

§ VI.

Trátase del aire atmosférico y de la combustion.

TEOD. — A proceder rigurosamente, segun el orden que hemos trazado en el cuadro, debería entreteneros desde luego con el protóxido de hidrógeno; mas hay un cuerpo que resulta de la mezcla del oxígeno y azoe que me parece digno de ser explicado antes que los óxidos y ácidos formados por el oxígeno, por cuanto hace considerable papel en las combinaciones químicas.

EUG. — ¿Hablais acaso del aire atmosférico?

TEOD. — Del mismo hablo en efecto: presumo que no habreis olvidado sus propiedades físicas esencialmente esplicadas, cuando hablamos de los fluidos elásticos, y por lo tanto lo examinaremos aquí bajo un punto de vista químico. La mas escrupulosa análisis del aire puro hasta ahora solo nos ha dado 79 partes de gas azoe, cerca de 21 de oxígeno, $\frac{1}{2}$ milésima parte de gas ácido carbónico, agua, fluido eléctrico, luz y calórico en la cantidad necesaria para mantener dichas sustancias en estado gaseoso. Con todo, como ya os dije, no es difícil hallar en el aire atmosférico todas las sustancias que se volatilizan á cada momento en la superficie de la tierra. Espuesto el aire atmosférico á la accion del calórico, se dilata en la proporcion que sabeis, pero no sufre ninguna alteracion en su naturaleza; su fuerza re-

fringente es 1,00000 y sirve de punto de comparacion para la de todos los demas fluidos elásticos que refringen la luz. Sometido por mucho tiempo á la accion de las chispas eléctricas se trasforma en ácido azótico (níttrico) ó lo que es lo mismo su oxígeno entra en combinacion con el azoe con quien solo estaba antes mezclado; mas notad que esto no se consigue sino en tanto que se añade agua ú otro cuerpo con quien pueda combinarse el ácido. El gas oxígeno no hace sino mezclarse con el aire atmosférico, dejándolo libre en él. Muchos de los cuerpos que hemos estudiado le descomponen á la temperatura ordinaria ó subida, le roban el oxígeno y el azoe queda libre. El hidrógeno por ejemplo, á la temperatura comun no obra sobre el aire, mas si eleva esta, se apodera de su oxígeno con el cual forma agua, y el azoe queda suelto. Si ponemos en una ampolleta limaduras de hierro y ácido sulfúrico, tapando aquella con un tapon agujereado que da paso á un largo cañuto acandilado por su estremidad superior, al cabo de unos tres minutos saldrá el aire contenido en la ampolleta, y si acercamos al gas, que sale por el cañuto, una candelilla encendida, este gas se inflamará y producirá un choro luminoso que durará tanto quanto dure el desprendimiento del gas hidrógeno. Esto es lo que se llama la *lámpara filosófica*, vais pues á verlo vos mismo.

EUG. — Curioso es esto en efecto.

TEOD. — Para hacer este esperimento es preciso cuidar de que sea espelido todo el aire de la ampolleta; de lo contrario haria estallarla con la esplo-

sion del gas en ella contenido. Es ocioso que recorra uno por uno los cuerpos que tienen accion sobre el aire atmosférico, ó este sobre ellos; pues ya hemos visto la que ejercen estos cuerpos sobre el oxígeno y el azoe, y cuando y como la ejercen; siendo el aire una mezcla de estos dos cuerpos, lo que los cuerpos simples hagan con ellos harán con el aire atmosférico. Suponed que quereis procuraros una porcion de aire dentro de un frasco: si este aire es de vuestro cuarto, de la calle, de la plaza, del campo, donde teniais vuestros frascos, nada hay que hacer, tomad simplemente el frasco que ya está lleno. Mas, si os proponéis obtener aire, por ejemplo, de un subterráneo, de un puesto particular de cierta altura; llenareis vuestro frasco de tierra, mejor de agua, y aun mejor de azogue, y cuando llegais al puesto cuyo aire se trata de examinar se vacía al frasco y este se llena de aire; lo tapais y analizais. Los usos del aire son tan sabidos que seria ocioso entretenernos en ellos. Uno sin embargo merece que nos detengamos en estenderle, por su suma importancia. Tratando del oxígeno me parece haber dicho que es alimento de la combustion: y cuando tratamos en física de los combustibles ya visteis cuan indispensable era el aire en razon de su oxígeno para que estos ardieran bien: ahora, pues, que hemos estudiado el oxígeno y los demas cuerpos con quienes puede combinarse, ahora que entenderéis el lenguaje químico que esplica este fenómeno tan comun, veamos qué es lo que se pasa en la combustion. Han observado los químicos que siempre y euando un cuerpo arde, esto es, muda de estado,

despidiendo calórico y luz, se combina con uno ó muchos cuerpos: así, si esto es cierto, no puede ponerse duda en que sea la consecuencia de una combinacion, y por lo tanto la combustion puede definirse diciendo que es la combinacion de dos ó mas cuerpos con desprendimiento de calórico y luz. Para probar que en efecto se desprenden estas dos cosas, durante la combustion, hay por una parte los hechos que lo atestiguan, y por otra los principios que llevamos espuestos en física sobre el calórico. Ya sabeis que ha de haber desprendimiento de este fluido, siempre que hay contraccion en la combinacion de dos ó mas cuerpos: esto es, siempre que un gas pasa al estado líquido, ó un líquido al estado sólido, en cuyos casos ocupan menos lugar, sus partículas se han aproximado, y arrojando el calórico que contenian en estado latente la temperatura ha de subir: todo esto se verifica en la combustion. Sabeis que todos los cuerpos simples son sólidos, á escepcion de cuatro que son gaseosos y dos líquidos. Los compuestos ordinariamente son sólidos, los que son gaseosos son pocos y se hallan en muy poca cantidad en la naturaleza. El oxígeno gaseoso, al contrario, se halla abundante en ella, puesto que forma parte del aire, y de todos los gases es el que se combina con mayor número de cuerpos: en cuyas combinaciones, generalmente hablando, pasa del estado gaseoso al sólido ó líquido, por lo tanto experimenta una contraccion ó reduccion de volumen: por esto es el que por su combinacion con los demas cuerpos da mas á menudo lugar á los fenómenos de la combustion, por lo tanto tambien se llaman combus-

tibles los cuerpos susceptibles de combinarse con él, y por lo mismo que la mayor parte pueden combinarse con este cuerpo, hay tan pocos que resistan á la accion del fuego.

EUG. — En cuanto á la produccion de calor no pongo ninguna duda, y ya me hallaba en disposicion de esponerlo yo mismo; pero no me sucede otro tanto con el desprendimiento de luz.

TEOD. — La esperiencia demuestra que los cuerpos son luminosos á la temperatura de 500 á 600 grados: así que, habrá desprendimiento de luz en la combinacion de dos ó mas cuerpos, siempre que el desprendimiento de calórico sea bastante para elevar á una temperatura á 500 ó á 600 grados uno ó mas productos de la combinacion.

SILV. — A mí se me ofrece una dificultad, Teodosio.

TEOD. — Decid, doctor.

SILV. — ¿Cómo pueden aumentar la temperatura del producto, dos cuerpos combinados, cuya combinacion es este producto, si tienen menos calórico que antes de combinarse; puesto que, segun vuestros razonamientos, estos cuerpos, ó uno de ellos, pasando del estado gaseoso á líquido, ó del líquido al sólido, pierde calor?

TEOD. — Con este mismo calórico que despiden así, cómo aumentaria la humedad de vuestra mano una esponja que apretareis con ella.

SILV. — Si, uniéndose los cuerpos, se espulsan con su reduccion de volumen calórico de entre sus moléculas, ha de resultar que contendrán menos des-

pues de combinados: ¿y si contienen menos, cómo puede el termómetro indicar mas?

TEOD. — Parece que habeis olvidado ya nuestras conferencias físicas. El termómetro, dijimos, solo indica la cantidad de calórico libre, el de tension, el que lanzan los cuerpos, no el que se guarda, no el que se designa con el nombre de *latente*. Aquel calórico, llamado tambien de *temperatura*, es menor que en el agua; mas, combinándose dos gases, por ejemplo el oxígeno y el hidrógeno para formar agua, pasan del estado gaseoso al líquido; con lo cual abandonan la enorme cantidad de calórico latente que los tenia en estado de gas: he aquí por qué pueden, en este caso, poner en libertad una porcion considerable de calor; aunque tengan menos calórico de temperatura que el agua resultante de la combinacion. El ejemplo de la esponja de arriba os acabará de aclarar este punto: empapada simplemente de agua, que puede representar hasta cierto punto el calórico latente, casi no os moja; apretadla, el agua que arroja, que puede representar el calórico de temperatura, lanzado por un gas en su reduccion de volumen, os moja mucho la mano; con todo la esponja contiene despues de esta presion menos agua.

SILV. — Ya lo entiendo, pasad adelante.

TEOD. — Aunque esta teoría de la combustion puede sostenerse con lo dicho, Berzelius, y los químicos que le siguen, han querido reformarla, y han dicho que en toda combustion química hay neutralizacion de las electricidades opuestas, y que esta electrizacion produce el fuego, del mismo modo que

lo produce en las descargas de la botella eléctrica. Ya os acordareis de lo que dijimos sobre el pedazo de carbon colocado dentro de la máquina pneumática que echaba vivísimo resplandor, reuniendo las dos corrientes eléctricas de la pila voltaica. Esta teoría es generalmente admitida. Una infinidad de experimentos galvánicos conducen á concluir que todos los cuerpos que se combinan, se hallan con respecto uno de otro, en el momento de la combinacion precisamente en las mismas condiciones eléctricas que los dos polos de una pila. Y os advierto que no es esta la única teoría que se ha hecho sobre la combustion, pues mucho difiere la actual de la de Lavoisier y Stall. Como sea apuesta ó indicada la esplicacion que se da de la combustion, pasemos á las combinaciones que durante ella se efectuan. No me entretendré en seguir una por una las combinaciones de diferentes cuerpos con el oxígeno, porque acaso veamos muchas en el decurso de nuestras conferencias; me limitaré á la del carbon y leña que es nuestra combustion ordinaria. La leña y el carbon se componen de principios combustibles; esto es, susceptibles de combinarse con el oxígeno á cierta temperatura; el carbon, ya sabeis de que se compone cuando no puro; la leña, cuerpo orgánico, consta de hidrógeno, carbono y oxígeno, en último resultado; así, con la elevacion de temperatura que promueve el fuego prendido al carbon ó á la leña, el oxígeno del aire se combina con el carbono del carbon y la leña, y forma ácido carbónico que se marcha, y este es el que sofoca á los individuos encerrados en aposentos, donde la com-

bustion consume por una parte aire que no es renovado, y por otra despidе gas ácido carbónico. Con el hidrógeno de la leña y jugos que contiene forma agua que se va en estado de vapor, formando humo; en una palabra todos los elementos y principios inmediatos de la leña se van combinando con el oxígeno, y dan diferentes productos que se marchan con el humo, ó la llama, ó se quedan en las cenizas que resultan de la combustion, en las cuales se hallan los compuestos que contenia el vegetal no volátiles, ni fusibles. A su tiempo veremos estas cenizas, y lo que contienen; por ahora veamos el humo y la llama. La llama es una materia gaseosa, calentada al punto de dar luz; hay en efecto llama siempre que uno ó muchos productos gaseosos, resultantes de la combinacion, que la combustion produce, se hallan á una temperatura de 550 á 600 grados. El humo es una porcion de la materia combustible, volatilizada ó arrastrada por la volatilizacion de los gases, cuya temperatura no es bastante alta para que el oxígeno, combinándose con ella, produzca una cantidad de calórico suficiente para convertirla en llama.

EUG. — Nadie hay que no haya observado lo que os voy á decir. El interior de la llama nunca es tan luminoso como su exterior, que es resplandeciente; os confieso que no sé la causa: otra observacion tengo hecha; si se mete un papel dentro de la llama, mas pronto se quema la parte de afuera que la que está en el centro de esta.

SILV. — Se me figura que habeis observado

mal, Eugenio, y si Teodosio lo tiene á bien lo ensayaremos.

TEOD. — Ahí teneis una bugía encendida, su simple aspecto no deja duda por lo que toca á la primera observacion de Eugenio; veamos si es exacta la segunda.

SILV. — Teneis razon, como habeis dicho sucede, y esto me tiene confuso.

TEOD. — Estos dos hechos reconocen la misma causa. La materia combustible que se halla en la llama volatilizada, constituyéndola en gran parte, se halla á una temperatura muy elevada, en contacto con el oxígeno de su porcion exterior, continua combinándose con él, y sigue desprendiendo calórico y luz; la porcion interior no está en contacto con el aire, y por lo mismo no se combina con él, ni produce mas calórico, ni mas luz que la que lleva desde su formacion. Por esto la primera arde con el resplandor y quema mas, porque la temperatura es mas elevada que en el interior de la llama. Cuantas veces habeis hecho, sin saber la razon científica de lo que haciais, cuando despabilabais una luz, una cosa que es una prueba práctica de lo que estoy diciendo, esto es, separar los hilitos del pábilo.

EUG. — Teneis razon; muchas veces lo he practicado, y la luz ha sido desde luego mas clara, y ahora concibo que era porque, separando los hilos del pábilo, se ensanchaba la superficie de la llama, y de esta suerte la materia combustible volatilizada está mas en contacto con el oxígeno, y por lo tanto arde mas.

TEOD. — Debidamente lo esplicasteis. Vamos ade-

lante. Cuando se pone un cuerpo delante la punta de una llama, queda sometido á las acciones reunidas del calor y del oxígeno del aire; por lo tanto debe oxidarse si es susceptible de absorber el oxígeno á una temperatura elevada; al contrario, colocándolo en el centro de la parte mas brillante de la llama, se halla en una atmósfera de gases hidrogenados y carburados, imperfectamente quemados, porque les falta el contacto del aire, de suerte que si el cuerpo encierra oxígeno, y este puede llevarse el hidrógeno y el carbono á una temperatura alta, queda mas ó menos descompuesto. Por esto no se ha de confundir, cuando se emplea el soplete, la llama exterior que se llama *fuego de oxidacion* con la llama interior, ó *fuego de reduccion*. La temperatura de la llama se prueba por que metiendo en ella un cuerpo sólido, se pone hecho ascua y ascua blanca; estas ascuas le hacen aumentar su resplandor.

EUG. — Así sucede en efecto: pero yo no sé la causa de este aumento de luz á no ser que su introduccion en la llama aumente su volumen.

TEOD. — No hallo ninguna razon para pensar lo contrario; puesto que la materia es impenetrable, ya que la llama admite en su seno un cuerpo sólido, fuerza es que dilate su circunferencia, y ya hemos visto los efectos de esta dilatacion: hay quien atribuye el mayor brillo á que el cuerpo sólido refleja la luz de la llama, opinion que no rechazo, pero que no admito como la única causa de este brillo mayor. Como sea, cuando se quiere aumentar la intensidad de la llama que se produce en la combinacion del azufre con el oxígeno, por ejemplo, se coloca en me-

dio de la llama amianto, una gaza metálica ó cualquiera otro cuerpo sólido. Esto mismo hace concebir por que, cuando resulta un cuerpo sólido de la combustion, la llama tiene una intensidad considerable. El fósforo que, combinándose con el oxígeno, forma ácido fosfórico sólido, arroja una llama estremadamente viva.

EUG. — Quisiera que me esplicaseis ¿por qué se apaga una vela soplando, puesto que el oxígeno alimenta la combustion, y que esta es tanto mas viva cuanto mas oxígeno se combina con la materia combustible, segun dijisteis la tarde que tratasteis de combustibles, no acierto á concebir como este mismo oxígeno apaga la vela?

TEOD. — Cuando soplais, dirigís contra la llama aire frio, que abaja la temperatura de la llama á un punto en que la materia volatilizada combustible no puede combinarse con el oxígeno, y por lo mismo no puede haber combustion; soplad de manera que no se enfrie hasta este punto, y lejos de apagarse, vereis como la combustion va mas aprisa. Véase lo que se pasa en la accion de los fuelles, cuan rápido va el fuego que ellos animan. Tambien apagareis la llama rodeándola de cuerpos que le roben calórico, como, por ejemplo, una tela metálica, y tanto mas pronto se apagará cuanto mas lenta pase al traves de sus mallas, porque tendrá mas tiempo para ceder su calórico, en especial, si la toca el tegido metálico por muchos puntos.

SILV. — Ahora me haceis recordar una lámpara de seguridad, de que usan algunos mineros, formada de mallas metálicas para impedir la inflama-

cion de gases, producidos en el interior de las minas, los cuales con las lámparas ordinarias se inflaman, y causan esplosiones á veces bien desastrosas.

TEOD. — Estas son las lámparas de *Davy* ó de *seguridad*, como las habeis llamado bien.

EUG. — Esplicadme la construccion y teoria de estas lámparas.

TEOD. — Consisten estas lámparas en una como jaula cilíndrica, cuyo diámetro no pasa de dos pulgadas: el tegido es de hierro, y tiene alambres de $\frac{1}{40}$ á $\frac{1}{50}$ de pulgada de diámetro: escepto la parte inferior donde se coloca la luz, está agujereada por todas partes: gruesos alambres sostienen á modo de largueros la tela que contiene por pulgada cuadrada cerca de 750 aberturas. Esta es la construccion de la lámpara: vamos á ver como preserva de las esplosiones alumbrando á los mineros. En las minas de carbon de tierra se desprende de vez en cuando cierta cantidad de gas hidrógeno carbonado que se mezcla con el aire: cuando esta mezcla de carburo de hidrógeno y oxígeno se halla en contacto con algun cuerpo inflamado, el oxígeno mucho mas resinoso que el carbono, y por lo mismo dotado de mas afinidad por el hidrógeno, descompone el hidrógeno carbonado, se apodera del hidrógeno, y como en el aire el oxígeno está en esceso y por otra parte tiene tanta afinidad por el carbono, como por el hidrógeno, se une igualmente al carbono: hay pues formacion de ácido carbónico, y grande desprendimiento de calórico y de luz con detonacion. La lámpara de *Davy* previene esta detona-

cion y la esplosion desastrosa que la produce, porque el carburo de hidrógeno mezclado con el aire, si puede introducirse al través de las mallas del tejido en el interior de la lámpara ó inflamarse al contacto de la llama, la llama que produce el gas inflamado se enfria al pasar al través de la malla metálica, y baja á un grado que no le permite dar luz, y por lo mismo es incapaz de inflamar la mezcla de aire y carburo de hidrógeno que se halla en la mina y alrededor de la lámpara.

EUG. — Ingeniosa es á la verdad la invencion y corre parejas su ingenio con su utilidad.

TEOD. — Me parece que ya hemos dicho bastante acerca de la combustion; así pasemos á otra cosa.

§ VII.

Trátase del agua y demas óxidos que forma el oxígeno con los cuerpos simples no metálicos.

EUG. — Este ha sido uno de los puntos que mas me han agradado.

TEOD. — Ahora empezaremos el estudio de los verdaderos compuestos de los cuerpos simples no metálicos entre sí; pues el aire, como ya os llevo dicho, es considerado por la mayoría de los químicos actuales, como una mera mezcla, y hay en efecto muchos hechos y consideraciones que lo prueban. Pasemos, pues, al agua ó sea protóxido de hidrógeno, como debemos llamarlo, ya que somos químicos.

Compónese el agua de 88,9 partes de oxígeno y de 11,1 de hidrógeno en peso, ó bien de dos partes de hidrógeno y una de oxígeno en volumen. Ya sabeis, por lo que dijimos en física, que en estado sólido forma el hielo ó la nieve; en estado líquido cubre la mayor parte del globo, y en estado gaseoso forma parte de la atmósfera. El agua de la naturaleza es raras veces pura, pues siempre contiene sustancias estrañas. Sus propiedades físicas ya las sabeis, tanto por ser cosa comun y conocida de todo el mundo, como por haber tratado de ella largamente en la tarde que hablamos de los líquidos. Ocupémonos, pues, en sus propiedades químicas. A 40 grados sobre 0 el agua se dilata, y cuando llega á 100 grados, siendo la presion del aire de veinte y ocho pulgadas, pasa rápidamente al estado de vapor, hierve y toma un volumen de 1698. Si se recoge este vapor se ve que el agua aunque ha mudado de estado no ha sufrido ninguna alteracion: vais á presenciari un efecto notable en el agua: veis este crisol de platina incandescente, voy á llenarlo gota á gota de agua: ahí le teneis ya casi lleno y á pesar de que hay aquí una temperatura tan alta veis el agua que apenas humea, prueba de que tiene una temperatura menor que 100. Así se estaria largo tiempo, mas saquemos del fuego el crisol, y dejémosle enfriar..... Luego que llegue á ponerse rojo oscuro, el agua se echa á hervir violentamente.

EUG. — Ya lo hizo en efecto y se ha trasformado rápidamente en vapores. He aquí un fenómeno que contradice cuanto me enseñasteis sobre el equilibrio del calórico.

TEOD. — Yo os confesaré que no sé explicaros este fenómeno, ni sé que nadie lo haya explicado de una manera satisfactoria. Si en vez de ponerla á 10 grados sobre 0, la poneis en un lugar frio, se enfria y contrae hasta 4 grados : entonces queda estacionaria por algunos instantes, y si se sigue enfriándola se dilata y congela como sabeis. Refringe y refleja la luz en términos que puede servir de espejo. La pila eléctrica la descompone. Aquí tengo A (Fig. 26)

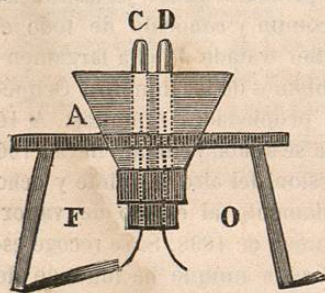


Fig. 26.

este embudo de vidrio cuyo pabellon está tapado por arriba lo mismo que el pico con un tapon que deja pasar dos alambres FO, convenientemente encorvados para comunicar el uno con el polo vitreo de la pila y el otro con el polo resinoso : estos dos alambres penetran en el embudo llevándose mas allá del tapon unas tres ó cuatro líneas. Cúbrese la parte interna y esterna del tapon con oblea, pónese agua en el embudo hasta la mitad de su altura, y encima de cada alambre una campana CD llena de agua y boca abajo : los fluidos eléctricos vitreo y resinoso no tardan á desprenderse de la pila con la cual se hacen comunicar los alambres FO ; atraviesan el agua á donde llegan por medio de los alambres, la descomponen y una campana se llena de oxígeno, otra de hidrógeno. Me acuerdo, Silvio, que pusisteis un día

dificultad en que el agua fuese compuesta : ahí veis sus elementos. Tomad, Eugenio, una pajuela encendida, metedla en esta campana.

EUG. — Se ha apagado con ruido : este gas es el hidrógeno.

TEOD. — Metedla en esta otra.

EUG. — Se ha vuelto á encender : ya reconozco el oxígeno.

SILV. — Tantas pruebas acumulais que es fuerza rendirse á vuestra opinion.

TEOD. — A la temperatura de 18° y bajo la presión de 28 pulgadas de mercurio cien medidas de agua disuelven 5,6 medidas de oxígeno y 4,0 de hidrógeno. Tambien disuelve el boro, y si este se calienta hasta ponerse rojo la descompone tomándole su oxígeno para formar ácido bórico, y se desprende hidrógeno. Ignórase cual es la acción del carbono puro sobre el agua : el carbon ordinario es insoluble en el agua, pero puede absorberla, y los gases contenidos en él se van ; por esto cae un pedazo de carbon al fondo del agua, despues de un rato que flota en ella. El vapor de agua que pasa al traves del carbon en brasas se descompone y se forma óxido de carbono, hidrógeno carbonado, é hidrógeno. Lo mismo se consigue apagando brasas de carbon dentro de campanas llenas de agua y puestas boca abajo en el cubo. Puesto el fósforo en contacto con el agua destilada perfectamente privada de aire y espuesto al sol una hora, se oxida y por lo tanto el agua se descompone, resultando hidrógeno fosforado y óxido rojo de fósforo. No sucede otro tanto, si se tapa con papel negro el frasco que con-

tiene el fósforo : en este caso el agua se descompone lentamente, y el fósforo no se altera. Espuesto á la luz difusa y al abrigo del contacto del aire, dentro de un frasco lleno de agua comun se vuelve opaco de un blanco terroso, y se trasforma en *hidrato de fósforo*, que tiene el mismo olor que el fósforo y es luminoso en la oscuridad. El azufre no es soluble en el agua y el iodo á duras penas, este la descompone y forma ácidos iodico y iodoso. Tambien son solubles en el agua el bromo y el cloro : de este disuelve dos veces su volumen y forma el *cloro liquido* que goza casi de todas las propiedades del cloro gaseoso. La luz le descolora y por lo tanto se hace preciso preservarlo de su contacto. El azoe es casi insoluble en el agua. Notable es la accion que ejerce el agua sobre el aire. Cien medidas absorven 5 de este fluido, cuya composicion difiere del aire atmosférico, pues se forma de 52 de oxígeno y 68 de azoe : lo cual depende de que el agua disuelve mas fácilmente el oxígeno que el azoe. El aire que contiene el agua no ofrece la misma cantidad en todas partes : en el nivel del mar absorve mucho mas que en las alturas. El peso del átomo del agua es 56,259.

EUG.— Puesto que estais hablando del agua, acaso venga bien que me espliqueis qué diferencia va del agua destilada á la comun y como os la procurais.

TEOD.— El agua comun contiene siempre en disolucion algunas sales, óxidos ó ácidos : mientras que el agua destilada solo contiene sus principios constituyentes ó al menos poquísima cantidad de cuerpos estraños á su naturaleza. Para procu-

rarme agua destilada bien pura he aquí lo que practico. Coloco una porcion de agua de fuente tan cristalina como la puedo obtener, en la cucúrbita del alambique, y prendo fuego al hornillo ó fogon : poco tarda á reducirse á vapores; echo cerca las $\frac{4}{1000}$ que destilo primeramente y que contienen por lo comun sesqui carbonato de amoniaco volatil, procedente de la descomposicion de sustancias animales contenidas en el agua ; recojo la que se evapora despues, y suspendo la operacion cuando no queda en la cucúrbita mas que unas $\frac{8}{1000}$ del liquido empleado. Concentrado este liquido por la evaporacion contiene sales que pueden obrar unas sobre otras, y dará veces lugar á productos volátiles : puede ademas contener sustancias animales que se descompondrian si se siguiese calentando y darian materias volátiles capaces de alterar la pureza del agua. Métese ademas agua de cal, á fin de que el ácido carbónico que conserva el agua destilada quede absorbido por el agua ó leche de cal y salga perfectamente pura.

EUG.— ¿Supongo que el agua destilada será la mejor para bebida?

TEOD.— Os engañais, amigo, pues fatiga el estómago á causa de estar privada de aire, y no tiene una pequeña cantidad de sales que necesita para ser potable. El agua mejor para nuestro uso es la fresca, viva, cristalina, inodora y bien aireada ; la que disuelve el jabon sin formar cuajarones y cuece bien y prontamente las legumbres. Acabareis de conocer las buenas calidades del agua potable, si echando en ella los compuestos llamados azotato

de plata, y cloruro de bario, solo se pone ligeramente turbia ⁴. Las aguas de los rios contienen regularmente sulfatos y carbonatos de cal, cloruros de sodio, ó sal marina; en una palabra los principios de las tierras ó montañas por donde pasan. La de los pozos está rica en sulfatos y carbonatos de cal. El agua de lluvia es la que mas se acerca al estado de pureza; con todo segun observacion de Chaptal, la procedente de las borrascas es menos pura que la de una lluvia lenta, la cual se hace mas pura á medida que va lloviendo por cuanto la primera que ha caido ha barrido ya la atmósfera de los materiales que contenia. Veamos ahora el *agua oxigenada* ó sea *bióxido* de hidrógeno. Descubrió este cuerpo en 1818, M. Thenard; su formacion consiste en un volumen de oxígeno y uno de hidrógeno: es siempre el producto del arte. No tiene color, ni olor, su sabor es picante, blanquea la lengua y espesa la saliva. Esto es todo lo que os diré del agua oxigenada, porque poco os importa saber mas. Pasemos al *gas óxido de carbono*. Este es tambien un producto del arte: y solo se ha obtenido hasta ahora en el estado gaseoso; sin color trasparente, elástico, insípido; su peso específico es 0,96785. De todos los cuerpos que hemos estudiado no hay sino el cloro que ejerza sobre este óxido una accion notable. El oxígeno y el hidrógeno obran sobre él á una temperatura el primero de 500°, y

⁴ Si la disolucion del azotato de plata forma un precipitado blanco como coagulado, el agua empleada tendria un cloruro en disolucion. El cloruro de bario, ó cualquier sal soluble de barita hará sensible la presencia de un sulfato.

el segundo de 4500°. Sus propiedades mas notables son arder encendido por una vela, dando una llama azul, y mudarse en ácido carbónico. Mata los animales que le respiran y ennegrece mucho la sangre. Como no tiene ningun uso lo paso de largo. Lo mismo hago con el *gas ácido cloro carbónico* que resulta de la accion del cloro sobre el óxido de carbono, *óxido rojo de fósforo*, y *óxido de selenio*, *de iodo*, *de cloro* y *protóxido de azoe*, llamado *gas hilariente* ó *alegre*, porque hace reir y pone muy alegres á los que lo han respirado, del cual solo os diré que, metiendo en una campana que lo contenga una candelilla encendida, se descompone y el azoe queda suelto. Solo nos queda pues el *bióxido de azoe* ó *gas nitroso*, producto del arte, incoloro, trasparente, elástico, y mas pesado que el aire cuya propiedad esencial es pasar al estado azotado, en contacto con el aire atmosférico, y se emplea para hacer la análisis del aire. Y puesto que ya hemos visto todos los óxidos formados por el oxígeno y los cuerpos no metálicos, pasemos á los ácidos.

§ VIII.

Trátase de los ácidos que forma el oxígeno con los demas cuerpos simples no metálicos.

EUG. — Hacedis bien en pasar por alto los compuestos que no tengan para mí mucha importancia, pues veo que hay tantos, que es imposible abarcarlos estensamente en nuestras conferencias.

TEOD. — Así me propongo hacerlo tambien con