

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p>UNIDAD ACADÉMICA: Facultad de Ciencias Químicas</p> <p>PROGRAMA DEL CURSO: Termodinámica química</p>	DES:	INGENIERIA Y CIENCIAS
	Programa(s) académico(s)	Químico
	Tipo de Materia: <i>Obligatoria / Optativa</i>	Obligatoria
	Clave de la Materia:	BQ404
	Semestre:	4
	Área en plan de estudios (B,P,E, O):	P
	Total de horas por semana:	5
	Laboratorio o Taller:	5
	h./semana trabajo presencial/virtual	3
	h./semana laboratorio/taller	2
	h. trabajo extra-clase:	0
	Total de horas por semestre: <i>Total de horas semana por 16 semanas</i>	80
	Créditos totales:	5
	Fecha de actualización:	Marzo 2018
Prerrequisito (s):	BQ304 Termodinámica	
DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/ CURSO:		
<p>Proporciona fundamentos teóricos que explican las interrelaciones energéticas en los fenómenos de interés químico, mediante el desarrollo y análisis de modelos físico-matemáticos, así como su aplicación en la resolución de problemas y su comprobación en prácticas y experimentos de laboratorio.</p>		
COMPETENCIA PRINCIPAL QUE SE DESARROLLA:		
<p>D 2. Fundamentos de análisis físicos D 2. Resuelve de forma analítica problemas relacionados con fenómenos físicos con la finalidad de sustentar la comprensión de las ciencias químicas e ingenieriles</p>		
OTRAS COMPETENCIAS A LAS QUE SE CONTRIBUYE CON EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/CURSO:		
<p>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.</p>		

B 5 Trabajo en grupo y liderazgo

B 5. Interactúa en grupos inter, multi y transdisciplinarios de forma colaborativa para compartir conocimientos y experiencias de aprendizajes que contribuyan a la solución de problemas.

DOMINIOS (Se toman de las competencias)	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos, temas y subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO
<p>D 2.3. Identifica las variables, ecuaciones de estado y funciones termodinámicas para explicar procesos fisicoquímicos.</p> <p>B 5.8. Demuestra respeto, tolerancia, respon-sabilidad, apertura en la confrontación y pluralidad en el trabajo grupal.</p>	<p>Objeto de estudio 1</p> <p>1. ENERGIA DE GIBBS.</p> <p>1.1 Conceptos previos. Leyes de la termodinámica. Entropía.</p> <p>1.2 Condiciones de espontaneidad.</p> <p>1.3 Energía libre de Gibbs y Helmholtz.</p> <p>1.4 Ecuaciones de variables naturales y derivadas parciales.</p> <p>1.5 Variación de la función de Gibbs con la presión y la temperatura.</p> <p>1.6 Potencial químico.</p> <p>1.7 Fugacidad</p>	<p>1. Define la función de Gibbs y la relaciona con las propiedades termodinámicas (w, q, H, U y S) de sistemas fisicoquímicos, tales como gas ideal y reacciones químicas, mediante la deducción de las expresiones matemáticas correspondientes y el cálculo de su valor para los distintos procesos termo dinámicos y en reacciones químicas.</p> <p>2. Aplica las energías de Gibbs y de Helmholtz para predecir la espontaneidad o no-espontaneidad de los procesos químicos.</p>	<p>Exposiciones del profesor Sobre funciones termodinámicas, espontaneidad de las reacciones químicas y la Energía Libre de Gibbs</p> <p>Aprendizaje basado en problemas</p> <p>Plataforma Moodle</p> <p>Práctica de laboratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinación de calor de reacción. Ley de Hess Solubilidad en función de la temperatura. 	<p>Cuestionario En cuaderno o en plataforma. Problemario Resueltos en forma grupal, individual y en cuestionarios interactivos en Moodle.</p> <p>Exámenes escritos</p> <p>Bitacora de laboratorio.</p>
<p>D 2.1. Utiliza indistintamente varios sistemas</p> <p>D 1.6. Identifica condiciones de equilibrio en reacciones químicas.</p> <p>D 1.9. Interpreta datos derivados de las observaciones y mediciones experimentales</p>	<p>Objeto de estudio 2</p> <p>2. INTRODUCCIÓN AL EQUILIBRIO QUIMICO.</p> <p>2.1 Equilibrio químico.</p> <p>2.2 Grado de Avance de reacción.</p> <p>2.3 Constante de equilibrio termodinámico.</p> <p>2.4 Disoluciones y fases condensadas.</p> <p>2.5 Desplazamiento del equilibrio Principio de LeChatelier</p> <p>2.6 Dependencia de la constante de equilibrio de la temperatura y</p>	<p>Determina La constante de equilibrio químico Empleando A la energía libre Gibbs estándar. Expresa la forma en que progresa una reacción conforme los reactivos se convierten en productos y llegan a un estado de equilibrio termodinámico. Calcula concentraciones de equilibrio en reacciones que involucran gases ideales,</p>	<p>Exposiciones del profesor Sobre potencial químico y determinación del consiente de reacción. Búsqueda y análisis de información Sobre la constante de equilibrio</p> <p>Aprendizaje basado en problemas Plataforma Moodle</p> <p>Práctica de laboratorio</p>	<p>Cuestionario En cuaderno o en plataforma. Problemario Resueltos en forma grupal, individual y en cuestionarios interactivos en Moodle.</p> <p>Exámenes escritos</p> <p>Bitacora</p>

relacionándolos con la teoría.	la presión.	disoluciones y fases condensadas.	<ul style="list-style-type: none"> • Determinación del cociente de reacción. • Equilibrio cualitativo: Principio de LeChatelier 	
<p>D 2.6. Relaciona los fenómenos físicos con los procesos que ocurren en sistemas biológicos, químicos e ingenieriles</p> <p>D 1.9. Interpreta datos derivados de las observaciones y mediciones experimentales relacionándolos con la teoría.</p>	<p>Objeto de estudio 3</p> <p>3. EQUILIBRIO EN SISTEMAS DE UN COMPONENTE.</p> <p>3.1 Concepto de Fase y Transiciones.</p> <p>3.2 Presión de Vapor y Punto de ebullición.</p> <p>3.3 Ecuación de Clapeyron.</p> <p>3.4 Ecuación de Clausius-Clapeyron</p> <p>3.5 Diagramas de fase y regla de las fases</p>	<p>1. Determina cual fase se favorece termodinámicamente a una temperatura y presión dadas.</p> <p>2. Emplea la Regla de las Fases para interpretar diagramas de equilibrio de fases de un componente.</p> <p>3. Calcula presiones de vapor y puntos de ebullición empleando ecuación de Clausius-Clapeyron</p>	<p>En grupos de estudio a trabajo de investigación sobre compuestos químicos y sus fases más estables o de mayor uso en la industria química.</p> <p>Clase magistral sobre diagramas de fase y las ecuaciones de Clapeyron y Clausius.</p> <p>Elaboración y utilización de formularios para los distintos equilibrios de fases.</p> <p>Resolución de problemas aplicados en clase de forma grupal e individual. Problemas de estudio individual.</p> <p>Prácticas de Laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinación del calor latente de fusión del agua • Determinación del calor latente de evaporación del agua. • Experimento de Regelación. 	<p>Cuadro sinóptico</p> <p>Cuestionario En cuaderno o en plataforma.</p> <p>Problemario Resueltos en forma grupal, individual y en cuestionarios interactivos en Moodle.</p> <p>Exámenes escritos</p> <p>Bitacora</p>
<p>D 2.1. Utiliza indistintamente varios sistemas</p> <p>B 5.2. Participa en la elaboración y ejecución de planes y proyectos mediante procesos de colaboración y trabajo en equipo.</p>	<p>Objeto de estudio 4</p> <p>4. EQUILIBRIO EN SISTEMAS MULTICOMPONENTES</p> <p>4.1 Regla de Fases de Gibbs en sistemas multicomponentes.</p> <p>4.2 Sistema líquido-líquido. Soluciones ideales. Ley de Raoult.</p> <p>4.3 Destilación fraccionada.</p> <p>4.4 Disoluciones líquidas no</p>	<p>Relacionar Cambios físico-químicos Mediante La Ley de Henry, la Ley de Raoult y el concepto de actividad química.</p> <p>Calcula los cambios en las propiedades de las disoluciones en función de la cantidad de partículas de soluto y disolvente.</p>	<p>Trabajo colaborativo de investigación sobre procesos de separación para sistemas multicomponentes.</p> <p>Clase magistral sobre sistemas líquido-líquido y destilación fraccionada.</p> <p>Resolución de problemas aplicados en</p>	<p>Clasificación</p> <p>Cuestionario En cuaderno o en plataforma.</p> <p>Problemario Resueltos en forma grupal, individual y en cuestionarios interactivos en Moodle.</p>

	ideales de dos componentes. 4.5 Sistemas líquido-gas y Ley de Henry 4.6 Sistemas líquido-sólido y sólido. 4.7 Propiedades Coligativas		clase de forma grupal e individual. Problemas de estudio individual. Trabajo colaborativo sobre propiedades coligativas. Prácticas de Laboratorio: <ul style="list-style-type: none"> • Determinación de Presión de Vapor. • Punto de ebullición en sistemas binarios. • Descenso del punto de fusión. 	Exámenes escritos Exposición Grupal sobre las propiedades coligativas Bitacora
--	---	--	--	--

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<p>1. Fisicoquímica. Laidler, K.J y Meiser, J.H. Ed. CESCOSA 5ta. Edición. México 2003</p> <p>3. Fisicoquímica. Ball, D.W. Ed. Thompson. 1era. edición. México 2004</p> <p>5. Fisicoquímica. Levin, i.M. Ed. Mc Graw Hill 5ta edición 2004</p> <p>6. Introducción a la Fisicoquímica: Termodinámica Engel, T. y Reid. Ed. Person Education. 1ª edición México 2007</p>	<p>Teoría: 70% del Total Evaluación semestral (40%) Tres reconocimientos Parciales (20% cada uno): Cada reconocimiento parcial incluye 30% Evidencias (Actividades Integradoras): Problemas de Aplicación Exposiciones en equipo de trabajos de investigación y de proyectos experimentales. Evaluación Individual, resolución de cuestionarios. 35% Examen teórico 35% Examen práctico (problemas de aplicación)</p> <p>Laboratorio: 30% del total Bitácora o Reporte de Práctica Defensa de Resultados, oral o escrita a criterio del maestro.</p>

CRONOGRAMA DEL AVANCE PROGRAMÁTICA																
Objetos de estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I. TERMOQUÍMICA	X	X	X	X												

II. EQUILIBRIO QUÍMICO					X	X	X									
III. EQUILIBRIO DE FASES								X	X	X	X	X				
IV. EQUILIBRIO MULTICOMPONENTE													X	X	X	X