



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE
LOS MATERIALES



DIVISION	FISICA Y MATEMATICA
DEPARTAMENTO	CIENCIA DE LOS MATERIALES
ASIGNATURA	MT-2112 Termodinámica de los Materiales
REQUISITO	MT-2411 / TF-1121
HORAS/SEMANA	T: 4 P: 1 UNIDADES: 4
VIGENCIA	Abril 2006

OBJETIVOS

Proporcionar al estudiante fundamentos termodinámicos, en los criterios que utilizará en áreas tales como: Metalurgia, Siderurgia, Transformaciones en sólidos y afines.

CONTENIDO

TEMA 1. Introducción al curso.

Discusión de contenidos y forma de evaluación. Conceptos de estado y equilibrio. Ecuaciones de estado. Propiedades extensivas e intensivas. Componentes y fases.

TEMA 2. Primera Ley de la Termodinámica.

Trabajo y calor. Energía y interna y calor. Procesos a volumen constante y a presión constante. Entalpía. Capacidad calórica. Procesos reversibles. Problemas numéricos.

TEMA 3. Segunda Ley de la Termodinámica.

Procesos espontáneos. Entropía. Irreversibilidad y Procesos irreversibles. Escala de temperatura. Entropía y criterio de equilibrio. Primera y Segunda Ley combinadas. Interpretación estadística de la entropía. Problemas numéricos.

TEMA 4. Funciones auxiliares.

Entalpía. Energía libre de Helmholtz. Energía libre de Gibbs. Potencial químico. Relaciones termodinámicas. Relaciones de Maxwell. Ecuación de transformación. Ecuación de Gibbs - Helmholtz.

TEMA 5. Capacidad Calórica y Tercera Ley de la Termodinámica.

Cálculo teórico de la capacidad calórica. Ecuaciones empíricas que describen la capacidad calórica. Entalpía como función de la temperatura y composición. Dependencia de la entropía con la temperatura. Tercera Ley de la Termodinámica. Dependencia con la presión. Problemas numéricos.

TEMA 6. Equilibrio de fases en sistemas de un solo componente.

Variación de la energía libre de Gibbs con la temperatura a presión constante. Variación de la energía libre de Gibbs con la presión a temperatura constante. Energía libre como función de la temperatura y la presión. Equilibrio entre la fase de vapor y condensada. Problemas numéricos.

TEMA 7. Comportamiento de gases.

Relación P-V-T de los gases ideales. Desviación de la idealidad y ecuaciones de estado de gases reales. Gases de van der Waals. Propiedades termodinámicas de los gases ideales. Mezcla de gases ideales.

TEMA 8. Comportamiento de soluciones.

Soluciones ideales y reales. Leyes de Raoult y Henry. Concepto de actividad. Ecuación de Gibbs – Dunhem. Energía libre de una solución. Propiedades de las soluciones Raoultianas. Problemas numéricos. Soluciones reales. Aplicación de la ecuación de Gibbs – Dunhem para determinar actividades. Problemas numéricos. Soluciones regulares. Modelo cuasi – químico de soluciones. Problemas numéricos.

TEMA 9. Diagramas de energía libre y diagramas de fase en sistemas binarios.

Criterio de estabilidad en sistemas regulares. Estados estándar en líquidos y sólidos. Diagramas de fase, energía libre y actividad. Problemas numéricos.

TEMA 10. Reacciones que involucren gases.

Equilibrio de reacciones y constantes de equilibrio en mezcla de gases. Efecto de la temperatura sobre la constante de equilibrio. Efecto de la presión sobre la constante de equilibrio. Factores de entropía y entalpía. Sistemas gaseosos importantes. Fugacidad.

TEMA 11. Reacciones que involucran fases condensadas puras y una fase gaseosa.

Equilibrio de la reacción. Variación de la energía libre estándar con la temperatura. Diagramas de Ellingham. Problemas numéricos. Efecto de las transformaciones de fases. Óxidos del carbono. Equilibrio del sistema Metal – Oxígeno - Carbono.

TEMA 12. Equilibrio de reacciones en sistemas que contienen componentes en soluciones condensadas.

Criterios de equilibrio. Estados estándar alternativos. Regla de las fases de Gibbs. Problemas numéricos. Formación de compuestos. Solubilidad de gases en metales. Formación de óxidos de diferentes composiciones. Representación gráfica de equilibrios de fase. Soluciones que contienen varios solutos. Datos termodinámicos. Análisis de datos experimentales. Problemas numéricos.

TEMA 13. Introducción a la electroquímica.

Relación entre potenciales químicos y eléctricos. Efecto de la concentración sobre la FEM. Celdas de formación y de concentración. Termodinámica de soluciones acuosas. Diagramas de Pourbaix.

BIBLIOGRAFIA GENERAL



- Gaskell, David R., Introduction to the Thermodynamics of Materials, Hemisphere Publishing Corp., 3ra Ed, pp 568, ISBN 1560324325, 1995.
- Levenspiel, O., Fundamentos de Termodinámica, Prentice – Hall Hispanoamericana, 1997.
- R.A. Swaling, Thermodynamics of Solids, John Wiley, 1972.
- Kubaschewki, O., Evans, E., y Alcock, C.B., Metallurgical Thermochemistry, 4ta ed. Pergamon Press, New York, 1967.
- Hultgren, R., Orr, R.L., Anderson, P.D., Kelly, K.K., Selected Values of Thermodynamic Properties of Metals and Alloys, John Wiley, New York 193.

PROGRAMACION HORARIA

Total Semanas de clase:12

TEMA 1: 2 horas.

TEMA 2: 3 horas.

TEMA 3: 5 horas.

TEMA 4: 2 horas.

TEMA 5: 3 horas.

TEMA 6: 3 horas.

TEMA 7: 2 horas.

TEMA 8: 8 horas.

TEMA 9: 5 horas.

TEMA 10: 3 horas.

TEMA 11: 5 horas.

TEMA 12: 8 horas.

TEMA 13: 2 horas.

EVALUACION

Tres exámenes parciales (2 horas cada uno).

