

1. IDENTIFICACION

Materia:	MATERIALES DE INGENIERIA QUIMICA
Códigos:	SIRE: 6019 EIQ: IQ-5048
Prelación:	IQ-5026
Ubicación:	Octavo Semestre
TPLU:	3-0-0-3
Condición:	Obligatoria
Departamento:	Química Industrial y Aplicada

2. JUSTIFICACION

En la actualidad profesional diaria, todos los ingenieros tienen que ver con materiales y a esto no escapan los Ingenieros Químicos, quienes a menudo tienen la tarea de seleccionar materiales adecuados para los diferentes equipos de procesos, así como producir tuberías que sobrevivan condiciones abrasivas o corrosivas.

Por lo anterior, todo Ingeniero Químico debe tener conocimientos de las propiedades fisicoquímicas y mecánicas de los materiales, por lo que esta materia ha llegado a convertirse en un factor primordial en la planeación, diseño y procesos de fabricación.

3. REQUERIMIENTOS

El estudiante de este curso requiere el conocimiento previo de materiales como química, física, fisicoquímica y al menos un curso introductorio de termodinámica, los cuales son un puente entre la “Ciencia de los Materiales” y la “Ingeniería de los Materiales”.

4. OBJETIVOS

GENERALES

Los objetivos generales son dar al estudiante las herramientas necesarias para que en su vida profesional sea capaz de identificar y seleccionar los materiales adecuados para un proceso dado.

ESPECIFICOS

Dar al estudiante los conocimientos básicos de los materiales de ingeniería, su estructura cristalina, imperfección, microestructura, los tipos de materiales (metales, cerámicos, compuestos, polímeros, etc.) y su interrelación entre ellos, sus propiedades fisicoquímicas y mecánicas y como hacer una selección adecuada en base a esas propiedades.

5. CONTENIDO PROGRAMATICO

CAPITULO 1. INTRODUCCION A LOS MATERIALES

Tipos de materiales. Clasificación: metales, cerámicas y vidrios, polímeros, compuestos, semiconductores. Relación entre estructura-propiedades-procesamiento. Efectos ambientales sobre el comportamiento de los materiales. Selección de materiales, alternativas.

CAPITULO 2. ESTRUCTURA CRISTALINA

Sistemas cristalinos y retículos. Celda unitaria. Posiciones, direcciones y planos reticulares. Transformaciones alotrópicas y polimórficas. Estructuras de metales. Estructuras de cerámicas. Estructuras de polímeros. Estructuras de semiconductores. Métodos para determinar las estructuras cristalinas. Difracción de Rayos X.

CAPITULO 3. DEFECTOS E IMPERFECCIONES EN LOS SOLIDOS

Defectos puntuales. Formación de defectos y difusión. Defectos lineales o dislocaciones. Tipos. Defectos planares. Límites de grano. Estructura. Propiedades.

CAPITULO 4. DIAGRAMAS DE FASE

La regla de las fases y equilibrio. El diagrama de fases. Regla de la palanca. Diagramas de equilibrio de soluciones sólidas. Enfriamiento en desequilibrio. Diagramas binarios generales e importantes. Diagramas de equilibrio en compuestos intermedios. Diagramas de fase que contienen reacciones de tres fases.

CAPITULO 5. PROPIEDADES MECANICAS

Esfuerzo y deformación. Elasticidad. Ley de Hooke. Módulo de elasticidad, comportamiento elástico imperfecto. Deformación plástica. Curvas de esfuerzo-deformación. Escurrimiento plástico. Ensayos mecánicos destructivos: resistencia y elasticidad. Esfuerzo tensil. Resistencia al impacto. Resistencia a la fatiga. Dureza.

CAPITULO 6. ENSAYOS MECANICOS NO DESTRUCTIVOS. INSPECCION DE EQUIPOS

Introducción. Técnicas de inspección superficial. Inspección visual (VT): requisitos, ventajas, desventajas. Líquidos penetrantes (PI): requisitos, ventajas, limitaciones. Partículas magnéticas (MT): requisitos, ventajas, limitaciones. Electromagnetismo (ET): requisitos, ventajas, limitaciones. Técnicas de inspección volumétrica. Radiografía industrial: requisitos, ventajas, limitaciones. Inspección por ultrasonido: requisitos, ventajas, limitaciones. Inspección por emisión acústica: limitaciones.

CAPITULO 7. MATERIALES FERROSOS Y NO FERROSOS

Metales ferrosos. Diagrama de equilibrio hierro-carbono. El diagrama TTT. Transformaciones difusionales. Transformaciones sin difusión. Tratamiento térmico de los aceros. Endurecimiento por precipitación. Recocido. Trabajo en frío. Características del proceso de trabajo en caliente. Crecimiento de grano. Aceros al carbono y de baja aleación. Aceros de alta aleación. Aceros inoxidable y termorresistentes: aplicaciones. Hierros colados: tipos, aplicaciones. Metales no ferrosos. El cobre y sus aleaciones. El aluminio y sus aleaciones. El magnesio y su aleaciones. El titanio y sus aleaciones. Metales refractarios.

CAPITULO 8. MATERIALES CERAMICOS

Caracterización, clasificación. Cerámicos cristalinos. Vidrios y otros materiales cerámicos no cristalinos. Procesamiento de cerámicos. Aplicaciones y propiedades de los cerámicos. Materiales cerámicos avanzados.

CAPITULO 9. POLIMEROS

Formación de polímeros. Polímeros termoplásticos. Aplicaciones. Polímeros termoendurecido. Aplicaciones. Elastómeros. Propiedades de los polímeros.

CAPITULO 10. MATERIALES COMPUESTOS

Compuestos reforzados por dispersión. Compuestos reforzados por fibras. Predicción de los compuestos reforzados con fibras. Control de las características de los compuestos reforzados con fibras. Producción de fibras y compuestos. Compuestos avanzados. Compuestos de matrix metálica. Compuestos cerámica-cerámica. Compuestos laminares.

CAPITULO 11. SEMICONDUCTORES

Semiconductores elementales simples. Semiconductores elementales extrínsecos. Semiconductores tipo n. Semiconductores tipo p. Semiconductores amorfos.

CAPITULO 12. CORROSION

Definiciones básicas. Clasificación. Tipos de corrosión. Celda básica de corrosión. Celdas electroquímicas, tipos. Potenciales normales de electrodo. Polarización, tipos. Pasividad. Diagrama de Pourbaix E vs. pH. Factores que afectan la velocidad de corrosión. Clasificación de la corrosión. Sistemas de protección contra la corrosión, protección catódica. Recubrimientos metálicos y orgánicos. Inhibidores, casos históricos.

CAPITULO 13. SELECCIÓN DE MATERIALES

Propiedades de los materiales. Parámetros de diseño. Efectos generales de los procesos sobre los parámetros. Selección de materiales estructurales, casos para estudio. Sustitución de un metal con un polímero. Otras sustituciones. Selección de materiales

magnéticos y electrónicos, casos para estudio. Sustitución de cable de cobre por fibra de vidrio. Reemplazo de un polímero termoendurecido con un termoplástico. Uso de un metal amorfo para el núcleo de un transformador.

6. METODOLOGIA.

La metodología de enseñanza consiste en clases magistrales combinando los aspectos teóricos y prácticos, haciendo énfasis en lo que son los nuevos materiales y sus aplicaciones

7. RECURSOS.

Los recursos usados para el dictado de la materia incluyen clases teóricas-prácticas, de pizarrón, uso de diapositivas y transparencias, etc.

8. EVALUACION

De acuerdo al nuevo régimen semestral de 18 semanas, se realizan un total de 5 exámenes teórico-prácticos y un trabajo bibliográfico donde el estudiante debe investigar en la biblioteca sobre nuevos materiales y sus aplicaciones.

9. BIBLIOGRAFIA.

James F. Shackelford. "Ciencia de Materiales para Ingenieros". 3ª edición, Prentice Hall, USA, 1995.

Zbigniew D. Jastizebski. "Naturaleza y Propiedades de los Materiales para Ingeniería". 2ª edición, Interamericana, USA, 1976.

Van Vlack LH. "Elements of Materials Science and Engineering". 6ª Edition, Addison-Wesley Publishing Co., 1989.

Shultz J. "Polymer Material Science". Prentice Hall, Inc., 1974.

Askeland D.R. "The Science and Engineering of Materials". Plus-Kent, Boston, 1995.

Flinn, Richard A. "Fundamentals of Metal Casting". Addison-Wesley Publishing Co., Inc., USA. 1963.

Flint, E. "Principes de Cristallographie". Editions Mir, 3ª Edición, Moscú, 1981.

Fontana, Mars G. and Norbert D. Greene. "Corrosion Engineering". McGraw-Hill, 2nd Edition, USA, 1978.

Grossman, M.A. y E.C. Bain. "Principios de Tratamiento Térmico". Editorial Blume, Primera Edición Española, España, 1972.

Kingery, W.D., H.K. Bowen, D.R. Uhlmann. "Introduction to Ceramics". John Wiley & Sons, 2nd Edition, USA, 1960.

Pascual, J. "Técnica y Práctica del Tratamiento Térmico de los Metales Férricos". Editorial Blume, Primera Edición, Barcelona, España, 1970.

Scholes, Samuel R. "Modern Glass Practice". Cahners Books, Seventh Revised Edition, USA, 1974.

10. VIGENCIA

Desde: Semestre B-2001.