Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2011)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia
Departamento: Quimica
Area: Qca General e Inorganica

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
ESTADO SÓLIDO	LIC. EN QUIMICA	5/04	2011	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
NARDA, GRISELDA EDITH	Prof. Responsable	P.Tit. Exc	40 Hs
BERNINI, MARIA CELESTE	Responsable de Práctico	JTP Simp	10 Hs
LARREGOLA, SEBASTIAN ALBERTO	Auxiliar de Práctico	A.1ra Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
Hs	Hs	Hs	Hs	Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
16/03/2011	24/06/2011	15	80

IV - Fundamentación

Este curso se ofrece para completar la formación del futuro Lic. en Química, ya que:
1.- El contenido de esta materia con esta profundidad, no es abordado por ninguna otra materia previa.
2.- La experiencia indica que el desempeño laboral actual, se encuentra con frecuencia relacionado con el estado sólido y su problemática (cementeras, cerámicos, polímeros, procesos catalíticos, sólidos con propiedades ópticas y magnéticas específicas, tratamiento de metales, etc).
3.- Es necesario poseer los conocimientos impartidos en este curso para una completa formación preliminar en el desarrollo de la investigación científica.
4.- Este curso sirve como base para futuras propuestas en donde se aborden específicamente procesos que involucren sólidos (Diseño de reactores. Tratamientos de cerámicos y materiales en general)

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

PROVEER al alumno los conocimientos y fundamentos del estado sólido.
INTRODUCIR a los futuros profesionales en los principios necesarios para: Comprender las técnicas de síntesis, caracterización y determinación de la estructura de sólidos. Entender las modificaciones de las propiedades originadas en los cambios estructurales de los sólidos. Incursionar en el análisis y selección de técnicas de diseño de materiales. Aplicar los conceptos básicos adquiridos en años anteriores (matemáticos, termodinámicos, químicos, experimentales) en la síntesis de diseño de materiales.
PROVEER al alumno en esta etapa de su carrera, la capacidad de entender las aplicaciones de los distintos modelos y teorías en el conocimiento global de sólidos en ciencia de materiales.

OFRECERLE al alumno interesado en la Química del Estado Sólido, los fundamentos necesarios para comprender los métodos y software aplicados para una correcta identificación de sólidos y sus propiedades.

VI - Contenidos

Módulo 1: Estructura de sólidos

Sólidos cristalinos. Naturaleza del enlace: sólidos iónicos, covalentes, moleculares, puente hidrógeno, metálicos, aleaciones y soluciones sólidas. Teoría de las bandas. Clasificación según factores geométricos. Sistemas cristalinos. Simetría en cristales: Clases de simetría. Grupos puntuales. Grupos espaciales. Redes de Bravais. Aplicaciones del modelo iónico al estudio de redes cristalinas. Desarrollo de redes típicas. Factores que afectan la estructura cristalina: estequiometría, estados de oxidación, número de coordinación, tamaños atómicos e iónicos. Aplicaciones de Teoría del Campo Cristalino (TCC) y Teoría del Campo Ligando (TCL).

Módulo 2: Defectos reticulares

Imperfecciones en sólidos: Defectos reticulares. Defectos electrónicos. Defectos atómicos. Dislocaciones. Defectos en plano. Frontera de grano. Concentración de imperfecciones: cálculos. Imperfecciones y propiedades físicas (eléctricas, magnéticas, ópticas y mecánicas).

Módulo 3: Métodos de caracterización de sólidos.

Caracterización estructural. Difracción de Rx (convencional y sincrotón). Difracción de neutrones: comentarios generales y aplicaciones a los distintos tipos de sólidos (amorfos, cristalinos), relación con la disminución de la simetría. Microscopía electrónica de barrido (SEM). Microscopía de trasmisión (TEM). Análisis térmico diferencial (ATD). Análisis térmico gravimétrico (ATG). Espectroscopía IR y Raman.

Módulo 4: Reactividad de sólidos

Naturaleza de las reacciones del estado sólido. Nucleación y crecimiento cristalino: termodinámica y cinética. Análisis de distintos casos: reacciones involucrando una única fase sólida. Reacciones sólido – sólido, sólido – líquido y sólido – gas. Estrategias preparativas: Condiciones generales, procesos experimentales. Coprecipitación. Otros métodos. Introducción al diseño de materiales. Comparación de los distintos métodos.

Módulo 5: Relación estructura - propiedades

Influencia de la estructura cristalina sobre las propiedades eléctricas (efecto piezoeléctrico y ferroeléctrico), propiedades magnéticas (ferro-, ferri- antiferro- y paramagnetismo), y propiedades ópticas y mecánicas.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Las clases estarán programadas como jornadas teórico-prácticas.

Para cada módulo se preveen trabajos prácticos de resolución de problemas y cálculos.

1.- Energía reticular. Ciclos de Born Haber. Cálculos (2 hs)

2.- Simetría Cristales (2 hs)

3.- Defectos Reticulares (2 hs)

4.- Aplicación de DRX de monocristal, de polvos a la dilucidacion estructural. Ajustes por metodo de Rietveld. Difraccion de neutrones. (4 hs)

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

Condiciones de trabajo: Prevención. Normas de seguridad. Cuidado y limpieza del lugar de trabajo. Señalizaciones. Código de colores.

Hábitos de trabajo: Ubicación del material de seguridad como extintores, duchas de seguridad, lavaojos, botiquín, etc. Etiquetas y fichas de datos de seguridad de los productos. Campanas.

Protección personal: Normas básicas. Criterio y grados de protección. Elementos de protección personal. Guantes de seguridad. Guardapolvos. Gafas de seguridad.

Seguridad en el laboratorio: Seguridad en la manipulación de materiales y/o sustancias. Derrames. Tratamiento de polvos, gases y humos. Tratamiento de residuos.

TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO

1) Síntesis de compuestos cristalinos (8 hs)

2) Utilización de instrumental para su caracterización: DRX – FTIR y Análisis térmico. (10 hs)

3) Observación de las muestras obtenidas en microscopio electrónico del LABMEM (2 hs)

VIII - Regimen de Aprobación

Condición de Alumno Regular
Asistencia al 80% de las clases de Trabajos Prácticos de Aula y Seminarios.
Realización y Aprobación del 100% de los Trabajos Prácticos de Laboratorio. Aprobación de una monografía y un Informe final de Trabajo de Sintesis y Caracterización de Solidos Cristalinos. Estas síntesis se determinan anualmente.
Aprobación del 100% de los Exámenes Parciales(un total de 2(dos)) con un 70% de las respuestas correctas teniendo derecho a las recuperaciones pautadas en la reglamentación vigente(Ord. 13/03 y correspondientes de la FQBF)

IX - Bibliografía Básica

[1] "Solid State Chemistry: Techniques" A.K.Cheetham, P. Day. Oxford Science Publications. Oxford University Press, 1987
[2] "Cristales iónicos, defectos reticulares y no estequiometría." N. N. Greenwood. Ed. Alhambra-Madrid, 1970
[3] "Crystal Structure Determination", W. Clegg. Oxford Science Publications. Oxford University Press, 1998
[4] "Química Inorgánica", C. E. Housecroft, A.G. Sharpe, Pearson Prentice Hall. Pearson Educación S.A., Madrid, 2006.

X - Bibliografia Complementaria

[1] "New Directions in Solid State Chemistry" C.N.R.Rao, J. Gopalakrishnan Cambridge University Press, 1997.
[2] "Solid State Chemistry and its applications" A.R. West, John Wiley and Sons, London, 1984.
[3] "Spectroscopic Methods in Mineralogy and Geology" F. C. Hawthorne. Paul H. Ribbe Ed. Department of Geological Sciences, Mineralogical Society of America, Virginia, USA, 1988.
[4] "Introducción a la teoría de grupos para químicos" G. Davidson. Ed. Reverté, España, 1979

XI - Resumen de Objetivos

Proveer al alumno los conocimientos y fundamentos del estado sólido, mediante la comprensión de las técnicas de síntesis, caracterización y determinación de la estructura de sólidos y las modificaciones de las propiedades originadas en los cambios estructurales de los sólidos. Generar al alumno, en esta etapa de su carrera, la capacidad de entender las aplicaciones de los distintos modelos y teorías en el conocimiento global de sólidos en ciencia de materiales.

XII - Resumen del Programa

Módulo 1: Estructura de sólidos, Módulo 2: Defectos reticulares, Módulo 3: Métodos de caracterización de sólidos, Módulo 4: Reactividad de sólidos, Módulo 5: Relación estructura - propiedades.

XIII - Imprevistos

XIV - Otros