

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO
1. INFORMACIÓN GENERAL DEL CURSO

Facultad	Ingeniería			Fecha de Actualización	13-03-2017	
Programa	Ingeniería Química			Semestre	Cuarto (IV)	
Nombre	Química Analítica I			Código	231010	
Prerrequisitos	Química General II			Créditos	Cuatro (4)	
Nivel de Formación	Técnico		Profesional	X	Maestría	
	Tecnológico		Especialización		Doctorado	
Área de Formación	Básica	X	Profesional o Disciplinar		Electiva	
Tipo de Curso	Teórico		Práctico		Teórico-práctico	X
Modalidad	Presencial	X	Virtual		Mixta	
Horas de Acompañamiento Directo	Presencial	64	Virtual	0	Horas de Trabajo Independiente	128

2. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

La asignatura hace énfasis en el estudio de los equilibrios químicos simples, en la aplicación de la ley acción de masas a los equilibrios químicos simples que se establecen cuando solutos electrolitos reaccionan e intercambian una determinada clase de partículas. Estos equilibrios se denominan equilibrios iónicos. En ellos los reactantes intercambian una determinada partícula (protón, electrón, iones o moléculas) y los productos de reacción son sus respectivas especies conjugadas. Los equilibrios pueden constituir sistemas químicos homogéneos o heterogéneos. En resumen, se estudia y aplica el modelo de Brönsted-Lowry a los equilibrios ácido-base, de oxidorreducción, de solubilidad y complejos y constituyen sistemas donadores-aceptores de sus respectivas partículas.

3. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

La Química Analítica es un área básica de la Química. La Química Analítica I, es la primera de las asignaturas del área y permite al estudiante adquirir formación teórico-práctica y destreza en el manejo de los cálculos algebraicos y gráficos de las concentraciones de las diferentes especies existentes en los equilibrios químicos simples, formación que lo va a conducir a interpretar la filosofía de la Química Analítica y su objetivo fundamental que es la determinación de la composición de la materia. Igualmente, la asignatura proporcionará los fundamentos teóricos, para interpretar los diferentes equilibrios químicos simples que se establecen en la naturaleza y le dará las bases necesarias para realizar las reacciones de valoración y la aplicación de algunos métodos instrumentales de análisis, en especial los potenciométricos que se desarrollarán en la química analítica II.

4. PRÓPOSITO GENERAL DEL CURSO

Proporcionar a los estudiantes la información, la orientación y los medios necesarios para que adquieran formación teórica y práctica en química analítica, destreza en el manejo de los cálculos matemáticos y en la interpretación gráfica de los diferentes tipos de equilibrios químicos simples, establecidos en sistemas

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

acuosos homogéneos y heterogéneos, caracterizados por intercambiar una determinada clase de partículas. Así mismo manejar la terminología y el vocabulario apropiado en la elaboración de informes o presentaciones orales o escritas relacionadas con el área de la Química Analítica.

5. COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO

Interpretar los diferentes tipos de equilibrios químicos simples que se establecen en sistemas acuosos homogéneos y heterogéneos, con la destreza matemática e interpretación gráfica necesarias para ello.

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

6. PLANEACIÓN DE LAS UNIDADES DE FORMACIÓN

UNIDAD 1.	Introducción al estudio de la química analítica.		COMPETENCIA	Diferenciar la química analítica del análisis químico	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA	
<p>Presentación y entrega del contenido de asignatura; propuesta sobre su desarrollo y evaluación.</p> <p>Definiciones, Importancia, Objetivos y Métodos de la Química Analítica.</p> <p>Unidades de Concentración de Soluciones y unidades de Medidas.</p> <p>Las Reacciones iónicas. Clasificación de los iones en grupos analíticos.</p> <p>La Literatura y el lenguaje de la Química Analítica.</p>	<p>1. Clase magistral.</p> <p>2. Exposición de temas por parte de los estudiantes.</p> <p>3. Discusión grupal sobre soluciones y unidades de medidas.</p> <p>4. Consulta bibliográfica en biblioteca.</p>	<p>Lectura y discusión de la propuesta de contenido y de evaluación de la asignatura.</p> <p>Informe escrito sobre consulta bibliográfica en biblioteca.</p> <p>Calidad de las presentaciones orales de temas asignados</p>	<p>Participación en discusión grupal sobre el contenido de asignatura</p> <p>Exposiciones orales.</p> <p>Taller: Unidades de concentración de soluciones y unidades de medidas</p>	Una (1)	

UNIDAD 2.	Equilibrio Químico	COMPETENCIA	Relacionar las expresiones de las constantes de
------------------	--------------------	--------------------	---

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

				equilibrio termodinámica y aparente.	
CONTENIDOS		ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
Conceptos Cinético y Termodinámico. Actividad y coeficientes de actividad de solutos iónicos. Constante de equilibrio aparente y termodinámica. La constante de equilibrio en sistemas homogéneos y heterogéneos. Cálculos en el equilibrio. Factores que influyen en el equilibrio. Estudio sistemático del equilibrio químico.		1. Clase magistral. 2. Consulta del libro: "introducción al estudio del equilibrio iónico. Resolución de ejercicios. 3. Prácticas de laboratorio	Presentación de los informes de laboratorio, calidad de la presentación. Participación en los temas de discusión en clases, en las exposiciones y en la resolución de ejercicios sobre equilibrio químico	Ejercicios en clases Quizzes Tareas sobre los coeficientes de actividad.	Dos (2)

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 3.	Equilibrio ácido-base		COMPETENCIA	Adquirir destreza en los cálculos algebraicos del pH de diferentes sistemas ácido-base.	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA	
<p>Modelos ácido-base: Arrhenius, Brönsted, Lewis, Loox-Flood, Pearson, etc.</p> <p>Autoprotólisis del agua: pH y pOH. Diagrama de escalas de pKa, Clasificación de diferentes sistemas ácido-base, predicción de Reacciones.</p> <p>Cálculo del pH de soluciones acuosas de: ácidos y bases fuertes, ácidos y base débiles, sistemas amortiguadores, sistemas polifuncionales, anfolitos.</p> <p>Reacciones ácido-base: constante de equilibrio, pH de punto de equivalencia y pH de equilibrio de una reacción.</p>	<p>1. Clase magistral.</p> <p>2. Exposición por los estudiantes de los diferentes modelos acido-base y discusión grupal sobre diferentes modelos acido-base</p> <p>3. Resolución de talleres y ejercicios en clases, asignación de tareas para casa</p> <p>4. Prácticas de laboratorio</p>	<p>Calidad de las presentaciones orales o exposiciones y del material visual y participación en las discusiones grupales.</p> <p>Participación de los estudiantes en la resolución de ejercicios.</p> <p>Calidad de la presentación de los informes de laboratorio y la interpretación de los puntos de discusión en los mismos.</p>	<p>Exposiciones orales.</p> <p>Discusiones grupales.</p> <p>Ejercicios en clases</p> <p>Elaboración e interpretación de diagramas logarítmicos del equilibrio ácido-base.</p> <p>Tareas</p> <p>Examen escrito.</p>	Cinco (5)	

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 4.	Equilibrio de compuestos complejos	COMPETENCIA	Adquirir destreza en los cálculos algebraicos de la concentración de la partícula intercambiada en los procesos de disociación o de formación de compuestos complejos en medio acuoso.		
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA	
<p>Definiciones. Concepto ácido-base de Lewis. Formación de complejos con ligandos mono y polidentados. Efecto quelato.</p> <p>Diagrama de escala: pK_c. Predicción de reacciones.</p> <p>Cálculo de la concentración de la partícula intercambiada (pX) en: una solución de complejos, tampón, anfólito, en el punto equivalencia y en el equilibrio final de una reacción entre iones complejos.</p> <p>Complejos sucesivos. Enmascaramiento de iones.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clase magistral. 2. Exposiciones: efecto quelato y otros temas relacionados. 3. Resolución de ejercicios en clases. 4. Taller 5. Prácticas de laboratorio 	<p>Participación en las discusiones y en la realización de los ejercicios y talleres.</p> <p>Realización de prácticas de laboratorio y la calidad en la presentación de los informes.</p> <p>Exposiciones orales</p>	<p>Exposiciones orales. Discusiones grupales. Ejercicios en clases Tareas Examen escrito.</p>	<p>Dos (2)</p>	

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 5.	Equilibrio de solubilidad	COMPETENCIA	Relacionar la solubilidad de los solutos electrolitos pocos solubles con los factores asociados a ella.		
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA	
<p>Solubilidad y Producto de Solubilidad de solutos electrolitos poco solubles. Cálculos de solubilidad y de Kps.</p> <p>Factores que afectan la solubilidad de los solutos: fuerza iónica, iones comunes, pH y formación de complejos.</p> <p>Precipitación fraccionada. Manejo de las constantes.</p>	<p>1. Clase magistral. 2. Ejercicios y talleres en clases. 3. Prácticas de laboratorio</p>	<p>Participación en las discusiones y en la realización de los ejercicios.</p> <p>Realización de prácticas de laboratorio y presentación de los informes.</p>	<p>Discusiones grupales. Ejercicios en clases. Talleres. Tareas Examen escrito.</p>	<p>Dos (2)</p>	

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 5.	Equilibrio de óxido-reducción	COMPETENCIA	Aplicar la ecuación de Nernst al cálculo del potencial de soluciones de electrolitos con propiedades redox.		
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA	
<p>Oxidantes y Reductores. Grado de oxidación. Reacción química y electroquímica.</p> <p>Diagrama de escalas pE. Fuerza de oxidantes y reductores, predicción de reacciones.</p> <p>La Ecuación de Nernst y el cálculo del potencial redox de soluciones de: oxidantes y reductores, sistemas amortiguadores, sistemas polifuncionales, anfolitos.</p> <p>Cálculo de potencial del punto de equivalencia y del estado de equilibrio de una reacción de óxido-reducción.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clase magistral. 2. Resolución de ejercicios en clases. 3. Taller 4. Exposiciones: electrodos de referencia. 5. Prácticas de laboratorio 	<p>Participación en las discusiones y en la realización de los ejercicios.</p> <p>Realización de prácticas de laboratorio y la calidad de la presentación de los informes.</p> <p>Exposiciones orales</p>	<p>Discusiones grupales.</p> <p>Ejercicios en clases.</p> <p>Taller.</p> <p>Tareas</p> <p>Examen escrito.</p>	Tres (3)	

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 5.	Equilibrio de distribución	COMPETENCIA	Definir el equilibrio como el reparto de un soluto entre dos líquidos no miscibles en los que presenta diferentes solubilidades.	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
<p>Aspectos generales del equilibrio y aplicaciones.</p> <p>Extracción L-L, aspectos termodinámicos: constantes de equilibrio, factor de recuperación, selectividad, relación de distribución, influencia de diversos factores como pH, complejación, etc.</p> <p>Técnicas de extracción: extracción simple. Conitnua y a contracorriente.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clase magistral. 2. Resolución de ejercicios en clases. 3. Talleres 4. Exposiciones: aplicaciones de la extracción I-I 5. Prácticas de laboratorio 	<p>Participación en las discusiones y en la realización de los ejercicios.</p> <p>Realización de prácticas de laboratorio y la calidad de la presentación de los informes.</p> <p>Exposiciones orales</p>	<p>Ejercicios en clases.</p> <p>Talleres</p> <p>Tareas</p> <p>Examen escrito.</p>	<p>Una (1)</p>

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

7. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA DEL CURSO

- SKOOG, WEST, HOLLER Y CROUCH. Química Analítica. 7ed. México: McGraw-Hill, 2001.
- SKOOG, WEST, HOLLER Y CROUCH. Química Analítica. 8ed. México: Thomson, 2005
- SKOOG, WEST, HOLLER Y CROUCH. Fundamentos de Química Analítica. 9ed. México: Cengage Learning, 2015
- RAMETTE R. Equilibrio y Análisis Químico. México: Fondo Educativo Interamericano, 1983.
- AYRES. G. Análisis Químico Cuantitativo. México: Harla, 1970.
- DAY R. A. Jr. y UNDERWOOD A. L. Química Analítica Cuantitativa. 5 ed. México: Prentice-Hall, 1989.
- CHRISTIAN G. Química Analítica. México: Limusa, 1981.
- RUBINSON J. Y RUBINSON K. Química Analítica Contemporánea. México: Pearson, 2000.
- BUTLER, J. N. Cálculos de pH y Solubilidad. Bogotá: Fondo Educativo, 1968.
- HARRIS, D. Análisis químico cuantitativo. México: Grupo Editorial Iberoamerica, 1992
- CAICEDO, C. Introducción al estudio del equilibrio iónico. Barranquilla: Universidad del Atlántico, 2013
- CLAVIJO DIAZ, Alfonso. Fundamentos de Química Analítica. Equilibrio Iónico y Análisis Químico. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2002.
- HARRIS, Daniel. Análisis Químico Cuantitativo. 3ed. Barcelona: Reverté. 2007
- HARRIS, Daniel. Exploring Chemical Analysis. 3rded. New York: Freeman, 2005.
- HARVEY, David. Modern Analytical Chemistry. Boston: McGraw-Hill, 2000.

8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA DEL CURSO

- FISCHER R. y PETERS D. Análisis Químico Cuantitativo. 3 ed. México: Interamericana, 1970
- DICK J. Química Analítica. México: El Manual Moderno, 1979.
- KOLTHOF, SANDEL, MEEHAN Y BRUCKEINSTEIN. Quantitative Chemical Analysis. 4 ed. London: Mcmillan, 1969.
- SANTIAGO VICENTE PEREZ. Química de las Disoluciones. Diagramas y Cálculos Gráficos. Madrid, Alambra, 1981
- ARANEO, Antonio. Química analítica cualitativa. Bogotá; McGraw-Hill, 1981. p. 119-151.
- BURRIEL, F. LUCENA, F. ARRIBAS, S, y HERNÁNDEZ, J. Química Analítica Cualitativa. 18ed. Madrid: Thomson, 1985.
- BARD, Allen. Equilibrio químico. Madrid: Harper & Row, 1970.
- CHARLOT, Gastón. Curso de química analítica general. Tomos I, II, III y IV. Barcelona: Toray-Masson, 1975.
- DE LEVIE, Robert. Aqueous Acid-Base equilibria and titrations. Oxford: Oxford University Press, 1999.
- ALEXEIEV. V. N. Semimicroanálisis Químico Cualitativo. Moscú: MIR, 1975.
- GORDUS A. Química Analítica. Serie Schaum. Bogotá: McGraw-Hill, 1987.
- BREWER S. Solución de Problemas de Química Analítica. México: Limusa, 1987.
- DE LEVIE, Robert. How to use Excel in Analytical Chemistry. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- JENKINS David y SNOEYINK, Vernon. Química del agua. México, D.F: Limusa, 2008.
- TYSON, Julian. Analysis. What analytical chemists do. London: The Royal Society of Chemistry, 1988.
- CORTÉS BRUSHI, Alvaro. Equilibrios ácido-base : Cálculos-Propiedades. Bogotá : Universidad

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

Nacional de Colombia, 1989.

- OSORIO, Rubén Darío y GRANADOS Ángel. Uso de la hoja de cálculo en química analítica. Medellín : Universidad de Antioquia, 2002