

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
 Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado
 Dirección General de Estudios de Posgrado

TERMODINÁMICA Y CINÉTICA DE MATERIALES

OBJETIVO:

Aprender los conocimientos básicos de la termodinámica clásica aplicada a los métodos de preparación de materiales.

TEMAS Y SUBTEMAS

	TEMAS Y SUBTEMAS	TEORÍA (HR)	PROBLEMAS (HR)	LABORATORIO (HR)	SEMANAS (NO)
I	INTRODUCCIÓN AL POTENCIAL QUÍMICO 1 Potencial Químico de una Sola Componente y de una Mezcla de Gases Ideales 2 Fugacidades y Función de Actividad 3 Propiedades Molares Parciales 4 Derivación de la Condición de Equilibrio en un Sistema Heterogéneo. 5 Casos de Estudio.	8	6	2	2.0
II	TERMODINÁMICA Y CINÉTICA DE REACCIONES QUÍMICAS 1 Ley de Acción de masas 2 Principio de Le Chatelier 3 Reacciones Simultáneas 4. Reacciones Químicas Dependiente de la Temperatura 5 Diagramas de Potencial para el Oxígeno y Azufre 6 Velocidades de Reacción Química : Determinación de la Ley de Velocidad 7 Reacciones de Primero y Segundo Orden 8 Reacciones Complejas: Reacción en Cadena, Explosiones, Reacciones Fotoquímicas y Catálisis 9 Casos de Estudio	12	9	3	3.0
III	EQUILIBRIOS Y DIAGRAMAS DE FASES 1 Equilibrios estables, Metaestables e inestables 2 Discusión general de estabilidad con respecto a pequeñas fluctuaciones 3 Línea Espinodal y punto crítico 4 Fenómeno de nucleación y descomposición Espinodal 5 Clasificación de Ehrenfest de Transiciones de Fase	16	12	4	4.0

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado

Dirección General de Estudios de Posgrado

	<p>6 Reglas de Fase de Gibbs 7 Regla de Lever 8 Funciones Termodinámicas de Mezclado 9 Ecuación de Clausius – Clapeyron 10 Ley de Henry-Raoult 11 Sistemas Binarios: Puntos Eutécticos y Peritéticos 12 Sistemas Ternarios: Representación Gráfica, Cálculo de la Composición. 13 Cálculo de Diagramas de Fase Multicomponentes 14 Ejemplos de Equilibrio de Fases para Espumas, Emulsiones, Geles y Compósitos (Materiales Compuestos) 15 Casos de Estudio</p>				
IV	<p>TRANSPORTE IÓNICO Y DIFUSIÓN 1 Descripción Matemática de Difusión 2 Ley de Fick 3 Difusión como un Proceso de Camino Aleatorio 4 Difusión en Metales, de Polímeros y en Sistemas Multifases 5 Movilidad iónica 6 Descripción de la Doble Capa Eléctrica 7 Aproximaciones de Debye-Huckel y Guy-Chapman 8 Relaciones de Einstein –Nernst y Stoke-Einstein 10 Teoría de Percolación Clásica y sus Variables 9 Casos de Estudio</p>	12	9	3	3.0
V	<p>SÍNTESIS DE MATERIALES. 1 Métodos de Química Suave: Coprecipitación, sol-gel, Hidrotérmico 2 Reacción en Estado Sólido 3 Transporte Químico 4 Casos de Estudio</p>	16	2	14	4.0

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
 Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado
 Dirección General de Estudios de Posgrado

VI	INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA DEL CRECIMIENTO DE MATERIALES. 1 Nucleación Homogénea y Heterogénea 3 Mecanismos y Cinética de Crecimiento 4 Impurezas y Crecimiento de Cristales 5 Transformación de Fases Cristalinas 6 Morfología 7 Métodos Físicos de Crecimiento: Czochralski, Bridgman, Epitaxia en Fase Líquida, Epitaxia con Haces Moleculares, Evaporación, Deposición Catódica, 8 Métodos Químicos de Crecimiento: Deposición Química en Fase Vapor (CVD), Pirólisis. 9 Casos de Estudio **	16	2	14	4.0
TOTAL 160		80	40	40	20

BIBLIOGRAFÍA:

- 1) *Chemical Thermodynamics of Materials*, C.H.P.Lupis, North-Holland (1983).
- 2) *Thermodynamics and Kinetics in Materials Science*, B. Bokstein, M. Mendeleev; D. J. Srolovitz, Oxford University Press, USA (2005)
- 3) *Physical Chemistry*, P. W. Atkins., J. Depaula, 9th edition, W H Freeman& Co. (2010)
- 4) *The Colloidal Domain: Where Physic, Chemistry, Biology and Technology Meet*, F. Evans, H. Wennerström, Wiley-VCH; 2 edition (1999)
- 5) *Foundations of Materials Science and Engineering*, W. F. Smith, J. Hashemi, McGraw-Hill, 5th edition (2009).
- 6) *Introduction to materials Science for Engineers* 7th edition, J. F. Shackelford, Prentice Hall (2009).
- 7) *Handbook of Crystal Growth, Vol. I*, edit. D. T. J. Hurle (Elsevier, 1993)
- 9) *Handbook of Crystal Growth, Vol. II*, edit. D. T. J. Hurle (Elsevier, 1994).
- 10) *Springer Handbook of Crystal Growth*, G. Dhanaraj, K. Byrappa, V.Prasad and M. Dudley, Springer 1st edition (2010).
- 11) *Crystal Growth for Beginners: Fundamentals of Nucleation, Crystal Growth and Epitaxy*, I. V. Markov, World Scientific Publishing Company, 2nd edition (2003).
- 12) *Statistical Physics of Crystal Growth*, Y. Saito, World Scientific, 1st edition (1996).

Metodología: Curso impartido por el profesor, exposición por estudiantes, entrenamiento de laboratorio.

Calificación: 75% teoría y problemas, 25% prácticas.

Exámenes parciales por tema y examen oral final.