



PLAN DE ESTUDIOS 2002

ASIGNATURA: **Materiales Cerámicos**

CÓDIGO: **M623**

ESPECIALIDAD/ES para las que se dicta: **Ingeniería en Materiales**

Contenidos Analíticos:

- 1- La Cerámica. Introducción. Campo de acción. Clasificación Materiales Involucrados.
- 2- Principales Técnicas de Caracterización. Difracción de rayos X, Análisis Térmico, Cono Pirométrico Equivalente, Análisis Químico.
- 3- Sólidos Cerámicos. Estructuras cristalinas (revisión). Empaquetamientos atómicos. Minerales de arcilla y caolín. Silicatos en capas Estructura y sustituciones atómicas. Esmeclitas y otros minerales La sílice y su poliformismo. Feldespatos y otros fundentes. La Alúmina como materia prima. Otras materias primas. Vidrios. Características y composiciones. Temperatura de transición. Estructura. Cationes formadores y modificadores. Importancia en la cerámica Imperfecciones Cristalinas. Defectos Schottky y Frenkel. Soluciones sólidas. Desorden. Sólidos no estequiométricos. Vacancias. Ejemplos: FeO y ZrO₂ Superficies e Interfases Sólidas en cerámicos. Bordes de grano. Segregación de impurezas, dislocaciones. Tensión superficial y mojado entre fases sólidas y líquidas. Importancia en los procesos de cocción. Difusión en sólidos cerámicos. Empleo de la Ley de Fick y sus soluciones. Coeficientes de difusión de acuerdo al mecanismo de transporte Interdifusión.
- 4- Desarrollo de Microestructuras. Transformaciones y transiciones de fase (TF). Termodinámica y clasificación. Polimorfismo. Transiciones lambda. Cinética de las TF: nucleación y crecimiento y transformaciones martensíticas Ejemplos en silicatos y la zirconia. Reacciones entre sólidos. Etapas controlante. Modelos cinéticos Oxidación de metales. Estabilidad de óxidos. Energía libre de formación. Presiones de equilibrio. Uso de diagramas en la cocción de cerámicos. Sinterizado: Mecanismos y Modelos. Sinterizado con reacción química y en presencia de líquido. Sinterizado con líquido transitorio. Reacción sinterización. Diagramas de Equilibrio de aplicación en Cerámica. Binarios típicos El sistema Al₂O₃-SiO₂. Inmiscibilidad líquida. Sistemas ternarios: su utilización y cálculos de caminos de cristalización. Presencia de soluciones sólidas. Sistema MgO-SiO₂-Al₂O₃. Microestructuras: significado y evaluación. Porosidad y fases vítreas. Relación entre microestructura y propiedades (ejemplos).
- 5- Propiedades de los Cerámicos. Propiedades eléctricas: Conducción. Movilidad. Portadores de carga y número de transferencia. Conducción en cristales. Transporte de iones. Conducción electrónica. Conducción en vidrios. Conducción en cerámicos Policristalinos. Propiedades térmicas: Capacidad calorífica. Dilatación térmica. Conductividad térmica. Propiedades ópticas Propiedades Mecánicas: Características mecánicas de los Cerámicos. Ensayos Mecánicos. Tenacidad a la fractura resistencia al shock térmico. Creep.
- 6- Esmaltes y barnices. Composiciones Formulas empleadas. Adherencia a cuerpos cerámicos y compatibilidad. Utilización de diagramas de equilibrio.
- 7- Procesos y Operaciones de elaboración. Materias primas y tratamiento. Molienda y



tamizado. El sistema arcilla-agua .Partículas y Suspensiones. Plasticidad. Defloculación. Curvas Granulométricas. Formado: prensado, colado y extrusión. Operaciones de Secado . Secaderos . Cocción y hornos : temperaturas y rango de cocción.
8- Industrias Cerámicas.Cerámica Técnica y Tradicional. Losa, porcelana, ceramica roja y de revestimiento en general.Refractarios y Vidrios: Elaboración y Características.Cemento: química de clincker y su elaboración.

Bibliografía:

- W.D. Kingery, H.K. Bowen, D.R. Uhlmann. INTRODUCTION TO CERAMIC. John Wiley & Sons. NY. 1975.
INTRODUCTION TO FINE CERAMICS. Applications in Engineering. Ed. Noboru Ichinose. J. Wiley & Sons. 1987.
F.H. Norton. ELEMENTS OF CERAMICS. Addison-Wesley Publ. Co. 1974. CETMIC. Félix Singer y S.S. Singer.INDUSTRIAL CERAMICS. Chapman & Hall Ltd. London.
Eduardo A. Mari. LOS MATERIALES CERAMICOS. Lib. y Ed. Alsina. 1998.
R.E. Fisher.NEW DEVELOPMENTS IN MONOLITHIC REFRACTORIES.Advances in Ceramics, Vol. 13.1985.
C.G. Bergeron, S. H. Risbud.INTRODUCTION TO PHASE EQUILIBRIA IN CERAMIC. Am.Ceram.Soc. ISBN0-91094-58-8(1984).
G. Aliprandi.MATERIAUX REFRACTORIES ET CERAMIQUES TECHNIQUES.Editions Septima. Paris. 1979.
F.N. Norton.REFRACTARIOS. De. Blume. Barcelona. 1971.
INTRODUCTION TO PHASE EQUILIBRIA IN CERAMIC SYSTEMS.Floyd A. Hummel, Marcel Dekker Inc. NY. 1984.
A.M. Alper. PHASE DIAGRAMS IN ADVANCED CERAMIC. Ed. Academic Press Inc. California, USA, 1995.
Paul Gordon. PRINCIPLES OF PHASE DIAGRAMS IN MATERIALS SYSTEMS. Ed. McGraw-Hill Book Co. NY. 1968.
Amulf Muan and E.F. Osborn. PHASE EQUILIBRIA AMONG OXIDES IN STEELMAKING. Addison-Wesley Eds. 1965.
E.M. Levin, C.R. Robins and H.F. McMurdie. PHASE DIAGRAMS FOR CERAMISTS. Am.Ceram. Soc. Inc. 1964. Compiled National Bureau of Standards.
G. Masing and B.A. Rogers. TERNARY SYSTEMS. Reinhold Publ. Co. NY. 1944. Paperback. Dover Publ. Inc. 1960.
J.W. Gibbs. EQUILIBRIUM OF HETEROGENEOUS SUBSTANCES. Transs. Conn. Acad. Sci. 3, 108-248; 343-524; 1874-1878.
A. Findley, A.N. Campbell and N.O. Smith. THEE PHASE RULE. Longmans, Green and Co. 9th Ed. Dover Publications. Inc. NY. 1951.
J.M. Rincon, A. Duran. SEPARACIÓN DE FASES DE VIDRIO. Monografía. Soc.Esp.Ceram. Vidrio. Madrid. España. 1982.