



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE QUIMICA**

PROGRAMA DEL CURSO TERMODINÁMICA 4

CODIGO: 394	CREDITOS: 4
ESCUELA: INGENIERÍA QUÍMICA	AREA: FISICOQUIMICA
PRERREQUISITO: 394 TERMONIDAMICA	POSTREQUISITO: OCHO CURSOS OBLIGATORIOS. SIETE CURSOS OPTATIVOS.
CATEGORIA: OBLIGATORIO	SECCION: N
HORAS POR SEMANA DEL CURSO: 3	HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO: No tiene
DIAS QUE SE IMPARTE EL CURSO: DIÁS: Lunes, Miércoles y Viernes.	DIAS DE LABORATORIO No tiene
HORARIO DEL CURSO: 19:00 a 19:50	HORARIO DE LABORATORIO: No tiene

2. DESCRIPCION DEL CURSO

La 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 algebra, 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 modulo.

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:

PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
EXAMENS PARCIALES		67.5%
TRABAJOS DEL SEMESTRE		7.5%
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: TEORÍA DE SOLUCIONES.

Propiedades parciales molares. Fugacidad, Propiedades residuales y coeficiente de fugacidad. Actividad, propiedades en exceso y coeficiente de actividad. Calor de mezclado.

UNIDAD 3: TERMODINÁMICA DE LAS SOLUCIONES

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

Coordenada de reacción, regla de fases y criterios de equilibrio. Constante de equilibrio. Equilibrio en Reacciones simples

7. BIBLIOGRAFIA UTILIZADA EN CADA UNIDAD

UNIDAD 1: EQUILIBRIO LÍQUIDO VAPOR

- 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: TEORÍA DE SOLUCIONES.

- **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: TERMODINÁMICA DE LAS SOLUCIONES

- **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
- **SALAZAR, FEDERICO.** Termodinámica del Equilibrio. Apuntes de Clase. <http://www.fsalazar.bizland.com/TERM-EQUIL.htm>

UNIDAD 4: EQUILIBRIO EN REACCIONES QUÍMICAS

- **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.
- **SALAZAR, FEDERICO.** Termodinámica del Equilibrio. Apuntes de Clase. <http://www.fsalazar.bizland.com/TERM-EQUIL.htm>

8. CALENDARIZACIÓN:

UNIDAD 1: EQUILIBRIO LÍQUIDO VAPOR	
Ley de Raoult. Ley de Henry. Ley de Raoult Modificada.	8 al 13 de julio
Cálculo de puntos de rocío y de burbuja. Destilación por flasheo.	15 al 22 de julio
Constante K de equilibrio. Diagramas de DePriester.	24 al 27 de julio
Primer Examen Parcial	29 de julio
UNIDAD 2: EFECTOS CALORIFICOS	
Calor de mezclado en soluciones	31 julio al 7 de agosto
Calor de reacción química	10 al 14 de agosto
Segundo Examen Parcial	24 de agosto
UNIDAD 3: TEORÍA DE SOLUCIONES.	
Propiedades parciales molares. Fugacidad, Propiedades residuales y coeficiente de fugacidad.	26 agosto al 4 de septiembre
Actividad, propiedades en exceso y coeficiente de actividad.	7 al 14 de septiembre
Tercer Examen Parcial	18 de septiembre
UNIDAD 4: TERMODINÁMICA DE LAS SOLUCIONES	
Cálculo del Equilibrio Líquido Vapor a partir de data experimental.	21 al 25 de septiembre
Modelos para Gibbs en exceso.	5 al 7 de octubre
Modelos para evaluar el ELV: simétrico, Margules, van Laar, Wilson, UNIFAC	9 al 14 de octubre
UNIDAD 5: EQUILIBRIO EN REACCIONES QUÍMICAS	

Coordenada de reacción, regla de fases y criterios de equilibrio	16 al 19 de octubre
Constante de equilibrio. Equilibrio en Reacciones simples	21 al 26 de octubre
Cuarto Examen Parcial	28 de octubre
UNIDAD 6: TÓPICOS EN EQUILIBRIO DE FASES	
Equilibrio líquido líquido	30 octubre
Equilibrio vapor-líquido-líquido	2 de noviembre
Examen Final	7 al 17 de noviembre

Guía/UPA-CA-02-07