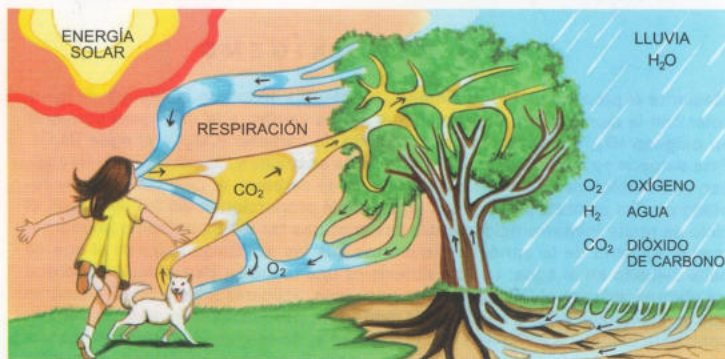


Grupo 16 Oxígeno (O), Azufre (S)
Selenio (Se), Telurio (Te) y Polonio (Po)
Hidrógeno (H)

TABLA PERIÓDICA



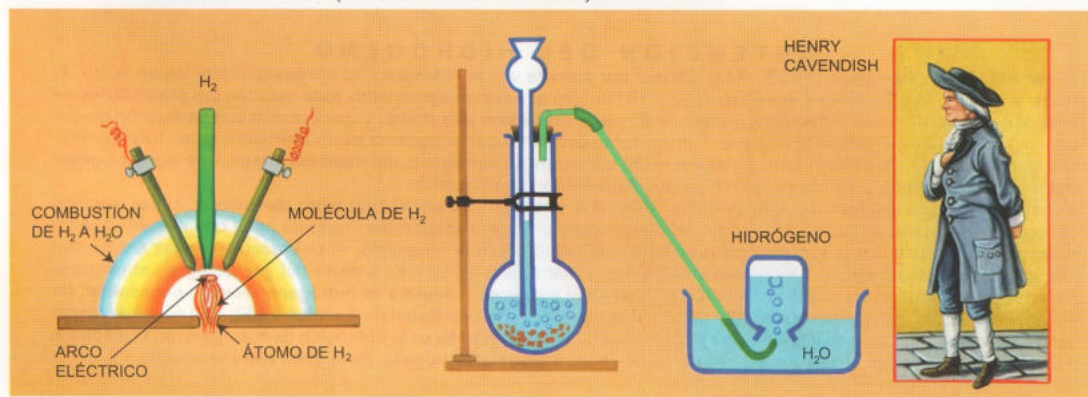
CONTAMINACIÓN



CICLO DEL OXÍGENO

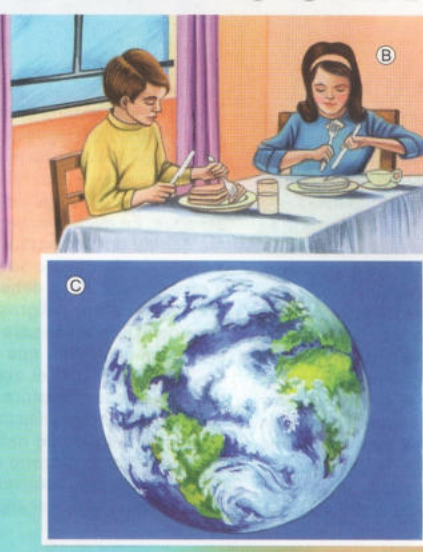


CICLO DEL AGUA (ÓXIDO DE HIDRÓGENO)

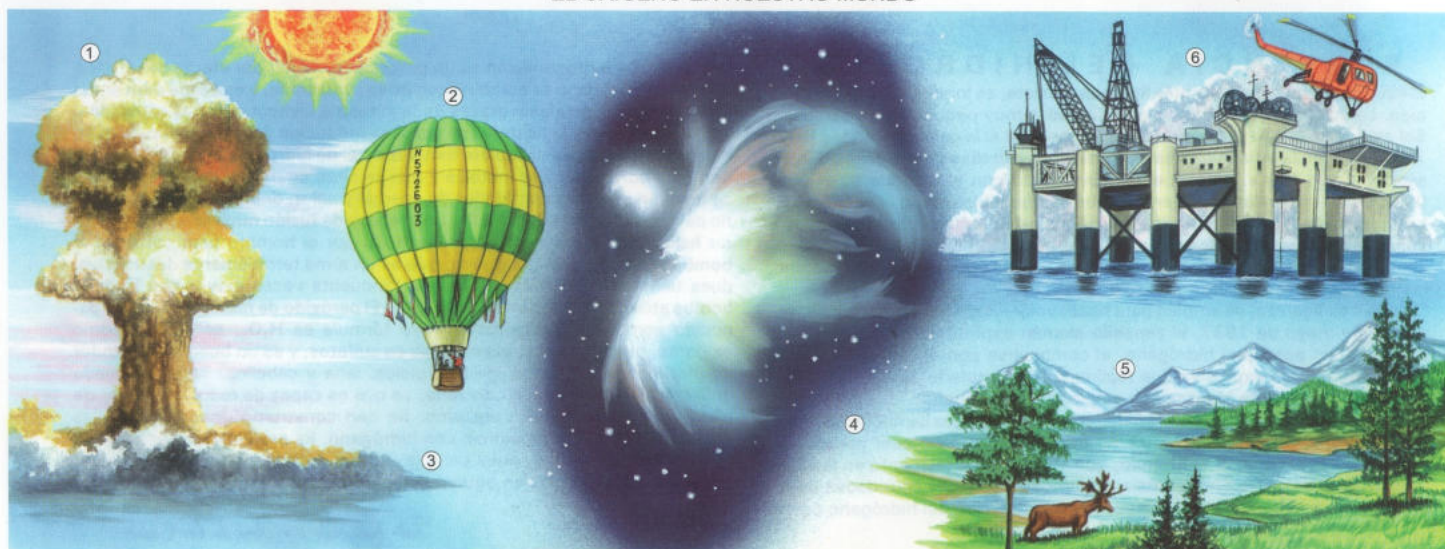


SOPLETE DE HIDRÓGENO ATÓMICO

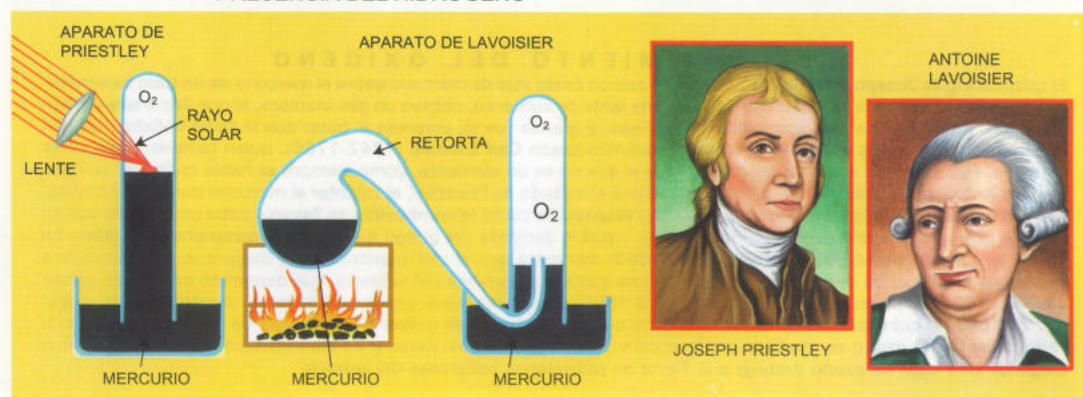
OBTENCIÓN DEL HIDRÓGENO



EL OXÍGENO EN NUESTRO MUNDO



PRESENCIA DEL HIDRÓGENO



DESCUBRIMIENTO DEL OXÍGENO

EL OXÍGENO EN EL MUNDO

La atmósfera contiene alrededor del 21% de oxígeno, que es un gas incoloro, inodoro e insípido, esencial para el mantenimiento de la vida. El hombre y los animales lo respiran continuamente en el aire, donde está mezclado con otros gases. En los mares, ríos y lagos forma parte del agua (H₂O), y se halla en la mayoría de los minerales. Existen dos reacciones químicas que están relacionadas directamente con el oxígeno, a saber, **reducción**, que es cuando una sustancia gana hidrógeno o **pierde oxígeno** (se reduce); y **oxidación**, que es el proceso inverso, es decir, cuando una sustancia **gana oxígeno** (se oxida) o pierde hidrógeno. Ambas reacciones se llevan a cabo de manera simultánea, pues cuando una sustancia gana oxígeno, necesariamente otra lo pierde. Durante los procesos de oxidación y reducción, hay siempre un movimiento de electrones entre los átomos. Los átomos que ganan electrones se reducen, los que los pierden se oxidan. Algunos ejemplos de estas reacciones químicas son: Cuando se calienta el calcio en el aire, se oxida y se convierte en óxido de calcio. Si se pasa hidrógeno sobre el óxido de cobre calentado, éste se reduce a cobre. Los alimentos que consumimos se convierten en energía al ser oxidados por el oxígeno que respiramos. La **combustión** es otra reacción de oxidación, porque cuando la gasolina o cualquier otro combustible se combina con el oxígeno, se libera energía.

PRESENCIA DEL HIDRÓGENO

El hidrógeno, que es el **gas más ligero que existe**, es inodoro, incoloro e insípido. La atmósfera lo contiene en cantidades muy pequeñas. En cambio el **Sol** está formado en gran parte de hidrógeno y a él le debe su intenso brillo. También se halla en las **nebulosas**, en algunas **estrellas** y en el **espacio interestelar**. En la Tierra, se encuentra combinado con el oxígeno en el agua (H₂O) y con otros elementos en muchos combustibles como el **petróleo**. Se halla, asimismo, presente en los **ácidos** y **álcalis**, en los **tejidos animales y vegetales**; en casi todos los compuestos orgánicos como los azúcares, la glicerina, los alcoholes, las grasas, etc.; y en muchos gases, como el metano, los **hidrocarburos**, el sulfuro de hidrógeno, etc. Debido a su ligereza, se empleó para hacer volar los **globos aerostáticos**, pero el 6 de mayo de 1937, el **zeppelin alemán** explotó al efectuar un viaje trasatlántico, porque el hidrógeno, al combinarse con el oxígeno del aire, forma una mezcla explosiva que fácilmente se convierte en flama. Estos son algunos de los muchos empleos del hidrógeno: Se combina con algunos metales para formar compuestos llamados **hidruros**. Su capacidad reductora se utiliza en metalurgia para obtener metales de elevada pureza, como el **wolframio**, que se usa como filamento en las lámparas eléctricas de incandescencia. Se emplean grandes cantidades de hidrógeno en la síntesis del **amoníaco**, por combinación del hidrógeno con el

Para evitar que los alimentos se echen a perder al reaccionar con el oxígeno en el aire, se les ponen **antioxidantes** que los conservan frescos, sobre todo a los alimentos grasosos, porque la grasa se oxida con mucha rapidez. El oxígeno a temperatura ambiente es bastante inactivo, pero a altas temperaturas se combina con la mayoría de los elementos para formar óxidos. Los buzos se sumergen con **tanques de oxígeno**, para poder respirar debajo del agua. En medicina, se suministra **oxígeno puro** a los pacientes que respiran con dificultad, porque padecen enfermedades respiratorias, estuvieron a punto de ahogarse o sufrieron envenenamiento con monóxido de carbono u otros gases. Pero debe respirarse por corto tiempo, pues su inhalación prolongada eleva peligrosamente la temperatura del cuerpo. El oxígeno se emplea para soldar, al combinarse con el hidrógeno para hacer el **soplete oxhídrico**, que da una llama de muy alta temperatura (alrededor de 2800°C); y con el acetileno para hacer el **soplete oxiacetilénico**, que produce una temperatura superior a los 3000°C. También es utilizado para cortar gruesas planchas de acero, mediante el procedimiento de hacer pasar un chorro delgado de oxígeno sobre el metal al rojo. Debido a su elevado poder oxidante, el ozono se utiliza industrialmente para blanquear aceites y ceras. Se obtiene haciendo pasar una corriente de oxígeno que se somete a la acción de una descarga eléctrica en un aparato denominado **ozonizador**.

nitrógeno. La **hidrogenación** es un proceso en el que, por efecto de un catalizador, el hidrógeno se combina con otras sustancias, y es usada para endu-
recer aceites vegetales y grasas en la industria alimenticia de la **margarina**, y para incrementar la cantidad de gasolina producida del petróleo crudo. Con hidrógeno funcionan el soplete oxhídrico y el de hidrógeno atómico, que sirven para cortar y soldar metales y que se citan en otros cuadros. En el sol se generan enormes cantidades de energía y calor, debido a que el hidrógeno del que está compuesto sufre un proceso de **fusión nuclear** a fin de generar **helio**. Este principio fue aprovechado por el hombre para construir la **bomba H** o bomba de hidrógeno, que es un arma terriblemente destructiva, pues tiene una potencia setecientas cincuenta veces mayor que la de la bomba atómica que explotó en el Japón. El **peróxido de hidrógeno**, mejor conocido como **agua oxigenada**, cuya fórmula es H₂O₂, se emplea como oxidante, pues convierte los sulfuros en sulfatos, y es un buen blanqueador de marfil, cuero, huesos, grasas, pieles, lana y cabellos. También puede utilizarse para la reacción contraria, ya que es capaz de reducir el óxido de plata y el permanganato potásico. Se han construido unos automóviles experimentales, que funcionan con hidrógeno. Es probable que sea éste el combustible del futuro, pues tiene la ventaja de no contaminar, porque el hidrógeno se convierte en agua cuando se quema.

Texto redactado por Tere de las Casas.

DESCUBRIMIENTO DEL OXÍGENO

El químico inglés **Joseph Priestley** (1733-1804) colocó óxido rojo de mercurio sobre el mercurio de un tubo barométrico y, al calentarlo con la luz solar captada por una lente de aumento, obtuvo un gas incoloro, al que llamó **aire desfogisticado**. Introdujo una vela encendida en este gas, y grande fue su sorpresa al notar que la llama brillaba más. Un experimento similar fue llevado a cabo por el químico sueco **Carl Scheele** (1742-1786), quien también logró aislar este gas. Fue así como ambos demostraron que el aire no es un elemento, como siempre se había creído. El químico francés **Antoine Lavoisier** (1743-1794) perfeccionó el método de Priestley, al calentar el mercurio durante doce días. Estudió sus propiedades y descubrió que tanto la **respiración** como la **combustión** se llevan a cabo gracias a la acción de este gas, al que le dio el nombre de oxígeno, vocablo derivado del griego que significa **generador de ácidos**. En 1840, el químico alemán **Schoenbein** (1799-1868) demostró que el olor penetrante del oxígeno al ser sometido a descargas eléctricas se debe a la formación de una sustancia derivada del oxígeno, que denominó **ozono** (del griego *oler*). En 1856, el químico inglés **Andrews** (1813-1885) comprobó que el ozono está formado únicamente por oxígeno. En 1863, el químico francés **Soret** descubrió que 3 volúmenes de oxígeno producen 2 de ozono, por lo que su fórmula es O₃. El ozono se produce por la acción de los rayos ultravioletas y de las radiaciones del radio sobre el oxígeno. Una capa de ozono protege a la Tierra de radiaciones peligrosas del espacio.

Durante la combustión se consume oxígeno, por lo que disminuye la cantidad disponible. Además pueden generarse gases tóxicos. Si se lleva a cabo en un lugar con poco oxígeno o con equipos en mal estado, se produce **monóxido de carbono** (CO), que es muy venenoso y causa asfixia. Cuando los elementos no metálicos se combinan con oxígeno, forman **óxidos**, como el de nitrógeno y el de sulfuro que, al disolverse en la humedad del aire, provocan una **lluvia ácida**, que daña gravemente a la naturaleza.

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

El símbolo del oxígeno es **O**, pero se representa como **O₂** debido a que, al estar en forma de gas, forma **moléculas diatómicas**, es decir, moléculas de dos átomos. Su **número atómico es 8** y su **peso atómico 15.99**.

El símbolo del hidrógeno es **H**. Es el átomo más pequeño que existe, porque su **número atómico es 1** y su **peso atómico 1**.

CICLO DEL OXÍGENO

Mediante el proceso de la **fotosíntesis**, las plantas absorben la energía de la luz solar con la **clorofila** que poseen en sus partes verdes, y la usan para convertir en **oxígeno** (O₂) y **carbohidratos**, el **dióxido de carbono** (CO₂) y el **agua** (H₂O). Este oxígeno es respirado por el hombre y los animales y, al exhalarlo, lo devuelven a la atmósfera transformado en dióxido de carbono, el cual vuelve a ser tomado por las plantas, junto con el agua que le proporcionan las lluvias y, así, el ciclo se repite ininterrumpidamente. Las criaturas terrestres del reino animal toman el oxígeno de la atmósfera, mientras que las acuáticas respiran el que se halla disuelto en el agua. La fotosíntesis es una **reacción de reducción**, porque las plantas reducen el CO₂ para formar celulosa, azúcares y almidones. Mientras que la **respiración** es una **reacción de oxidación**, porque los animales usan el oxígeno para oxidar los alimentos que consumen y, de ese modo, adquieren la energía que sus cuerpos necesitan. (Véase cuadro El oxígeno en nuestro mundo)

CICLO DEL AGUA (ÓXIDO DE HIDRÓGENO)

Es éste el camino recorrido por el agua desde que se **evapora del océano hasta que vuelve a él**. El ciclo, también llamado **ciclo hidrológico**, pasa por las fases de **evaporación**, **condensación** y **precipitación** y, en algunos casos, también por las de **filtración** y **escurrimiento**. Generalmente el ciclo es sencillo: el sol la evapora, se convierte en nube (condensación) y, dependiendo de la temperatura, cae en forma de **lluvia**, **granizo** o **nieve** (precipitación) sobre el mismo océano del que procede. Pero una vez que se ha condensado, puede suceder: a) que sea transportada tierra adentro como vapor de agua y que, al estar cayendo en forma de lluvia, una corriente de aire seco la evapore otra vez; b) que caiga sobre la vegetación, donde vuelva a evaporarse; c) que al caer se una a ríos y corrientes que la regresan al mar; o d) que al caer sea absorbida por la tierra (filtración), y en el subsuelo se convierta en **agua freática**, la cual puede ser absorbida por las raíces de las plantas, o extraída por el hombre al perforar un pozo, o puede salir sola por un manantial y unirse a un río que se dirige al océano (escurrimiento). Una parte del agua se queda fija en forma de nieve en los polos de la Tierra.

OBTENCIÓN DEL HIDRÓGENO

El científico suizo **Paracelso** (1493-1541) obtuvo por primera vez el hidrógeno, al introducir hierro en un ácido. El físico y químico inglés **Henry Cavendish** (1731-1810) hizo el mismo experimento para estudiar las propiedades de este gas, al que llamó **aire inflamable**, y descubrió que es **más ligero que el aire**, y que durante su combustión produce una llama azul y se convierte en agua. Fue así como demostró que el agua no es un elemento, como hasta entonces se había creído. Posteriormente, **Lavoisier** le dio el nombre de **hidrógeno**, derivado del griego, que significa **generador de agua**, debido a su propiedad de producirla durante la combustión. En el laboratorio, el hidrógeno puede obtenerse de varios modos: 1) a partir del agua por **electrólisis**; 2) por reacción del agua con metales activos, como sodio, potasio o calcio; 3) por reacción del vapor de agua con metales que no reaccionan con el agua a la temperatura ambiente como cinc, hierro y magnesio; 4) por reacción de los ácidos con metales como estaño, cinc y hierro. Industrialmente, el hidrógeno se obtiene a partir del gas de agua, obtenido al pasar vapor de agua sobre carbón al rojo. En la ilustración aparecen el **soplete de hidrógeno atómico** para soldar, diseñado en 1927 por el químico estadounidense **Irving Langmuir**, **Premio Nobel de Química 1932**, con el que se alcanzan temperaturas de hasta 4000°C; y un montaje experimental empleado en la obtención de hidrógeno en el laboratorio. Cuando se desaloja el aire del matraz de reacción, se recoge el hidrógeno de la cuba hidroneumática.