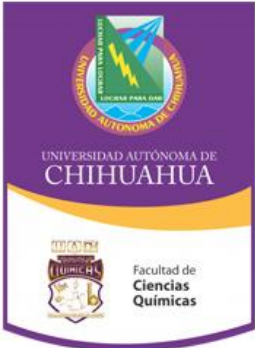


<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p style="text-align: center;">FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS</p> <p style="text-align: center;">PROGRAMA DEL CURSO:</p> <p style="text-align: center;">QUÍMICA ANALÍTICA</p>	DES:	Ingeniería
	Programa(s) Educativo(s):	Maestría en Ciencias en Química
	Tipo de materia (Obli/Opta):	Obligatoria
	Clave de la materia:	101 MQ
	Semestre:	Primero
	Área en plan de estudios (B, P, E):	
	Créditos	6
	Total de horas por semana:	6
	<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	4
	<i>Laboratorio o Taller:</i>	2
	<i>Prácticas:</i>	
	<i>Trabajo extra-clase:</i>	
	Créditos Totales:	6
	Total de horas semestre (x 16 sem):	96
Fecha de actualización:	Noviembre 2016	
Prerrequisito (s):		

Propósito del curso :

Utiliza los principios de la Química Analítica en medios acuosos, para la determinación de compuestos, basándose en el conocimiento de equilibrios homogéneos y no homogéneos de compuestos en soluciones.

COMPETENCIAS (Tipo y nombre de las competencias)	CONTENIDOS (Objetos de aprendizaje, temas y subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<p>CG2 GESTION DEL CONOCIMIENTO Demuestra conocimientos y habilidades para la búsqueda, análisis crítico, síntesis y procesamiento de información para su transformación en conocimiento con actitud ética</p> <p>CG3 COMUNICACIÓN CIENTÍFICA Difunde con responsabilidad ética y social el conocimiento científico, tecnológico, artístico y/o humanístico que produce de forma objetiva.</p>	<p>1. Principios Definición de Química Analítica. Importancia en el campo del profesional de la Química. Campo de estudio y aplicaciones.</p> <p>Estadística. Conceptos de precisión y exactitud. Errores en la medición (aleatorios y sistemáticos). Propagación del error. Manejo de cifras significativas.</p> <p>Química general. Preparación de disoluciones: Concepto de concentración (molar, molal, partes por millón, partes por billón, por ciento en peso y por ciento en volumen, normal).</p>	<p>Define los principales conceptos que se utilizan en Química Analítica en medios acuosos.</p> <p>Realiza problemas de cálculo de diluciones, actividad y maneja con destreza operaciones logarítmicas</p> <p>QUIM1-9 Selecciona el método de tratamiento de muestras apropiado</p>

	<p>Definición de actividad y de fuerza iónica.</p> <p>Matemáticas. Manejo de logaritmos. Introducción del operador p.</p>	
<p>CG4 INVESTIGACIÓN Desarrolla investigación original, tecnología y/o innovaciones en procesos, servicios o productos que contribuyan a la solución de problemas, mejoren la convivencia, generen oportunidades para el desarrollo sustentable y propicien una mejor calidad de vida.</p> <p>QUIM1 QUÍMICA DE PROCESOS Modifica y adapta procesos de síntesis de diversos materiales orgánicos o inorgánicos, de escala laboratorio a planta piloto e industrial con un enfoque sostenible para implementar mejoras que permitan una mayor competitividad de la industria química nacional</p> <p>QUIM5 QUÍMICA DE MATERIALES Describe las propiedades de los materiales de interés industrial y tecnológico, empleando los fundamentos y métodos de, física, química y matemáticas</p>	<p>2. EQUILIBRIOS QUÍMICOS SIMPLES EN FASE HOMOGÉNEA. Definición de equilibrio químico. Principio de Le-Chatelier y ley de acción de masas. Definición de una constante de reacción.</p> <p>Ácidos y bases. Concepto de ácido y base de acuerdo a la teoría de Lewis. Concepto de pH. Definición de la constante de acidez y basicidad. Cálculo de pH para ácidos y bases fuertes, de fuerza media y débiles. Escala de acidez (pH-métrica). Reacciones ácido-base: Intercambio de protón o hidroxilo. Predicción de reacciones (ácido-base).</p> <p>Oxidantes y reductores. Concepto de oxidante y reductor. Pilas electroquímicas. Concepto de potencial de electrodo. Concepto de pe. Ecuación de Nernst. Cálculo de potencial de las pilas electroquímicas. Cálculo de potencial de soluciones redox. Escala de potencial y su correlación con escalas de pe. Reacciones de óxido-reducción: Intercambio de electrones. Predicción de reacciones (oxidante-reductor).</p> <p>Ligantes y ligandos. Formación de complejos. Concepto de ligante (L) y ligando (m). Concepto de pL y pm. Escala de pL y de pm.</p>	<p>Define las diferencias entre un ácido y base, escribe los equilibrios químicos y predice los cambios por efecto de las propiedades fisicoquímicas de la disolución.</p> <p>Calcula el pH de cualquier tipo de ácido y base, y predice las reacciones.</p> <p>Define las especies redox y aplica la ecuación de Nernst para problemas de potencial en pilas electroquímicas.</p> <p>Predice reacciones de óxido-reducción.</p> <p>Establece las diferencias entre los complejantes y ligandos. Define las constantes de formación de complejos y predice las reacciones en ejemplos de varios componentes</p> <p>QUIM5-2 Determina propiedades fisicoquímicas y mecánicas de materiales y explica su interrelación con la estructura</p>

	<p>Definición de las constantes de formación de complejos. Reacciones de formación de complejos. Intercambio de ligantes. Predicción de reacciones.</p>	
	<p>3. EQUILIBRIOS SIMULTÁNEOS. Definición de un equilibrio simple y de equilibrios simultáneos. Definición de fase homogénea y fase heterogénea en los equilibrios. Concepto de equilibrio condicional. Definición del coeficiente de reacción parásita (alfa).</p> <p><i>Equilibrios simultáneos en fase homogénea.</i> Identificación de las reacciones simultáneas en: a. Sistemas ácido-base. b. Sistemas oxido-reductores. c. Sistemas de complejos. Determinación y cálculo del coeficiente de reacción parásita Definición de constante condicional. Cálculo de constantes condicionales para los tres sistemas (a, b y c): Constantes condicionales de acidez, de óxido-reducción y de formación de complejos. Diagramas de predominio de especies. Aplicación de las constantes determinadas en volumetría. Desplazamiento de las reacciones químicas y enmascaramiento.</p>	<p>Define la diferencia entre equilibrios simples y simultáneos. Utiliza el concepto de equilibrio condicional y establece los valores de los coeficientes de reacción parásita para equilibrios simultáneos en sistema homogéneo (ácido/base, redox, complejos)</p> <p>Calcula las constantes condicionales de acidez, de óxido-reducción y de formación de complejos.</p> <p>Construye diagramas de predominio de especies y aplica las constantes en operaciones volumétricas</p> <p>QUIM1-1 Identifica el componente químico en los procesos industriales, a fin de proponer mejoras en dichos procesos.</p>
	<p><i>Equilibrios simultáneos en fase heterogénea.</i> <i>Precipitación.</i> Proceso de formación de precipitados. Precipitación por adición de reactivo precipitante. Constante de producto de</p>	<p>Explica los procesos de equilibrio en sistemas heterogéneos y realiza cálculos para el análisis gravimétrico.</p> <p>Construye diagramas</p>

	<p>solubilidad. Equilibrio de formación del precipitado. Precipitación por cristalización. Proceso de coprecipitación y pureza del precipitado. Gravimetría. Definición del análisis gravimétrico. Cálculos y aplicación.</p> <p>Efecto de reacciones parásitas en la precipitación: Efecto del pH. Efecto del ion común (complejos). Determinación de diagramas de solubilidad en función de pH y de pL. Determinación de productos de solubilidad condicionales. Aplicaciones.</p>	<p>de solubilidad en función de pH y de pL.</p> <p>Calcula los productos de solubilidad condicionales y aplica los valores en análisis cuantitativo.</p> <p>CG3-1 Se comunica en forma oral y escrita con propiedad, relevancia, oportunidad y ética para la aportación de ideas y hallazgos científicos. QUIM1-1 Identifica el componente químico en los procesos industriales, a fin de proponer mejoras en dichos procesos.</p>
	<p>Equilibrios simultáneos en fase heterogénea. Extracción líquido-líquido. Definición del proceso de distribución. Definición de la constante de reparto. Disolventes más utilizados en las operaciones de extracción L-L. Clasificación de los extractantes más utilizados: Solvatantes. Quelatantes. Reacciones de extracción. Definición de constantes de extracción. Definición de cociente de distribución Efecto de las variables que dependen las operaciones: Volumen, número de extracciones. Extracción contra corriente. Efecto de las reacciones parásitas</p>	<p>Define el proceso de distribución, la constante de reparto y enlista los principales extractantes por sus características.</p> <p>Calcula el cociente de distribución y las constantes de extracción. Realiza cálculos de eficiencia en función del volumen, de número de extracciones, las condiciones y reacciones parásitas en los equilibrios de extracción QUIM1-2, Identifica las variables que pueden incidir sobre</p>

	<p>en el equilibrio de extracción: Efecto de pH. Efecto de presencia de ligantes (complejos). Aplicaciones de la extracción líquido-líquido en separaciones analíticas</p>	<p>el control de un proceso de elaboración o en las propiedades físicas y químicas de un producto. QUIM1-8 Desarrolla, establece y ejecuta los procedimientos apropiados para recolectar, procesar y analizar especímenes biológicos y otras sustancias químicas, basados en la normativa vigente nacional e internacional y en criterios de química verde.</p>
	<p>Equilibrios simultáneos en fase heterogénea. Intercambio iónico. Definición del proceso de intercambio iónico. Resinas de intercambio iónico, naturaleza química, funcionamiento y clasificación. Cálculo de las capacidades de intercambio. Efecto de las reacciones parásitas en el equilibrio de intercambio iónico. Enmascaramiento. Aplicaciones del proceso de intercambio. Desmineralización de efluentes.</p>	<p>Determina los principales parámetros que afectan un proceso de intercambio iónico. Calcula las capacidades de los intercambiadores y aplica en el análisis cuantitativo las constantes parásitas calculadas.</p> <p>QUIM1-2 Identifica las variables que pueden incidir sobre el control de un proceso de elaboración o en las propiedades físicas y químicas de un producto. QUIM1-8 Desarrolla, establece y ejecuta los procedimientos apropiados para recolectar, procesar y analizar especímenes biológicos y otras sustancias químicas, basados en la normativa vigente nacional e</p>

		internacional y en criterios de química verde.
--	--	---

OBJETO DE APRENDIZAJE	METODOLOGIA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE
<p>1. Principios Define los principales conceptos que se utilizan en Química Analítica en medios acuosos.</p> <p>Realiza problemas de cálculo de diluciones, actividad y maneja con destreza operaciones logarítmicas</p> <p>QUIM1-9 Selecciona el método de tratamiento de muestras apropiado</p> <p>2. Equilibrios en fase homogénea Define las diferencias entre un ácido y base, escribe los equilibrios químicos y predice los cambios por efecto de las propiedades fisicoquímicas de la disolución.</p> <p>Calcula el pH de cualquier tipo de ácido y base, y predice las reacciones.</p> <p>Define las especies redox y aplica la ecuación de Nernst para problemas de potencial en pilas electroquímicas.</p> <p>Predice reacciones de óxido-reducción.</p> <p>Establece las diferencias entre los complejantes y ligandos. Define las constantes de formación de complejos y predice las reacciones en</p>	<p>Proyector Pizarrón, Marcadores Proyectos de Investigación Cuadros comparativos Uso de Software (Excel, power point) Prácticas de laboratorio Instrumental analítico Aprendizaje basado en problemas Reporte de laboratorio Resolución de problemas Aprendizaje autónomo y reflexivo</p>	<p>Cuadro comparativo de diferentes técnicas analíticas indicando tipo de radiación y las características de ésta, además de indicar su interacción con la materia</p> <p>Problemas sobre control analítico de datos</p> <p>Cuadro comparativo en Inglés de cada uno de los componentes instrumentales y su función de las diferentes técnicas espectroscópicas</p> <p>Reporte de la práctica de análisis cuantitativo de una muestra utilizando ultravioleta y visible.</p> <p>Bitácora de laboratorio</p> <p>Ejercicios de resolución de problemas utilizando la ley de Lambert-Beer</p> <p>Evaluación escrita</p> <p>Reporte de la práctica de FTIR</p> <p>Bitácora de laboratorio</p> <p>Ejercicios de</p>

<p>ejemplos de varios componentes</p> <p>QUIM5-2 Determina propiedades fisicoquímicas y mecánicas de materiales y explica su interrelación con la estructura</p> <p>3. Equilibrios en fase heterogénea</p> <p>Define la diferencia entre equilibrios simples y simultáneos. Utiliza el concepto de equilibrio condicional y establece los valores de los coeficientes de reacción parásita para equilibrios simultáneos en sistema homogéneo (ácido/base, redox, complejos)</p> <p>Calcula las constantes condicionales de acidez, de óxido-reducción y de formación de complejos.</p> <p>Construye diagramas de predominio de especies y aplica las constantes en operaciones volumétricas</p> <p>QUIM1-1 Identifica el componente químico en los procesos industriales, a fin de proponer mejoras en dichos procesos.</p> <p>Explica los procesos de equilibrio en sistemas heterogéneos y realiza cálculos para el análisis gravimétrico.</p> <p>Construye diagramas de solubilidad en función de pH y de pL.</p> <p>Calcula los productos de solubilidad condicionales y</p>		<p>interpretación de espectros de IR</p> <p>Cuadro comparativo de instrumentación entre FTIR y Raman, así como los alcances de cada una</p> <p>Reporte de la práctica de Raman</p> <p>Bitácora de laboratorio</p> <p>Ejercicios de interpretación de espectros de Raman</p> <p>Evaluación escrita</p> <p>Reporte de práctica de fluorescencia</p> <p>Bitácora de laboratorio</p> <p>Exposición oral de fluorescencia y fosforescencia indicando los factores que afectan su rendimiento cuántico</p> <p>Reporte de la práctica de absorción atómica con el tratamiento de muestra seleccionado y su análisis cuantitativo.</p> <p>Bitácora de laboratorio</p> <p>Ejercicios de resolución de problemas utilizando la ley de Lambert-Beer</p> <p>Cuadro comparativo de</p>
--	--	---

<p>aplica los valores en análisis cuantitativo.</p> <p>CG3-1 Se comunica en forma oral y escrita con propiedad, relevancia, oportunidad y ética para la aportación de ideas y hallazgos científicos.</p> <p>QUIM1-1 Identifica el componente químico en los procesos industriales, a fin de proponer mejoras en dichos procesos.</p> <p>Define el proceso de distribución, la constante de reparto y enlista los principales extractantes por sus características.</p> <p>Calcula el cociente de distribución y las constantes de extracción.</p> <p>Realiza cálculos de eficiencia en función del volumen, de número de extracciones, las condiciones y reacciones parásitas en los equilibrios de extracción</p> <p>QUIM1-2, Identifica las variables que pueden incidir sobre el control de un proceso de elaboración o en las propiedades físicas y químicas de un producto.</p> <p>QUIM1-8 Desarrolla, establece y ejecuta los procedimientos apropiados para recolectar, procesar y analizar especímenes biológicos y otras sustancias químicas, basados en la normativa vigente nacional e internacional y en criterios de química verde.</p> <p>Determina los principales parámetros que afectan un proceso de intercambio iónico. Calcula las capacidades de los intercambiadores y aplica en el</p>		<p>la instrumentación y características de las técnicas de absorción y emisión atómica</p> <p>Evaluación escrita</p> <p>Reporte de práctica en el cromatógrafo de gases-masas</p> <p>Reporte de practica en el cromatógrafo de líquidos de alta resolución.</p> <p>Resolución de problemas aplicados sobre separaciones de mezclas de compuestos complejas</p> <p>Evaluación escrita</p>
--	--	--

<p>análisis cuantitativo las constantes parásitas calculadas.</p>		
<p>QUIM1-2 Identifica las variables que pueden incidir sobre el control de un proceso de elaboración o en las propiedades físicas y químicas de un producto. QUIM1-8 Desarrolla, establece y ejecuta los procedimientos apropiados para recolectar, procesar y analizar especímenes biológicos y otras sustancias químicas, basados en la normativa vigente nacional e internacional y en criterios de química verde.</p>		

<p>FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)</p>	<p>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios e instrumentos)</p>
<p>Kenkel, John. Analytical Chemistry for Technicians, 3rd. Edition. CRC Press, 2003. Lantz Juliete, Cole Renee. Analytical Chemistry a guided inquiry approach instrumental analysis collection. First edition, Wiley, 2015. Osteryoung, Janet, Pocket Handbook of Electroanalytical Instrumental Techniques for Analytical Chemisty, 1st Edition, Pretince Hall, 2002. Rubinson, Kenneth A., Rubinson, Judith. F. Contemporary Instrumental Analysis. 1st. edition. Pretince Hall., 2000. Sawyer, D.T. Heinerman, W.R.. Chemistry Experiments for Instrumental Analysis. 2nd. Edition. Jhon Wiley Interscience., 2002. Skoog, Douglas A., F. James Holler, Timothy A. Nieman. Principles of Instrumental Analysis. Brooks Cole, 5th. Edition, 1998.</p>	<p>Diagnóstica. Cuestionarios o discusiones guiadas acerca del conocimiento previo de la asignatura</p> <p>Continua Tareas asignadas, Actividades de desarrollo Reconocimientos parciales Actividades de aplicación de conocimientos tales como el desarrollo de proyectos. Evaluación por escrito</p> <p>Reconocimiento final Evaluación por escrito</p> <p>La evaluación por escrito llevada a cabo será básicamente sobre lo que se enseña. Las evaluaciones elaboradas por el profesor deberán de ser resueltas por el mismo por lo menos en un tercio del tiempo que tiene el alumnado considerando que el alumnado tiene aún que comprender lo que se le esta demandando así como trazar la mejor ruta para la resolución del problema, asuntos resueltos por el profesor al ser él el autor de la evaluación.</p> <p>Los problemas propuestos tanto en los exámenes como en las series de problemas, estarán formados por partes que sean independientes para que si no son capaces de obtener el resultado correcto en</p>

	<p>una de ellas no afecte el resultado final de la evaluación y así obtener una mejor idea del alcance del aprendizaje del estudiante.</p> <p>Se propone la elaboración de guías de estudio dos semanas antes de la evaluación puesto que son un método garantizado de comunicar las expectativas en torno al aprendizaje del alumno</p> <p>Se propone la elaboración de guías de estudio dos semanas antes de la evaluación puesto que son un método garantizado de comunicar las expectativas en torno al aprendizaje del alumno.</p> <p>Criterios de evaluación: El curso se evaluará en los siguientes términos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Presentación oral por equipos.....5% 2. Resolución de series de problemas y de guías de estudio..... .25% 3. Participación en clase..... .5% 4. Evaluaciones por escrito (4).....65%

Cronograma del avance programático

Objetos de aprendizaje	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Introducción a la Química Analítica Instrumental.	x															
Introducción a los métodos espectroscópicos de análisis		x	x													
Análisis cuantitativo en la espectroscopia de absorción molecular (ultravioleta-visible).				x	x											
Principios de la espectroscopia de absorción en el infrarrojo (FTIR).						x	x									
Espectroscopia Raman.							x	x								

Principios de la espectroscopia de absorción atómica.									X	X						
Espectroscopia de emisión por flama y por plasma inductivamente acoplado.										X	X	X				
Fundamentos de cromatografía.													X	X	X	X