guos, ó una resina que ha fluido de árboles vivos, como fluye la trementina ó la resina copal, y que no ha sufrido mas alteracion que la que puede haberse originado por el transcurso de algunos miles de siglos que ha estado sepultado en la tierra. Las flores y los insectos perfectamente intactos que se hallan en él son una prueba evidente de que no es un producto pirogenado y de que ha fluido en estado líquido de algun vegetal. Pero estos insectos y estas flores no pertenecen al pais en que se encuentra el sucino, ni tampoco se han hallado vivos en otra parte. ¡Eran por consiguiente correspondientes á un mundo que no existe! de donde se deduce el poco fundamento de los que quieren que el sucino sea un producto de nuestros pinos y abetos, sin mas razon para ello que la de hallarse una insignificante cantidad de ácido sucínico en la trementina de nuestras coníferas. Aun en estos últimos tiempos M. Alessi, de Catania, ha dado por cierto que el sucino es un producto del pino silvestre, por haberse hallado una resina fija todavia á un tronco de uno de estos árboles en un terreno arenoso en Sicilia. Pero nada tendria de estraño que esta fuese una de las muchas veces que el sucino se ha confundido con algunas resinas fósiles. Si existen árboles análogos á los que han producido antiguamente el sucino deben buscarse en los puntos mas calientes del globo: y sin contar con los del género *hymenœa* que dan la resina copal y el ánime tan semejantes al sucino ¿no tenemos tambien el *pinus dammara* de las islas Molucas, cuyo producto resinoso se le aproxima aun mas que aquellas? Con efecto este vegetal es entre los conocidos el que mejor nos presenta al que ha debido producir el sucino.

Para completar la serie de los compuestos naturales del carbono debemos hacer mencion de dos de sus compuestos gaseosos muy abundantes en la naturaleza, á saber: el *hidrógeno protocarburado* y el *ácido carbónico*.

El *hidrógeno protocarburado*, llamado tambien *gas de los pantanos*, se desprende en abundancia durante los calores, de las aguas estancadas en cuyo fondo hay materias orgánicas en descomposicion. Se puede recoger metiendo boca abajo en las aguas un frasco lleno de agua al que se adapta un embudo bastante ancho, despues se agita con un palo el cieno, y el gas que se desprende en burbujas pasa por el embudo al frasco pudiéndose llenar de él. Suele contener siempre algo de ácido carbónico y azoe. Pero donde se encuentra el hidrógeno protocarburado con mas abundancia es en las minas de ulla entre cuyos intersticios está sumamente condensado, de tal modo que basta muchas veces una azadonada ó un agujero hecho con una sonda para que brote un surtidor de gas susceptible de arder tranquilamente si se le enciende á su salida, pero que si se mezcla con el aire de la mina puede producir si no hay suficiente ventilacion, una mezcla detonante que por la aproximacion de una luz causa á veces esplosiones peligrosas para los obreros. Humpry Davy inventó con objeto de ocurrir á las frecuentes desgracias que sobrevenian por este motivo su *lámpara de seguridad* reducida á una lámpara comun de aceite encerrada totalmente en un cilindro de una tela metálica de mallas muy tupidas. La mezcla detonante que penetra en lo interior del cilindro se quema en contacto de la llama pero no puede transmitir su combustion á la de la parte esterior porque la tela metálica enfria el gas inflamado. Por último el hidrógeno protocarburado se desprende con frecuencia en union de la nafta ó del petróleo en muchas localidades del interior del globo ya atravesando por las hendiduras de las capas

sólidas, ya acompañado de materias terreas desleidas en agua salada, por cuya razon se ha dado á este conjunto de fenómenos el nombre de *volcanes cenagosos*.

Cuando el surtidor de gas se presenta ardiendo por un accidente cualquiera constituye lo que llaman *fuegos naturales ó fuentes ardientes* que se conservan asi años y aun siglos enteros. De esta clase son los del monte Chimera en el Asia menor; cerca de Bakos; en Cumaná (América), en los Apeninos, Italia; etc.

ÁCIDO CARBÓNICO.

El ácido carbónico existe en la naturaleza en forma de gas incoloro, pero se liquida mediante una fuerte presion y aun puede obtenerse sólido por el enfriamiento que se produce al volver á recobrar su estado gaseoso. Es vez y media mas pesado que el aire y susceptible de trasvasarse de una vasija á otra llena de aire como podria hacerlo un líquido. Apaga los cuerpos encendidos, asfixia los animales, enrojece la tintura de tornasol, precipita el agua de cal y es absorvido completamente por los álcalis. El agua disuelve un volúmen igual al suyo á la temperatura ordinaria y presion de 76 centímetros, aumentando ó disminuyendo su solubilidad en razon directa del aumento ó disminucion de la presion y temperatura. El ácido carbónico contiene un volúmen de oxígeno igual al suyo y está formado en peso, de 27, 27 de carbono y 72, 73 de oxígeno: su fórmula es CO^2, esto es, se le supone formado de un volúmen de carbono y dos de oxígeno condensados en dos volúmenes.

Dejamos dicho en la introduccion página 14 que el ácido carbónico antiguamente abundaba mas en la atmósfera que en el dia, de donde habiendole absorvido los vegetales le han depositado despues en la tierra en estado de antracita, ulla y lignito. En la actualidad solo constituye un dos mil avo del volúmen del aire que respiramos, si bien es mas abundante en los sitios bajos y cerrados, tales como las cavernas, grutas etc. de cuyo suelo se desprende formando antes de mezclarse con el aire una capa de 5 á 6 decímetros (22 á 24 pulgadas) de altura en la que perecen los animales mientras que el hombre puede respirar por razon de su posicion vertical. Asi sucede en la gruta del Perro á orillas del lago Agnano, cerca de Napoles: en la de Tifon en Cilicia (Asia menor): en la de Estoufli en monte Joli, cerca de Clermond Ferrand: y en la de Aubenas en el Ardeche.

El ácido carbónico se halla tambien disuelto en muchas aguas minerales frias y calientes, como en la de Seltz, Vichy, Carlsbad, etc. Dejando el estudio de las aguas minerales para mas adelante nos ocuparémos ahora de la familia mineralógica del azufre, en que solo comprenderémos el azufre nativo y los ácidos sulfuroso y sulfúrico: pues los compuestos metálicos del azufre se tratarán en las familias de los metales positivos ó mas electro-positivos que les sirvan de base.

FAMILIA DEL AZUFRE.

Azufre nativo.

El azufre es un cuerpo simple no metálico, de color amarillo de limon, sólido, muy quebradizo, insípido é inodoro. Pesa 1,99. Se electriza negativamente por la frotacion desprendiendo al mismo tiempo un olor muy pronuncia-

do. Se funde á los 100.° centígr. y se inflama á una temperatura mas elevada si está en contacto del aire, ardiendo entonces con llama azulada y produciendo ácido sulfuroso fácil de reconocer por su accion irritante y sofocante sobre los órganos de la respiracion.

Si por el contrario se calienta sin contacto del aire como por ejemplo en una retorta, se sublima ó destila sin alterarse.

El azufre nativo se halla bajo diversas formas; *cristalizado*, *en masas amorfas*, y pulverulento.

La forma primitiva del azufre cristalizado es el octaedro agudo (fig. 16, pág. 41) de base rombal, dependiente del sistema del prisma recto romboidal (tipo 3.°) Los ángulos que forman los planos de un mismo vértice son de 106°,36′ y de 84°, 58′, y la inclinacion de lascaras de cada vértice sobre las del otro, es de 143° 17′. Las caras son triángulos escalenos, esto es, de tres lados desiguales. Sus formas secundarias no son mas que modificaciones ligeras de la primitiva que dejan reconocerla fácilmente: por ejemplo, las variedades *cuneiforme* (fig. 17, pág. 41), *basada* (fig. 57), *prismada* (fig. 58), *dioctaédrica* (fig. 59), *etc.*

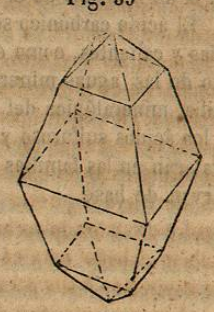
El azufre cristalizado es transparente y de color amarillo puro ó amarillo verdoso: refracta la luz fuertemente, presentando refraccion doble entre dos caras paralelas, pero frecuentemente está mezclado con partículas arcillosas ó bituminosas que le quitan su transparencia y no permiten que se verifique el fenómeno. Otras veces tiene color rojo debido ya al rejalgar como se supone respecto del azufre cristalizado de Sicilia, ya al selenio segun ha comprobado Stromeyer en el azufre sublimado del Vulcano ó de las islas de Lípari.

Segun Mitscherlich el azufre es susceptible de dos sistemas de cristalizacion ó sea de dos formas primitivas diferentes. El que cristaliza por enfriamiento, despues de haber estado en fusion, lo hace en agujas que son prismas oblicuos de base rombal (5.° tipo) y que mediante la clivacion en el sentido paralelo á las caras pueden pasar al octaedro de triángulos escalenos propio del azufre nativo: mientras que el cristalizado en el carburo de azufre ó en la esencia de trementina toma desde luego esta última forma: de cuya particularidad parece deducirse que el azufre natural no ha cristalizado por enfriamiento sucesivo á la fusion ignea.

Fig. 57

Fig. 58

Fig. 59



Criaderos. El azufre no constituye una roca propiamente hablando, es decir, no se encuentra en masas de gran estension: pero sí en terrenos correspondientes á diversas épocas, ya en *cristales determinados* implantados sobre las rocas de estos terrenos; ya diseminado en su interior en *lechos* pequeños, en *nódulos*, ó en *montones* mas ó menos voluminosos; y algunas veces formando capas pulverulentas en su superficie.

Rara vez se halla el azufre en los terrenos primordiales cristalizados (*granito*, *gneiss*, *micasquisto*, *caliza sacaroidea*, *etc.*) á escepcion de los Andes del Perú en que M. Humboldt le ha visto muchas veces. Tampoco es muy comun en los terrenos intermedios ó de transicion: pero se halla en abundancia en los secundarios, en medio de los yesos de las calizas y de las margas de los depósitos salíferos; en cuyas rocas se encuentran en nidos de mas ó menos estension y que á veces tienen muchos pies de espesor.

Tambien se encuentra en los terrenos terciarios, tal es el pulverulento que se ve en Astern (Turingia). en el yeso de los alrededores de Meaux, y en la marga arcillosa de Montmartre.

Los terrenos volcánicos antiguos rara vez presentan azufre: pero los volcanes en accion como el Vesuvio, el Etna, los de Islandia, de Java, de la Guadalupe, de Santa Lucia y de Santo Domingo, le producen abundantemente: sublimándose por la accion del fuego volcánico y depositándose en la superficie de las lavas en forma de costras y concreciones; y tambien se encuentra á algunos pies de profundidad en el terreno aun fumante inmediato á los antiguos cráteres. En el Vulcano, y en los distritos de Husevik y de Krisevík en Islandia se halla de esta manera en tan gran cantidad que se puede recojer con palas hasta la profundidad de 10 á 13 decímetros (3 1|2 á 4 1|2 pies).

Pero donde abunda mas principalmente el azufre es en las *solfataras* ó *azufreras* naturales, que son volcanes medio apagados ó cráteres todavia fumantes de antiguos volcanes hundidos. La azufrera mas célebre de esta clase y que lleva por antonomasia el nombre de *solfatara* está en Puzol cerca de Nápoles: de la que de tiempo inmemorial se esplota el azufre sin llegar á agotarse, porque perpétuamente se va renovando.

Tambien se halla el azufre á la inmediacion de las aguas termales sulfurosas en estado de súlfuro de sodio, de calcio ó de magnesio, los que descomponiendose por el oxígeno atmosférico que oxida la base, y del ácido carbónico que la carbonata, dejan depositarse el azufre. Finalmente diariamente vemos formarse el azufre en el fondo de los pantanos, estanques y demas sitios donde hay materias orgánicas en putrefaccion. Fácilmente se esplica su formacion, considerando que todas las materias animales y vegetales contienen sulfatos alcalinos, los cuales por la putrefaccion se convierten en súlfuros y que estos por la accion simultánea del ácido carbónico y de cierta cantidad de oxígeno se transforman en carbonatos y azufre. De este modo se esplica como cuando se destruyó la puerta de S. Antonio en 1778 pudieron hallarse cubiertos de azufre cristalizado varios yesones que se sacaron de una escavacion donde se habian echado para cegar un antiguo muladar y que estuvieron por consiguiente espuestos á sus emanaciones.

Extraccion. Los diversos procedimientos que se emplean para la estraccion del azufre estan reducidos á volatilizarle ó á lo menos á fundirle á fin de separarle de los compuestos terreos que le sirven de ganga. En la solfatara

meten el mineral en grandes ollas que colocan en filas á los costados é interior de los hornos que llaman *galeras*. Cada olla tiene su tapadera, y un tubo en la parte superior destinado á conducir el azufre en vapor á otra olla agugereada por su asiento, y colocada sobre un tonel con agua, en el cual se condensa el azufre.

Pero este azufre no es puro porque la mayor parte pasa á los recipientes en forma líquida por lo mucho que se hincha y levanta arrastrando hasta el tubo porcion de materias terreas: de modo que se hace indispensable su purificacion.

El método mas antiguo que se sigue para ello consiste en volverle á fundir en una caldera de fundicion manteniéndole en este estado hasta que las sustancias terreas se precipiten al fondo, y entonces se saca con cazos y se vacia en moldes cilíndricos de madera resultando despues de frio en forma de cilindros á que se da el nombre de *azufre en cañones ó canutos*. Aun en este estado es de un amarillo mate y agrisado por no ser perfectamente puro.

En el dia se obtiene mucho mas puro destilándole en una gran caldera de fundicion cubierta de su capitel que comunica con una cámara de mamposteria, la cual sirve de recipiente, por cuyo medio se puede obtener segun se quiera bien sea en cañones ó en polvo.

Estas diferencias se consiguen segun la diferente capacidad de la cámara y la cantidad de azufre que se destila en un tiempo dado. Si la cámara es muy grande y la destilacion marcha con lentitud ó se suspende durante la noche, no da lugar á que se calienten mucho las paredes, y entonces el azufre se condensa sobre ellas en forma de polvo amarillo llamado *flor de azufre ó azufre sublimado*. Pero si es pequeña la cámara, y la destilacion del azufre es rápida y no interrumpida, la condensacion se verifica en estado líquido, porque las paredes se calientan y corre al suelo que convenientemente inclinado le dirige hácia los moldes de madera colocados debajo, en donde se solidifica. Este azufre está perfectamente libre de materias terreas y es de un color amarillo muy puro. El sublimado contiene algo de ácido sulfuroso encerrado entre su masa pulverulenta, el cual bajo la influencia del aire y de la humedad pasa á ácido sulfúrico. Este ácido se separa por medio de la locion cuando se destina el azufre para los usos farmacéuticos.

El azufre en canutos presenta un fenómeno singular cuando se comprime por algunos momentos en la mano: cruge y se rompe en muchos pedazos: cuyo efecto es debido probablemente á dos causas, á saber: 1.ª á que solidificadas las capas esteriores cuando estaba todavia líquido su interior y dilatado por el calórico, la masa total ocupa un espacio mayor que si todas sus partes se hubieran solidificado aisladamente, lo cual hace que esté en un estado de tension susceptible de destruirse á la menor presion que sufra: y 2.ª á que el calórico que se transmite de la mano al azufre desigualmente ocasiona en él una tirantez que favorece su rotura.

Cuando el terreno no ofrece azufre nativo pero abunda en sulfuros metálicos como sucede en algunos paises, se estrae con especialidad de las piritas ó bisulfuro de hierro ($Fe\,S^2$) calentandolas en vasos cerrados. Por este medio solo se obtiene algo menos de la mitad del azufre contenido en el bisulfuro, quedando por residuo no un protosulfuro sino un sulfuro intermedio compuesto de $Fe\,7S^8$ ó de $6\,FeS+FeS^2$. Es fácil ver que en esta transformacion pierde el sulfuro las tres séptimas partes del azufre, esto es 22, 9 de las 53, 3 que contiene. Pero rara vez es puro este azufre porque la pirita está mezclada las mas veces con *mispikel ó sulfo-arseniuro de hierro* cuyo arsénico se mezcla en parte con el azufre destilado. Estos azufres arseniferos obtenidos principalmente en Alemania son el origen de los ácidos sulfúricos arsenicales, que empleados luego en la fabricacion del ácido nítrico, fosfórico, clorídrico y otros muchos productos químicos les comunican una cantidad indeterminada de ácido arsenioso; por cuya razon deberán examinarse minuciosamente antes de usarlos para las investigaciones judiciales.

Acidos sulfúrico y sulfuroso.

Solo vamos á tratar de estos dos ácidos en el estado de libertad, y de ninguna manera de sus combinaciones con las bases salificables. Pero como el ácido sulfuroso se transforma con tanta facilidad en ácido sulfúrico, y este tiene una tendencia tan decidida á la combinacion, resulta que su existencia solo puede ser momentanea y poco frecuente.

El ácido sulfuroso SO^2 es uno de los gases que se desprenden de los volcanes que se hallan en actividad como el Vesuvio, el Etna y el Hecla: se forma muy naturalmente por el encuentro del azufre que se volatiliza del terreno calentado por las lavas con el aire atmosférico en el mismo crater ó en las grietas inmediatas. Pero este ácido esparcido en la atmósfera y condensado prontamente con el agua que esta contiene, vuelve á caer al suelo y se combina con diversas bases terreas y alcalinas. Otras veces atravesando el mismo ácido las hendiduras de los terrenos volcánicos halla á su paso depósitos de agua que satura desde luego para convertirse despues en ácido sulfúrico por la absorcion del oxígeno atmosférico.

M. Leschenault trajo ácido sulfúrico recojido en el cráter lago del monte Idio en Java, en el que Vauquelin halló una corta porcion de ácido clorídrico, sulfato de sosa y sulfato de alúmina. En Colombia hay un rio llamado Rio vinagre que corre cerca de la ciudad de Popayan, al cual se ha dado dicho nombre por la gran acidez de sus aguas, que analizadas por D. Mariano Ribero, parece las ha encontrado compuestas de 1, 080 granos de ácido sulfúrico, 0,184 del cloridrico, 0, 24 de alúmina, 0, 1 de cal é indicios de hierro para cada litro de agua. (*Ann chim. physig.*, t. XXVII, p. 113). Pero supuesto que se citan estos hechos y otros semejantes como casos notables, es prueba de que no debemos buscar en la naturaleza el origen del ácido que empleamos.

Fabricacion del ácido sulfurico. Antiguamente se obtenia el ácido sulfúrico por la descomposicion del sulfato de hierro desecado y puesto á destilar en una retorta á la que se adaptaba un recipiente. El primer producto de la destilacion era agua: separada esta y continuando la accion del fuego, parte del ácido de sulfato se empleaba en hacer pasar el maximum de oxidacion al hierro y la otra parte destilada en estado fuerte de concentracion, mezclada con ácido sulfuroso y con algo de color debido á una materia carbonosa procedente de las sustancias orgánicas mezcladas accidentalmente con la caparrosa.

En Nordhausen villa de Sajonia se prepara todavia el ácido sulfúrico por este procedimiento; y por la propiedad que tiene este ácido, que en parte es anhídro é impregnado de ácido sulfuroso, de cristalizar con facilidad esparcien-

do vapores espesos se le ha dado el nombre de *ácido sulfúrico glacial ó fumante de Nordhausen.*

En el dia casi todo el ácido sulfúrico que se consume en Francia se elabora en Rouen, en Paris y en las demás ciudades manufactureras, por la combustion del azufre. El aparato se reduce á un gran cajon ó camara de láminas de plomo sostenida por una armazon de madera, en cuyo suelo que esta ligeramente inclinado se echa una capa de agua. Un horno cubierto con una plancha de fundicion y cuyo hogar no tiene comunicacion con la cámara atraviesa el suelo por cerca de uno de los costados en el que hay una ventana corredera destinada á introducir mezcla de ocho partes de azufre y una de nitro que se coloca sobre la plancha. Asi dispuesto se da fuego al horno: el azufre no tarda en inflamarse produciendo *ácido sulfúrico* que se combina con la potasa y queda sobre la plancha, *ácido sulfuroso* que se mezcla con el aire de la cámara, y *deutóxido de azoe* procedente de la descomposicion del ácido nítrico. Este deutóxido (Az^2O^2) se transforma en *ácido nitroso* (Az^2O^3) absorviendo el oxígeno del aire. Pero la influencia del vapor de agua le obliga á ceder inmediatamente este oxígeno al ácido sulfuroso convirtiendole en ácido sulfúrico, y volviendo él á su estado de deutóxido de azoe, que unido al que no deja de producirse en la operacion vuelve á reproducir la misma serie de transformaciones.

Cuando todo el azufre se ha quemado completamente lo cual se observa por un vidrio que debe tener la ventana, se saca el sulfato de potasa formado, se renueva el aire de la cámara, se coloca nueva porcion de mezcla sobre la plancha y despues de cerrar bien la cámara se vuelve á encender el horno, repitiendo la misma operacion hasta que el agua saturada del ácido sulfúrico producido marque de 50 á 55 grados. Entonces se saca de la cámara por medio de un sifon cuyo estremo entra en una pequeña cavidad esterior que comunica con la parte mas baja de aquella: y se echa en grandes retortas de vidrio colocadas en baño de arena, ó mejor en vasos destilatorios de platino donde se concentra hasta que señale 66 grados en el pesa ácidos, lo cual equivale á la densidad de 1, 842. Despues de frio se traslada á botellas de vidrio ó de grés para introducirle en el comercio.

El ácido sulfúrico obtenido por este procedimiento es un líquido espeso, oleoginoso, trasparente, incoloro y de sabor cáustico. Contiene una molecula de agua en combinacion ó sea 18, 32 por ciento: se congela á 4.° bajo cero y cristaliza en prismas exaedros terminados por pirámides de seis caras. Hierve á 285° centigr.

Cuando se mezcla el ácido sulfúrico con el agua la condensa á tal punto que la mezcla adquiere una temperatura de cerca de 150 grados. Espuesto al aire atrae su humedad y aumenta en peso absoluto al paso que pierde en densidad: adquiriendo al mismo tiempo color oscuro debido á la carbonizacion de las partículas orgánicas que vagan en la atmósfera y caen en el líquido. Esta carbonizacion y coloracion se verifican inmediatamente si se echa en el ácido un pedazo de papel ó una hastilla de madera.

El ácido sulfúrico calentado sobre carbon ó mercurio se descompone parcialmente exalando el olor fuerte irritante y sofocante del ácido sulfuroso. Por último este ácido da en las disoluciones de plomo ó de barita un precipitado insoluble en el ácido nítrico.

El ácido sulfúrico tiene infinitas aplicaciones. Sirve para obtener todos los

demás ácidos: para descomponer la sal marina y formar sulfato de sosa del que despues se puede estraer esta base: para preparar el alumbre, el sulfato de hierro, el sublimado corrosivo, el eter sulfúrico, etc.: para descomponer los huesos y estraer de ellos el fósforo. Tambien se emplea para disolver el índigo; para cuyo objeto es mas ventajoso el ácido sulfúrico de Nordhausen por la cantidad de ácido anhidro que contiene.

Selenio y Teluro.

Descritos ya los estados naturales del azufre y de su principal derivado ó sea el ácido sulfúrico, debemos ocuparnos segun el órden que nos hemos propuesto del selenio y del teluro, cuerpos que aunque muchos químicos colocan entre los metales, no es posible separarlos del azufre por su grande analogia, formando con él en nuestra clasificacion natural de los cuerpos simples el género de los tiónidos.

Con efecto el *selenio*, prescindiendo de su brillo metálico gris intenso, y de su peso especifico que es de 4, 3, es casi un verdadero trasunto del azufre.

Se presenta sólido quebradizo como el vidrio, no es conductor del calórico, y muy escasamente de la electricidad (no aisla lo bastante para electrizarse por frotacion).

Se funde á poco mas de 100 grados, volatilizándose á una temperatura inferior al rojo en un gas amarillo no tan subido como el del azufre. Aproximándole á un cuerpo en iguicion arde con llama azul exalando olor de rábano ó de col podrida.

Se combina con el oxigeno en la proporcion de 1 molécula de selenio con 1, 2, 3 de oxigeno, cuya última combinacion de las tres produce un ácido dificil de distinguir del sulfúrico.

Por último combinado con el hidrógeno en la proporcion de 1 á 2 volúmenes forma *selénido hidrico* gas tan semejante al *súlfido hidrico ó ácido sulfídrico* que es sumamente dificil distinguirlos.

El teluro se aproxima mas á los metales: porque es opaco, muy brillante, y pesa 6,1379: pero se disuelve como el selenio sin alterarse en el ácido sulfúrico concentrado, de cuya disolucion puede precipitarse por el agua. Hasta el dia solo se conoce un grado de oxigenacion del teluro ($Te\ O^2$) que corresponde al ácido sulfuroso: pero el hidrógeno forma con él un ácido gaseoso y fétido tan semejante á los que forma con el selenio y el azufre, que ofrece suma dificultad su distincion. Finalmente estos tres cuerpos tienen tal semejanza en sus propiedades y en su criadero como las que se observan entre el cloro, el bromo y el yodo.

El selenio es poco abundante en la naturaleza y no se ha encontrado puro en ella: á él parece ser debido segun ya hemos indicado el color rojizo que frecuentemente se observa con el azufre de Sicilia y de Lipari. Se halla en pequeña cantidad combinado con los mismos metales que el azufre en las minas de Suecia, de Harz y de Méjico. En Noruega se ha encontrado combinado con el teluro y el bismuto: y en algunas minas de Transilvania acompaña al primero. Fué descubierto por Berzelius en el ácido sulfúrico preparado con azufre procedente de la tostion de las piritas cobrizas de Fahlun en Suecia.

El teluro es casi tan raro como el selenio: así es que hasta ahora solo se

le ha encontrado en la mina de bismuto de Noruega de que acabamos de hablar y en algunos minerales de Transilvania conocidos con el nombre de *oro blanco, oro gráfico*, y *oro problemático*: de cuyas combinaciones nos ocuparemos en los artículos de *oro, plata y plomo*, como que les sirven de base estos diversos metales; limitándonos aqui á hacer mencion del *teluro nativo*, aun cuando no es teluro puro, pues que contiene 7, 20 de hierro y 0, 25 de oro en cada 100 partes.

Este teluro se encuentra en Fazbay en Transilvania, en venas dentro de la cal carbonatada magnesífera ó de otras materias terreas donde se hallan tambien sulfuros de plomo y de cinc, sulfo-antimoniuro de plata, oro, etc. Se presenta en cristalitos exaédricos complanados, en láminas brillantes y en granos: es de color blanco de estaño, fragil, deleznable, y mancha ligeramente el papel. Decrepita al soplete, se funde y arde con llama viva y de color pardusco, despidiendo olor acre mezclado muchas veces con el de rábano podrido propio del selenio.

Siguiendo el órden natural de los cuerpos simples que hemos establecido anteriormente, encontramos ahora el género de *los arsénidos* compuesto del *azoe*, del *fósforo*, del *arsénico* y del *antimonio*. Pero dejaremos á los químicos que hagan la historia del azoe, gas incoloro, inodoro, impropio para la combustion y respiracion, y que forma las 79 centésimas del volúmen del aire atmosférico. Tampoco hablaremos de los cinco compuestos que forma con el oxigeno, puesto que ninguno de ellos existe libre en la naturaleza, y aun el ácido azoótico es el único que se encuentra combinado con diversas bases alcalinas, á cuya continuacion estudiaremos estas combinaciones.

Por la misma razon no trataremos del fósforo ni de sus ácidos oxigenados que son siempre resultado de operaciones químicas: por lo que pasaremos desde luego á ocuparnos del arsénico, cuerpo simple electro-negativo, que los químicos colocan comunmente entre los metales; pero que no hay mas razon para separarle del fósforo, que al selenio del azufre, al yodo ó al bromo de cloro, etc.

Familia del arsénico.

El arsénico puro es un cuerpo sólido, muy fragil, opaco, de color gris de acero, y fuerte brillo metálico, pero que se empaña con rapidez por su esposicion al aire. Su peso específico es 5,959 y no 8,308 como equivocadamente se ha repetido en algunas obras modernas. Calentado en vasos cerrados se sublima sin fundirse y por el enfriamiento cristaliza su vapor en láminas brillantes. Si se calienta en contacto con el aire se volatiliza á una temperatura mucho mas baja, tal que no llega á oxidarse completamente; de modo que las particulas no oxidadas esparcen el olor aliáceo caraterístico del metal calentado, porque el oxido es inodoro.

El arsénico se halla en la naturaleza en estado *nativo*, en el de *sulfuro rojo ó rejalgar*, en el de *sulfuro amarillo* ú *oropimente*, en el de *ácido arsenioso*, y por último formando *arseniuros* con un gran número de metales, y *arsenitos* y *arseniatos* con muchos oxidos salificables. Pero como ya hemos dicho

anteriormente, solo examinaremos aqui el arsénico nativo, sus dos sulfuros y el ácido arsenioso.

Arsénico nativo, (As).

Esta sustancia bastante comun, aunque poco abundante, se encuentra principalmente en los mismos lechos que la plata sulfurada y el estaño oxidado, y no tan frecuentemente con la galena, ó sulfuro de plomo. Por lo general acompaña en dichos sitios á los mineros arseníferos de cobalto y de niquel como sucede en Allemont (Francia): en Withiken (Suavia), en Andreasberg, Harz, etc. Solo se presenta en forma de varillas prismáticas rectangulares, sencillas ó reunidas en hacecillos (*arsénico bacilar*;) ó en masas que afectan la figura mamelonar en su superficie y son compactas en su interior y compuestas de capas curvas y concéntricas que imitan en su fractura la figura concoidea (*arsénico testaceo*); y finalmente en masas granugientas (*arsénico granular*). De cualquier modo que se presente es casi enteramente volátil en un tubo de vidrio ó en un carbon esparciendo el olor aliáceo que le es peculiar.

Arsénico sulfurado rojo ó rejalgar—Sulfuro de arsénico.

No hay óxido alguno de arsénico que corresponda á este sulfuro. Está formado de una molécula de arsénico y otra de azufre (AsS) ó sea 70,03 del primero, y 29, 97 del último. Se halla en los lechos argentíferos, plomíferos y cobaltíferos en Sajonia; Bohemia; Kapnick (Transilvania) de donde se sacan los cristales mas hermosos; en el Vesuvio, el Etna, y en los alrededores de otros volcanes. Los cristales se derivan de un prisma romboidal oblicuo cuya base descansa sobre una arista (5° tipo). El ángulo de incidencia de la base sobre la arista es de 113° 53′: y los de la incidencia recíproca de las caras laterales son de 74° 26′ y de 105° 74′.

El rejalgar se halla tambien *en estalactitas voluminosas* á la inmediacion de un volcan de la isla de Ximo en el Japon; y los chinos hácen de ellas pagodas y vasos.

Se electriza negativamente por la frotacion, es muy quebradizo, y su polvo es de un hermoso color de naranja. Yo tengo un ejemplar del de China que exala olor de arsénico aun en frio. Se volatiliza completamente al soplete con olor de ajos. Su peso específico es 3, 5.

Estos caracteres bastan á distinguirle de otros minerales con quienes podria confundirse, á saber:

El *sulfo-antimoniuro de plata ó plata roja*: da polvo rojo: pesa 5, 5886; no se electriza por frotacion: al soplete se reduce á un boton de plata.

El plomo cromatado: pesa 6, 0269: no es eléctrico: y se reduce al soplete

El mercurio sulfurado ó cinabrio: produce un polvo de color rojo vermellon pesa 8,09; se volatiliza completamente al soplete pero sin olor de ajos; recibiendo en un cuerpo frio el humo blanco que da cuando se calienta, se condensa en glóbulos metálicos.

La *Estilbita roja ó ceolita roja de Aedelfors* (silicato de alúmina y de cal hidratada): raya la cal carbonatada espática: pesa 2, 5: echada sobre las ascuas blanquea y se esfolia: se funde y se hincha al soplete pero sin volatilizarse.

El rejalgar se usa en la pintura. Los griegos que le conocian con el nombre de *sandaraca* le empleaban con el mismo objeto, y le tomaban interiormente como