

## INTRODUCCIÓN

*Los metales tienen una gran importancia para nuestra sociedad desarrollada de hoy en día. Sin los metales y los recursos minerales seguramente no podríamos tener muchos de los lujos de los que disponemos:*

*Muchos de los importantes inventos que han permitido un avance en el desarrollo de la humanidad no se habrían podido llevar a cabo.*

*Por poner varios ejemplos citamos por ejemplo los medios de transporte modernos (como el avión, los buques, los coches, trenes...), ya que son necesarios en su fabricación.*

*La electricidad, porque los metales conductores son los que permiten el paso de la misma en los cables, sin ella no habría luz, ni agua (ya que la fuerza del agua en las tuberías la logra gracias a la electricidad) ni nada que fuera relacionada con ella.*

*Las viviendas; es cierto que podrían haber viviendas de hormigón con vigas de madera, pero también lo es que con vigas de metales serían más resistentes y pueden tener bastantes pisos de altitud.*

*Los medios de comunicación, porque todos los medios de comunicación necesitan metales en sus industrias, ya que:*

*Sin los metales no habría ordenadores que ordenaran a las máquinas el trabajo que deben hacer (ya se sabe que las máquinas pueden hacer el mismo trabajo que los hombres pero muchísimo más rápido.*

*Por todos estos motivos decimos que los metales y los recursos minerales son imprescindibles.*

## EL HIERRO

*Es un metal de color gris, dúctil, maleable, tenaz y magnético, conocido desde la prehistoria y el más utilizado para uso industrial, casi siempre con cierto contenido de carbono y en forma de aleaciones con otros metales, aceros y fundiciones.*

*Es un elemento simple perteneciente al grupo VIII de la tabla periódica. Símbolo Fe, número atómico 26 y masa atómica 55,847.*

*El Hierro es el principal metal utilizado en la industria moderna. Representa un 5% de la corteza terrestre aunque desde el punto de vista de la explotación sólo tienen interés los lugares donde el acumulamiento de este metal va desde el 20 al 65 por ciento.*

*La localización y las características químicas influyen decisivamente en la viabilidad del contenido del hierro, que hacen de la roca un yacimiento explotable.*

*Aunque se explotan algunos yacimientos con contenidos de un 30 por ciento, la mayoría de las minas importantes tienen contenidos de este elemento que exceden el 50 por ciento*

## ARQUEOLOGÍA

*La Edad del Hierro se inició en el s. XIII a. C. en Próximo Oriente durante la invasión de los pueblos del mar. Durante un tiempo, los hititas de Anatolia monopolizaron la producción y distribución de hierro. Al caer el Imperio hitita, la civilización del hierro pasó a los aqueos, al mundo micénico y a Europa.*

*En Occidente su uso se generaliza a partir del 800 a. C. de la mano de celtas y fenicios. En la primera Edad de Hierro o de Hallstatt, de influencias célticas, la metalurgia del hierro convivía con la del bronce. La población vivía dentro de fortificaciones y las inhumaciones se hacían en túmulos.*

*La segunda Edad del Hierro o de La Tène, a partir del 500 a. C., conoció un activo intercambio de los pueblos de Galia, Italia, el Danubio y Grecia. Las cerámicas y los productos metálicos contenían una gran decoración. Los poblados se instalaban en las llanuras y las inhumaciones en túmulos se alternaban con las de cista.*

*En el s. III a. C. comienzan a circular monedas. En la península Ibérica se distinguen el arte céltico, de Castilla, Portugal y Galicia, y el de influencia de La Tène en la zona mediterránea.*

## **ARTE**

*Los inicios de la arquitectura del hierro coinciden con el comienzo de la industrialización de las manufacturas metálicas.*

*Las primeras realizaciones tuvieron un carácter ingenieril (puente sobre el Severn, en Coalbrookdale, 1775–1779) y, sólo con posterioridad, empezaron a utilizarse jácenas, columnas y arcos de hierro en*

*estructuras arquitectónicas (salón Carré del Louvre; cubierta del Teatro francés de París, de V. Louis, 1786). A principios del s. XIX, se empleó la armadura de hierro en la construcción de naves fabriles, de bloques de viviendas y de mansiones (pabellón real de Brighton, de J. Nash, 1818).*

*A mediados del mismo siglo, la producción industrial de cristal y de elementos arquitectónicos de hierro permitió a los constructores y arquitectos utilizar de forma innovadora la combinación estructural de estos dos materiales (Crystal Palace de la Exposición Universal de Londres, de J. Paxton, 1851; salón de la Biblioteca Nacional de París, de H. Labrouste, 1868; edificios de la Exposición Universal de París, 1889).*

*La arquitectura en hierro alcanzó su plenitud con la obra de G. Eiffel, constructor de puentes, de viaductos y de la torre que lleva su nombre. En España, el iniciador de esta tendencia fue E. Rodríguez Ayuso (antigua plaza de las Ventas, Madrid, 1874).*

## **ARTE DECORATIVO**

*La metalurgia del hierro, descubierta por los pueblos indoeuropeos, se difundió por Europa a principios del I milenio. Los pueblos célticos, etruscos e ibéricos sobresalieron en la realización de objetos forjados, como armas, utensilios agrícolas y arneses.*

*El trabajo artístico del hierro alcanzó un gran auge durante la Edad Media: el desarrollo del martinete hidráulico, de la técnica del estampado, del burilado en frío y de las labores de chapado posibilitó la creación de notables trabajos decorativos (herrajes románicos, rejerías góticas, balaustres renacentistas).*

*Durante el s. XIX, las restauraciones emprendidas por Viollet-le-Duc propiciaron el redescubrimiento de las antiguas técnicas de forja, aplicadas de nuevo por los artistas modernistas a la arquitectura y a las artes decorativas (son de destacar las decoraciones florales realizadas por V. Guimard para las entradas del metro de París y las verjas, barandillas y otros elementos decorativos de los edificios de Antoni Gaudí). En la escultura contemporánea, el hierro ha sido muy utilizado por artistas como P. Gargallo, J. González, E. Chillida, A. Calder, etc.*

## **QUIMICA INORGÁNICA**

*El hierro puro es un metal de color blanco plateado, dúctil y maleable. Tiene cuatro isótopos de masas 54, 56, 57 y 58. Es un elemento de transición, de carácter metálico, y presenta valencias +2 y +3. Combina con facilidad con el carbono, con el que forma la cementita o carburo férrico ( $Fe_3C$ ), y con sus derivados. A elevada temperatura se oxida con el vapor de agua. Las sales férricas son amarillas o rojas y con los álcalis dan un precipitado rojo, mientras que las sales ferrosas dan precipitado verde, y negro con los sulfuros alcalinos.*

### **SIDEROMETALURGÍA.**

*Aplicaciones de los hierros industriales. Los hierros pueden utilizarse para la fabricación de chapas, pernos, alambres, tubos, etc., en función de las posibilidades que ofrecen para la soldadura, forja, estirado y trefilado.*

*Asimismo, sus propiedades magnéticas permiten usarlos, después de recocidos, en equipos electromagnéticos, para constituir los núcleos de hierro dulce. El hierro puro se emplea para elaborar aceros finos, aceros ordinarios y especiales, y como materia prima para la fusión en crisol.*

*El polvo de hierro, reducido o electrolítico, se usa industrialmente tanto en pulvimetalurgia, para fabricar piezas por sinterización, como para constituir revestimientos de electrodos para soldadura y corte autógeno.*

*Las piezas a base de hierro sinterizado se utilizan en diversas actividades industriales, como la fabricación de automóviles, de material para electrodomésticos y de productos magnéticos.*

*El hierro puro sinterizado permite fabricar piezas económicas, pero de características mecánicas limitadas, sobre todo por lo que hace referencia a su capacidad de deformación.*

*Para mejorar estas características mecánicas se puede recurrir a medios*

*metalúrgicos clásicos, a través de aleaciones ferrosas (aceros del 1% de carbono, 2 a 4 % de cobre y 2 a 5 % de níquel) o mediante diversos tratamientos térmicos (tratamiento templado de inducción, tratamiento superficial de carbonitruración).*

*También se pueden mejorar las características mecánicas por medios propios de la metalurgia de los polvos, por doble compresión seguida de una nueva sinterización o por impregnación del esqueleto de hierro sinterizado mediante cobre fundido para aumentar la densidad del producto.*

*Gracias al hierro sinterizado y a sus aleaciones ha sido posible mejorar las características de productos magnéticos tan importantes en la industria actual como los circuitos magnéticos, las bobinas, las masas polares, las piezas de cabezas de lectura o de grabación en cintas magnéticas.*

### **PRODUCCIÓN.**

*Aunque el hierro está muy difundido en la corteza terrestre, sólo se explotan los óxidos y carbonatos de suficiente riqueza.*

*El mineral de hierro se extrae actualmente en unos 60 países.*

*El papel de los países industriales, que producían el 90 % del mineral de hierro hacia 1950, se ha visto sensiblemente reducido hasta el punto que en la actualidad sólo extraen algo más de la mitad, mientras que se ha incrementado la producción de países como Rusia, China y algunos del Tercer Mundo.*

*Así, el conjunto de la producción de Rusia, Ucrania y los demás países que formaron parte de la antigua URSS alcanzó en 1988 los 249,9 Mt, frente a los 890 Mt en que se calculaba la producción mundial total.*

*Las principales reservas de hierro de estos países se encuentran en la cuenca del Dnièper, alrededores de Krivói Rog, estepa de Kursk, cuenca del Ural, Siberia occidental y Kazajstán.*

*La producción de mineral de hierro en China alcanzó en 1988 las 154,4 Mt. Destacan también como países productores Australia (en el O y el S), con 101 Mt, y Brasil (Minas Gerais), con 87,7 Mt. La gran mayoría de la producción de EE UU (57,3 Mt en 1988) procede de los yacimientos próximos al Lago Superior, en Michigan y Minesota. En Canadá (39,8 Mt) son importantes los yacimientos de la península del Labrador. Los siguientes países productores en orden de importancia son República de Sudáfrica (24,9Mt), Suecia (20,4 Mt), Venezuela (19,1 Mt) y Liberia (13,4 Mt).*

*En Europa occidental la extracción de hierro ha decrecido mucho (7 %) como consecuencia de los altos costes de explotación. En España (7,5Mt de mineral), los yacimientos más importantes se encuentran en Vizcaya, Granada y León. Los principales exportadores de hierro son Australia, Brasil, Canadá, India, Liberia y Suecia, mientras que la importación viene liderada por Japón, EE UU y Canadá.*

## **ACERO**

*El acero es una aleación de hierro con un contenido de carbono inferior a*

*1,6 % y pequeñas cantidades de otros metales.*

## **SIDEROMETALURGÍA**

*El proceso de fabricación industrial del acero se remonta a 1740, en que Huntsman lo obtuvo por fusión de hierro y carbón vegetal en un crisol.*

*Posteriormente, Cort ideó un método de afino en un horno de reverbero, denominado pudelado, que redujo los costes y aumentó la producción.*

*El impulso definitivo para la producción de acero en gran escala fue dado casi simultáneamente con dos sistemas distintos: el método del convertidor Bessemer, que permite obtener directamente acero mediante afino de la fundición gracias a la acción de un chorro de aire que se introduce en el horno, y el método de Martin y Siemens, en el cual se funde una mezcla de chatarra de hierro con fundición y mineral en un horno de arco eléctrico.*

*En la época contemporánea, el acero se obtiene del hierro líquido, y presenta una gran resistencia a la deformación y a la corrosión.*

*El carbono que contiene (entre 0,8 y 1,6 %) está en forma de carburo de hierro (cementita).*

*Los diferentes metales que se le pueden añadir en pequeña proporción mejoran sus propiedades (dureza, resistencia) y constituyen los llamados aceros especiales, como los aceros al cromo-níquel, los aceros al manganeso y los aceros rápidos.*

*El acero al carbono sólo contiene hierro y carbono y, según la proporción existente de este último, se clasifica en dulce (menos del 0,3 %), duro (0,5 %) o extraduro (más del 0,65 %).*

*El acero inoxidable contiene un 18 % de cromo y un 8 % de níquel (acero 18/8) y, como su nombre indica, presenta una resistencia óptima a la corrosión.*

## **PROCESOS INDUSTRIALES DE FABRICACIÓN EN METALES**

### **FABRICACIÓN INDUSTRIAL CON METALES**

*La fabricación de productos metálicos o componentes para su montaje en productos toma muchas formas:*

#### **ESTAMPACIÓN**

*Es uno de los procedimientos de prensa más sencillo.*

*Se usa una perforadora endurecida para acuñar el metal laminado a través de un troquel.*

#### **TROQUELADO**

*Es el modelado de componentes del metal laminado entre una perforadora y un troquel. Los componentes fabricados de esta forma tienen medidas muy exactas y el endurecimiento por medios mecánicos le proporcionan resistencia y rigidez.*

#### **FRESADO**

*El fresado es el empleo de una cortadora giratoria que da forma a la pieza metálica que se trabaja en la maquina. La pieza esta sujeta a una mesa que se puede mover en relación a la fresa.*

#### **RECTIFICADO**

*Es el proceso de eliminación por medio del contacto autolimpiador de un material abrasivo como el carborundo. A diferencia del corte profundo con una herramienta metálica, el rectificado aplica sólo una fuerza diminuta a la pieza que se trabaja en la máquina.*

#### **TALADRO**

*Taladrar un agujero circular es una de las operaciones más corrientes de cortes de metales. La herramienta cortante suele ser una barra espiral. En industrias son corrientes las taladradoras pluricabezales.*

#### **FORJA**

*La forja es el modelado del metal empleando fuerzas de compresión.*

*El metal suele estar caliente, pero algunos procedimientos se llevan a cabo en frío. La forja que ha alcanzado la temperatura especificada aumenta la plasticidad del metal, y disminuye las fuerzas necesarias para trabajarlo.*

#### **FORJA DE ESTAMPACION**

*Es la formación de un componente con una barra metálica o palanquilla entre dos medios troqueles. El metal caliente se coloca en el troquel inferior y el golpe de un martillo mecánico la fuerza a entrar en la cavidad entre el troquel superior y el inferior. Las piezas fabricadas de esta manera no suelen poder formarse con un solo martillazo en un solo troquel.*

*Entre los metales utilizados en la forja de estampación están el acero bajo en carbono y el acero medio de carbono, el aluminio y las aleaciones de cobre.*

## **ENCABEZAMIENTO EN FRIO**

*Es el proceso de convertir barras de metal frío o alambres en componentes apretando el metal contra una cavidad del troquel.*

*El latón, el acero inoxidable, el acero bajo en carbono y el de contenido medio de carbono son los materiales más usados por lo general en este proceso.*

*El único uno más numeroso de este proceso está en la fabricación de pernos, tornillos, remaches y clavos.*

## **LAMINADOR DE ROSCAS**

*Es un método de aplicar una rosca a pernos hechos a máquina producido por encabezamiento en frío.*

*Las formas moleteadas, las acanaladuras y los engranajes helicoidales han sido unas cuantas de las múltiples formas que se pueden hacer formando perfiles con rodillos.*

## **EXTRUSION POR PERCUSION-EXTRUSION HACIA ADELANTE**

*Este proceso consiste en conseguir hacer entrar un cilindro caliente de metal en un troquel de extrusión empleando un ariete hidráulico.*

*De esta forma se puede producir un número casi infinito de secciones transversales sólidas, así como tuberías.*

*Entre los productos fabricados con perfiles extraídos están: marcos de puertas y ventanas, bisagras, componentes para cerraduras, cintas para cantos, etc.*

*El mayor número de secciones producidas se fabrican con aluminio y latón.*

## **FUNDICION EN ARENA**

*Es el modelado de un metal vertiendo metal fundido en un molde.*

*La arena es un material especialmente bueno para hacer moldes. Puede resistir a temperaturas muy altas y se puede moldear en formas complejas.*

*Entre los metales de fundición más corrientes están el hierro colado, acero, aleaciones de aluminio y latón.*

*Los bloques del motor de automóviles y las culatas del cilindro, los soportes para maquinaria pesada, tapas de registro, y el bastidor de tornillo de bancos de un mecánico (como los de los talleres escolares) son ejemplos de productos fundidos en arena.*

## **FUNDICION A PRESION**

*Cuando se tienen que fabricar muchos artículos con la misma forma se emplea la fundición a presión.*

*En este proceso, el metal fundido es forzado a entrar en la cavidad que hay entre los troqueles a una presión elevada. Después de que se ha inyectado el metal, la presión se mantiene mientras el metal se solidifica. Entonces los portatroqueles se abren y la pieza fundida es expulsada automáticamente.*

*La fundición a presión se limita a metales no ferrosos cuyas temperaturas de fusión no dañan los*

*troqueles.*

### **TRABAJO A MAQUINA**

*A algunos componentes se les puede dar su forma definitiva con un solo procedimiento, igual que en la fundición a presión.*

*Sin embargo muchos tienen que ser trabajados a máquina para darles una forma definitiva, los procesos de trabajo a máquina, entre los que están: taladro, corte y rectificado, se llevan a cabo en máquinas-herramienta.*

### **TRABAJO CON TORNO**

*La rotación es la operación más básica que se lleva a cabo en un torno.*

*La herramienta se puede mover de un lado a otro, a lo largo y en ángulo con la pieza que se trabaja en la máquina.*

*Entre otras operaciones del torno están: taladrado y roscado*

*El torno central es solamente adecuado para producción de piezas distintas cada vez.*

*El CN0 se puede programar para una fabricación completamente automática.*

### **METALES PRECIOSOS; EL ORO**

*El oro es un metal amarillo, el más dúctil y maleable; es un elemento simple perteneciente al subgrupo I B de la tabla periódica (tercer período de transición), su símbolo es Au, su número atómico 79 y masa atómica 196,97.*

### **HISTORIA Y ECONOMÍA**

*Por el hecho de encontrarse en estado nativo y presentar una adecuada maleabilidad, el oro fue uno de los metales más utilizados ya desde la más remota antigüedad.*

*En diversos yacimientos arqueológicos se han encontrado multitud de joyas de distintos tamaños y figuras que pertenecen al Neolítico, y ya en el s. II a.C. empezó a utilizarse el oro como patrón de intercambio, en forma de lingotes y discos sellados. No obstante, algunos yacimientos, como los de Nubia (Egipto) y los de Tarsis y la India, se agotaron con rapidez, por lo que las monedas de oro fueron más bien escasas, a excepción de las que fabricaban persas y macedonios.*

*El Imperio romano fue también deficitario del preciado metal, mientras que árabes y bizantinos pudieron seguir acuñando moneda. Hacia el s. XIII y durante toda la Edad Media, Occidente acuñó de nuevo monedas de oro (ducados y florines, principalmente), adquiriendo el metal de las minas de Sudán y de Guinea, pero su relativa escasez hizo que fueran más abundantes las monedas de plata (bimetalismo).*

*El descubrimiento de América trajo consigo un aflujo extraordinario del precioso metal, que pasó entonces a tener un papel de considerable relevancia en la economía europea. El posterior hallazgo de nuevos yacimientos (California, Australia, Sudáfrica, entre otros) hizo aumentar la producción de oro hasta situarlo en primer lugar entre todos los minerales, a principios del s. XIX, aunque posteriormente fue reduciéndose hasta ocupar en la actualidad el quinto lugar.*

*Diversos factores contribuyeron a convertir el oro, durante siglos, no sólo en la más adecuada mercancía de intercambio sino incluso en el patrón internacional y en la reserva oficial de cobertura de la emisión de papel moneda. Entre estos factores destacan su relativa escasez, su homogeneidad, la práctica indestructibilidad de sus aleaciones y la considerable estabilidad de su valor. De libre acuñación en la mayoría de países hasta el s. XIX, se convirtió a partir de entonces en un monopolio, coincidiendo con la Revolución Industrial y, en especial, con su extendida cualidad de reserva en la emisión de papel moneda.*

*En la actualidad, la demanda de oro se orienta a la monetización, al atesoramiento y a determinados usos industriales.*

*La producción mayoritaria se halla en las minas de la República de Sudáfrica, desde donde llega a los mercados internacionales, que, tradicionalmente, se sitúan en las ciudades de Nueva York, Londres, Zurich y París. Cabe citar otros centros productores, como Canadá, cuyo oro es absorbido casi en su totalidad por el mercado de EE UU, y la antigua Unión Soviética, cuya producción pasa en parte a los países occidentales con el fin primordial de cubrir su deficitaria balanza de pagos.*

*En las últimas décadas, en casi todos los países la emisión de moneda ha superado con creces sus reservas reales de oro, hasta el punto de que éstas no cubren ni tan sólo el 50 % de la moneda circulante. Por esta causa, y también por otros factores (como el hecho de que el oro circulante en el mercado negro alcanza hasta un 25 % del total), el valor del oro sufre considerables fluctuaciones, y ello pese a los numerosos acuerdos tendentes a estabilizar la estructura financiera internacional.*

## **MINERÍA**

*En los yacimientos primarios, el oro nativo se encuentra en filones de origen hidrotermal, cristalizado en el sistema regular, formando octaedros y rombododecaedros, o en forma de granos, acompañado de cuarzo, pirita o baritina, principalmente.*

*A causa de los fenómenos de meteorización de los yacimientos primarios, y por transporte y sedimentación posteriores, el oro se encuentra también en los llamados yacimientos secundarios, con mucha frecuencia en las arenas de los ríos, donde se halla asociado a otros minerales como el granate y el corindón, tomando aquí forma de pepitas y constituyendo los denominados placeres.*

*Finalmente, el oro también se encuentra formando parte de diversas aleaciones, siendo las más importantes la electra (con una cuarta parte de plata), la rodita (con rodio) y las amalgamas con mercurio, en las que la proporción de oro puede ser elevada.*

*Los yacimientos primarios se localizan en los Urales, en Bangalore (India), en Australia, en Zimbabwe y, en EE UU, en los estados de California, Colorado y Nevada, principalmente. Pero el yacimiento más importante del mundo es sin duda el de Witwatersrand, en el Transvaal (Rep. de Sudáfrica).*

*En cuanto a los yacimientos secundarios, destacan los de Alaska, China, Siberia y California. Si bien en épocas pasadas revistió especial importancia el hallazgo de pepitas en los yacimientos secundarios, en la actualidad la mayor parte del oro se extrae de los yacimientos filonianos, en los que las modernas técnicas extractivas permiten beneficiar el metal aunque se encuentre en muy bajas proporciones.*

*El proceso consiste en la trituración y molienda de los minerales auríferos y el enriquecimiento del producto por métodos de flotación.*

*Posteriormente, se provoca una amalgama con mercurio, de la que se separará el oro por destilación. Los minerales de muy bajo contenido y los residuos de la amalgamación siguen otro proceso, consistente en tratar con cianuro sódico la pulpa concentrada del mineral, de modo que se forma aurocianuro de sodio,*

*del cual se desplaza el metal tratándolo con cinc y eliminando luego las trazas de éste con ácido sulfúrico.*

*La plata se encuentra casi siempre presente en el oro no purificado, por lo que éste debe someterse a un proceso electrolítico para alcanzar una mayor pureza. La excesiva blandura del oro obliga a usarlo en aleación con otros metales, en una proporción que depende de su finalidad. Así, la aleación de acuñación contiene un 90 % de oro y un 10 % de cobre; en el oro de 18 quilates, éste está presente en una proporción del 75 %, junto con la plata (del 10 al 20 %) y el cobre (del 15 al 5 %). En joyería se utilizan diversas aleaciones, entre ellas el llamado oro blanco, que contiene un 50 % de oro y un 50 % de plata, platino o níquel.*

## **QUÍMICA INORGANICA**

*El oro es un metal de elevada densidad, de color amarillo cuando se halla en bloque, verdoso por transparencia y negro o rojo en estado pulverulento. Es un metal blando, el más dúctil y maleable, y con él se pueden preparar hojas de grosor inferior a la milésima de milímetro (panes de oro).*

*Buen conductor del calor y de la electricidad, es químicamente muy estable y únicamente es atacado por el mercurio, con el que forma amalgama, y por el vapor de un halógeno; el agua regia lo disuelve por el cloro nascente que desprende. Existe un solo isótopo estable, de masa 197, y otros 10 isótopos radiactivos.*

*Actúa con valencia +1 y +3 y forma óxidos, hidróxidos, haluros y cianuros, todos ellos poco estables. Existen dos óxidos: el óxido auroso ( $Au_2O$ ), que es un polvo de color violeta cuyo hidróxido correspondiente ( $AuOH$ ) es una base débil, y el óxidoáurico ( $Au_2O_3$ ), de color pardo y cuyo hidróxido, de fórmula  $Au(OH)_3$ , es un ácido débil que reacciona con bases fuertes dando auratos. Cuando el oro es disuelto por agua regia forma el ácido cloroáurico ( $AuCl_4H$ ), que, al ser calentado, deja como residuo cloruro auroso ( $ClAu$ ). A temperaturas elevadas, el oro reacciona con los halógenos formando haluros trivalentes, como el tricloruro áurico ( $AuCl_3$ ) y el tribromuro áurico ( $AuBr_3$ ). Algunas sales de oro, como el hiposulfito y el sulfonato, se utilizan en farmacia para el tratamiento de la artritis reumatoide, si bien presentan reacciones alérgicas y efectos secundarios negativos. El oro también se utiliza en odontología y en la industria, para contactos eléctricos de precisión.*

## **METALES PRECIOSOS; LA PLATA**

*La plata es un elemento simple perteneciente al subgrupo I B de la tabla*

*periódica (segunda serie de metales de transición). Su símbolo Ag, su número atómico 47 y masa atómica 107,87.*

## **HISTORIA**

*La plata fue uno de los primeros metales usados en la Antigüedad para fabricar objetos suntuarios y artísticos y también para fabricar las primeras monedas.*

*Los principales yacimientos se encontraban en Europa y Oriente Medio. En los ss. XI–XII, la plata fue un importante elemento de intercambio entre los países cristianos y musulmanes. A partir del descubrimiento de las minas de Nueva España (Michoacán y Guanajuato) y Perú (Potosí) y especialmente desde que se descubrió el sistema de la amalgama (s. XVI), América aportó grandes cantidades de plata que influyeron decisivamente en la economía europea (revolución de los precios). Hacia 1630 disminuyeron considerablemente las llegadas de plata americana, con gran perjuicio de la política de algunos monarcas españoles (Carlos II). La producción se recuperó de modo notable a lo largo del s. XVIII. La mitad de la producción mundial de plata entre 1500 y 1850 procedía de México, y una cuarta parte de Perú. México se mantiene como el primer productor mundial de plata, seguido por EE UU, Perú, Canadá y los países de la*

*antigua URSS.*

## **QUÍMICA INORGANICA**

*Conocida desde muy antiguo y utilizada siempre en joyería y como artículo de intercambio o moneda, la plata es un metal blanco, muy brillante, sonoro, pesado (densidad 10,5), dúctil y maleable, que se encuentra nativo y combinado en diversos minerales. Es el elemento mejor conductor del calor y de la electricidad y se mantiene estable ante el aire puro y el agua, aunque ennegrece por pequeñas impurezas de sulfuros.*

*Escasamente oxidable, es atacado por el ácido nítrico, el ácido sulfúrico en caliente y el agua regia. Junto con el oro y el platino forma el grupo de los llamados metales nobles. Presenta valencia +1 y alguno de sus compuestos más usuales son el nitrato de plata ( $\text{AgNO}_3$ ), el sulfuro ( $\text{Ag}_2\text{S}$ ) y los haluros. El proceso metalúrgico de obtención es principalmente el de cianuración, y también el antiguo procedimiento de copelación; el método de amalgamación ha caído en desuso. Se utiliza en joyería, en contactos eléctricos de aparatos de precisión, en recubrimientos electrolíticos y en la fabricación de espejos.*

## **EL PLOMO**

*El plomo es un elemento simple perteneciente al subgrupo IV B de la tabla periódica (familia del carbono). Símbolo Pb, número atómico 82 y masa atómica 207,19. Es un metal muy pesado, dúctil, maleable y de color gris azulado*

## **QUÍMICA INORGÁNICA**

*Conocido desde muy antiguo (ya existían minas de plomo hace 5.000 años), el plomo fue usado por los romanos en las conducciones de agua, y los alquimistas lo consideraban como «el más viejo de los metales». Se encuentra en la naturaleza en forma de sulfuro (galena) y óxido (minio), principalmente.*

*Es un metal maleable, muy blando, pesado (densidad 11,35), de bajo punto de fusión y de color gris azulado brillante en corte reciente, que se empaña en contacto con el aire al formarse una capa de óxido que le sirve de protección.*

*Existen cuatro isótopos estables y numerosos radioisótopos. Presenta valencias +2 y +4, forma diversos óxidos y es atacado por los hidróxidos y por el ácido nítrico.*

*Sus sales, muy tóxicas, se usan como pigmentos en pintura. Anteriormente fue muy utilizado para fabricar tuberías para conducción de agua, pero, debido en parte a su toxicidad, ha sido sustituido ventajosamente por el cobre y los materiales plásticos. Su principal aplicación actual es la fabricación de acumuladores y, en menor medida, de planchas de revestimiento para la insonorización de edificios y para protecciones radiológicas.*

*Mayor aplicación encuentran sus compuestos. Existen tres óxidos: el monóxido ( $\text{PbO}$ ), denominado litargirio, el dióxido ( $\text{PbO}_2$ ) u óxido pulga, de color pardo, muy oxidante, y el óxido salino ( $\text{Pb}_3\text{O}_4$ ) o minio, de color anaranjado.*

*Los tres óxidos tienen aplicaciones diversas: fabricación de pinturas anticorrosivas, acumuladores, cristales, tubos de televisión y aditivos para combustibles. Otros compuestos del plomo que merecen mención son el cloruro ( $\text{PbCl}_2$ ), el yoduro ( $\text{PbI}_2$ ) y el sulfuro ( $\text{PbS}$ ); este último constituye la galena y es el principal mineral del que se extrae el metal.*

*El carbonato básico de plomo, de intenso color blanco, se utiliza como pigmento en la fabricación de*

*pinturas.*

*En general, todos los compuestos de plomo presentan una toxicidad más o menos elevada, lo que constituye una limitación a sus aplicaciones. La obtención del plomo metálico se realiza en diversas fases.*

- *En primer lugar se procede a la tostación del mineral, con lo que se elimina el azufre siempre presente.*
- *En segundo lugar se lleva a cabo una fusión reductora en hornos de cuba.*
- *Finalmente se procede al afino para librarlo del resto de impurezas (cobre, estaño y arsénico, principalmente).*

## **TOXICOLOGÍA**

*La intoxicación por absorción oral de sales de plomo puede provocar un envenenamiento agudo o crónico.*

*En el primer caso, se manifiesta por sed intensa, cólicos a nivel del epigastrio, sudores fríos, estreñimiento, parálisis de las piernas y convulsiones.*

*El tratamiento requiere lavado de estómago y administración de vomitivos, junto con sustancias quelantes.*

*En el envenenamiento crónico (saturismo) se observan unos síntomas algo más atenuados.*

## **EL MERCURIO**

*El mercurio es un elemento simple perteneciente al subgrupo IIB de la tabla periódica, que forma con el cinc y el cadmio la tercera serie de transición. Su símbolo es Hg, su número atómico 80 y su masa atómica 200,59.*

## **QUÍMICA INORGÁNICA**

*Conocido desde la más remota antigüedad, el mercurio es un metal argénteo y el único elemento, además del bromo, que se mantiene líquido a temperatura ordinaria.*

*Se encuentra ocasionalmente nativo y con mayor frecuencia formando el sulfuro rojo o cinabrio, del que se extrae por tostación al aire.*

*Es un metal muy tóxico, incluso por absorción cutánea o por inhalación de sus vapores.*

*Presenta elevada densidad, buena conductividad térmica y eléctrica y elevada tensión superficial.*

*Reacciona con el oxígeno a elevada temperatura y con los halógenos, el azufre y el fósforo.*

*Con los metales forma las aleaciones denominadas amalgamas, y con los compuestos carbonados, compuestos organometálicos.*

*Se utiliza en la fabricación de termómetros y barómetros, en electrotecnia y en la fabricación de las lámparas de vapor de mercurio.*

## **METALES PRECIOSOS; EL PLATINO**

*El platino es un elemento simple perteneciente al grupo VIII de la tabla periódica (metales de transición). Su símbolo es Pt, su número atómico 78 y su masa atómica 195,09.*

## **QUÍMICA INORGÁNICA**

*El platino, conocido desde antiguo, es el máspreciado de los metales usados en joyería.*

*Se encuentra nativo, en forma de gránulos o escamas, aleado con el iridio, el osmio y el cobre en depósitos aluviales, y como componente de diversos minerales, por lo general en forma de arseniuro.*

*Es un metal blanco, brillante, dúctil y maleable, muy pesado (densidad 21,4) y buen conductor del calor y de la electricidad.*

*Se conocen cinco isótopos estables y numerosos radioisótopos. Inatacable por los ácidos, se disuelve en agua regia y reacciona con los halógenos, los sulfuros y los cianuros.*

*Tiene la propiedad de adsorber los gases y retenerlos, cualidad que se utiliza para usarlo como catalizador en ciertas reacciones, finamente dividido o en forma de esponja.*

*Además de su clásica aplicación en joyería, se emplea en electrotecnia y en la industria electrónica para fabricar resistencias, contactos eléctricos y termopares.*

## **EL MAGNESIO**

*El magnesio es un elemento simple perteneciente al subgrupo II A de la tabla periódica (metales alcalinotérreos). Símbolo Mg, número atómico 12 y masa atómica 24,312.*

## **QUÍMICA INORGÁNICA**

*Aislado en 1808 por Davy, el magnesio es un metal blanco argénteo, ligero, maleable, con bajo punto de fusión (650 oC).*

*Presenta valencia +2 y se conocen tres isótopos estables y otros tres radiactivos.*

*Reductor activo, su comportamiento químico le asemeja al cinc y al cadmio.*

*En forma dividida, arde a 300 oC con llama muy luminosa, por lo que se utilizó en fotografía.*

*Con los haluros de alquilo forma los compuestos organometálicos denominados compuestos de Grignard.*

*Se halla presente en las aguas minerales y sus sales son frecuentes en la naturaleza.*

*Es, además, imprescindible para la vida animal y vegetal.*

*Se utiliza en metalurgia, en pirotecnia y en la industria nuclear para la obtención del uranio.*

## **EL BRONCE**

*EL bronce es una aleación de cobre y estaño.*

## **METAL.**

*El estaño acompaña al cobre en una proporción que varía entre el 10 % y el 25 %, proporción que aumenta la dureza del material.*

*Estas aleaciones son resistentes a la corrosión y muy maleables.*

*Por sus propiedades, el bronce encuentra numerosas aplicaciones:*

- *grifería*
- *fabricación de muelles, cojinetes y válvulas*
- *campanas*
- *elementos diversos de la industria naval.*

*Otros elementos que pueden formar parte de la aleación son:*

- *aluminio*
- *cinc*
- *fósforo*
- *plomo*

*que en cantidades variables, pero siempre en pequeña proporción, confieren a los distintos broncees cualidades más adecuadas al uso a que se destinen.*

## **MANGANESO**

*El manganeso es un elemento simple perteneciente al subgrupo VIIA de la tabla periódica (primera serie de transición). Su Símbolo es Mn, su número atómico 25 y su masa atómica 54,938.*

### **QUÍMICA INORGÁNICA**

*El manganeso fue aislado por primera vez por J.G. Gahn, en 1774, por reducción de la pirolusita (MnO<sub>2</sub>).*

*Es un metal brillante, de color gris acerado, duro y quebradizo y parecido al hierro.*

*Por la acción del calor se combina con casi todos los no metales.*

*Presenta todas las valencias del 1 al 7 y forma diversos óxidos.*

*Existe un solo isótopo estable y 10 radioisótopos.*

*Se obtiene a partir de sus óxidos y carbonatos y se utiliza principalmente en*

*aleación con el hierro (aceros al manganeso) y con el cobre*

*(cupromanganesos).*

## **EL TITANIO**

*El titanio es un elemento simple perteneciente al subgrupo IV B de la tabla periódica (familia de los metales de transición). Símbolo Ti, número atómico 22 y masa atómica 47,90.*

### **QUÍMICA INORGÁNICA**

*El titanio fue descubierto en 1791 por W. Gregor.*

*Es un metal de color blanco grisáceo, brillante, de elevado punto de fusión y muy duro.*

*Oxidable, reacciona en caliente con los halógenos y es atacado por el ácido nítrico y el clorhídrico.*

*Es muy abundante en la naturaleza, encontrándose principalmente en la ilmenita y el rutilo.*

*Su estado de oxidación más frecuente es +4. Se utiliza en aleaciones, a las que confiere gran dureza y resistencia, y como elemento estructural en construcciones aeronáuticas.*

### **EL CROMO**

*El cromo es un elemento simple perteneciente al subgrupo VI B de la tabla*

*periódica. Símbolo Cr, número atómico 24 y masa atómica 51,99.*

### **QUÍMICA INORGÁNICA**

*El primer mineral de cromo se descubrió en 1765, pero hasta principios del s. XX no se inició su obtención industrial.*

*El cromo es un metal pesado, muy duro, de elevado punto de fusión (1.890 o C), de brillo metálico y difícilmente oxidable.*

*Se obtiene por electrólisis, por reducción de la cromita o por aluminotermia.*

*Participa de las propiedades de los metales de transición y presenta valencias positivas +2, +3 y +6.*

*Es atacado por los ácidos clorhídrico y sulfúrico diluidos. Se utiliza para conferir resistencia a otros metales (cromado, cromatación y cromización) y para conseguir acero inoxidable y aleaciones de gran resistencia (cromoníquel).*

*Las sales, profusamente coloreadas, se emplean en tintorería y en la fabricación de pigmentos y pinturas.*

### **EL NIQUEL**

*El níquel es un elemento simple perteneciente al grupo VIII de la tabla periódica (subgrupo de los metales ferrosos).*

### **QUÍMICA INORGÁNICA**

*Descubierto en 1751, T.O. Bergman obtuvo el níquel en estado puro en 1775.*

*Es un metal duro, de color blanco metálico, dúctil, maleable, buen conductor del calor y de la electricidad, y presenta propiedades ferromagnéticas.*

*Se encuentra en la naturaleza en minerales que contienen también hierro y magnesio, y en estado libre en algunos meteoritos.*

*Existen cinco isótopos estables y otros seis radiactivos.*

*Químicamente tiene valencia +2 y +3, es atacado por los ácidos diluidos y reacciona con numerosos no metales para formar compuestos binarios, muchos de los cuales tienen color verde.*

*El níquel entra en la composición de numerosas aleaciones (alnico, constantán, invar, entre otras) muy*

*utilizadas en metalurgia y, en particular, en la fabricación de aceros especiales.*

## **VOLFRAMIO**

*El volframio o también llamado wolframio o tungsteno es un elemento simple perteneciente al subgrupo VI A de la tabla periódica (familia del cromo). Símbolo W, número atómico 74 y masa atómica 183,4.*

### **QUÍMICA INORGÁNICA**

*Descubierto en 1871 por Scheele, el volframio se encuentra en la naturaleza combinado en la volframita, la scheelita y, en menor proporción, en otros minerales.*

*Es un metal duro, pesado (densidad 19,3), dúctil, de elevado punto de fusión (3.370 oC) y de color blanco grisáceo.*

*Sus características físicas y químicas lo asemejan al cromo y al molibdeno.*

*Es resistente a la acción de los ácidos y muy refractario.*

*Por acción del cloro forma el hexacloruro de volframio (WCl<sub>6</sub>).*

*El proceso de obtención pasa sucesivamente por la formación de un volframato metálico alcalino, ácido volfrámico y trióxido de volframio; sometiendo este último a reducción con hidrógeno se obtiene un polvo negro que, por tratamientos*

*metalúrgicos diversos, permite conseguir el metal puro.*

*Se utiliza principalmente en aleaciones con hierro y con acero, a las que confiere gran dureza, y para la fabricación de hilos de lámparas de incandescencia.*

## **EL ANTIMONIO**

*El antimonio es un elemento simple perteneciente al subgrupo V B de la tabla periódica (familia del fósforo). Símbolo Sb, número atómico 51 y masa atómica 121,76.*

### **QUÍMICA INORGÁNICA**

*El antimonio fue ampliamente estudiado por los alquimistas (El carro triunfal del antimonio, B. Valentín, s. xv).*

*Abunda en la naturaleza, en forma de trisulfuro (estibina y antimonita), y presenta tres estados alotrópicos, en los que varía el carácter metálico o no metálico. Reacciona con los metales más electronegativos (antimoniuros), con el oxígeno y con los halógenos.*

*Se obtiene por tostación de la estibina y se utiliza para conseguir*

*aleaciones de gran dureza y resistencia.*

## **EL MOLIBDENO**

*El molibdeno es un elemento simple perteneciente al grupo VI de la tabla periódica (elementos de transición). Símbolo Mo, número atómico 43 y masa atómica 95,94.*

## **QUÍMICA INORGÁNICA**

*Descubierto en 1778 en la molibdenita y aislado en 1782, el molibdeno es un metal de color plomizo, denso, dúctil y de elevado punto de fusión, que presenta inmejorables propiedades mecánicas.*

*Se obtiene de la molibdenita (MoS<sub>2</sub>) ya sea en forma de polvo grisáceo o en forma compacta.*

*Muy estable a temperatura ambiente, forma numerosos compuestos a causa de sus diversos grados de oxidación (entre 4 y 8).*

*Se utiliza principalmente en aleación con aceros y fundiciones, con objeto de mejorar sus cualidades mecánicas.*

## **EL COBALTO**

*El cobalto es un elemento simple perteneciente al grupo VIII de la tabla periódica. Símbolo Co, número atómico 27 y masa atómica 58,93.*

## **QUÍMICA INORGÁNICA**

*Las sales de cobalto eran conocidas desde hace milenios por la coloración azul que dan a los vidrios, pero el elemento no fue identificado como tal hasta el s. XVIII.*

*El cobalto es un metal dúctil, maleable, denso, duro y ferromagnético, parecido al níquel, con el que se encuentra con frecuencia en diversos minerales.*

*Se conocen nueve isótopos, varios de ellos radiactivos.*

*Presenta seis estados de oxidación, siendo los más estables +2 y +3.*

*A temperatura ambiente no se oxida en contacto con el aire ni es atacado por el agua, pero reacciona con facilidad con el arsénico, el antimonio y el fósforo.*

*El cobalto se utiliza principalmente en aleaciones con el acero y el cromo, y sus isótopos radiactivos tienen numerosas aplicaciones en investigación y en medicina nuclear (el Co-58 como trazador metabólico y el Co-60 en el tratamiento del cáncer),*

*mientras que sus sales se emplean como pigmentos.*

*( E.N.D.A.S.A), con factorías en Valladolid, Avilés y San Juan de Nieva, que produce un 70 % del aluminio nacional.*

*En 1969 se fusionó el Aluminio español con filial del Aluminio de Galicia, mientras E.N.D.A.S.A. incorporó la transformación al fundirse con Aluminio Ibérico.*

*En 1975 se produjeron 245000 toneladas (el 85% de la primera fusión), que cubren el consumo nacional, aunque la alúmina de ser importada.*

## **¿ QUÉ ES UN METAL?**

*Los metales son elementos simples que se caracterizan por poseer un brillo especial, por una buena conductividad del calor y de la electricidad, un cierto grado de plasticidad y una tendencia clara a formar*

*cationes.*

*Los metales son utilizados para muchas cosas y son de gran importancia.*

*Uno de los ejemplos mas claros es la electricidad, los cables necesitan un conductor que transporte la electricidad de un lugar a otro.*

*Para esta funcion se necesitan los metales, la gran mayoría buenos conductores de la electricidad, el más utilizado es el cobre.*

*Sin la electricidad no tendríamos luz, o se tendría que utilizar otra energía, pero esta siempre estará algo relacionada con el metal.*

*Para estructuras, los metales son utilizados como vigas, siempre se podrán utilizar vigas de madera, pero las metálicas son muchísimo más duras y resistentes.*

*Desde el punto de vista ecológico los metales que causan mayores daños al medio ambiente son los llamados los metales pesados:*

- *plomo*
- *manganeso*
- *mercurio*
- *níquel*
- *cobalto*
- *cobre*
- *cinc*
- *cadmio*

*Otro caso particular de los metales a excepción del mercurio, es que son sólidos a temperatura ambiente y casi todos presenten una estructura cristalina.*

*La mayoría son dúctiles y maleables y se encuentran en la naturaleza en estado nativo (como el oro, la plata, el platino y el cobre) o combinados formando óxidos, hidróxidos o sales.*

*Existen 80 metales, llamandose el resto de los elementos, no metales.*

*Entre los metales se distinguen varios grupos o familias, que ocupan lugares en el sistema periódico.*

- *metales alcalinos*
- *metales normales*
- *metales de transición*
- *tierras raras (o metales de doble transición)*
- *metales ferroaleables*
- *metales no ferrosos*
- *metaes preciosos*
- *metales nucleares*

## **EL CALCIO**

*El calcio es un elemento simple perteneciente al subgrupo II A de la tabla periódica. Símbolo Ca, número atómico 20 y masa atómica 40,08.*

## **QUÍMICA INORGÁNICA**

*El calcio es un metal alcalinotérreo, blanco, dúctil, maleable y de bajo punto de fusión.*

*Elemento muy abundante en la naturaleza, en forma de carbonato, sulfato o fosfato, fue aislado por Davy en 1808, si bien su producción masiva no tuvo lugar hasta 1902, por electrólisis del cloruro cálcico con espato flúor (método Rathenau).*

*Su comportamiento químico es semejante al de los metales alcalinos, es reductor y presenta valencia +2.*

*Reacciona con los halógenos, con el oxígeno (para formar el óxido cálcico o cal viva), con el azufre y, en caliente, con el nitrógeno; es atacado por los ácidos con desprendimiento de hidrógeno.*

*El hidróxido cálcico (cal apagada) es un sólido blanco, poco soluble, que con el agua forma la llamada lechada de cal.*

*El calcio se utiliza para reducir óxidos metálicos y en aleaciones antifricción. El nitrato y los fosfatos de calcio tienen amplia aplicación en agricultura como abonos.*

## **EL SODIO**

*El sodio es un elemento simple perteneciente al grupo I A de la tabla periódica (metales alcalinos). Su símbolo es Na, su número atómico 11 y su masa atómica 22,997.*

## **QUÍMICA INORGANICA**

*El sodio, descubierto en 1807 por Davy, es un metal monovalente, muy electropositivo, de color y brillo argentinos, que se empaña rápidamente en contacto con el aire.*

*Blando como la cera, puede extenderse en hilos y es muy ligero. No se halla libre en la naturaleza, pero es muy abundante en forma de combinación.*

*Así, se encuentra en las aguas marinas en forma de halogenuro, en los yacimientos de sal gema en forma de cloruro, en algunas rocas en forma de silicato, y entra en la composición de la materia viviente.*

*Se oxida rápidamente en contacto con el aire húmedo, y con el agua reacciona enérgicamente, con desarrollo de calor, dando lugar a hidróxido de sodio e hidrógeno.*

*En el laboratorio se conserva sumergido en petróleo. Se utiliza como reductor en algunas industrias metalúrgicas, como refrigerante en los reactores nucleares, en la fabricación de plomo tetraetílico y de lámparas de vapor de sodio,*

*etc.*

*El sodio 24, un isótopo obtenido artificialmente, se emplea en la producción de rayos gamma.*

## **EL POTASIO**

*El potasio es un elemento simple perteneciente al subgrupo I A de la tabla periódica (metales alcalinos). Su símbolo es K, número atómico 19 y masa atómica 39,102.*

## **QUÍMICA INORGÁNICA**

*Obtenido por primera vez por H. Davy en 1807, el potasio se encuentra en la naturaleza en diversos minerales, como la carnalita, la silvina y la ortosa.*

*Es un metal muy blando, de color blanco plateado, muy ligero, que funde a menos de 64 oC y reacciona violentamente con el agua desprendiendo hidrógeno.*

*Químicamente muy activo y reductor, presenta siempre valencia +1 y da lugar a compuestos por enlace iónico.*

*Se conocen tres isótopos estables, de masas 39, 40 y 41, y otros varios radiactivos.*

*El método de obtención más utilizado consiste en la electrólisis del hidróxido potásico fundido.*

*De entre los numerosos compuestos que forma, cabe destacar el hidróxido (KOH) o potasa cáustica, el cloruro (KCl), el nitrato (KNO<sub>3</sub>) o salitre y el clorato (KClO<sub>3</sub>), este último empleado en la fabricación de pólvoras y explosivos.*

*El cromato (KCrO<sub>4</sub>), el dicromato (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) y el permanganato (KMnO<sub>4</sub>) se utilizan como reactivos, mientras que el sulfato, los fosfatos y el nitrato encuentran*

*aplicación como abonos o fertilizantes.*

## **EL URANIO**

*El uranio es un elemento simple perteneciente al grupo de las tierras raras (actínidos). Símbolo U, número atómico 92 y masa atómica 238,03.*

## **GEOLOGÍA**

*El uranio, un metal radiactivo de color gris, con varias formas isotópicas, no se encuentra nunca como metal libre o nativo en la corteza de la Tierra, sino que es un mineral primario o secundario asociado a menas en rocas ígneas, tanto ácidas como básicas, o en pizarras, calizas y areniscas.*

*Su distribución puede ser modificada por fenómenos hidrotermales o por alteración.*

*Los yacimientos de este metal son generalmente detectados por radiometría. La desintegración de los isótopos de uranio se utiliza en la datación de las rocas (geocronología) y en la producción de energía nuclear.*

## **QUÍMICA INORGÁNICA**

*El uranio es el elemento natural más pesado del sistema periódico. Descubierta su óxido en 1789, el metal no fue aislado hasta 1841.*

*Es un sólido de aspecto parecido al hierro, de elevada actividad química, que se combina con el cloro, el azufre, el nitrógeno y el carbono.*

*Se oxida con facilidad y es atacado por los ácidos.*

*Tiene especial importancia por su radiactividad y su capacidad de fisión.*

*Presenta tres isótopos naturales: el U-238, que es el más abundante y da lugar, por desintegración*

*radiactiva, a la familia del radio; el U-235, que es fisiónable, y el U-234, que sólo se encuentra en una proporción del 0,006 %.*

*Existen además diversos isótopos artificiales, de los cuales el más importantes es el de masa 239.*

*En los reactores nucleares, el uranio se utiliza en forma de aleación metálica, de carburo o de óxido, ya sea uranio natural o, más a menudo, uranio enriquecido, en el que, por métodos de separación isotópica, se eleva la proporción del isótopo 235.*

## **EL BERILIO**

*El berilio es un elemento simple perteneciente al subgrupo IIA de la tabla periódica. Su símbolo es Be, su número atómico 4 y su masa atómica*

*9,01.*

## **QUÍMICA INORGÁNICA**

*El berilio es el primer elemento del grupo de los alcalinotérreos.*

*Su óxido fue descubierto por N. L. Vauquelin en 1797 y se obtuvo en forma metálica en 1828 (F. Wöhler y A. Bussy).*

*Antiguamente se denominó glucinio debido al sabor dulce de sus compuestos.*

*Es un metal blanquecino grisáceo, que funde a muy elevada temperatura (1.277 oC), ligero y resistente a la oxidación.*

*Actúa como un reductor energético, pero presenta escasa actividad química.*

*Reacciona con los halógenos y con el azufre.*

*Se encuentra en la naturaleza en forma de silicato (berilo), del cual se obtiene por métodos de reducción o bien electrolíticos.*

*Encuentra aplicación en aleaciones, y se utiliza en la industria nuclear como moderador de neutrones y como pieza cerámica en ciertos reactores.*

## **EL CINCO**

*El cinc o también denominado zinc es un elemento simple perteneciente al subgrupo*

*II B de la tabla periódica. Símbolo Zn, número atómico 30 y masa atómica 65,37.*

## **QUÍMICA INORGÁNICA**

*Conocido en aleación con el cobre en la antigua Grecia, el cinc fue ampliamente descrito en los tratados de los alquimistas y se consiguió en estado puro por primera vez en la India en el s. VII.*

*Su obtención industrial se inició en Europa en el s. XVIII, por tostación de la blenda o la calamina y posterior reducción del óxido.*

*Es un metal de color blanco azulado, que pierde su brillo original al formarse una capa de carbonato cuando está en contacto con el aire.*

*Se conocen varios radioisótopos, de masas comprendidas entre 62 y 72. Presenta valencia +2 y actúa como reductor.*

*En caliente, el cinc reacciona activamente con el oxígeno y con el agua, en ambos casos formando el correspondiente óxido (ZnO), y con esta última con desprendimiento de hidrógeno.*

*Con los halógenos forma haluros de cinc.*

*Diversos compuestos se emplean como pigmentos en la fabricación de pinturas.*

*El sulfato de cinc se utiliza como fertilizante y en la industria papelera.*

*En estado metálico, el cinc se emplea, por su elevada resistencia a la corrosión, para construir tejados y canalones de desagüe.*

*Se utiliza en la técnica de galvanizado para efectuar un recubrimiento superficial de las piezas de hierro.*

*Además, forma parte de importantes aleaciones, como el bronce y el latón.*

## **INDICE**

<b>ÍNDICE</b>	.....1, 2.	<b>EL MERCURIO</b>	..... 28.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	..... 3	<b>EL MAGNESIO</b>	..... 29.
<b>¿QUÉ ES UN METAL?</b>	.....4, 5.	<b>EL BRONCE</b>	..... 30.
<b>LAS MINAS</b>	..... 6.	<b>EL MANGANESO</b>	..... 31.
<b>EL ENRIQUECIMIENTO DE LOS MINERALES METÁLICOS</b>	..... 5, 6.	<b>EL TITANIO</b>	..... 32.
<b>EL COBRE</b>	..... 7, 8.	<b>EL CROMO</b>	..... 33.
<b>LOS METALES NOBLES</b>	..... 8, 9, 10.	<b>EL NIQUEL</b>	..... 34.
<b>EL HIERRO</b>	..... 11, 12, 13, 14.	<b>EL VOLFRAMIO</b>	..... 35.
<b>EL ORO</b>	..... 15, 16, 17.	<b>EL ANTIMONIO</b>	..... 36.
<b>LA PLATA</b>	..... 18, 19.	<b>EL MOLIBDENO</b>	..... 37.
<b>EL PLATINO</b>	..... 20.	<b>EL COBALTO</b>	..... 38.

<i>EL ALUMINIO</i>	..... 21, 22, 23, 24.	<i>EL CALCIO</i>	..... 39.
<i>EL ACERO</i>	..... 25.	<i>EL SODIO</i>	..... 40.
<i>EL PLOMO</i>	..... 26, 27.	<i>EL POTASIO</i>	..... 41.
<i>EL URANIO</i>	..... 42.	<i>EL BERILIO</i>	..... 44.
<i>EL CINC</i>	..... 43.	<i>PROCESOS IDUSTRIALES EN LA FABRICACIÓN DE METALES</i>	..... 45, 46, 47, 48.
<i>BIBLIOGRAFIA</i> ..... 49.			

## **BIBLIOGRAFÍA**

- *Enciclopedia Universal Larousse.*
- *Enciclopedia Universal Salvat.*
- *Enciclopedia Planeta de Agostini.*
- *Libro de consulta de El País.*
- *Enciclopedia Vox.*

– *Enciclopedia Universal el Pequeño Espasa*

### **20 preguntas:**

**1 ¿ Cuáles son los tres metales preciosos?**

– *El oro, la plata y el platino.*

**2 ¿Qué es un metal?**

– *Los metales son elementos simples que se caracterizan por poseer un brillo especial, por una buena conductividad del calor y de la electricidad, un cierto grado de plasticidad y una tendencia clara a formar cationes.*

- *Nombra cinco metales.*

– *uranio, titanio, calcio, magnesio, mercurio, plomo...*

- *¿Cuál es el símbolo del oro?*

– *Au.*

- *Di dos lugares en donde se empleen los metales.*

– *En las viviendas, en la electricidad.*

- *¿Cuál es el metal que se utiliza en la electricidad?*

– *El cobre.*

7 *¿De dónde se extraen los metales?*

– *De las minas.*

8 *Nombra dos procesos industriales para la fabricación de los metales.*

– *Estampación y troquelado.*

- *¿Qué es la estampación?*

– *Es uno de los procedimientos de prensa más sencillo. Se usa una perforadora endurecida para acuñar el metal laminado a través de un troquel.*

- *¿Cuántos metales existen?*

– *80.*

- *¿Qué tipos de metales existen?*

- *metales alcalinos*
- *metales normales*
- *metales de transición*
- *tierras raras (o metales de doble transición)*
- *metales ferroaleables*
- *metales no ferrosos*
- *metales preciosos*
- *metales nucleares*

- *Di cinco metales que causen daños al medio ambiente.*

– *plomo*

- *manganeso*
- *mercurio*
- *níquel*
- *cobalto*
- *cobre*
- *cinc*
- *cadmio*

- *¿Qué tiene el mercurio de especial que no tengan los demás metales?*

– *Que es líquido a temperatura ambiente.*

- *¿Qué dos tipos de minas hay?*

– *Mina a cielo abierto y minas subterráneas.*

- *¿Qué son las minas a cielo abierto?*

- *Son yacimientos de excavaciones superficiales.*

- *¿Cuál es el metal radiactivo?*

- *El uranio.*

- *¿Cuál es la definición de minas?*

- *Yacimiento de minerales de útil explotación.*

*18 ¿En qué se aplica el oro?*

- *En electrónica.*

- *En galvanotecnia.*

- *En orfebrería.*

- *En medicina*

*19 ¿Porqué son los metales buenos para la electricidad?*

- *Porque son buenos conductores.*

- *Hay dos tipos de fundiciones. ¿Cuáles son?*

- *Fundición en arena y fundición a presión.*