

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Fisicoquímica II
Carrera: Ingeniería en Materiales
Clave de la asignatura: MAM – 0514
Horas teoría-horas práctica-créditos: 3 2 8

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Saltillo del 20 al 24 de Septiembre de 2004.	Representantes de las Academias de Ingeniería en Materiales de los Institutos Tecnológicos.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería en Materiales.
Institutos Tecnológicos de Morelia.	Academias de la carrera de Ingeniería en Materiales.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la Reunión nacional de evaluación curricular.
Instituto Tecnológico de Zacatecas del 28 de Febrero al 4 de Marzo de 2005.	Comité de Consolidación de la Carrera de Ingeniería en Materiales.	Definición de los Programas de Estudio de la Carrera de Ingeniería en Materiales.

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Fisicoquímica I		Transiciones de fase	Diagramas de equilibrio
		Solidificación	Nucleación, Crecimiento, Crecimientos eutecticos y otros
		Caracterización Estructural	Otras Técnicas
		Materiales Cerámicos	Procesos de fabricación de cerámicos, Materias Primas, Procesos de elaboración de cerámicos refractarios, Cerámicos Avanzados
		Materiales Compuestos	Conceptos básicos, Interfases, Procesamiento de materiales compuestos, Nuevas técnicas de procesamiento de materiales compuestos,
		Corrosión y degradación de materiales	Degradación de cerámicos y polímeros
		Procesos de Fabricación de metales ferrosos	
		Fabricación de metales no ferrosos	

		Procesos de Fabricación de metales ferrosos Fabricación de metales no ferrosos Conformado de metales Materiales Avanzados	Hornos de recalentamiento de metales, Metalurgia de polvos
--	--	--	---

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Proporciona los fundamentos teóricos para analizar las variables involucradas en los diferentes procesos de obtención de materiales y su degradación.

4.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Conocerá, interpretará y aplicará los fundamentos fisicoquímicos de la construcción de diagramas de fase binarios y ternarios en sistemas reales, aplicando los principios que rigen el comportamiento cinético–superficial de especies y compuestos en materiales industriales.

5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Diagramas de Fase	1.1 Clasificación de los tipos de diagrama de fase 1.1.1 Congruentes e incongruentes 1.2 Fundamentos de la construcción de diagramas de fase Temperatura – Composición 1.2.1 Monofasico 1.2.2 Binarios 1.2.3 Ternarios 1.3 Diagramas ΔG – Composición 1.4 Interpretación y aplicación de diagramas monofasicos, binarios y ternarios en sistemas reales

2	Fenómenos de Superficie	<p>2.1 Conceptos y aplicaciones de Tensión superficial y capilaridad</p> <p>2.2 Modelos clásicos de tensión superficial, en sistemas heterogéneos</p> <p>2.3 Deducción de la Ecuación Young-Duprè</p> <p>2.4 Conceptos y aplicaciones de adhesión y cohesión interfacial</p> <p>2.5 Interpretación y aplicación del diagrama Tensión superficial – Temperatura – Composición</p> <p>2.6 Aplicación de las Ecuaciones de fenómenos de superficie en sistemas: (g)-(s)-(l)</p> <p>2.7 Formación de la capa bieléctrica</p>
3	Cinética Química	<p>3.1 Concepto del fenómeno cinético</p> <p>3.2 Clasificación de los fenómenos cinéticos</p> <p>3.3 Determinación y aplicación de la ecuación de velocidad de reacción</p> <p>3.4 Interpretación y aplicación del diagrama Constante de velocidad de reacción – Temperatura</p> <p>3.5 Interpretación y aplicación de la Ley de acción de masas de Guldberg – Waage</p> <p>3.6 Concepto de molecularidad de una reacción química</p> <p>3.7 Concepto de orden de una reacción y su aplicación</p> <p>3.8 Métodos para la determinación del orden de una reacción</p> <p>3.9 Interpretación y aplicación del concepto de Energía de Activación</p> <p>3.10 Interpretación del diagrama velocidad de reacción</p>
4	Termodinámica fuera del Equilibrio	<p>4.1 Fundamentos generales</p> <p>4.2 Segunda Ley para sistemas fuera del equilibrio</p> <p>4.3 Termodinámica fuera del equilibrio en sistemas lineales</p>

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Tipos de Equilibrios Químicos en sistemas homogéneos y heterogéneos
- Regla de las fases para componentes reactivos y no reactivos en un sistema
- Teoría de las soluciones en sistemas ideales y diluidos

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Trabajo en equipo
- Revisiones bibliográficas
- Consulta de base de datos
- Utilización de software en el comportamiento fisicoquímico de sistemas
- Construcción de diagramas de equilibrio
- Implementar talleres de resolución de problemas
- Realizar visitas industriales

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Participación en Seminarios
- Solución de problemas específicos
- Exámenes orales y escritos
- Reporte de prácticas
- Visitas industriales

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1.- Diagramas de Fase

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El estudiante comprenderá y aplicará la construcción de diagramas de fase a partir de las curvas de energía libre contra composición.	<ul style="list-style-type: none">• Construir diagramas de fase a partir de las curvas de energía libre-composición a diferentes temperaturas• Analizar e interpretar el comportamiento de los diagramas energía libre-composición• Aplicación en sistemas metálicos	1 – 8

Unidad 2.- Fenómenos de Superficie

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Comprenderá los fundamentos de los fenómenos superficiales para diversos sistemas.	<ul style="list-style-type: none">• Comprender y discutir en sesión grupal la Ecuación Young – Duprè.• Discutir el comportamiento superficial de un sistema considerando: presión capilar, ángulo de mojabilidad y trabajo superficial.• Resolver problemas.	9 – 12, 16 – 21

Unidad 3.- Cinética Química

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Interpretará y aplicará los fundamentos de la cinética química en sistemas reales.	<ul style="list-style-type: none">• Interpretar la aplicación de la Ley Guldberg – Waage,• Aplicar el concepto de molecularidad en reacciones químicas,• Aplicar el concepto de orden de una reacción.• Aplicar el concepto de energía de activación en diferentes sistemas.• Discutir en grupo el comportamiento cinético-químico de un sistema práctico.	13 – 21

Unidad 4.- Termodinámica fuera del Equilibrio

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Analizará el comportamiento termodinámico de los sistemas fuera del equilibrio.	<ul style="list-style-type: none">• Discutir en grupo los conceptos fundamentales de la termodinámica fuera del equilibrio.• Investigar y presentar un reporte de los fenómenos fuera del equilibrio.• Resolver ejercicios.	22 – 28

10.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Frederick, N., Rhines, PhD. *Phase Diagrams in Metallurgy*. McGraw – Hill, 1956.
2. Guy, A. G. *Fundamentos de Ciencia de Materiales*. McGraw – Hill, 1980.
3. Shackelford, J. F. *Ciencia de Materiales para Ingenieros*. Prentice – Hall Hispanoamericana, S.A., 1992.
4. Smith, William F. *Foundation of Materials Science and Engineering*. McGraw – Hill, 1993.
5. Avner, S. H. *Introducción a la Metalurgia Física*. McGraw – Hill, 1979.
6. Askeland, Donald R. *Ciencia e Ingeniería de los Materiales*. International Thomson Editors. ISBN 968 7529 36 9.
7. *Metallography Structures and Phase Diagrams*. ASM
8. West, D. R. F. *Ternary Equilibrium Diagrams*. Chapman and Hall.
9. Ragone, D. V. *Thermodynamics of Materials, Vol 1. The MIT Series in Materials Sciences & Engineering*. John Wiley & Sons, 1995.
10. Atkins, P. W. *Fisicoquímica*. Fondo Educ. Interamericano, 1985.
11. Darken and Gurry. *Physical Chemistry of Metals*. McGraw – Hill, 1953.
12. Devereux, O. F. *Topics in Metallurgical Thermodynamics*. John Wiley, 1983.
13. Laidler, K. J. *Chemistry Kinetics*. McGraw – Hill, 1965.
14. Szekely, J., Evans, J. W. and H.Y. *Gas Solid Reactions*. Academic, 1976.
15. Szekely, J. and Themelis, N. *Rate Phenomena in Process Metallurgy*. John Wiley, 1971.
16. Rao, Y. K. *Stoichiometry and Thermodynamics of Metallurgical Process*. New York: Cambridge University Press, 1996.
17. *The Making, Shaping and Treatment of Steel Vol. II*. Richard J. Fruehan Editor. Published by the AISE Steel Foundation.
18. Gaskell, David R. *Introduction to Metallurgical Thermodynamics*. McGraw – Hill, 1973.
19. Kubaschewsky, O., Alcock, C. B. *Metallurgical Thermochemistry. International Series on Materials Science and Technology. Vol.24*. Pergamon Press, 1979.

20. Tapia, O. *Fundamentos Termodinámicos de los Procesos Pirometalúrgicos*. Scripta 2000. *Ingeniería en Materiales*. Instituto Tecnológico de Morelia.
21. Tapia, O. *Fisicoquímica*. Scripta 2003. *Ingeniería de Materiales*. Instituto Tecnológico de Morelia.
22. Sommerfeld, A. *Thermodynamics and Statistical Mechanics*. U. S. A. Academic Press, 1956.
23. Kuhn, T. S., 1978. *La Teoría del Cuerpo Negro y la Discontinuidad Cuántica*. España: Alianza Editorial. Pp. 1894 – 1912.
24. Mendelssohn, K. *La Búsqueda del Cero Absoluto*. España: Guadarrama, 1965.
25. Edelman, V. *Cerca del Cero Absoluto*. Moscú: MIR.
26. Fermi, E. *Thermodynamics*. U. S. A. Dover Publications, 1956.
27. Planck, M. *Treatise on Thermodynamics*: U. S. A., Dover Publications, Third edition.
28. Moran, M. J., Shapiro, H. N. *Fundamentos de Termodinámica Técnica*. México: Reverté, 1993.

11.- PRACTICAS PROPUESTAS

- 1 Diseñar y construir diagramas de fase para sistemas metálicos.
- 2 Diseñar y construir diagramas de fase para sistemas no metálicos.
- 3 Determinar el valor del trabajo de adhesión en un sistema Refractario – Escoria.
- 4 Determinar cinéticamente el cambio de composición del fósforo en el sistema Metal – Escoria.