



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 43 – JUNIO DE 2011

“SUSTANCIAS NATURALES CON ENLACE QUÍMICO IÓNICO”

| |
|-------------------------------------|
| AUTOR JAVIER RUIZ HIDALGO |
| TEMÁTICA ENLACE QUÍMICO |
| ETAPA BACHILLERATO |

Resumen

En este trabajo he querido buscar imágenes de minerales, para poder utilizarlas como material complementario a la hora de afrontar conceptualmente el enlace iónico. En cada caso hablo de los índices de coordinación que corresponden tanto al catión como al anión, relacionándolos con la relación entre los radios iónicos y con el tipo de red iónica. También indico la cuantía de las constantes de Madelung para esas redes iónicas.

Palabras clave

Energía reticular, número de Avogadro, catión, anión, distancia de enlace, radio el catión, radio del anión, constante de Madelung, factor de compresibilidad, factor de Born-Lande, exponente de Born, fluorita, halita, rutilo, esfalerita, blenda, cuarzo, alcopirita y electronegatividad.

1. INTRODUCCIÓN

El enlace iónico es el que se forma por la unión de iones positivos (cationes) con iones negativos (aniones).

Como consecuencia del enlace iónico, no se obtienen verdaderas moléculas, ya que no se une un número determinado de iones de distinto signo entre sí, lo que ocurre es que se forma una red tridimensional en la que interviene un altísimo número de aniones y de cationes. La fórmula química que le asignamos al compuesto iónico, nos informa sólo de la relación numérica que hay entre los cationes y los aniones.

La geometría de esta red tridimensional iónica, va a depender de la relación que hay entre el radio del catión y el radio del anión (r_c/r_a).



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 43 – JUNIO DE 2011

| Mineral | Fórmula | r_c/r_a | I.C. (catión) | I.C. (anión) | A (Constante de Madelung) |
|------------|------------------|---------------|---------------|--------------|---------------------------|
| Fluorita | CaF ₂ | ➤ 0,732 | 8 | 4 | 2,519 |
| Halita | NaCl | 0,732 – 0,414 | 6 | 6 | 1,748 |
| Rutilo | TiO ₂ | 0,732 – 0,414 | 6 | 3 | 2,408 |
| Esfalerita | ZnS | 0,414 – 0,255 | 4 | 4 | 1,641 |
| Cuarzo | SiO ₂ | 0,414 – 0,255 | 4 | 2 | 2,22 |

I.C. es el Índice de Coordinación, es el número de iones de signo contrario que rodean a un determinado ion.

La energía que se desprende al formarse la red iónica es la energía reticular. Esta energía reticular será la energía necesaria para romper la red iónica.

La expresión de la energía reticular es la siguiente:

$$U = \frac{N_A K (Q_a Q_c)}{d} \times A (1 + 1/n)$$

Donde:

U es la energía reticular

N_A es el número de Avogadro

K es la constante dieléctrica del medio

Q_a es la carga del anión

Q_c es la carga del catión

d es la distancia de enlace (radio del catión más radio del anión)

A es la constante de Madelung

N es el factor de compresibilidad, o factor de Born-Landé, o exponente de Born

2 ESTRUCTURA TIPO FLUORITA

La fluorita es el fluoruro de calcio natural CaF₂. La relación entre el radio del catión y el radio del anión es mayor de 0,732 por lo que el índice de coordinación para el catión es 8 mientras que el índice de coordinación para el anión es 4, dada la estequiometría. La constante de Madelung para la fluorita es 2,519.

Por tener el catión como el catión un índice de coordinación 8 le corresponde una red cúbica centrada en el cuerpo.

Por el contrario, por tener el anión un índice de coordinación cuatro, le corresponde una red octaédrica.



Fluorita

3. ESTRUCTURA TIPO HALITA

La halita es el cloruro de sodio natural NaCl . La relación entre el radio del catión y el radio del anión está comprendida entre 0,732 y 0,414 por lo que el índice de coordinación para el catión es 6 mientras que el índice de coordinación para el anión también 6. La constante de Madelung para la red iónica de la halita es 1,748.

Por tener tanto el catión como el anión un índice de coordinación seis, le corresponde a ambos iones una red octaédrica.



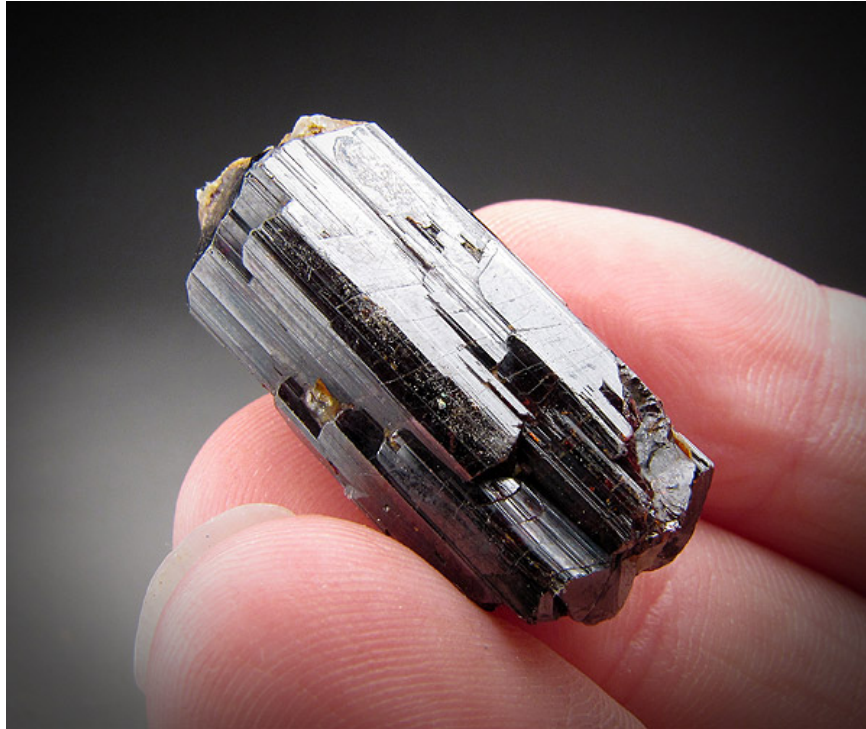
Halita

4. ESTRUCTURA TIPO RUTILO

El rutilo es el óxido de titanio natural TiO_2 . La relación entre el radio del catión y el radio del anión está comprendida entre 0,732 y 0,414 por lo que el índice de coordinación para el catión es 6 mientras que el índice de coordinación para el anión es de 6. La constante de Madelung para la red iónica del el rutilo es 2,408.

Por tener el catión un índice de coordinación seis, le corresponde una red octaédrica.

Por el contra, por tener el anión un índice de coordinación tres, le corresponde una red triangular



Rutilo

5. ESTRUCTURA TIPO ESFALERITA

La esfalerita (blenda) es el sulfuro de zinc natural ZnS . La relación entre el radio del catión y el radio del anión está comprendida entre 0,414 y 0,255 por lo que el índice de coordinación para el catión es 4 mientras que el índice de coordinación para el anión también cuatro. La constante de Madelung para red iónica de la esfalerita es 1,641.

Por tener tanto el catión como el anión un índice de coordinación cuatro, le corresponde a ambos iones una red tetraédrica.



Esfalerita

6. ESTRUCTURA TIPO CUARZO

En primer lugar hay que señalar, que el cuarzo tiene de fórmula química SiO_2 por lo que es una sustancia que se forma por la unión de átomos de silicio con átomos de oxígeno, pero debemos indicar que dado que no hay una diferencia de electronegatividad muy alta entre ambos elementos, (de hecho ambos elementos son no metales), el enlace presenta un porcentaje aproximadamente del 50% de carácter iónico y un 50% aproximadamente de carácter covalente. Por lo que este enlace no lo podemos considerar como un enlace iónico puro.

El cuarzo es el óxido de silicio natural SiO_2 . La relación entre el radio del catión y el radio del anión está comprendida entre 0,414 y 0,255 por lo que el índice de coordinación para el catión es 4 mientras que el índice de coordinación para el anión es de dos. La constante de Madelung para la red iónica del rutilo es 2,22.

Por tener el catión un índice de coordinación cuatro, le corresponde una red octaédrica.

Por el contra, el anión tiene un índice de coordinación dos, por lo que le corresponde una estructura lineal.



Cuarzo con Calcopirita

La calcopirita es también una sustancia mineral iónica, se trata del sulfuro de hierro y cobre.

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

Lozano, J.J: (1983). Fundamentos de Química General. Barcelona: Editorial Alambra.

Morcillo, Jesús (1976). Química General. Madrid: Editorial U.N.E.D.

Romero, M (2002). Enlace Químico y Estructura Molecular. Barcelona: Editorial Calamo Producciones.

Gutiérrez Ríos, Enrique (1998). Química Inorgánica. Madrid: Reverte



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 43 – JUNIO DE 2011

Álvarez, J. M. (1988). Didáctica, Currículo y Evaluación: Ensayos sobre cuestiones didácticas. Barcelona: Alamex, S.A.

Estebaranz García, A. (1994). Didáctica e innovación curricular. Sevilla: Publicaciones Universidad de Sevilla.

López Ruiz, Juan Ignacio (2000). Aprendizaje docente e innovación curricular. Dos estudios de caso sobre el constructivismo en la escuela. Granada: Aljibe.

MENA Merchán, B. (1998). Didáctica y currículum escolar. Salamanca: Anthema.

Román M. y Díez E. (1994). Currículum y Enseñanza: una Didáctica centrada en procesos. Madrid: EOS.

Autoría

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