

<p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</b></p>  <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p style="text-align: center;"><b>UNIDAD ACADÉMICA: PROGRAMA DEL CURSO: TERMODINÁMICA QUÍMICA</b></p>	<b>DES:</b>	<b>Ingeniería</b>
	<b>Programa(s) académico(s)</b>	Ingeniería en Alimentos e Ingeniería Química
	<b>Tipo de Materia:</b> <i>Obligatoria / Optativa</i>	Obligatoria
	<b>Clave de la Materia:</b>	BQ404
	<b>Semestre:</b>	Cuarto
	<b>Área en plan de estudios (B,P,E, O):</b>	Profesional
	<b>Total de horas por semana:</b>	5
	<b>Laboratorio o Taller:</b>	2
	<b>h./semana trabajo presencial/virtual</b>	3
	<b>h./semana laboratorio/taller</b>	
	<b>h. trabajo extra-clase:</b>	
	<b>Total de horas por semestre:</b> <i>Total de horas semana por 16 semanas</i>	
	<b>Créditos totales:</b>	5
	<b>Fecha de actualización:</b>	
<b>Prerrequisito (s):</b>	Termodinámica (DI213)	

**DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/ CURSO:**

*Proporciona fundamentos teóricos que explican el equilibrio químico entre las reacciones así como su aplicación en la resolución de problemas y realización de experimentos que apoyen los conocimientos adquiridos.*

**COMPETENCIA PRINCIPAL QUE SE DESARROLLA:**

*Solución de problemas (SP) Contribuye a la solución de problemas del contexto en un marco de trabajo grupal, empleando el pensamiento crítico desde una perspectiva ética.*

*Trabajo en grupo y liderazgo (TGL) Interactúa en grupos inter, multi y transdisciplinarios de forma colaborativa para compartir conocimientos y experiencias de aprendizajes que contribuyan a la solución de problemas; y coordina la toma de decisiones que inspiran a los demás al logro de las metas de desarrollo personal y social.*

*Ciencias básicas de la ingeniería química (CBIQ) Aplica los conocimientos sobre las propiedades de la materia y energía y las leyes que gobiernan su comportamiento tomando en cuenta la sustentabilidad*

<b>DOMINIOS</b> (Se toman de las competencias)	<b>OBJETOS DE ESTUDIO</b> (Contenidos, temas y subtemas)	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	<b>METODOLOGÍA</b> (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	<b>EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO</b>
<p>Utiliza y promueve el empleo de diferentes métodos y/o estrategias que permitan establecer alternativas solución de problemas mediante procesos de colaboración (SP)</p> <p>Participa en la elaboración y ejecución de planes y proyectos mediante procesos de colaboración y trabajo en equipo. (TGL)</p> <p>Comprende principios de fisicoquímica que se emplean en ingeniería química (CBIQ)</p> <p>Aplica la información y conceptos básicos termodinámicos en procesos químicos (CBIQ)</p>	<p><b>1. TERMOQUÍMICA</b> 1.1 Entalpía de reacción Conceptos previos, Determinación de Entalpía de reacción, solución y combustión. Dependencia de la Temperatura de 1.2 Entropía de reacción Determinación Dependencia de la temperatura y la presión 1.3 Energía libre de Gibbs Condiciones de Espontaneidad Ecuaciones de variables naturales y derivadas parciales. Variación de la función de Gibbs con la presión y la temperatura. Potencial químico.</p> <p><b>2. EQUILIBRIO QUÍMICO</b> 2.1 Equilibrio químico. Grado de Avance de reacción. Cociente de reacción. Constante de equilibrio termodinámico. Disoluciones y fases condensadas. Actividad y fugacidad 2.2 Desplazamiento del equilibrio Principio de LeChatelier Dependencia de la constante de equilibrio de la temperatura Desplazamiento del equilibrio con cambios de presión.</p>	<p>Define la función de Gibbs y la relaciona con las Funciones termodinámicas 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 termodinámicos y en reacciones químicas. Aplica las energías de Gibbs para predecir la espontaneidad o no-espontaneidad de los procesos químicos.</p> <p>II. Emplea la energía de Gibbs para deducir constantes de equilibrio termodinámico. 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, disoluciones y fases condensadas.</p>	<p>Exposición grupal e individual, participación en dinámicas, prácticas.</p> <p>Exposición grupal e individual, participación en dinámicas, práctica, resolución de problemas.</p>	<p>Examen, participación, ejercicios, reporte de laboratorio. Examen, participación exposición grupal, problemas, reporte de Laboratorio.</p> <p>Examen, participación mapa mental, problemas, reporte de laboratorio. Examen, participación, exposición individual, problemas, reporte de laboratorio</p>

	<p><b>3. EQUILIBRIO DE FASES</b>  3.1 Concepto de Fase y Transiciones. Calor latente de fusión, evaporación y sublimación.  3.2 Presión de Vapor y Punto de ebullición.  3.3 Ecuaciones de equilibrio Ecuación de Clapeyron. Ecuación de Clausius-Clapeyron  3.4 Diagramas de fase y regla de las fases</p> <p><b>4. EQUILIBRIO MULTICOMPONENTE</b>  4.1 Generalidades y Aplicaciones en la industria. Regla de Fases de Gibbs en sistemas multicomponentes.  4.2 Sistema líquido-líquido Soluciones ideales. Ley de Raoult. Punto de burbuja y punto de rocío. Destilación fraccionada. Disoluciones líquidas no ideales de dos componentes.  4.3 Sistemas líquido-gas Ley de Henry Dependencia de la solubilidad con la temperatura y la presión.  4.4 Sistemas líquido-sólido Solubilidad Propiedades Coligativas</p>	<p>III. Determina cual fase se favorece termodinámicamente a una temperatura y presión dadas. Emplea la Regla de las Fases para interpretar diagramas de equilibrio de fases de un componente. Calcula presiones de vapor y puntos de ebullición empleando ecuación de Clausius Clapeyron</p> <p>IV. Relaciona el comportamiento de equilibrio de las soluciones generalizando la ley de Henry, la ley de Raoult y el concepto de actividad en lugar de concentración. Calcula los cambios en las propiedades de las disoluciones en función de la cantidad de partículas de soluto y disolvente.</p>		

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. M. Smith - H. C. Van Ness - M.M. Abbott. <i>Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química</i>. 7ma ed. Mc Graw Hill. México.</li> <li>• Laidler, K.J. y Meiser, J.H. <i>FISICOQUÍMICA</i>. CECSA, 5ta. Ed. (2003) México.</li> <li>• Levine, I.N., <i>FISICOQUÍMICA</i>, Mc Graw Hill. 5ta Ed. (2004).</li> <li>• Castellan, G.W. <i>FISICOQUÍMICA</i>. Fondo Educativo. 2da. Ed. (1996).</li> <li>• Ball D. W. <i>FISICOQUÍMICA</i>. Ed. Thomson. 1era. Ed. (2004) México.</li> <li>• ENGEL, T. Y REID, <i>INTRODUCCION A LA FISICOQUIMICA: TERMODINAMICA</i>, PEARSON EDUCACION, PRIMERA EDICIÓN, (2007) MÉXICO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen 70%</li> <li>• Resolución de problemas</li> <li>• Practicas 30%</li> <li>• Exposiciones</li> </ul>

### CRONOGRAMA DEL AVANCE PROGRAMÁTICA

Objetos de aprendizaje	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Termodinámica de soluciones: aplicaciones	X	X	X													
Equilibrio en las reacciones químicas				X	X	X	X	X								
Temas en equilibrio de fases									X	X	X	X	X	X		
Análisis termodinámico de procesos															X	X