

Minerales y Materiales terrestres

Patrones en la naturaleza: minerales

1. Minerales: ¿Por qué preocuparse?
2. Átomos, iones e isótopos de los elementos.
3. Unión atómica y formación de compuestos químicos.
4. Minerales: los bloques de construcción de rocas.
Estructura interna en relación a propiedades físicas
5. Introducción a las rocas.

Minerales: ¿Por qué estudiarlos?

Las materias primas para casi todos los productos manufacturados que utilizamos se obtienen de **minerales**

Ejemplos:

- **Aluminio:** *Latas de refrescos*
- **Grafito (Carbón):** *Lápiz de plomo y lubricante*
- **Cobre:** *Componentes eléctricos y cable*
- **Talco:** *Talco para bebés*
- **Plata, oro, piedras preciosas:** *Joyería*
- **Silicio:** *Chips de ordenador*

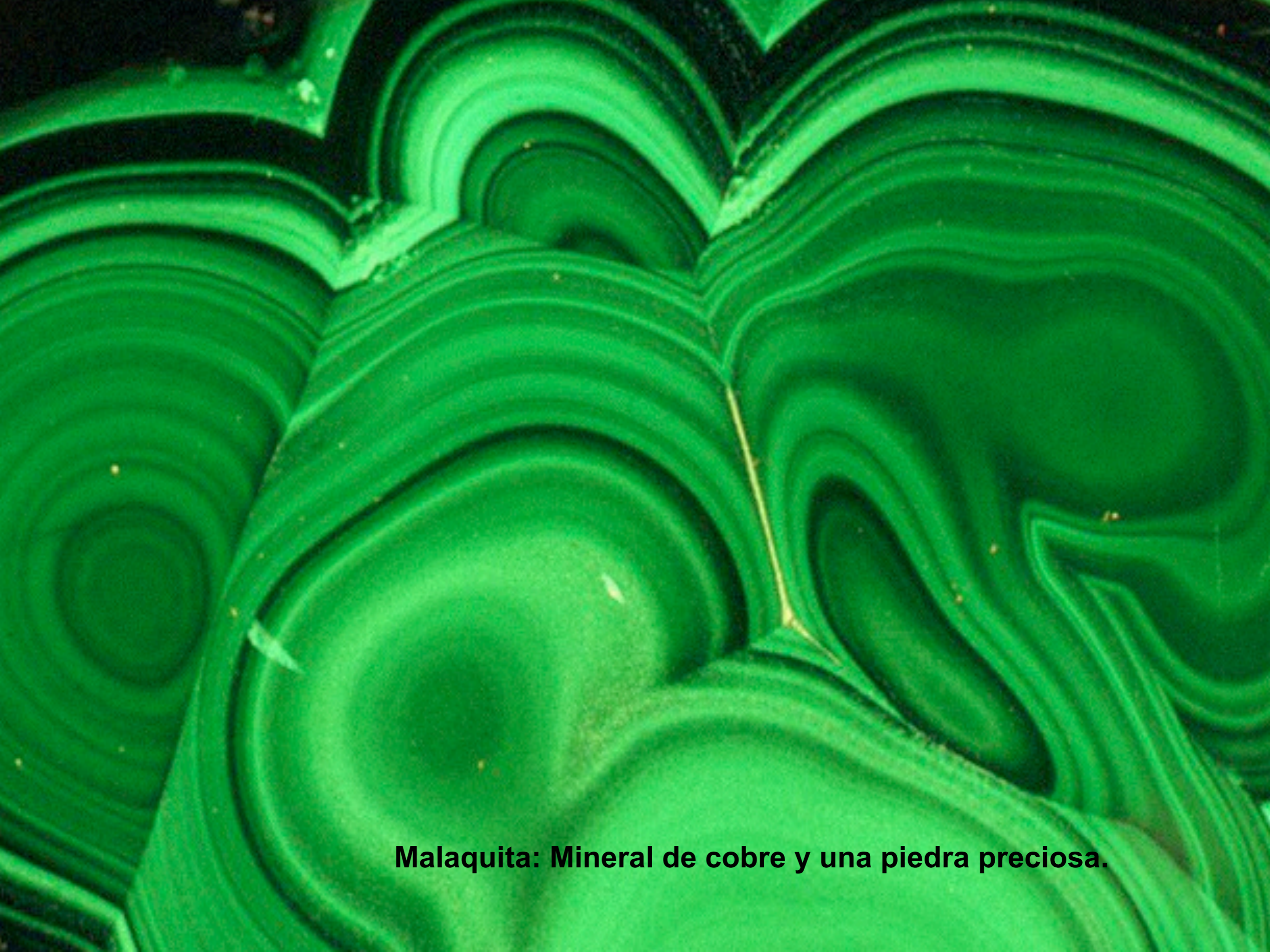
Minerales y Rocas

Para que sea considerado un **mineral**:

- Debe aparecer de forma natural.
- Debe ser inorgánico.
- Debe ser un sólido.
- Debe poseer una estructura interna ordenada, es decir, sus átomos deben estar dispuestos según un modelo definido.
- Debe tener una composición química definida, que puede variar dentro de unos límites.

Para que sea considerado una **roca**:

- Debe ser de forma natural.
- Debe ser sólido.
- Debe estar compuesto de materia mineral, o parecida a mineral (mineraloides, vidrio, compuestos orgánicos, etc.). Agregados de varias clases minerales, unidos y conservando sus propiedades.



Malaquita: Mineral de cobre y una piedra preciosa.



Cuarzo: fuente de silicio utilizado en hacer chips de computadora

Galena: mineral de plomo





Minerales: ¿Por qué estudiarlos?

Otras razones:

- Las rocas nos informan sobre los peligros geológicos, como las erupciones volcánicas, terremotos, etc., lo que nos permite tomar mejores decisiones sobre cómo interactuamos con la Tierra y utilizar sus recursos (por ejemplo, ubicar y diseñar edificios).
- Las rocas contienen pistas importantes para comprender los procesos de desgaste y erosión. Esta información puede ayudarnos a usar los recursos de la Tierra de manera más efectiva (por ejemplo, extracción de recursos minerales y petroleros, conservación del suelo, degradación de estructuras de concreto, etc.).
- Las rocas nos permiten comprender nuestro pasado y ubicar nuestras vidas en un contexto evolutivo adecuado.

Comprender la materia ...

Para entender los minerales necesitamos entender la materia y cómo está organizada.

Los tres estados de la materia:

- Sólido
- Líquido
- Gas

Estados de materia

- **Sólidos:** Átomos y moléculas organizados en estructuras fijas con una forma definida (cristales, vidrio, plásticos). ¡Los átomos se mueven (vibran) incluso en un sólido! Solo limitado a un sólido.
- **Líquidos:** Mezclas fluidas de átomos y moléculas existentes como átomos o moléculas cargadas (por ejemplo, "iones"). Los átomos en las soluciones pueden formar asociaciones sueltas con cada uno a través de "enlaces" electrónicos transitorios. Sin embargo, el líquido carece de una estructura fija, como la que se ve en la mayoría de los sólidos.
- **Gases-Fluidos** en los que los átomos y las moléculas están en movimiento rápido, moviéndose libremente sin estructura fija. Los gases se expanden para llenar el espacio disponible.

Átomos, elementos y compuestos: Bloques de construcción de minerales

Elementos: Diferentes tipos de átomos que, en su **forma pura**, no pueden dividirse en otras unidades más pequeñas sin cambiar sus propiedades.

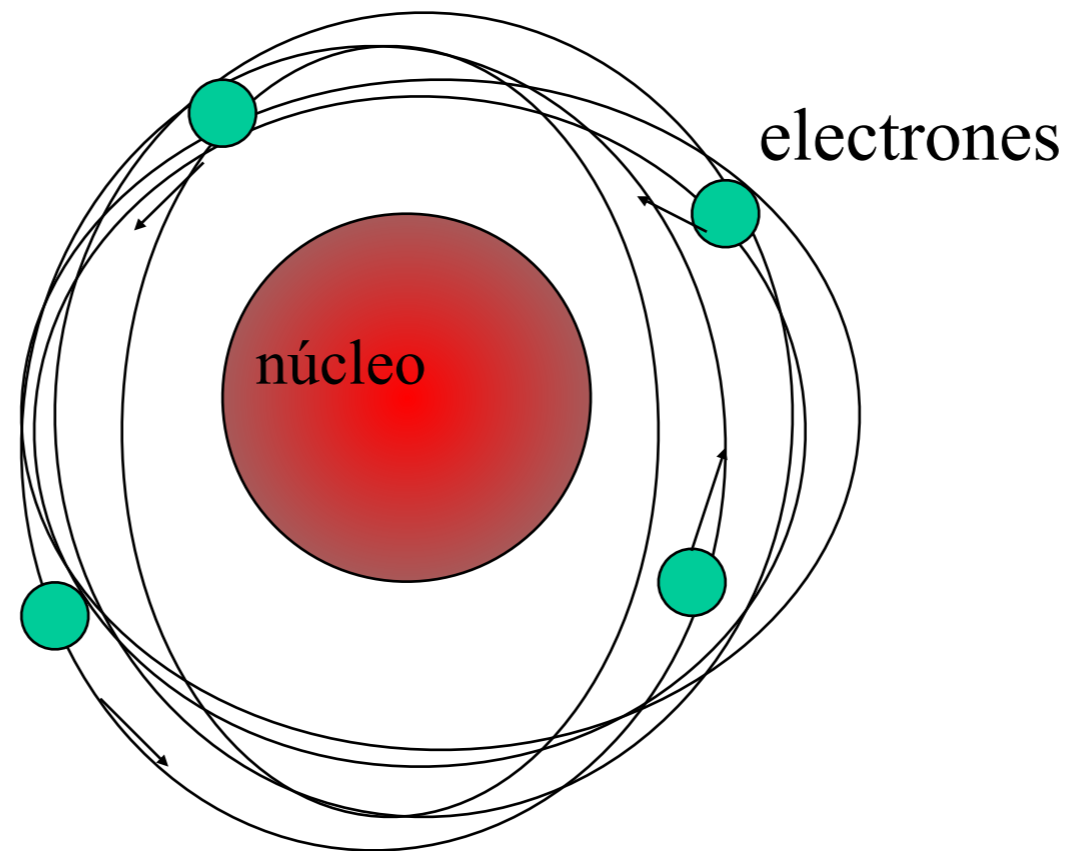
Átomo: La división más pequeña de un elemento, que aún posee las propiedades químicas únicas del elemento.

Compuestos: Dos o más átomos unidos entre sí. Puede estar compuesto de átomos del mismo elemento, o combinaciones de varios elementos diferentes.

¿Qué es un átomo?

Un **átomo** se compone de:

- **Un núcleo:** Región central del átomo donde la mayoría de la masa reside. Compuesto por **protones** y **neutrones**.
- **Electrones:** Alta velocidad casi "sin masa" partículas de carga negativa que orbitan el núcleo.

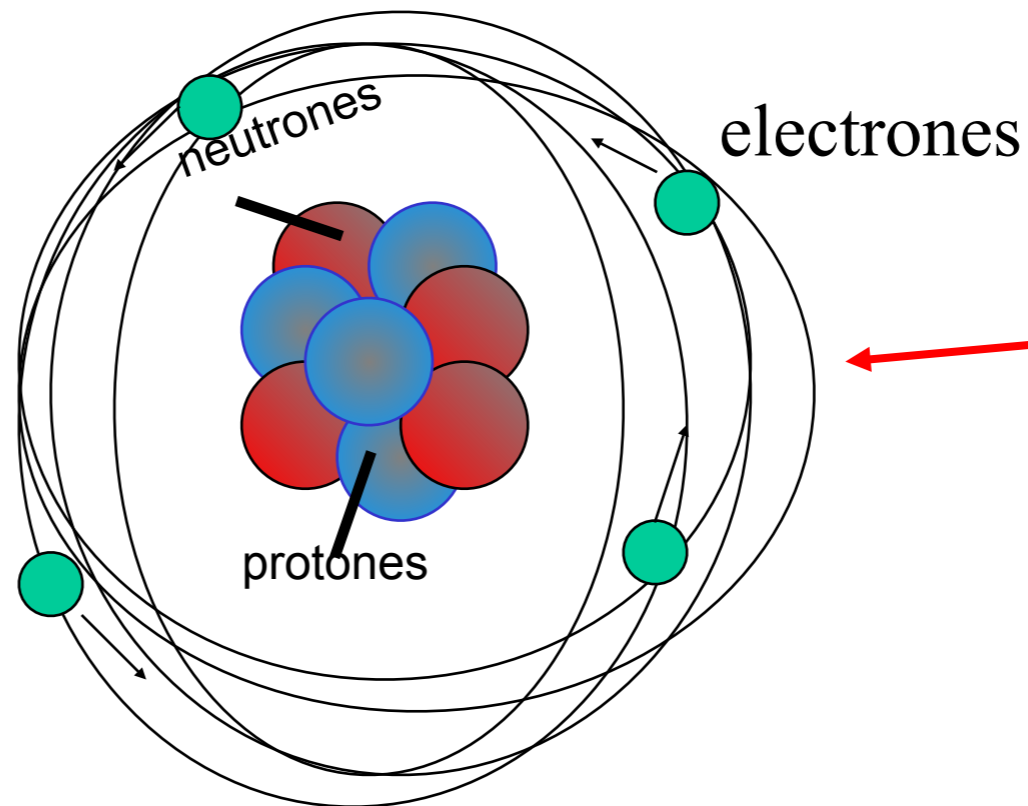


El núcleo contiene:

Protones = Partículas con una masa de 1.0 y una carga eléctrica positiva.

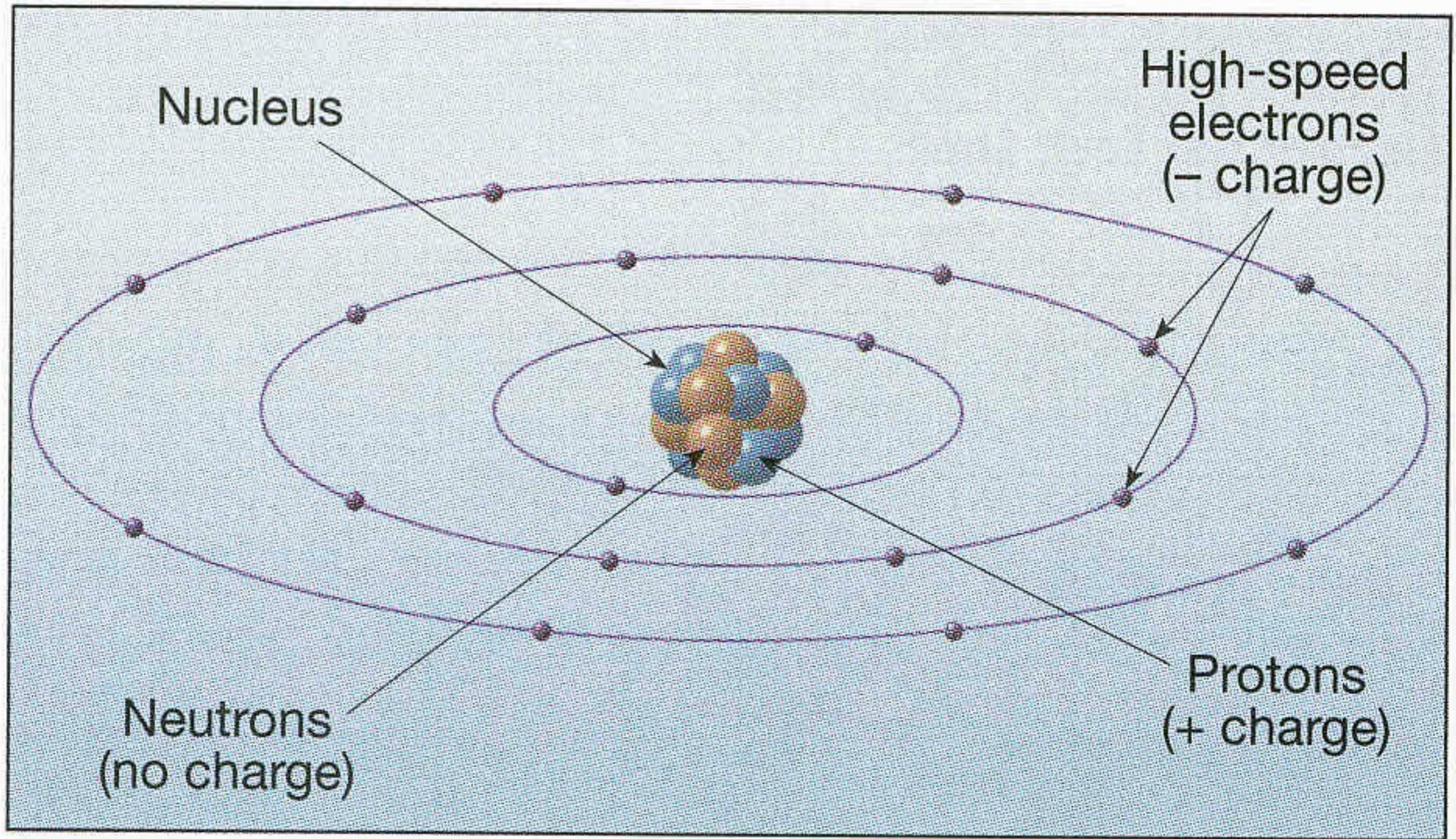
Neutrones = Partículas con una masa de 1.0 y una carga eléctrica neutra. Los neutrones pueden ser considerado como un protón unido a un electrón.

Un solo
átomo



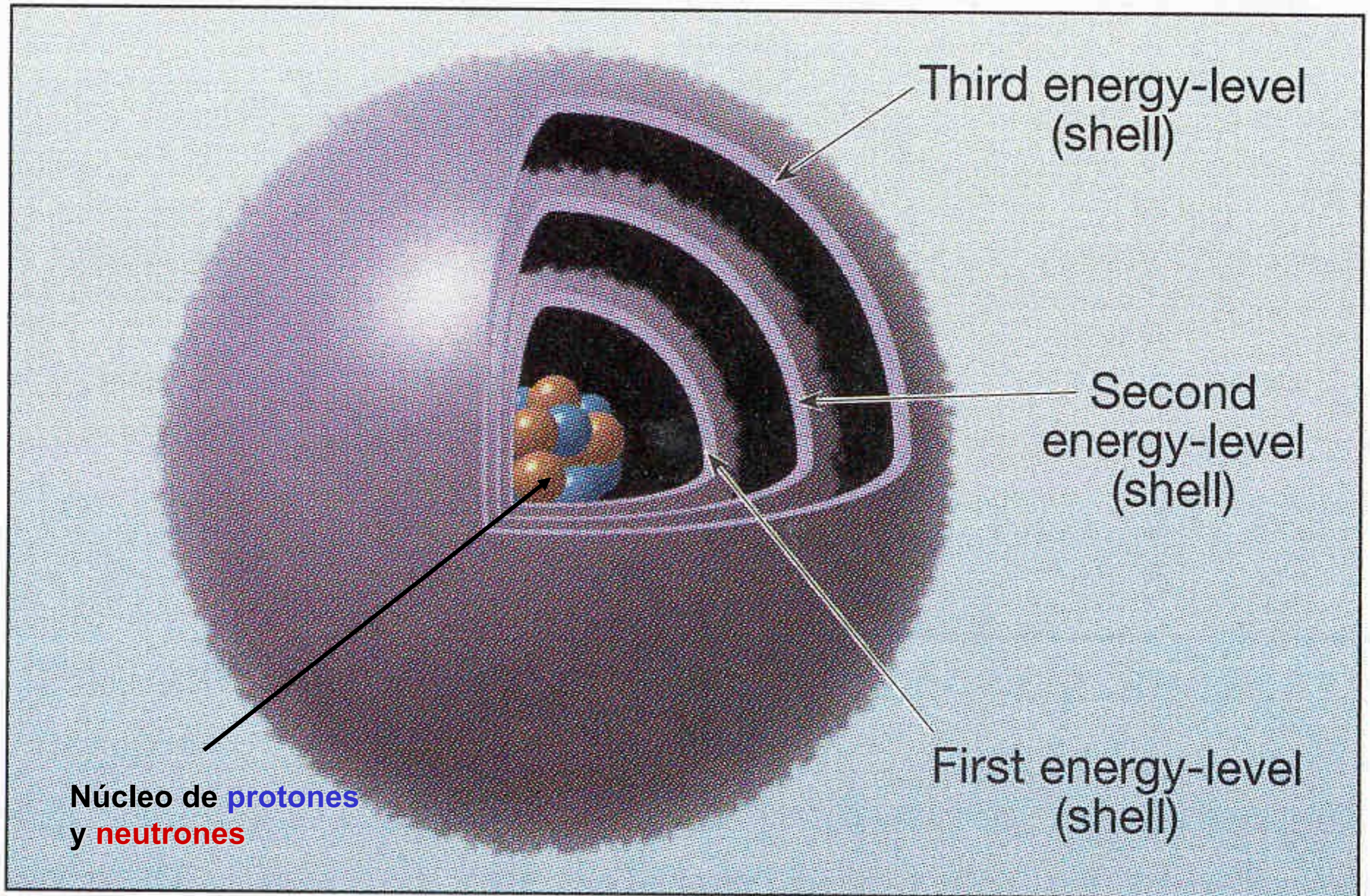
Orbitando el núcleo son **electrones** esencialmente no tiene masa y es una carga negativa.

Un modelo simple de "Bohr" para un solo átomo:



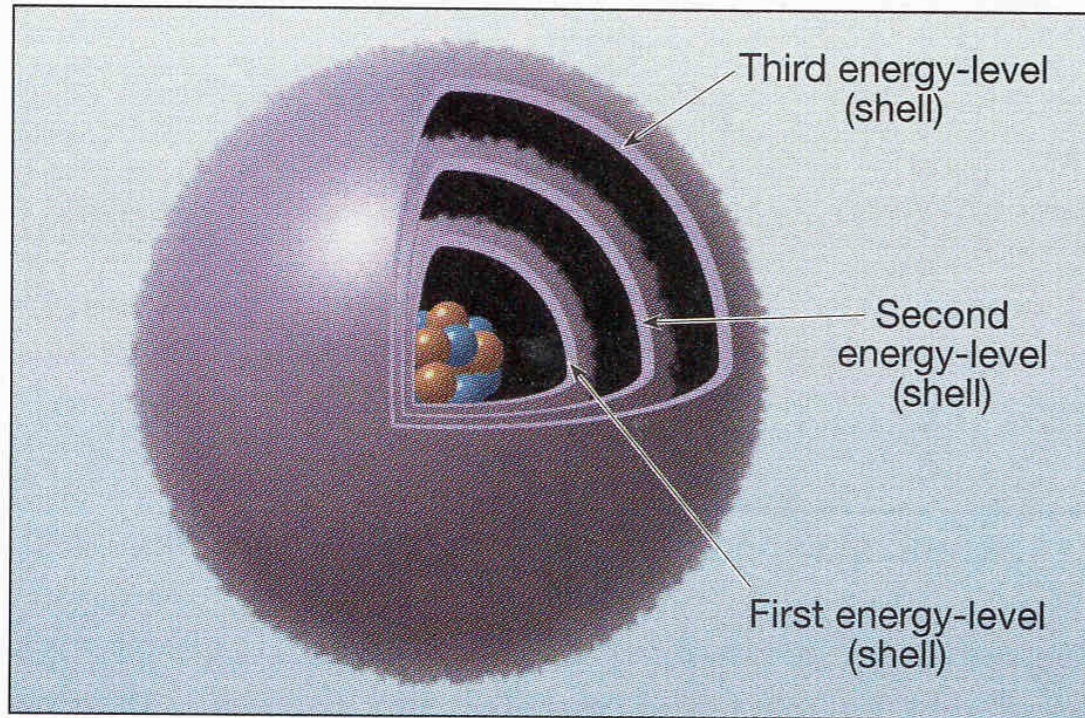
A.

...en realidad



B.

Tipos de átomos y elementos



Número de **protones** en el núcleo de un elemento se llama número atómico.

Los elementos se distinguen entre sí por su número atómico.

B.

Ejemplos: Todos los átomos de helio tienen 2 protones.

- Carbón " 6 6 "
- Uranio " 92 "

Isótopos: mismo elemento, masa diferente

Variaciones de masa en elementos:

El número de protones más el número de neutrones en el núcleo define la masa atómica del elemento.

Sin embargo, la mayoría de los elementos vienen en diferentes "especies", versiones que difieren ligeramente en masa debido a que tienen diferentes números de neutrones en el núcleo.

Estas "especies" de elementos se llaman **isótopos**.

Isótopos: átomos que varían en la cantidad de neutrones en el núcleo

De nuevo ... las variaciones de masa del mismo elemento son llamado "isótopos".

Muchos isótopos son inestables y se desintegran mediante un proceso llamado desintegración radiactiva donde se emiten partículas y / o energía del núcleo

Ejemplo: **Carbono-14**

^{14}C es *inestable*

La tasa de desintegración radiactiva es constante, por lo que ¡pueden usarse como una especie de reloj para fechar rocas!

Clasificando los elementos

Repasemos el uso de Carbon como ejemplo:

Número de protones determina el tipo de átomo
6 protones = carbono

El número de neutrones en un átomo puede variar.

El número de neutrones más el número de protones es igual a masa atómica”.

Aquí están los tres isótopos de carbono:

6 protones y 6 neutrones: número de masa = 12

6 protones y 7 neutrones: número de masa = 13

6 protones y 8 neutrones: número de masa = 14

Como lo escribimos



Los elementos se clasifican por el número de protones en el núcleo (es decir, su número atómico)

Tabla periódica de la **elementos** es igual a # de protones

Tendency to lose outermost electrons to uncover full outer shell

1
H
1.0080
Hydrogen

2
He
4.003
Helium

Atomic number
Symbol of element
Atomic weight
Name of element

- Metals
- Transition metals
- Nonmetals
- Noble gases
- Lanthanide series
- Actinide series

Tendency to fill outer shell by sharing electrons

Tendency to gain electrons to make full outer shell

Noble gases (inert)

IA	IIA	Tendency to lose electrons										III A	IV A	V A	VI A	VII A	VIII A
3 Li 6.939 Lithium	4 Be 9.012 Beryllium	21 Sc 44.96 Scandium	22 Ti 47.90 Titanium	23 V 50.94 Vanadium	24 Cr 52.00 Chromium	25 Mn 53.94 Manganese	26 Fe 55.85 Iron	27 Co 58.93 Cobalt	28 Ni 58.71 Nickel	29 Cu 63.54 Copper	30 Zn 65.37 Zinc	13 Al 26.98 Aluminum	14 Si 28.09 Silicon	15 P 30.974 Phosphorus	16 S 32.064 Sulfur	17 Cl 35.453 Chlorine	18 Ar 39.943 Argon
11 Na 22.990 Sodium	12 Mg 24.31 Magnesium	39 Y 88.91 Yttrium	40 Zr 91.22 Zirconium	41 Nb 92.91 Niobium	42 Mo 95.94 Molybdenum	43 Tc (99) Technetium	44 Ru 101.1 Ruthenium	45 Rh 102.90 Rhodium	46 Pd 106.4 Palladium	47 Ag 107.87 Silver	48 Cd 112.40 Cadmium	31 Ga 69.72 Gallium	32 Ge 72.59 Germanium	33 As 74.92 Arsenic	34 Se 78.96 Selenium	35 Br 79.909 Bromine	36 Kr 83.80 Krypton
19 K 39.102 Potassium	20 Ca 40.08 Calcium	57 TO 71	72 Hf 178.49 Hafnium	73 Ta 180.95 Tantalum	74 W 183.85 Tungsten	75 Re 186.2 Rhenium	76 Os 190.2 Osmium	77 Ir 192.2 Iridium	78 Pt 195.09 Platinum	79 Au 197.0 Gold	80 Hg 200.59 Mercury	49 In 114.82 Indium	50 Sn 118.69 Tin	51 Sb 121.75 Antimony	52 Te 127.60 Tellurium	53 I 126.90 Iodine	54 Xe 131.30 Xenon
37 Rb 85.47 Rubidium	38 Sr 87.62 Strontium	55 Cs 132.91 Cesium	56 Ba 137.34 Barium	77 Lu 174.97 Lutetium	78 Hf 178.49 Hafnium	79 Ta 180.95 Tantalum	80 W 183.85 Tungsten	81 Re 186.2 Rhenium	82 Os 190.2 Osmium	83 Ir 192.2 Iridium	84 Pt 195.09 Platinum	81 Tl 204.37 Thallium	82 Pb 207.19 Lead	83 Bi 208.98 Bismuth	84 Po (213) Polonium	85 At (210) Astatine	86 Rn (222) Radon
87 Fr (223) Francium	88 Ra 226.05 Radium	89 TO 103	89 Ac (227) Actinium	90 Th 232.04 Thorium	91 Pa (231) Protactinium	92 U 238.03 Uranium	93 Np (237) Neptunium	94 Pu (242) Plutonium	95 Am (243) Americium	96 Cm (247) Curium	97 Bk (249) Berkelium	98 Cf (251) Californium	99 Es (254) Einsteinium	100 Fm (253) Fermium	101 Md (256) Mendelevium	102 No (254) Nobelium	103 Lw (257) Lawrencium

6 => 6 protons

Clasificando a los Elegantes

112 conocidos
elementos
 Solo 92 ocurren
 naturalmente

Tendency to lose
 outermost electrons
 to uncover full
 outer shell

1
H
 1.0080
 Hydrogen

IA 3 Li 6.933 Lithium	IIA 4 Be 9.012 Beryllium
11 Na 22.990 Sodium	12 Mg 24.31 Magnesium
19 K 39.102 Potassium	20 Ca 40.08 Calcium
37 Rb 85.47 Rubidium	38 Sr 87.62 Strontium
55 Cs 132.91 Cesium	56 Ba 137.34 Barium
87 Fr (223) Francium	88 Ra 226.05 Radium

III B 21 Sc 44.96 Scandium	IV B 22 Ti 47.90 Titanium	V B 23 V 50.94 Vanadium	VI B 24 Cr 52.00 Chromium	VII B 25 Mn 53.94 Manganese	VIII B 26 Fe 55.85 Iron	VIII B 27 Co 58.93 Cobalt	VIII B 28 Ni 58.71 Nickel	IB 29 Cu 63.54 Copper	II B 30 Zn 65.37 Zinc
39 Y 88.91 Yttrium	40 Zr 91.22 Zirconium	41 Nb 92.91 Niobium	42 Mo 95.94 Molybdenum	43 Tc (99) Technetium	44 Ru 101.1 Ruthenium	45 Rh 102.90 Rhodium	46 Pd 106.4 Palladium	47 Ag 107.87 Silver	48 Cd 112.40 Cadmium
57 TO 71	72 Hf 178.49 Hafnium	73 Ta 180.95 Tantalum	74 W 183.85 Tungsten	75 Re 186.2 Rhenium	76 Os 190.2 Osmium	77 Ir 192.2 Iridium	78 Pt 195.08 Platinum	79 Au 197.0 Gold	80 Hg 200.59 Mercury

Tendency to fill
 outer shell by
 sharing electrons

Tendency to gain electrons
 to make full
 outer shell

III A 5 B 10.81 Boron	IVA 6 C 12.011 Carbon	VA 7 N 14.007 Nitrogen	VIA 8 O 15.9994 Oxygen	VII A 9 F 18.998 Fluorine
13 Al 26.98 Aluminum	14 Si 28.09 Silicon	15 P 30.974 Phosphorus	16 S 32.064 Sulfur	17 Cl 35.453 Chlorine
31 Ga 69.72 Gallium	32 Ge 72.59 Germanium	33 As 74.92 Arsenic	34 Se 78.96 Selenium	35 Br 79.909 Bromine
49 In 114.82 Indium	50 Sn 118.69 Tin	51 Sb 121.75 Antimony	52 Te 127.60 Tellurium	53 I 126.90 Iodine
81 Tl 204.37 Thallium	82 Pb 207.19 Lead	83 Bi 208.98 Bismuth	84 Po (213) Polonium	85 At (210) Astatine

Noble gases
 (inert)

VIII A 2 He 4.003 Helium
10 Ne 20.183 Neon
18 Ar 39.943 Argon
36 Kr 83.80 Krypton
54 Xe 131.30 Xenon
86 Rn (222) Radon

57 LA 138.91 Lanthanum	58 Ce 140.12 Cerium	59 Pr 140.91 Praseodymium	60 Nd 144.24 Neodymium	61 Pm (147) Promethium	62 Sm 150.35 Samarium	63 Eu 151.96 Europium	64 Gd 157.25 Gadolinium	65 Tb 158.92 Terbium	66 Dy 162.50 Dysprosium	67 Ho 164.93 Holmium	68 Er 167.26 Erbium	69 Tm 168.93 Thulium	70 Yb 173.04 Ytterbium	71 Lu 174.97 Lutetium
89 Ac (227) Actinium	90 Th 232.04 Thorium	91 Pa (231) Protactinium	92 U 238.03 Uranium	93 Np (237) Neptunium	94 Pu (242) Plutonium	95 Am (243) Americium	96 Cm (247) Curium	97 Bk (249) Berkelium	98 Cf (251) Californium	99 Es (254) Einsteinium	100 Fm (253) Fermium	101 Md (256) Mendelevium	102 No (254) Nobelium	103 Lw (257) Lawrencium

Clasificando los elementos

Has oído hablar de *muchos* de estos elementos, por ejemplo:

Tendency to lose outermost electrons to uncover full outer shell

Noble gases (inert)

1
H
1.0080
Hydrogen

2
He
4.003
Helium

Atomic number
Symbol of element
Atomic weight
Name of element

- Metals
- Transition metals
- Nonmetals
- Noble gases
- Lanthanide series
- Actinide series

Tendency to fill outer shell by sharing electrons

Tendency to gain electrons to make full outer shell

IA	IIA	Tendency to lose electrons										IIIA	IVA	VIA	VIIA	VIIIA						
3 Li 6.933 Lithium	4 Be 9.012 Beryllium	11 Na 22.990 Sodium	12 Mg 24.31 Magnesium	19 K 39.102 Potassium	20 Ca 40.08 Calcium	21 Sc 44.96 Scandium	22 Ti 47.90 Titanium	23 V 50.94 Vanadium	24 Cr 52.00 Chromium	25 Mn 53.94 Manganese	26 Fe 55.85 Iron	27 Co 58.93 Cobalt	28 Ni 58.71 Nickel	29 Cu 63.54 Copper	30 Zn 65.37 Zinc	31 Ga 69.72 Gallium	32 Ge 72.59 Germanium	33 As 74.92 Arsenic	34 Se 78.96 Selenium	35 Br 79.909 Bromine	36 Kr 83.80 Krypton	
37 Rb 85.47 Rubidium	38 Sr 87.62 Strontium	39 Y 88.91 Yttrium	40 Zr 91.22 Zirconium	41 Nb 92.91 Niobium	42 Mo 95.94 Molybdenum	43 Tc (99) Technetium	44 Ru 101.1 Ruthenium	45 Rh 102.90 Rhodium	46 Pd 106.4 Palladium	47 Ag 107.87 Silver	48 Cd 112.40 Cadmium	49 In 114.82 Indium	50 Sn 118.69 Tin	51 Sb 121.75 Antimony	52 Te 127.60 Tellurium	53 I 126.90 Iodine	54 Xe 131.30 Xenon					
55 Cs 132.91 Cesium	56 Ba 137.34 Barium	57 TO 71 Lanthanide series	72 Hf 178.49 Hafnium	73 Ta 180.95 Tantalum	74 W 183.85 Tungsten	75 Re 186.2 Rhenium	76 Os 190.2 Osmium	77 Ir 192.2 Iridium	78 Pt 195.09 Platinum	79 Au 197.0 Gold	80 Hg 200.59 Mercury	81 Tl 204.37 Thallium	82 Pb 207.19 Lead	83 Bi 208.98 Bismuth	84 Po (210) Polonium	85 At (210) Astatine	86 Rn (222) Radon					

Calcio

Titanio

Hierro

Aluminio

Oxígeno

Helio

Oro

57 La 138.91 Lanthanum	58 Ce 140.12 Cerium	59 Pr 140.91 Praseodymium	60 Nd 144.24 Neodymium	61 Pm (147) Promethium	62 Sm 150.35 Samarium	63 Eu 151.96 Europium	64 Gd 157.25 Gadolinium	65 Tb 158.92 Terbium	66 Dy 162.50 Dysprosium	67 Ho 164.93 Holmium	68 Er 167.26 Erbium	69 Tm 168.93 Thulium	70 Yb 173.04 Ytterbium	71 Lu 174.97 Lutetium
89 Ac (227) Actinium	90 Th 232.04 Thorium	91 Pa (231) Protactinium	92 U 238.03 Uranium	93 Np (237) Neptunium	94 Pu (242) Plutonium	95 Am (243) Americium	96 Cm (247) Curium	97 Bk (249) Berkelium	98 Cf (251) Californium	99 Es (254) Einsteinium	100 Fm (253) Fermium	101 Md (256) Mendelevium	102 No (254) Nobelium	103 Lw (257) Lawrencium

Iones: átomos cargados

Los átomos que pierden o ganan electrones desarrollan una carga.

- Cuando los átomos ceden o ganan electrones, ellos ya no son eléctricamente neutros. En otras palabras, toman una carga eléctrica.
- Cualquier átomo que posee una carga se llama "**ion**".
- Los átomos con carga positiva se llaman "**Cationes**".
- Los que tienen una carga negativa se llaman "**Aniones**".

Hacer minerales

Diferentes elementos se combinan para hacer químicos compuestos.

- Ejemplo 1: agua (2 átomos de hidrógeno + 1 átomo de oxígeno = H₂O)
- Ejemplo 2: sal (1 átomo de sodio + 1 átomo de cloro = NaCl)

Los minerales son compuestos naturales que se clasifican por sus:

- Composición química
- Estructura interna ("atómica")

Ejemplo: cuarzo



Cuarzo contiene:

silicio (Si) y
oxígeno (O)

elemento
nombre

símbolo

La fórmula química para el cuarzo es: SiO_2

¿Qué son los minerales?

Definición de un mineral:

Para ser considerado un mineral, debe:

- 1) Ocurrir naturalmente
- 2) Ser inorgánico
- 3) Ser un sólido
- 4) Poseer un estructura interna ordenada
- 5) Tener un composición química definida

Hacer compuestos

Enlace atómico

¿Cómo se combinan los diferentes elementos para formar compuestos?

Por unión entre átomos!

3 formas principales:

“Unión Iónico” - préstamo de electrones

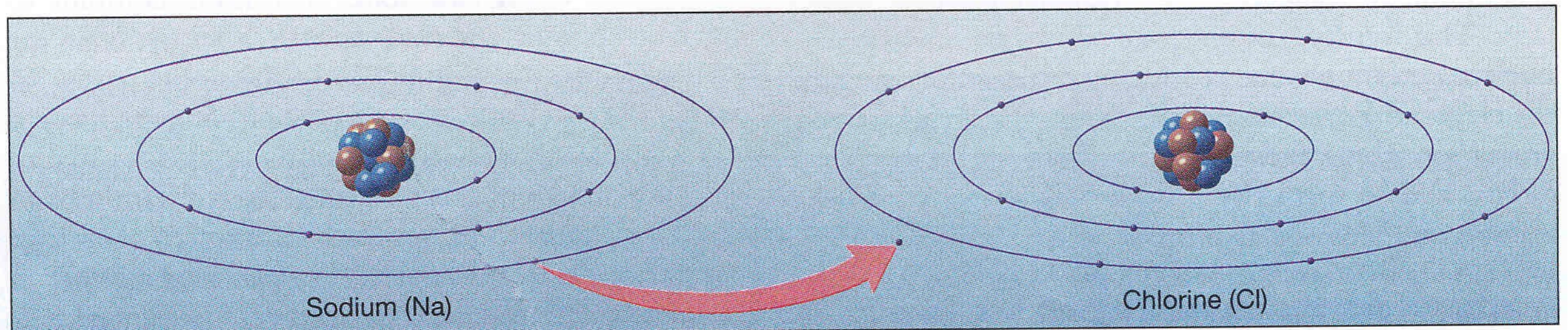
“Unión Covalente” - compartiendo electrones

“Unión Metálico” - los electrones son libres de moverse de un átomo a otro

Enlace atómico

Enlace iónico

Ejemplo: sal de mesa: sodio (Na) y cloro (Cl)



El sodio abandona un electrón convirtiéndose un catión cargado positivamente cargado.

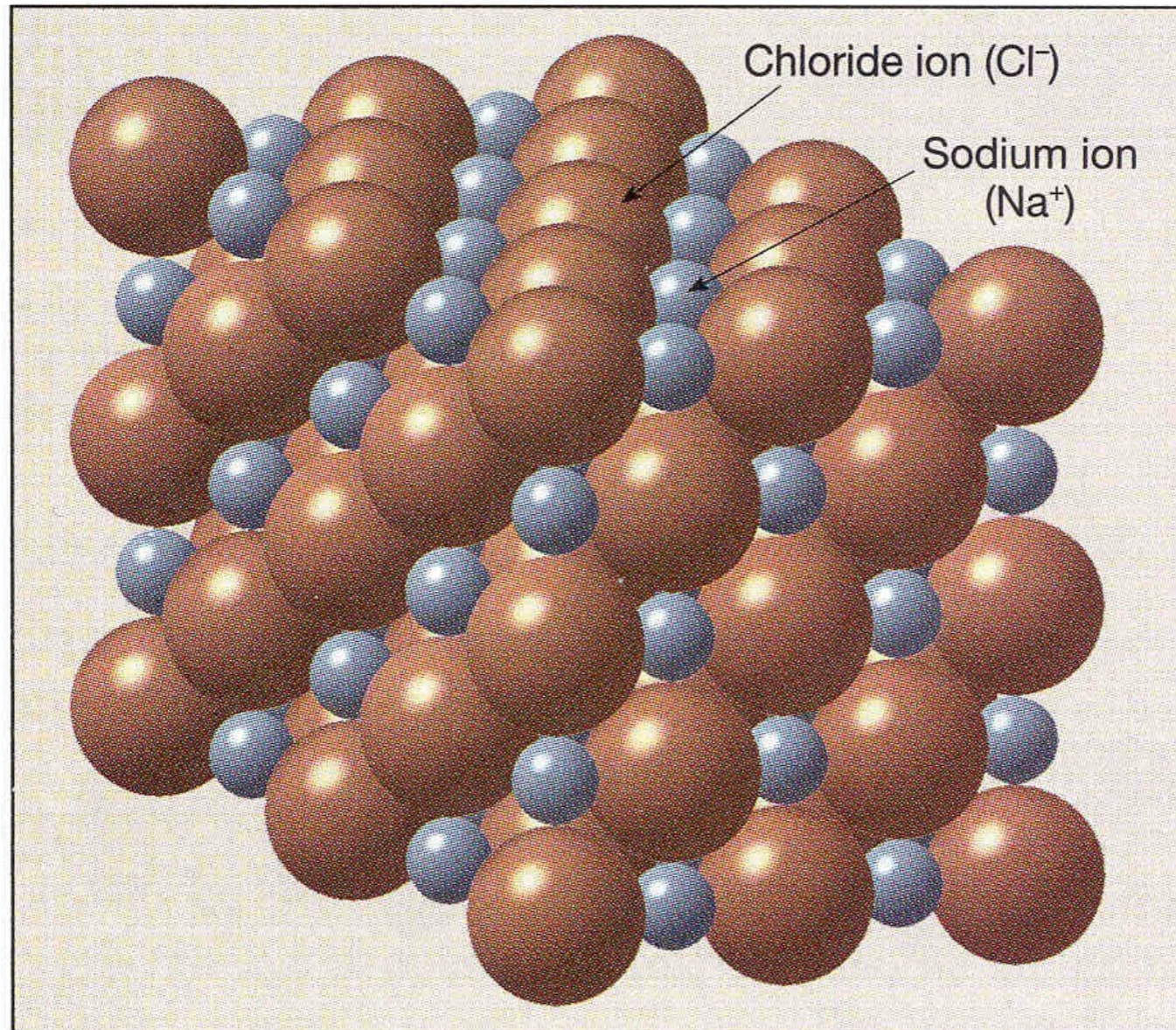
El cloro recoge el electrón de sodio tomando convertirse un anión cargado negativamente

Los átomos se unen en función de estas diferencias de carga.

Enlace iónico

Ejemplo: sodio (Na) y cloro (Cl)

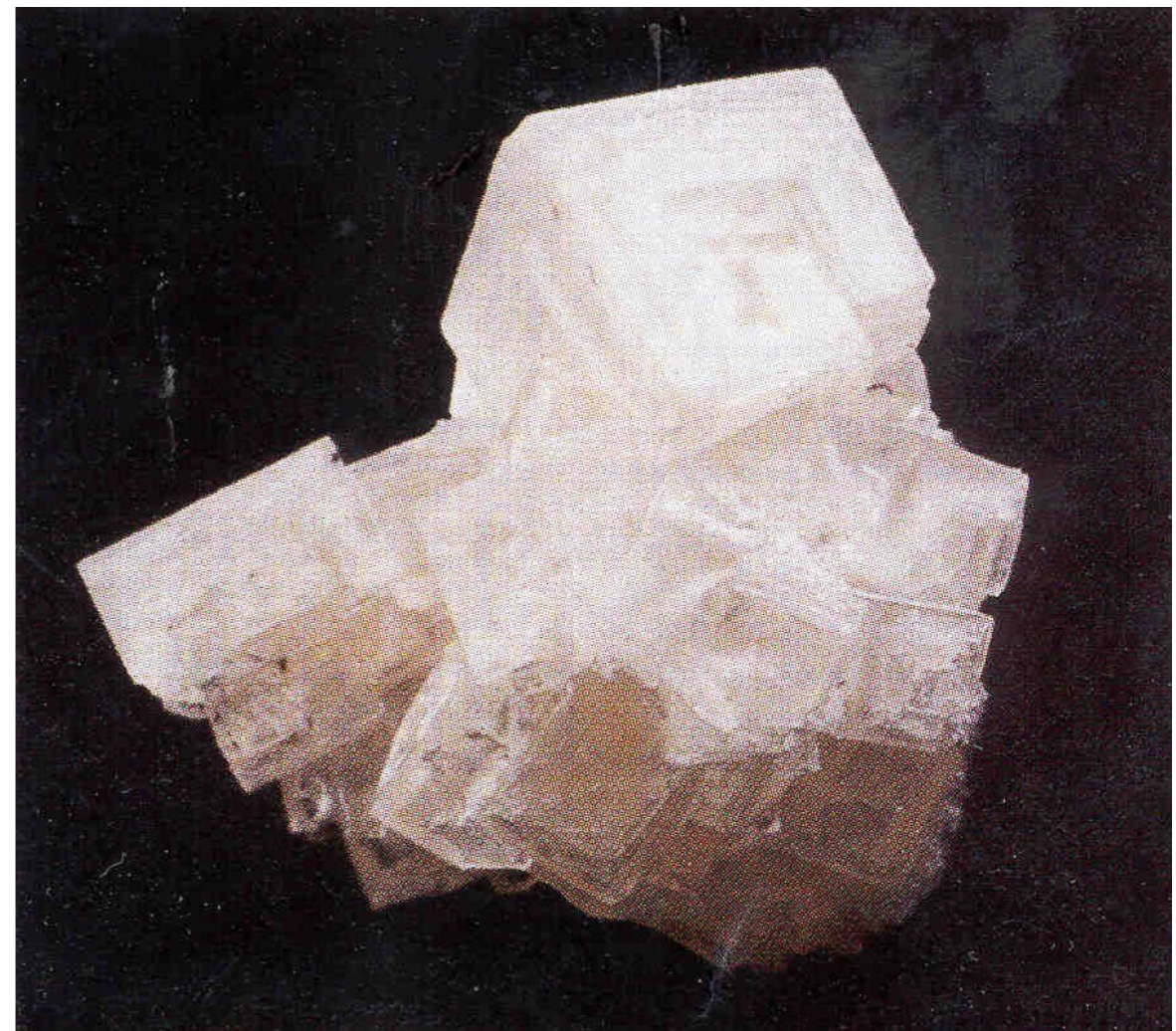
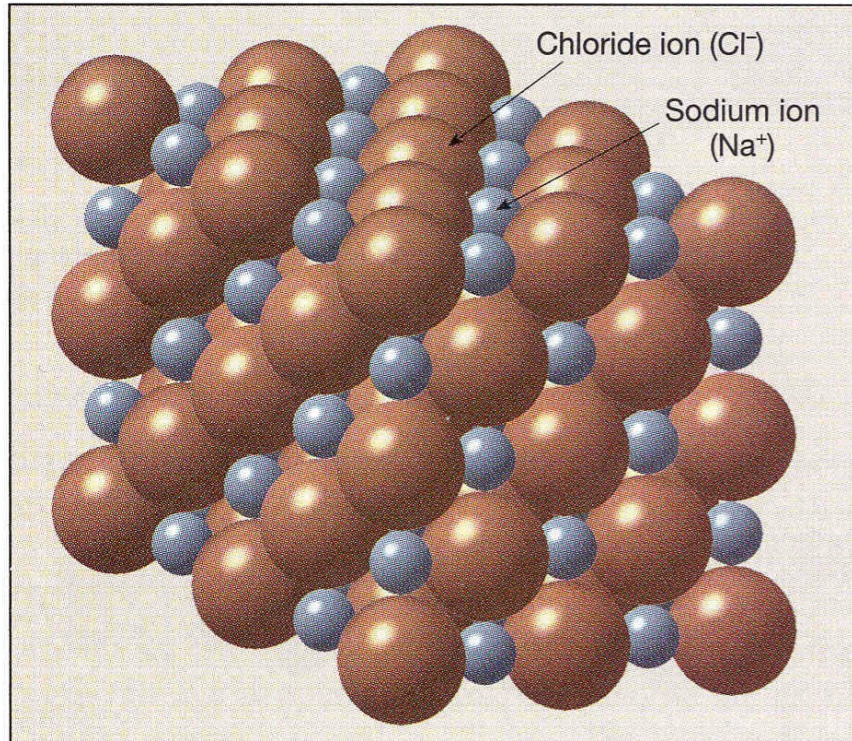
Los átomos se organizan de manera ordenada: con alternancia de sodio y cloro átomos, entonces cada ion negativo está rodeado de iones positivos, y viceversa.



La forma cristalina refleja la estructura interna

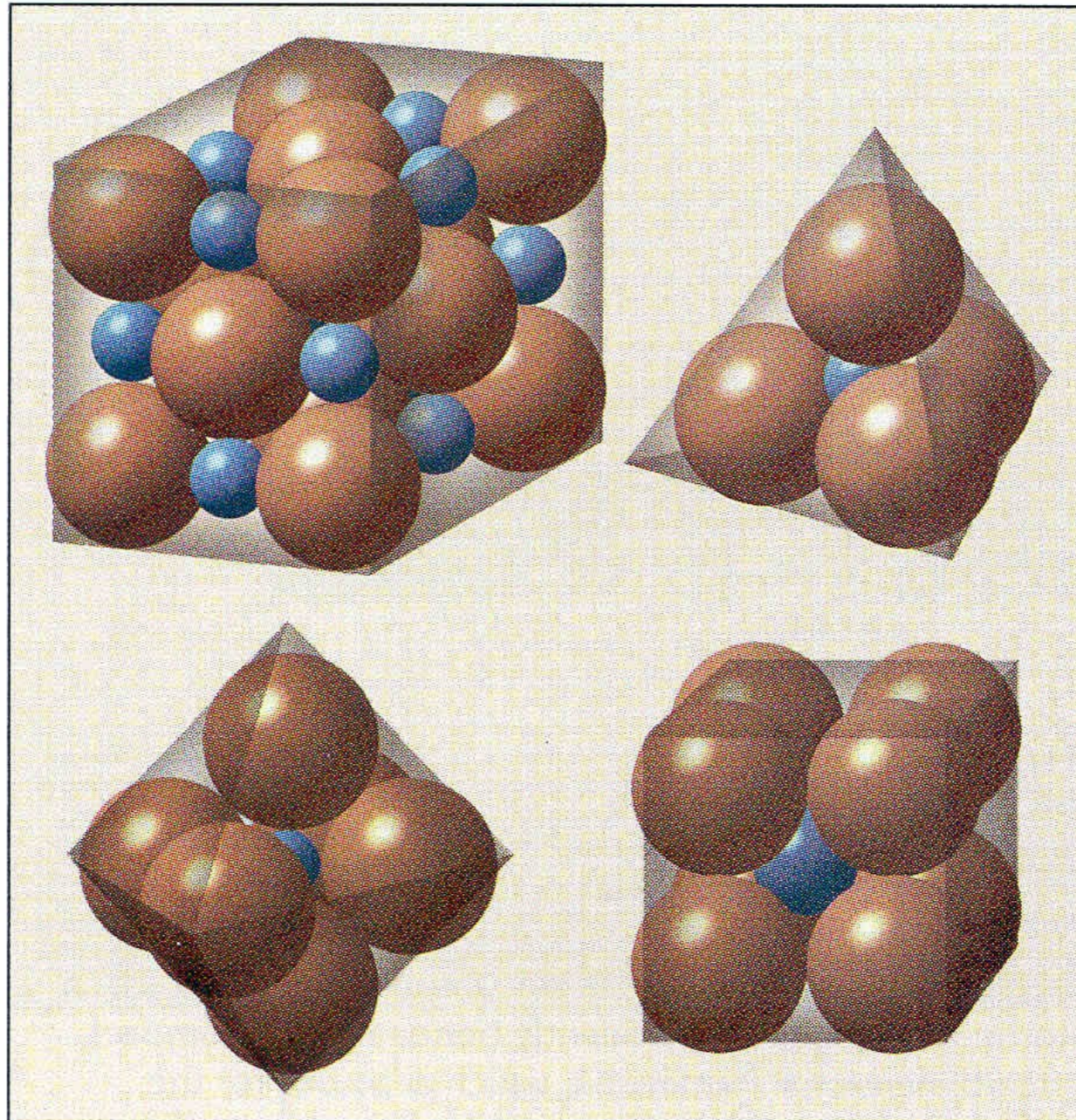
Ejemplo: sodio (Na) y cloro (Cl)

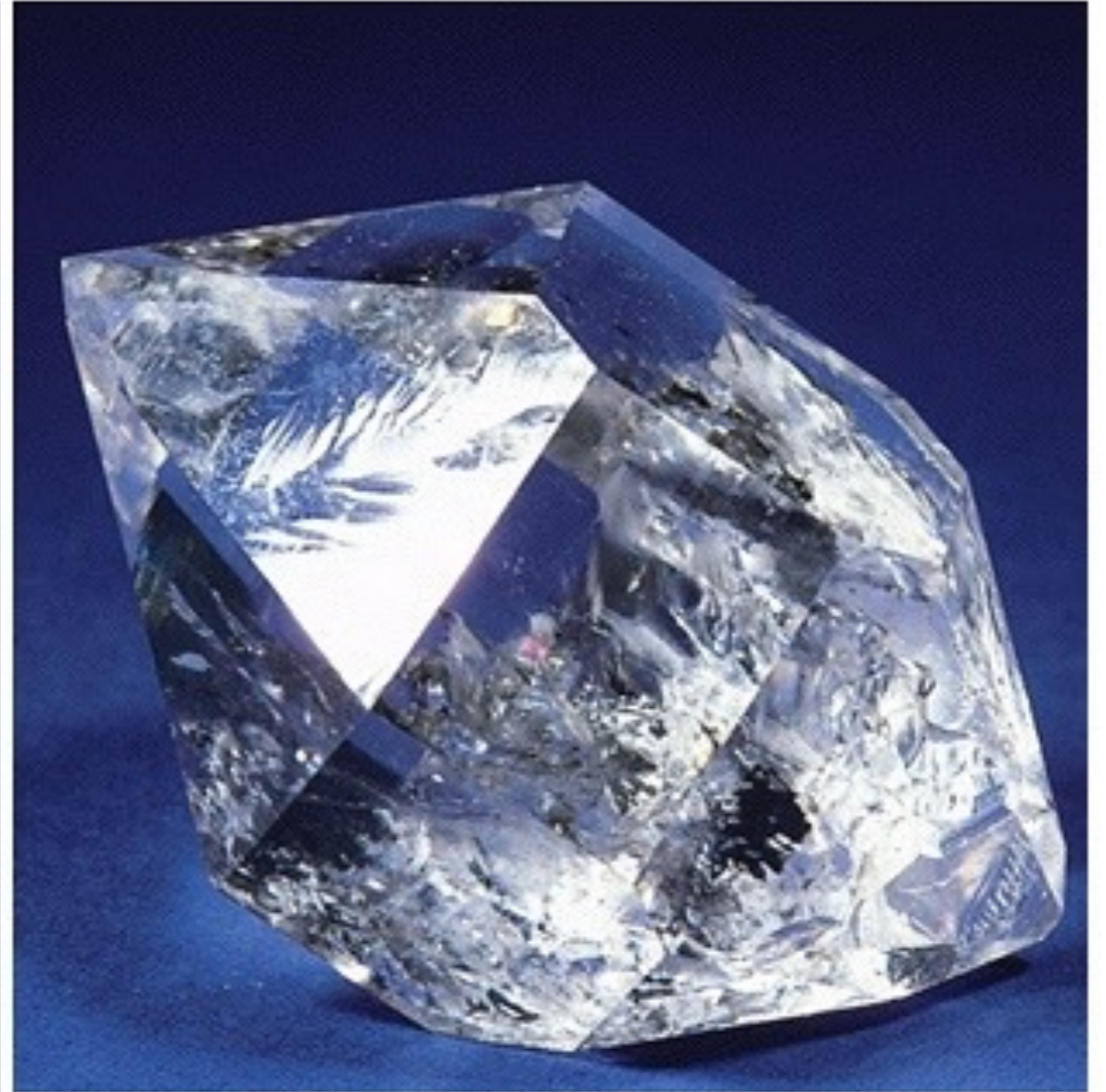
Tal arreglo ordenado en el atómico nivel produce formas específicas en cristales en el macroscópico nivel que refleja la estructura atómica



La estructura de los minerales depende de:

- Tamaño de los iones involucrados
- Carga eléctrica de los iones involucrados.





La forma cristalina refleja la disposición interna de los átomos

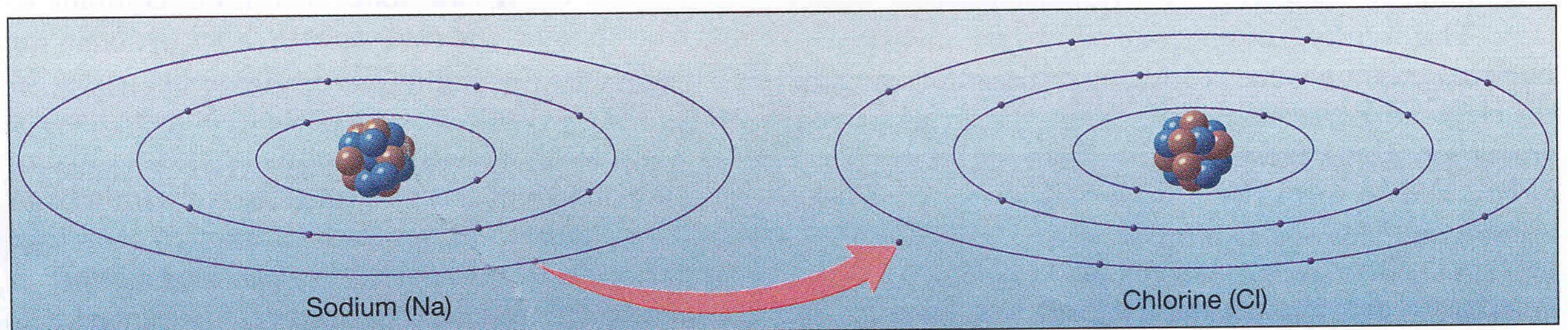
Patrones en la naturaleza: minerales y rocas

- Enlace químico: enfoque en enlaces covalentes
- Polimorfos minerales
- Propiedades físicas de los minerales
- Minerales comunes de "silicato" formadores de rocas
- Introducción a las rocas y el ciclo de las rocas.

Enlace atómico

Enlace iónico

Ejemplo: sal de mesa: sodio (Na) y cloro (Cl)



El sodio abandona un electrón convirtiéndose un cargado positivamente cargado catión.

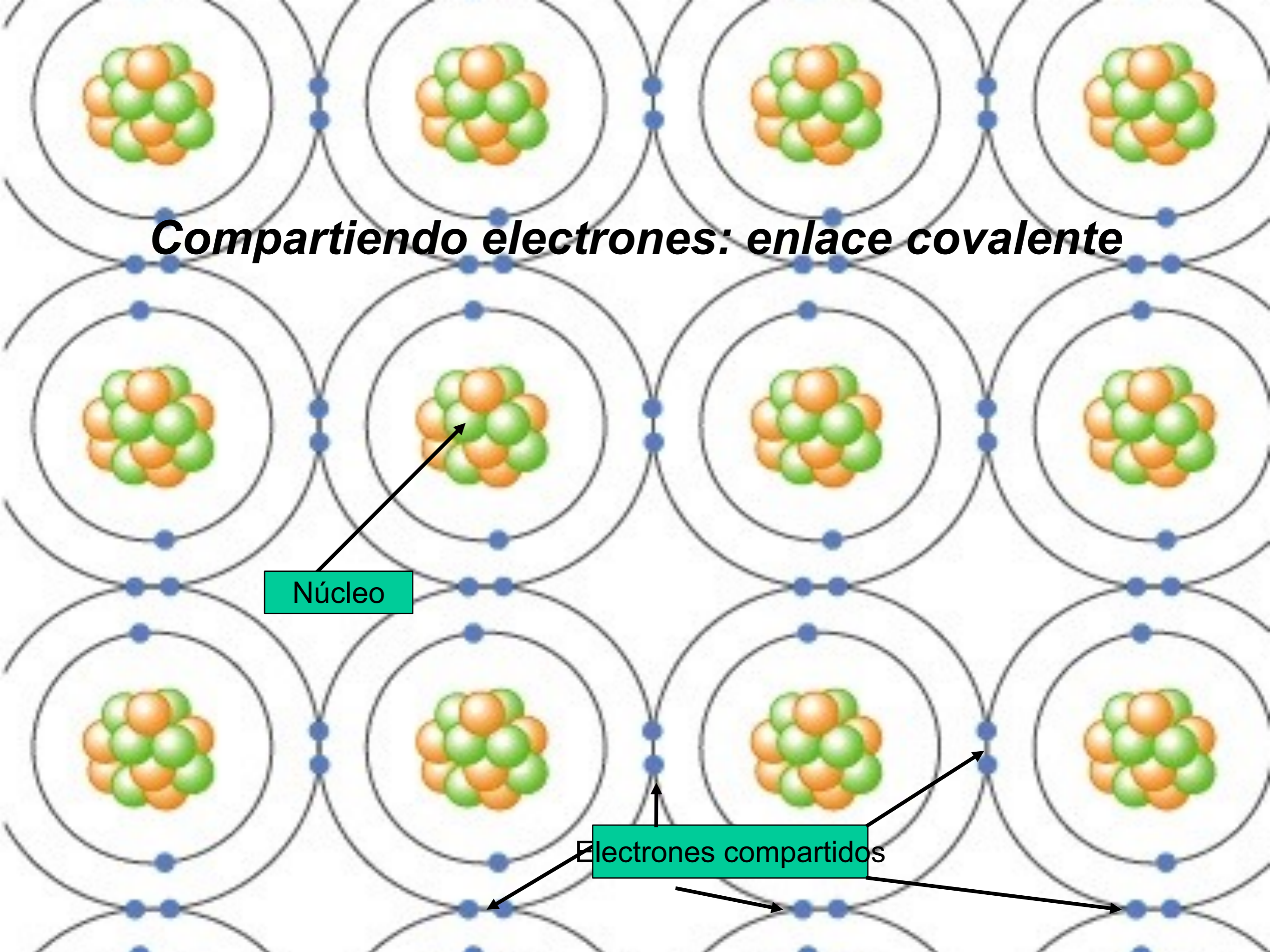
El cloro recoge un electrón convertirse en una carga negativa anión.

Enlace entre sodio y cloro en halita se basa en estas diferencias de carga.

Compartiendo electrones: enlace covalente

Núcleo

Electrones compartidos



Factores que determinan la estructura interna de los minerales:

- 1) Composición de magma o fluidos a partir de los cuales forma de minerales
- 2) Condiciones bajo las cuales se forma el mineral:
 - Temperatura
 - Presión

Minerales compuestos por los mismos elementos en el las mismas proporciones pueden poseer marcadamente diferentes estructuras internas

Por ejemplo:

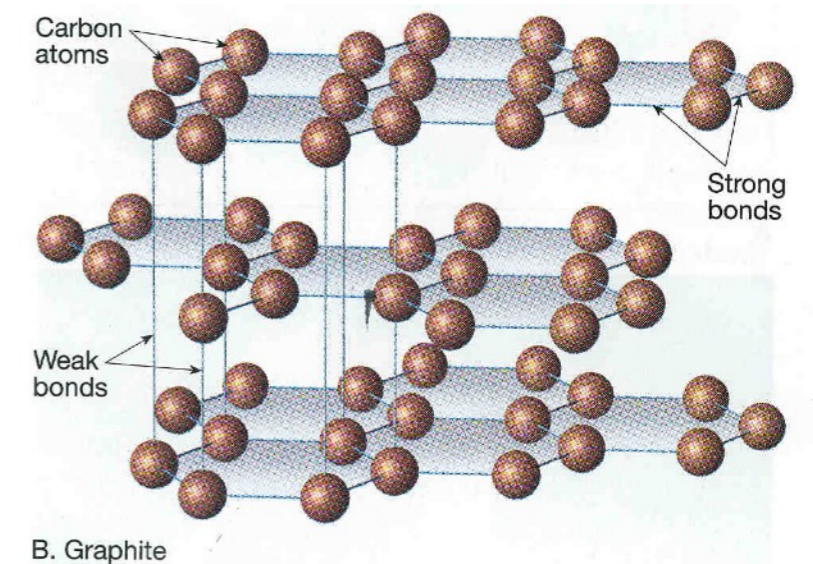
Mayor presión -> Embalaje de átomos más denso -> Diferentes minerales

Estructura mineral y condiciones de formación

Diferentes minerales con la misma composición química, pero las diferentes estructuras se llaman "**polimorfos**"

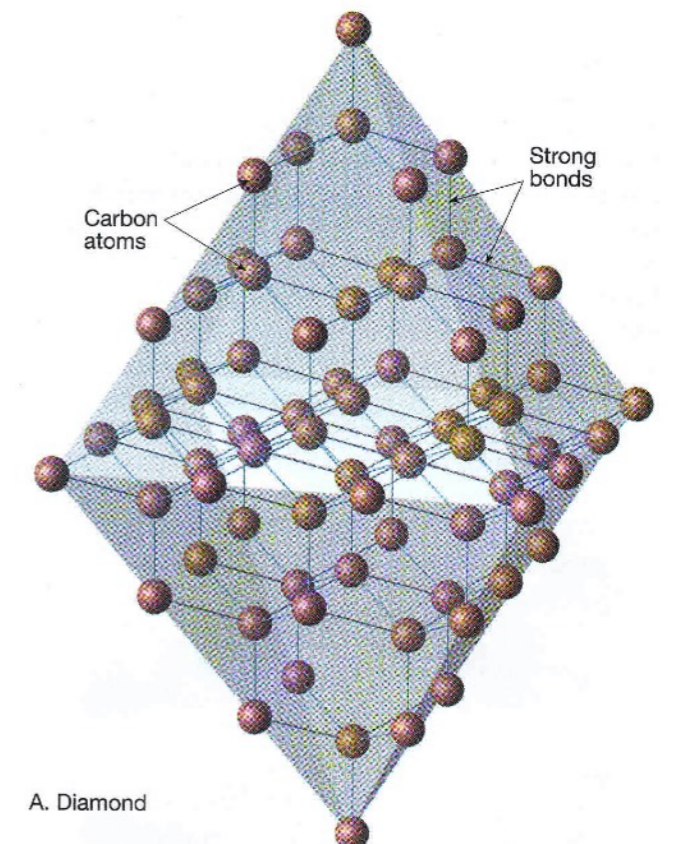
Grafito (una forma de carbono puro)

- Material gris suave, p. Ej., Mina de lápiz
- Estructura cristalina: hojas de carbono



Diamante (también carbono puro)

- Formas profundas en la Tierra a altas presiones, y es la sustancia más dura conocida por los humanos
- Estructura cristalina: densa y compacta.



Identificando minerales

Para identificar minerales, utilizamos sus propiedades físicas y ópticas. Algunas propiedades son más diagnósticas que otras, por lo que intentamos usar una combinación al hacer una determinación. Las propiedades útiles incluyen:

- Color
- Brillo
- Dureza
- Raya
- Forma de cristal
- Clivaje
- Fractura
- Reacción al ácido
- Gusto
- Olor
- Magnetización
- Propiedades ópticas
- Elasticidad
- Gravedad específica

Propiedades físicas de los minerales

● Color

Obvio, pero puede ser engañoso. Impurezas leves en un mineral. Puede cambiar su color.

Ejemplo: Cuarzo (cuando es puro es incoloro), pero hay muchas variedades de color que resultan de pequeñas cantidades de otros elementos.



Propiedades físicas de los minerales

● Lustre o Brillo

La aparición de la luz reflejada de los minerales.

Ejemplos:

- Brillo metálico vs. Brillo no metálico
- Brillo vidrioso (vítreo)
- Brillo resinoso

Propiedades físicas de los minerales

● Dureza

¡Muy útil! Mide la resistencia de un mineral al rascado. Utilizamos la escala de dureza de Mohs (a continuación) para las comparaciones.

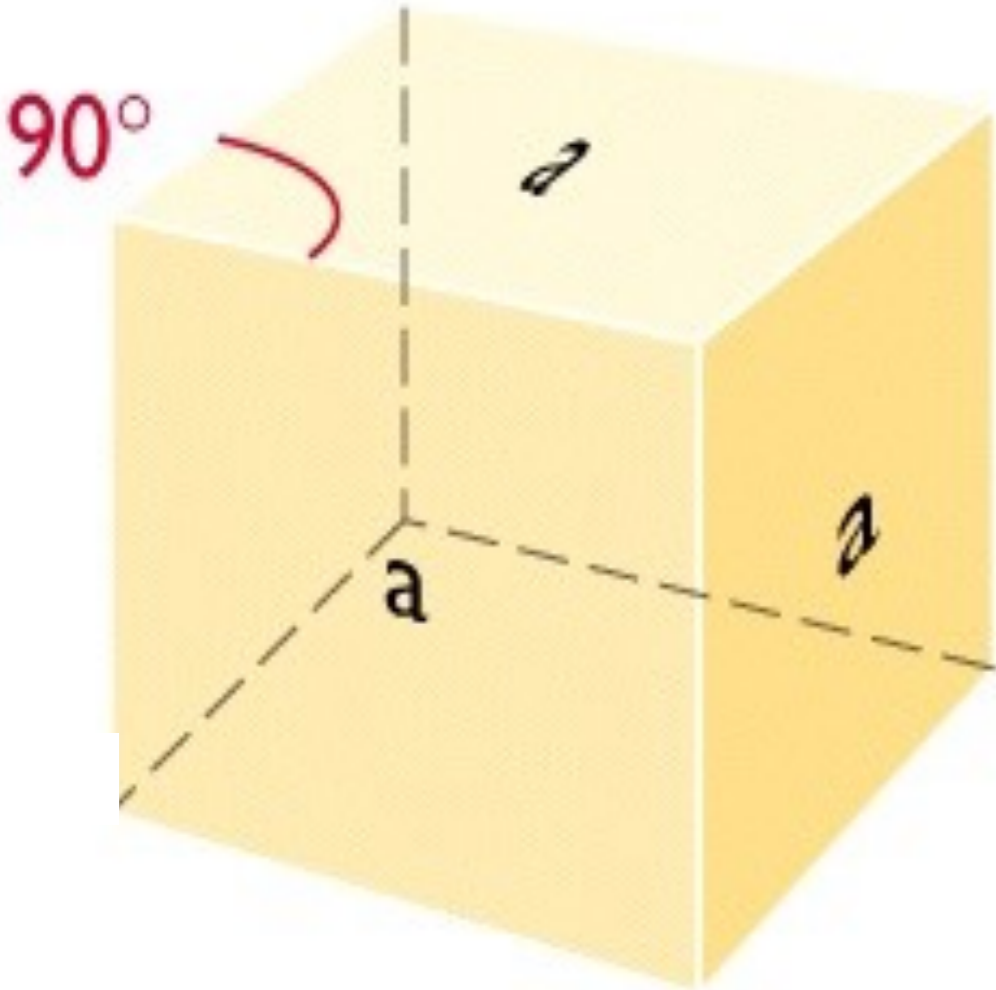
Table 2.2 Mohs Scale of Hardness

Relative Scale		Mineral	Hardness of Some Common Objects
Hardest	10	Diamond	
	9	Corundum	
	8	Topaz	
	7	Quartz	
	6	Potassium Feldspar	
	5	Apatite	5.5 Glass, Pocketknife
	4	Fluorite	
	3	Calcite	3 Copper Penny
	2	Gypsum	2.5 Fingernail
	Softest	1	Talc



La forma cristalina refleja la disposición interna de los átomos

Forma de cristal en halita (sal; NaCl) es cúbico

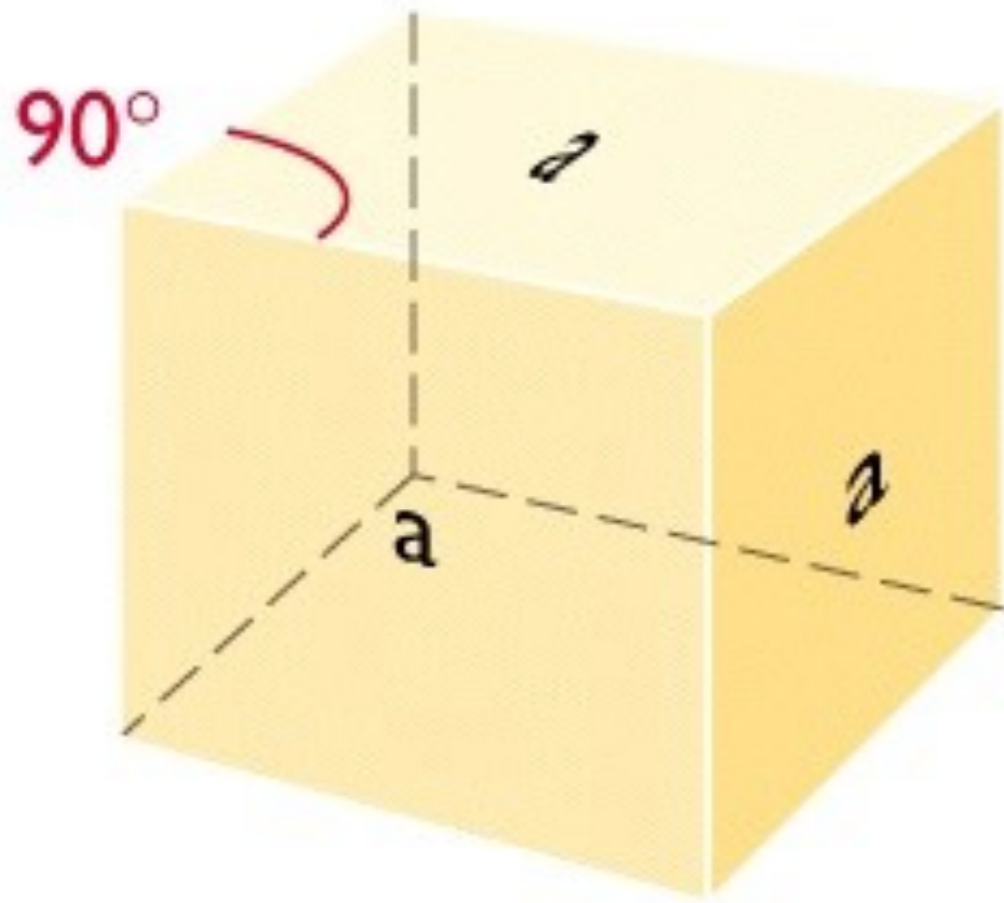


(a)

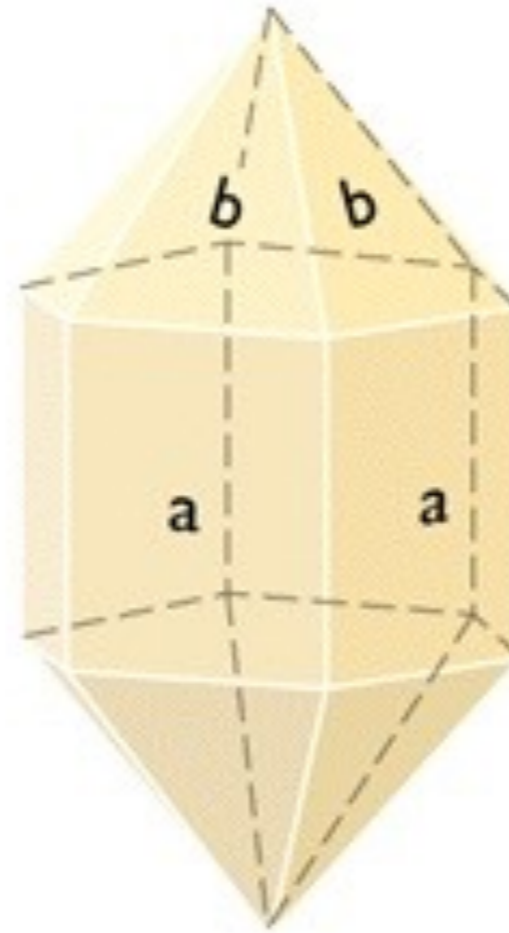


(b)

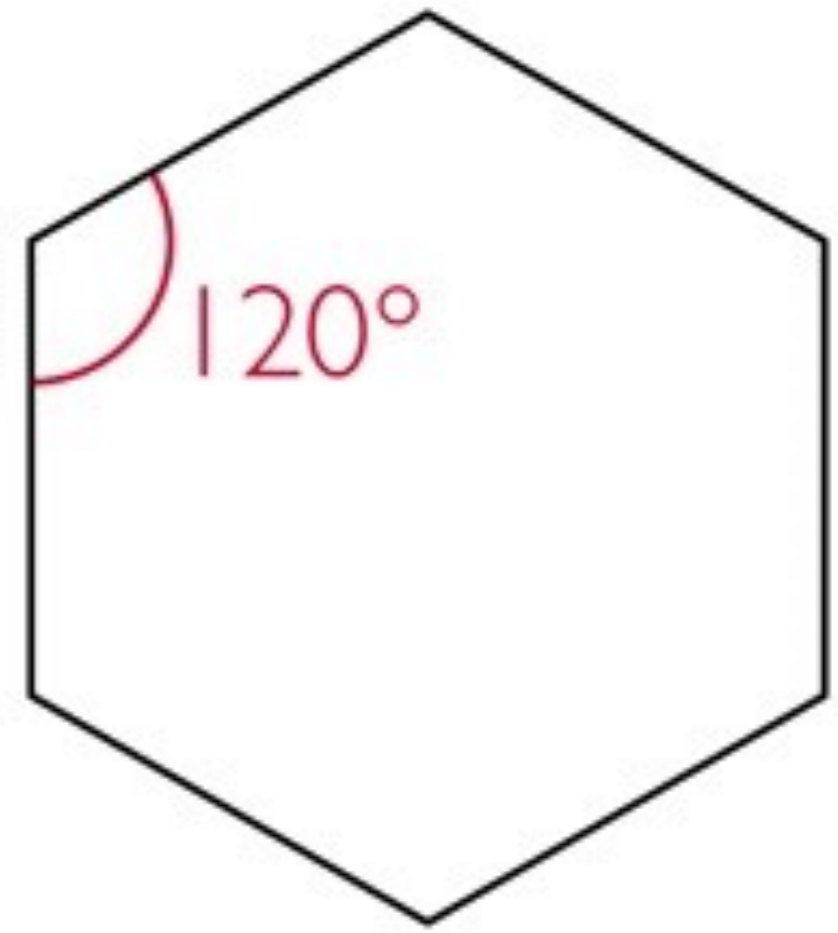
Una ley de mineralogía:
Constancia de ángulos entre caras de cristal.



(a)



(b)



● Forma de cristal

- La forma de un cristal bien formado refleja directamente la disposición interna ordenada de sus átomos constituyentes.
- Cristales bien formados que crecen sin la interferencia se llama "euédrico".

Cuarzo
(SiO₂)



Cristales de cuarzo euédricos



Los cristales anédricos se forman cuando los cristales no tienen espacio para crecer y chocar entre sí feldespatos en una roca ígnea

Límites irregulares entre cristales debido a la interferencia durante el crecimiento





Geoda de cuarzo



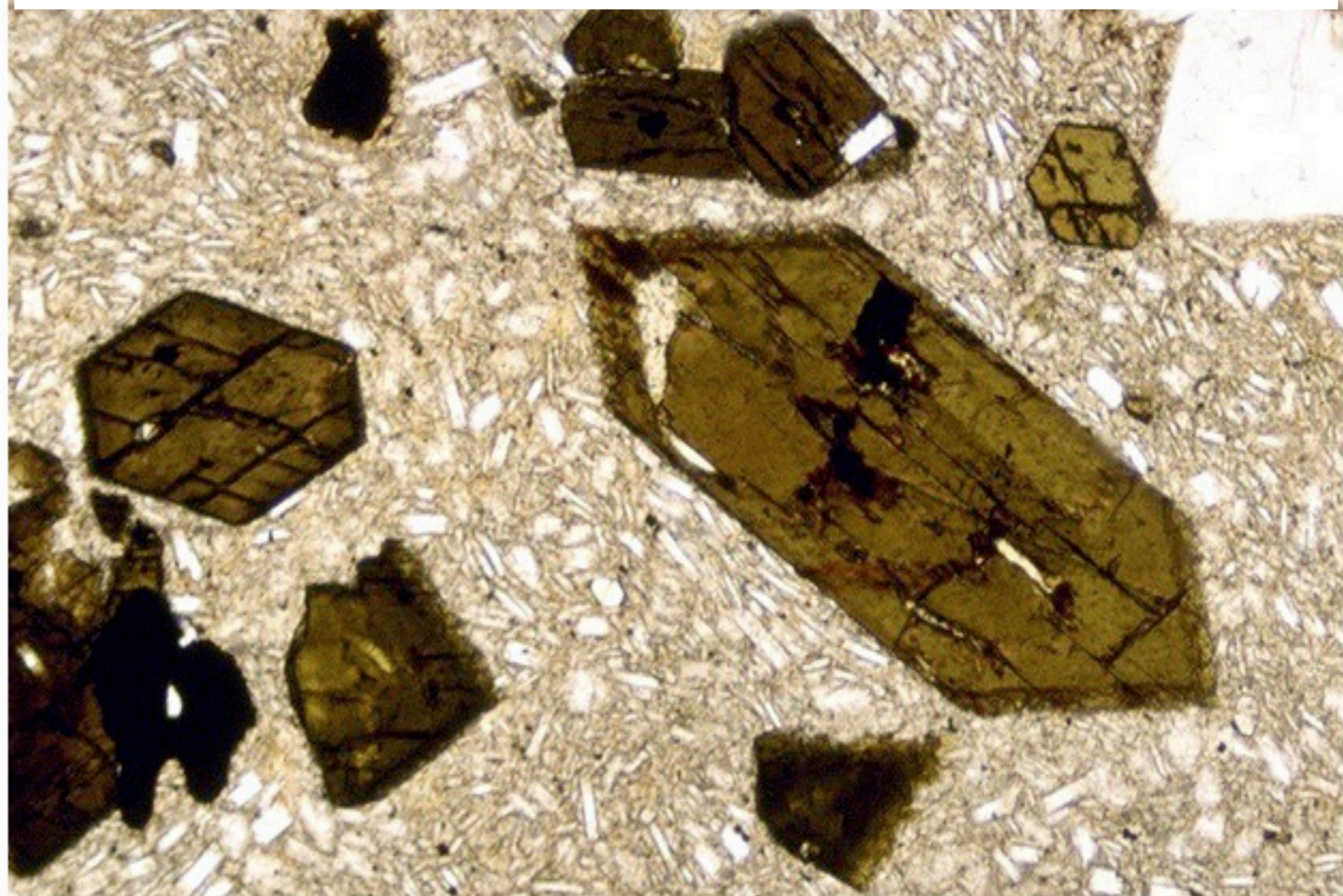
Cristales anédricos
formado por
hacinamiento
durante el crecimiento



Terminaciones de cristal de cuarzo euédrico

Cristales de cuarzo anédrico formado por hacinamiento durante el crecimiento

Cristales euédricos de anfíboles en una roca volcánica



Clivaje o Exfoliación: tendencia a romperse planos preferidos de debilidad.

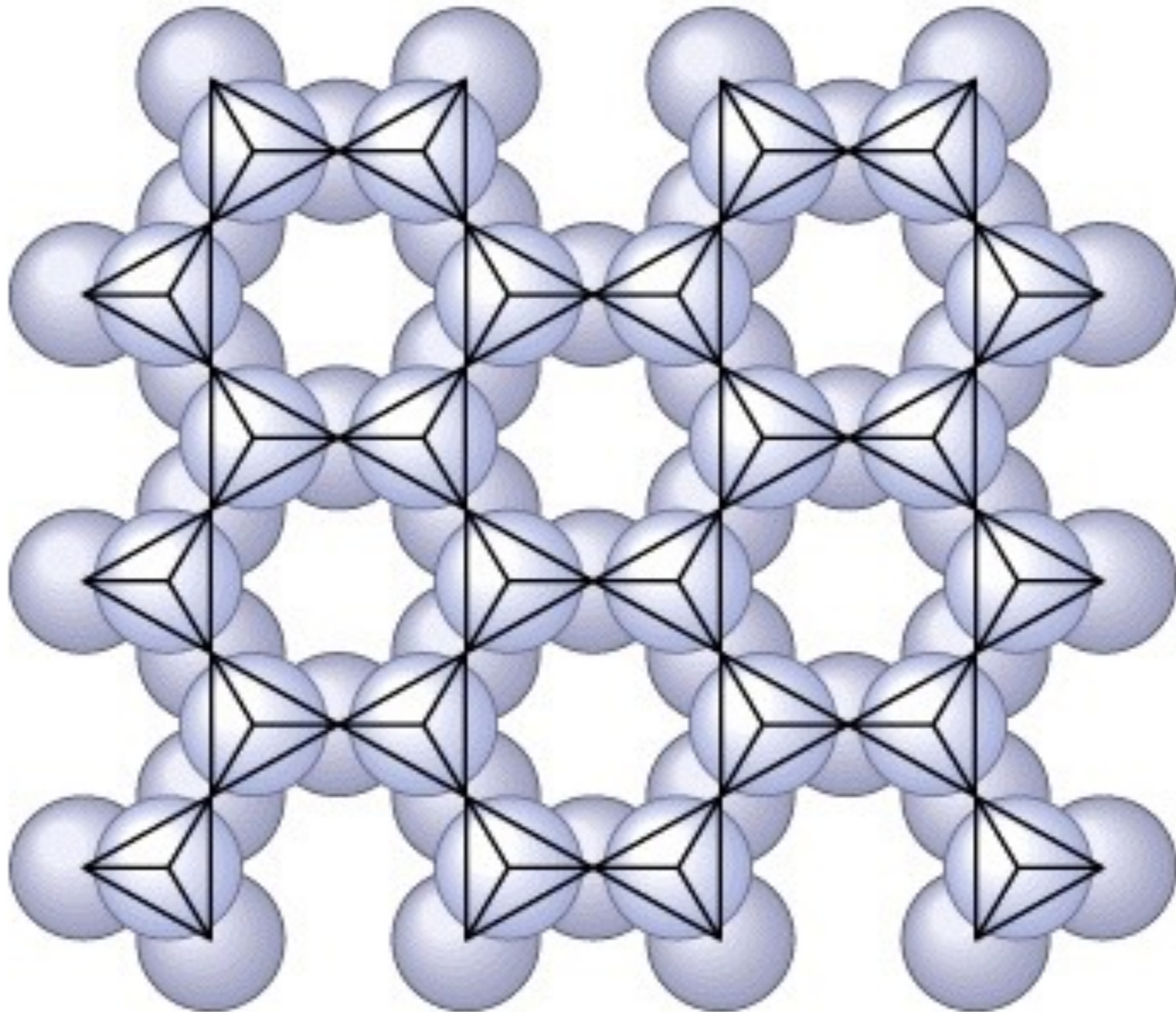


Los planos representan direcciones de enlaces más débiles entre los átomos.

Clivaje bidireccional en mica



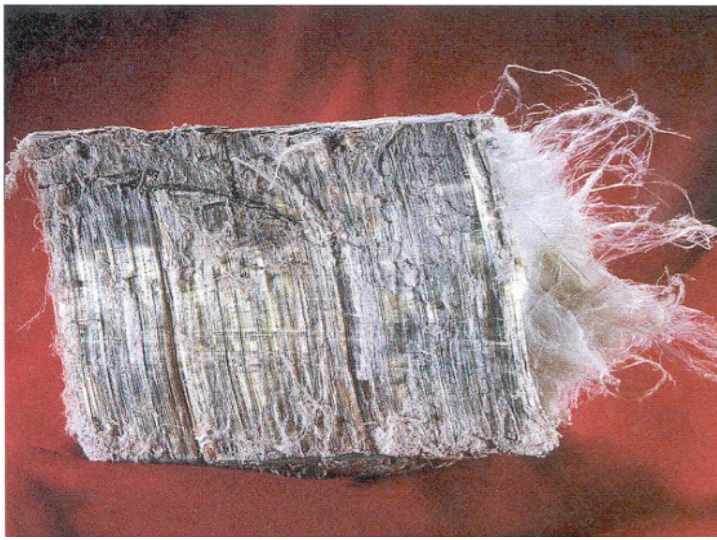
***En mica, los átomos están dispuestos en
hojas débilmente conectadas***



Amianto o Asbesto



Se corta en fibras largas y flexibles



Amianto o Asbesto

Amianto

-Grupo de minerales de silicato que se separan fácilmente en fibras que son: delgado, flexible, resistente al calor, químicamente inerte

=> muchos usos

- Principalmente tres tipos:

- crisotilo ("Asbesto blanco")
- crocidolita ("Amianto azul")
- amosita ("Asbesto marrón")

Tres direccionales Clivaje o exfoliación

- Clivaje en ambos Halite (sal) y calcita (cal) está en tres direcciones.
- Pero los ángulos entre los clivajes son diferentes para estos minerales
- Halita tiene un clivaje cúbico.
- La calcita se exfolia en rombohedra
- ¿Puedes ver cuál es que en las muestras ¿a la izquierda?



En resumen....

● Exfoliación o Clivaje:

La tendencia de un mineral a romperse a lo largo de planos de unión débil en la estructura cristalina. El número y los ángulos entre las caras de los cortes son propiedades muy útiles para la identificación.



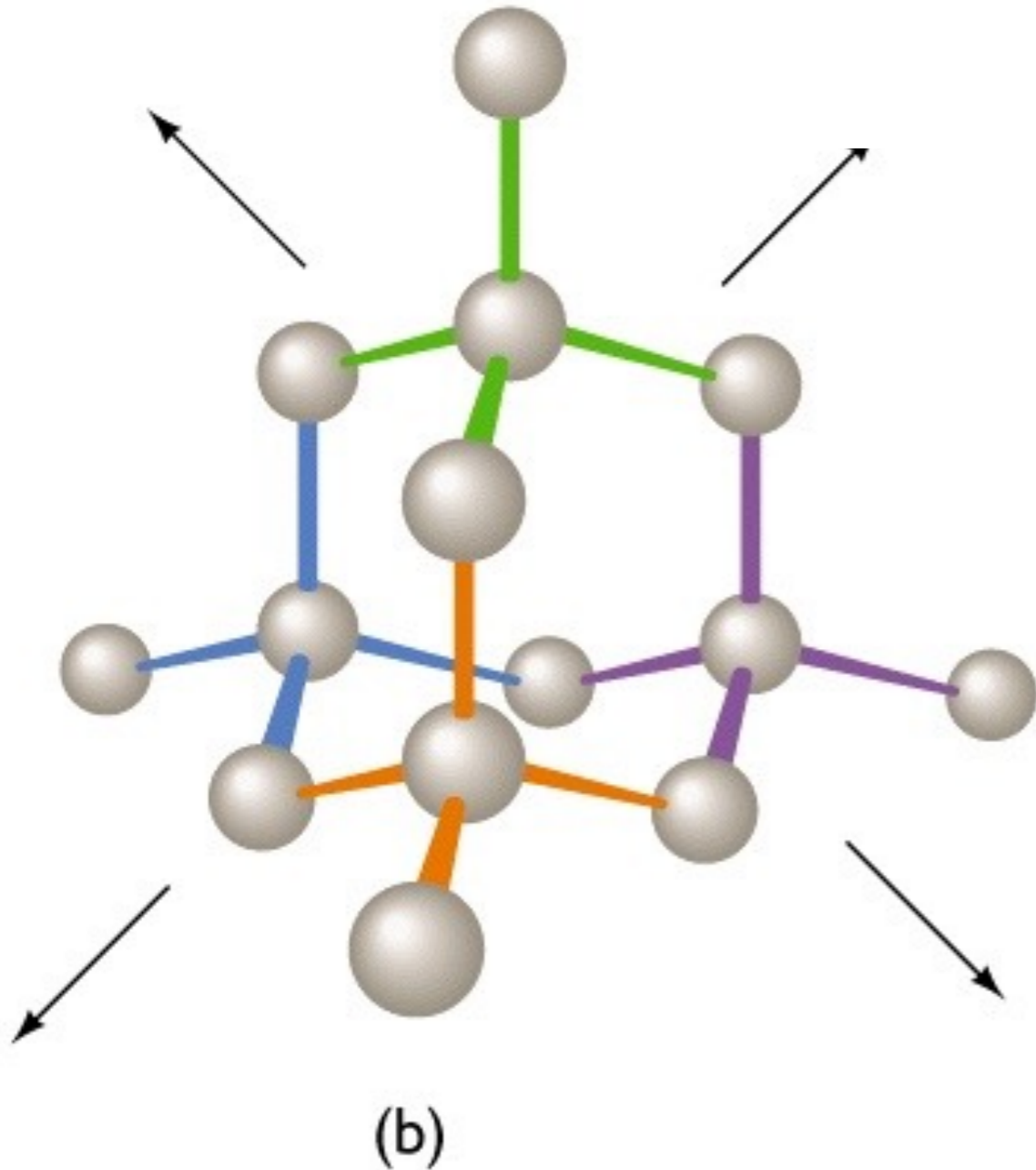
Mica (*hojas*)



Calcita
(*rombos*)

Hálito
(*cubitos*)

Fractura Concoidea en Cuarzo

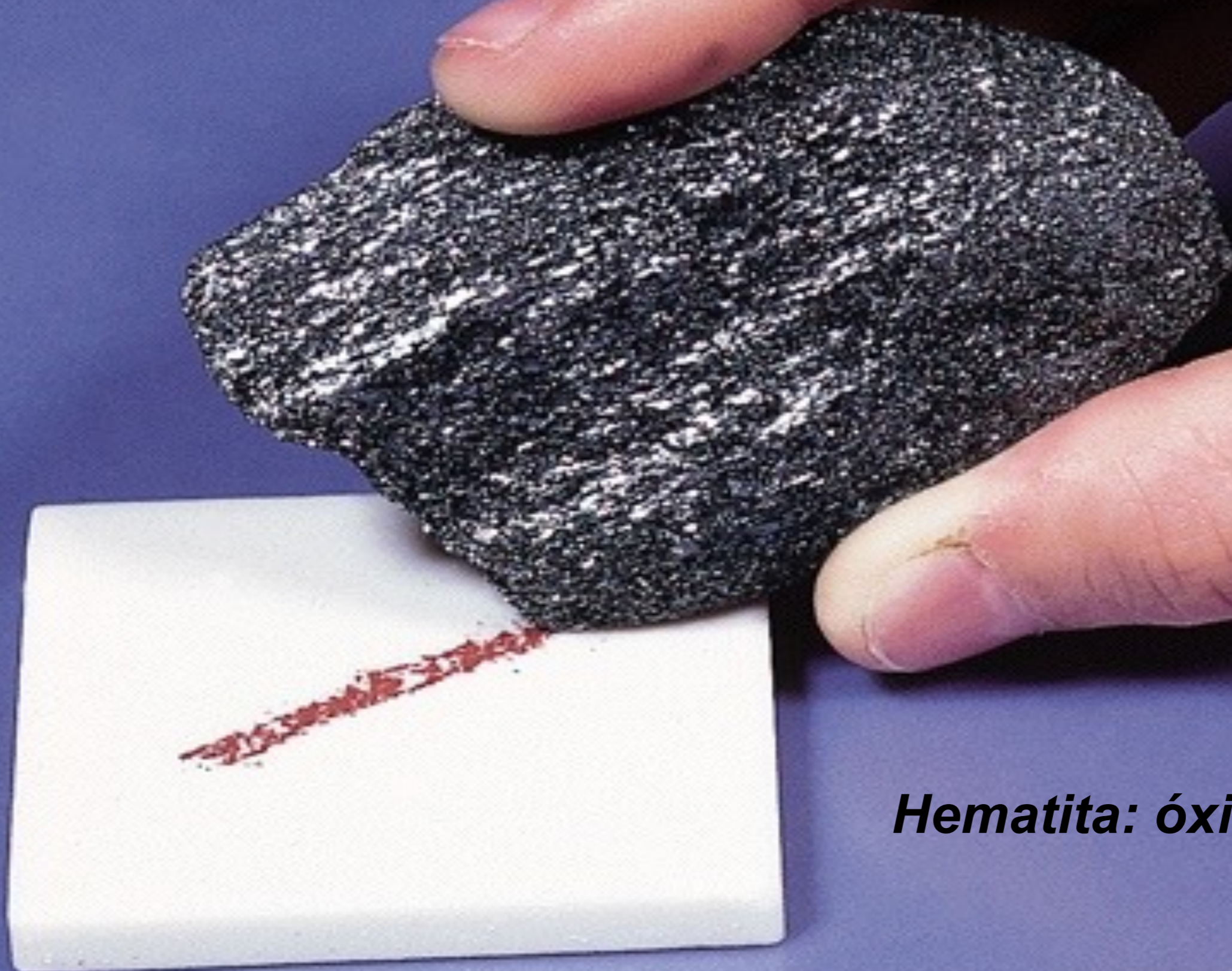


- Fuerzas de enlace son iguales en todas direcciones.
- No preferido direcciones de debilidad.
- Cuarzo no cortar, pero se rompe a lo largo suave curvado, vidrioso superficies
- Llamado "concooidal " (vidrioso) fractura

*Fractura concoidea
en vidrio volcánico*



**Raya: color del mineral
en su forma en polvo**



Hematita: óxido de hierro

Los minerales de carbonato, como la calcita, se disuelven en ácido y liberar dióxido de carbono

"La prueba de ácido"

CO₂ burbujas →



Minerales importantes sin silicato

Haluros

Halita (Na, Cl: NaCl)

-> sal de mesa común

Sulfatos

Yeso (Ca, S, O, H: $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)

-> sulfato de calcio + agua, ingrediente principal de yeso y otros materiales de construcción

Óxidos

Hematita (Fe, O: Fe_2O_3)

-> acero

Minerales importantes sin silicato

Carbonatos

Calcita (Ca, C, O: CaCO_3)

Dolomita (Ca, Mg, C, O: $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$)

→ Encontrados juntos en roca sedimentaria **caliza**.

→ Ingrediente principal para cemento, carreteras y piedras de construcción.

Los minerales comunes formadores de rocas

Más de 4000 minerales: solo unas pocas docenas son abundantes, formando la mayoría de las rocas de la corteza terrestre

=> ***minerales formadores de rocas***

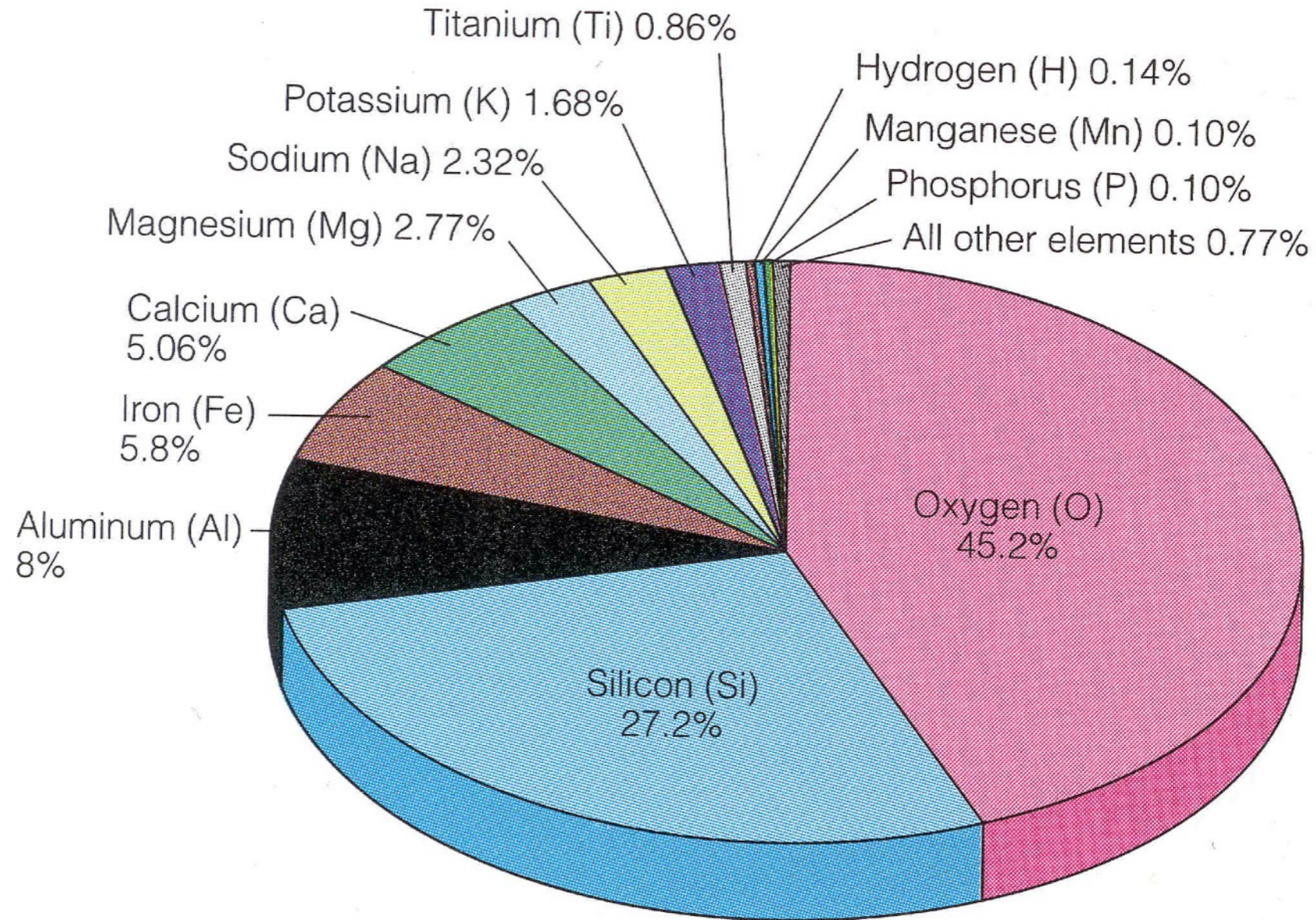
Solamente **8** Los elementos constituyen la mayoría de los minerales de la corteza y representan más del 98% de la corteza continental.

Los dos elementos más abundantes:

- **Silicio (Si)**
- **Oxígeno (O)**

*Pregunta: ¿Qué minerales serían
Esperas que sea más abundante en la Tierra?*

Porcentaje de elementos por PESO



Composición media de la corteza terrestre.

Los minerales comunes formadores de rocas

La corteza terrestre

Ante todo **Si y O** seguido en abundancia por:
Fe, Mg, Ca, Na, K, etc.

De color oscuro (manto y corteza oceánica)

Olivino (Si, O, Fe, Mg)

Piroxeno (Si, O, Fe, Mg, Ca)

Anfíbol (Si, O, Fe, Mg)

De color claro (corteza, especialmente corteza continental)

Cuarzo (SiO₂) - Duro, transparente

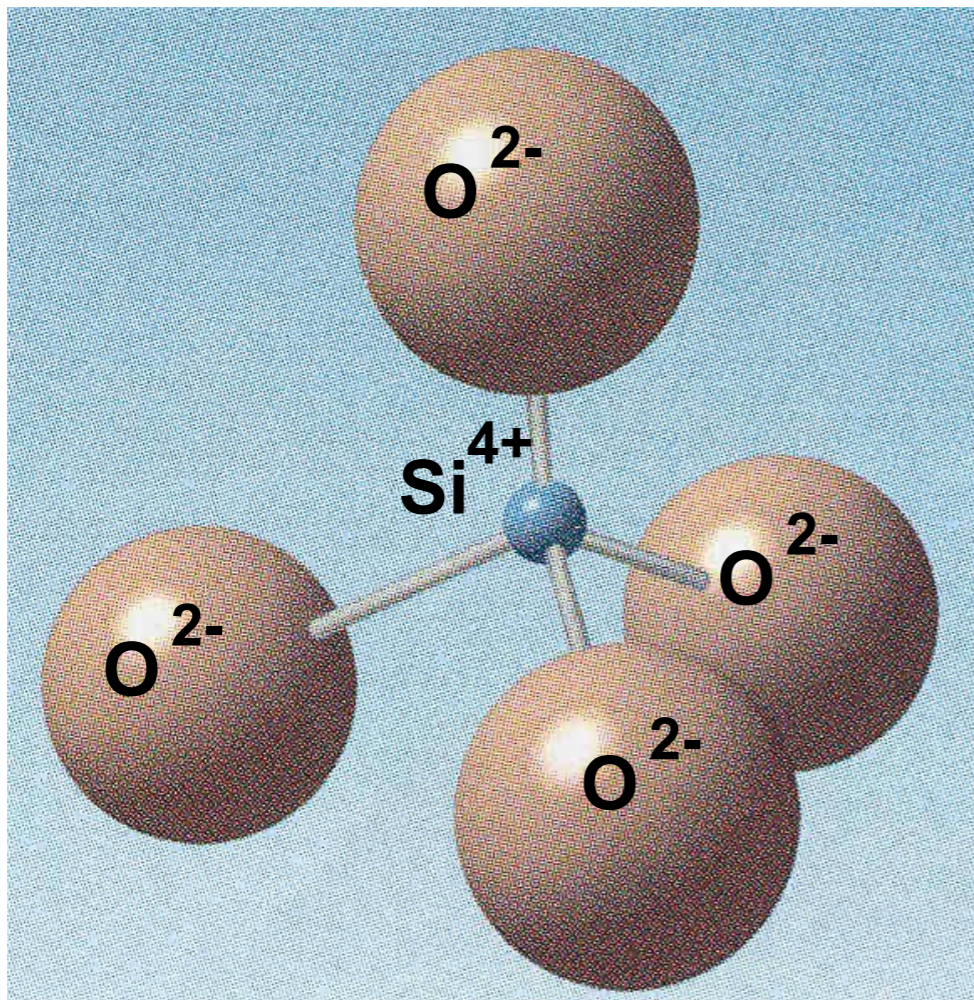
Feldespato (Si, O, Al, K, Na, Ca) - Duro, blanco, gris, rosa

Arcilla (Principalmente provienen de la meteorización por feldespato)

Calcita (CaCO₃, conchas) Caliza - Utilizado para cemento

Bloque de construcción básico de minerales de silicato: El tetraedro de silicio-oxígeno

Un anión con cargo de -4



1 átomo de silicio (Si)
4 átomos de oxígeno (O)



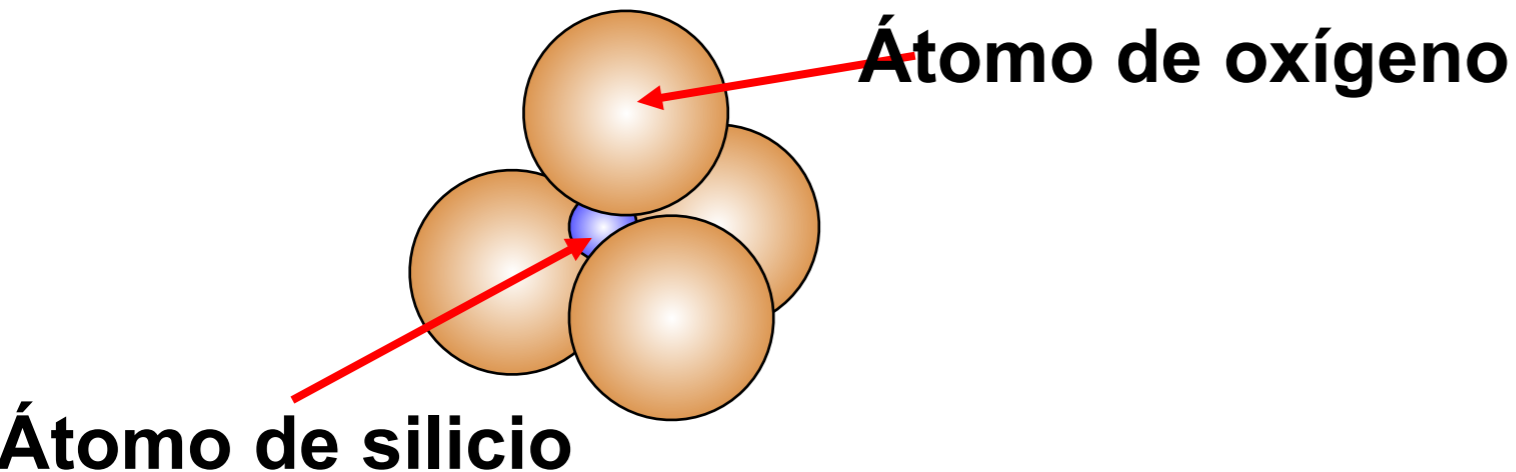
El tetraedro de silicio tiene
Una carga general de -4

Silicatos: los minerales comunes formadores de rocas

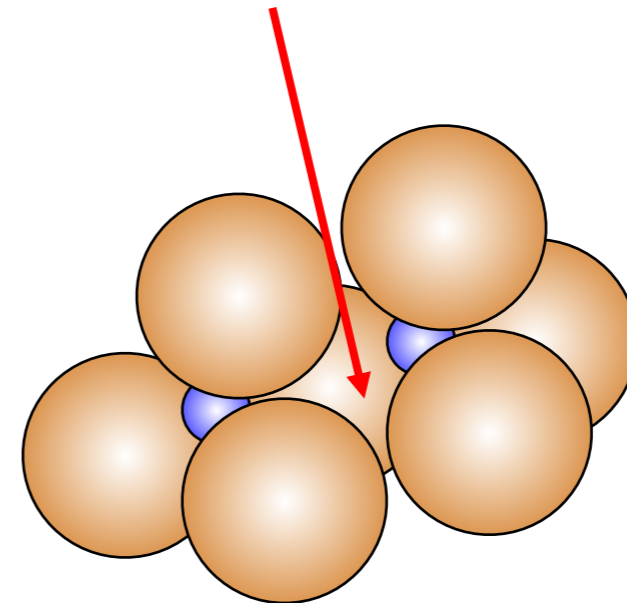
*Bloque de construcción básico:
El tetraedro de silicio-oxígeno*

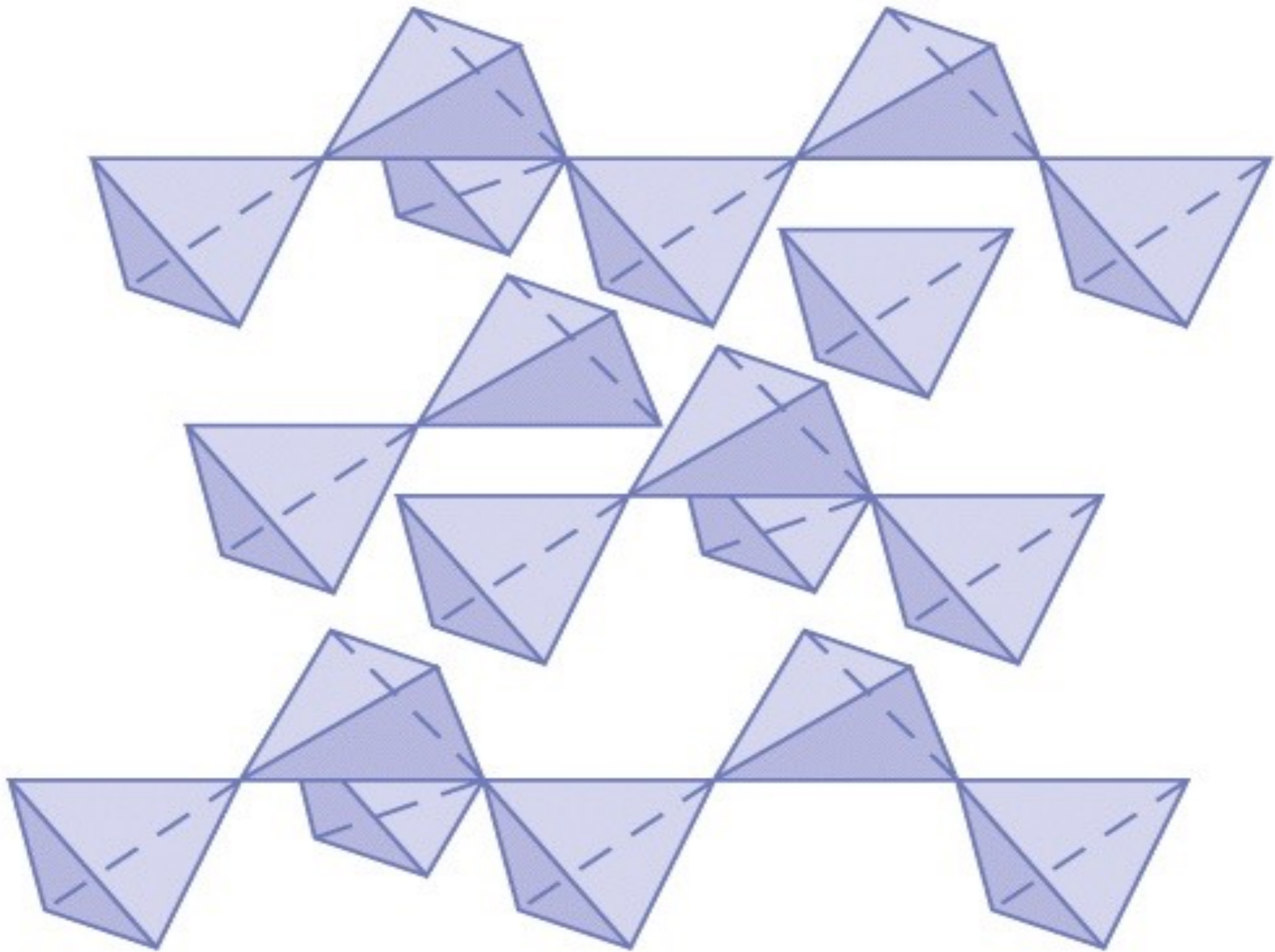
Los tetraedros se unen formando enlaces covalentes entre átomos de oxígeno:

Tetraedro de silicio simple:
Un átomo de silicio covalentemente unido a cuatro oxígenos.



Dos tetraedros pueden unirse compartiendo un electrón entre oxígeno adyacente átomos

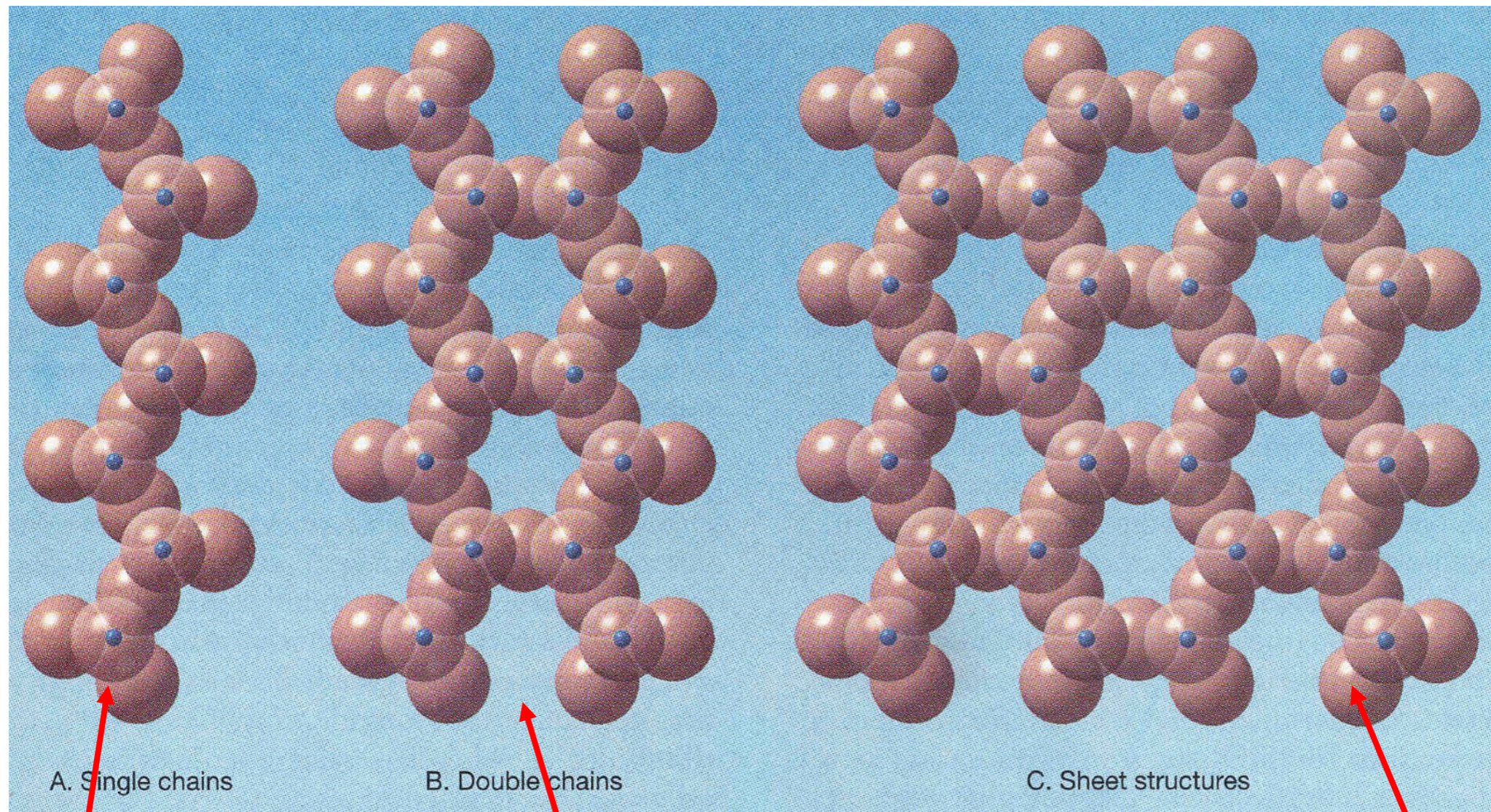




Los minerales formadores de rocas comunes

Silicatos

Los tetraedros de silicio-oxígeno se pueden organizar en:



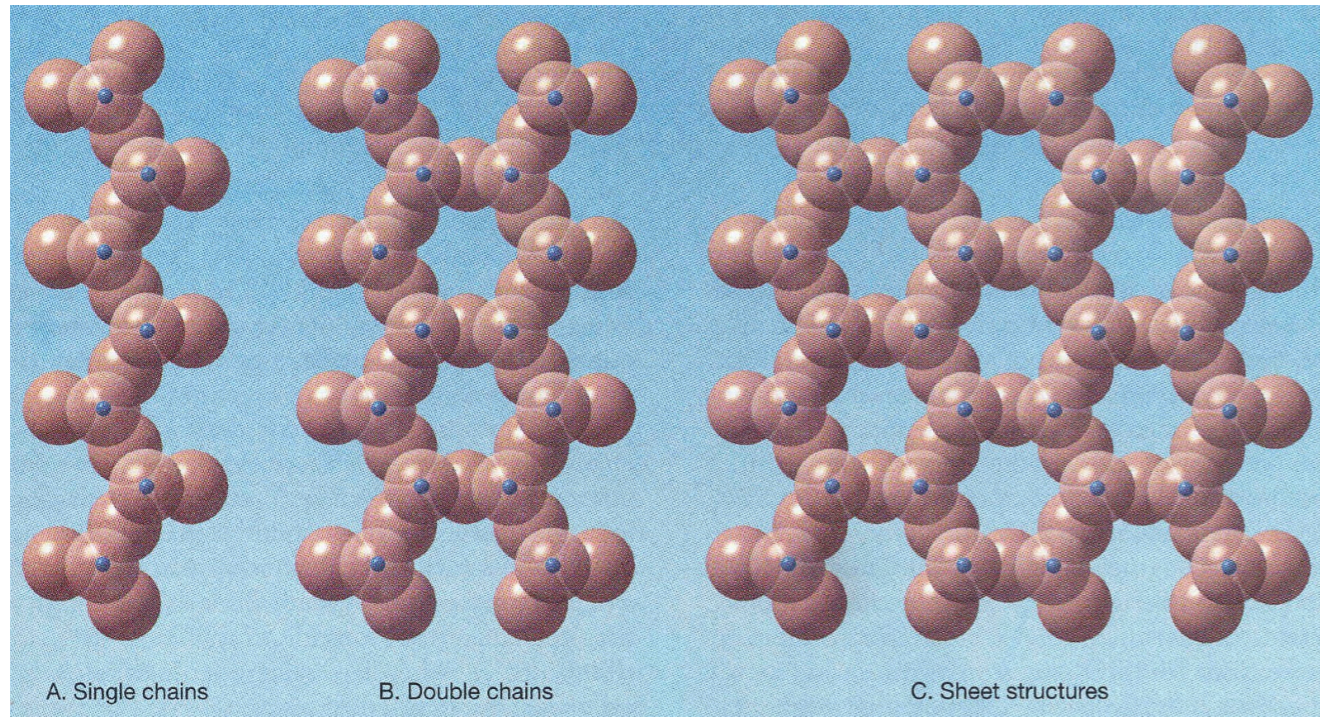
Cadenas individuales: piroxeno

Cadenas dobles: anfíboles

Hojas: Micas

Equilibrio de cargas en silicatos: papel de los cationes metálicos

***Cadenas y hojas de silicato
¡No es eléctricamente neutral!***



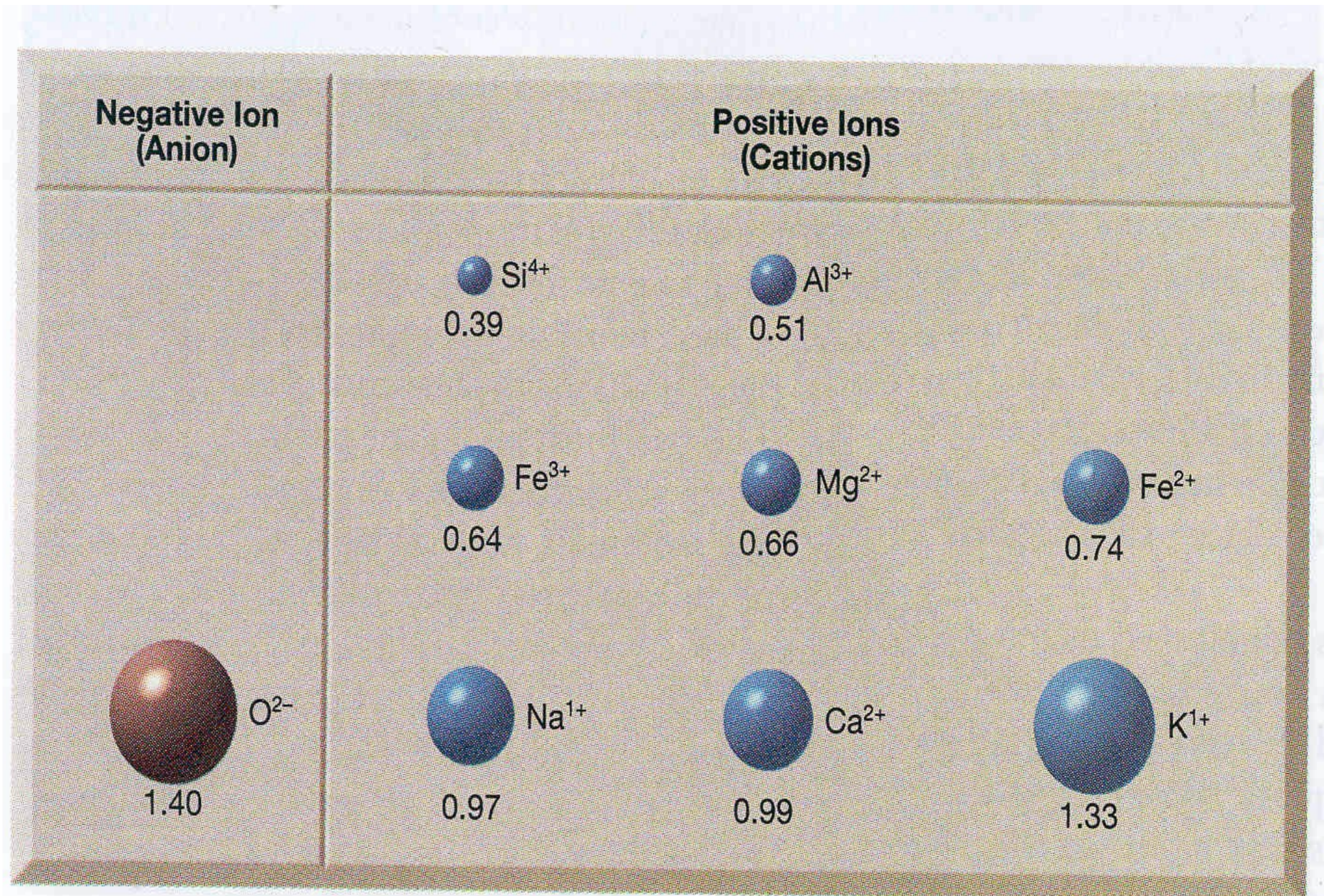
Cargas negativas insatisfechas de oxígenos ubicado en los bordes de las cadenas, o entre hojas neutralizado por la coordinación iones metálicos en esos sitios.

Hierro (Fe)
Magnesio (Mg)
Potasio (K)
Sodio (Na)
Aluminio (Al)
Calcio (Ca)



Sustitución iónica

Los iones de tamaño similar (radio iónico) y carga pueden sustituirse entre sí en un mineral.



Capítulo del preludio: rocas

Definición de una roca:

Una roca es:

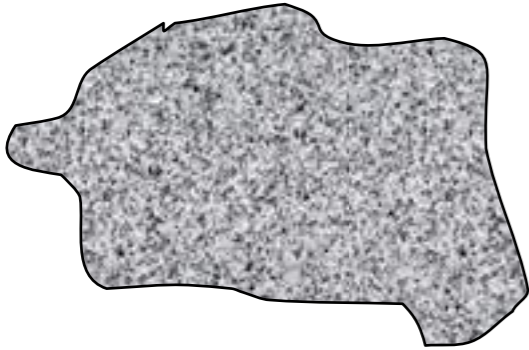
- 1) Compuesto por uno o más minerales
- 2) De forma natural

Hay tres tipos de rocas:

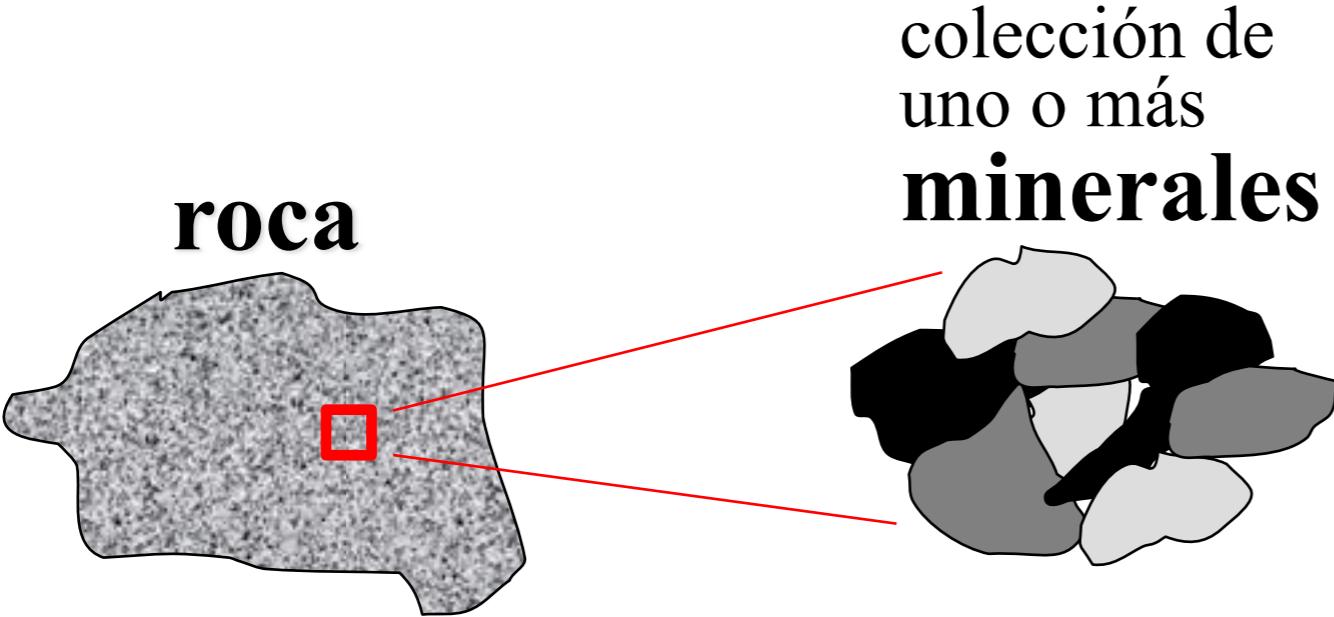
- Ígneo (formado por enfriamiento del magma)
- Sedimentario (formado por la descomposición de otras rocas)
- Metamórfico (formado cuando rocas preexistentes se calientan bajo presión).

Capítulo del preludio: rocas

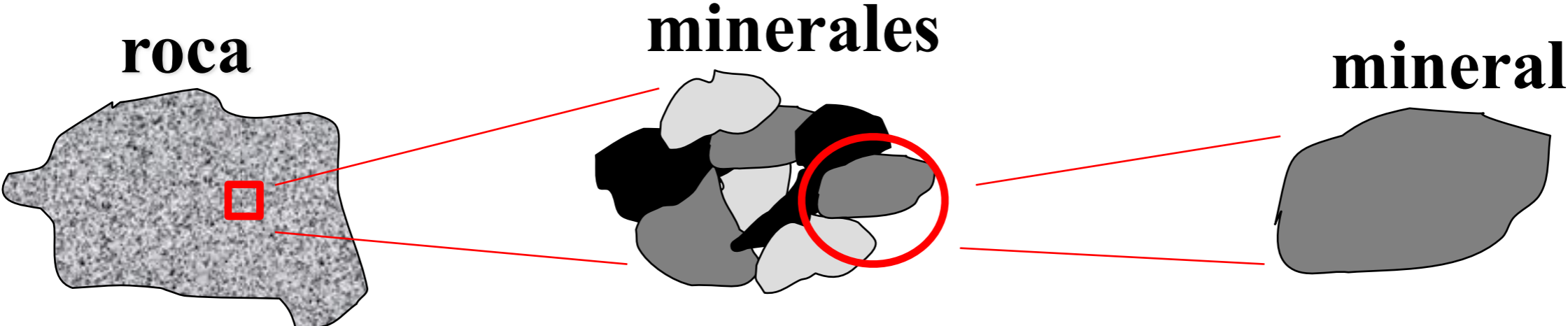
roca



Capítulo del preludio: rocas

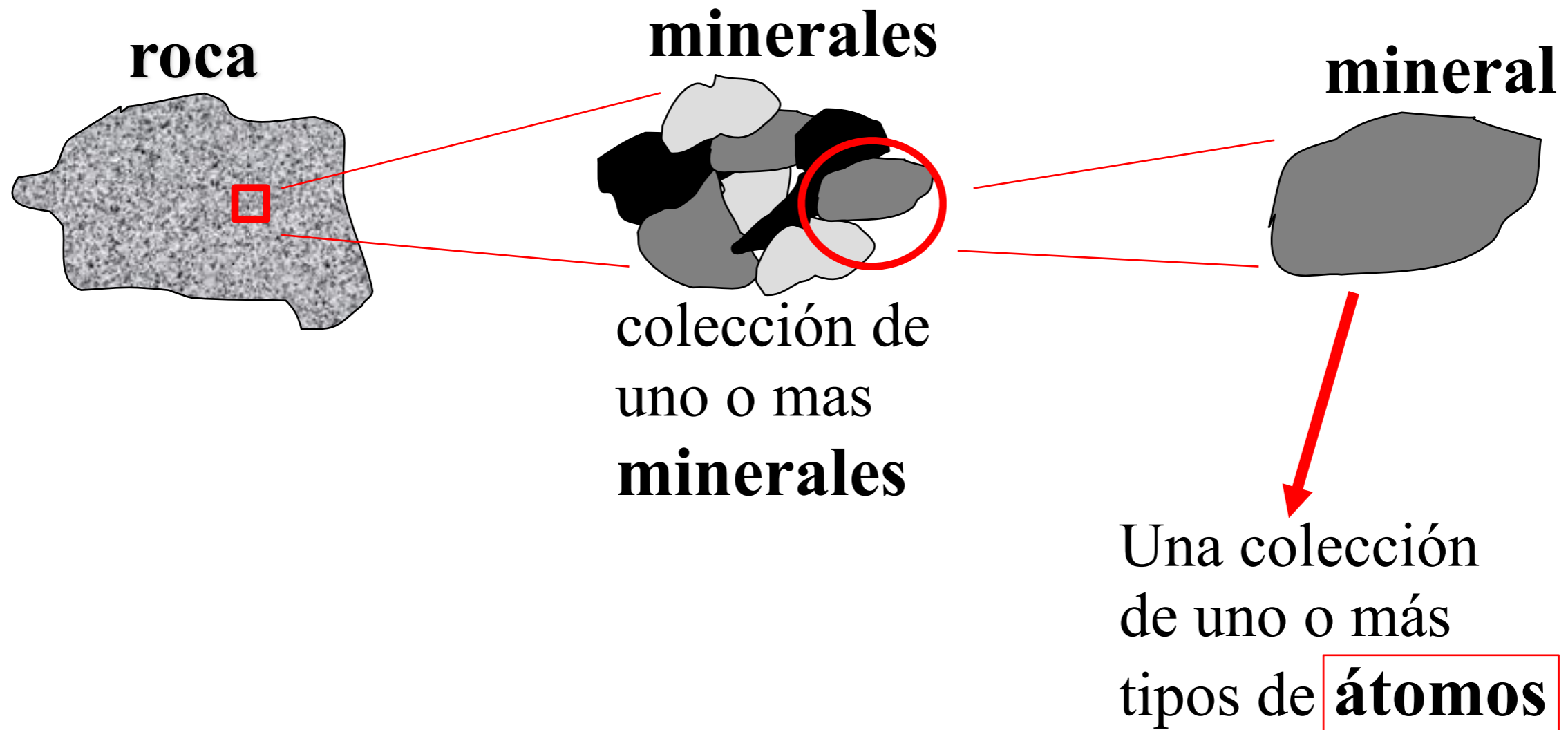


Capítulo del preludio: rocas



Capítulo del preludio: rocas

Hasta ahora tenemos:



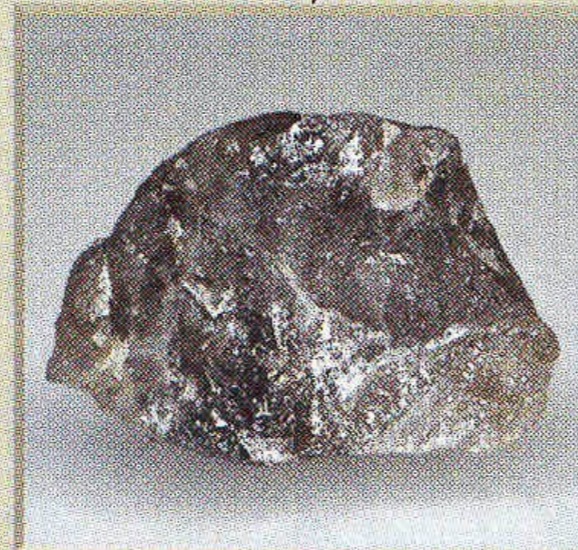
Rocas

Ejemplo:

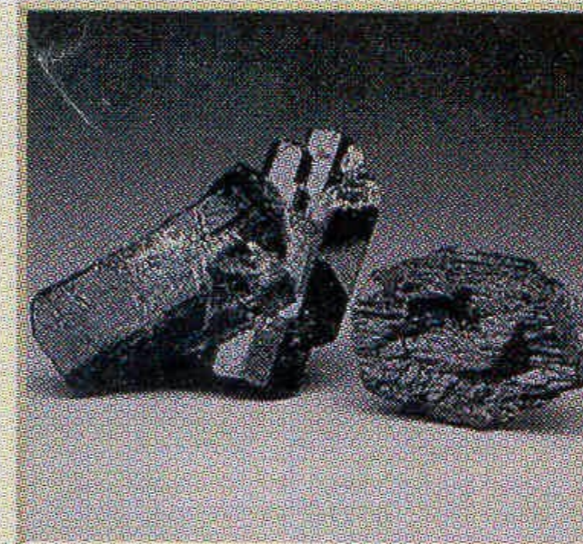
**Granito y sus
minerales
constituyentes:**

- **Cuarzo**
- **Anfíbol
(Hornblende)**
- **Feldespato**

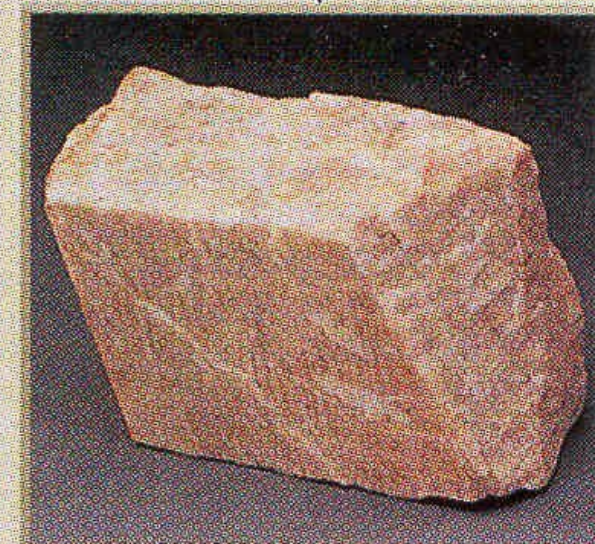
**Granite
(Rock)**



**Quartz
(Mineral)**



**Hornblende
(Mineral)**



**Feldspar
(Mineral)**

Rocas y minerales

- **Algunas rocas compuestas enteramente de un mineral.**
caliza (calcita)
- **La mayoría de las rocas tienen más de un tipo de mineral.**
granito
- **Algunas rocas contienen materia no mineral.**
carbón (tiene desechos orgánicos)
obsidiana (roca volcánica vítrea -> no cristalina)