

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 Molecular					CLAVE:		PQTM-07	
FECHA DE ELABORACIÓN:		13 de junio de 2011					HORAS/SEMANA/SEMESTRE			
FECHA DE ACTUALIZACIÓN:										
ELABORÓ:		Susana Figueroa Gerstenmaier								
PRERREQUISITOS:						TEORÍA:		2		
CURSADA Y APROBADA:		Ninguno				PRÁCTICA:		2		
CURSADA:		Ninguno				CRÉDITOS:		6		
CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA										
POR EL TIPO DE CONOCIMIENTO:		DISCIPLINARIA		FORMATIVA	X	METODOLÓGICA				
POR LA DIMENSIÓN DEL CONOCIMIENTO:		ÁREA BÁSICA		ÁREA GENERAL		ÁREA PROFESIONAL	X			
POR LA MODALIDAD DE ABORDAR EL CONOCIMIENTO:		CURSO	X	TALLER		LABORATORIO		SEMINARIO		
POR EL CARÁCTER DE LA MATERIA:		OBLIGATORIA		RECURSABLE		OPTATIVA	X	SELECTIVA		
ES PARTE DE UN TRONCO COMÚN O MATERIAS COMUNES:		SÍ		NO	X					
COMPETENCIA (S) GENERAL(ES) DE LA MATERIA:										
Aplicar la termodinámica a problemas de la industria y la investigación académica considerando que los sistemas termodinámicos están formados por átomos y moléculas, y por lo tanto, estos son los responsables de sus propiedades macroscópicas.										
CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA AL LOGRO DEL PERFIL POR COMPETENCIAS.										
<p>1. Demostrar una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales de física y química (pensando que las matemáticas son una herramienta).</p> <p>2. Buscar, interpretar y utilizar información bibliográfica, en inglés y español.</p> <p>14. Plantear, analizar y resolver problemas físicos, químicos y fisicoquímicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos.</p> <p>19. Demostrar hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el auto aprendizaje y la persistencia y creatividad.</p>										

PRESENTACIÓN DE LA MATERIA

Termodinámica Molecular es la termodinámica sustentada en la Teoría Molecular. A diferencia de la Termodinámica Clásica, que fue construida sin el conocimiento probado de átomos y moléculas, en esta asignatura se hace énfasis en como la naturaleza atómica y molecular influye en las propiedades termodinámicas de las sustancias.

RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Debido a que es una asignatura avanzada que asume muchos conceptos como ya vistos, es altamente recomendable ya haber cursado Fluidos, Ondas y Temperatura, Termodinámica y Termodinámica Química. Está muy relacionada y sería recomendable tomar las siguientes asignaturas como complemento a ésta: Mecánica Estadística, Teoría de Líquidos, Química Cuántica y Simulación Molecular, y Química Computacional. Con esto se lograría un buen dominio de la especialización de Ingeniería Molecular.

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Probabilidad, distribuciones y equilibrio	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	4 horas (teoría y práctica)
--	---	---	-----------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
Conocer y comprender los conceptos de probabilidad, distribuciones y equilibrio aplicados a cambios químicos, reacciones, constantes de equilibrio químico y al Principio de Le Châtelier.	Cambio químico Equilibrio químico Probabilidad Distribuciones Fluctuaciones Distribución más probable Principio de Le Châtelier basado en probabilidad	Usar la terminología y estructura del lenguaje propio de la fisicoquímica en los procesos termodinámicos desde un punto de vista molecular.	El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y de análisis. La adquisición e integración de conocimientos. El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive.	Ejercicios en clase Participación Asistencia	Tareas Examen

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	La distribución de la Energía	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	8 horas (teoría y práctica)
--	-------------------------------	---	-----------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
Conocer y comprender los conceptos de la distribución de la energía.	Reacciones químicas Temperatura y energía calorífica Naturaleza cuantizada de la energía Calculando trabajo usando combinaciones	Entender como la naturaleza microscópica de la materia afecta	El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y de análisis.	Ejercicios en clase Participación	Tareas Examen

	Determinación de la probabilidad de una distribución particular de energía Distribución de Boltzmann El efecto de la temperatura El efecto en la separación de los niveles de energía Población del nivel más bajo de energía	a sus propiedades macroscópicas.	La adquisición e integración de conocimientos. El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive.	Asistencia	
--	---	----------------------------------	---	------------	--

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Niveles de energía en sistemas químicos reales	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	8 horas (teoría y práctica)
--	---	---	------------------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
Conocer y comprender los niveles de energía en sistemas con reacción química.	Perspectiva histórica El punto de vista moderno Planck, Einstein, y de Broglie Energía electrónica Energía vibracional Energía rotacional Energía traslacional Suma de todas las contribuciones Reacciones químicas Equilibrio químico y niveles de energía Color, fluorescencia, y fosforescencia Láseres y emisiones estimuladas	Familiarizarse con las distintas contribuciones atómicas y moleculares a la energía. Ver la aplicación de estas contribuciones a algunos fenómenos fisicoquímicos.	El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y de análisis. La adquisición e integración de conocimientos. El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive.	Ejercicios en clase Participación Asistencia	Tareas Examen

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Fuerzas intermoleculares	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	8 horas (teoría y práctica)
--	---------------------------------	---	------------------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
Conocer y comprender el origen y clasificación de las fuerzas intermoleculares.	Funciones de energía potencial Fuerzas electrostáticas Polarizabilidad y dipolos inducidos Fuerzas entre moléculas no polares Potencial de "Mie" Efectos estructurales Fuerzas específicas (de tipo químico)	Manejar los diferentes tipos de interacciones intermoleculares.	El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y de análisis. La adquisición e integración de conocimientos.	Ejercicios en clase Participación Asistencia	Tareas Examen

	Enlaces de hidrógeno Complejos dador-aceptor de electrones Interacción hidrófoba Fluidos densos		El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive.		
--	--	--	---	--	--

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Enlace químico y energía interna	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	8 horas (teoría y práctica)
--	---	---	------------------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
Conocer y comprender los enlaces químicos y su contribución a la energía interna.	El enlace químico Repaso de Ley de Hess Energías de disociación de medio enlace y energía interna Estimación de cambios de energía interna de reacción para reacciones químicas usando energías de enlace de disociación Utilizando energías de disociación de enlace para entender las reacciones químicas Química computacional y el punto de vista moderno Mas allá del enlace covalente	Manejar adecuadamente las energías de enlace en el cálculo de la energía interna total.	El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y de análisis. La adquisición e integración de conocimientos. El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive.	Ejercicios en clase Participación Asistencia	Tareas Examen

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Aplicaciones: sistemas poliméricos	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	8 horas (teoría y práctica)
--	---	---	------------------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
Conocer y comprender las propiedades termodinámicas de los polímeros, sus disoluciones, mezclas, membranas y geles.	Propiedades de los polímeros Modelos de red y teoría de Flory-Huggins Ecuaciones de estado para disoluciones de polímeros Membranas poliméricas no porosas y geles poliméricos	Manejo general de la termodinámica de polímeros.	El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y de análisis. La adquisición e integración de conocimientos. El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive.	Ejercicios en clase Participación Asistencia	Tareas Examen

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Aplicaciones: disolución de electrolitos	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	8 horas (teoría y práctica)
--	---	---	------------------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
Conocer y comprender la termodinámica de las disoluciones de electrolitos.	Coeficiente de actividad de un soluto no volátil y coeficiente osmótico del disolvente Disoluciones de electrolitos y electroneutralidad Coeficiente osmótico en una disolución de un electrolito Relación entre el coeficiente osmótico y el coeficiente de actividad iónico medio Dependencia del coeficiente de actividad iónico medio con la temperatura y la presión Propiedades de exceso de las disoluciones de electrolitos Ley límite de Debye-Hückel Electrolitos débiles Distribución de proteínas en sistemas acuosos de dos fases	Familiarizarse con la termodinámica de las disoluciones en las que intervienen electrolitos.	El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y de análisis. La adquisición e integración de conocimientos. El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive.	Ejercicios en clase Participación Asistencia	Tareas Examen

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Aplicaciones: solubilidades de gases en líquidos	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	4 horas (teoría y práctica)
--	---	---	------------------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
Conocer y comprender la termodinámica de la solubilidad de un gas en un líquido.	Solubilidad ideal de un gas Ley de Henry y su significado termodinámico Efecto de la presión sobre la solubilidad de un gas Efecto de la temperatura sobre la solubilidad de un gas Estimación de la solubilidad de un gas Solubilidad de un gas en una mezcla de disolventes Efectos químicos sobre la solubilidad de un gas	Manejar la fenomenología del caso particular de gases disueltos en líquidos.	El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y de análisis. La adquisición e integración de conocimientos. El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive.	Ejercicios en clase Participación Asistencia	Tareas Examen

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Aplicaciones: solubilidades de sólidos en líquidos	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	4 horas (teoría y práctica)
--	---	---	------------------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
Conocer y comprender la termodinámica de la solubilidad de un sólido en un líquido.	Cálculo de la relación de fugacidades del soluto puro Solubilidad ideal Disoluciones no ideales Solubilidad de un sólido en mezclas de disolventes Disoluciones sólidas Solubilidad de antibióticos en mezclas de disolventes no acuosos	Manejar la fenomenología del caso particular de sólidos disueltos en líquidos.	El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y de análisis. La adquisición e integración de conocimientos. El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive.	Ejercicios en clase Participación Asistencia	Tareas Examen

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Aplicaciones: equilibrio de fases a altas presiones	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	4 horas (teoría y práctica)
--	--	---	------------------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
Conocer y comprender la termodinámica del equilibrio de fases a altas presiones.	Mezcla de fluidos a altas presiones Comportamiento de fases a altas presiones: interpretación y clasificación de los diagramas de fases de mezclas binarias Equilibrio líquido-líquido y gas-gas Análisis termodinámico Extracción supercrítica Cálculo del equilibrio líquido-vapor a altas presiones Equilibrio de fases a partir de ecuaciones de estado	Manejar la fenomenología del caso particular del equilibrio de fases a altas presiones.	El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y de análisis. La adquisición e integración de conocimientos. El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive.	Ejercicios en clase Participación Asistencia	Tareas Examen

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Sugeridas)

Exposición de temas selectos de la materia frente al grupo, empleando recursos tecnológicos y/o experimentos.
Asistencia a seminarios de la DCI relacionados con el tema.

RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS (Sugeridos)

Cañón y computadora portátil, proyector de acetatos, pintarrón, además del tradicional pizarrón y gises.

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

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se deja al criterio del profesor que imparta la asignatura. Se sugiere, sin embargo, tomar una evaluación integral y continuada, consistente en participación, tareas, exámenes y un proyecto final.

FUENTES DE INFORMACIÓN**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

Robert M. Hanson and Susan Green, Introduction to Molecular Thermodynamics, University Science Books

Donald A. McQuarrie and John D. Simon, Molecular Thermodynamics, University Science Books

John M. Prausnitz, Rüdiger N. Lichtenthaler, Edmundo Gomes de Azevedo, Termodinámica Molecular del Equilibrio de Fases, Prentice Hall

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN:**

<http://www.stolaf.edu/depts/chemistry/imt/>
Notas de clase