

# O

## OGANESÓN (Og-118)

*Elemento químico*

*Símbolo: Og*

*Número atómico: 118*

Su nombre, aprobado por la IUPAC en noviembre de 2016, se debe al físico nuclear ruso Yuri Oganessian. Inicialmente fue denominado ununoctio –ununoctium–, y hasta el momento –enero de 2019– es el elemento sintetizado más pesado. Es un transuránido muy radiactivo, que ocupa el último lugar del grupo 18 –gases nobles– y del periodo 7 de la Tabla Periódica.

✂ Solamente se han sintetizado algunos átomos, mediante la reacción nuclear en un ciclotrón de californio-249 y calcio-48, tras la que se producen tres neutrones y un átomo de oganesón.

⊖ En 2006, científicos del Instituto Conjunto de Investigación Nuclear de Dubná –Rusia– anunciaron que se habían obtenido átomos de oganesón en los años 2002 y 2005, bajo la dirección del científico Yuri Oganessian. Con antelación, en 1999, un equipo de científicos del Lawrence Berkeley National Laboratory, de la Universidad de California –EE. UU.–,

teniendo en cuenta las predicciones del físico polaco R. Smolańczuk, informaron del descubrimiento de los elementos 116 y 118, de lo que se retractaron en el año 2000.

⚡ No posee aplicaciones comerciales y únicamente se emplea en investigación científica.

## OGANESSON (Og-118)

*Chemical element*

*Symbol: Og*

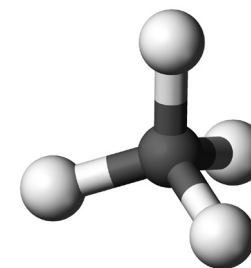
*Atomic number: 118*

Its name was approved by the IUPAC in November 2016 in honor of the Russian nuclear physicist Yuri Oganessian. It was initially named ununoctium and to date –January 2019–, it is the heaviest synthesized element. It is a highly

radioactive transuranide which occupies the last place of group 18 –noble gases– and period 7 of the Periodic Table.

✂ Only several atoms have been synthesized, by the nuclear reaction of californium-249 and calcium-48 in a cyclotron, which subsequently produced three neutrons and one atom of oganesson.

⊖ In 2006, scientists from the Joint Institute for Nuclear Research –JINR– in Dubna –Russia– announced that they had obtained oganesson atoms in the years 2002 and 2005, under the supervision of the scientist Yuri Oganessian. Previously in 1999, a team of scientists from the Lawrence Berkeley National Laboratory, of the University of California –USA– based on predictions of the



Supuesta estructura tetraédrica del OgF<sub>4</sub>  
Tetrahedral alleged structure of OgF<sub>4</sub>

Polish physicist R. Smolańczuk, reported the discovery of the elements 116 and 118, for which they published a retraction in 2000.

It has no commercial applications and it is only used in scientific research.

## ORO (Au-79)

Elemento químico  
Símbolo: Au  
Número atómico: 79

Su nombre proviene del latín vulgar *orum*, y este del clásico *aurum*, término derivado de la raíz indoeuropea *-aus* 'luz, claridad, resplandor', que dio también origen a la palabra *aurora*.

Es un metal de transición, poco abundante en la corteza terrestre, noble, muy denso, blando, muy dúctil y maleable, de color amarillo brillante y buen conductor del calor y de la electricidad. Por su valor económico, el término "oro" se usa como metáfora de algo

valioso; de ahí que al petróleo se le denomine "oro negro", al platino "oro blanco" y al aceite de oliva "oro líquido". Su extensión en el uso corriente del español se refleja en numerosas expresiones recogidas por la Real Academia Española de la Lengua: "siglo de oro", "letras de oro", "oportunidad de oro", "el tiempo es oro"; y también en otras otras acepciones de ámbitos diversos: "gol de oro", "globos de oro", "medalla de oro", "bodas de oro", etc.

Se encuentra en la naturaleza en estado puro, en forma de pepitas y en depósitos aluviales. En cuanto a su origen, estudios realizados en la Universidad de Bristol han concluido que el oro y otros metales preciosos se produjeron por una sucesión de bombardeos de meteoritos, hace alrededor de unos 200 millones de años. Por otra parte, se cree que el oro se crea gracias a las condiciones extremas en el núcleo colapsante de las supernovas. En un artículo publicado en *Nature*, en 2016,

se considera que el oro de la Tierra podría haberse producido durante la fusión de estrellas de neutrones, posiblemente en una galaxia cercana llamada Reticulum II. El oro se habría formado durante esta fusión y después se habría mezclado con la nube de gas y polvo que dio origen a los planetas y asteroides de nuestro sistema solar, entre ellos la Tierra.

Su extracción supone un gran consumo de agua y genera un gran impacto social, económico y medioambiental en las regiones de donde se extrae, debido a los reactivos químicos empleados.

Existen evidencias del uso del oro desde la Prehistoria. En el Antiguo Egipto y en el Antiguo Testamento se encuentran referencias al empleo de este metal. En Europa se han encontrado objetos de oro que datan del IV milenio a. C. –cementerio de Varna, Bulgaria–, y del II milenio a. C. –disco celeste de Nebr–.



Rosell Meseguer/ Proyecto 'Tránsitos. Del Mediterráneo al Pacífico' (mina de oro de Rodalquilar, España). Fotografía, 2007  
Rosell Meseguer/ "Tránsitos. Del Mediterráneo al Pacífico" project (gold mine at Rodalquilar, Spain. Photography, 2007



Real de oro. Reinado de Juan II, Rey de Aragón y Sicilia, Siglo XV  
Real de oro. Reinado de Juan II, Rey de Aragón y Sicilia, Siglo XV

## GOLD (Au-79)

Chemical element  
Symbol: Au  
Atomic number: 79

Its name originates from the vulgar Latin *orum*, which was derived from the classic Latin *aurum*, a term which has an Indo-European root *-aus* 'light, clarity, radiance', which also was the origin of the Spanish word *aurora* –dawn–.

It is a transition metal, not very abundant in the Earth's crust, a noble metal, which is very dense, soft, very ductile and malleable, with a lustrous yellow color; it is a good conductor of heat and electricity. Due to its economic value, the term "gold" is used as a metaphor for something of value; hence oil is called "black gold", platinum is "white gold" and olive oil is known as "liquid gold". Its extensive use in modern day Spanish is reflected by numerous expressions compiled by the Royal Spanish Academy of Language –RAE–: "siglo de oro" –golden age–, "letras de oro" –gold letters–, "oportunidad de oro" –golden opportunity–, "el tiempo es oro" –

Desde la Antigüedad hasta nuestros días se ha considerado que ingerir oro tenía propiedades para rejuvenecer y prolongar la vida. Los alquimistas creían que ingerirlo pulverizado salvaría a los enfermos de peste negra; Hoy en día se puede encontrar oro en polvo en el cava y en productos de estética. El uso medicinal histórico que se le atribuye no está ni confirmado ni desmentido en la actualidad.

Es un material que está vinculado fuertemente al mercado, al comercio y a la riqueza, lo que ha hecho del mismo un elemento de intercambio, poder y estatus.

Desde la Antigüedad: acuñación de monedas, lo que hoy sería inviable. Se emplea así mismo como patrón de referencia en transacciones monetarias internacionales.

Industria y electrónica: en circuitos integrados, por su resistencia a la corrosión y por ser un excelente conductor de la electricidad.

Joyería: como símbolo de pureza, valor y realeza; hoy en día varios diseñadores han apostado por reciclar oro en la creación de sus piezas. Fabricación de objetos decorativos, anillos, pendientes, colgantes, etc.

Medicina: en odontología el oro forma fuertes empastes dentales en amalgama con el mercurio; también se producen piezas para los dientes con aleaciones de oro con platino y paladio.

time is gold–; as well as other expressions in diverse sectors: "gol de oro" –golden goal–, "globos de oro" –golden globe awards–, "medalla de oro" –gold medal–, "bodas de oro" –golden wedding anniversary–, etc.

In nature, it is found in a pure state, in the form of gold nuggets and in alluvial deposits. In reference to its origin, studies conducted at the University of Bristol have concluded that gold and other precious metals were produced by a succession of meteorite bombings around 200 million years ago.

On the other hand, it is believed that gold was created due to the extreme conditions in the collapsing core of supernovas. In an article published in *Nature* in 2016, it was considered that the gold on Earth could have been produced during the fusion of neutron stars, possibly in a nearby galaxy called Reticulum II. The gold would have formed during this fusion and it would have subsequently mixed with the cloud of gas and dust which formed to create the

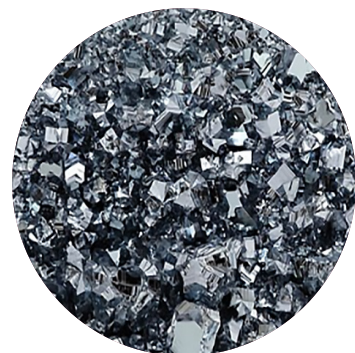
planets and asteroids of our solar system, which includes the Earth.

Its extraction involves major water consumption and generates a significant social, economic and environmental impact in the regions where it is extracted, due to the chemical reagents used.

⊖ There is evidence that gold has been used since Prehistoric times. In Ancient Egypt and in the Old Testament, references can be found of the use of this metal. In Europe, gold objects have been discovered which date back to the 4th Millennium B.C. –Varna cemetery, Bulgaria–, and from the 2nd Millennium B.C. –Nebra sky disk–. From Ancient times to the modern day, it was considered that ingesting gold had the properties to rejuvenate and prolong life. Alchemists believed that ingesting it in a pulverized form would save sick people from the Black Plague; nowadays, it is possible to find gold dust in cava and in aesthetic products. Its presumed historical medicinal use has neither been confirmed nor denied at present.

It is a material which is strongly linked to the market, trade and wealth; which has converted it into an element of exchange, power and status.

⚡ Since Antiquity: the minting of coins, which would be unfeasible today. Likewise it is used as the reference standard in international currency transactions.



Osmio  
Osmium

Industry and Electronics: in integrated circuits due to its resistance against corrosion and since it is an excellent conductor of electricity.  
Jewelry: as a symbol of purity, value and royalty; today, various designers have invested in recycled gold for the creation of their artistic pieces. Manufacture of decorative items, rings, earrings, pendants, etc.  
Medicine: in dentistry, the gold metal forms strong dental fillings in amalgams with mercury; pieces are also produced for teeth made of gold alloys with platinum or palladium.

### OSMIO (Os -76)

Elemento químico  
Símbolo: Os  
Número atómico: 76

Su nombre viene de la palabra griega ὀσμή *osme* 'olor', ya que el óxido de osmio se puede identificar por su fuerte olor. Es un metal de transición, del grupo del platino, de color azul plateado, escaso y caro. Químicamente es poco activo y muy

estable. Es el elemento natural más denso y duro, y para poder trabajarlo, previamente se debe fundir o pulverizar.

⚡ Debido a su elevada densidad, la mayor cantidad de osmio nativo se localiza en el núcleo de la Tierra junto a otros elementos densos. Se encuentra con otros elementos del grupo del platino –rutenio, rodio, paladio, osmio, iridio y platino– en la corteza terrestre, y forma aleaciones naturales con el iridio: osmiridio –mayor proporción de osmio– e iridiosmio –mayor proporción de iridio–. Se obtiene a partir de arenas que contienen platino, iridio y pequeñas cantidades de otros metales, mediante tratamiento con agua regia. También como subproducto de la minería del níquel.

⊖ En 1803 fue descubierto por el químico inglés Smithson Tennant en el residuo que quedaba al disolver minerales de platino en agua regia –mezcla de ácido clorhídrico y ácido nítrico–. En el

mismo encontró el osmio y el iridio.

⚡ Industria general: la mayor parte del osmio se emplea en la producción de aleaciones con rodio, rutenio, iridio y platino, que poseen gran dureza y resistencia a la corrosión. Estas aleaciones se utilizan en la fabricación de patrones de medida y peso, plumillas de estilográficas, puntas de bolígrafos, agujas de fonógrafos, contactos electrónicos, etc. Fabricación de catalizadores. El tetraóxido de osmio (OsO<sub>4</sub>) se usa para detectar huellas dactilares y en la tinción de tejidos grasos para microscopía.

### OSMIUM (Os -76)

Chemical element  
Symbol: Os  
Atomic number: 76

Its name comes from the Greek word ὀσμή *osme* 'smell', since it is possible to identify osmium oxide by its strong smell.

It is a transition metal from the platinum group, with a bluish silver color, very scarce and expensive. Chemically, it is not very active and it is very stable. It is the most dense and hardest natural element, and it must be melted or pulverized in order to work with it.

⚡ Due to its high density, the largest quantity of

native osmium is located in the Earth's core together with other dense elements. It is found with other elements from the platinum group –ruthenium, rhodium, palladium, osmium, iridium and platinum– in the Earth's crust and it forms natural alloys with iridium: osmiridium –greater proportion of osmium– and iridiosmium –greater proportion of iridium–. It is obtained from sands which contain platinum, iridium and small amounts of other metals, by treatment with aqua regia. It is also a by-product from nickel mining.

⊖ In 1803, it was discovered by the British chemist Smithson Tennant in the residue which remained after dissolving platinum minerals in aqua regia –mixture of hydrochloric acid and nitric acid–. He found osmium and iridium in the same residue sample.

⚡ General Industry: the majority of osmium is used in the production of alloys with rhodium, ruthenium, iridium and platinum, which possess major hardness and corrosion resistance. These alloys are used in the manufacture of measure and weight standards, fountain pen nibs, tips of ball-point pens, phonograph needles, electronic contacts, etc. Manufacture of catalysts. Osmium tetraoxide –OsO<sub>4</sub>– is used to detect fingerprints and in the staining of fatty tissues for microscopy.

### OXÍGENO (O - 8)

Elemento químico  
Símbolo: O  
Número atómico: 8

Su nombre proviene del francés *oxygène*, y este del griego ὀξύς *oxys* 'ácido' y -γενής *-genes* 'que genera o produce' es decir, 'productor o generador de ácidos'. El nombre se debe a Lavoisier que creía erróneamente que todos los ácidos contenían oxígeno

Es un no metal del grupo de los anfígenos, muy reactivo, que forma compuestos con la mayoría de los elementos químicos. En condiciones normales de presión y temperatura se puede encontrar como gas incoloro, inodoro e insípido en forma de moléculas diatómicas –O<sub>2</sub>–. La molécula con tres átomos de oxígeno es el ozono –O<sub>3</sub>–. Es un agente oxidante fuerte y es esencial para la respiración de los seres vivos.

⚡ En estado gaseoso, el oxígeno constituye aproximadamente el 21% en volumen de la atmósfera terrestre –23% en masa–; forma parte de la molécula de agua –H<sub>2</sub>O–, por lo que es el principal componente de los océanos –86% en masa–; en la corteza terrestre se encuentra combinado formando parte de un gran número de compuestos tales como óxidos, ácidos y sales –cerca del 50% en peso–. Por todo ello, es el elemento químico más abundante en la Tierra.



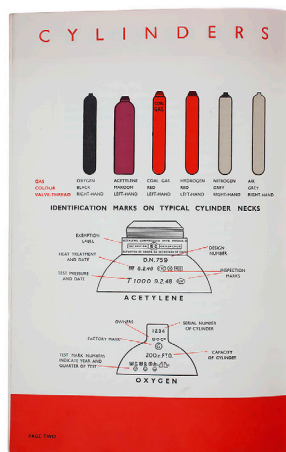
Se obtiene fundamentalmente del aire por licuefacción y posterior destilación fraccionada. También se puede obtener por electrólisis del agua y por descomposición térmica o catalítica de diversas sustancias –óxidos, peróxidos y oxisales–. Corrientes gaseosas enriquecidas en oxígeno se pue-

rior a la de Priestley. Antoine Lavoisier realizó numerosos estudios sobre la composición del aire, y fue quien propuso el nombre de “oxígeno” en 1777.

⚡ Agricultura: cons-  
tuye la mayor parte de la masa  
del agua.  
Bellas artes: dentro de los

versos materiales con funcio-  
nes esenciales en diversas in-  
dustrias, como la combustión  
de papel, madera o gasolina.  
Por otra parte es esencial en la  
producción de acero –con-  
sume más del 50% del oxígeno  
producido–, textiles y plásti-  
cos. También se emplea en el  
tratamiento de aguas.

VVAA. / The British Oxygen Company, LTD. Sin fecha  
VVAA. / The British Oxygen Company, LTD. No date



den obtener a partir del aire mediante el empleo de membranas y tamices moleculares de zeolitas.

⊖ El descubrimiento del oxígeno se atribuye al clérigo británico Joseph Priestley en 1774. Por descomposición del óxido de mercurio (II) –HgO– obtuvo un gas que llamó “aire desflogistizado”, y en sus estudios reconoció su papel fundamental para los organismos vivos. Con anterioridad, entre 1772-1773, el químico sueco Carl Wilhelm Scheele lo aisló y llamó “aire ígneo”, pero la publicación de su descubrimiento fue poste-

souvenir encontramos curiosidades como las colecciones de elementos como la botella vacía o *Air de Paris* de Marcel Duchamp.

Biomedicina: elemento esencial para la vida, siendo el componente mayoritario de la masa de los seres vivos. Muchas de las moléculas más importantes que constituyen parte de los seres vivos –proteínas, ácidos nucleicos, carbohidratos o lípidos– contienen oxígeno. Por otra parte, se usa en la oxigenoterapia y en medicina hiperbárica.

Industria: gracias a que la atmósfera posee un 21% de oxígeno podemos quemar di-

Industria aeroespacial y militar: generadores de oxígeno para aeronaves. Los reactores pueden viajar grandes distancias con mucho menos combustible del que necesitaría un cohete para recorrer una distancia similar porque, a diferencia de los jets que viajan por el aire, los cohetes deben funcionar en el vacío del espacio, llevando su propio suministro de oxígeno. La verdadera potencia de la mayoría de los cohetes no proviene del combustible que queman, proviene de su suministro de oxígeno.

Es esencial en la asistencia para la respiración en aeronaves,

submarinos, vuelos espaciales y submarinismo.

Industria automovilística: el oxígeno es esencial para producir la combustión y que funcione el motor de un automóvil.

## OXYGEN (O - 8)

*Chemical element*  
*Symbol: O*  
*Atomic number: 8*

Its name is derived from the French *oxygène* and also from the Greek *ὄξύς oxy's* ‘acid’ and *-γενής -genes* ‘that which generates or produces’ which means, ‘producer or generator of acids’. It owes its name to Lavoisier who erroneously believed that all acids contained oxygen.

It is a non-metal from the chalcogen group, highly reactive, which forms compounds with the majority of the chemical elements. In normal conditions of pressure and temperature, it can be found as a colorless, odorless and tasteless gas in the form of diatomic molecules –O<sub>2</sub>–. The molecule with three oxygen atoms is ozone –O<sub>3</sub>–. It is a strong oxidizing agent and it is essential for the breathing of living beings.

✂ In a gaseous state, oxygen constitutes approximately 21% of the volume of the Earth’s atmosphere –23% by mass–; it comprises part of the water molecule –H<sub>2</sub>O–, hence it is the main compo-

nent of the oceans –86% by mass–; in the Earth’s crust, it is found in combined forms and comprises part of numerous compounds such as oxides, acids and salts –approximately 50% of the weight–. Due to all the above, it is the most abundant chemical element on Earth. It is obtained essentially from the air by liquefaction and subsequent fractionated distillation. It can also be obtained by the electrolysis of water and by thermal or catalytic decomposition of various substances –oxides, peroxides and oxoacid salts–. Oxygen-enriched gas currents can be obtained from the air by using membranes or molecular sieves with zeolites.

⊖ The discovery of oxygen is attributed to the British clergyman Joseph Priestley in 1774. By the decomposition of mercury oxide (II) –HgO–, he obtained a gas which he called “dephlogisticated air”, and in his studies, he recognized its essential role for living organisms. Previously between 1772-1773, the Swedish chemist Carl Wilhelm Scheele isolated it and called it “fire air”, however the publication of his discovery took place after the news about Priestley’s discovery. Antoine Lavoisier carried out numerous studies about the composition of air and he was the person who proposed the name of “oxygen” in 1777.

⚡ Agriculture: it constitutes the major part of the water mass.

Fine Arts: among the souvenirs, we can find curiosities like the collections of elements such as the empty bottle or *Paris Air* by Marcel Duchamp. Biomedicine: essential element for life, since it is the predominant component of the mass of living beings. Many of the most important molecules which form a part of living beings –proteins, nucleic acids, carbohydrates or lipids– contain oxygen. It is also used in oxygen therapy and in hyperbaric medicine.

Industry: due to the fact that the atmosphere contains 21% oxygen, it is possible to burn different materials with essential functions in diverse industries, such as the combustion of paper, wood or gasoline. On the other hand, it is essential in the production of steel –it consumes more than 50% of the produced oxygen– textiles and plastics. It is also used in water purification treatments.

Aerospace and Military Industry: oxygen generators for aircraft. Jet aircraft can travel major distances with much less fuel than that required by a rocket to travel a similar distance, because unlike jets which travel through the air, rockets must operate in the vacuum of space and must carry their own oxygen supply. The true power of most rockets is not derived from the fuel which they burn, but from their oxygen supply.

It is essential in assisted breathing devices in aircraft, submarines, space flights and scuba diving.







