

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO										
NOMBRE DE LA ENTIDAD:		CAMPUS LEÓN; DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS								
NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:		Licenciatura en Ingeniería Química								
NOMBRE DE LA MATERIA:		Termodinámica Química					CLAVE:		GQTQ-05	
FECHA DE ELABORACIÓN:		24 de Mayo de 2011					HORAS/SEMANA/SEMESTRE			
FECHA DE ACTUALIZACIÓN:										
ELABORÓ:		Leonardo Álvarez Valtierra								
PRERREQUISITOS:						TEORÍA:		3		
CURSADA Y APROBADA:		Ninguno				PRÁCTICA:		2		
CURSADA:		Ninguno				CRÉDITOS:		8		
CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA										
POR EL TIPO DE CONOCIMIENTO:		DISCIPLINARIA	X	FORMATIVA		METODOLÓGICA				
POR LA DIMENSIÓN DEL CONOCIMIENTO:		ÁREA BÁSICA		ÁREA GENERAL	X	ÁREA PROFESIONAL				
POR LA MODALIDAD DE ABORDAR EL CONOCIMIENTO:		CURSO	X	TALLER		LABORATORIO		SEMINARIO		
POR EL CARÁCTER DE LA MATERIA:		OBLIGATORIA	X	RECURSABLE		OPTATIVA		SELECTIVA	ACREDITABLE	
ES PARTE DE UN TRONCO COMÚN O MATERIAS COMUNES:		SÍ		NO	X					
COMPETENCIA (S) GENERAL(ES) DE LA MATERIA:										
<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender y aplicar los conocimientos de equilibrio termodinámico a sistemas físicos y químicos. 2. Comprender la reversibilidad de los procesos y su correspondiente eficiencia térmica. 3. Comprender y aplicar las relaciones termodinámicas derivadas de la segunda ley de la termodinámica a ecuaciones de estado. 4. Conocer y comprender los conceptos de equilibrio en sistemas cerrados y abiertos. 5. Conocer y comprender el concepto de equilibrio termodinámico en compuestos puros y mezclas. 6. Deducir y aplicar los diagramas de fases para equilibrios físicos. 7. Estudiar mezclas físicas a través de las ecuaciones del virial, multiparamétrica y cúbica para el cálculo de propiedades. 8. Estudiar los electrolitos dentro del esquema de equilibrio de fases. 9. Conocer el equilibrio termodinámico de las disoluciones. 10. Deducir, comprender y aplicar las ecuaciones de equilibrio químico a sistemas reaccionantes. 										
CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA AL LOGRO DEL PERFIL POR COMPETENCIAS.										
<ol style="list-style-type: none"> 1. Demostrar una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales de física y química (pensando que las matemáticas son una herramienta). 4. Analizar sistemas utilizando balances de materia y energía. 6. Especificar equipos e instalaciones para distintos reactivos, intermediarios y productos. 14. Plantear, analizar y resolver problemas físicos, químicos y fisicoquímicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos. 15. Aplicar el conocimiento teórico de la Física, Química y Fisicoquímica en la realización de proyectos de ingeniería 16. Utilizar y elaborar programas o sistemas de computación para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos o control de experimentos. 										

PRESENTACIÓN DE LA MATERIA

La Termodinámica, para el Ingeniero Químico, debe centrarse en promover el entendimiento de los conceptos teóricos y empíricos a través del uso de las leyes de la Termodinámica y el concepto de Equilibrio, con la finalidad de que el alumno aplique estas herramientas para resolver problemas de la Ingeniería Química.

RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS DEL PLAN DE ESTUDIOS

El contenido de esta materia fundamenta y complementa las bases estudiadas en el curso de termodinámica con aplicación a equilibrios físicos (de fases) y químicos. Esta materia tiene relación estrecha con:

Cálculo de varias variables
Ecuaciones diferenciales
Termodinámica
Cinética Química y catálisis
Química Orgánica
Química Analítica
Transferencia de masa
Dinámica de fluidos
Reactores homogéneos
Procesos de separación
Diseño de procesos

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	1. Relaciones termodinámicas generalizadas.	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	3 semanas
--	---	---	-----------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO

<p>1. Deducir la matemática derivada de la segunda ley de la termodinámica.</p> <p>2. Conocer y manipular la ecuación de estado del gas ideal.</p> <p>3. Conocer y trabajar las ecuaciones de estado del virial, entre otras.</p> <p>4. Conocer y comprender la ley de los estados correspondientes de los gases en términos de sus variables reducidas.</p>	<p>Relaciones termodinámicas generalizadas.</p> <p>Ecuación de estado del gas ideal.</p> <p>Ecuaciones de estado: virial, multiparamétrica, cúbica.</p> <p>Relaciones de Maxwell.</p> <p>Evaluación de propiedades termodinámicas en diversos procesos (incluyendo ciclos).</p> <p>Estados correspondientes.</p>	<p>Realizar ejercicios con ecuaciones de estado diversas.</p> <p>Obtención de ecuaciones y observables físicos para propiedades termodinámicas en distintos procesos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> La organización de conceptos e ideas para la resolución de problemas termodinámicos. El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis. 	<ul style="list-style-type: none"> Ejercicios en clase Desempeño en el laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> Tareas Examen del tema Trabajo del tema Reportes de laboratorio (uno por práctica) Bitácora
--	--	---	--	--	---

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	2. Conversión de energía.	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	2 semanas
--	---------------------------	---	-----------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO

<p>1. Comprender las implicaciones termodinámicas de la reversibilidad de los procesos.</p> <p>2. Conocer la eficiencia de las maquinas térmicas.</p> <p>3. Aplicar los conocimientos de procesos a la determinación de la eficiencia de algunos ciclos.</p>	<p>Reversibilidad e irreversibilidad de los procesos.</p> <p>Uso eficiente de la energía.</p> <p>Eficiencia de las maquinas térmicas.</p> <p>Diagramas T-S, H-S y P-H.</p> <p>Ciclos termodinámicos.</p> <p>Sistemas de refrigeración (Carnot inverso, bomba de calor).</p>	<p>Realizar ejercicios en clase y de tarea para reforzar los conocimientos teóricos</p>	<ul style="list-style-type: none"> El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive. La organización de conceptos e ideas para la resolución de problemas termodinámicos en equilibrio. El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis. 	<ul style="list-style-type: none"> Ejercicios en clase Desempeño en el laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> Tareas Examen Trabajo del tema Reportes de laboratorio (uno por práctica) Bitácora
--	---	---	---	--	--

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	3. Equilibrio termodinámico en compuestos puros y mezclas.	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	3 semanas
--	--	---	-----------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<p>1. Conocer los conceptos de equilibrio mecánico, térmico y químico.</p> <p>2. Conocer el concepto de potencial químico.</p>	<p>El potencial químico.</p> <p>Concepto de fugacidad.</p> <p>Propiedades molares parciales.</p>	<p>Manejo de potenciales químicos y propiedades molares parciales para la obtención del estado de equilibrio de un sistema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> La valoración de la explicación científica de los fenómenos naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> Ejercicios en clase Desempeño en el laboratorio Participación en clase 	<ul style="list-style-type: none"> Tareas Exámenes Trabajo del tema Reportes de laboratorio (uno por práctica)

3.	Estudiar los coeficientes de actividad y algunos modelos para su cálculo.	Ecuación de Gibbs-Duhem. Propiedades residuales. Propiedades en exceso. Coeficiente de actividad	Conocimiento y aplicación de las funciones de estado en termodinámica. Manejo de la ecuación del gas ideal.	<ul style="list-style-type: none"> El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive. El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis. 		<ul style="list-style-type: none"> Bitácora
----	---	---	--	---	--	--

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	4. Equilibrio de fases.	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	3 semanas
--	-------------------------	---	-----------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
1. Aplicar los conceptos de equilibrio termodinámico al equilibrio de fases. 2. Conocer y aplicar la ley de Raoult para mezclas físicas. 3. Manejar sistemas miscibles, parcialmente miscibles o inmiscibles en términos de equilibrio de fases. 4. Identificación de puntos críticos, punto triple y variables críticas en los diagramas de fase.	Estabilidad termodinámica. Comportamiento de sistemas líquido-vapor. Modelos para equilibrio líquido-vapor (ELV) Ley de Raoult. Miscibilidad parcial. Equilibrio líquido-líquido.	Manejo de diagramas de presión de vapor vs. fracción molar. Obtención de propiedades de mezclas. Identificación de azeótropos.	<ul style="list-style-type: none"> El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive. La organización y distribución de trabajos y proyectos en equipos de trabajo. El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis. 	<ul style="list-style-type: none"> Ejercicios en clase Desempeño en el laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> Tareas Examen Trabajo del tema Reportes de laboratorio (uno por práctica) Bitácora

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	5. Termodinámica de las soluciones.	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	2 semanas
--	-------------------------------------	---	-----------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
1. Aplicar los conocimientos de equilibrio, así como las formulas de termodinámica, para comprender los equilibrios de precipitación. 2. Desarrollar el análisis de cambio de propiedades de mezclas a partir de diagramas de mezclado.	Solubilidad y factores que la afectan. Expresión de la constante de equilibrio K_s y pK_s . Soluciones ideales. Cambio de propiedades por mezclado. Efectos térmicos de los procesos de mezclado	Análisis de diagramas de mezclado. Obtención de propiedades de las mezclas mediante variación de la composición. Aplicación de la deducción de azeótropos a la mejora de técnicas de destilación.	<ul style="list-style-type: none"> El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive. La organización y distribución de trabajos y proyectos en equipos de trabajo. El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis. 	<ul style="list-style-type: none"> Ejercicios en clase Desempeño en el laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> Tareas Examen Trabajo del tema Reportes de laboratorio (uno por práctica) Bitácora

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	6. Equilibrio en reacciones químicas.	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	3 semanas
--	---------------------------------------	---	-----------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
1. Conocer y deducir el equilibrio químico mediante aplicación de la ley de acción de masas. 2. Obtener la constante de equilibrio a partir de la ecuación fundamental de	Coordenada de reacción. Criterios de equilibrio en reacciones químicas. Cambios de energía de Gibbs y constante de equilibrio.	Deducción y manejo de las ecuaciones que gobiernan el equilibrio químico. Destreza para el	<ul style="list-style-type: none"> El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive. 	<ul style="list-style-type: none"> Ejercicios en clase Desempeño en el laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> Tareas Examen Trabajo del tema Reportes de laboratorio (uno por práctica)

la termodinámica química.	Evaluación de constantes de equilibrio.	cálculo de concentraciones de especies en el equilibrio.	<ul style="list-style-type: none"> La organización y distribución de trabajos y proyectos en equipos de trabajo. El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis. 	práctica) <ul style="list-style-type: none"> Bitácora
3. Deducir el principio de Le'Chatelier en base los desplazamientos del equilibrio químico al modificar condiciones del sistema.	Efecto de la temperatura sobre el equilibrio químico. Cálculo de composiciones en el equilibrio. Reacciones homogéneas.	Capacidad de análisis para recalcular el nuevo estado de equilibrio en caso de que algún factor haya sido modificado.		
4. Extrapolar el equilibrio químico a sistemas de reacciones múltiples.	Reacciones heterogéneas. Equilibrio en reacciones múltiples			

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Sugeridas)

- Realizar demostraciones químicas en el aula (y/o laboratorio) para la mejor comprensión de los conceptos teóricos manejados en clase.
- Involucrar a los estudiantes que elaboren un trabajo de investigación/análisis de un tema específico por bloque temático.
- Permitir en las últimas sesiones del curso una presentación oral por parte de los estudiantes sobre un tema de interés con enfoque químico.

RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS (Sugeridos)

Cañón, Lap-top, Proyector de acetatos, Pintarrón.

Materiales didácticos:

Leer la bibliografía básica, sugerir trabajos en equipo y la presentación de los mismos al grupo, consultar la web para búsqueda de información en tareas y prácticas de laboratorio, etc.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

EVALUACIÓN:

Será continua y permanente y se llevará a cabo en 3 momentos:

Diagnóstica: Se aplicará un cuestionario (sin valor) para evaluar los conocimientos y habilidades de los estudiantes en química al inicio del curso.

Formativa: Participación en clase, tareas, participación grupal en laboratorio.

Sumaria: Exámenes escritos, exámenes sorpresa, entrega de bitácora de laboratorio, autoevaluación, co-evaluación.

PONDERACIÓN (SUGERIDA):

Tareas	100 puntos
Examen 1 ^a	80 puntos
Examen 2 ^a	80 puntos
Examen Final (Global)	100 puntos
Laboratorio ^b	120 puntos
Presentación en grupo	50 puntos
Autoevaluación	15 puntos
Co-evaluación	<u>15 puntos</u>
TOTAL	560 puntos

Notas:

- a) Los exámenes parciales tienen una puntuación máxima de 80 puntos cada uno; no obstante, el alumno tendrá la oportunidad de recuperar la mitad de los puntos perdidos en la evaluación escrita en un examen oral con el profesor. La calificación del examen final escrito será definitiva.
- b) En la calificación de las prácticas del laboratorio (10 puntos cada uno) se dará un peso del 50% al desempeño del estudiante en el desarrollo experimental de la práctica, y 50% a la presentación, claridad, resultados y organización del reporte correspondiente.

FUENTES DE INFORMACIÓN

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

1. Kenneth Wark, "Termodinámica", Ed. Mc Graw Hill, 6ta. Edición, 2002.
2. Michael J. Moran and H. N. Saphiro, "Fundamentals of engineering thermodynamics", John Wiley & Sons, 5ta. Edición, 2004.
3. Van-Ness Smith, "Introducción a la termodinámica en ingeniería química", 6ta. Edición, Mc Graw Hill.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. Yunus A. Cengel, Michael A. Boles, "Termodinámica", 4ta edición, Mc Graw Hill.
2. Irving M. Klotz, Robert M. Rosenberg, "Chemical Thermodynamics. Basic theory and methods", 6th edition, John Wiley & Sons, 2000.
3. W. Z. Black and J. G. Hartley, "Termodinámica" Ed. CECSA
4. Balzhiser and Samuels, "Termodinámica química para ingenieros", Ed. Prentice Hall.

OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN: