

---

Curso: 2004/05  
Centro: FAC. CC. EXPERIMENTALES  
Estudios: Licenciado en Químicas-2000  
Asignatura: **CRISTALOGRAFÍA**  
Código: 5007303  
Ciclo: 1º  
Curso: -  
Cuatrimestre: 2º  
Carácter: OPTATIVA  
Créditos teóri.: 3  
Créditos práct.: 1,5

Área: GEODINÁMICA  
Departamento: HIDROGEOLOGÍA Y QUÍMICA ANALÍTICA  
Descriptores: Cristalografía geométrica. Cristalquímica

---

Impartida: Juan Gisbert Gallego, Prof. Asociado,  
Edif. Politécnica (extensión), 1.53. Tlfno. 950 015989

Objetivos:

- Desarrollar la visión espacial en general y de la materia cristalina en particular
- Dar una visión general de la materia cristalina, su ordenamiento y propiedades
- Conocimientos básicos de Cristalquímica
- Aplicación en las Ciencias Químicas

## CONTENIDOS

### Teoría

---

#### INTRODUCCIÓN

La materia cristalina y la materia amorfa  
Concepto de Cristalografía. Ramas y relaciones

#### CRISTALOGRAFÍA GEOMÉTRICA

##### **Primera parte – Simetría puntual**

- Relación entre morfología externa y ordenación interna
- Concepto de simetría. Clases de operaciones de simetría. Planos, ejes y centro. Notación de Hermann-Mauguin
- Combinaciones posibles de elementos de simetría (entre ejes, ejes y planos, ejes y centro)
- Los 32 grupos puntuales. Concepto de clase de simetría

## **Segunda parte – Simetría y traslación (redes)**

- Concepto de redes 1, 2 y 3 dimensiones
- Traslación. Los 5 tipos de redes planas. Grupos planares
- Las 14 redes tridimensionales de Bravais
- Modelos de redes de repetición: los sistemas cristalográficos
- Relación entre grupo puntual y sistema cristalográfico
- Compatibilidad entre simetría y redes

## **Tercera parte – Simetría espacial**

- Efecto de la traslación sobre la simetría puntual. Ejes helicoidales. Planos de deslizamiento
- Concepto de grupo espacial
- Deducción de algunos grupos espaciales planos: ejemplos

## **Cuarta parte – Morfología cristalina**

- Concepto de cara. Parámetros cristalográficos (Weiss y Miller)
- Concepto de forma cristalográfica
- Concepto de zona
- Resumen de las principales leyes en Cristalografía

## CRISTALQUÍMICA

**Parte 1.** Introducción. Tipos de enlaces. Radios atómico e iónico. Tipos de Cristales

**Parte 2.** Poliedros de Coordinación y tipos de Empaquetamientos

**Parte 3.** Reglas de Pauling

**Parte 4.** Estructura de los Silicatos

**Parte 5.** Cristal Real-Ideal. Imperfecciones o defectos cristalinos

**Parte 6.** Polimorfismo e Isomorfismo

**Parte 7.** Cristalización

## **Prácticas**

---

- Sólidos cristalográficos. Búsqueda de elementos de simetría
- Proyección estereográfica. Representación de los elementos de simetría
- Teoremas de simetría. Problemas
- Sistemas cristalográficos y clases de simetría
- El sistema rómbico y sus formas
- El sistema hexagonal y sus formas
- El sistema trigonal y sus formas
- El sistema tetragonal y sus formas
- El sistema regular o cúbico y sus formas

## BIBLIOGRAFÍA

### Actual

---

- Alpers, Charles N. Sulphate minerals: Crystallography, geochemistry and environmental significance: Reviews in mineralogy and geochemistry. Volume 40. 2000. ISBN 0-939950-52-9.
- Bloss, F. Donald. Crystallography and crystal chemistry. 1994. 545 Páginas. ISBN 0-939950-37-5.
- Bloss, F. Donald. Introducción de métodos de cristalografía óptica. 2000. 320 Páginas. ISBN 84-282-0247-8.
- Borchardt-Ott, W. Crystallography. 1995. 306 Páginas. ISBN 3-540-59478-7.
- Bullis, D. Crystals: the science, mysteries, and lore. Crescent Books, New York, 1990, 128 p.
- Catlow, Richard. Computer modelling in inorganic crystallography. 1997. 320 Páginas. ISBN 0-12-164135-X.
- Flack, H.D. y Otros. Crystallographic computing 6: A window on modern crystallography. 1993. 312 Páginas. ISBN 0-19-855788-4.
- Frye, K. Mineral science. An introductory Survey. Maxwell Macmillan, 1993, 360 p.
- Galí Medina, Salvador. Cristalografía: teoría reticular, grupos puntuales, grupos especiales. 1992. ISBN 4-7665-928-8.
- García del Amo, D. y García Mayor, A. Guía didáctica de Geología. UNED, 1999. 119 p.
- Giacovazzo, C. Direct phasing in crystallography: fundamentals and applications. 1999. 528 Páginas. ISBN 0-19-850072-6.
- Giacovazzo, C. Fundamentals of crystallography. 1994. 654 Páginas. ISBN 0-19-855578-4.
- Glazer, A.M. The structures of crystals. Adam Hilger IOP, 1987, 56 p.
- Hahn, Theo. International tables for crystallography brief teaching edition volume A. 1996. 164 Páginas. ISBN 0-7923-4252-6.
- Hahn, Theo. International tables for crystallography, Volume A. 1996. 894 Páginas. ISBN 0-7923-2950-3.
- Hammond, C. Introduction to crystallography. 1992. Oxford University Press. 142 p. ISBN 0-19-856433-3.
- Hammond, C. The basics of crystallography and diffraction. 2001. 320 Páginas. ISBN 0-19-850552-3.
- Hernández Cano, F. Cristalografía. Nuevas tendencias. 1995. 404 Páginas. ISBN 84-00-07557-9.
- Klein, C. y Hurlbut, C. S. JR. Manual de mineralogía (basado en la obra de J.D. Dana), 4ªed. Tomo I. Reverté, 1996, 368 p.
- Klein, C. Minerals and rocks. Exercises in crystallography, mineralogy and hand specimen petrology. rev. ed. 1994. John Wiley & Sons. 404 p. ISBN 0-471-00042-6.
- Ladd, M.F.C. and Palmer, R.A. Structure determination by X-ray crystallography. Plenum Press, 1994, 586 p.
- Lima-De-Faria, J. Historical Atlas of Crystallography. 1990. 158 Páginas. ISBN 0-7923-0649-X.
- López-Acevedo Cornejo, Victoria. Modelos en cristalografía. 1993. Gea. 233 p. ISBN 84-604-7662-6.

- Mak, T.C and Zhou, G.D. Crystallography in modern chemistry. 1992. John Wiley & Sons 1324 p. ISBN 0-471-54702-6.
- Mak, T.C. and Zhou, G.D. Crystallography in modern chemistry: resource book of crystal structures. 1997. 1340 Páginas. ISBN 0-471-18438-1.
- McKie, D. and McKie, C. Essentials of crystallography. Blackwell Scientific Publications, 1986, 437 p.
- Meléndez, B. 60 modelos cristalográficos. Paraninfo, 1982.
- Ordoñez Delgado, Salvador. Introducción a la cristalografía práctica. 1999. ISBN 84-7908-503-7.
- Ortega, E. Elementos de cristalografía. 1993. 74 Páginas.
- Phillips, F.C. Introducción a la Cristalografía. 1991. Paraninfo. 400 p. ISBN 84-283-0466-1.
- Rhodes, Gale. Crystallography made crystal clear. 1999. 256 Páginas. ISBN 0-12-587072.
- Rousseau, J.J. Basic Crystallography (Disk included). 1998. 350 Páginas. ISBN 0-471-97048-4.
- Rousseau. Basic Crystallography. 1998. 414 Páginas. ISBN 0-471-97049-2.
- Ruiz Cruz, M.D. Introducción a la Cristalografía para Químicos. 1990. 152 Páginas. ISBN 84-85698-59-2.
- Sands, D.E. Introduction to crystallography. 1994. Reverté. 164 p. ISBN 0-486-67839-3.
- Schwarzenbach, D. Crystallography. 1996. 252 Páginas. ISBN 0-471-95598-1.
- Shmueli, Uri. International tables for crystallography, volume B: reciprocal space, second edition. 2001. 620 Páginas. ISBN 0-7923-6592-5.
- Vainshtein, B.K. Fundamentals of crystals. Modern crystallography 1. ISBN 3-540-56558-2.
- Vainshtein, B.K. y Otros. Structure of crystal. Modern crystallography 2. 1995. 520 Páginas. ISBN 3-540-56848-4.
- Wilson, A.J.C. International tables for crystallography, vol. C: mathematical, physical and chemical tables. 1999. 1000 Páginas. ISBN 0-7923-5268-8.

### **Clásica**

---

- AMIGO, J.M.; BRIANSO, J.L.; BRIANSO, M.C.; COY, R. y SOLANS, J. (1981). "Cristalografía". Rueda. Barcelona. 584 p.
- AMORÓS, J.L. (1975). "El cristal". Urania. Barcelona. 425 p.
- AMORÓS, J.L. (1978). "La gran aventura del cristal". Univ. Complutense. Madrid. 178 p.
- AMORÓS J.L. (1989). El cristal. Atlas. 560 p.
- BERMUDEZ POLONIO, J. (1 967). 'Teoría y práctica de la espectroscopía de rayos X'. Alhambra, S.A. Madrid. 267 p.
- BISHOP, A.C. (1967). "An outline of crystal morphology". Hutehinson. Londres. 314 p
- BLOSS, F.D. (1971). "Crystallography and crystal Chemistry, an introduction". Hoft, Rinehart & Winston. New York. 545 p.
- BOLOGNESI, M.; CODA, A.; GIACOVAZZO, C.; Gilli, G.; SCORDARI, F. y VITERBO, D. (1 985). "Introduzione alla Cristallografia moderna". Fratelli Laterza. Bari. 525 p.
- BUERGUER, M.J. (1978). "Elementary Crystallography". The Mit Press. Cambridge. 524 p.

- DAVIDSON, G. (1979). "Introducción a la teoría de grupos para químicos". Reverté. Barcelona.
- DUCROS, P. y LAJZEROWICZ-BONNETEAU, J. (1968). "Problemas de Cristalografía". Paraninfo. Madrid. 152 p.
- EVANS, R.C. (1966). "An introduction to crystal chemistry". Cambridge University Press. Cambridge. 411 p.
- FABREGAT, F.J. (1971). "Cristalografía geométrica". UNAM.
- FLINT, E. (1966). "Principios de Cristalografía". Paz. Moscú. 250 p.
- GARRIDO, J. (1973). "Forma y estructura de los cristales". Alhambra. Madrid. 298 p.
- GAY, P. (1972). "Introducción al estado cristalino". Eunibar. 394p.
- GREENWOOD, N.N. (1970). "Cristales iónicos, defectos reticulares y no estequiometría". Alhambra. Madrid. 227 p.
- HANNAY, N.V. (1971). "Química del Estado Sólido". Alhambra. Madrid. 283 p.
- JAFFE, H.H. y ORCHIN, M. (1967). "Simetría en Química". Alhambra. Barcelona. 208 p.
- JONG, W.F. De (1967). "Cristalografía general". Aguilar. Madrid. 334 p.
- MEERSSCHE, M. VAN y FENEAU DUPONT, J. (1976). "Introduction á la Cristallographie et á la Chimie structurale". O'yez. Louvain. 849 p.
- MIRAVILLES, I. (1976). "Cristalografía geométrica". C.E.U. Barcelona. 413 p.
- PHILLIPS, F.C. (1978). "Introducción a la Cristalografía". Paraninfo. Madrid. 403 p.
- RATH, R. (1972). "Cristalografía". Paraninfo. Madrid. 207 p.
- RODRIGUEZ GALLEGO, M. (1982). "La difracción de los rayos X". Alhambra (Univ.). Madrid. 366 p.
- ROSENFELD, B.A. y SERGEEVA N.D. (1977). "Proyección estereográfica". Mir. Moscú. 48 p.
- SANDS, D.E. (1974). "Introducción a la Cristalografía". Reverté. Barcelona. 163 p.
- VAN MEERSSCHE, M. y FENEAU-DUPONT, J. (1984). "Introduction á la Cristallographie et á la Chimie structurale". Oyez. Louvain. Bélgica. 849 p.
- WADE Y MATTOX. Elementos de cristalografía y mineralogía. 1976. 372 Páginas. ISBN 84-282-0040-8.
- WADE, F.A.; MATTOX, R.B. (1963). "Elementos de Cristalografía y Mineralogía". Omega. Barcelona. 371 p.

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Evaluación. Contenidos: Trabajo final + actividades bimensuales  
Prácticas: Prueba escrita final  
Criterios: Asistencia, interés