

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL CURSO

Facultad	Ingeniería			Fecha de Actualización	Julio 2016
Programa	Ingeniería química			Semestre	V
Nombre	Termodinámica química II			Código	721050
Prerrequisitos	721030			Créditos	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	5	Virtual		Horas de Trabajo Independiente 12

2. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso presenta la descripción del comportamiento de fases de sistemas mono y multicomponentes, tanto para sistemas moleculares como para sistemas electrolíticos. Se busca establecer las bases cuantitativas para el cálculo de los equilibrios de fase y el equilibrio químico.

3. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

La termodinámica constituye una de las áreas de mayor importancia en cualquier programa de Ingeniería Química. La descripción y cálculo de los equilibrios de fase son parte fundamental del desempeño de los ingenieros químicos como diseñadores, evaluadores e ingenieros de planta en procesos de separación y reacciones químicas industriales.

4. PRÓPOSITO GENERAL DEL CURSO

Desarrollar en los estudiantes los fundamentos y elementos básicos y aplicados para la descripción y cálculo de equilibrios de fases de sistemas ideales y no ideales, moleculares y electrolíticos, así como la descripción de la cinética de las reacciones químicas.

5. COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO

El estudiante debe adquirir la capacidad de describir cualitativamente el equilibrio de fases multicomponentes y realizar cálculos sencillos de los mismos, así como comprender los aspectos básicos de la cinética de las reacciones químicas.

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

6. PLANEACIÓN DE LAS UNIDADES DE FORMACIÓN

UNIDAD 1.	Regla de fases y condiciones de equilibrio entre fases	COMPETENCIAS	Describir exitosamente el equilibrio de fases para sistemas de un componente.	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
1. Equilibrio entre fases, conceptos preliminares.	Exposición de los temas por parte del profesor. Resolver problemas. Lectura de artículos científicos. Asignaciones en clase de temas especiales de la termodinámica. Laboratorios.	El estudiante describe satisfactoriamente los equilibrios de fases que puede presentar una sustancia pura.	Trabajos y talleres grupales o individuales. Evaluaciones escritas.	1, 2 y 3
2. Condiciones para el equilibrio entre fases, tipos de relaciones cuantitativas.				
3. Deducción de la regla de las fases.				
4. El potencial químico y la estabilidad de las fases de una sustancia pura.				
5. Diagramas de equilibrio de algunos sistemas de un componente (H ₂ O, CO ₂ y azufre).				
6. Entalpías, entropías y cambios de volumen de las diferentes transiciones de fase.				
7. Ecuación de Clapeyron y la de Clausius-Clapeyron.				

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 2.		Soluciones ideales no iónicas		COMPETENCIAS	Describir exitosamente el comportamiento termodinámico de soluciones ideales.	
CONTENIDOS		ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA	
1. Definición de solución, clasificación de las soluciones y parámetros de estado fundamentales.		Exposición de los temas por parte del profesor. Resolver problemas. Lectura de artículos científicos. Asignaciones en clase de temas especiales de la termodinámica. Laboratorios.	El estudiante describe satisfactoriamente el comportamiento termodinámico de soluciones ideales.	Trabajos y talleres grupales o individuales. Evaluaciones escritas.	4 y 5	
2. Magnitudes molares parciales, importancia y aplicación.						
3. Propiedades termodinámicas y magnitudes de mezcla.						
4. Ley de Raoult y presión de vapor.						
5. La solución diluida ideal, la ley de Henry y solubilidad de gases en líquidos.						
6. Distribución de un soluto en dos disolventes, coeficiente de reparto. Equilibrio de reacción en la solución diluida ideal.						
7. El potencial químico de un sólido a partir de la ecuación de Gibbs-Duhem						
8. Potencial químico y propiedades coligativas.						

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 3.	Equilibrio de sistemas no ideales no iónicos	COMPETENCIAS	Describir exitosamente el comportamiento termodinámico de soluciones no ideales.	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
1. El concepto de actividad , coeficientes de actividad, fugacidad y coeficiente de fugacidad.	Exposición de los temas por parte del profesor. Resolver problemas. Asignaciones en clase de temas especiales de la termodinámica. Laboratorios.	El estudiante describe satisfactoriamente el comportamiento termodinámico de soluciones no ideales.	Trabajos y talleres grupales o individuales. Evaluaciones escritas.	6 y 7
2. Propiedades coligativas en sistemas no ideales.				
3. actividades y equilibrios de reacción en función de éstas.				
4. Propiedades termodinámicas y funciones de exceso. Mezcla de gases no ideales.				
5. Equilibrio químico en soluciones no ideales no iónicas. Equilibrio de reacción de sólidos y líquidos puros.				
6. Equilibrio químico en mezclas de gases no ideales. Influencia de la temperatura y la presión en la constante de equilibrio.				
7. Incremento de la energía de Gibbs de una reacción.				

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 4.	Diagramas de equilibrio de sistemas binarios y ternarios	COMPETENCIAS	Describir cualitativa y cuantitativamente los diagramas de equilibrio de fases de sistemas binarios y ternarios.	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
1. Equilibrio líquido-líquido y líquido-vapor en soluciones ideales. La regla de la palanca.	Exposición de los temas por parte del profesor. Resolver problemas. Asignaciones en clase de temas especiales de la termodinámica. Laboratorios.	El estudiante describe cualitativa y cuantitativamente los diagramas de equilibrio de fases de sistemas binarios y ternarios.	Trabajos y talleres grupales o individuales. Evaluaciones escritas.	8, 9 y 11
2. Curvas de equilibrio líquido-vapor (destilación fraccionada). Equilibrio líquido-vapor en mezclas no ideales y mezclas azeotrópicas.				
3. Equilibrio de fases condensadas. Sistemas total y parcialmente miscibles, aplicación de la regla de la palanca, la destilación de éstos. Presión de vapor y destilación de líquidos inmiscibles.				
4. Equilibrio sólido-líquido. El diagrama eutéctico simple. Miscibilidad en fase sólida y en fase líquida. Diagramas de fase con formación de compuestos; temperaturas de fusión incongruentes. Transición de fase peritética. Métodos experimentales para determinar diagramas de fase.				
5. Equilibrio sólido-gas. Presión de vapor de sales hidratadas.				
6. Sistemas ternarios. Coordenadas triangulares. Equilibrio líquido-líquido y sólido-sólido en sistemas de tres componentes. Pares parcialmente miscibles. Efecto del ión común. Formación de sales dobles. Método de los residuos húmedos. Salificación.				

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 5.	Soluciones iónicas no ideales	COMPETENCIAS		Describir el comportamiento de soluciones iónicas no ideales diluidas.	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA	
1. La naturaleza de las soluciones iónicas. El factor i de Van't Hoff.	Exposición de los temas por parte del profesor. Resolver problemas. Asignaciones en clase de temas especiales de la termodinámica. Laboratorios.	El estudiante describe cualitativa y cuantitativamente el comportamiento de soluciones iónicas no ideales diluidas.	Trabajos y talleres grupales o individuales. Evaluaciones escritas.	12 y 13	
2. Propiedades coligativas de los electrólitos. El coeficiente osmótico.					
3. Actividad y coeficiente de actividad de los electrólitos, Propiedades termodinámicas de los electrólitos.					
4. La ecuación límite y la ecuación ampliada de Debye-Hückel.					
5. Equilibrio químico en soluciones iónicas no ideales. Solubilidad, producto de solubilidad y cálculo de coeficientes de actividades a partir de medidas de la solubilidad.					
6. Equilibrio iónico heterogéneo.					

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 6.	Cinética química y catálisis	COMPETENCIAS	Dominar los conceptos básicos de la cinética química.	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
1. Introducción a la cinética química. Medidas de la velocidad y leyes de la velocidad en las reacciones químicas.	Exposición de los temas por parte del profesor. Resolver problemas. Lectura de artículos científicos. Asignaciones en clase de temas especiales de la termodinámica. Laboratorios.	El estudiante describe cualitativa y cuantitativamente el comportamiento de las velocidades de las reacciones químicas	Trabajos y talleres grupales o individuales. Evaluaciones escritas.	14, 15 Y 16
2. Orden de una reacción. Reacciones de segundo, tercer y orden superior.				
3. Determinación del orden de una reacción química. Reacciones reversibles consecutivas y competitivas de primer orden.				
4. Determinación de las constantes de equilibrio. Mecanismos de reacción.				
5. Introducción a la catálisis y a los catalizadores. Generalidades acerca de la catálisis homogénea y heterogénea.				

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**7. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA DEL CURSO**

Atkins, P. W. & De Paula, J. (2008). Physical Chemistry. New York. Oxford University Press.

Levine, I. N. (2002). Fisicoquímica. Volumen I. España. McGraw Hill.

Levine, I. N. (2002) Fisicoquímica. Volumen II. España. McGraw Hill.

Castellan, G. (1998). Fisicoquímica. México. Prentice Hall.

8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA DEL CURSO

Koretsky, Milo. D (2013). Engineering and Chemical Thermodynamics. Wiley.

Silbey, R. J. Alberty, R. A. & Bawendi, M. G. (2005). Physical Chemistry. The United States. John Wiley & Sons, Inc.

Prausnitz, J. Lichtenthaler, R. & GOMES, E. (2000). Termodinámica Molecular de los Equilibrios de Fase. Madrid. Prentice Hall.

Houston, P. L. (2006). Chemical Kinetics and Reaction Dynamics. The United States. Dover Publications.

House, E. H. (2007). Principles of Chemical Kinetics. The United States. Academic Press Elsevier.