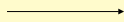


Transformaciones de los minerales:

Minerales primarios

(presentes en las rocas ígneas, metamórficas y también en alguna medida, en las sedimentarias)



Minerales secundarios

(minerales originados a partir de los minerales primarios generalmente a través del proceso de intemperización. Son los minerales que otorgan un a variedad de propiedades químicas y físicas al suelo que lo hacen tan especial. Los minerales secundarios del suelo son conocidos de manera muy general como las Arcillas del suelo. A través de las próximas clases veremos sus propiedades y efectos en el suelo.

Definición de mineral (recordatorio):

Compuesto sólido, natural e inorgánico, de elementos específicos, los cuales, están en un arreglo estructural característico.

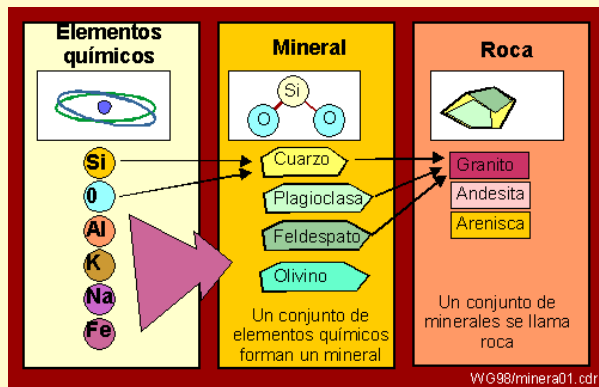


Imagen extraída de <http://www.minerianet.com.ar/minerales.asp>

Recordatorio

Los tres elementos más comunes en la corteza terrestre:

- Oxígeno O
- Silicio Si
- Aluminio Al

La combinación de estos tres elementos forman una gran cantidad de minerales.

Los minerales pueden ser cristalinos o amorfos:



Mineral cristalino (cuarzo en este ejemplo). Los átomos están en un orden definido, el cual, se repite en dos o tres dimensiones.

Recordatorio

Mineral amorfo: No tiene patrones atómicos definidos

Recordatorio

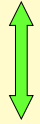


Ejemplo de un mineral amorfo: limonita (óxido hidratado de hierro), también conocido como el "óxido" que se forma en objetos de hierro.



El arreglo atómico afecta las propiedades de los minerales:

Diamante: Uno de los minerales más duros que podemos encontrar (estructura hexagonal).



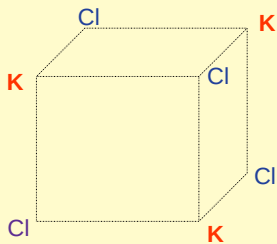
Ambos poseen la misma composición química

Grafito. Uno de los minerales más blandos (Estructura tetrahédrica).



FOTOS DE: <http://mineral.galleries.com/>

Los minerales pueden tener una misma estructura atómica, pero diferir en su composición química:



KCl tiene la misma estructura que NaCl

Los minerales del suelo

La fracción inorgánica sólida del suelo está constituida de minerales primarios y secundarios.

Los minerales primarios están presentes en las fracciones más gruesas del suelo (arena y limo).

Los minerales secundarios están presentes, o más bien, constituyen mayoritariamente la fracción fina del suelo (también denominada la fracción arcillosa)

Los minerales de la fracción Arena y Limo

Los minerales silicatados de las fracciones arena y limo:

- Los silicatos constituyen aproximadamente el 80% de los minerales que componen las rocas ígneas y metamórficas.
- Los silicatos contienen el elemento Si
- Estos minerales son resistentes a la intemperización (estables y difíciles de meteorizar)
- El Si en los minerales se encuentra cargado positivamente: Si^{4+}
- Si^{4+} se combina con otros elementos, especialmente con oxígeno (O^{2-})

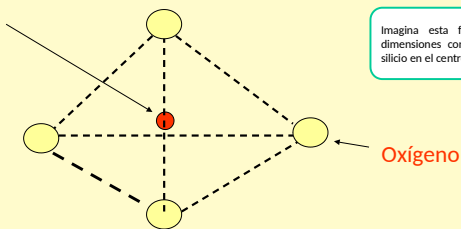


Teton Dam failure

La estructura más simple que Si^{4+} y O^{2-} pueden formar es un tetraedro SiO_4^{4-} :

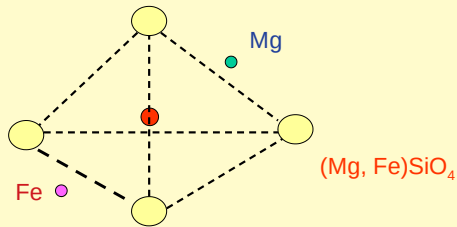
Carga negativa

Silicio



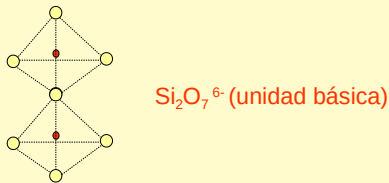
Imagina esta figura en tres dimensiones con el átomo de silicio en el centro del tetraedro

La manera más fácil de compensar por la carga negativa es adicionando cargas positivas de cationes tales como Fe, Ca, Mg, Na, K.



Olivino Es el mineral más fácil de formar y además el más fácil de intemperizar. Por lo tanto es difícil de encontrarlo en los suelos.

Otra forma de compensar por la carga negativa es compartiendo los oxígenos entre las unidades de tetrahedros:



Si seguimos compartiendo los oxígenos entre las unidades de tetrahedros formando una cadena:

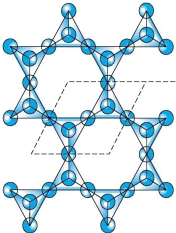
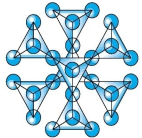
Los cationes aún se necesitan para balancear las cargas, pero ahora, en menos cantidad.

Arrangement of SiO ₄ tetrahedra (central Si ⁴⁺ not shown)	Unit composition	Mineral example
	(SiO ₄) ⁴⁻	Olivine, (Mg, Fe) ₂ SiO ₄
	(Si ₂ O ₇) ⁶⁻	Pyroxene e.g. Enstatite, MgSiO ₃
	(Si ₃ O ₁₀) ⁸⁻	Amphibole e.g. Anthophyllite, Mg ₂ (Si ₄ O ₁₁) ₂ (OH) ₂

Olivino

Piroxenos
Cargas balanceadas con Ca, Mg, Fe

Anfíboles
Átomos de O compartidos en tres esquinas

Arrangement of SiO ₄ tetrahedra (central Si ⁴⁺ not shown)	Unit composition	Mineral example
	(Si ₂ O ₅) ²⁻	Átomos de O compartidos en tres esquinas. Las cargas son reducidas aún más. Micas o filosilicatos [ejemplo: muscovita (Al), biotita (Fe, Mg)] e.g. Phlogopite, KMg₃(AlSi₃O₁₀)(OH)₂
	(SiO ₂) ⁰	Átomos de O compartidos en todas las esquinas. No hay cargas por lo que el mineral es duro y resistente. (Cuarzo es un ejemplo típico) High cristobalite, SiO₂

En una estructura tridimensional (como la del cuarzo), algunos tetrahedros pueden remplazar algún Si 4+ con Al 3+ generando una carga negativa. La carga negativa es compensada en este caso con un catión auxiliar. Este es el caso de los **feldespatos** o **aluminosilicatos**.

Si el catión es K: KSi₃AlO₈ → Feldespato de potasio

El catión es parte de la estructura del mineral!!

Los feldespatos son el grupo más importante de los tectosilicatos con un 60% de la composición de las rocas ígneas. Rocas ígneas ácidas: ortoclasa, albita; rocas ígneas básicas: Plagioclasas, feldespatoides