PINGDA









UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
 Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química
 Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

UNIDAD III. Equilibrio ácido-base.	Distingue los tipos de ácidos y las bases e identifica la presencia del ion común y sus efectos, aplicando un razonamiento analítico y crítico. Conoce y aplica la ecuación de Henderson-Hasselbalch en el equilibrio ácido-base de soluciones amortiguadoras. Distingue y utiliza adecuadamente los diferentes tipos de indicadores en titulaciones ácido-base. Obtiene, registra y sistematiza la	3.1 Conceptos de acidez y basicidad.	2 hr.	1) Exposición del tema. 2) Resolución de ejercicios en clase. 3) Evaluación de ejercicios y tareas con su posterior retroalimentación. 4) Evaluación continua. 5) Motivación.	1) Investigación de los conceptos solicitados para esta unidad. 2) Realización de las investigaciones previas asignadas a dicha unidad. 3) Resolución de tareas y ejercicios de esta unidad temática. 4) Estudio constante y autoaprendizaje	Gary D. Christian. "Química Analítica". Sexta Edición. McGraw-Hill Educación. Jean-Louis Burgot. "Ionic Equilibria in Analytical Chemistry". First Edition. Springer. Douglas A. Skoog y colabs. "Fundamentos de Química Analítica". Novena Edición. Cengage Learning. Daniel C. Harris. "Análisis Químico Cuantitativo". Tercera Edición. Editorial Reverté. Theodore L Brown. "Química. La Ciencia Central". Décimo segunda Edición. Pearson.
		3.2 Equilibrio ácido-base en soluciones acuosas.	3 hr.			
		3.3 Aspectos adicionales de los equilibrios ácido-base.	4 hr.			
	3.4 Titulaciones ácido-base.	2 hr.				

[Signature]
B. Guadino

[Signature]

[Signature]

[Signature] Rosalva Palacios

[Signature]

FERNANDO VECIA PINEDA

[Signature]

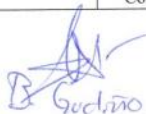


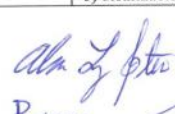
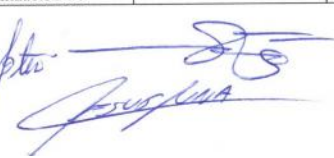
[Signature] Alma de Jesús



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
 Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química
 Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

	información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.					
UNIDAD IV. Equilibrio de precipitación.	Analiza información científica y predice la formación de precipitados a través del cálculo de la constante de solubilidad (Kps), correlacionando los factores que influyen en la formación o solubilización de un precipitado. Contribuye y	4.1 Solubilidad y producto de solubilidad.	3 hr.	1) Exposición del tema. 2) Resolución de ejercicios en clase 3) Diseño y revisión de ejercicios de tarea.	1) Realización de las investigaciones previas asignadas a esta unidad. 2) Resolución de las tareas y ejercicios de esta unidad temática. 3) Desarrollo del proyecto práctico determinado para esta unidad temática. 4) Estudio constante y autoaprendizaje	Gary D. Christian. "Química Analítica". Sexta Edición. McGraw-Hill Educación. Jean-Louis Burgot. "Ionic Equilibria in Analytical Chemistry". First Edition. Springer. Alfonso Clavijo Díaz. "Fundamentos de Química Analítica: Equilibrio Iónico y Análisis Químico". Primera Edición. Editorial Universidad Nacional de Colombia.
		4.2 Precipitación.	3 hr.			
		4.3 Modificación de la solubilidad de los compuestos iónicos poco solubles.	4 hr.	4) Revisión de investigaciones realizadas por los alumnos. 5) Evaluación de ejercicios de tarea y de proyectos, con su posterior retroalimentación.		
		4.4 Titulaciones de precipitación.	2 hr.	6) Realización de		

 B. Guadalupe
 Rosalva Palacios
 FERNANDO VEGA
 Pineda
 Rosalva Palacios



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
 Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química
 Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

	participa con un sentido de liderazgo al desarrollo de un proyecto a través del trabajo colaborativo. Investiga sobre los diferentes métodos argentométricos y aplica el principio de la volumetría por precipitación.			actividad didáctica para revisar los conocimientos adquiridos. 7) Evaluación continua. 8) Motivación. 9) Revisión de la investigación presentada por los alumnos.		
UNIDAD V. Equilibrio de formación de complejos.	Relaciona los tipos de ligandos y sus propiedades para utilizarlos como agentes acomplejantes en determinaciones cuantitativas. Indaga sobre los diferentes métodos complejométricos	5.1 Formación de complejos.	4 hr.	1) Exposición del tema.	1) Investigación de conceptos. 2) Resolución de ejercicios y actividades en clase. 3) Resolución de problemas de tarea. 4) Desarrollo del proyecto práctico determinado para esta	Jean-Louis Burgot. "Ionic Equilibria in Analytical Chemistry". First Edition. Springer. Gary D. Christian. "Química Analítica". Sexta Edición. McGraw-Hill Educación. Douglas A. Skoog y colabs. "Fundamentos de Química Analítica". Novena Edición. Cengage Learning.
		5.2 Aspectos adicionales de los equilibrios de formación de complejos.	4 hr.	2) Actividades del tema en forma individual y por equipo.		
		5.3 Titraciones complejométricas.	3 hr.	3) Resolución de ejercicios. 4) Revisión de tareas. 5) Evaluación		

B. Guadalupe

FERNANDO VECIA PINEDA



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
 Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química
 Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

	y aplica el principio de la volumetría por formación de complejos.			continua. 6) Motivación.	unidad temática.	Alfonso Clavijo Díaz. "Fundamentos de Química Analítica: Equilibrio Iónico y Análisis Químico". Primera Edición. Editorial Universidad Nacional de Colombia.
UNIDAD VI. Equilibrio redox.	<p>Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.</p> <p>Reconoce y ordena información relacionada con los agentes oxidantes y reductores para su aplicación en diversas muestras.</p>	6.1 Generalidades de los procesos de oxidación-reducción.	3 hr.	<p>1) Exposición del tema.</p> <p>2) Resolución de ejercicios en clase.</p> <p>3) Revisión de investigaciones realizadas por los alumnos.</p> <p>4) Evaluación de ejercicios de tarea y de proyectos, con su posterior retroalimentación.</p> <p>5) Realización de actividad didáctica para revisar los conocimientos adquiridos.</p> <p>6) Evaluación continua.</p>	<p>1) Realización de las investigaciones previas asignadas a esta unidad.</p> <p>2) Resolución de tareas y ejercicios de esta unidad temática.</p> <p>3) Desarrollar el proyecto práctico determinado para esta unidad temática.</p> <p>4) Estudio constante y autoaprendizaje.</p>	<p>Jean-Louis Burgot. "Ionic Equilibria in Analytical Chemistry". First Edition. Springer.</p> <p>Gary D. Christian. "Química Analítica". Sexta Edición. McGraw-Hill Educación.</p> <p>Alfonso Clavijo Díaz. "Fundamentos de Química Analítica: Equilibrio Iónico y Análisis Químico". Primera Edición. Editorial Universidad Nacional de Colombia.</p>
		6.2 Equilibrio de óxido-reducción en medio acuoso.	3 hr.			
		6.3 Titulaciones redox.	3 hr.			

[Signature]
B. Guillón

[Signature]

[Signature]

FERNANDO VECIA PINEDA

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química
Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

				7) Motivación.		
PRODUCTOS ENTREGABLES DEL CURSO Exámenes Informe del proyecto Tareas Actividades de investigación						

Haga clic aquí para escribir texto.

Rosalia Palacios J.

B. Gudiño *Rosalia Palacios J.* *Alm. de Jetero*
FERNANDO VEGA PINEDA *JESUSANA*