



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE
MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS QUÍMICAS
MAESTRÍA EN CIENCIAS QUÍMICAS
 Programa de actividad académica



Denominación: Química Analítica Avanzada			
Clave:	Semestre: 1 - 4	Campo de conocimiento: Química	No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección		Horas por semana	Total horas/ semana
		Teoría:	Práctica:
Tipo: Teórico		3	0
		3	48
Modalidad: CURSO		Duración del programa: Un semestre	

Seriación: No (x) Si () Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente: Ninguna
Actividad académica subsecuente: Ninguna
Objetivo general: Al final del curso, el alumno podrá aplicar los conceptos básicos de la química de disoluciones a la resolución de problemas analíticos complejos, y tendrá conocimientos básicos sobre el diseño de experimentos aplicado a la química analítica y sobre la validación de métodos de análisis.
Objetivos específicos: Al finalizar el curso, los alumnos serán capaces de <ul style="list-style-type: none"> a) Reconocer el efecto del control de distintas variables experimentales (pH, potencial de electrodo, concentración de agentes auxiliares) sobre la composición de un sistema en condiciones de equilibrio b) Trasladar, aplicar y adaptar los conocimientos adquiridos sobre el comportamiento de los equilibrios químicos en medio acuoso a algunos sistemas en disolventes no acuosos c) Plantear y proponer casos de aplicación de la química de disoluciones al análisis químico clásico o instrumental d) Construir diagramas tipo Pourbaix para la ilustración de algunas propiedades fisicoquímicas (potencial de electrodo, composición, pH) en condiciones de equilibrio en sistemas químicos diversos en medios acuosos y no acuosos e) Describir de forma general métodos y modelos para el diseño de experimentos e identificar los pasos a seguir para realizar la validación de métodos de análisis

Índice temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Equilibrio químico: Generalización del intercambio de partículas. Condicionalidad y control de medios de reacción	12	0
2	Equilibrio químico en disolventes no acuosos	12	0
3	Ejemplos de aplicación de la química de disoluciones a los métodos clásicos de análisis químico	6	0
4	Ejemplos de aplicación de la química de disoluciones al análisis instrumental	6	0
5	Diagramas de Pourbaix. Extensiones y aplicaciones a la química acuática y a la geoquímica	9	0
6	Diseño de experimentos	3	0
Total de horas teóricas:		48	
Total de horas prácticas:		0	
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y subtemas
1	<p>Equilibrio químico: Generalización del intercambio de partículas. Condicionalidad y control de medios de reacción</p> <p>1.1. Equilibrio químico bajo el modelo de reacciones de intercambio de partículas</p> <p>1.2. Equilibrios químicos simultáneos</p> <p>1.3. Constantes condicionales de equilibrio. Control de la reactividad mediante el uso de reactivos auxiliares</p> <p>1.4. Predicción de la composición de un sistema en condiciones de equilibrio químico. Función número medio de ligantes, diagramas de distribución de especies, diagramas de predominio de especies multidimensionales, diagramas de Pourbaix</p> <p>1.5. Separaciones químicas: extracción, precipitación e intercambio iónico</p> <p>1.6. Equilibrio químico en disolventes diferentes al agua</p>
2	<p>Equilibrio químico en disolventes no acuosos</p> <p>2.1. Interacciones entre solutos y disolventes. Propiedades fisicoquímicas de los disolventes</p> <p>2.2. Clasificación de los disolventes</p> <p>2.3. Acidez y fenómenos relacionados con el intercambio de protones</p> <p>2.4. Otros equilibrios químicos en disolventes no acuosos</p> <p>2.5. Reacciones electroquímicas en disolventes no acuosos</p>
3	<p>Ejemplos de aplicación de la química de disoluciones a los métodos clásicos de análisis químico</p> <p>3.1. Enmascaramiento</p> <p>3.2. Gravimetría</p> <p>3.3. Titulaciones. Uso de funciones continuas para la predicción y el análisis de curvas de titulación</p> <p>3.4. Separaciones: extracción líquido-líquido e intercambio iónico</p>
4	<p>Ejemplos de aplicación de la química de disoluciones al análisis instrumental</p> <p>3.1. Preparación de muestras</p> <p>3.2. Control del medio de reacción y espectroscopia UV-Vis</p> <p>3.3. Equilibrios ácido-base y el comportamiento cromatográfico de compuestos protolíticos</p> <p>3.4. Otros ejemplos</p>
5	<p>Diagramas de Pourbaix. Extensiones y aplicaciones a la química acuática y a la geoquímica</p> <p>4.1. Sistemas químicos de almacenamiento y transformación de energía</p> <p>4.2. Análisis y caracterización de fármacos</p> <p>4.3. Química acuática</p> <p>4.4. Geoquímica</p> <p>4.5. Corrosión</p>
6	<p>Diseño de experimentos</p> <p>5.1. Introducción al diseño de experimentos</p> <p>5.2. Diseños factoriales generales y diseños a dos niveles</p> <p>5.3. Evaluación de efectos</p> <p>5.4. Interpretación de resultados</p>

Bibliografía básica actualizada:

1. J.-L. Burgot, Ionic Equilibria in Analytical Chemistry, Springer, NY, 2012
2. R. De Levie, How to Use Excel in Analytical Chemistry and in General Scientific Data Analysis, Cambridge University Press, Cambridge, 2004
3. J. N. Miller, J. C. Miller, Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry, 6th edition, Prentice Hall, Gosport, 2010
4. M. Otto, Chemometrics. Statistics and computer application in Analytical Chemistry, 3rd edition, Wiley-VCH, Weinheim, 2017
5. M. E. Swartz, I. S. Krull, eds., Analytical Method Development and Validation, CRC Press, Boca Raton, 1997
6. B. Trémillon, Reactions in Solution: An Applied Analytical Approach, J. Wiley, Chichester, 1997
7. B. Trémillon, Chemistry in Non-Aqueous Solvents, Springer, Netherlands, 1974
8. M. Valcárcel, Principles of Analytical Chemistry, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2000

Bibliografía complementaria:		
1. A. Ringbom, Complexation in Analytical Chemistry, Wiley Interscience, New York, 1963.		
2. I. M. Kolthoff and P. J. Elving, eds., Treatise on Analytical Chemistry. New York: Interscience. Varios volúmenes.		
3. S. Kotrlý, L. Sucha, Handbook of Chemical Equilibria in Analytical Chemistry, Ellis Horwood Ltd., Chichester, 1985		
4. R. A. Meyers, editor-in-chief, Encyclopedia of Analytical Chemistry. Chichester: Wiley, 1999–2010		
5. P. L. Brown, C. Ekberg, Hydrolysis of metal ions, Wiley-VCH, Weinheim, 2016		
Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:
Exposición oral	(X)	Exámenes parciales (X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito (X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula (X)
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos (X)
Seminarios	(X)	Participación en clase (X)
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia (X)
Trabajo de investigación	(X)	Seminario (X)
Prácticas de taller o laboratorio	()	Otras: ()
Prácticas de campo	()	
Otras: _____	()	

Línea de investigación:
Perfil profesiográfico: Maestro en Ciencias, contar con experiencia en el campo de conocimiento de la química y experiencia docente.