

Al desecarse mares interiores que quedaron sepultados, se han formado las minas como las de sal de gema.

Los alcalinotérreos generalmente forman sales insolubles como carbonatos y sulfatos, como el yeso CaSO_4 , y la caliza CaCO_3 , que forma el caparazón de los moluscos. También aparecen como fosfatos, constituyendo el esqueleto de los animales.

Gases Nobles

Grupo 2. Metales que se presentan como óxidos

Aparecen principalmente en la naturaleza en forma de óxidos muy estables, como la bauxita Al_2O_3 , pirolusita MnO_2 , etcétera. Se obtienen por reducción química o electrolítica de sus compuestos.

Grupo 3. Metales que se presentan como sulfuros

Se presentan normalmente en la naturaleza en forma de sulfuros, dando origen a minerales como el cinabrio HgS , galena PbS , blenda ZnS , pirita FeS_2 , etc.

Grupo 4 Metales poco reactivos

Son elementos químicamente poco activos que se encuentran por lo regular libres en la naturaleza. El oro y la plata pertenecen a este grupo.

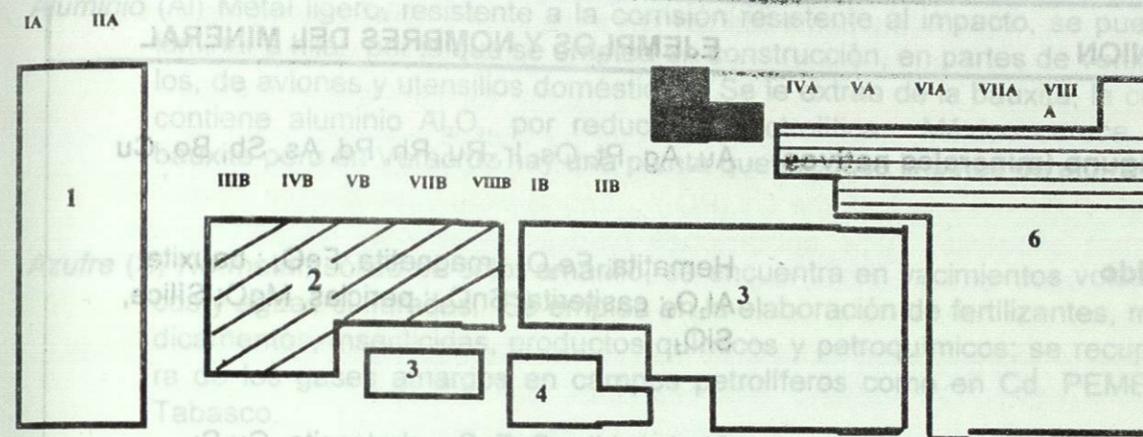
Grupo 5 Elementos tierra raras

Estos elementos se encuentran muy dispersos en la corteza terrestre aunque en mayor proporción que algunos metales, como oro, cobre, zinc. Se presentan en forma de óxido mixtos, es decir, óxidos que contienen dos más de estos metales.

Grupo 6. Elementos no metálicos

Se les encuentra formando la parte negativa de los compuestos y algunos en estado libre.

Tabla 3.2 Clasificación de los elementos en función del estado natural.



- 1. Metales con gran reactividad química
- 2. Metales que se presentan como óxidos
- 3. Metales que se presentan como sulfuros
- 4. Metales poco reactivos
- 5. Elementos Tierras raras
- 6. Elementos no metálicos

Tabla 3.3 Tipos comunes de minerales

ANION	EJEMPLOS Y NOMBRES DEL MINERAL
Ninguno (minerales nativos)	Au, Ag, Pt, Os, Ir, Ru, Rh, Pd, As, Sb, Bo, Cu
Oxido	Hematita, Fe_2O_3 ; magnetita, Fe_3O_4 ; bauxita, Al_2O_3 ; casiterita, SnO_2 ; periclas, MgO ; Sílice, SiO_2
Sulfuro	Chalcopyrita, $CuFeS_2$; chalcocita, Cu_2S ; esfalerita o blenda, ZnS ; galena, PbS ; pirita de hierro, FeS_2 ; cinabrio, HgS
Cloruro	Sal de roca, $NaCl$; silvita, KCl ; carnalita, $KCl MgCl_2$
Carbonatos	Piedra caliza, $CaCO_3$; magnetita, $MgCO_3$; dolomita, $MgCO_3, CaCO_3$.
Sulfato	Yeso, $CaO_4 \cdot 2H_2O$; sales de epsom, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$; barita, $BaSO_4$
Silicato	Berilio, $Be_3Al_2Si_6O_{18}$; kaolinita, $Al_2(Si_2O_8)(OH)_4$; epodumeno $LiAl(SiO_3)_2$

Labardini et al, "Química", Public. Culturales, Pág 104, 1993

LC 3.3 Elementos importantes para México por su grado de abundancia o deficiencia

Aluminio (Al) Metal ligero, resistente a la corrosión resistente al impacto, se puede laminar e hilar, por lo que se emplea en construcción, en partes de vehículos, de aviones y utensilios domésticos. Se le extrae de la bauxita, la cual contiene aluminio Al_2O_3 , por reducción electrolítica. México carece de bauxita pero en Veracruz hay una planta que produce lingotes de aluminio.

Azufre (S) No metal, sólido de color amarillo, se encuentra en yacimientos volcánicos y aguas sulfuradas. Se emplea en la elaboración de fertilizantes, medicamentos, insecticidas, productos químicos y petroquímicos; se recupera de los gases amargos en campos petrolíferos como en Cd. PEMEX, Tabasco.

Cobalto (Co) Metal de color blanco que se emplea en la elaboración de aceros especiales debido a su alta resistencia al calor, corrosión y fricción. Se emplea en herramientas mecánicas de alta velocidad, imanes y motores. En forma de polvo se emplea como pigmento azul para el vidrio. Es catalizador. Su isótopo radiactivo se emplea en el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (I.N.I.N.) México, porque produce radiaciones gamma. Se han encontrado minerales oxidados y sulfuros en Sonora, Jalisco, Michoacán, Puebla y Oaxaca.

Cobre (Cu) Metal de color rojo que se carbonata al aire húmedo y se pone verde, conocido desde la antigüedad. Se emplea principalmente como conductor eléctrico, también para hacer monedas, y en aleaciones como latón y bronce. Entre los distritos mineros productores están: Sonora, Zacatecas, Chihuahua.

Hierro (Fe) Metal dúctil, maleable, de color gris negruzco, conocido desde la antigüedad, se oxida al contacto con el aire húmedo. Se extrae de minerales como la hematita, limonita, pirita, magnetita y siderita. Se le emplea en la industria, arte y medicina. Para fabricar acero, cemento, fundiciones de metales no ferrosos; la sangre lo contiene en la hemoglobina. En el país se le encuentra en unos 250 depósitos que están en Baja California, Colima, Jalisco, Chihuahua, Durango, Guerrero y Michoacán.

Flúor (F) Este no metal está contenido en la fluorita CaF_2 en forma de vetas encajonadas en calizas. La fluorita se emplea como fundente en hornos metalúrgicos para obtener HF, NH_4F y grabar el vidrio, también en la industria química, cerámica y potabilización del agua. Los depósitos mexicanos de fluorita están en Coahuila, San Luis Potosí, Durango y Chihuahua.

Fósforo (P) Elemento no metálico que se encuentra en la roca fosfórica que contiene P_2O_5 , o en la fosforita $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Los huesos y los dientes contienen este elemento. Tiene aplicaciones para la elaboración de detergentes, plásticos, lacas, cerillos, explosivos, refinación de azúcar, industria textil, fotografía, fertilizantes, cerámica, pinturas, alimentos para ganado y aves. Los yacimientos mexicanos de roca fosfatada se localizan en Coahuila, Zacatecas, Nuevo León y Baja California.

Mercurio (Hg) Metal líquido a temperatura ambiente, de color blanco brillante, resistente a la corrosión y buen conductor eléctrico. Se le emplea en la fabricación de instrumentos de precisión, baterías, termómetros, barómetros, amalgamas dentales, armas para preparar cloro, sosa cáustica, medicamentos, insecticidas, fungicidas y bactericidas. Los yacimientos de mercurio en la República se encuentran en más de 15 estados, destacando: Querétaro, Zacatecas, Durango, San Luis Potosí, Guerrero. Se le obtiene principalmente del cinabrio que contiene HgS .

Plata (Ag) Metal color blanco, su uso tradicional ha sido en la acuñación de monedas y manufactura de vajillas y joyas. Se emplea en fotografía, aparatos eléctricos, aleaciones, soldaduras. Entre los estados productores están: Guanajuato, San Luis Potosí, Zacatecas e Hidalgo. La producción de plata en México se obtiene como subproducto del beneficio de sulfuros de plomo, cobre y zinc que la contienen. Recientemente se ha substituido su uso en monedas por la aleación cobre-níquel.

Plomo (Pb) Metal blando, de bajo punto de fusión, bajo límite elástico, resistente a la corrosión, se le obtiene del sulfuro llamado galena PbS . Se usa en baterías o acumuladores, pigmentos de pinturas, linotipos, soldaduras, investigaciones atómicas. La producción se localiza en 17 estados entre ellos Chihuahua y Zacatecas. Otros productos que se obtienen o se pueden recuperar de los minerales que lo contienen son: cadmio, cobre, oro, plata, bismuto, arsénico, telurio y antimonio.

Oro (Au) Metal de color amarillo, inalterable, dúctil, brillante, sus propiedades y su rareza le hacen ser excepcional y de gran valor. Es el patrón monetario internacional. En la naturaleza se encuentra asociado al platino, a la plata y al telurio en unos casos. Sus aleaciones se emplean en joyería y ornamentos, pieza dentales, equipos científicos de laboratorio. Recientemente se ha substituido su uso en joyería por el iridio y el rutenio; en piezas dentales por platino y paladio. Los yacimientos en el país son escasos pero los hay en Chiapas, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca, Michoacán, San Luis Potosí y Zacatecas.

Uranio (U) Utilizado como combustible nuclear, éste es un elemento raro en la naturaleza y nunca se presenta en estado libre. Existen 150 minerales que lo contienen. El torio se encuentra asociado al uranio. En México este mineral está regido por la ley promulgada en 1949, que declara como reservas mineras nacionales los yacimientos de uranio, torio y demás sustancias de las cuales se obtengan isótopos que pueden producir energía nuclear.

Ocampo, et al, "Fundamentos de Química", Publicaciones Culturales, Pág. 65, 1993.