



1. Información de la Unidad de Aprendizaje:

Nombre: Termodinámica Química Avanzada		Número de créditos: 11	
Departamento: Química	Horas B.C.A. **: 64	Horas A.M.I.***: 112	Total de horas: 176
Tipo *: C	Prerrequisitos: Ninguno	Nivel: Formación Básica Particular	

* C=Curso, S=Seminario, CT=Curso Taller, T=Taller, L=Laboratorio, N=Clínica

**B.C.A. Bajo conducción académica.

***A.M.I. Actividades de manera independiente

2. Descripción

El curso de Termodinámica Química Avanzada ha sido diseñado y conceptualizado para que el alumno sea capaz de conocer profundamente el comportamiento fisicoquímico de sistemas puros y mezclas de todo tipo. En primer término, se establecen las bases de la termodinámica clásica o macroscópica conociendo las funciones de estado y variables que influyen sobre su comportamiento macroscópico. Posteriormente ese conocimiento deberá ser aplicado a sistemas puros en función de sus fases en equilibrio, con lo cual se podrá analizar la manera de cómo están constituidas las mezclas y enfocar la atención a las propiedades químicas que provocan que una mezcla heterogénea o homogénea. Se analizará el comportamiento de las fases de estas mezclas y su aplicación común e industrial. Los conocimientos de esta asignatura podrán ser utilizados por el alumno en las actividades de investigación que lleven a cabo para saber cómo realizar un balance de la energía involucrada en una transformación sea física o química y como las variables presión, volumen y temperatura influyen y afectan a dicho sistema.

Además, el curso va acompañado de una serie de experimentos sencillos de laboratorio que refuerzan los conocimientos teóricos adquiridos.

3. Objetivo general

Que el alumno sea capaz de predecir el comportamiento de fases en equilibrio termodinámico para sistemas puros y mezclas. Además de que el alumno pueda establecer las relaciones entre las propiedades termodinámicas siguientes: P, T, V y composición.

4. Contenido temático

UNIDAD 1. Introducción (Materia en equilibrio)	
Objetivo específico: a) Proporcionar al estudiante los conceptos básicos de la termodinámica clásica para analizar energéticamente sistemas fisicoquímicos desde un punto de vista teórico-experimental.	
Contenido de unidad 1.1. El gas ideal y la teoría cinética. 1.2. El comportamiento gaseoso real y sus relaciones matemáticas. 1.3. Relaciones P-V-T y su comportamiento microscópico.	N° Sesiones: 2 1/2 horas/semana: 4

UNIDAD 2. Leyes de la Termodinámica	
Objetivo específico: a) Capacitar al estudiante para que analice las propiedades fisicoquímicas microscópicas y posteriormente proponga modelos o explique situaciones de sistemas en equilibrio en función de sus propiedades microscópicas.	
Contenido de unidad 2.1. Temperatura y ley cero. 2.2. Balances, energía, trabajo, calor y primera ley. 2.3. Tipos de energía y sus transformaciones. 2.4. Interpretación estadística de la energía interna y su relación con el Universo. 2.5. Energía química (termoquímica) y sus aplicaciones. 2.6. Introducción a cambios de fase, atomización y formación. 2.7. Concepto de entropía y su relación microscópica y macroscópica 2.8. Aplicaciones de la segunda ley y su relación con espontaneidad. 2.9. Cero absoluto y tercera ley.	N° Sesiones: 4 horas/semana: 4
UNIDAD 3. Fuerzas intermoleculares y la teoría de estados correspondientes	
Objetivo específico: a) Que el alumno posea la capacidad de raciocinio para analizar y conocer profundamente el sistema fisicoquímico que pretenda estudiar en su proyecto de investigación para discernir entre el comportamiento microscópico y el macroscópico.	
Contenido de unidad 3.1. Funciones de energía potencial 3.2. Fuerzas electrostáticas y otras fuerzas de atracción. 3.3. Fuerzas de Van Der Waals. 3.4. Polarizabilidad, dipolos y propiedades químicas. 3.5. Fuerzas intermoleculares entre moléculas no polares 3.6. Teoría molecular de estados correspondientes 3.7. Enlaces de hidrógeno.	N° Sesiones: 2 horas/semana: 4
UNIDAD 4. Propiedades termodinámicas a partir de datos volumétricos	
Objetivo específico: a) Que el alumno posea la capacidad de raciocinio para analizar y conocer profundamente el sistema fisicoquímico que pretenda estudiar en su proyecto de investigación para discernir entre el comportamiento microscópico y el macroscópico.	
Contenido de unidad 4.1. Propiedades termodinámicas generales, fugacidad y actividad 4.2. Fugacidad en gases y su relación entre líquidos y sólidos	N° Sesiones: 2 1/2 horas/semana: 4

4.3. Energía libre y potencial químico 4.4. Equilibrio de fase a partir de propiedades volumétricas.	
---	--

UNIDAD 5. Equilibrio de fases

Objetivo específico:

- Que el alumno posea la capacidad de raciocinio para analizar y conocer profundamente el sistema fisicoquímico que pretenda estudiar en su proyecto de investigación para discernir entre el comportamiento microscópico y el macroscópico.

Contenido de unidad

5.1. Regla de fases de Gibbs para sistemas aplicados.
5.2. Fugacidad, energía libre y actividad de un componente puro.
5.3. Diagramas de fase tridimensionales P-V-T.
5.4. Ecuaciones de Classius, Antoine y otras para el comportamiento P-T.
5.5. Funciones en exceso, cantidades molares parciales y coeficientes de actividad de funciones de exceso en mezclas binarias.
5.6. Actividad y potencial químico de mezclas. Soluciones ideales y reales.
5.7. Diagramas de fase para soluciones de componentes volátiles.
5.8. Mezclas de gases en líquidos y efectos de presión y temperatura en solubilidad de gases.
5.9. Distribución de solutos sólidos entre dos líquidos inmiscibles
5.10. Sistemas de tres componentes y diagramas triangulares
5.11. Sistemas de mezclas complejas

N° Sesiones: 5
horas/semana: 4

5. Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición oral del profesor con apoyo de material audiovisual
- Resolución de ejercicios de diferentes libros de la bibliografía.
- Realización de dos exámenes parciales y uno final
- Realización de experimentos de laboratorio
- Revisión de videos relacionados con temas
- Discusión de artículos de interés relacionados con los diferentes tópicos de termodinámica en clase

6. Modalidad de evaluación

Evaluación continua:

Mecanismo	Porcentaje
Exámenes parciales	40
Exámenes sorpresa	10
Trabajos y tareas	10
Proyecto final	20
Examen final	20

7. Bibliografía

Título	Autor	Editorial, fecha	Año de la edición más reciente
Principios de Fisicoquímica 6ta. Edición	Ira N. Levine	Mc. Graw Hill	2014
Fisicoquímica 3ra. Edición	Raymond Chang	Mc. Graw Hill	2008
Physical Chemistry Eight Edition	Peter Atkins	Oxford University Press	2006
Termodinámica Novena Edición	Yunus Cengel	Mc. Graw Hill	2018
Fundamentals of Thermodynamics	C. Borgnakke	John Wiley & Sons	2013

8. Otros materiales de apoyo

Artículos y publicaciones en revistas especializadas de interés en algún tópico particular en termodinámica.

Cañon de video y videos.

9. Conocimientos aptitudes y capacidades que el alumno deberá adquirir

Al terminar el curso el alumno habrá adquirido los conocimientos que le permitan predecir el comportamiento de fases en equilibrio termodinámico tanto de sistemas puros como de mezclas, además de establecer las interrelaciones entre las propiedades termodinámicas y la modificación de variables P , T , V y composición.

Los conocimientos de esta asignatura podrán ser utilizados por el alumno en las actividades profesionales tales como manejo de materiales, síntesis de materiales, predicción del comportamiento de sistemas en equilibrio y todas aquellas actividades en las que sea requerido el manejo de propiedades termodinámicas. Obtendrá un criterio más amplio para poder investigar y analizar desde un punto de vista termodinámico todo sistema que involucre transformaciones de energía y su optimización.

10. Perfil académico sugerido para el docente

Un profesor con conocimientos amplios en docencia e investigación dentro del campo de la termodinámica teórica y experimental, además de grado de Maestría o Doctorado.

11. Autores

Dr. Eulogio Orozco Guareño

Formato basado en el Artículo 21 del Reglamento General de planes de estudios de la U.de G.