

Química del Estado Sólido

0. Información General

a. Código	081324
b. Créditos	4 créditos
c. Semestre	Segundo semestre de 2014
d. Ciclo	Octavo ciclo
e. Requisitos	Química Inorgánica I (071323)
f. Carreras	Química
g. Docente Encargado	Lic. Omar Ernesto Velásquez González
h. Instructor de Laboratorio	Lic. Omar Ernesto Velásquez González
i. Período del curso	14 de julio al 11 de noviembre de 2014
j. Horario	Clase, Viernes de 17:00 a 19:00 horas Laboratorio, Martes 16:00 a 19:00 horas
k. Aulas	Salón 302

I. DESCRIPCION:

El curso de Química del Estado Sólido se ha estructurado de manera dinámica en el pensum de la carrera de Química en la Universidad de San Carlos de Guatemala. Siendo heredero de los cursos de Geología y Mineralogía, así como del curso original de Química de Sólidos y Cristalografía, involucra una gran cantidad de contenido muy diverso.

Las líneas temáticas pueden entonces dividirse en una parte geológica, en la cual se abordan las teorías mas comunes del origen del universo, el sistema solar y la tierra, así como el desarrollo de los minerales en la corteza terrestre. Luego se tiene una parte mineralógica, desarrollando a partir de sus orígenes geológicos, las características generales de los diferentes compuestos sólidos complejos. Posterior a esta sección, se profundiza en las formación, estructura, defectos, termodinámica y cinética de los cristales y de los materiales sólidos, para finalmente realizar una revisión de las aplicaciones de los diferentes compuestos sólidos revisados en la sección anterior.

De esta manera, se pretende que el estudiante obtenga la competencia suficiente para relacionar la evolución de los sistemas estelares con respecto a la producción de materiales sólidos y como su aprendizaje, modificación y aplicación ha permitido obtener materiales con características específicas.

II. OBJETIVO GENERAL:

Desarrollar una visión amplia del desarrollo de los compuestos sólidos complejos, a partir de una perspectiva geológica, para posteriormente aplicarla en el desarrollo de materiales *ad hoc*.

III. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Describir las principales teorías del Origen del Universo y el Sistema Solar
- Describir las principales teorías de los procesos cosmoquímicas de desarrollo de los elementos.
- Describir las principales teorías de origen planetario y del impacto de los meteoritos en la formación de dichos planetas.

- d) Describir las consecuencias de los orígenes del Universo, Sistema Solar y Planetarios en la composición y estructura de la tierra.
- e) Describir las diferentes divisiones temporales de la tierra, así como la información obtenida de dichas divisiones.
- f) Describir los procesos que involucran las tectónicas de placas.
- g) Describir la formación y estructura de un mineral.
- h) Describir la formación, estructura y defectos de un cristal.
- i) Utilizar las técnicas de cristalografía para describir a un cristal.
- j) Describir el comportamiento de conductividad eléctrica en el estado sólido.
- k) Describir las diferentes aplicaciones de los compuestos del estado sólido en la industria.

IV. METODOLOGIA:

- a. Conferencias Magistrales.
- b. Revisiones bibliográficas.
- c. Desarrollo de Reseñas bibliográficas de los temas seleccionados.
- d. Metodología POGIL.
- e. Realización de foro – debates de temas seleccionados.
- f. Conferencias por parte de expertos en la industria.
- g. Visitas de campo.
- h. Desarrollo de trabajo de aplicación teórico (Simulación).
- i. Desarrollo de trabajo de aplicación práctica.

V. CONTENIDO:

<u>UNIDAD</u>	<u>Contenido</u>	<u>% Clases</u>
I Teorías de formación del Universo	El universo en expansión y la radiación de microondas de fondo, La Era de Planck, formación de átomos, La sopa de Quarks y el Modelo Estándar, El nacimiento del universo, materia oscura, el futuro del universo.	10
II Teoría de Formación del Sistema Solar	Puntos de Lagrange, Hipótesis Laplaciana de la formación del sistema solar, Hipótesis Laplaciana Moderna, Teoría de Granulación y conservación del momento angular, Distribución elemental del sistema solar, Teoría de Acreción.	10
III Formación Planetaria	Cóndrulos, Planetésimales y protoplanetas, esfera de Hill Planetaria, Acreción Desbocada, Satélites regulares e irregulares, Modelo del Impacto Gigante.	10
IV Edades, eras y períodos	Escala de Tiempo geológica, División en Eónes, eras y períodos. Eón Hádico, Cosmoquímica, elementos remanentes del big bang, fusión y fisión nuclear, ciclo CNO, captura neutrónica, Litosfera, Manto y Núcleo. Middle ocean ridge basalt	10
V Tectónica de Placas.	Modelo del Océano Magmático, Clasificación de Golschmidt, formación de Plagioclasas, Datación Isotópica, Rocas Ígneas, sedimentarias y metamórficas, Stockwork Minerallization, Isocróna isotópica, Mineralización	10
VI Cristalografía.	Simetría molecular y elementos de simetría, Índices de Miller, Redes de Bravais, Hábitos Cristalinos.	10
VIII Conducción eléctrica y Semiconductores	Banda de Valencia y Banda de Conducción, Conductores, Semiconductores y Aislantes. Modelación de bandas y predicción de bandas.	10
IX Aplicación de sistemas sólidos.	Polímeros, concretos y cales.	20

VI. EVALUACIÓN

Exámenes parciales	33
Elaboración de Reseñas bibliográficas	10
Realización de Foro - Debates	7
Desarrollo de proyecto de aplicación teórico	5
Desarrollo de proyecto de aplicación práctica	5
Laboratorio	15
Zona	75
Examen Final	25
Nota Final	100

Requisitos Adicionales de Aprobación

Para aprobar el curso, el estudiante debe de cumplir con los siguientes requisitos adicionales:

- Asistencia mínima a clase: El alumno debe cumplir con el 80% de asistencia

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. A Symmetry POGIL Activity for Inorganic Chemistry J. Chem. Educ. 2012, 89, 211–214
2. Frontiers of Crystallography: A Project-Based Research-Led Learning Exercise Chick C. Wilson,*,# Andrew Parkin, and Lynne H. Thomas# J. Chem. Educ. 2012, 89, 34–37
Cynthia J. Luxford, Michael W. Crowder, and Stacey Lowery Bretz*
3. Using Two-Dimensional Colloidal Crystals To Understand Crystallography. Stephanie A. Bosse and Nikolaus M. Loening* JCE Vol. 85 No. 1 January 2008
4. Interdisciplinary Learning with Computational Chemistry: A Collaboration between Chemistry and Geology Kenny B. Lipkowitz,*† MehranJalaie, Daniel Robertson Vol. 76 No. 5 May 1999
5. Geochemistryfor Chemists John D. Hosteffler. Volume 62 Number 10 October 1985.
6. PLANET FORMATION, JACK LISSAUER, ANNU. REV. ASTRON. ASTROPHYSICS. 1993, 31: 129 -174.
7. A short timescale for terrestrial planet formation from Hf–W chronometry of meteorites Qingzhu Yin*, S. B. Jacobsen*, K. Yamashita*†, J. Blichert-Toft‡, P. Te louk‡ & F. Albare`de‡. NATURE | VOL 418 | 29 AUGUST 2002
8. On the Origin and Early Evolution of Terrestrial Planet Atmospheres and Meteoritic Volatiles. ROBERT O. PEPIN. ICARUS92, 2-79 (1991).
9. Accretion of Plan~tesimalswithin a Gaseous Ring. A. J. R. Prentice. Aust. J. Phys., 1980,33,623-37
10. Origin of the moon – The Collision Hypotesis. D.J. Stevenson. Ann. Rev. Earth Planet. Sci. 1987. 15: 271 – 315.
11. Origin of the Solar System. A. G. W. Cameron. Ann. Rev. Astron. Astrophys. 1998. 26: 441 – 72.
12. Comets and the origin of Solar System: Reading the Rossetta Stone. Michael Mumma, Paul Weissman, Alan Stern.
13. DETERMINATION OF LITHIUM AND HALOGENS AND THE SIGNIFICANCE OF LITHIUM TO THE UNDERSTANDING OF COSMOCHEMICAL PROCESSES. Journal of Radioanalytical Chemistry, Vol. 38 (1977) 391-403
14. ORIGIN OF THE SOLAR SYSTEM I: Gravitational Contraction of the Turbulent Protosun and the Shedding of a Concentric System of Gaseous Laplacian Rings. A. J. R. PRENTICE. The Moon and the Planets 19 (1978) 341-398.
15. The Origin of the Universe as Revealed Through the Polarization of the Cosmic Microwave Background.
16. Phantom Energy: Dark Energy with $w < -1$ Causes a Cosmic Doomsday. Robert R. Caldwell,¹ Marc Kamionkowski,² and Nevin N. Weinberg. PHYSICAL REVIEW LETTERS. VOLUME 91, NUMBER 7
17. Noncommutativity, Generalized Uncertainty Principle and FRW Cosmology. A. Bina· K. Atazadeh· S. Jalalzadeh. Int J TheorPhys (2008) 47: 1354–1362.
18. THE UNIVERSE. MICHAEL S. TURNER. SCIENTIFIC AMERICAN. September 2009, 36 – 43.
19. The Big-Bang singularity in the framework of a Generalized Uncertainty Principle. Marco Valerio Battisti, Giovanni Montani. Physics Letters B 656 (2007) 96–101.
20. The distribution of aluminium in the Earth: from cosmogenesis to Sial evolution. Coordination Chemistry Reviews. 149(1996) 367-400.
21. The Evolution of Elements and Isotopes. Hendrik Schatz. ELEMENTS, VOL. 6, PP. 13–17
22. The r-process of stellar nucleosynthesis: Astrophysics and nuclear physics achievements and mysteries. PhysicsReports 450(2007)97–213.
23. Nitrogen isotopic compositions of iron meteorites. GeochemicaetCosmochemicalActa. Vol 57. Pp 3749 – 3761. CAROLA.PROMBO'.* and ROBERTN.CLAYTON~

24. Synthesis of polycyclic aromatic hydrocarbons from benzene by impact shock: Its reaction mechanism and cosmochemical significance. KOICHI MIMURA. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, Vol. 59, No. 3, pp. 579-591, 1995
25. The abundances of major, minor and trace elements in the Earth's mantle as derived from primitive ultramafic nodules. Jagoutz, E. et al. *Proc. Lunar Planet. Sci. Conf.* 10th (1979), p. 2031 – 2050.
26. THE MOON: COMPOSITION DETERMINED BY NEBULAR PROCESSES. JOHN W. MORGAN. JAN HERTOGEN**and EDWARD ANDERS The Moon and the Planets 18 (1978) 465-478.
27. A Cosmochemical View of the Solar System. Dante S. Lauretta. *ELEMENTS*, VOL. 7, PP. 11–16.
28. Geochemical and Cosmochemical Materials. Michael E. Lipschutz*,† Stephen F. Wolf,‡ John M. Hancher,§ and F. Bartow Culp†. *Anal. Chem.* 1999, 71, 1R-20R.
29. The Earth's Early Evolution. Bowring, S. Housh, T. *Science*. Vol 269. 1995. 1535 – 1879.
30. Chemical structure and evolution of the mantle and continents determined by inversion of Nd and Sr isotopic data, I. Theoretical methods. C.J. Allegre 1,2,S.R. Hart 2 and J.-F. Minster 1. *Earth and Planetary Science Letters*, 66 (1983) 177-190
31. Chemical structure and evolution of the mantle and continents determined by inversion of Nd and Sr isotopic data, II. Numerical experiments and discussion. C.J. Allegre 1,2,S.R. Hart 2 and J.-F. Minster 1. *Earth and Planetary Science Letters*, 66 (1983) 191-213.
32. Chemical structure and history of the Earth: evidence from global non-linear inversion of isotopic data in a three-box model. Claude J. Allegre and Eric Lewin. *Earth and Planetary Science Letters*, 96 (1989) 61-88.
33. Episodic continental growth models: afterthoughts and extensions. Kent C. Condie. *Tectonophysics* 322 (2000) 153–162.
34. Erosion sources determined by inversion of major and trace element ratios and strontium isotopic ratios in river water: The Congo Basin case. Philippe Nègre, Claude J. Allegre, Bernard Dupré and Eric Lewin. *Earth and Planetary Science Letters*, 120 (1993) 59-76.
35. Heterogeneous mantle domains: signatures, genesis and mixing chronologies. Stanley R. Hart. *Earth and Planetary Science Letters*, 90 (1988) 273-296.
36. IN SEARCH OF A BULK-EARTH COMPOSITION. STANLEY R. HART and ALAN ZINDLER. *Chemical Geology*, 57 (1986) 247—267.
37. MECHANISMS OF EARTH DIFFERENTIATION: CONSEQUENCES FOR THE CHEMICAL STRUCTURE OF THE MANTLE. Richard W. Carlson. *Reviews of Geophysics*, 32, 4 / November 1994.
- 38.