

FACULTAD DE INGENIERÍA

AREA DE METALURGIA Y MATERIALES



Nombre de la materia: TERMODINÁMICA DE MATERIALES
Clave de la materia: 6065
Clave CACEI: CI
Nivel del Plan de Estudios: VI **No. de créditos:** 10
Horas/Clase/Semana: 5
Horas totales/Semestre: 80
Horas/Práctica (y/o Laboratorio): 0
Prácticas complementarias:
Trabajo extra-clase Horas/Semana: 5
Carrera/Tipo de materia: Obligatoria
No. de créditos aprobados:
Fecha última de Revisión Curricular: Mes 05 Año 16
Materia y clave de la materia requisito: FISICO-QUIMICA
6056

JUSTIFICACION DEL CURSO

Termodinámica de materiales es el fundamento científico para entender el comportamiento de los minerales,

metales y materiales frente a los procesos de extracción, refinación y transformación a los que son sometidos.

OBJETIVO DEL CURSO

Adiestrar al futuro ingeniero metalurgista y de materiales en el empleo de la termodinámica básica de sistemas incluyendo energía, entropía, funciones termodinámicas y cambios de fases, aplicando estos fundamentos a la

metalurgia extractiva y de transformación, con la finalidad de formar profesionales con suficientes conocimientos científicos y técnicos que les permitan progresar en su carrera y entenderla.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. Termodinámica de soluciones. 10 hrs.

Objetivo: El alumno debe conocer todos los aspectos termodinámicos de las soluciones líquidas, sólidas y gaseosas en los sistemas metalúrgicos.

- 1.1. Variables termodinámicas.
- 1.2. Propiedades termodinámicas generales.
- 1.3. Propiedades molares.

2. Relación entre energía libre y actividad. 8 hrs.

Objetivo: El alumno debe conocer la importancia de la actividad y del potencial químico y sus relaciones con la energía libre.

- 2.1. Definición de actividad en términos del potencial químico.
- 2.2. Soluciones ideales.
- 2.3. Cantidades molares en exceso.
- 2.4. Actividades de Raoult y de Henry.

3. Determinación de actividades. 7 hrs.

Objetivo: El alumno debe ser capaz de determinar actividades experimentalmente y mediante cálculos.

3.1. Métodos experimentales para la determinación de actividades.

3.2. La ecuación de Clausius – Clapeyron.

3.3. La ecuación de Gibbs-Duhem.

3.4. La función alfa.

3.5. Soluciones regulares.

4. Termodinámica aplicada a diagramas de fases.

7 hrs.

Objetivo: El alumno debe ser capaz de obtener toda la información termodinámica posible a partir de un diagrama de fases y también poder construir diagramas de fases a partir de información termodinámica.

4.1. Derivación de la regla de fases.

4.2. Cálculo de actividades a partir de la línea líquidas de un diagrama de fases.

4.3. Cálculo de la línea líquidas de un sistema eutéctico simple.

5. Equilibrios de reacción y uso de datos termodinámicos tabulados. 16 hrs.

Objetivo: Enseñar al alumno a manejar tablas de datos termodinámicos y aplicarlos a los equilibrios químicos.

- 5.1. Equilibrios de reacción.
- 5.2. Análisis termodinámico de reacciones metalúrgicas.
- 5.3. La actividad de Henry y sus estados Standard.
- 5.4. La ley de Sievert.
- 5.5. Uso de datos termodinámicos tabulados.

6. Efectos de temperatura y presión sobre equilibrios en procesos metalúrgicos. 16 hrs.

Objetivo: El alumno debe saber cómo ejercer cambios de variables en los procesos metalúrgicos para poder controlarlos y diseñar nuevos procesos.

- 6.1. Generalidades.
- 6.2. Descripción del diagrama de Ellingham.
- 6.3. Sistemas metal-oxígeno-azufre.
- 6.4. Sistemas metal-oxígeno-carbón.

7. Termodinámica de la refinación y de la volatilización.

Objetivo: Que el alumno aprenda a analizar los procesos desde un punto de vista termodinámico, dándose cuenta del enorme potencial que ofrece esta disciplina en la comprensión de los procesos.

- 7.1. Principios de refinación mediante reacciones escoria-metal.
- 7.2. Introducción a la termodinámica de volatilización.
- 7.3. Problemas típicos.

8. Corrección y revisión en clase, de los problemas y de los exámenes en el transcurso del semestre. 6 hrs.

Objetivo: Que el alumno conozca donde, cómo y por qué cometió sus errores al resolver sus problemas prácticos.

METODOLOGÍA

Exposición de temas, problemas de aplicación. Discusiones abiertas. Resolución de problemas en grupos. Prácticas en casa. Empleo de la computadora para

resolución de problemas y construcción de diagramas. Exámenes orales y escritos.

EVALUACIÓN

Práctica (problemas) a resolver en casa
Mínimo 30 problemas / semestre 33.3%

Exámenes periódicos. Min. 4 exámenes/semestre 33.4%
Examen final ordinario 33.3%.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFIA BASICA.

- a. Joffré, J.E. 1993, Revisión de Fundamentos Termodinámicos. Apuntes de Clase y Traducciones, 21 p.
- b. Joffré, J.E. 2011, Termodinámica Metalúrgica. Editorial Universitaria Potosina, S.L.P., 111 p., ISBN 968-6194-55-X.
- c. Gaskell, D.R., 1995, Introduction to the thermodynamics of materials, Taylor and Francis, Third edition, ISBN 1-56032-432-5, 568 p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA.

- d. Shamsudin, M, 2016, Physical chemistry of metallurgical processes, TMS/Wiley, ISBN 978-1-119-07833-3.
- e. Lupis, C.H.P., 1983, Chemical thermodynamics of materials, Prentice Hall, PTR, 581 p.
- f. Parker, R.H., 1967, An introduction to chemical metallurgy, Pergamon Press, New York, 361 p.
- g. Software: HSC Chemistry 5, Outokumpu.