



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de Matemática
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 0029492/2019

Anexo de la RCD FAMAF 193/2019, página 31 de 66

TÍTULO: Física de metales y aleaciones			
AÑO: 2019	CUATRIMESTRE: 2°	N° DE CRÉDITOS: 3	VIGENCIA: 3 años
CARGA HORARIA: 60 horas de teoría y 20 horas de práctica.			
CARRERA/S: Doctorado en Física			

FUNDAMENTOS
Los metales puros y sus aleaciones están entre los materiales más utilizados por el hombre desde los orígenes de la civilización. El estudio de sus propiedades desde el punto de vista físico permite entender los mecanismos que regulan su comportamiento. Este conocimiento permite a su vez optimizar propiedades que luego son trasladadas al campo tecnológico

OBJETIVOS
Estudiar las principales transformaciones de fase sólido-líquido y sólido-sólido que ocurren en metales y aleaciones. Describir y analizar los mecanismos que inducen y controlan tales transformaciones.

PROGRAMA
<p>Unidad 1: Estructura de metales puros Sólidos amorfos y cristalinos. Cristales. Principales estructuras cristalinas metálicas. Alotropía o polimorfismo. Condiciones de difracción. Ley de Bragg. Factor de estructura. Métodos experimentales de difracción</p> <p>Unidad 2: Defectos a) Defectos puntuales. Vacancias. Intersticiales b) Defectos lineales. Dislocaciones de borde. Dislocaciones de hélice. Interacción entre dislocaciones. c) Superficies. Bordes de grano. Interfaces.</p> <p>Unidad 3: Termodinámica Equilibrio entre fases de composición variable. Solubilidad de una componente en la otra fase. Ecuación de Thompson-Freundlich. Solubilidad retrógrada. Energía libre de sistemas binarios (AB). Energía libre versus composición para el caso: a) A y B tienen la misma estructura cristalina y b) A y B tienen diferente estructura cristalina. Sólidos y líquidos para una solución ideal</p> <p>Unidad 4: Difusión Leyes de Fick. Soluciones a la ecuación de difusión. Movimientos atómicos y el coeficiente de difusión. Cálculo de la frecuencia de salto. Mecanismo de vacancias. Difusión en aleaciones sustitucionales. Difusión en bordes de grano y dislocaciones.</p> <p>Unidad 5: Nucleación Nucleación homogénea. Nucleación heterogénea</p>

JA



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 0029492/2019

Anexo de la RCD FAMAF 193/2019, página 32 de 66

Unidad 6: Solidificación

Solidificación de Metales puros. Solidificación de Aleaciones. Coeficiente de partición de equilibrio. Solidificación normal. Mezcla parcial. Mezcla nula. Fusión zonal. Morfología de la interface sólido líquido. Criterio de estabilidad. Solidificación de aleaciones eutécticas. Estructura de lingotes

Unidad 7: Transformaciones estructurales sólido-sólido

a) Difusivas. Transformación de precipitación. Cinética de precipitación. Transformación eutectoide. Transformación espinodal. Endurecimiento por precipitación.

b) No-difusivas.

c) Transformación martensítica. Cristalografía. Algunas características de la transformación. Martensita termoelástica. Efecto memoria de forma. Transformación masiva.

d) Recristalización. Energía almacenada. Relajación de energía durante el envejecido. Cinética de Recuperación. Mecanismos de nucleación para recristalización. Cinética de recristalización- Control de temperatura de recristalización y tamaño de grano.

PRÁCTICAS

- 1) Difracción de Rx.
- 2) Elaboración de aleaciones.
- 3) Microscopía.
- 4) Electrodeposición.

Se deberá aprobar un informe sobre la actividad experimental desarrollada.

BIBLIOGRAFÍA

J. W. Christian

The theory of phase transformations in metals and alloys, Equilibrium and General Kinetic Theory, Pergamon Press, Oxford, 1975, ISBN 0-08-018031-0

R.W. Cahn, P Haasen Ed

Physical Metallurgy, Vol I and II. Elsevier, North Holland, 1983 ISBN Part I 0444 86 786 4, ISBN Part II 0444 86 7872

David A. Porter, Kenneth E. Easterling

Phase transformations in metals and alloys, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2009, ISBN 978-1-4200-6210-6.

Swalin R. A.

Thermodynamics of solids. John Wiley & Sons, Inc .New York.

Verhoeven J.

Fundamentals in physical metallurgy. John Wiley & Sons, Inc .New York.

Ashby M. and Jones D. R. H.,

Engineering Materials vol. 1. Butterworth-Heinemann Oxford.

Ashby M. and Jones D. R. H.,

Engineering Materials vol. 2.: An introduction to Microstructures, Processing and Design.

Butterworth-Heinemann Oxford

Weertman, J and Weertman Y,

Elementary Dislocations Theory. Oxford University Press. London

df



UNC
Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 0029492/2019

Anexo de la RCD FAMAF 193/2019, página 33 de 66

MODALIDAD DE EVALUACIÓN

Evaluación: 2 Exámenes parciales y examen final.

Regularidad: Aprobados los dos parciales y 100% informes de laboratorio

REQUERIMIENTOS PARA EL CURSADO

Título Universitario en Física, Química o Ingeniería.

Handwritten marks: a checkmark, the letters 'df', and a large arrow pointing downwards.