

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
CHIHUAHUA**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
**CHIHUAHUA**

**UNIDAD ACADÉMICA:**  
Facultad de Ciencias Químicas

**PROGRAMA DEL CURSO:**  
Equilibrios múltiples

<b>DES:</b>	<b>INGENIERÍA Y CIENCIAS</b>
<b>Programa(s) académico(s)</b>	Químico
<b>Tipo de Materia:</b> <i>Obligatoria / Optativa</i>	Obligatoria
<b>Clave de la Materia:</b>	PQ502
<b>Semestre:</b>	5
<b>Área en plan de estudios (B,P,E, O):</b>	Profesional
<b>Total de horas por semana:</b>	7
<b>Laboratorio o Taller:</b>	4
h./semana trabajo presencial/virtual	<b>3</b>
h./semana laboratorio/taller	<b>4</b>
h. trabajo extra-clase:	--
<b>Total de horas por semestre:</b> <i>Total de horas semana por 16 semanas</i>	7
<b>Créditos totales:</b>	7
<b>Fecha de actualización:</b>	08/03/2020
<b>Prerrequisito (s):</b>	Química Analítica

**DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/ CURSO:**

*Comprender los principios de los equilibrios químicos simultáneos tanto en medios homogéneos como heterogéneos para la obtención e interpretación de diagramas de predominio de especies, y en aplicaciones complejas.*

*Realizar cálculos aplicando el análisis volumétrico, en sistemas ácido-base y complejos, redox y complejos y ácido base-redox.*

**COMPETENCIA PRINCIPAL QUE SE DESARROLLA:**

*D 1. Ciencias químicas*

*D 1. Resuelve problemas básicos, teóricos y experimentales de los fundamentos de las ciencias químicas para la interpretación de la naturaleza química de la materia con un enfoque socialmente responsable.*

DOMINIOS (Se toman de las competencias)	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos necesarios para desarrollar cada uno de los dominios)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Se plantean de los dominios y contenidos)	METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS (Productos tangibles que permiten valorar los resultados de aprendizaje)
D 1.1. Demuestra conceptos, principios y teorías relacionadas con el área de la química.	<b>Objeto de estudio 1</b> <b>1. Principios y definiciones</b> 1.1 Definición de un equilibrio simple y de equilibrios simultáneos. 1.2 Definición de fase homogénea y fase heterogénea en los equilibrios. 1.3 Concepto de equilibrio condicional. 1.4 Definición del coeficiente de especiación (alfa).	Describe Cambios físico-químicos Mediante La interpretación de los diferentes tipos de equilibrios que ocurren en disolución acuosa.	Exposiciones del profesor  Búsqueda y análisis de información  Tareas individuales	Exámenes escritos  Elaboración de reportes de prácticas de laboratorio  Problemario
D 1.2. Comprende los aspectos cualitativos y cuantitativos de problemas químicos	<b>Objeto de estudio 2</b> <b>2. Equilibrios simultáneos en fase homogénea.</b> 2.1 Identificación de las reacciones simultáneas en: a. Sistemas ácido-base. b. Sistemas óxido-reductores. c. Sistemas de complejos. 2.2 Determinación y cálculo del coeficiente de reacción colateral para cada una de las reacciones. 2.3 Definición de constante condicional. 2.4 Cálculo de constantes condicionales para los tres sistemas (a, b y c): Constantes condicionales de acidez, de óxido-reducción y de formación de complejos.	Comprende fundamentos y clasificación de los equilibrios simples ácido-base, óxido-reducción y complejos. volumétricos,  Describe los sistemas con las reacciones colaterales que puedan producirse en sistema homogéneo.  Realiza cálculos de constantes condicionales.  Realiza cálculos de la concentración de cada especie en disolución.	Exposiciones del profesor  Práctica de laboratorio  Tareas individuales	Exámenes escritos  Elaboración de reportes de prácticas de laboratorio  Problemario

	<p>2.5 Diagramas de predominio de especies.</p> <p>2.6 Desplazamiento de las reacciones químicas y enmascaramiento.</p>	<p>Calcula las constantes condicionales para el trazo de diagramas de predominio de especies</p>		
<p>D 1.6. Identifica condiciones de equilibrio en reacciones químicas.</p>	<p><b>Objeto de estudio 3</b></p> <p><b>3. Efecto de reacciones parásitas en la precipitación.</b></p> <p>3.1 Efecto del pH.</p> <p>3.2 Efecto del ion común (complejos).</p> <p>3.3 Determinación de diagramas de solubilidad en función de pH y de pL.</p> <p>3.4 Determinación de productos de solubilidad condicionales.</p> <p>3.5 Aplicaciones.</p>	<p>Describe el proceso de precipitación condicionado</p> <p>Identifica los efectos de las reacciones parásitas en el proceso de precipitación</p> <p>Traza los diagramas de solubilidad en función de pL y pH</p>	<p>Exposiciones del profesor</p> <p>Práctica de laboratorio</p> <p>Tareas individuales</p>	<p>Exámenes escritos</p> <p>Elaboración de reportes de prácticas de laboratorio</p> <p>Problemario</p>
<p>D 1.7. Emplea procedimientos básicos de laboratorio, en el trabajo analítico y de síntesis química.</p>	<p><b>Objeto de estudio 4</b></p> <p><b>4.Extracción líquido-líquido y equilibrios colaterales.</b></p> <p>4.1 Definición del proceso de distribución.</p> <p>4.2 Definición de la constante de reparto.</p> <p>4.3 Disolventes más utilizados en las operaciones de extracción líquido-líquido.</p> <p>4.4 Clasificación de las operaciones de extracción:</p> <p>4.5 Clasificación de los extractantes más utilizados:</p> <p>a. Solvatantes.</p> <p>b. Quelatantes.</p> <p>4.6 Reacciones de extracción</p> <p>4.7 Definición de constantes de extracción</p>	<p>Explica el proceso de extracción líquido-líquido</p> <p>Clasifica los extractantes basándose en sus propiedades</p> <p>Define los coeficientes de reacción parásita en los sistemas de extracción</p> <p>Define los efectos de las reacciones</p>	<p>Exposiciones del profesor</p> <p>Práctica de laboratorio</p> <p>Tareas individuales</p>	<p>Exámenes escritos</p> <p>Elaboración de reportes de prácticas de laboratorio</p> <p>Problemario</p>

	<p>4.8 Definición de cociente de distribución y su relación con la constante de extracción.</p> <p>4.9 Efecto de las reacciones parásitas en el equilibrio de extracción:</p> <p>a. Efecto de pH.</p> <p>b. Efecto de presencia de ligantes (complejos).</p>	<p>parásitas sobre las variables de una operación de extracción líquido-líquido</p>		
<p><b>D 1.2.</b> Comprende los aspectos cualitativos y cuantitativos de problemas químicos</p>	<p><b>Objeto de estudio 5</b> <b>5. Intercambio iónico y equilibrios colaterales.</b></p> <p>5.1 Definición del proceso de intercambio iónico.</p> <p>5.2 Resinas de intercambio iónico, naturaleza química, funcionamiento y clasificación.</p> <p>5.3 Cálculo de las capacidades de intercambio.</p> <p>5.4 Efecto de las reacciones parásitas en el equilibrio de intercambio iónico.</p>	<p>Define el proceso de intercambio iónico</p> <p>Explica las reacciones parásitas en el equilibrio de intercambio</p> <p>Calcula las capacidades de intercambio</p> <p>Integra el conocimiento para la explicación de los efectos de las reacciones parásitas sobre cualquier equilibrio químico en medios homogéneos o heterogéneos</p>	<p>Exposiciones del profesor</p> <p>Práctica de laboratorio</p> <p>Tareas individuales</p>	<p>Exámenes escritos</p> <p>Elaboración de reportes de prácticas de laboratorio</p> <p>Problemario</p>

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<p>Baeza A. Química Analítica. Expresión gráfica de las reacciones químicas. Reacciones en disolución y en las interfases en condiciones de amortiguamiento simple. UNAM, México, 2010.</p> <p>NMX-AA-036-SCFI-2001 Análisis de agua - Determinación de acidez y alcalinidad en aguas naturales, residuales y residuales tratadas - Método de prueba. 2001, Secretaría de Economía: Ciudad de México.</p> <p>NMX-AA-072-SCFI-2001 Análisis de agua - Determinación de dureza total en aguas naturales, residuales y residuales tratadas - Método de prueba. 2001, Secretaría de Economía: Ciudad de México.</p> <p>Burgot, J.-L., Ionic Equilibria in Analytical Chemistry. 2012, Estados Unidos: Springer.</p> <p>Christian, G.D., P.K. Dasgupta, and K.A. Schug, Analytical Chemistry. 7th ed. 2014, Estados Unidos: Wiley.</p> <p>Harris, D.C. and C.A. Lucy, Quantitative Chemical Analysis. 9th ed. 2016, Estados Unidos: W. H. Freeman and Company.</p> <p>Ringbom, A., Complexation in Analytical Chemistry. 1963, Estados Unidos: Interscience Publishers.</p> <p>Skoog, D.A., et al., Fundamentals of Analytical Chemistry. 9th ed. 2014, Estados Unidos: Cengage Learning</p>	<p>Trabajo escrito (problemas, tareas, proyectos) 40%</p> <p>Evaluaciones escritas (deben ser aprobatorias) 20%</p> <p>Bitácoras de Laboratorio 40%</p>

### CRONOGRAMA

Objetos de estudio	Semanas																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Objeto 1	X	X															
Objeto 2			X	X	X	X	X										
Objeto 3								X	X	X							
Objeto 4											X	X	X				
Objeto 5														X	X		X