

FAMILIA DE LOS HIDROGENIDOS.

Esta familia comprende cuerpos gaseosos, inodoros que dan agua por la combustion, ó líquidos que dan hidrógeno por la accion de una aleacion de potasio, ó por la accion del hierro, zinc etc., con el ácido sulfúrico; ó finalmente, sólidos y que dan agua por la calcinacion en un tubo.

PRIMER GÉNERO.

ESPECIE ÚNICA.—HIDRÓGENO.

El hidrógeno es un cuerpo gaseoso, incoloro, combustible, y que da agua pura por la calcinacion; su peso específico es 0,0688.

Es uno de los cuerpos simples de la química.

Depósitos. El gas hidrógeno puro es bastante raro en la naturaleza; pero se desprende en abundancia en los fenómenos volcánicos y arde casi al momento por la elevacion de temperatura y el contacto del aire. Casi siempre se halla mezclado con vapores de nafta, con carburo ó sulfuro de hidrógeno que se desprenden de las hendiduras de la tierra en los lugares inmediatos á aquellos en que se verifican estos fenómenos. Finalmente, se desprende del interior de la tierra por las aberturas ó grietas que se manifiestan durante los terremotos.

II GÉNERO.

ESPECIE ÚNICA.—AGUA.

Es una sustancia líquida á una temperatura media; se solidifica cuando está bajo de cero, y cristaliza en prismas exágonos regulares; su peso específico es 1, y sirve de medida comun para el peso específico de cuerpos sólidos y líquidos: da hidrógeno por la accion de una aleccion de potasio, y de la potasa en estado de disolucion.

Está compuesta en peso segun Berzelius y Dulong de

Oxígeno.	88,9
Hidrógeno.	11,1

un volúmen de oxígeno y dos de hidrógeno condensados en dos volúmenes.

VARIEDADES. a. EN EL ESTADO SÓLIDO. *Agua cristalizada.* Se presenta en prismas exáedros casi siempre acanalados en el interior, y compuestos de capas concéntricas colocadas á cierta distancia reunidas por filamentos que van del centro á los ángulos.

Agua dendrítica. Se presenta en dentritas superficiales ó salientes como sobre los vidrios durante el invierno, y en todos los cuerpos en tiempo de escarchas.

Agua estalactítica ó mameionada. Se encuentra en todo tiempo en las cavernas, en las neveras y en todas las corrientes de agua durante el invierno.

Agua globular. Se presenta en capas testáceas, en granizos gordos ó piedra.

Agua granular, laminosa, fibrosa, compacta. Se encuentra en todo tiempo en las neveras, y durante el invierno en las diferentes masas de agua congelada.

b. EN ESTADO LÍQUIDO. *Agua pura. Aguas minerales.* Estas se hallan cargadas de diferentes sales ó ácidos; son frias ó calientes, y algunas veces hirvientes.

Agua nebuliforme. Forma glóbulos pequeños diseminados en el aire y constituye las nubes y las nieblas.

c. EN ESTADO GASEOSO. Se halla mezclada con el aire atmosférico á todas las temperaturas, ó sale del interior de la tierra á la temperatura de 100°.

Depósitos. En otro lugar hemos expuesto los diferentes modos de existir el agua en la naturaleza, por lo cual nos remitimos aquí á lo dicho entonces, limitándonos á trazar un cuadro de las aguas minerales mas notables que se encuentran en España.

CUADRO PRIMERO.

MANANTIALES. PROVINCIAS. TEMPERATURA.

Aguas acidulas.

Alange.	Badajoz.	22.°	Reaumur.
Alhama.	Zaragoza.	28.°	
Caldas de Oviedo.	Oviedo.	34.°	
Hervideros.	Ciudad-Real.	17.°	
Marmolejo.	Jaen.	17.°	
Navalpio.	Ciudad-Real.	23.°	
Puerto Llano.	Ciudad-Real.	13 á 16.°	
Segura.	Teruel.	19.°	
Sierra Alhamilla.	Almería.	42.°	
Solan de Cabras.	Cuenca.	15.°	

Aguas ferruginosas.

Castañar de Ivor.	Cáceres.	14.°
Cortegada.	Orense.	18 á 20.°
Fuen Caliente.	Ciudad-Real.	32.°
Graena.	Graena.	28 á 32.°
Ferreira.	Granada.	12.°
Sanjaron.	Granada.	14 á 24.°
Panticosa.	Huesca.	16 á 25.°
Sumas Aguas.	Madrid.	15 á 19.°
Villatoya.	Albacete.	21.°

CUADRO SEGUNDO.

Aguas salinas.

Alhama.	Murcia.	36.°
Arnedillo.	Logroño.	42.°
Caldas de Mombuy.	Barcelona.	51 á 56.°
Caldas de Tuy.	Pontevedra.	37 á 39.°
Cestona.	Guipúzcoa.	26.°
Fitero.	Navarra.	26 á 38.°
Fortuna.	Murcia.	28 á 42.°
La Isabela.	Guadalajara.	23.°
Quinto.	Zaragoza.	13 á 16.°
Trillo.	Guadalajara.	19 á 32.°

Aguas sulfurosas.

Alhama.	Granada.	36.°
Archena.	Murcia.	42.°
Arechavaleta.	Guipúzcoa.	14.°
Caratraca.	Málaga.	15.°
Grávalos.	Logroño.	13 á 14.° var.
Ledesma.	Salamanca.	40.°
Martos.	Jaen.	15.°
Molar.	Madrid.	15.°
Ontaneda.	Santander.	23.°
Zaldivar.	Vizcaya.	17.°

III GÉNERO.—HIDRATOS.

Este género comprende cuerpos sólidos de diferentes clases que desprenden todos agua por la calcinacion en tubo cerrado, con residuos sólidos de diferente naturaleza.

Aquí podríamos describir todos los hydratos de óxido ó de sal; pero sus diferentes especies se colocan mucho mas naturalmente junto á los diferentes cuerpos anhidros que les sirven de base. Por esta razon no podemos hacer mas que indicarlos como recuerdo, y para lo demás nos remitimos á los diferentes óxidos, silicatos, carbonatos, sulfatos, etc., que son hidratados.

FAMILIA DE LOS NITRIDOS.

Esta familia comprende cuerpos gaseosos que no ofrecen mas que azoe puro, ó dejan libre el azoe cuando se introduce en ellos fósforo por algun tiempo. Tambien comprende cuerpos sólidos, y soluble en el agua que dan gas nitroso por la accion del ácido sulfúrico cuando se le mezcla con limaduras de cobre.

Esta familia poco importante al reino mineral, no nos ofrece mas que el azoe, el aire atmosférico y algunos nitratos. Estos son cuerpos que se hallan esparcidos en eflorescencia por la superficie de la tierra ó en disolucion en las aguas; alguna vez se ha visto á los mas sólidos constituir capas delgadas que parecen hallarse á muy poca profundidad.

PRIMER GÉNERO.

ESPECIE ÚNICA.—ÁZOE.

El azoe es un cuerpo simple de la química, cuyos caracteres son: ser gaseoso incoloro, inodoro, insípido, incombustible é impropio para la combustion y respiracion; su peso específico es 0,9757, tomando por unidad el del aire.

Esta sustancia se desprende del seno de la tierra durante los fenómenos volcánicos, ó de las grietas que se abren en diferentes partes del globo durante los terremotos.

APÉNDICE. AZOE OXIGENÍFERO. *Aire atmosférico.* Es una sustancia gaseosa que mantiene la combustion y la respiracion, y que deja azoe libre despues de hallarse algun tiempo en contacto con el fósforo; su peso específico se expresa por uno, sirviendo de término de comparacion para los demás gases.

Está compuesto próximamente de 78 partes de azoe y 22 de oxígeno.

Se ha podido pensar durante algun tiempo, que la reunion de estos dos gases se verificaba en proporciones determinadas y daba un compuesto de la fórmula $Ox+4Az$; pero las experiencias de Dulong sobre la refraccion de los gases, indican positivamente que no hay mas que una simple mezcla.

El aire atmosférico envuelve el globo terrestre por todas partes, y al nivel del mar hace equilibrio á una columna de mercurio de 761 milímetros á la temperatura de cero.° Su densidad disminuye á medida que aumenta la altura, de manera, que matemáticamente hablando la altura de esta masa aeriforme es enteramente nula para nuestros sentidos. No obstante, esto no puede suceder sino á una distancia considerable, porque sabemos por los fenómenos del crepúsculo que á alturas de 60 á 90 mil metros (de 13 á 20 leguas), el aire tiene todavia bastante fuerza para reflejar la luz del sol á la superficie de la tierra.

«La atmósfera es el teatro de una multitud de fenómenos, muchos de los cuales ejercen una gran in-

fluencia en la superficie de la tierra; pero la mayor parte se hallan descritos ordinariamente en las obras de fisica á las cuales nos remitimos.

El aire penetra por todas partes; llena los poros de la mayor parte de las sustancias minerales que se hallan en la superficie de la tierra; es absorbido continuamente por las aguas corrientes, y lo notable en este fenómeno, es que el agua disuelve mas oxígeno que azoe; por lo menos el aire que se saca del agua, contiene 32 por 100 de oxígeno; mientras que el aire atmosférico no contiene mas que 22. La presencia del aire comunica al agua de los rios, y mas aun á la de las cascadas, su sabor particular y su ligereza en el estómago.

II GÉNERO.—NITRATOS.

Estos son cuerpos sólidos pero solubles en el agua, desprenden gases nitrosos por la accion del ácido sulfúrico, segun la mezcla con la limadura de cobre.

PRIMERA ESPECIE.—NITRO.

(Nitrato de potasa, Potasa nitrada, Salitre).

Es una sustancia no deliquescente, susceptible de cristalizacion: sus cristales se derivan de un prisma romboidal recto de unos 60° y 120°, cuya altura es á la pequeña diagonal como 32 á 47; su peso específico es 1,93; su disolucion acuosa precipita por el hidrocloreto de platino.

Su composicion se expresa por la fórmula $KN^{\circ}6$ en peso, segun el análisis de Wollaston.

Acido nítrico.	53,54
Potasa.	46,46

VARIEDADES. *Nitro cristalizado.* Se presenta en cristales obtenidos por el arte que presenta prismas exágonos simples, ó con pirámides ó tablas rectangulares biseladas.

Nitro acicular. Se encuentra en penachos cristalinicos en la superficie de las arenas, de las rocas calcáreas y de las paredes.

Depósitos. El nitro se encuentra en eflorescencia en un gran número de lugares á la superficie de la tierra; unas veces en medio de llanuras arenosas y calcáreas, como en las landas de Gascuña, las llanuras del mar Caspio, en Persia, en Arabia, en la China, desiertos de Egipto, y finalmente, en los alrededores de Lima, en la provincia de Kentuki, en América, etc.; otras veces se encuentra en cavernas calizas ó feldspáticas, en el reino de Nápoles y Ceylan, y sobre las paredes particularmente en las estas bloques, cuerdas y cuevas. Se encuentra algunas veces tambien en disolucion en las aguas de los manantiales y pozos de las llanuras de Hungría. Parece ademas que se forma diariamente, pero es difícil asegurar la-

causas de su formación. En los establos, cuadras y demás sitios habitados, parece debe su existencia á la descomposición de las materias animales, cuyo ázoe da origen al ácido nítrico que se une despues á diferentes bases: pero en las cavernas no habitadas, en la superficie de las llanuras arenosas parece muy difícil admitir semejante género de formación, y es imposible en el estado actual de la ciencia, establecer una teoría en este punto. Todo lo que se sabe es que las circunstancias necesarias para esta producción son un suelo poroso, calcarífero al contacto del aire y la humedad.

Usos. El principal uso del nitro es para la fabricación de la pólvora; para esto se recoge en gran parte en casi todos los lugares que hemos citado y se fabrica artificialmente por medio de yesos impregnados de nitrato calizo mezclado con materias potásicas. De él se saca el ácido nítrico que sirve para un gran número de usos; se emplea mezclado con azufre para producir el ácido nítrico que sirve de intermedio para la preparación del ácido sulfúrico. En medicina se prescribe como diurético, y en fin, se usa como fundente sobre todo cuando ha sido previamente fundido, en cuyo caso lleva el nombre de *crystal mineral*.

II ESPECIE.—NITRATO DE SOSA.

(Nitro cúbico.)

Es una sustancia no delicuescente, susceptible de cristalizar en el sistema romboédrico, en romboedros, de 106° y 74°; su peso específico es 2,096; su disolución acuosa no precipita por ningun reactivo. Su composición es expresa por la fórmula $Na N^{\circ}$ ó en peso segun el análisis de Gmelin.

Acido nítrico.	62,8
Sosa.	37,2

VARIEDADES. *Nitrato de sosa cristalizado*. Se presenta en cristales romboédricos obtenidos por el arte. *Nitrato de sosa granular*. Así es como se encuentran en capas en la naturaleza.

DEPÓSITOS. El nitrato de sosa ha sido descubierto en el Perú por Mariano de Rivero en las cercanías de la bahía de Iquique. Forma una capa de dos ó tres pies de espesor cubierta por una capa de arcilla unas veces desnuda, y otras mezclada con arena. Ocupa una extensión de mas de cuarenta leguas en los dis-

tritos de Taracapa y Atacama. Se le explota con ventaja y puede servir ya para la preparación del ácido nítrico, ya como intermedio para el ácido sulfúrico. Parece que presenta algunos inconvenientes para la fabricación de la pólvora porque es mas delicuescente que el nitrato de potasa.

III ESPECIE.—NITRATO DE CAL.

(Nitro calizo, Salitre terroso.)

Es una sustancia delicuescente susceptible de cristalizar en prismas exágonos terminados por pirámides, sobre todo por medio de la disolución en alcohol; su disolución precipita por los oxalatos.

Su composición se expresa por la fórmula $Ca N^{\circ}$ ó en peso segun el análisis de Wenzel.

Acido nítrico.	66,2
Cal.	33,8

DEPÓSITOS. El nitrato de cal se encuentra en la naturaleza casi siempre mezclado con el nitrato de potasa y casi siempre en disolución que empapa las materias térreas, los yesos, etc., en la superficie de los cuales produce costras terrosas y penachos cristalinos en los tiempos secos.

Usos. Se usa esta sal, ó mas bien las materias impregnadas de su disolución, para preparar salitre, ofreciéndole la base potásica. Su presencia mas aun que la del salitre hace que se busque en los escambros de las paredes antiguas, de las cuadras y de las cuevas, etc., para las saliterías.

IV ESPECIE.—NITRATO DE MAGNESIA.

Es una sustancia muy delicuescente susceptible sin embargo de cristalizar con precauciones en prismas romboidales; su disolución precipita por la adición del amoníaco y mejor aun de la potasa.

Su composición se expresa por la fórmula $M N^{\circ}$ segun el análisis de Wenzel que da los resultados siguientes:

Acido nítrico.	72
Magnesia.	28

Esta especie de nitrato se encuentra tambien con los de potasa y cal, y como este último sirve para la preparación del salitre.

FAMILIA DE LOS SULFURIDOS.

Esta familia comprende cuerpos sólidos, líquidos ó gaseosos que desprenden vapores de ácido sulfuroso, ya inmediatamente ya por la combustión, ya por la acción del polvo de carbon ayudada del calor, ó bien dan hidrógeno sulfurado cuando despues de haberles tratado por el carbonato de potasa y el polvo de carbon, se hace obrar sobre el resino el ácido nítrico diluido.

La familia de los sulfuridos es una de las mas importantes del reino mineral, aun cuando no presente mas que dos grandes géneros, el género *sulfuro*, y el género *sulfato*. A esta familia se refieren la mayor parte de los cuerpos mas útiles á las artes y á los usos de la vida. Todos los minerales de que se saca el plomo, el cobre, la plata, el antimonio, etc, muchas sales importantes ó materias que sirven para prepararlas. Bajo los aspectos puramente mineralógicos, los diferentes especies no ofrecen menos inte-

rés, ya por su cristalización, ya por los diferentes géneros de combinación que presenta.

PRIMER GÉNERO.

ESPECIE ÚNICA.—AZUFRE.

El azufre es un cuerpo sólido, no metaloideo, naturalmente amarillo, pero algunas veces verdoso, parduzco, rojizo, por efecto de las mezclas; cristaliza en el sistema prismático rectangular recto; sus cristales se derivan de un octaedro de base de rombo, cuyos ángulos son de 106° 38' y 84° 58' entre los planos de un mismo vértice, y 143° 17' de una cara de uno de los vértices á la otra; su peso específico es de 2,07 á 2,10; es notable que el peso específico es un poco menor en el azufre que ha sido fundido, el

cual no es más que 1,99. Se funde fácilmente á la temperatura de 170° y aun es volátil; es muy combustible y se inflama con facilidad; arde con llama azul convirtiéndose en gas ácido sulfuroso y sin producir residuo ni otra materia volátil cuando es puro.

Es un cuerpo simple en el estado actual de nuestros conocimientos químicos, pero algunas veces se halla mezclado con betun que le tiñe de color pardo, de sulfuro de selenio que le tiñe de rojo, y otras veces de materias térreas. Con mucha frecuencia al salir de la tierra los ejemplares despiden un olor de hidrógeno sulfurado del cual por consiguiente contienen algunas porciones en sus poros.

VARIEDADES. *Azufre cristalizado*. Se presenta en octaedros simples ó modificados en el vértice de las aristas.

Azufre acicular. Se encuentra en cristales muy delgados que no pertenecen quizá al mismo sistema de cristalización.

Azufre dendrítico. Se encuentra en cristales agrupados y formando masas poco sólidas de estructura dendrítica.

Azufre terroso pulverulento. Proceden uno y otro de la descomposición del hidrógeno sulfurado y de los hidrosulfatos que contienen las aguas minerales.

DEPÓSITOS. El azufre no forma depósitos por sí solo, sino que se encuentra en nidos ó masas mas ó menos voluminosas en rocas de diferente naturaleza. Las observaciones de Humboldt, y de Eschwege nos le muestran primero en los terrenos primitivos, en rocas de cuarzo de 200 toesas de extensión subordinadas á los micasquistos, en las cordilleras de Quito, en calizas unidas á un esquistos arcilloso de la misma edad que aquel á que está sobrepuesta la roca de Itacolumi, el Cerro-do-frio, en el Brasil. Se encuentra en medio de los terrenos secundarios alpinos, en las rocas de cuarzo que Humboldt ha observado en el límite de los pórfidos intermedios y de las calizas alpinas de los Andes del Perú, y en una roca que existe hácia los terrenos de diorita porfídica en una montaña de Hungría.

Mucho tiempo hace que se conoce el azufre en los terrenos secundarios, y principalmente con los diferentes depósitos de sulfato de cal y de sal comun, que se encuentran en varios puntos de esta formación. Existe en medio de los terrenos secundarios alpinos como en aquellos que estan distantes de las masas cristalinas. Se halla en nidos mas ó menos extensos que á veces no tienen mas que algunas líneas de espesor; pero que en otros casos son verdaderas masas de algunos pies. Los mejores grupos de cristales proceden de los terrenos secundarios; en España pueden citarse, en Hellin provincia de Albacete, en Teruel, en Vizcaya, y sobre todo en Conil cerca de Cádiz; de este mismo modo existe en varios puntos de Sicilia.

Los terrenos terciarios tampoco están desprovistos de azufre; se le cita en los legnitos, en algunas piedras de yeso y en margas arcillosas.

Se conoce tambien el azufre, pero rara vez y en corta cantidad, en ciertos filones metalíferos, como en el Delfinado, en Suabia y otros puntos.

Todos los volcanes en actividad dan azufre en gran abundancia como el Vesubio, el Etna, los volcanes de Islandia, etc.; y las solfataras presentan quizá mas aun como puede observarse en Puzzola, Guadalupe, Islandia, etc.; pero esta sustancia es muy rara en los antiguos terrenos igneos, y ni aun existe en los volcanes apagados que parecen mas cercanos á nuestra edad. No se conoce mas que un solo ejemplo de la existencia del azufre en los basaltos, el cual se observa en la isla de Borbon y los terrenos traquíticos, no le presentan sino en aquellos puntos en que se puede suponer han existido antiguamente solfataras.

Las aguas sulfurosas depositan diariamente azufre

térreo ó pulverulento alrededor de los lugares de donde salen; probablemente son aguas de esta misma naturaleza las que dan origen á depósitos de azufre que se han observado en arroyos, pantanos y lagos, como los que Pallas á dado á conocer en Siberia.

En fin, se forma diariamente azufre por la descomposición de los sulfatos, en los sitios donde se encuentran materias orgánicas en putrefacción.

Usos. El azufre se emplea en diferentes usos que ofrecen mas ó menos interés; se usa para formar por la combustión el ácido sulfuroso, que se utiliza para el blanqueo de los tejidos, principalmente de la seda, para la desinfección de los sitios en que el aire está viciado por exalaciones orgánicas. Puede ser muy útil en los incendios de azufre en polvo en el hogar para que se desarrolle una cantidad de gas ácido sulfuroso que teniendo la propiedad de apagar súbitamente los cuerpos inflamados, extinga el fuego en un momento. Pero de todos los usos á que se destina el azufre, los principales son: la preparación del ácido sulfúrico y la de la pólvora, para los cuales se hace un consumo muy considerable. Tambien se usa en medicina, ya exteriormente para las enfermedades de la piel, en cuyo caso se emplea en estado natural mezclándole con unguentos, ó en estado de ácido sulfuroso y ácido hidro-sulfúrico; ya interiormente en forma de pastillas ó de agua saturada de hidrógeno sulfurado.

II GÉNERO.—SULFUROS.

Este género comprende cuerpos sólidos, comunmente dotados de brillo metálico, que dan olor de azufre cuando se tuestan ya solos ya mezclados con limaduras de hierro; en este caso dejan un residuo fijo, desprenden vapores, que revelan las sustancias con que el azufre está combinado.

Dan por la fusión con la sosa una materia, que echada en agua acidulada, deja desprender hidrógeno sulfurado.

Son atacables por el ácido nítrico ó el agua régia, con desprendimiento de gas nítrico; su disolución precipita siempre abundantemente por el nitrato de barita, y al mismo tiempo por diferentes reactivos, segun la naturaleza de las bases del sulfuro, cuando no son precipitadas inmediatamente.

Todos los sulfuros á escepcion del hidrógeno sulfurado, tienen entre sí mucha analogía; casi todos tienen lustre metálico (siete solamente se exceptúan). Un gran número cristalizan en el sistema cúbico; otros con el sistema romboédrico y en el sistema prismático rectangular recto: tres solamente de ellos que se conocen bien, cristalizan en prisma oblicuo, y uno solo cristaliza en el sistema prismático de base cuadrada.

Casi todos son pesados; un pequeño número ofrecen un peso específico interior á 3, y la mayor parte se hallan comprendidos bajo este aspecto entre los números 4 y 8. La mayor parte son opacos; algunos solo son transparentes, y sin embargo rara vez lo son bastante para observar los fenómenos de refracción.

Su composición se refiere á cuatro fórmulas principales que son: $R^2 Su$, $R Su$, $R Su^2$, $R^2 Su^3$, expresando R la base, en los sulfuros simples, y á la combinación de estas mismas fórmulas, dos á dos, tres á tres, en proporciones diversas, en los sulfuros dobles ó triples; no se conoce composición de un órden mas elevado.

En cuanto á sus depósitos, los sulfuros, aunque abundantes en la naturaleza, no se encuentran jamás en masas muy considerables; algunos de los mas abundantes forman capas, pero la mayor parte se encuentran en masas, y sobre todo en filones. A estas masas y á estos filones de algunos sulfuros, pertene-