



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 48 – NOVIEMBRE DE 2011

“ESTRUCTURA QUÍMICA DE LOS COMPUESTOS INORGÁNICOS COVALENTES LINEALES NATURALES (INOSILICATOS)”

AUTOR JAVIER RUIZ HIDALGO
TEMÁTICA ENLACE QUÍMICO
ETAPA BACHILLERATO

Resumen

En este trabajo pretendo mostrar una serie de estructuras atómicas tridimensionales de un grupo de minerales llamado inosilicatos, centrándonos en la estructura de los siguientes subgrupos de inosilicatos, por un lado los piroxenos (inosilicatos de cadena simple) y por otro lado los anfíboles (inosilicatos de cadena doble).

Palabras clave

Inosilicatos, anfíboles, piroxenos, diópsido, hedembergita, augita, jadeita, egirina, espodumena, clinoenstatita, clinoferrosilita, esseneita, jervisita, johannsenita, kanoita, kosmocloro, namansilita, natalyita, onfacita, petedunnita, pigeonita, enstatita, hiperstena, ortoferrosilita, dompeacorita, tremolita, ferroactinolita, cummingtonita, ferrohornblenda, glaucofana, grunerita, arfrvedsonita, aluminokatoforita, barroisita, magnesioalumniokatoforita, magnesioarfrvedsonita, magnesioclinoholmquistita, richterita, taramita, pargasita, riebeckita, antofilita, hastingsita y dannemorita.

1. INTRODUCCIÓN

Los inosilicatos son un grupo de minerales que químicamente son silicatos. Los silicatos los átomos de silicio y de oxígeno forman una unidad estructural de geometría tridimensional y tetraédrica. Estos tetraedros están formados por el silicio y el oxígeno, con el silicio en el centro del tetraedro, este átomo presenta una hibridación sp^3 y rodeado cada átomo de silicio por cuatro átomos de oxígeno dispuestos según la geometría de la hibridación sp^3 de los átomos de silicio centrales, por lo que los átomos de oxígeno se distribuyen hacia los vértices de un tetraedro.

En el caso particular de los inosilicatos los tetraedros se unen entre sí formando cadenas lineales, para lo que cada tetraedro comparte dos oxígenos, uno con el tetraedro anterior y otro oxígeno con el tetraedro posterior.

Los inosilicatos son muy abundantes en la naturaleza hasta el punto de que el 16% en peso de la corteza terrestre está constituido por estas sustancias químicas naturales.

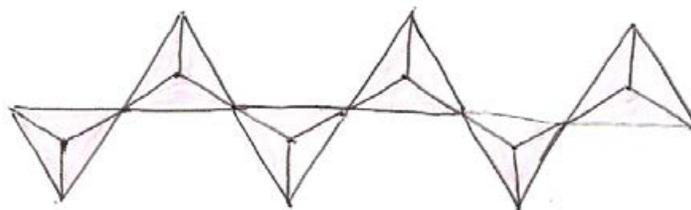
Los inosilicatos naturales están formados por dos grandes grupos:

- Piroxenos: son inosilicatos formados una única cadena, formada por los tetraedros de silicio y oxígeno.
- Anfíboles: son inosilicatos formados por una cadena doble, formada por los tetraedros de silicio y oxígeno.

Por supuesto los anfíboles y los piroxenos no sólo están formados por silicio y oxígeno, ya que hay muchos más cationes metálicos, así como aniones que pueden formar parte de estos compuestos químicos.

2. PIROXENOS

Como he comentado antes, los piroxenos son inosilicatos en los que los tetraedros de silicio y oxígeno forman cadenas lineales.

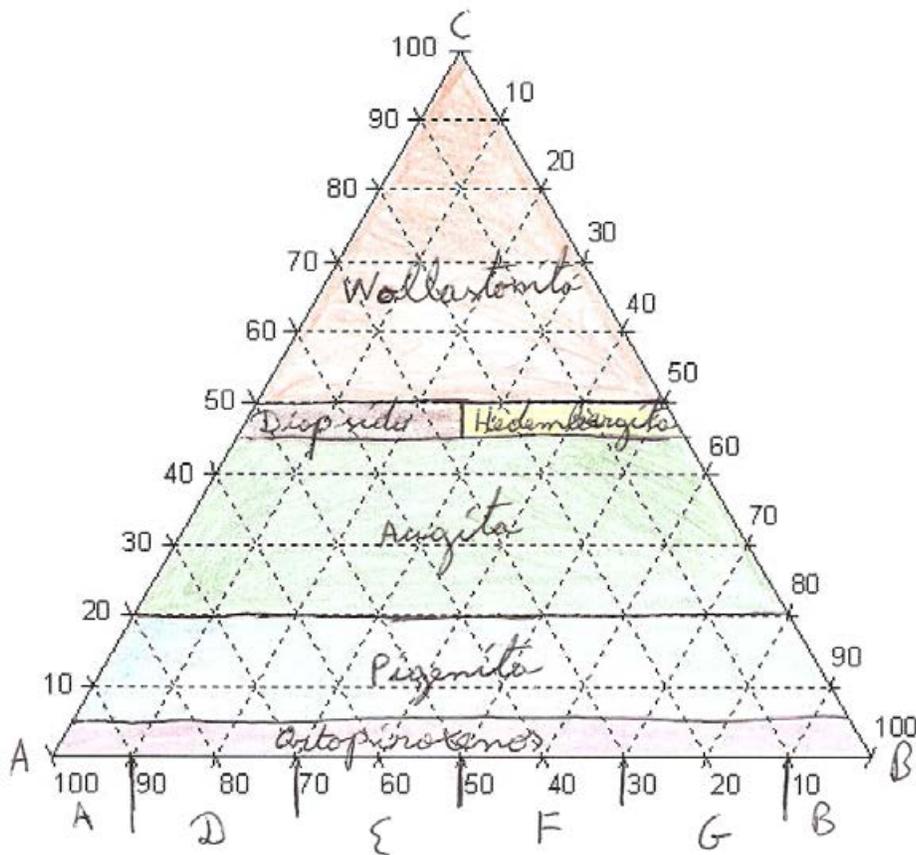


Químicamente los piroxenos, podemos considerarlos como la serie formada por tres compuestos químicos puros los cuales son: el CaSiO_3 (silicato de calcio), el MgSiO_3 (silicato de magnesio) y el FeSiO_3 (silicato de hierro (II)).

Podemos encontrar cualquier composición intermedia entre los tres compuestos químicos puros mencionados anteriormente.

Para representar químicamente de manera grafica la composición de los piroxenos podemos recurrir a un diagrama triangular, en el que los vértices están ocupados por: el CaSiO_3 (silicato de calcio) que es

el mineral wollastonita, el $MgSiO_3$ (silicato de magnesio) que es el mineral enstatita y el $FeSiO_3$ (silicato de hierro (II)) que es el mineral ferrosilita.



En el diagrama triangular la C representa la wollastonita pura ($CaSiO_3$), la A es la enstatita ($MgSiO_3$) mientras que la B representa la ferrosilita ($FeSiO_3$).

Pero debemos de indicar que pueden aparecer más cationes.

La fórmula general de los piroxenos es ABX_2O_6 , donde:

- A pueden ser los cationes: calcio, ferroso, zinc, sodio, manganeso, litio y magnesio.
- B pueden ser los cationes: vanadio, titanio, aluminio, escandio, cromoso, ferroso, manganeso, magnesio y férrico.

ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 48 – NOVIEMBRE DE 2011

- X es generalmente el silicio y en algunos casos también aluminio.

En los piroxenos podemos considerar al menos dos soluciones sólidas, las cuales podemos considerar que son las siguientes:

- La primera la serie formada por los extremos de fórmula química $\text{NaFeSi}_2\text{O}_6$ que es el mineral egirina y el otro extremo de fórmula química $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$ que es el mineral jadeita, a los términos intermedios los podemos caracterizar por la fórmula química $\text{Ca}(\text{Mg,Fe,Al})\text{Si}_2\text{O}_6$ que es el mineral llamado onfacita.
- La segunda serie es la de los ortosilicatos, con los siguientes términos:

Mineral	Enstatita (A)	Broncita (D)	Hiperstena (E)	Ferrohyperstena (F)	Eulita (G)	Ferrosilita (B)
% MgSiO_3	100 - 90	90 - 70	70 - 50	50 - 30	30 - 10	10 - 0
% FeSiO_3	0 - 10	10 - 30	30 - 50	50 - 70	70 - 90	90 - 100

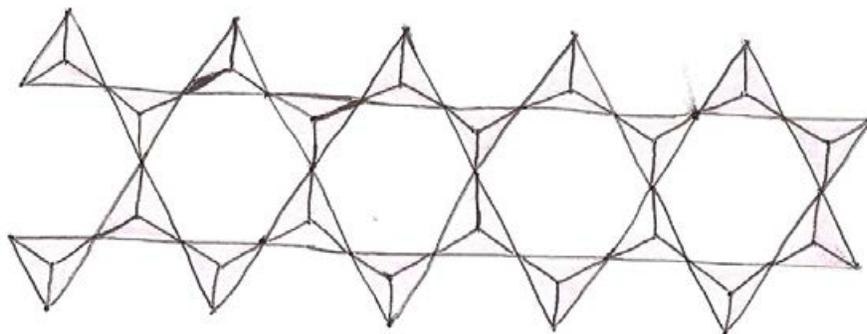
En la siguiente tabla se indican algunos de estos compuestos químicos naturales (minerales).

Mineral	Fórmula química
Diópsido	$\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$
Hedenbergita	$\text{CaFeSi}_2\text{O}_6$
Augita	$\text{Ca}(\text{Mg,Fe,Al})\text{Si}_2\text{O}_6$
Jadeita	$\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$
Egirina	$\text{NaFeSi}_2\text{O}_6$
Espodumena	$\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$
Clinoenstatita	$\text{Mg}_2\text{Si}_2\text{O}_6$
Esseneita	$\text{CaFeAlSi}_2\text{O}_6$
Jervisita	$(\text{Na,Ca,Fe})(\text{Sc,Mg,Fe})\text{Si}_2\text{O}_6$
Johannsenita	$\text{CaMnSi}_2\text{O}_6$
Kanoita	$(\text{Mn,Mg})\text{Si}_2\text{O}_6$
Kosmoclora	$\text{NaCrSi}_2\text{O}_6$
Namansilita	$\text{NaMnSi}_2\text{O}_6$

Natalyita	$\text{Na(V,Cr)Si}_2\text{O}_6$
Omfacita	Mezcla de egrina, jadeita y augita
Petedunnita	$\text{Ca(Zn,Mn,Fe,Mg)Si}_2\text{O}_6$
Pigeonita	$(\text{Mg,Fe,Ca})(\text{Mg,Fe})\text{Si}_2\text{O}_6$
Enstatita	$\text{Mg}_2\text{Si}_2\text{O}_6$
Hiperstena	$(\text{Mg,Fe})_2\text{Si}_2\text{O}_6$
Ortoferrosilita	$\text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_6$
Dompeacorita	$(\text{Mn,Mg})\text{MgSi}_2\text{O}_6$
Clinoferrosilita	$(\text{Mn,Mg})_2\text{Si}_2\text{O}_6$

3. ANFÍBOLES

Como he comentado antes, los anfíboles son inosilicatos en los que los tetraedros de silicio y oxígeno forman cadenas dobles.

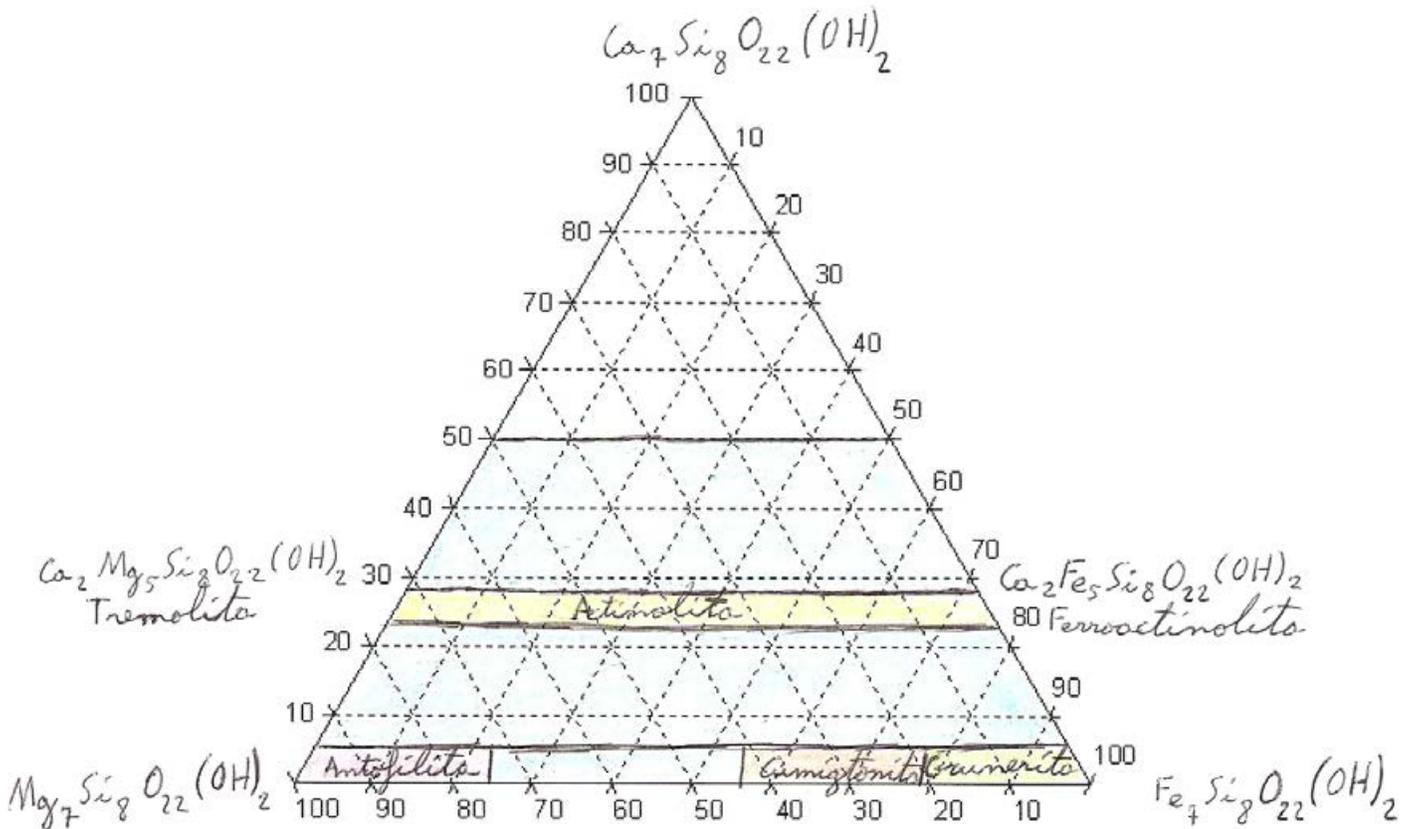


Químicamente los anfíboles, los podemos considerar como la serie formada por tres compuestos químicos puros los cuales son: el $\text{Mg}_7\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$, el $\text{Fe}_7\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$ y el $\text{Ca}_7\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$.

ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 48 – NOVIEMBRE DE 2011

Podemos encontrar cualquier composición intermedia entre los tres compuestos químicos puros mencionados anteriormente.

Para representar químicamente de manera grafica la composición de los anfíboles podemos recurrir a un diagrama triangular, en el que los vértices están ocupados por: el $Mg_7Si_8O_{22}(OH)_2$ que es el mineral llamado onfacita, el $Fe_7Si_8O_{22}(OH)_2$ que es el mineral llamado garnerita y el $Ca_7Si_8O_{22}(OH)_2$ que no corresponde con ningún mineral, es decir el termino puro de este sistema triangular no lo podemos encontrar en la naturaleza.



Pero debemos de indicar que pueden aparecer más cationes.

La fórmula general de los anfíboles es $A_{0,1}B_2X_5Y_8O_{22}$, donde:

- A pueden ser los cationes: calcio, sodio, potasio y plomo.
- B pueden ser los cationes: calcio, ferroso, litio magnesio, manganeso y sodio.
- X pueden ser los cationes: aluminio, cromoso, ferroso, magnesio, manganeso y titanio.
- Y pueden ser los elementos: Silicio, aluminio, berilio y titanio.

En la siguiente tabla se indican algunos de estos compuestos químicos naturales (minerales).

Tremolita	$Ca_2Mg_5Si_8O_{22}(OH)_2$
Ferroactinolita	$Ca_2(Fe,Mg)_5Si_8O_{22}(OH)_2$
Cummingtonita	$(Fe,Mg)_7Si_8O_{22}(OH)_2$
Ferrohornblenda	$Ca_2(Fe,Mg)_4Al(Si_7Al)O_{22}(OH)_2$
Glaucófana	$Na_2(Fe,Mg)_3AlSi_8O_{22}(OH)_2$
Grunerita	$Fe_7Si_8O_{22}(OH)_2$
Arfvedsonita	$FeNa_3(Fe,Mg)_4Si_8O_{22}(OH)_2$
Aluminokatoforita	$CaNa_2(Fe,Mg)_4Al(Si_7Al)O_{22}(OH)_2$
Barroisita	$NaCa(Fe,Mg)_3Al(Si_7Al)O_{22}(OH)_2$
Magnesioaluminokatoforita	$CaNa_2(Fe,Mg)_4Al(Si_7Al)O_{22}(OH)_2$
Magnesioarfvedsonita	$FeNa_3(Fe,Mg)_4Si_8O_{22}(OH)_2$
Magnesioclinoholmquistita	$Li_2(Fe,Mg)_3Al(Si_8Al)O_{22}(OH)_2$
Richterita	$CaNa_2(Fe,Mg)_5Si_8O_{22}(OH)_2$
Taramita	$CaNa_2(Fe,Mg)_3Al(Si_6Al_3)O_{22}(OH)_2$
Pargasita	$NaCa_2(Fe,Mg)_4Al(Si_6Al_2)O_{22}(OH)_2$
Riebeckita	$FeNa_2(Fe,Mg)_3Si_8O_{22}(OH)_2$
Antofilita	$(Fe,Mg)_7Si_8O_{22}(OH)_2$
Dannemorita	$Mn_2(Fe,Mg)_5Si_8O_{22}(OH)_2$
Hastingsita	$FeNaCa_2(Fe,Mg)_4(Si_6Al_2)O_{22}(OH)_2$



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 48 – NOVIEMBRE DE 2011

BIBLIOGRAFIA

- Asselborn, Eric (1989). Guía de los minerales. Barcelona: Omega
- Lye, Keith (1984). Los minerales y rocas. San Sebastián: Fontalba
- Mollfulleda, Joaquín (1996). Minerales descripción y clasificación. Barcelona: Omega
- Gutiérrez Ríos, Enrique (1998). Química Inorgánica. Madrid: Reverte

Autoría

- Nombre y Apellidos: Javier Ruiz Hidalgo
- Centro, localidad, provincia: IES Diego de Siloé, Íllora, Granada
- E-mail: javierruizh@hotmail.com