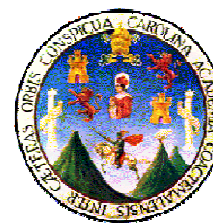


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA



NOMBRE DEL CURSO:	TERMODINÁMICA 4	
CÓDIGO:	396	CRÉDITOS: CUATRO (4)
ESCUELA:	INGENIERÍA QUÍMICA	ÁREA: FISCOQUÍMICA
PRE-RREQUISITOS:	394 TERMODINÁMICA 3	
POST-RREQUISITOS:	OCHO CURSOS OBLIGATORIOS SIETE CURSOS OPTATIVOS	
CATEGORÍA:	OBLIGATORIO	NIVEL: QUINTO SEMESTRE (TERCER AÑO)
PROFESOR:	Ing. FEDERICO G. SALAZAR Ingeniero Químico del ÍTEMS México con estudios de Maestría de la Universidad Central de Venezuela, Caracas. termo4@fgsalazar.net www.fgsalazar.net	
AUXILIAR:	Br. Ana Santizo Estudiante de la carrera de Ingeniería Química. Facultad de Ingeniería USAC ana.santizo89@gmail.com	
EDIFICIO:	EDIFICIO T-5	SECCIÓN: N
SALÓN:	304	SALÓN DE LABORATORIO: NO HAY
HORAS POR SEMANA DEL CURSO:	TRES (3)	HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO: NINGUNA
DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:	LUNES, MIÉRCOLES Y VIERNES	DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:
HORARIO DEL CURSO:	INICIO: 19 h 50 minutos FINALIZA: 20 h 40 minutos	
HORARIO DEL LABORATORIO:	NO HAY	
INICIO DEL CURSO:	17/01/2012	DURACIÓN DEL CURSO:
FINALIZACIÓN CURSO:	18/05/2012	UN SEMESTRE ACADÉMICO

2. DESCRIPCION DEL CURSO

Este curso está dedicado al estudio de los fundamentos teóricos del equilibrio termodinámico entre fases y en reacción química y los métodos de cálculo de los mismos. Se utiliza álgebra, cálculo diferencial e integral con derivadas parciales y programación de computadoras.

3. OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

Que el estudiante aprenda conceptos de equilibrio termodinámico entre fases y en reacción química que le servirán de base para la comprensión de las operaciones unitarias de transferencia de masa y el diseño de reactores químicos.

Específicamente:

- El estudiante aprenda métodos de cálculo para determinar las condiciones de equilibrio líquido – vapor y líquido – líquido de sistemas ideales y reales de multicomponentes
- el estudiante aprenderá métodos de cálculo para determinar las condiciones de equilibrio en sistemas reaccionando químicamente.

4. METODOLOGÍA

Se utiliza la exposición magistral, el trabajo integrado de grupos en el aula, la resolución de problemas mediante ejercicios y tareas, investigaciones temáticas, resolución de exámenes cortos de temas puntuales y exámenes de módulo.

5. EVALUACION DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO:

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así:

INSTRUMENTO DE PONDERACIÓN	EVALUACIÓN
EXAMEN DIAGNÓSTICO INICIAL	0.0%
EXAMENES PARCIALES	60.0%
TRABAJOS DEL SEMESTRE	10.0%
PROYECTO	5.0%
Total de la Zona	75%
Evaluación Final	25%
Nota de Promoción	100%

6. CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS:

UNIDAD 1: EQUILIBRIO LÍQUIDO VAPOR

Ley de Raoult. Ley de Henry. Ley de Raoult Modificada. Constante K de equilibrio. Diagramas de DePriester. Cálculo de puntos de rocío y de burbuja. Destilación por flasheo.

UNIDAD 2: EFECTOS CALORÍFICOS

Efectos caloríficos por mezclado: Calor integral de disolución. Entalpía de mezcla. Gráficas de calores por mezclado. Cálculo de evaporadores simples. Efectos caloríficos por reacción química: coordenada de reacción. Calor de formación. Calor de reacción y Regla de Hess. Temperatura de llama adiabática, temperatura de reactor con transferencia de calor.

UNIDAD 3: EQUILIBRIO DE FASES

Propiedades parciales molares. Fugacidad, Propiedades residuales y coeficiente de fugacidad. Actividad, propiedades en exceso y coeficiente de actividad. Cálculo del Equilibrio Líquido Vapor a partir de data experimental. Modelos para Gibbs en exceso. Modelos para evaluar el ELV: simétrico, Margules, van Laar, Wilson, UNIFAC Otros equilibrios: líquido-líquido y vapor-líquido-líquido

UNIDAD 4: EQUILIBRIO EN REACCIONES QUÍMICAS

Regla de fases y criterios de equilibrio. Constante de equilibrio y dependencia de la temperatura y presión. Equilibrio en Reacciones simples. Sistemas reactivos no homogéneos. Equilibrio en sistemas de reacciones y reacciones complejas.

7. BIBLIOGRAFIA UTILIZADA EN CADA UNIDAD

UNIDAD 1: EQUILIBRIO LÍQUIDO VAPOR

- SALAZAR, FEDERICO G. (2012). Termodinámica del Equilibrio. CAPITULO I. Sistemas Ideales. Edición en línea: <http://www.fgsalazar.net/html/TERM-EQUIL.htm>
- SMITH, J.M., H.C. VAN NES & M.M. ABBOTT. (2005). Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics. Seventh Edition. McGraw Hill. New York.
- POLING, BRUCE; PRAUSNITZ, JOHN; & O'CONNELL, JOHN. (2001). The Properties of Gases and Liquids. Fifth edition. McGraw Hill. New York.

UNIDAD 2: EFECTOS CALORÍFICOS.

- SALAZAR, FEDERICO G. (2012). Termodinámica del Equilibrio. CAPITULO IV: Soluciones Químicas; CAPITULO V: Calor de reacción. Edición en línea: <http://www.fgsalazar.net/html/TERM-EQUIL.htm>
- SMITH, J.M., H.C. VAN NES & M.M. ABBOTT. (2005). Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics. Seventh Edition. McGraw Hill. New York.
- SANDLER, STANLEY (1999). Chemical and Engineering Thermodynamics. 3rd edition. John Wiley & Sons. New York

UNIDAD 3: EQUILIBRIO DE FASES

- SALAZAR, FEDERICO G. (2012). Termodinámica del Equilibrio. CAPITULO II: Sistemas no Ideales; CAPITULO III: Equilibrio Líquido Vapor no Ideal. Edición en línea: <http://www.fgsalazar.net/html/TERM-EQUIL.htm>
- SMITH, J.M., H.C. VAN NES & M.M. ABBOTT. (2005). Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics. Seventh Edition. McGraw Hill. New York.
- SANDLER, STANLEY (1999). Chemical and Engineering Thermodynamics. 3rd edition. John Wiley & Sons. New York

UNIDAD 4: EQUILIBRIO EN REACCIONES QUÍMICAS

- SALAZAR, FEDERICO. Termodinámica del Equilibrio. CAPÍTULO V: Equilibrio de Reacción Química. Edición en línea: <http://www.fgsalazar.net/html/TERM-EQUIL.htm>
- CENGEL, YUNUS & BOLES, MICHAEL. (2006). Termodinámica. McGraw Hill Editorial. 4ª. Edition. México.
- SMITH, J.M., H.C. VAN NES & M.M. ABBOTT. (2005). Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics. Seventh Edition. McGraw Hill. New York.

8. CALENDARIZACIÓN:

UNIDAD 1: EQUILIBRIO LÍQUIDO VAPOR	
Ley de Raoult. Ley de Henry. Ley de Raoult Modificada.	18 al 23 de enero
Cálculo de puntos de rocío y de burbuja. Destilación por flasheo.	25 de enero a 3 de febrero
Constante K de equilibrio. Diagramas de DePriester.	6 de febrero
Primer Examen Parcial	13 de febrero
UNIDAD 2: EFECTOS CALORÍFICOS	
Calor de mezclado en soluciones	8 al 17 de febrero
Calor de reacción química	20 al 29 de febrero
Segundo Examen Parcial	7 de marzo
UNIDAD 3: EQUILIBRIO DE FASES	
Propiedades parciales molares. Fugacidad, Propiedades residuales y coeficiente de fugacidad.	2 al 5 de marzo
Actividad, propiedades en exceso y coeficiente de actividad.	9 al 12 de marzo
Cálculo del Equilibrio Líquido Vapor a partir de data experimental.	14 al 16 de marzo
Modelos para Gibbs en exceso.	9 al 13 de abril
Modelos para evaluar el ELV: simétrico, Margules, van Laar, Wilson, UNIFAC	18 al 23 de abril
Tercer Examen Parcial	16 de abril
UNIDAD 4: EQUILIBRIO EN REACCIONES QUÍMICAS	
Coordenada de reacción, regla de fases y criterios de equilibrio	25 de abril
Constante de equilibrio. Equilibrio en Reacciones simples	27 al 30 de abril
Cuarto Examen Parcial	4 de mayo
UNIDAD 6: TÓPICOS EN EQUILIBRIO DE FASES	
Equilibrio líquido líquido	2 de mayo
Equilibrio vapor-líquido-líquido	2 de mayo
Examen Final	9 de mayo