

En el **CAPÍTULO V**, Descripción de los minerales, se agrupan los minerales en nueve clases químicas basados en su composición, como los elementos nativos, sulfuros, haluros, óxidos, carbonatos (nitratos, arseniatos, sulfitos, seleniatos, teluratos, iodatos); boratos, sulfatos (cromatos, wolframatos y molibdatos); fosfatos (arsenatos y vanadatos) y finalmente los silicatos. Se proponen prácticas que refuercen los conocimientos adquiridos en el capítulo anterior, además en esta unidad el estudiante aprende a ubicar los minerales en la clasificación correspondiente.

El **CAPÍTULO VI**, Génesis de los Minerales, muestra el contexto de la formación de los minerales en nuestro planeta, conociendo a grandes rasgos la composición química de la corteza terrestre y los ambientes geológicos: ígneo, sedimentario y metamórfico, así como la relación que guardan éstos con los yacimientos minerales.

Para finalizar, el **CAPÍTULO VII**, Minerales de México, describe los minerales que han sido descubiertos en nuestro país.

OBJETIVOS del texto de mineralogía.

Lo primero a considerar en cualquier estudio a emprender son sus objetivos. En el caso de Mineralogía se pueden mencionar los siguientes :

- Conocer lo que es un mineral
- Conocer las características físicas y químicas de los minerales.
- Obtener y reconocer las características que permitan la identificación de los minerales.
- Conocer y utilizar la clasificación de los minerales
- Conocer como se forman los minerales y cuales son los distintos ambientes de formación.

El texto como puede apreciarse en el índice cubre básicamente dos aspectos:

- El primero define lo que es un mineral y las características físicas y químicas de su formación
- El segundo comprende el conocimiento de los minerales a través de sus características observables y, por supuesto, su identificación.

EL USO DE LOS MINERALES A TRAVÉS DE LA HISTORIA.

El uso de los minerales y rocas se remonta al principio de la existencia humana, desde entonces, comienza una búsqueda selectiva de los materiales para satisfacer las necesidades de cada momento.

El tipo de material y su manera de usarlo dividen la historia de la humanidad en grandes edades. La primera de ellas es la edad de la piedra sin pulir, es decir el **Paleolítico** (piedra antigua), en este tiempo el hombre usaba las rocas tal y como las encontraba o haciéndoles ligeras modificaciones, en Africa se encuentran algunas herramientas de rocas datadas en 1,750,000 años aproximadamente.

En el **Neolítico** (piedra nueva), o edad de la piedra pulida, se encuentra una gran variedad de rocas y minerales (riolita, obsidiana, pedernal, calcedonia), cortados y pulidos en forma de flechas, cuchillos, navajas, raederas, pulidores, etc.

Aunado a la talla de la piedra comienza el uso de los minerales en la fabricación de pigmentos, los cuales consistían en el mineral molido (hematita - rojo, limonita - amarillo, pirolusita - negro - azul) y de alguna resina como fijador. Algunas de estas pinturas se atribuyen al hombre de Neandertal y han sido datadas entre 85,000 y 40,000 años.

La principal actividad del hombre hasta el Neolítico fue la caza, pero durante la retirada de los glaciares los animales migraron hacia sitios mas fríos, y el hombre se vio en la necesidad de seguirlos o bien de sobrevivir gracias a la recolección de frutos y raíces, dando inicio a la agricultura. Con la agricultura surgen nuevas necesidades como la conservación de las semillas, entonces el hombre inventa la cerámica mezclando arcilla y agua; al mismo tiempo, para cubrir otro tipo de necesidades, la escultura.

Con el conocimiento del barro comienza la manufactura de ladrillos y es posiblemente ésta la primera industria minera.

Posteriormente se descubren los metales, los cuales poseen características mucho más interesantes que las rocas como son su brillo y maleabilidad, éstos fueron descubiertos en los aluviones dejados por la erosión o en aluviones transportados por los ríos.

El primer metal que se piensa que fue descubierto es el oro, debido a su gran brillo y a que se encuentra puro en la naturaleza, se estima que ocurrió hace 18,000 años y con el se fabricaron armas, utensilios, ofrendas e incluso monedas.

Edad de los metales

El cobre fue el primer metal extraído de compuestos químicos encontrados en la naturaleza, se piensa que fue reducido al ser quemado junto al carbón de una hoguera. La metalurgia primitiva se llevaba a cabo por medio de martillamiento del cobre nativo y pasó un tiempo considerable para que se iniciara la fundición del mineral.

La extracción de los metales da inicio a una nueva etapa de la humanidad conocida como la Edad de los Metales, la cual comenzó entre 2,600 y 2,400 años en Troya y Grecia.

La metalurgia del cobre condujo naturalmente al descubrimiento de la primera aleación: el bronce (estaño y cobre). Esto ocurrió debido a que las menas de cobre (calcopirita: CuFeS_2) están comúnmente asociadas a las de estaño (casiterita: SnO_2). El bronce al ser más duro y resistente que el cobre da un progreso notable a los instrumentos y herramientas.

Ciertas menas de cobre también contienen minerales de níquel y zinc, así no es sorprendente que se produjera latón al fundir estas menas.

Pero no fue hasta 2,000 años antes de Cristo, que el hombre aprendió a extraer un metal a la vez para después producir la aleación.

El desarrollo de la metalurgia va paralelo al del armamento. La utilización de mejores armas y el uso del caballo permitió a ciertas civilizaciones la extinción completa de otros pueblos en las costas de Europa.

El hierro de los meteoritos (hierro nativo), fue utilizado desde tiempos muy antiguos 3,500 años A.C. en la fabricación de joyas. Pero no fue hasta el año 1,300 AC. aproximadamente, que se pudo extraer de menas que lo contienen (magnetita: Fe_3O_4 y hematita: Fe_2O_3); debido a su elevado punto de fusión: 1527°C , en comparación con el del estaño que es sólo 231°C .

Con el descubrimiento del hierro, el último de los 7 metales conocidos, se suceden una serie de búsquedas de minas que lo contuvieran y una competencia en la manufactura de armamento superior. Conduciendo de esta manera a las grandes invasiones de los bárbaros hacia Italia, Grecia, Inglaterra, España, etc. sin llegar aun a descubrir todo lo que el hierro podía darles: el acero (descubierto posiblemente en la India durante la edad media).

Con la caída del Imperio Romano, los desórdenes que siguieron a las grandes invasiones y la sequedad en aumento hizo perder el valor de las tierras del Mediterráneo.

La explotación de las minas se intensifica en Europa central en la llamada zona Varisca, y dura hasta mediados del siglo XIV. En esta zona se explotaron además del oro y la plata (conocida por lo menos desde 4,500 años AC), estaño, plomo (galena argentífera: $\text{PbS}_2 + \text{Ag}$), níquel, cobalto, bismuto, arsénico y uranio (pechblenda: UO_2).

Con el descubrimiento de América (1492) entran en producción las minas del nuevo continente, que aunadas a las recuperadas en España, provocan que la supremacía del poder en Europa pase al Rey de España por más de siglo y medio.

Las minas explotadas en América se situaron en México y Perú, en estas mismas fechas fueron explotadas algunas minas en Africa quedando repartidas ambas entre los españoles y los portugueses.

Edad del carbón

Toda la metalurgia de la antigüedad y de la Edad Media se ha basado en los bosques, grandes extensiones se talaban para cultivar la tierra y se utilizaban para construir los barcos, como leña y para obtener el carbón que se destinaba a los hornos de fundición de metales. Así se destruyeron millones de hectáreas sin tomarse la molestia de repoblarlas, especialmente en todos los alrededores del Mediterráneo.

A pesar que la hulla (carbón mineral), fuese conocida durante el apogeo de Grecia, es hasta el siglo XIV cuando se explota sistemáticamente en Inglaterra; su aplicación a la industria se lleva a cabo en el siglo XVII, sustituyendo casi completamente a la madera e instaurando la supremacía industrial de las Islas Británicas.

La máquina de vapor fue utilizada en ferrocarriles y barcos favoreciendo el comercio. Para la humanidad significaba el descubrimiento de la "energía" bajo una forma condensada, diferente a la proporcionada por los hombres y los animales de carga.

Los notables progresos de la química en el siglo XIX permitirían extraer de la hulla, multitud de productos, en particular los tintes de anilina, situando a Alemania en la primera fila de las naciones en cuanto a industrias químicas. A raíz de la última guerra, el descubrimiento del nylon por los norteamericanos debía sumarse a los numerosos regalos del carbón.

Edad del petróleo

El conocimiento de los betunes y de la nafta se remonta al tiempo de los babilonios (siglo IV AC.). La Biblia los cita frecuentemente con el betún se calafeteaban los barcos de madera como se refiere que ocurrió con el arca de Noé. Algunas rutas privilegiadas parecen haber sido asfaltadas. Ciertas llamas intempestivas son manifiestamente originadas por la nafta.

En 1834, fueron extraídos del petróleo: aceite para alumbrado, gas, aceite para engrasar, colorantes, alquitrán, parafina y otros productos.

La utilización del petróleo se incrementa con el uso de los motores: automóvil 1896, avión 1909, así como los aceites pesados de los buques 1901.

La Gran Bretaña, desprovista de yacimientos petrolíferos había buscado desde principios del siglo XX conservar su poderío mundial. Para lograrlo, se esforzó en establecer un protectorado económico sobre el mayor número posible de tierras petrolíferas, comenzando por Irán. Fue entonces cuando se crearon las grandes empresas internacionales, desde 1900 por ejemplo, la Royal Dutch y la Shell se asociaron, ya sea entre ellas o bien con los Estados Unidos, para controlar y disponer de su comercialización.

La Royal Dutch, que disponía primero de los yacimientos de Insulindia (conjunto de islas al sur de Asia), añadió a ellos los de una gran parte de los Estados Unidos, luego la India, Irán, Birmania, Uganda, Australia, Africa francesa, México, Nueva Guinea y por último, Honduras, Colombia, Venezuela y Panamá. Los Estados Unidos no debían tardar en contraatacar organizando búsquedas y explotaciones petrolíferas en América central y meridional y luego en Arabia. Entre 1925 y 1939 puede decirse que el mundo petrolero estaba dividido entre Inglaterra y Estados Unidos representados por sus asociaciones de empresas.

Sin embargo, salvo en los Estados Unidos, pocos yacimientos petrolíferos pertenecían a las metrópolis. Algunos países industriales con una difícil falta de fuentes de energía, no aceptaban ese acaparamiento ni ese reparto del mundo: fue el caso de Alemania, Italia y Japón.

Durante la guerra de 1939-1945 el Japón, por ejemplo, intentó asegurarse de los yacimientos de petróleo de Insulindia entre otros.

El desarrollo de la industria petrolera en las últimas décadas ha sido enorme. Aunado al carbón y al gas natural, dan a la humanidad la gran variedad de materiales poliméricos o plásticos altamente utilizados, entre ellos los hules sintéticos, melaminas, acrílicos, vinílicos, nylon, fenólicos, poliolefinas, poliuretanos, celulósicos, teflones, poliestirenos, poliésteres y epóxicos.

Edad atómica

Los minerales radioactivos y sus leyes fueron descubiertos desde el siglo pasado, por Pierre y Marie Curie (1898), a partir de entonces las investigaciones en este campo de la ciencia no han cesado. De nuevo, las tecnologías más avanzadas han sido utilizadas para la fabricación del armamento más sofisticado, lo cual ha dejado huellas imborrables durante la segunda guerra mundial.

La búsqueda de minerales radioactivos y la aplicación de sus propiedades ha sido de suma importancia, ya sea en el campo de la medicina, del armamento y sobre todo en la utilización de

nuevos recursos energéticos, ya que las fuentes principales de energía como son el petróleo y gas, en un tiempo relativamente corto se agotarán.

Bajo este argumento, el desarrollo vigoroso de la energía nuclear, no está a elección, sino que es una necesidad. Desde hace tiempo se ha probado que se tiene la tecnología, a nivel industrial, para producir energía a través de la fisión de las sustancias radioactivas en los reactores nucleares.

Actualmente existen en el mundo alrededor de 350 reactores nucleares que operan produciendo un porcentaje considerable de electricidad.

La desventaja más seria que ha frenado la generalización de los reactores nucleares a nivel mundial, ha sido el riesgo inminente y comprobado de los desechos de los combustibles, los cuales siguen siendo materiales altamente radioactivos; así como el gran peligro de algún accidente dentro de las plantas nucleares debido a una falla técnica o humana.