



FILOSILICATOS 2

Filosilicatos 1:1

Grupo de la serpentina

Filosilicatos 2:1

M. Rodas

CLASIFICACIÓN DE FILOSILICATOS

CARACTERÍSTICAS
CRISTALINAS

MINERALES
DIOCTAEDRICOS

MINERALES
TRIOCTAEDRICOS

MINERALES 1/1

$1T+1 O = 4,5\text{Å}$
carga eléctrica de la
hoja $\neq 0$
 $1T+1 O^+ \text{ Esp. int.} = 7\text{ Å}$

Kaolinita
Kaolinita, Dikita,
Nacrita

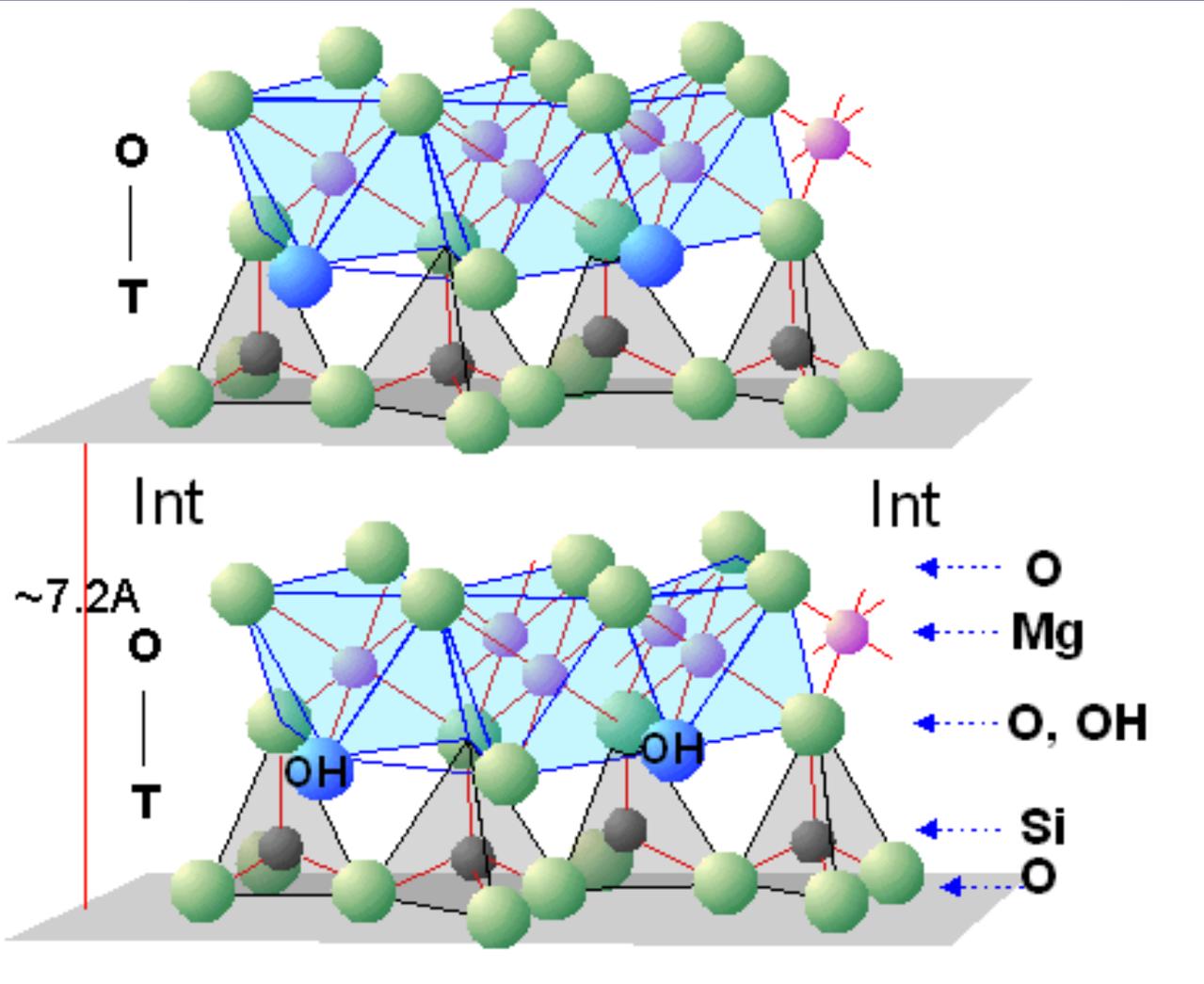
Serpentina
Amesita, berthierina,
crysotilo, antigorita,
lizardita, cronstedtita,
greenalita

GRUPO DE LA SERPENTINA



Los minerales de este grupo se caracterizan por el hecho de que las capas tetraédrica y octaédrica no están bien adaptadas y este desajuste se resuelve de forma diferente en cada uno de los minerales.

Filosilicatos 1:1 (T-O)



Serpentina:
 $\text{Mg}_3 [\text{Si}_2\text{O}_5] (\text{OH})_4$

Capas
trioctaédricas
(Mg^{2+})



Enlace débil entre láminas T-O (van der Waals)

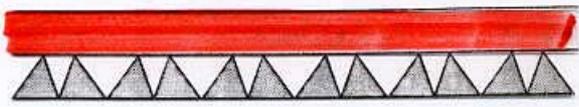
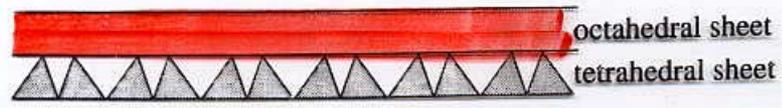
- **LIZARDITA** → en láminas pseudo hexagonales
- **CRISOTILO** → morfologías cilíndricas, que dan lugar a fibras (asbestos de serpentina). El desajuste se soluciona parcialmente con el enrollamiento de las láminas.
- **ANTIGORITA** → en forma de láminas onduladas, con contornos rectangulares. El desajuste se soluciona con la curvatura de las láminas.

Variedades de la serpentina



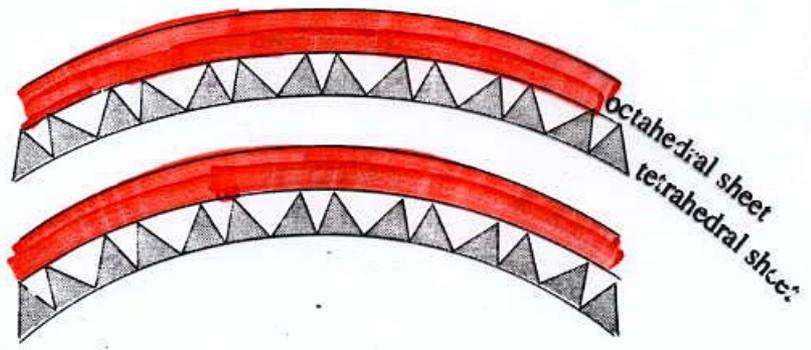
El desajuste entre octaedros y tetraedros se resuelve curvando las láminas T-O (Klein y Hurlbut, 1999).

- **Antigorita:** mantiene su disposición laminar alternando segmentos de curvatura opuesta
- **Lizardita:** tamaño de partícula mínimo para resolver el desajuste.
- **Crisotilo:** Tiende a adoptar una disposición tubular para resolver el desajuste entre capas T y O.



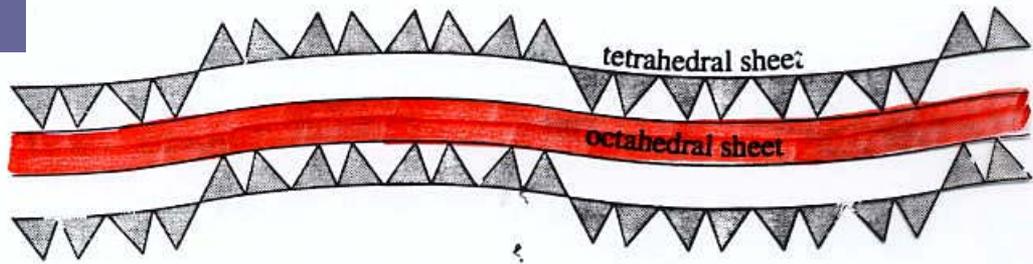
lizardite

(a)



chrysotile

(b)

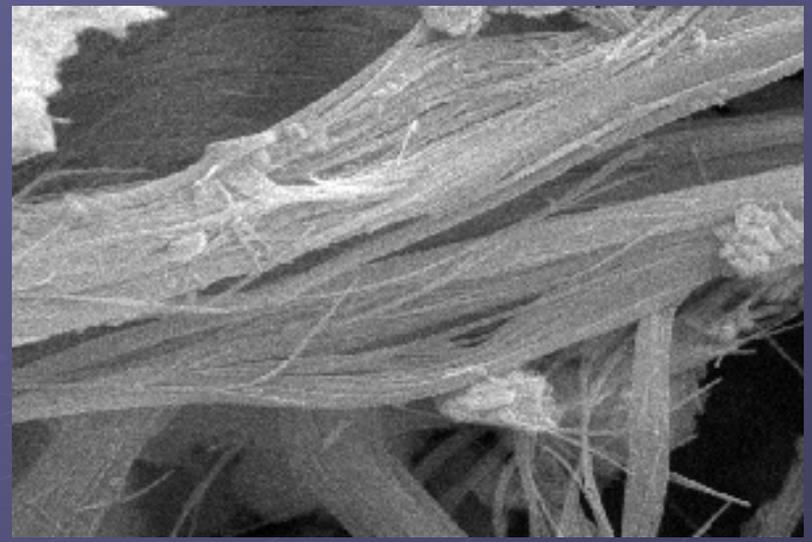


antigorite

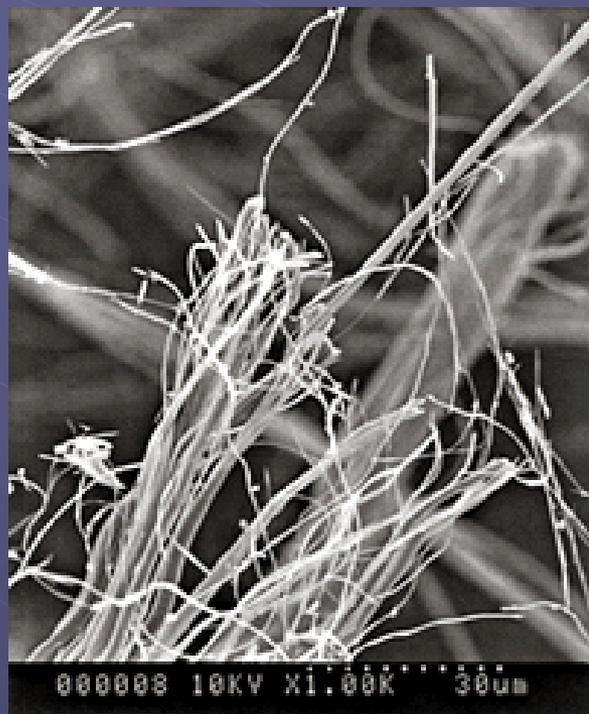
(c)



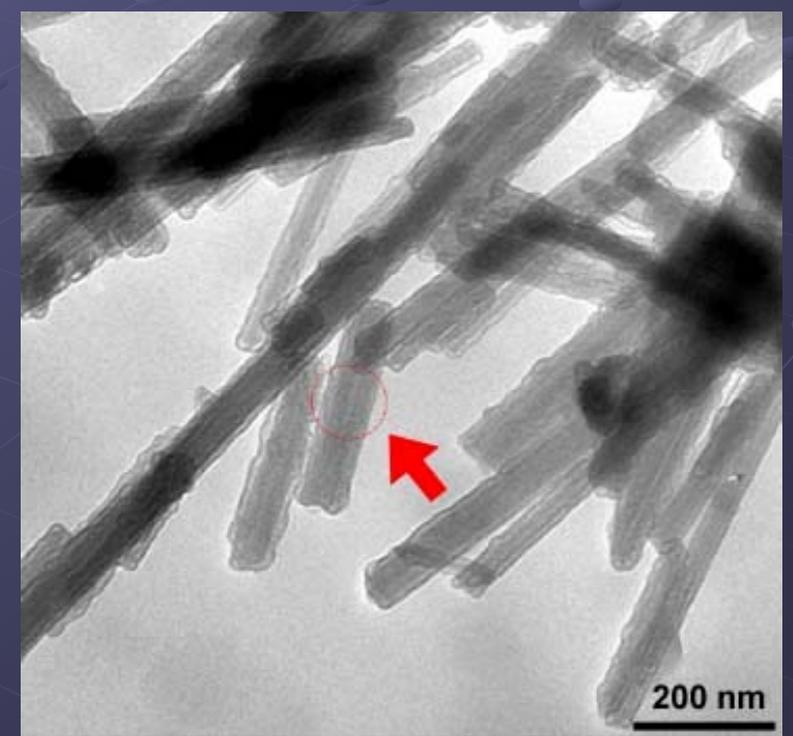
#60908K90
Chrysotile Asbestos, Unmilled
© Robert Grieshaber
Univ. of Wisconsin-Milwaukee



CRISOTILOS TEM



000008 10KV X1.00K 30um



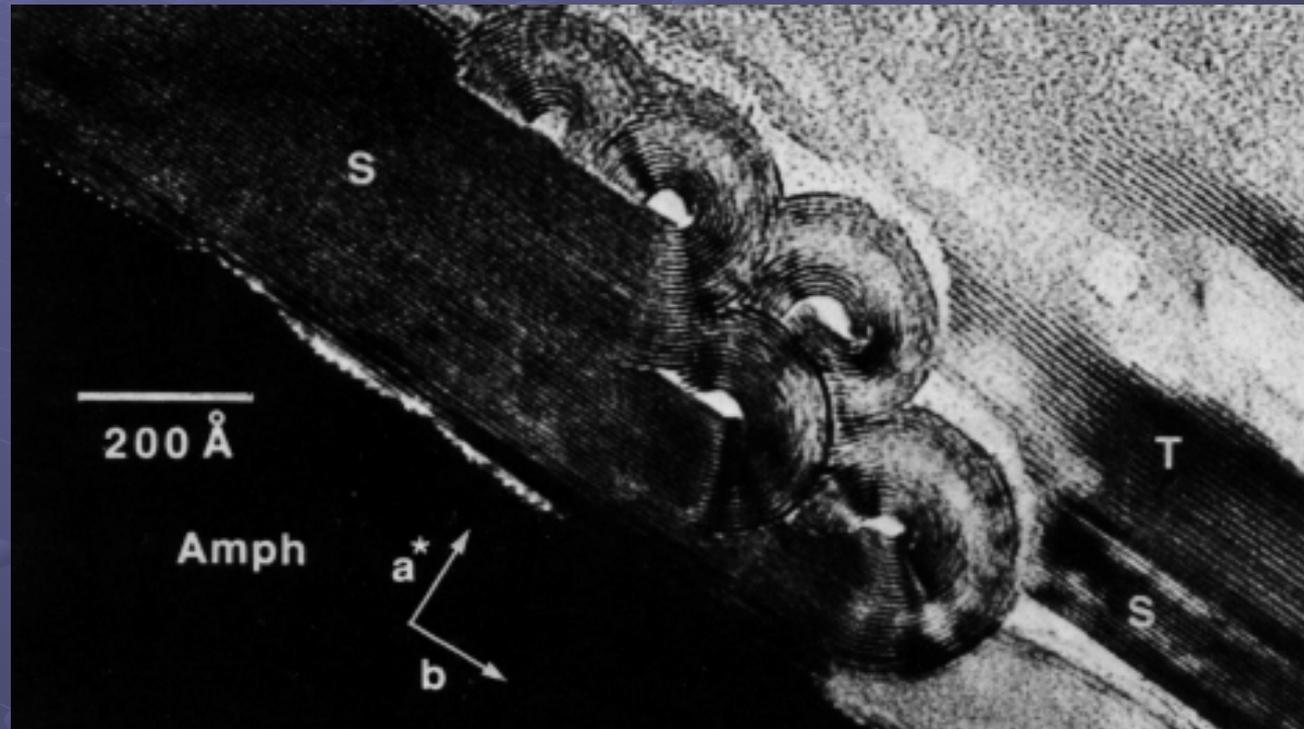
200 nm

Serpentina en HRTEM

Veblen and Busek (1979)
Science 206, 1398-1400.

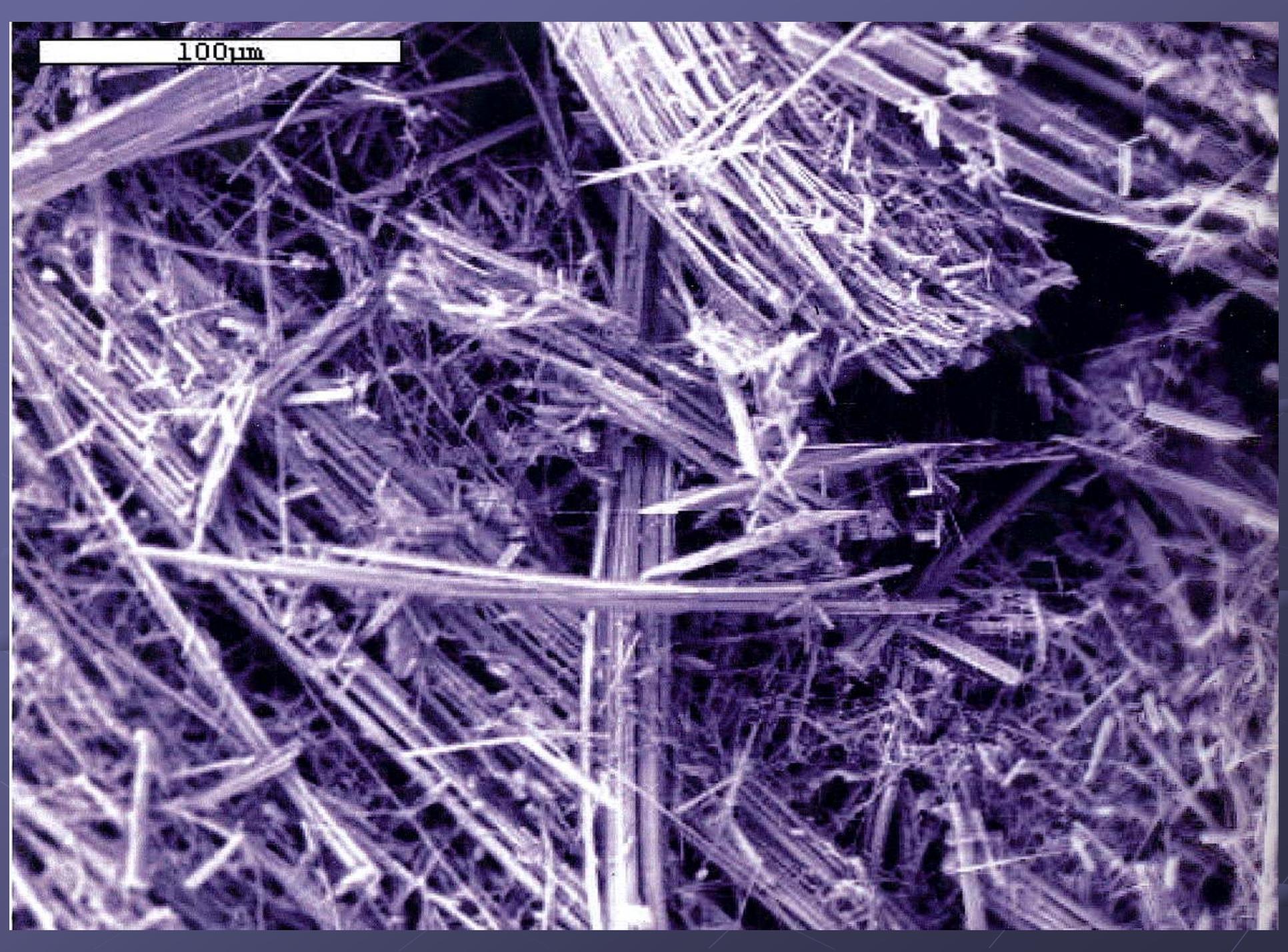


Nagby and Faust (1956)
Am. Mineralogist 41, 817-836.



S = serpentina T = talco

100µm



SERPENTINA: CAUSAS DE LAS VARIACIONES ESTRUCTURALES

- Las dimensiones laterales ideales de las capas T y O que componen la estructura de la serpentina no ajustan perfectamente → Distintas estructuras reflejan diferentes maneras de acomodar este desajuste.
- →1. Por sustitución de cationes de mayor tamaño por Si o de cationes de menor tamaño por Mg; el catión que cumple estos requisitos es el Al.
- →2. Por distorsión de las mallas tetraédrica y octaédrica ideales, que da lugar a una configuración deformada que puede estabilizarse por enlaces de hidrógeno interlaminares más fuertes.
- →3. Por curvatura de las láminas con la capa tetraédrica en la parte cóncava.

SERPENTINA: GÉNESIS

- → Alteración hidrotermal retrógrada de rocas ultrabásicas (dunitas, peridotitas, etc.) El mineral más frecuente por **metamorfismo retrógrado es la lizardita.**
- → Por **metamorfismo progrado** de serpentinitas preexistentes. El más frecuente es la **antigorita**, aunque a bajas temperaturas pueden aparecer mezclas de crisotilo y lizardita. **Bajo estas condiciones suelen formarse los asbestos.**
- → También puede formarse serpentina a partir de calizas dolomíticas o dolomías metamorfozadas. En este caso, no aparece asociada a magnetita y suele presentarse como venas de crisotilo o reemplazamientos de olivinos magnésicos.

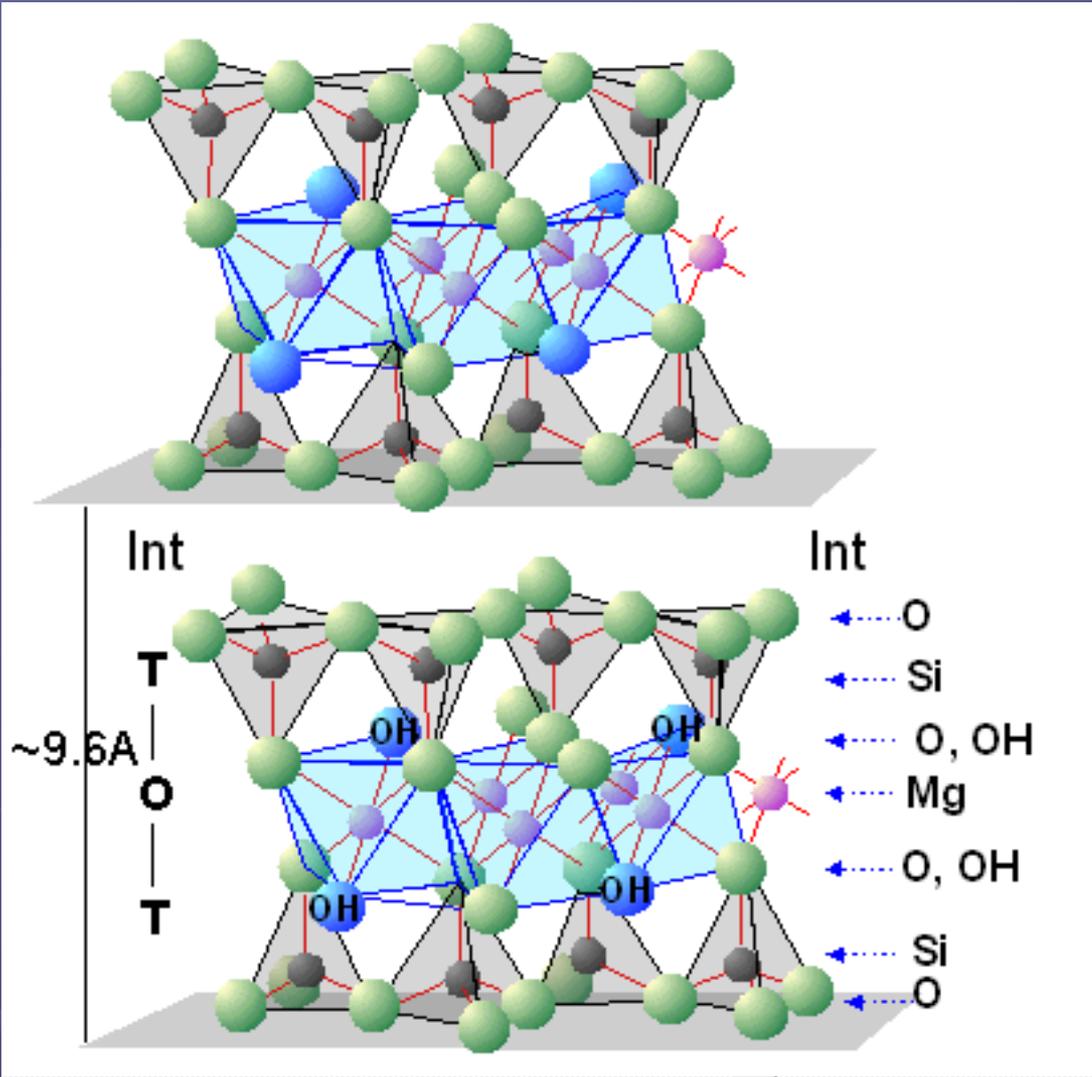
MINERALES 2/1

<p>1T+1 O + 1T = 7 Å carga eléctrica de la hoja≠0 1T+1 O + 1T+ Esp. int.= 9 Å</p>	Pirofillita	Talco
<p>carga eléctrica de la hoja: 0,2-0,6 1T+1 O+1T+ Esp. int.= 10→18Å Esp.Int.: cat.±hidratados (Ca,Na) (550°:10 Å ; 2H₂ O:14 Å; EG:17Å</p>	Esmectitas Al: momtmorillonita, beidellita. Fe: nontronita	Esmectitas Mg: saponita, estevensita, hectorita
<p>carga eléctrica de la hoja: 0,6-0,9 1T+1 O+ 1T+Esp. int.= 10→15Å Esp.Int.: cat.±hidratados (Ca,Na) (550°:10 Å ; 2H₂ O:14 Å; EG:14 Å</p>	Vermiculitas	Vermiculitas
<p>carga eléctrica de la hoja≠0,9 1T+1 O+ 1T+Esp. int.= 10Å Esp.Int.: cat. no hidratados (K)</p>	Ilita, Glauconita	
<p>carga eléctrica de la hoja≠1 1T+1 O+ 1T+Esp. int.≠10Å Esp.Int.: cationes no hidratados (K,Na)</p>	Micas Al: moscovita, fengita, paragonita Fe: celadonita	Micas Mg-Fe: biotita, lepidolita, flogopita
<p>carga eléctrica de la hoja≠2 1T+1 O+ 1T+Esp. int.≠10Å Esp.Int.: cationes no hidratados (Ca)</p>	Micas duras Al: margarita, clintonita	

Filosilicatos 2:1

Talco: $Mg_3 [Si_4O_{10}] (OH)_2$

Capa **trioctaédrica** (Al^{3+}) entre dos tetraédricas



T
O
T
T
O
T
T
O
T
T
O
T

- vdw

- vdw

Enlace débil (van der Waals) entre láminas T-O-T

TALCO: $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$

Si → Al en la capa tetraédrica en muy pequeñas proporciones.

Mg → Al, Fe^{2+} , Fe^{3+} o Mn. Se conoce una variedad en la que el níquel es el principal catión octaédrico. Los grupos (OH) pueden estar reemplazados por F.



Agregados masivos foliados o fibrosos, con color blanco, verdoso, gris o rosa dependiendo de la naturaleza de las impurezas, dureza muy baja y brillo céreo.

Génesis del Talco

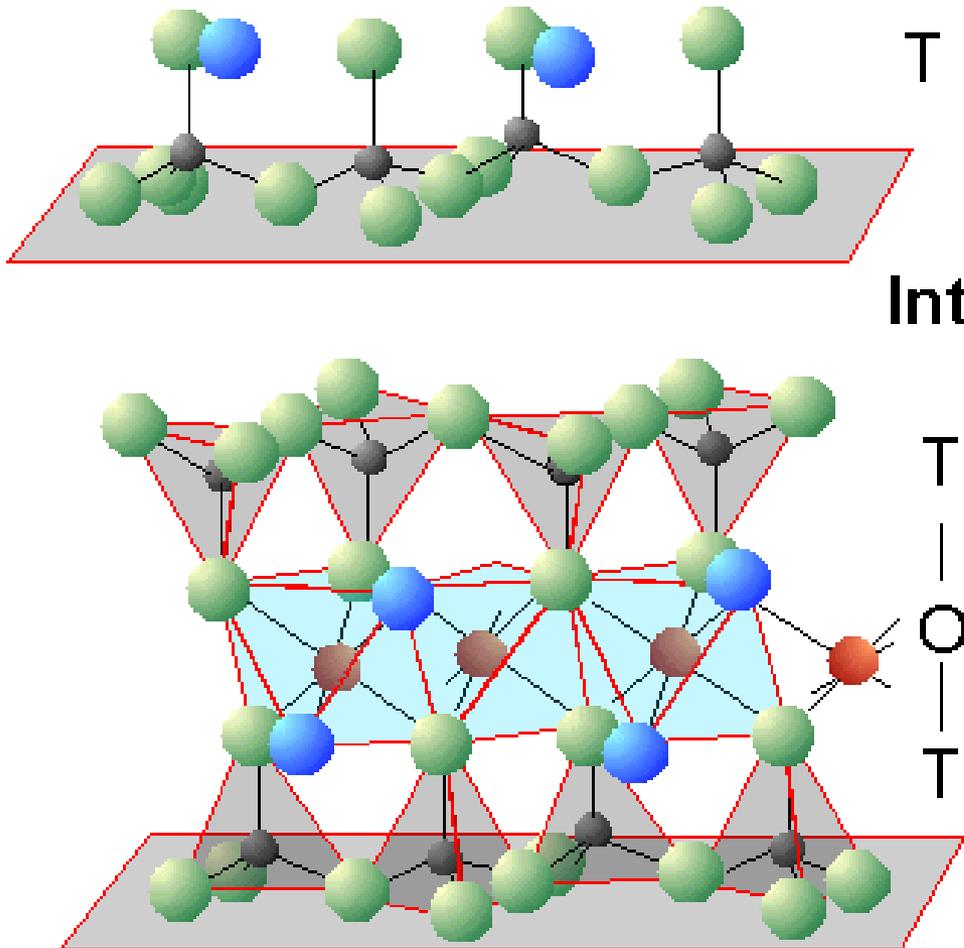
- La roca compuesta esencialmente por talco, junto a otros silicatos magnesianos se denomina **esteatita**.
- La formación de talco depende en gran medida de la disponibilidad de magnesio en el medio.
- Los depósitos de talco de interés comercial aparecen asociados principalmente a tres tipos de rocas

- 1. **Dolomías silíceas** afectadas por metamorfismo regional
- 2. Rocas **ultrabásicas** metamorfizadas o alteradas hidrotermalmente.
- 3. **Dolomías** afectadas por metamorfismo de contacto

Filosilicatos 2:1

Pirofilita: $\text{Al}_2 [\text{Si}_4\text{O}_{10}] (\text{OH})_2$

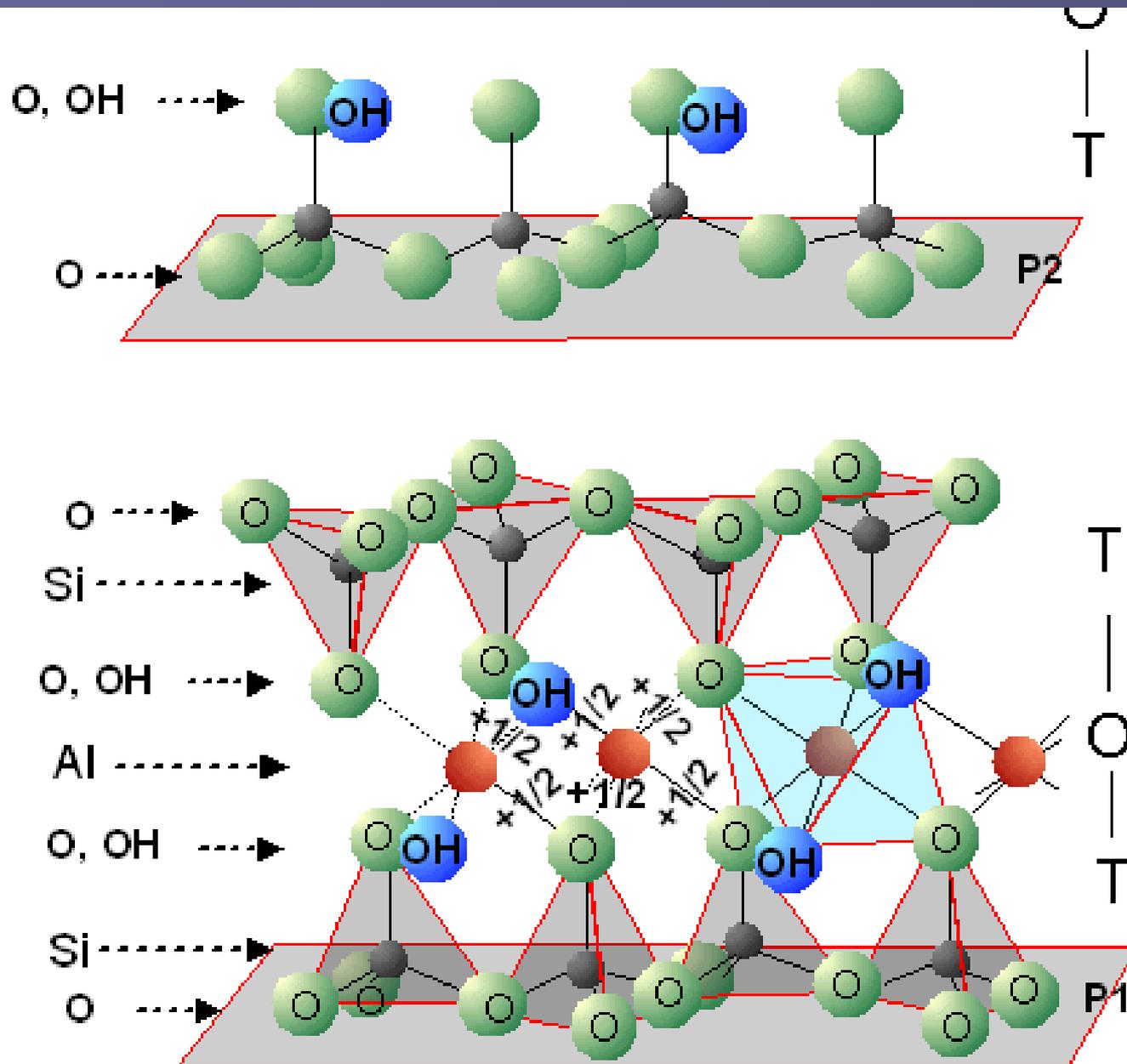
Capa dioctaédrica (Al^{3+})
entre dos tetraédricas



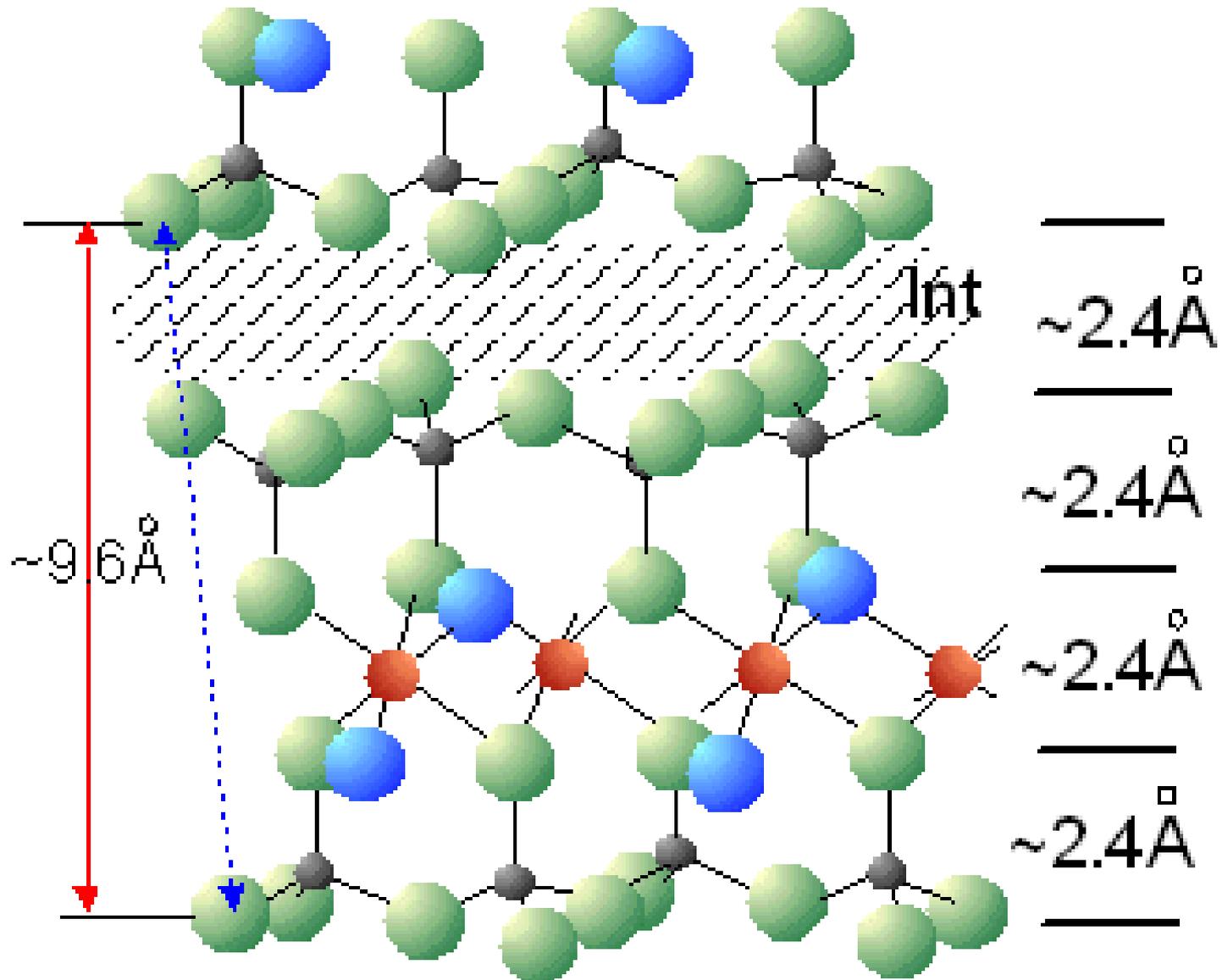
T
O
T
- vdw
T
O
T
- vdw
T
O
T

Enlace débil (van der Waals) entre láminas T-O-T

Filosilicatos 2:1: PIROFILITA



Filosilicatos 2:1 PIROFILITA



PROPIEDADES Y GÉNESIS de la Pirofilita

Grano muy fino, como agregados aciculares radiados o como agregados masivos esferulíticos.

Las características más distintivas son su baja dureza, su brillo graso y su tacto untuoso.

Génesis

- Es un mineral poco frecuente que necesita litologías muy ricas en Al para formarse.
- Aparece en **rocas metamórficas** de la facies de los esquistos verdes formadas a partir de sedimentos arcillosos.
- También puede formarse por alteración hidrotermal de rocas y minerales menos alumínicos (p.ej., moscovita o feldespatos).