



La maleta de los minerales de uso diario: el libro

Supported by



Co-funded by the
European Union

3D 
Briefcase
of mineral applications

PREFACIO

¡Queridos lectores!

Nos complace compartir este libro interactivo en el que se utilizan herramientas digitales modernas. “El maletín de minerales de uso diario” es uno de los resultados del proyecto 3D Briefcase y una herramienta didáctica al mismo tiempo. Tiene por objetivo que sea utilizado para enseñar disciplinas de geociencias en las escuelas, así como informar al público sobre la importancia de la minería y los minerales en nuestra vida diaria.

Si miramos atrás en el tiempo, el hombre prehistórico buscaba piedras para hacer diferentes herramientas que usaba para cortar, perforar, picar o fabricar armas para cazar. La tecnología de la industria lítica utilizó principalmente silicitas, rocas duras con un alto contenido de silicio como pedernal, sílex o radiolarita. Los materiales de alta calidad utilizados eran, por ejemplo, obsidiana, jaspe y ópalo. Con el desarrollo y crecimiento paulatino de la población y la expansión de las viviendas, nuestros antepasados descubrieron otras materias primas. La piedra y más tarde la cerámica (arcilla) se utilizaron en la producción de vasijas, en la producción de vidrio, concretamente en la fabricación de moldes (arenisca), en joyería (ópalo, calcedonia y cristal) o la construcción de viviendas. En la prehistoria más joven, algunos metales como el cobre, el oro, la plata, aleaciones como el electrum (Au + Ag), el bronce (Cu + Sn) o el latón (Cu + Zn) ya estaban disponibles. El descubrimiento del mineral de hierro supuso un avance significativo en el desarrollo de la humanidad. Los hombres inventaron un método para la extracción de metales del mineral mediante fundición (el origen de la metalurgia) y comenzaron a extraer rocas y minerales no solo en la superficie, sino también bajo tierra (el surgimiento de la minería). Entonces surgieron nuevos sectores manufactureros (herrería) y finalmente el comercio se desarrolló y se originó la pre - moneda.

Actualmente, nuestro estilo de vida también depende de los recursos naturales extraídos. Los minerales están por todas partes a nuestro alrededor. Ya sea que tomes un café en tu taza favorita por la mañana, mires por la ventana, te subas a tu coche, enciendas el ordenador, llames a tus amigos desde tu teléfono inteligente, ... Los recursos minerales se utilizan en todo lo anterior.

¡Esperamos que os divirtáis con nuestro libro y aprendáis muchas cosas interesantes sobre los minerales!

„Our entire society rests upon and is dependent upon water, land, forests, and minerals. How we use these resources influences our health, security, economy, and well-being.“

(John F. Kennedy – Natural Resources Congress, 1961)

INTRODUCCIÓN

Para comprender correctamente el texto sobre recursos minerales, es necesario explicar algunos términos básicos. ¿Qué es un mineral, una roca y una materia prima? ¿Cuál es la diferencia entre ellos?

Los minerales son homogéneos (uniformes), en su mayoría son “productos” naturales cristalinos sólidos formados durante varios procesos geológicos. Tienen las mismas propiedades físicas y químicas en cada parte. Pueden ser elementos o compuestos de elementos y, por tanto, pueden expresarse mediante fórmulas químicas. Su origen es mayoritariamente inorgánico, pero también pueden provenir de procesos orgánicos, como el ámbar (resina de árbol solidificada).

Las rocas son “productos” naturales heterogéneos (no uniformes) compuestos por varios minerales. Sin embargo, también hay rocas que consisten en un solo tipo de mineral, en materia orgánica o que contienen sustancias de naturaleza distinta a la mineral. Las rocas se forman en la corteza o manto de la Tierra y forman grandes cuerpos geológicos.

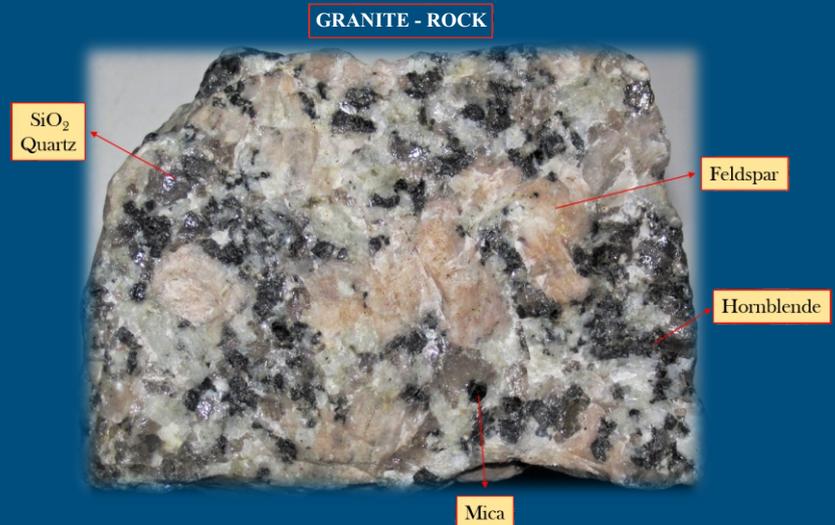
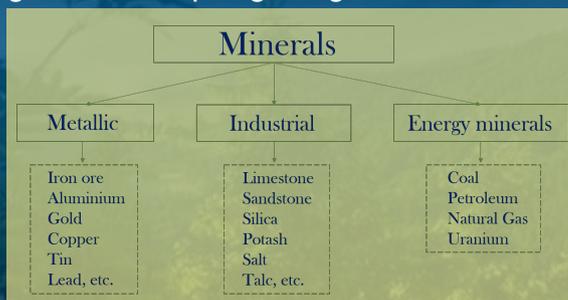


Imagen que muestra la diferencia entre roca y mineral

Las materias primas minerales son elementos, minerales o rocas (en varias fases) que forman parte de la corteza terrestre y puede servir para satisfacer las necesidades de la sociedad, bien directamente o bien después de una modificación tecnológica. En otras palabras, las materias primas minerales son aquellos minerales o rocas que se utilizan para obtener elementos o compuestos útiles. Esto significa que no todas las rocas o minerales son también materias primas. Las materias primas se dividen generalmente en tres grupos: minerales (minerales metálicos), no minerales (minerales industriales no metálicos) y minerales energéticos (caustobiolitas).



Clasificación de minerales

Los minerales metálicos son minerales que contienen uno o más elementos metálicos. Suelen tener un peso específico alto y presentar brillo metálico. Es el caso del estaño, el plomo, el hierro o el oro. Los metales en bruto se obtienen de los materiales de base metálica: las menas. Los productos como el hierro o el aluminio se elaboran a partir de sus menas aplicando técnicas específicas.

Los minerales industriales son rocas, minerales u otros materiales naturales de valor económico. En este grupo no se consideran ni metales, ni minerales energéticos, ni piedras preciosas. Ejemplos de minerales industriales son la piedra caliza, la dolomita, el talco, la sílice y muchos otros. Los minerales industriales pueden contener elementos metálicos. Es el caso de la magnesita, que contiene óxido de magnesio, pero sus propiedades refractarias (apropiadas para la fabricación de clinker) la convierten en un mineral industrial.



Foto 3D de mineral polimetálico de Pb - Zn - Fe (galena, esfalerita, siderita)

Un yacimiento mineral es una acumulación natural única de materia prima en la corteza terrestre o en la superficie, con un valor material y financiero definible (tamaño de las reservas versus valor económico). Es una parte de la corteza terrestre donde, sin intervención humana y debido a factores geológicos y al tiempo, se han acumulado materias primas en condiciones naturales y minero-geológicas adecuadas, y en tal cantidad y calidad que es posible utilizarlas ahora o en un futuro cercano para satisfacer las necesidades de la sociedad.

Cada yacimiento contiene una cantidad definida y finita de materia prima, que representa las reservas del depósito. Estas reservas se reducen a medida que se extraen, hasta que el depósito se agota y finaliza la extracción. Por estas razones, los yacimientos minerales se clasifican como recursos naturales no renovables, y requieren condiciones específicas para su uso y protección. Es decir, la extracción de materia prima no renovable debe tener en cuenta su singularidad, rareza y no renovabilidad, y debe respetar el nivel de tecnología y la disponibilidad de recursos alternativos.



Este libro presenta algunos ejemplos de menas y minerales utilizados como materias primas en los países del consorcio del proyecto 3D Briefcase:

Minerales metálicos: minerales de hierro, litio, aluminio, zinc, tungsteno, mercurio, cobre, estaño y oro

Minerales industriales: magnesita, talco y cuarzo

Además de fotografías interesantes, para cada material prima mineral se ofrece la siguiente información: descripción de la materia prima mineral, propiedades físicas y fórmula química del mineral, métodos de extracción y procesamiento, depósitos minerales y aplicaciones comunes.

Utilice la aplicación AR para imágenes

con esta  etiqueta.

HIERRO



El hierro metálico o nativo rara vez se encuentra en la superficie de la Tierra. El origen de su símbolo químico, Fe, es la palabra latina ferrum. El hierro es un metal relativamente denso con propiedades magnéticas distintivas. Es el cuarto elemento más abundante de la corteza terrestre después del oxígeno, el silicio y el aluminio. Cuando se expone al aire y al agua se oxida rápidamente. Se funde a una temperatura de 1538 ° C. El metal puro es maleable y se puede moldear fácilmente por martilleo. Las menas principales de hierro son: magnetita (72,4% Fe), hematita (69,9% Fe), goethita (62,9% Fe), limonita (55% Fe) y siderita. (48,2% Fe). El mineral de hierro es una de las principales materias primas para fabricar acero, que es una aleación de hierro y carbono.

HEMATITES

Fórmula química



Propiedades físicas

Clasificación	Óxidos
Sistema cristalino	trigonal
Color	gris acero a negro, rojo óxido
Apariencia	bloqueada, tabular
Dureza	5 - 6 escala Mohs
Exfoliación	No observada
Fractura	irregular, concoide
Brillo	metálico, submetálico, terroso
Raya	marrón rojiza
Densidad	5,26 g/cm ³
Transparencia	opaco



Usos

Casi el 98% del hierro producido se destina a la fabricación de acero, que es el material de ingeniería más importante debido a su alta resistencia y bajo costo. El acero se utiliza para la construcción de maquinaria y herramientas, rieles, automóviles, cascos de barcos, barras de refuerzo de hormigón y elementos estructurales de edificios. El acero inoxidable se utiliza para la fabricación de cubiertos, equipos hospitalarios y equipamiento para restauración.

Método de extracción y procesamiento

Por lo general, el mineral de hierro se extrae utilizando tecnología de minería a cielo abierto en cortas, pero existen algunas minas subterráneas. Después de la perforación y la voladura, el siguiente paso de la producción de mineral es la trituración. Después de eso, el material se procesa de dos formas diferentes dependiendo de su contenido. El mineral de alta calidad (más del 30% de contenido de Fe) se criba, se lava y se somete a una clasificación mediante sensores. El mineral de menor calidad se procesa utilizando una separación de medios densos y luego el mineral se tritura nuevamente para obtener un grano fino.

Depósitos

Los minerales de hierro se encuentran en todo tipo de rocas, ígneas, metamórficas o sedimentarias, y en una variedad de entornos geológicos. Los minerales que contienen hierro más abundantes son los óxidos (hematita, magnetita y limonita). Los depósitos con menos del 30 por ciento de hierro son comercialmente poco atractivos.

Los mayores productores de hierro del mundo son China, Brasil, Australia, Rusia y Ucrania. Los países productores de hierro en Europa son Suecia, Turquía, Austria y Alemania.



Minerales de hierro en Austria

En Austria, el mineral de hierro se extrae activamente en Styrian Erzberg. El Erzberg es la mina a cielo abierto más grande y moderna de Europa Central y el depósito de siderita más grande del mundo. La minería a cielo abierto se practica en Erzberg desde 1820. Desde 1890 se realiza minería en bancos, razón por la que la montaña parece una pirámide actualmente.

El mineral de hierro micáceo de la mina Waldenstein se utiliza en la producción de pinturas de protección contra la corrosión que se utilizan en todo el mundo.



Massive siderite

Datos interesantes:

El hierro es un elemento abundante en la tierra y es un componente biológicamente esencial de todos los organismos vivos. Es un elemento esencial para la producción de sangre. El hierro se encuentra en los glóbulos rojos como hemoglobina, que es esencial para transferir oxígeno a la sangre, y en las células musculares llamadas mioglobina, que transportan y liberan oxígeno en las células musculares. La deficiencia de hierro o la sobreexposición tiene efectos notables en la salud humana. Su concentración en los tejidos corporales debe regularse estrictamente porque, en cantidades excesivas, puede provocar daño tisular. Cuando su cuerpo no tiene suficiente hierro mineral y tiene un nivel reducido de hemoglobina en sus glóbulos rojos se produce anemia.

LITIO



El litio es un elemento químico con el símbolo Li. Es un metal alcalino blando de color blanco plateado y es el más ligero de los elementos sólidos. Es un elemento altamente reactivo e inflamable. No se encuentra libremente en la naturaleza, pero se encuentra en depósitos de salmuera y minerales de pegmatita, como espodumena, lepidolita, amblygonita y petalita.

LEPIDOLITA

Fórmula química



Propiedades físicas

Clasificación	Silicatos
Sistema cristalino	monoclínico
Color	rosado, violeta claro, rosa
Apariencia	foliado, laminado, masivo
Dureza	2,5 - 3,5 Escala Mohs
Exfoliación	Perfecta
Fractura	micácea
Brillo	subvitreoso, graso, nacarado
Raya	blanco
Densidad	2,83 g/cm ³
Transparencia	transparente, translúcido



Espodumena -
Li-mineral utilizado como
piedra preciosa
en joyería

Usos

El litio se utiliza en la producción de cerámica y vidrio, en la metalurgia del aluminio, en la fabricación de caucho sintético y de lubricantes. Las aplicaciones comunes conocidas del litio van desde baterías hasta fabricación de bromuro de litio. También se utiliza en la industria farmacéutica para el tratamiento de la depresión en forma de carbonato de litio.

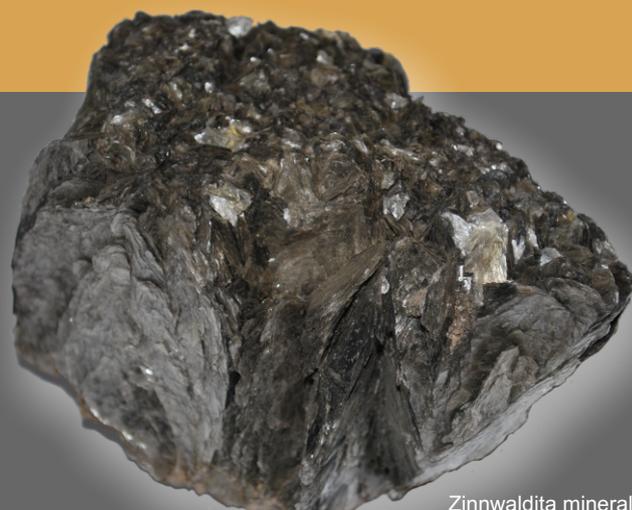


Método de extracción y procesamiento

El litio a menudo se recupera de la salmuera (los llamados salares). La producción de salmuera de litio comienza bombeando la salmuera a balsas de evaporación. La concentración de la salmuera aumenta gracias a la evaporación producida por el sol y cuando el cloruro de litio alcanza la concentración óptima, el líquido se bombea a una planta de recuperación y se trata con carbonato de sodio, precipitando carbonato de litio, que luego se filtra, se seca y se transporta. El litio de los minerales generalmente se extrae en minas a cielo abierto. En este caso, el método de extracción consiste en eliminar el recubrimiento (la roca caja), exponiendo las vetas de pegmatita que son extraídas de forma selectiva y procesadas.

El yacimiento Cinovec-Zinnwald en República Checa

El depósito Cinovec-Zinnwald está situado en la frontera de la República Checa y Sajonia (Alemania) en la región de Krušné hory (Erzgebirge). Es uno de los depósitos más importantes del Macizo de Bohemia y es de mineral Zinnwaldita del tipo Litica. El primer registro histórico de actividad minera en el área de Cinovec-Zinnwald proviene de 1378. Desde entonces, la explotación más o menos intensiva del depósito duró hasta 1990. El depósito se extrajo por minería subterránea desde varios pozos históricos. En la actualidad, se están realizando varias exploraciones geológicas en el área de Cinovec para la extracción de litio del material depositado en las balsas de estériles y también se realizan exploraciones para evaluar el potencial de la minería de litio, estaño y tungsteno.



Zinnwaldita mineral

Depósitos

Los depósitos de litio se encuentran en depósitos de salmuera y como sales en manantiales minerales o se encuentran en minerales de pegmatita. Los cuerpos de pegmatita litiníferos afloran en rocas metasedimentarias y granitoides. Los mayores proveedores de litio del mundo son Australia y Chile. El mayor productor europeo es Portugal. Existen depósitos de litio en República Checa, Serbia y la Península Ibérica, donde se encuentra uno de los depósitos de litio más grandes de Europa.

Datos interesantes:

Uno de los usos más recientes del litio es la cerámica electroóptica. Se trata de materiales transparentes cuyas propiedades ópticas cambian con la tensión eléctrica. El niobato de litio y el tantalato de litio se utilizan en conmutadores y moduladores para la transmisión de datos a alta velocidad a través de fibras ópticas.

Cuarzo - zinnwaldita del depósito de Cinovec

ALUMINIO



El aluminio casi nunca se encuentra en estado elemental debido a su fuerte afinidad por el oxígeno. La única mena importante de aluminio (Al) es la bauxita. La bauxita no es un mineral, es una roca sedimentaria que no tiene una composición definida y está formada por hidróxidos de aluminio: gibbsita ($\text{Al}(\text{OH})_3$), boehmita ($\text{AlO}(\text{OH})$) y diáspora ($\text{AlO}(\text{OH})$), óxidos de hierro (hematita y goetita) y otros minerales como el cuarzo, anatasa, rutilo, caolín e ilmenita.

El aluminio es relativamente barato, altamente conductor, de baja densidad y resistente a la corrosión. El aluminio casi siempre se utiliza aleado, lo que mejora sus propiedades mecánicas. Los principales agentes de aleación son cobre, zinc, magnesio, manganeso y silicio.

DIÁSPORA

Fórmula química



Propiedades físicas

Clasificación	Óxidos, hidróxidos
Sistema cristalino	ortorrómbico
Color	blanco, marrón, incoloro, amarillo pálido, grisáceo, lila, rosado
Apariencia	laminar, tabular
Dureza	6,5 - 7 Escala Mohs
Exfoliación	Perfecta
Fractura	concoidal
Brillo	vítreo, nacarado
Raya	blanca
Densidad	3,38 g / cm ³
Transparencia	transparente, translúcido



Bauxita

Usos

El aluminio es usado principalmente en la industria del transporte gracias a su baja densidad: automóviles, aviones, vagones de ferrocarril, bicicletas, etc. Suele utilizarse para embalajes (latas, papel de aluminio y marcos). El aluminio también se utiliza en edificios, construcciones y aplicaciones eléctricas como aleaciones conductoras de electricidad, motores, generadores y transformadores. Se utiliza en una amplia gama de artículos para el hogar, desde utensilios de cocina hasta muebles.

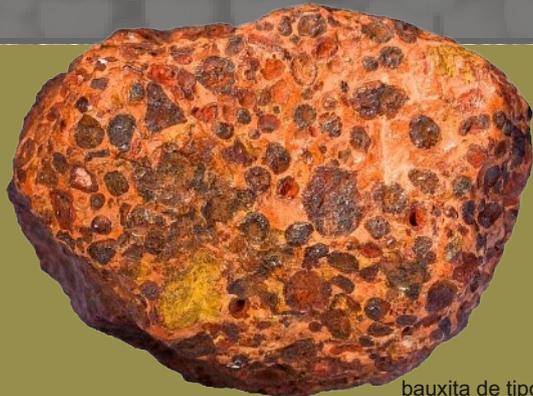


Método de extracción y procesamiento

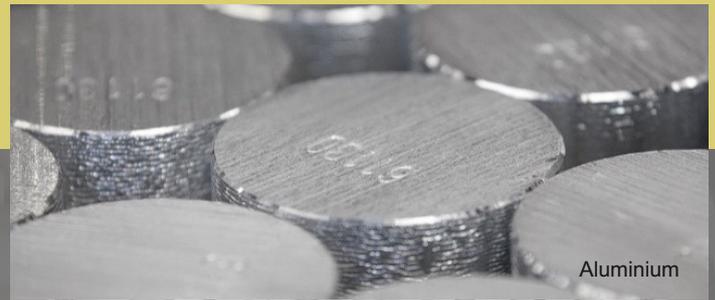
La bauxita se obtiene principalmente por minería a cielo abierto, ya que se encuentra cerca de la superficie. Se retira el recubrimiento, se fragmenta la roca caja mediante voladura, descarte o excavación. Entonces se carga y se transporta a las instalaciones de trituración. La bauxita triturada pasa a través de una criba vibratoria, la cual clasifica el material más fino. Posteriormente, la bauxita cribada se reduce aún más de tamaño, hasta tamaños de aproximadamente de 7,5 cm. Después de la clasificación, se lleva a cabo el lavado y el beneficio si es necesario. La bauxita triturada se transfiere a refinerías donde se usa el conocido "proceso Bayer". La etapa final del proceso Bayer es la calcinación de cristales de trihidrato de aluminio a 1100 ° C, produciendo Al_2O_3 anhidro. Esta alúmina anhidra es el producto final. En la mayoría de los casos, las refinerías de alúmina están ubicadas cerca de las minas de bauxita, donde 2-3 toneladas de bauxita producen 1 tonelada de alúmina (Al_2O_3).

Aluminio de Grecia

Grecia es uno de los principales países productores de bauxita de Europa. Los depósitos griegos de bauxita más importantes (tipo "kárstico") se encuentran en las montañas Helikon, Parnassus, zona de Giona. Las bauxitas griegas son de tipo diaspórico.



bauxita de tipo kárstico



Aluminium



Alumina

Depósitos

La bauxita se forma por meteorización de otras rocas ricas en aluminio. Los principales depósitos de bauxita se encuentran en los trópicos. Dependiendo de la génesis, se encuentran dos tipos de depósitos: las bauxitas lateríticas, que se formaron por laterización de varias rocas silicatadas y son las más frecuentes, y las bauxitas carbonatadas o kársticas, que se formaron por meteorización laterítica de rocas calcareas arcillosas.

Datos interesantes:

El aluminio es un metal valioso que, cuando se recicla, tiene un impacto positivo significativo en el medio ambiente y la economía. La producción de aluminio a partir de metal reciclado ahorra más del 90% de la energía necesaria para la producción primaria. Además, el mayor uso de aluminio secundario en la producción reduce la cantidad de recursos naturales utilizados para fabricar aluminio primario.

ZINC



El zinc es un metal que se encuentra frecuentemente en la naturaleza, pero que rara vez se encuentra como elemento mineral nativo. Puede encontrarse en minerales de zinc y especialmente en la blenda (también llamada esfalerita o sulfuro de zinc, ZnS), que es la mena más importante de zinc. Otros menas son, por ejemplo, la smithsonita ($ZnCO_3$) y la zincita (ZnO). Cuando es puro, con poco o nada de hierro, forma cristales transparentes con colores que van del amarillo pálido al naranja. Si aumenta el contenido de hierro, los cristales formados son oscuros y opacos. El zinc es un componente esencial de algunas aleaciones como el latón que se utilizan para producir muchos objetos de uso común.

Usos

El zinc se utiliza en metalurgia como agente anticorrosivo, gracias a un proceso llamado galvanización que consiste en aplicar un recubrimiento de zinc a materiales metálicos, principalmente hierro y acero, para dar mayor resistencia al producto fabricado, protegiéndolo del deterioro. El zinc es un componente de algunos tipos de baterías, como las baterías clásicas, y se utiliza cada vez más en tecnologías de nueva generación relacionadas con el almacenamiento de energía procedente de fuentes renovables. La ventaja del zinc para los productores de baterías radica principalmente en el bajo costo del proceso de producción, ya que el zinc no

ESFALERITA

Fórmula química ZnS

Propiedades físicas

Clasificación	Sulfuros
Sistema cristalino	isométrico
Color	amarillo, marrón, negro, rojo-marrón
Apariencia	cristales coloforno, euhédrico
Dureza	3,5 - 4 Escala Mohs
Exfoliación	Perfecto
Fractura	concoidal
Brillo	adamantina, resinosa
Raya	blanco pardusco
Densidad	4 g / cm ³
Transparencia	transparente, translúcido



Esfalerita

requiere tratamientos especiales como el litio. Si se utiliza como óxido de zinc, también conocido como zinc blanco por su color, aumenta el abanico de aplicaciones: se utiliza en algunos tipos de baldosas cerámicas y esmaltes ya que mejora la durabilidad y el brillo; se puede utilizar como agente reforzante en caucho y como pigmento en pinturas, donde contribuye a preservar el color y aprovecha su propiedad fungicida; también se encuentra en la agricultura, como nutriente en fertilizantes, y en mezclas de piensos. Además, en los últimos años, el interés por el óxido de zinc ha aumentado en la ingeniería eléctrica, especialmente en la producción de optoelectrónica como LED, láseres y fotodetectores.

Método de extracción y procesamiento

Los minerales de zinc se extraen mediante diferentes técnicas mineras. En el caso de menas oxidadas que se encuentran cerca de la superficie de la Tierra, se explotan mediante minería a cielo abierto. Para los minerales de sulfuro localizados en zonas más profundas se utilizan métodos subterráneos.

Los minerales de zinc suelen estar asociados a los minerales de plomo, generalmente tienen contenidos metálicos bajos y además contienen impurezas como el hierro y el cadmio, por lo que es necesario concentrarlos y fundirlos para transformarlos en el metal correspondiente. Con mucho, el proceso de recuperación de zinc más común, a través del cual se obtiene más del 80% de la producción, es el hidrometalúrgico: el concentrado de zinc procedente de mina se tuesta (600°C) y se transforma en óxido (ZnO), el cual se disuelve en ácido sulfúrico diluido. La solución obtenida, que contiene el sulfato de zinc, se purifica y se somete finalmente a electrólisis que hace que el zinc metálico se deposite en los cátodos de los que luego se recupera por fusión.

Depósitos

Los yacimientos de zinc se presentan principalmente como depósitos de sulfuros, pero pueden presentarse como carbonatos. Los depósitos que contienen zinc se forman a partir de fluidos hidrotermales calientes que pueden desplazarse a lo largo de fracturas subterráneas mientras los minerales de zinc precipitan formando los depósitos en las vetas. Cuando se presentan en rocas carbonatadas, los fluidos se desplazan a través de las cavidades que presentan y forman depósitos ricos. Otro tipo de depósitos de zinc son los depósitos volcánicos.

Los principales países productores de zinc son China, Australia, EE. UU. e India.

En Europa, las actividades mineras sufrieron una ralentización en las últimas décadas y la producción de zinc actualmente se concentra en Irlanda y Suecia, que producen casi el 70% del total en Europa.

Minería de zinc en Italia

El mineral de zinc ha sido explotado en Italia en el pasado. Después de una serie de cierres en los últimos años, Italia parece querer emprender una nueva fase de desarrollo: en los últimos años se ha obtenido la autorización para reiniciar la actividad minera en Gorno, en la zona de Bérgamo (región de Lombardia). El depósito de Gorno es un depósito de Pb-Zn-Ag .

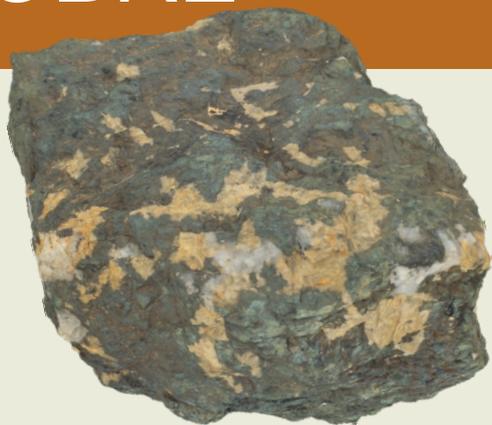


Datos interesantes:

El zinc también se encuentra en el cuerpo humano, en tejidos animales y vegetales en los que, aunque solo está presente como trazas, tiene una importancia crucial, por ejemplo participando en la transcripción del código genético. Es fundamental para el buen funcionamiento de nuestro organismo debido a importantes propiedades que ayudan a combatir el envejecimiento celular y que mejoran la reparación de los tejidos y el funcionamiento del sistema reproductivo. De ahí su presencia en cosmética y farmacéutica, habitualmente en forma de óxido de zinc: principalmente en suplementos alimenticios y en cremas hidratantes, anti-rojeces y antiinflamatorias, especialmente las específicas para combatir trastornos cutáneos como el acné.



COBRE



El cobre es un elemento químico que tiene el símbolo Cu en la tabla periódica. En su forma mineral nativa es un metal blando con un color rosado - naranja - marrón cuando está fresco. Cuando se oxida, presenta un color azul verdoso. Es un metal dúctil y maleable de muy alta conductividad térmica y eléctrica. El nombre proviene del griego "Kyprios", que significa Chipre, donde se explotaba el cobre en la época romana. Es uno de los pocos metales presentes en la naturaleza como elemento nativo puro. Las menas de cobre más frecuentes son sulfuros (calcopirita, calcosina, bornita y covellita), óxidos (cuprita) y carbonatos (azurita y en menor medida, malaquita).

CALCOPIRITA

Fórmula química



Propiedades físicas

Clasificación	Sulfuros
Sistema cristalino	tetragonal
Color	amarillo latón
Apariencia	drusa, estriados, cristales euhédricos
Dureza	3,5 - 4 Escala Mohs
Exfoliación	pobre, indistinto
Fractura	irregular, desigual
Brillo	metálico
Raya	negra verdosa
Densidad	4,18 g / cm ³
Transparencia	opaco



Cobre nativo



Usos

El cobre se usa principalmente como metal puro, pero cuando se requiere mayor dureza se utilizan aleaciones como el latón (Cu + Zn) y el bronce (Cu + Sn). Se utiliza gracias a sus beneficiosas propiedades inherentes, como son alta conductividad eléctrica, resistencia a la tracción, ductilidad, resistencia a la deformación, resistencia a la corrosión, baja expansión térmica, alta conductividad térmica, maleabilidad, facilidad de soldadura y facilidad de instalación. Este material es el conductor eléctrico preferido y se utiliza en aplicaciones como cables eléctricos y conductores. Suele utilizarse en cubiertas, fontanería y maquinaria industrial. El cobre se utiliza en circuitos integrados en electrónica, megatrones en hornos microondas y motores eléctricos. Las aleaciones de cobre se han convertido en materiales importantes en la industria de la acuicultura y la medicina porque son antimicrobianos y previenen la contaminación biológica. El cobre también se usa comúnmente en joyería.



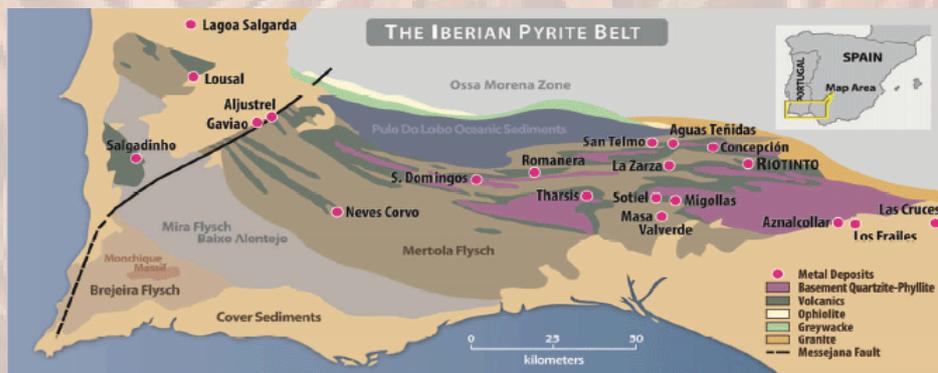
Método de extracción y procesamiento

Cobre en España

La minería subterránea es relativamente cara y generalmente se limita a minerales ricos. Los minerales de cobre se extraen generalmente de grandes minas a cielo abierto, especialmente cuando los yacimientos son extensos, de baja ley y se encuentran relativamente cerca de la superficie, donde pueden extraerse tras retirar el recubrimiento.

La ruta pirometalúrgica para el beneficio del cobre comienza con la reducción del tamaño seguida de la concentración por flotación. Luego, el concentrado de cobre se envía a la fundición donde se funde, refina y cuela en ánodos. Los ánodos se convierten en cátodos de Cu al 99,99% mediante electrorrefinación. La ruta hidrometalúrgica también comienza con la reducción de tamaño, pero seguida de lixiviación, purificación y luego electrodeposición para producir cátodos de Cu al 99,999%.

En España se encuentran algunos de los territorios más mineralizados de Europa Occidental, como son los depósitos volcánicos de sulfuros masivos (VMS) de la Faja Pirítica Ibérica (FPI) del sur de España, donde se localiza la minería del cobre. Esta área representa una vasta concentración de sulfuros masivos que se extiende por gran parte de la parte sur de la Península Ibérica, donde se han localizado más de 80 depósitos de sulfuros masivos y más de 300 minas. Esta área tiene aproximadamente 250 km de largo y 30 a 50 km de ancho, desde Alcácer do Sal (Portugal), al noroeste, hasta la provincia de Sevilla (España), al sureste. El distrito minero de Río Tinto es uno de los ocho depósitos de sulfuros masivos gigantes en de la Faja Pirítica Ibérica y quizás la mayor concentración de sulfuros masivos en la corteza terrestre.



Depósitos

Los minerales de cobre se encuentran en depósitos que se pueden clasificar, según la litología y el entorno geológico, en depósitos de pórfido de cobre, depósitos ligados a estratos y depósitos masivos de sulfuros.

Para la explotación comercial, los depósitos de cobre generalmente deben tener más de 0.5% de cobre y preferiblemente más de 2%. Las reservas conocidas de mineral de mayor ley en el mundo ascienden a casi mil millones de toneladas de cobre.

Los principales países productores de cobre son Chile, Perú y China. Los países de la UE que producen cobre son (alfabéticamente): Bulgaria, Chipre, Finlandia, Polonia, Portugal, Rumanía, Serbia, España y Suecia.

Datos interesantes:

El cobre se puede reciclar sin perder calidad y es el tercer metal más reciclado después del hierro y el aluminio.

El cobre es un nutriente esencial para el organismo. Junto con el hierro, permite que el cuerpo forme glóbulos rojos. La mayor parte del cobre del cuerpo se encuentra en el hígado, el cerebro, el corazón, los riñones y el músculo esquelético. Tanto demasiado, como demasiado poco cobre pueden afectar el funcionamiento del cerebro. Un desequilibrio de cobre se está relacionado con la enfermedad de Alzheimer.



MERCURIO



El mercurio es un elemento químico de origen natural que se encuentra en las rocas de la corteza terrestre, incluso en los depósitos de carbón. En la tabla periódica, tiene el símbolo Hg. El mercurio se conoce comúnmente como azogue y antes se llamaba hydrargyrum. Un elemento pesado y plateado, el mercurio es el único elemento metálico que es líquido a temperatura y presión estándar. El elemento recibió el nombre del dios romano Mercurio, conocido por su velocidad y movilidad. Se encuentra como metal nativo (aunque es raro) o en minerales como el cinabrio, metacinnabar, corderoita, livingstonita y otros. Hay depósitos de mercurio por todo el mundo, donde el elemento se encuentra principalmente como cinabrio (sulfuro de mercurio).

CINABRIO

Fórmula química **HgS**

Propiedades físicas

Clasificación	Sulfuros
Sistema cristalino	trigonal
Color	tinte o tono de rojo
Apariencia	drusa, masiva
Dureza	2 - 2,5 Escala Mohs
Exfoliación	Perfecta
Fractura	irregular, desigual
Brillo	metálico
Raya	rojo marrón a escarlata
Densidad	8,2 g / cm ³
Transparencia	transparente, translúcido

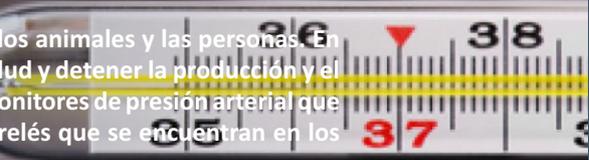


Mercurio nativo

Usos

El mercurio es muy tóxico, por lo que su uso y producción están prohibidos en la mayoría de los países de Europa. Hace unos años, el mercurio se usaba en baterías eléctricas (reemplazadas hoy por zinc, litio o níquel). Se ha utilizado en la fabricación de termómetros, barómetros o manómetros durante mucho tiempo gracias a que su volumen varía significativamente con cambios de temperatura muy pequeños. También se utilizaba en iluminación fluorescente porque la electricidad que pasa a través del vapor de mercurio en una lámpara fluorescente produce luz ultravioleta de onda corta, que luego hace que el fósforo en el tubo sea fluorescente, haciendo luz visible. El mercurio se utiliza en amalgama para la restauración dental. Sin embargo, las clínicas dentales deben instalar filtros de alto rendimiento, lo que reducirá significativamente las liberaciones de mercurio en el agua.

En la actualidad está claro que el mercurio es muy tóxico para el medio ambiente, los animales y las personas. En 2013, casi todos los países firmaron un tratado firmado por para proteger nuestra salud y detener la producción y el uso de mercurio. La UE prohibió las baterías, los termómetros, los barómetros y los monitores de presión arterial que contienen mercurio. Tampoco está permitido en la mayoría de los interruptores y relés que se encuentran en los equipos electrónicos.



Método de extracción y procesamiento

El método más común de obtener el mercurio es la minería subterránea, mediante métodos de perforación y voladura convencionales seguidas de desescombro y carga mecánica en vagones de mineral. Un método común para separar el mercurio del cinabrio es triturar el mineral y luego calentarlo en un horno para vaporizar el mercurio. Este vapor luego se condensa en forma de mercurio líquido.

Deposits

La mayor parte del suministro mundial de mercurio proviene de China, Kirguistán y Chile. Se han extraído grandes depósitos comerciales europeos de mercurio en Almadén (España), Idrija (Eslovenia) y Monte Amiata (Italia).



Antonijev rov (Antonijev rov)

Mercurio en Eslovenia

Desde el siglo XVI hasta finales del siglo XX, las minas eslovenas fueron importantes proveedores de metales a nivel europeo (especialmente de Hg, Pb y Zn). Sólo había una mina grande de mercurio: Idrija. El depósito de mineral de Idrija se formó mediante un proceso volcánico-sedimentario. La paragénesis mineral del depósito es casi monometálica y se compone de cinabrio, metacinabar, mercurio nativo, sulfuros de hierro esporádicos y minerales ganga calcita y cuarzo. La veta más rica es «Anotnijev rov» con una profundidad máxima de 385 m. Antonijev rov fue excavado en el siglo XVI y es la entrada conservada de la mina más antigua de Europa. A pesar de la abundancia de depósitos y el consumo de mercurio en todo el mundo, en 1986 se tomó la decisión de cerrar la mina por razones comerciales, geológicas y ecológicas. Hoy en día, el rov Antonijev y la fundición de Hg son de especial interés para los turistas.



Datos interesantes:

El polvo de cinabrio se ha utilizado como pigmento bermellón desde la antigüedad. Ahora se utilizan sustitutos sintéticos (menos tóxicos).

El mercurio es adecuado para la fabricación de termómetros porque su volumen varía significativamente con cambios de temperatura muy pequeños.



ESTAÑO



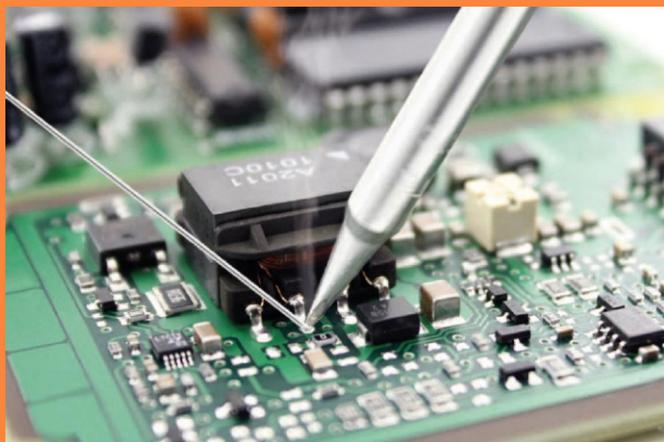
El estaño es un elemento químico conocido por su resistencia a la corrosión y su capacidad para recubrir otros metales. En la tabla periódica se muestra con el símbolo Sn, una abreviatura de la palabra latina para estaño, stannum, y tiene número atómico 50. El estaño es un metal blando de color blanco plateado con un tono azulado. Se pueden encontrar granos del metal nativo, pero se encuentra principalmente como óxido estánico, SnO₂, en el mineral de casiterita.

CASITERITA

Fórmula química **SnO₂**

Propiedades físicas

Clasificación	Óxidos
Sistema cristalino	tetragonal
Color	negro, amarillo, marrón, rojo
Apariencia	prismático, masivo
Dureza	6-7 escala de Mohs
Exfoliación	imperfecta
Fractura	irregular
Brillo	adamantina, submetálica
Raya	blanco pardusco, blanco
Densidad	7 g / cm ³
Transparencia	transparente, translúcido, opaco



Usos

Menos de la mitad del estaño producido se utiliza en soldadura. El resto se utiliza para el estañado, productos químicos de estaño, latón y aleaciones de bronce. El estaño se ha utilizado durante mucho tiempo en aleaciones con plomo como soldadura y para fijar tuberías o circuitos eléctricos. El estaño se utiliza para recubrir plomo, zinc y acero evitando la corrosión. Los recipientes estañados se utilizan frecuentemente para la conservación de alimentos. Los óxidos de indio y estaño son eléctricamente conductores y transparentes, por lo que se aplican en dispositivos optoelectrónicos como pantallas de cristal líquido. El estaño perforado o el acero estañado perforado se utilizan en la fabricación de artículos para el hogar que son funcionales y decorativos.

Método de extracción y procesamiento

El estaño se extrae de diferentes formas, dependiendo la génesis y localización del depósito. Cuando se presenta en depósitos aluviales resulta interesante la técnica de dragado (extracción de detritus), inundando previamente la zona de explotación. Cuando los yacimientos son de tipo skarn o filonianos se aplican técnicas de minería a cielo abierto o subterránea.

Una vez extraído el mineral, la ganga se separa de la mena mediante procesos físicos o químicos para concentrar el estaño. Los procesos físicos son generalmente molienda, cribado, clasificación hidráulica, separación en mesas de sacudidas, separación magnética, jigs y equipos centrífugos, y en ocasiones flotación con espumas, se espesa y se filtra produciendo un concentrado que contiene hasta 70-77% de estaño.

Cuando se alcanza la concentración requerida de estaño (55 a 75% de SnO_2), el concentrado de estaño se envía a la fundición. Allí, se calienta en un horno junto con carbono en forma de carbón o aceite a aproximadamente 1400°C . El carbono reacciona con el dióxido de carbono en el horno para formar monóxido de carbono, y el monóxido de carbono reacciona con la casiterita en el concentrado de estaño para formar estaño bruto y dióxido de carbono. La escoria residual formada por este proceso a menudo contiene estaño y se recalienta para recuperar estaño crudo.



Minería de estaño en Cornualles (Inglaterra)

El estaño se extrae en Cornualles, suroeste de Inglaterra, desde el año 2.300 a. C., y las operaciones a gran escala se iniciaron en el siglo XVII. South Crofty fue una de las minas más famosas de Cornualles y se encuentra en Pool, el Distrito Minero Central de Cornualles. La evaluación inicial de la viabilidad económica de la reapertura de la mina se completó en 2017. El proyecto South Crofty está totalmente autorizado y las perforaciones comenzaron en junio de 2020.

Depósitos

La casiterita, la mena principal del estaño, se encuentra en vetas hidrotermales y pegmatitas asociadas con intrusiones de granito. También se encuentra a menudo concentrado en depósitos de placer aluviales.

El principal productor mundial de estaño es China. Otros productores importantes son Indonesia, Perú y Bolivia. Las minas de estaño más antiguas de Europa estaban ubicadas en Cornualles (Inglaterra) y en España.

Datos interesantes:

El bote de hojalata para conservar alimentos (am. "Latas") se fabricó por primera vez en Londres en 1812. Las sartenes suelen estar revestidas con una fina capa de estaño, ya que la combinación de alimentos ácidos con cobre puede ser tóxica.



TUNGSTENO



Hay dos nombres diferentes para este metal: tungsteno y wolframio. Esta es la razón para encontrar el tungsteno listado en la tabla periódica bajo la letra "W". Ambos nombres surgieron de manera simultánea: "wolfram" tiene su origen en el idioma alemán y "tungsteno" tiene sus orígenes en el idioma sueco. El tungsteno se puede encontrar en los minerales de wolframita, que es un tungstato de manganeso de hierro $(\text{Fe, Mn})\text{WO}_4$, o en la scheelita, que es un mineral de tungstato de calcio CaWO_4 , los cuales son de gran importancia económica. El tungsteno en su forma bruta es un metal duro de color gris acero y con una densidad de $19,25 \text{ g/cm}^3$ es uno de metales más pesados.

WOLFRAMITA

Fórmula química



Propiedades físicas

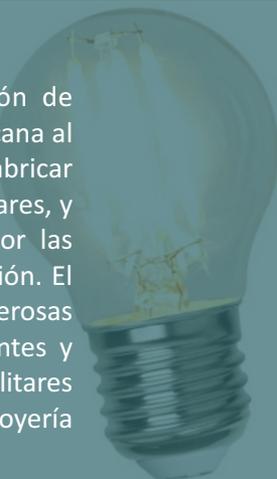
Clasificación	Tungstenos
Sistema cristalino	monoclínico
Color	grisáceo-negro
Apariencia	tabular, prismático corto
Dureza	4 - 4,5 Escala de Mohs
Exfoliación	Perfecta
Fractura	frágil
Brillo	submetálico
Raya	Marrón rojizo
Densidad	$7,3 \text{ g/cm}^3$
Transparencia	opaco



Scheelita

Usos

El tungsteno se utiliza principalmente para la producción de materiales duros: de carburo de tungsteno. Su dureza es cercana al diamante. Es un conductor eléctrico eficiente. Se utiliza para fabricar herramientas de corte como cuchillos, taladros, sierras circulares, y también herramientas de fresado y torneado utilizadas por las industrias metalúrgica, carpintería, minera y de la construcción. El tungsteno se encuentra en muchas aleaciones con sus numerosas aplicaciones, incluidos filamentos de bombillas incandescentes y tubos de rayos X. Es un material adecuado para aplicaciones militares en proyectiles por su dureza y alta densidad. La industria de la joyería fabrica anillos de carburo de tungsteno sinterizado.



Método de extracción y procesamiento

El mineral de tungsteno se extrae de minas a cielo abierto o subterráneas. El proceso de tratamiento de los minerales de scheelita y wolframita consiste en la preconcentración después de triturar y moler, seguido de las etapas de desbaste, limpieza y purificación final. En el caso de la scheelita, se utiliza concentración por gravedad y flotación. En el caso de la wolframita, separación por gravedad o separación magnética. La etapa final es la conversión del mineral en trióxido de tungsteno (WO₃), que se calienta con hidrógeno o carbono para producir tungsteno en polvo. Después, el polvo se mezcla con pequeñas cantidades de níquel en polvo u otros metales y se sinteriza. Durante el proceso de sinterización, el níquel se mezcla con el tungsteno produciendo una aleación.



Planta procesadora

Tungsteno en Portugal

En Portugal se explotaron varias minas de tungsteno durante el siglo XX, fundamentalmente durante la Segunda Guerra Mundial. Actualmente, en Portugal, la wolframita se explota en la mina Panasqueira, una mina histórica muy importante reconocida por tener una de las formas más puras de wolframita en el mundo. Se extrae mediante métodos subterráneos.



Panasqueira

Depósitos

Ambos minerales (wolframita y scheelita) resultan de procesos de mineralización en ambientes geológicos hidrotermales. Existen varios tipos de depósitos donde podemos encontrar tungsteno, pero los más relevantes son: mineralizaciones en depósitos de granito, greisen y pegmatita, depósitos tipo veta donde el fluido hidrotermal se percola en fracturas ya existentes en rocas preexistentes y depósitos de skarn, generados cuando el fluido hidrotermal invade las rocas carbonatadas con calcio, como la piedra caliza. La wolframita aparece de manera más significativa en los depósitos de tipo veta y la scheelita en los depósitos de skarn, donde también se encuentra calcio.

Los recursos de tungsteno están geográficamente extendidos por todo el mundo. Entre 2017 y 2018, alrededor del 80% del mercado global procedía de Estados Unidos, Austria, Bolivia, China, Portugal, Rusia, Ruanda, España, Reino Unido y Vietnam. China ocupa el primer lugar en el mundo en términos de recursos y reservas de tungsteno y tiene algunos de los depósitos más grandes de scheelita. La mina Mittersill en Austria alberga el depósito de tungsteno más grande de Europa. El depósito consta de dos partes, una mina a cielo abierto y una mina subterránea.

Datos interesantes:

De todos los metales en forma pura, el tungsteno tiene el punto de fusión más alto (3422 ° C) y la resistencia a la tracción más alta. El tungsteno es un elemento mayoritariamente no reactivo: no reacciona con el agua, el oxígeno o el aire a temperatura ambiente y es resistente a la mayoría de los ácidos y bases.

ORO



El oro es un elemento nativo y un metal precioso. Ha sido apreciado durante mucho tiempo por su belleza, resistencia al ataque químico y facilidad de trabajo. Tiene un punto de fusión relativamente bajo (1063 °C) y es maleable. Es un buen conductor eléctrico. El oro a menudo se presenta en su forma elemental nativa, en forma de pepitas, granos, vetas, etc. El oro puro es de color ligeramente amarillo rojizo, pero puede encontrarse de color blanco cuando se alea con plata o de color rojo cuando se alea con cobre. La aleación de oro y plata se conoce con el nombre de electrum.

ORO NATIVO

Fórmula química **Au**

Propiedades físicas

Clasificación	Elementos nativos
Sistema cristalino	isométrico
Color	amarillo dorado
Apariencia	arborescente, granular, laminar
Dureza	2,5 - 3 Escala Mohs
Exfoliación	ninguna
Fractura	áspero
Brillo	metálico
Raya	amarilla
Densidad	19,3 g / cm ³
Transparencia	opaco

Usos

El oro como metal precioso se ha utilizado para la acuñación de monedas, joyería y otras artes a lo largo de la historia. La resistencia del oro a la corrosión y la mayoría de las reacciones químicas, y la conductividad de la electricidad han llevado a su uso en conectores eléctricos en todo tipo de dispositivos computarizados. Los elementos de oro se han utilizado durante mucho tiempo con fines medicinales. Algunas sales de oro tienen propiedades antiinflamatorias y se utilizan como productos farmacéuticos. Las aleaciones de oro se utilizan en odontología restauradora.



Método de extracción y procesamiento

La naturaleza del depósito de oro determina las técnicas de extracción y procesamiento de minerales aplicadas. Los depósitos aluviales se dragan de los fondos de lagos y ríos o se extraen de los bancos y llanuras aluviales con mangueras hidráulicas de alta presión. Luego, se pasa una pulpa sobre mesas de sacudidas ranuradas o estriadas que separan las partículas de oro más densas de las arenas y gravas.

El oro elemental de los depósitos endogenéticos se disemina con frecuencia dentro de minerales metálicos de base sulfuro. Estos depósitos se extraen, trituran y muelen, y luego se concentran utilizando técnicas de separación por gravedad que recuperan el oro nativo, que a continuación se lleva a flotación por espumas. El oro elemental es soluble en mercurio por lo que, cuando las partículas de oro entran en contacto con el mercurio fresco, se humedecen y se disuelven formando una aleación llamada amalgama. El mercurio se explota para ser utilizado en la recuperación y concentración de oro. El oro extraído por amalgamación contiene diferentes impurezas y se purifica utilizando alguno de los métodos más comunes: el proceso Miller o el proceso Wohlwill.

Depósitos

El oro se encuentra en cantidades significativas en tres tipos principales de depósitos: en vetas hidrotermales de cuarzo y depósitos relacionados en rocas metamórficas e ígneas, en depósitos de sulfuro volcánico-exhalativo y en depósitos aluviales consolidados a no consolidados.

El más conocido de los minerales exogenéticos es el oro aluvial, es decir, el oro que se encuentra en los lechos de los ríos, arroyos y llanuras aluviales. Estos depósitos se forman como consecuencia de la actividad erosiva del viento, la lluvia y los cambios de temperatura en las rocas que contienen oro. Los minerales de oro endogenéticos incluyen depósitos de vetas de oro elemental en cuarcita o su mezcla con varios minerales de sulfuro de hierro, particularmente piritita y pitrotita.

Datos interesantes:

Las capas delgadas de oro reflejan el 98% de la radiación infrarroja incidente. En consecuencia, se utilizan en la protección térmica de satélites y en la fabricación de trajes espaciales para astronautas.



TALCO



El talco es un mineral de silicato de magnesio hidratado, es el más suave de los minerales y es generalmente de color verde pálido, blanco o blanco grisáceo. Es posible reconocerlo gracias a que es grasoso al tacto y se puede rayar con la uña. Se presenta como una masa foliada y excepcionalmente en forma cristalina. Se origina por alteración hidrotermal de silicatos de magnesio no aluminosos.

TALCO

Fórmula química



Propiedades físicas

Clasificación	Silicatos
Sistema cristalino	triclinico
Color	incoloro, blanco, verde pálido
Apariencia	foliado, masivo
Dureza	1 escala de Mohs
Exfoliación	Perfecta
Fractura	fibroso, micáceo
Brillo	vítreo, nacarado
Raya	blanco
Densidad	2,78 g / cm ³
Transparencia	transparente, translúcido

Usos

El talco tiene una bastantes aplicaciones en muchos sectores industriales y en la fabricación de productos de uso diario. Se utiliza en la industria cosmética para la fabricación de jabones, pastas dentales, polvos, cremas y maquillajes cosméticos (rimel, barras de labios). En la industria del papel se utiliza como relleno de papel y en la industria textil para impregnación de tejidos. El talco se utiliza en la fabricación de recipientes resistentes a ácidos y álcalis y en la industria química de pinturas, fertilizantes sintéticos y pastas para pulir. El talco puro se utiliza como relleno de pastillas y medicamentos en la industria farmacéutica, y en la producción de porcelana eléctrica en la industria cerámica.



Método de extracción y procesamiento

La mayor parte del talco se produce a cielo abierto y también en la minería subterránea. Se explota por perforación y voladura seguidas de trituración. La roca parcialmente triturada se lleva de la mina al molino, donde se reduce aún más su tamaño. Las impurezas se eliminan mediante flotación por espumas o mediante tratamientos mecánicos.

Depósitos

El talco se encuentra a menudo en las rocas metamórficas de los límites de las placas convergentes. La mayoría de los grandes depósitos de talco se forman cuando las aguas calientes que contienen magnesio y sílice disueltos reaccionan con mármoles dolomíticos. El talco también puede formarse debido a la alteración producida en la roca como consecuencia del calor y el contacto con fluidos químicamente activos, como la serpentinita en talco.

Los principales países productores de talco son China, India, Brasil y Estados Unidos. Los productores de talco de la UE son Finlandia, Francia, Austria, Italia y Eslovaquia.

Talco de Gemerska Poloma (Eslovaquia)

El depósito de talco en Gemerska Poloma en Eslovaquia es uno de los depósitos de talco más grandes del mundo. Fue descubierto en la década de 1980. Este depósito de talco se encuentra en el entorno de rocas sedimentarias metamórficas y de complejo granítico. El cuerpo de magnesita de talco tiene forma lenticular y se encuentra a una profundidad de aproximadamente 215 a 760 m por debajo de la superficie. Tiene 3 km de largo y unos 408 m de espesor. Además de magnesita y talco, se compone de cuarzo, dolomita y clorita.



Datos interesantes:

Existen otros nombres para el talco. Los agregados compactos de talco y otras rocas formando minerales se denominan esteatita (por su sensación de jabón o grasa). La famosa estatua del Cristo Redentor en Río de Janeiro (Brasil) está hecha de esteatita. Los agregados densos de talco de alta pureza se denominan esteatita.

MAGNESITA



La magnesita es la fuente mineral más importante de magnesio. Se define la magnesita como el carbonato de magnesio ($MgCO_3$) que teóricamente contiene un 47,8% MgO y 52,2% CO_2 .

Según su tamaño de cristal, se existen 2 tipos de magnesita:

- Magnesita macrocristalina
- Magnesita criptocristalina

Las principales impurezas suelen ser el SiO_2 y el CaO , aportadas por el cuarzo, el talco, la dolomita y la calcita principalmente.

Los principales productores de magnesita del mundo son China, Rusia, Brasil y Turquía. Los productores más importantes de la UE son Eslovaquia, Austria, España y Grecia.

MAGNESITA

Fórmula química $MgCO_3$

Propiedades físicas

Clasificación	Carbonatos
Sistema cristalino	trigonal
Color	incoloro, blanco, blanco grisáceo
Apariencia	masiva
Dureza	3,5 - 4,5 Escala Mohs
Exfoliación	perfecta
Fractura	frágil
Brillo	vitreo
Raya	Blanco
Densidad	3,01 g/cm ³
Transparencia	transparente, translucido



Magnesita



Usos

El principal uso de la magnesita es la producción de óxido de magnesio (MgO - periclasa).

La magnesita calcinada a calcinada hasta 2000° C, se usa como material refractario en sectores industriales como: acero, vidrio y cemento entre otros.

Para usos agrícolas, medioambientales y alimentarios se usa la magnesia calcinada por debajo de 1500° C, que conserva su reactividad. El magnesio es esencial para plantas y animales y tiene un importante papel en la protección y regeneración del medio ambiente.

El óxido de magnesio, también se utiliza en otras aplicaciones industriales y en el sector farmacéutico, además puede ser materia para producción de magnesio metal.

Método de extracción y procesamiento

La magnesita suele explotarse por minería a cielo abierto y en ocasiones según su disposición, por minería subterránea (normalmente por el método de cámaras y pilares). La magnesita normalmente se machaca y tritura en mina para facilitar su transporte a planta y para liberar algunas de las impurezas del mineral. En planta el proceso de beneficio comienza con la clasificación, pudiendo ser esta en húmedo (donde se aprovecha para retirar las fracciones más finas) o en seco. Los procesos de beneficio de las fracciones más gruesas más habituales son la separación por medios densos o la separación óptica por soplado, para las fracciones más finas suelen usarse métodos de separación laminar como la concentración mediante espirales, hidrociclado o separación magnética. Para una separación selectiva suele usarse el proceso de flotación. En el horno, se obtiene el óxido de magnesio a partir de los concentrados de magnesita, mediante un proceso pirometalúrgico a temperaturas que pueden llegar a los 2.000º.

Depósitos

Atendiendo a su génesis, se distinguen cuatro tipos clásicos de depósitos de magnesita (clasificación europea):

- Tipo Kraubath, que consiste en criptocristalina (o microcristalina) de alta pureza, blanco nieve, venas formadoras de magnesita.
- Tipo Bela Stena, que consiste en cuerpos finos, de alta pureza, formando cuerpos lenteoidales o irregulares.
- Tipo Greiner, que consiste en conjuntos de sparry, magnesita ferrosa-talco o magnesita feroe-clorita (hasta un 70% de magnesita granular) formados por la carbonatación de rocas ultramáficas.

Datos interesantes:

La magnesita es materia prima para la elaboración de productos utilizados en actividades de escalada, bajo la denominación de “magnesio”. El magnesio es un mineral muy importante en la nutrición humana. Aumentar la dosis de magnesio ayuda con la presión arterial alta y las enfermedades cardiovasculares.

El magnesio aporta resistencia estructural a las aleaciones de aluminio, zinc o manganeso. En consecuencia, las aleaciones de magnesio se utilizan para los componentes de la industria aeroespacial, mecánica y automotriz, donde se requiere resistencia y poco peso.

Yacimiento de Magnesita de Eugui

A unos 30 km al NE de Pamplona se encuentra el mayor yacimiento de magnesita de España, ocupando parte del valle de Esteribar, en la cabecera del río Arga, y parte del valle de Baztán. La geología de la zona está formada por terrenos del Devónico, Carbonífero y Permotriásico, estando los niveles de magnesita dentro de los estratos dolomíticos del Carbonífero, más concretamente en el grupo de Eugui.

La minería sostenible y la aplicación de las mejores técnicas disponibles, es una realidad en la explotación de este yacimiento, mediante minería de transferencia, una restauración integral de las superficies afectadas y una monitorización continua de especies y hábitats.



- Tipo Veitch, que consiste en sparry, magnesita de alta pureza asociada con rocas siliciclásticas y carbonato acostadas, y comúnmente formando depósitos muy grandes.

SÍLICE



Sílice es el nombre que se le da a un grupo de minerales compuestos por silicio y oxígeno con la fórmula química SiO_2 . Las formas cristalinas más comunes de sílice son el cuarzo, la tridimita y la cristobalita. El cuarzo es uno de los minerales más comunes de la corteza terrestre. El punto de fusión de la sílice es de 1610°C , más alto que el del hierro, el cobre y el aluminio, por lo que se utiliza para producir moldes y machos para la fundiciones de metales. El cuarzo suele ser incoloro o blanco, pero también puede estar teñido por impurezas. Es un mineral duro, relativamente inerte y no reacciona con los ácidos diluidos, cualidades adecuadas para varias aplicaciones industriales.

CUARZO

Fórmula química SiO_2

Propiedades físicas

Clasificación	Tectosilicatos
Sistema cristalino	trigonal
Color	incoloro y de varios colores
Apariencia	cristalino, drusa
Dureza	7 Escala de Mohs
Exfoliación	Ninguno
Fractura	Concoidal
Brillo	vítreo
Raya	blanco
Densidad	$2,62\text{ g/cm}^3$
Transparencia	transparente



Arena de cuarzo



Usos

La sílice es una materia prima clave para el desarrollo industrial, especialmente en las industrias del vidrio, la fundición y la cerámica. Los derivados del cuarzo se utilizan en la industria química en pesticidas, fertilizantes y preparaciones farmacéuticas. La sílice en su forma más fina se utiliza como relleno para pinturas, plásticos y goma. La arena de sílice se utiliza en aplicaciones de filtración de agua y en la agricultura.

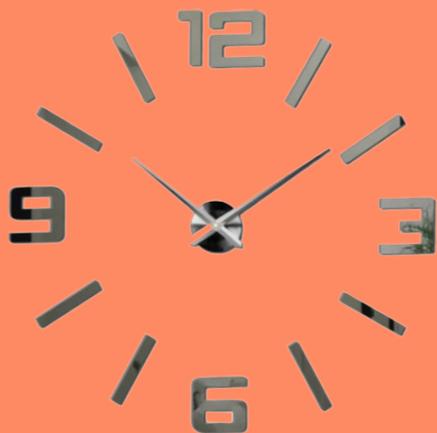
Método de extracción y procesamiento

La sílice se suele producir en canteras. El procesado incluye la limpieza de los granos de cuarzo, el cribado para producir la distribución de tamaño óptima del producto en función del uso final. También la separación por gravedad, la flotación con espumas y la separación magnética que tienen por objeto eliminar las impurezas.

Depósitos

Las arenas de sílice se pueden producir a partir de areniscas, cuarcitas o depósitos de arena no consolidados. También pueden encontrarse vetas de cuarzo de muchos metros de espesor dentro de otras rocas.

La sílice se produce en muchos países de la UE, por ejemplo en Bélgica, Gran Bretaña, Francia, Italia, Países Bajos, España, Portugal, Eslovenia, etc.



Datos interesantes:

Los cristales de cuarzo tienen propiedades piezoeléctricas: desarrollan un potencial eléctrico tras la aplicación de tensión mecánica. Uno de los usos piezoeléctricos más comunes del cuarzo es como oscilador de cristal. El oscilador funciona distorsionando el cristal de cuarzo con un campo eléctrico. Al eliminar el campo eléctrico, el cuarzo genera un campo eléctrico con una frecuencia precisa. Esta aplicación se utiliza en los relojes de cuarzo, los cuales utilizan un oscilador electrónico regulado por un cristal de cuarzo para medir el tiempo.

Supported by



Co-funded by the
European Union

PROJECT PARTNERS:



Research Centre
Trust, Peace and
Social Relations



MUNI
FACULTY
OF SCIENCE



OROVALLÈ

