9321

9321

LA VOISI

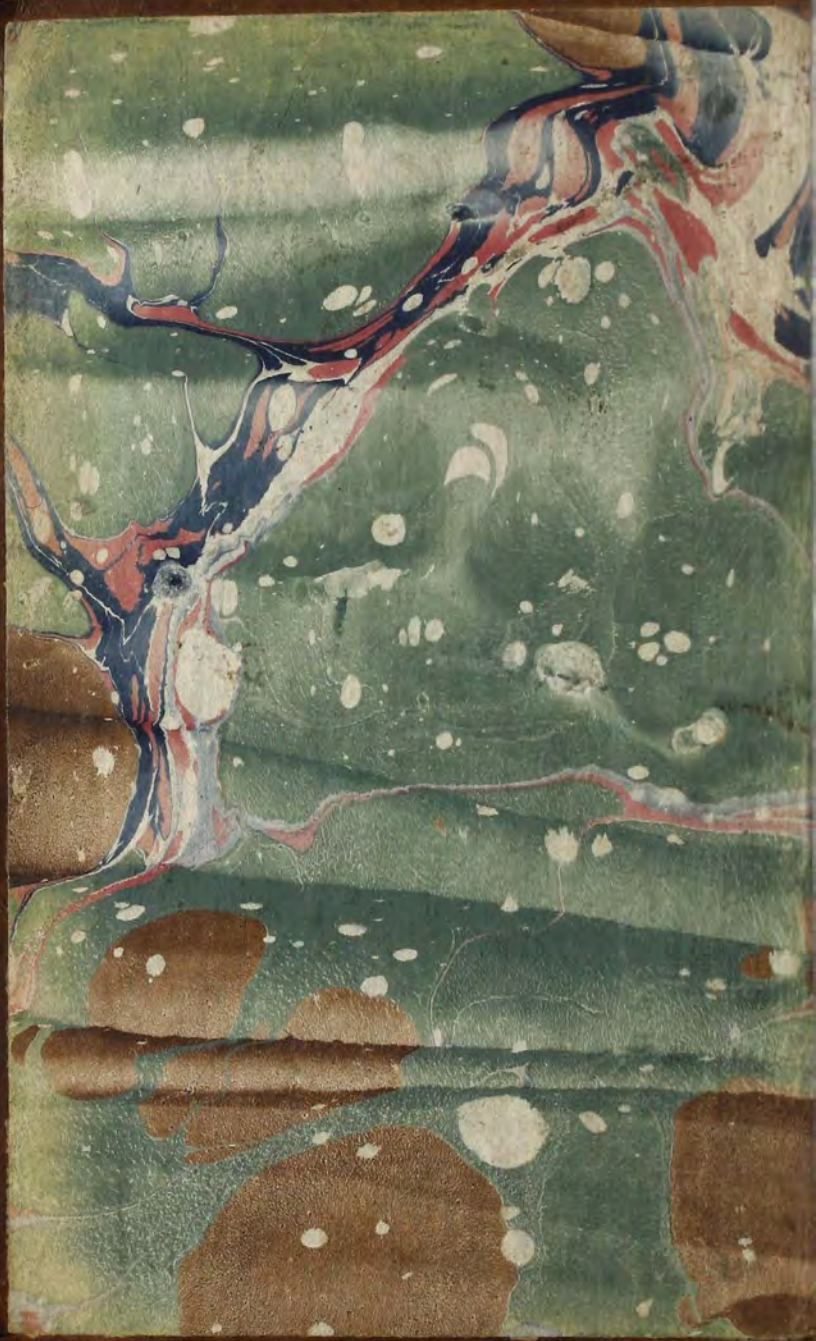
ELEMEN

DE QUIM

BIBLIOTECA CENTRAL

BIBLIOTECA CENTRAL

BIBLIOTECA CENTRAL





68

25-3-28 g 27

68-3-1

[54(02)=6] 5.
N.A. 6445
54(02)=6
25-3-28 y 29.

TRATADO ELEMENTAL DE QUÍMICA,

PRESENTADO BAXO NUEVO ÓRDEN

Y CONFORME A LOS DESCUBRIMIENTOS MODERNOS;

CON LÁMINAS:

Por Mr. Lavoisier, de la Academia de las Ciencias y de las Sociedades de Medicina y Agricultura de Paris, de las de Orleans y de Londres, del Instituto de Bolonia, de las Sociedades Helvética de Basilea, Filadelfia, Harlem, Manchester, Padua, &c.

TRADUCIDO AL CASTELLANO

Por D. Juan Manuel Munarriz, Capitan del Real Cuerpo de Artillería, y Profesor de Matemáticas en su Academia, Vice-Secretario, y Bibliotecario de la Real Sociedad económica de los Amigos del Pais de Segovia y su Provincia.



TOMO I.

BIBLIOTECA MEXICO

CON SUPERIOR PERMISO.

MADRID EN LA IMPRENTA REAL.

POR D. PEDRO JULIAN PEREYRA, IMPRESOR DE CÁMARA DE S. M.

AÑO DE 1798.

Véndese en la Librería de Gomez calle de las Carretas.

144

ESTE LIBRO NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

BIBLIOTECA CENTRAL
U. N. A. M.

AL EXC. SEÑOR

D. FRANCISCO DE SAAVEDRA,
CABALLERO PENSIONISTA DE LA REAL Y DISTINGUIDA ORDEN DE CARLOS III, DEL CONSEJO DE ESTADO, SECRETARIO DE ESTADO Y DEL DESPACHO UNIVERSAL DE HACIENDA DE ESPAÑA E INDIAS, SUPERINTENDENTE GENERAL DE ELLA, DE AZOGUES, Y DE LAS CASAS DE MONEDA DE ESTOS Y AQUELLOS DOMINIOS, PRESIDENTE DE LA JUNTA GENERAL DE COMERCIO, MONEDA Y MINAS, Y ENCARGADO INTERINAMENTE DE LA PRIMERA SECRETARIA DE ESTADO Y DEL DESPACHO.

EXC. SEÑOR.

Tengo el honor de ofrecer á V. E. el TRATADO ELEMEN-

BC 656548

TAL DE QUIMICA *del célebre* Lavoisier, *que he traducido del frances al castellano, para franquear á la estudiosa juventud española una obra que hará época en los anales de los conocimientos útiles: que será consultada de la posteridad con veneracion y aprovechamiento; y que encierra el germen de quantos descubrimientos restan por hacer en este ramo importante de la Física, y el mas transcendental á la industria y manufacturas; cuyos progresos interesan sobremanera á V. E. por los Ministerios que tiene á su*

cargo, y el aprecio con que las mira.

Dígnese V. E. admitir este corto obsequio debido á sus luces, zelo y patriotismo, y alentar con su benigna acogida la aplicacion de su mas atento servidor

EXC. SEÑOR.

ESCUELA N. PREPARATORIA
BIBLIOTECA
MEXICO

Juan Manuel Munarriz.

DISCURSO PRELIMINAR.

Quando emprendí esta obra, solamente me propuse dar alguna mas extension á la Memoria leida en la Junta pública de la Academia de las Ciencias de París del mes de Abril de 1787, sobre la necesidad de reformar y perfeccionar la nomenclatura química.

Pero trabajando en ello conocí, mejor que nunca, la evidencia de los principios establecidos en la lógica y otras obras del Abate Condillac: á saber, *que no pensamos sino con el auxîlio de las palabras*: *que las lenguas son unos verdaderos métodos analíticos*: *que el Algebra, la mas sencilla, exâcta y mas propia en el modo de expresar las cosas, es al mismo tiempo una lengua y un método analítico*; *y en fin, que el arte de raciocinar no es otra cosa que una lengua bien formada.* Así es que quando creia ocuparme solamente en la nomenclatura, quando mi único objeto era perfeccionar la lengua química, hallé que mi obra se habia transformado insensiblemente, y sin poderlo evitar, en un tratado elemental de Química.

La imposibilidad que se encuentra en separar la nomenclatura de la ciencia, y la ciencia de la nomenclatura, depende de que toda ciencia fisica se forma precisamente de tres cosas: de la serie de hechos que consti-

tuyen la ciencia: de las ideas que los recuerdan ; y de las palabras que las expresan. La palabra debe hacer nacer la idea ; y esta debe pintar el hecho : de suerte que son como tres estampas de un mismo cuño : y como las palabras son las que conservan y transmiten las ideas, resulta que no puede perfeccionarse la lengua sin perfeccionarse al mismo tiempo la ciencia, ni la ciencia sin la lengua; y que por mas ciertos que sean los hechos, y mas exâctas las ideas que produzcan, siempre harán falsas impresiones, si faltan expresiones exâctas para manifestarlos.

A poco cuidado que se ponga, se hallarán comprobadas muchas veces estas verdades en la primera parte de este Tratado ; pero como me ha sido forzoso seguir en él un órden diametralmente opuesto al que hasta aquí se ha seguido en todas las obras de Química, me es preciso manifestar las razones que he tenido para ello.

Es principio general y constante en las matemáticas y en todas las ciencias demostrativas, que para instruirnos debemos pasar de lo conocido á lo desconocido. En nuestra primera infancia el orígen de nuestras ideas son las necesidades ; la sensacion de nuestras necesidades produce la idea de los objetos propios para satisfacerlas : y por una serie de sensaciones, observaciones y análisis forma-

mos insensiblemente una generacion de ideas ligadas entre sí, y en términos de no escaparse enteramente su enlace á los ojos de un observador atento: y este enlace es el que constituye el conjunto de nuestros conocimientos.

Quando empezamos á estudiar una ciencia, estamos respecto á ella en un estado muy semejante á aquel en que se hallan los niños; por lo que el camino que debemos seguir debe ser precisamente el mismo que el que sigue la naturaleza en la formacion de las ideas. Y así como en el niño la idea es un efecto de la sensacion, y esta produce la idea; así al comenzar á estudiar las ciencias físicas, nuestras ideas deben ser conseqüencias inmediatas de un experimento ó de una observacion.

Me atrevo á añadir que la situacion del que entra en la carrera de las ciencias es peor que la del niño que adquiere sus primeras ideas; pues quando este se engaña en los efectos saludables ó dañosos que le cercan, le da la naturaleza infinitos medios para rectificarse. La experiencia le dirige en el juicio que debe formar de las cosas; porque la privacion ó el dolor son conseqüencias de un juicio falso, y el goce y el placer siguen á un juicio exâcto: y con tales maestros se llega bien pronto á ser conseqüente, raciocinando

bien; quando de lo contrario experimenta privacion ó sufrimiento.

Pero no sucede así en el estudio y en la práctica de las ciencias: los juicios falsos que formamos no interesan ni á nuestra exîstencia ni comodidad: ningun interes fisico nos obliga á rectificarlos: por el contrario, la imaginacion siempre inclinada á pasar mas allá de los límites de lo verdadero, el amor propio y la confianza que nos inspira de nuestras fuerzas, nos hacen sacar conseqüencias que no se derivan inmediatamente de los hechos; por manera que en cierto modo parece que estamos interesados en engañarnos á nosotros mismos. Por lo tanto no debe extrañarse que en las ciencias fisicas haya por lo comun mas suposiciones que pruebas; y que transmitiéndose de edad en edad, hayan ido adquiriendo fuerza con el peso de la autoridad, hasta llegar á adoptarse como verdades fundamentales aun por hombres de gran discernimiento.

El único medio de evitar estos errores es suspender, ó á lo menos simplificar todo lo posible nuestro raciocinio, que es el que puede conducirnos al error: sujetarle á la experiencia: conservar solamente los hechos que son los datos de la naturaleza, y no pueden engañarnos: no buscar la verdad sino en el encadenamiento natural de los experimentos y observaciones, al modo de los Mate-

máticos que llegan á resolver un problema por medio de la disposicion simple de los datos, y reduciendo el raciocinio á operaciones tan sencillas, á suposiciones tan breves, que jamas pierden de vista la evidencia que les sirve de guia.

Convencido de estas verdades, me he propuesto no pasar jamas sino de lo conocido á lo desconocido: no sacar ninguna conseqüencia que no se derive inmediatamente de los experimentos y observaciones, y encadenar los hechos y verdades químicas en el órden mas perceptible para los principiantes. Sujetándome á este plan, era imposible no separarme de los métodos ordinarios. El defecto de todos los cursos y tratados de Química es suponer en las primeras lecciones unos conocimientos que no puede adquirir el discípulo ó el lector hasta las lecciones siguientes. Casi en todos ellos se empieza á tratar de los principios de los cuerpos, y á explicar la tabla de las afinidades, sin advertir que por este método es necesario recorrer desde el primer dia los principales fenómenos de la Química, servirse de voces que no estan aun definidas, y suponer instruidos ya en la ciencia á los que se trata de enseñar. Así se experimenta que se aprende muy poco en el primer curso de Química; que apenas basta un año para que se familiarice el

oido con el lenguage, y la vista con los aparatos; y que es casi impo ible formar un Químico en menos de tres ó quatro años.

Conociendo que estos inconvenientes no dependen tanto de la naturaleza de las cosas, como del modo de enseñarlas; me he propuesto abrir en la Química un nuevo rumbo, segun mi modo de pensar, mas conforme al que sigue la naturaleza. No se me ha ocultado sin embargo que de este modo queriendo evitar una dificultad, me metia en otra, y que me seria imposible allanarlas todas; pero me atrevo á decir que las que quedan por resolver, no dependen del sistema que me he propuesto, sino que son conseqüencias del estado imperfecto en que se halla la ciencia. Tiene esta muchas lagunas que interrumpen la serie de los hechos, y exîgen suplementos embarazosos y dificiles. Carece de la ventaja que tiene la Geometría elemental de ser una ciencia completa; y cuyas partes estan íntimamente ligadas entre sí; pero por otra parte su marcha actual es tan rápida, y el sistema que sigue la doctrina moderna en la colocacion de los hechos tan ventajoso, que podemos esperar verla en nuestros dias muy cerca del punto de perfeccion de que es susceptible.

Habiéndome propuesto seguir con todo rigor la ley de no deducir mas conseqüencias

de las que presenten los experimentos, ni suplir nada de lo que callen los hechos, no puedo comprehender en esta obra aquella parte de la Química, que quizá llegará á ser algun dia la mas exâcta, y es la que trata de las afinidades químicas ó atracciones electivas. Los Señores Geoffroy, Gellert, Bergman, Scheele, Morveau, Kirwan y otros han recogido ya una multitud de hechos particulares, que solo falta colocarlos en el lugar que les corresponde; pero carecemos aun de datos principales; ó los que tenemos no son bastante exâctos y rigurosos para que puedan servir de basa-fundamental á una parte tan esencial de la Química. Ademas la ciencia de las afinidades es respecto á la Química ordinaria, lo que la Geometría transcendental respecto á la elemental; y me ha parecido que no debia complicar con tan grandes dificultades unos elementos, que por su sencillez y claridad serán comprehendidos, segun espero, por una gran parte de los lectores.

Acaso un sentimiento de amor propio habrá dado importancia á estas reflexîones, sin que yo lo haya percibido. Mr. de Morveau está para publicar el artículo *Afinidad* en la Enciclopedia metódica, y he creido no debia trabajar sobre el mismo asunto en competencia con él.

No dexará de extrañarse que en un tra-

tado elemental como el presente se omitan las partes constitutivas y elementales de los cuerpos; pero debo advertir, que el empeño que tenemos de que todos los cuerpos naturales se compongan únicamente de tres ó quatro elementos, es una preocupacion heredada de los filósofos Griegos. La admision de quatro elementos para la formacion de todos los cuerpos conocidos por sola la diversidad en sus proporciones, es una pura hipótesis imaginada mucho antes que se tuviesen las primeras nociones de la Física experimental y de la Química. Se carecia de hechos, y sin ellos se formaban sistemas; y ahora que los tenemos, parece que nos empeñamos en no admitirlos, si no se conforman con nuestras preocupaciones: tal es el poder que tiene y tendrá en las generaciones futuras la autoridad de aquellos padres de la filosofia humana.

Pero lo digno de notar es, que entre aquellos Químicos que seguian la doctrina de los quatro elementos, no hay ninguno, que en fuerza de los mismos hechos, no se haya visto forzado á admitir mayor número de ellos. Y así se ve que los primeros Químicos, que escribiéron despues de la renovacion de las letras, miraban al azufre y la sal como sustancias elementales, que entraban en la combinacion de muchos cuerpos, que es lo mis-

mo que reconocer seis elementos en lugar de quatro. Becchero admitia tres tierras, de cuya combinacion y proporciones deducia la diferencia que se advierte entre las sustancias metálicas. Stahl modificó este sistema; y los Químicos que le han sucedido han hecho en él algunas otras variaciones; pero todos se han dexado llevar del espíritu del siglo, que se contentaba con aserciones sin pruebas; ó quando mas tenia por tales las probabilidades mas ligeras. Todo quanto puede decirse sobre el número y naturaleza de los elementos, se reduce, en mi sentir, á disputas puramente metafísicas, y que son unos problemas indeterminados, que admiten muchas soluciones, siendo probable que ninguna de ellas sea tal vez conforme con la naturaleza. Me contentaré pues con decir, que si con el nombre de elementos queremos especificar las moléculas simples é indivisibles que componen los cuerpos, es probable que nos equivoquemos; pero por el contrario, si solamente queremos expresar la idea del último término á que llega la análisis, todas las sustancias que hasta ahora no hemos podido descomponer por ningun medio, son para nosotros otros tantos elementos; no porque podamos asegurar que estos cuerpos que miramos como simples no esten compuestos de dos ó mas principios, sino porque no habiéndose llegado jamas á separarlos,

ó por mejor decir, faltándonos los medios para hacerlo, son para nosotros unos cuerpos simples, que debemos mirar como tales, hasta que la experiencia y observacion nos manifiesten lo contrario.

Estas reflexîones sobre el progreso de las ideas, se aplican de suyo á la eleccion de las palabras que deben expresarlas. Fundado en el trabajo que hice en 1787 sobre lo nomenclaturado de la Química, en compañia de MM. Morveau, Bertollet y Fourcroy, he denotado, siempre que he podido, las sustancias simples con palabras simples, y son las que ha sido forzoso nombrar las primeras. Repetimos que hemos procurado conservar á todas estas sustancias los mismos nombres que tienen en la sociedad, y que solamente los hemos variado en dos casos: 1.° quando se trataba de sustancias nuevamente descubiertas, y cuyos nombres no estaban aun adoptados generalmente: 2.° quando los nombres que les habian dado los antiguos ó modernos producian en nuestro sentir ideas evidentemente falsas, ó que podian confundir las sustancias que querian expresar con otras dotadas de propiedades diferentes ó contrarias. En ambos casos no nos hemos detenido en substituir otros nombres que hemos tomado del Griego, procurando que denotasen la propiedad mas general y característica de la sustancia, con

lo que se logra la ventaja de aliviar la memoria de los principiantes, que con dificultad retienen una palabra nueva que nada significa, al paso que se les acostumbra desde los principios á no admitir ninguna palabra que no exprese alguna idea.

A los cuerpos formados de la reunion de muchas sustancias simples se han dado nombres compuestos, como lo son las mismas sustancias; pero siendo ya bastante considerable el número de combinaciones binarias, reynaria entre ellas el desórden y confusion, si no hubiésemos procurado clasificarlas. El nombre de clases y géneros, en el órden natural de las ideas, es el que indica la propiedad comun á muchos individuos; el de las especies, al contrario, es el que da idea de las propiedades particulares de algunos individuos.

Estas distinciones, lejos de ser metafísicas, exîsten realmente en la naturaleza. Un niño, dice el Abate Condillac, llama *árbol* al primer árbol que le manifestamos. Luego que ve otro árbol, se le recuerda la misma idea, y le da el mismo nombre: lo mismo hace con el tercero, con el quarto y quantos se le presentan; y he aquí como la palabra *árbol*, dada al principio á un individuo, llega á ser para el niño un nombre de clase ó género, una idea abstracta que comprehende

todos los árboles en general. Pero luego que se le haya hecho observar que no todos los árboles tienen los mismos usos, ni dan un mismo fruto; no tardará en saberlos distinguir con nombres específicos y particulares. Esta lógica es comun á todas las ciencias, y se aplica naturalmente á la Química.

Los ácidos, por exemplo, se componen de dos sustancias, de las que miramos como simples: de una que constituye su acidez, y es comun á todos, de la qual debe tomarse el nombre de clase ó género; y de otra que es peculiar de cada ácido, diferenciándole de los demas, y de ella debe tomarse el nombre específico.

Pero los dos principios constitutivos de los ácidos, á saber, el acidificante y el acidificado, pueden hallarse en la mayor parte de ellos en proporciones diversas, resultando de aquí puntos de equilibrio ó saturacion, como se observa en el ácido sulfúrico y sulfuroso; cuyos dos estados hemos expresado, variando solamente la terminacion del nombre específico.

Las sustancias metálicas que han estado expuestas al mismo tiempo á la accion del ayre y del fuego, pierden su brillo metálico; su peso se aumenta, y toman una apariencia térrea, y entonces estan compuestas, al modo de los ácidos, de un principio comun á

todas, y de otro particular y propio de cada una de ellas; por lo que nos ha sido forzoso el clasificarlas igualmente baxo el nombre genérico de *óxîdos*, tomado del principio comun, y los hemos diferenciado despues con el nombre particular del metal á que pertenecen.

Las sustancias combustibles que sirven de principio específico y particular en los ácidos y óxîdos metálicos, pueden servir tambien de principio comun en una multitud de sustancias. Por mucho tiempo solamente se creyéron de este género las combinaciones sulfurosas; pero consta por los experimentos de MM. Vandermonde, Monge y Berthollet, que el carbon se combina con el hierro, y acaso tambien con otros muchos metales; y que segun sus diversas proporciones resulta acero, plumbagina, &c. tambien sabemos por los experimentos de Mr. Pelletier, que el fósforo se combina con muchas sustancias metálicas. Hemos reunido pues todas estas combinaciones baxo nombres genéricos derivados del de la sustancia comun, y dádoles una terminacion que represente esta analogía; y las hemos especificado con otro nombre tomado de la misma sustancia.

Alguna mayor dificultad presentaba la nomenclatura de los cuerpos compuestos de tres sustancias simples, tanto por su número,

como por no poder expresar la naturaleza de sus principios constitutivos, sin emplear nombres mas compuestos. En los cuerpos de esta naturaleza, como por exemplo las sales neutras, hemos tenido que considerar: 1.° el principio acidificante, que es comun á todos: 2.° el principio acidificable, que constituye su ácido propio: 3.° la base salina, térrea ó metálica, que determina la especie particular de cada sal. El nombre de cada clase de sales se ha tomado del principio acidificable, que es comun á todos los individuos de ella; y se ha distinguido despues cada especie con el nombre de la base salina, térrea ó metálica que le es peculiar.

Una sal, aunque esté compuesta de los mismos tres principios, puede hallarse en estados muy diversos por sola la diferencia en sus proporciones: por lo que seria defectuosa nuestra nomenclatura, si no expresase esta misma variedad. Se ha conseguido esto variando la terminacion, y haciéndola uniforme para todas las sales que se hallan en el mismo estado.

Finalmente hemos conseguido que por solo el nombre se venga al instante en conocimiento de la sustancia combustible que entra en su combinacion: si está combinada con el principio acidificante, y en qué proporcion: del estado en que se halla el ácido: á qué ba-

se está unido : si hay saturacion completa , ó si domina el ácido ó la base.

Es claro que para conseguir todos estos puntos era preciso separarnos algunas veces de los usos recibidos , y valernos de unas denominaciones , que á primera vista parecen duras y bárbaras ; pero hemos advertido que el oido se acostumbra fácilmente á las voces nuevas , y mas quando estan fundadas en un sistema general y razonado. Por otra parte no son ni menos duros ni menos extraordinarios los nombres que se usaban anteriormente , como son los de *polvos de algaroth* , *sal alembroth*, *pompholix* , *agua phagedénica*, *turbith mineral*, *colcothar* , y otros muchos ; los quales piden una gran práctica y memoria para recordar las sustancias que expresan , y reconocer el género de combinacion á que pertenecen. Aun son mas impropios los nombres de *aceyte de tártaro por deliquio* , *aceyte de vitriolo* , *manteca de arsénico y de antimonio* , *flores de zinc* , &c. así por las ideas falsas que producen , como porque hablando con propiedad , no hay en el reyno mineral , y menos en el metálico , ni mantecas , ni aceytes, ni flores , &c. y finalmente porque las sustancias expresadas baxo estos nombres falaces son unos venenos violentos.

Quando publicamos nuestro ensayo de nomenclatura química , se nos censuró el

trastorno que ocasionábamos en la lengua que habláron, ilustráron y transmitiéron nuestros primeros padres, sin advertir que los mismos Bergman y Macquer eran los que mas deseaban esta reforma. El sabio Profesor de Upsal, el ilustre Bergman en los últimos dias de su vida decia á Mr. Morveau: *desechad toda denominacion impropia: los sabios siempre lo entenderán; y los que aprendan, comprehenderán con mas facilidad.*

Acaso se me podria reconvenir con mas fundamento en no haber hecho en esta obra una relacion histórica de la opinion de mis predecesores, y presentar solamente la mia, sin exâminar la de los demas, resultando de aquí el no haber hecho la justicia que deseaba á mis compañeros, y mucho menos á los Químicos extrangeros; pero debe considerar el lector, que el acumular citas en una obra elemental, el detenerse á exâminar la parte histórica de la ciencia y trabajo de sus profesores, es perder de vista el objeto principal, y formar una obra, cuya lectura seria muy desagradable para los principiantes. Ni la historia de la ciencia ni la del espíritu humano deben entrar en un tratado elemental: en él solo debe buscarse facilidad y claridad, huyendo con el mayor cuidado de todo lo que puede distraer la atencion: es un camino que debe irse allanando mas y mas, sin que le

quede tropiezo que pueda ocasionar el menor atraso. Bastantes dificultades ofrecen las ciencias por sí mismas, sin añadirles otras que no les pertenezcan tan directamente. Ademas de todo esto, conocerán fácilmente los Químicos, que en la primera parte de esta obra solamente me he valido de experimentos mios; y si alguna vez por inadvertencia he adoptado como mios los experimentos y opiniones de Mrs. Berthollet, Fourcroy, de la Place y otros, que siguen los mismos principios que yo, sin haberlos citado, procede de que la costumbre de vivir juntos, de comunicarnos recíprocamente todas nuestras ideas, observaciones y modo de ver las cosas, han hecho que en algun modo sean comunes todas nuestras opiniones; y que comunmente no sepamos distinguir la que pertenece señaladamente á cada uno.

Lo que acabo de decir acerca del órden, que por precision he seguido en la serie de las pruebas é ideas, pertenece únicamente á la primera parte de esta obra: en ella se contiene toda la doctrina que he adoptado, y á la que he procurado dar la forma verdaderamente elemental.

La segunda parte se compone principalmente de las tablas ó estados de la nomenclatura de las sales neutras; y solamente he añadido alguna breve explicacion para dar á conocer

los medios mas sencillos de obtener todos los ácidos conocidos: esta segunda parte no contiene cosa alguna que me pertenezca exclusivamente; y no es mas que un compendio muy corto de resultados, extractados de varias obras.

En fin, en la tercera parte he descrito menudamente todas las operaciones relativas á la Química moderna, por ser una obra deseada hace mucho tiempo, y creer que pueda ser de alguna utilidad. La práctica de los experimentos modernos no está generalmente muy extendida; y acaso me hubiera dado mejor á entender, y hubiera hecho mayores progresos la ciencia, si en las Memorias que he presentado á la Academia, me hubiera extendido mas en la descripcion de las manipulaciones. Y como el órden de esta tercera parte me ha parecido arbitraria, solamente he cuidado de colocar en cada uno de sus ocho capítulos, las operaciones que tienen entre sí mas analogía. Es claro que no he podido tomar esta tercera parte de ninguna otra obra; y que en los principales artículos solamente me podia servir de guia mi propia experiencia.

Concluiré este Discurso preliminar, copiando literalmente algunos pasages de la Lógica del Abate Condillac; los quales me parece que pintan con mucha propiedad el

estado en que se hallaba la Química en unos tiempos muy vecinos á los nuestros; y que por lo mismo que no se escribiéron expresamente para el intento, deben ser de mayor peso, siempre que sea justa su aplicacion.

„En vez de observar las cosas que intentábamos conocer, hemos querido imaginarlas. De una suposicion falsa en otra igualmente falsa, hemos ido cayendo en una multitud de errores, que transformados en preocupaciones, hemos creido por lo mismo que eran principios, y nos han extraviado cada vez mas. En este estado solamente raciocinábamos por el mal hábito contraido: por manera, que el arte de abusar de las palabras que no entendíamos, ha sido para nosotros toda nuestra lógica. Puestas las cosas en este estado, y acumulados así los errores, solamente hay un medio para restablecer el órden en la facultad de pensar, y es olvidar todo lo aprendido, ir á buscar nuestras ideas desde su orígen, seguir su generacion, y como dice Bacon, regenerar el entendimiento humano.

Este medio es tanto mas dificil de practicar, quanto mas instruidos nos creemos. De este modo, las obras en que se tratasen las ciencias con mucha claridad, precision y órden, ¿no serian para todos? Los que nada hubiesen estudiado las entenderian mejor que

los que hubiesen hecho grande estudio, y sobre todo mejor que los mismos escritores sobre las ciencias."

El Abate Condillac añade al fin del capítulo V: „Pero en fin las ciencias han hecho progresos; porque los Filósofos han executado mejor sus observaciones, y se han explicado igualmente con la misma precision y exâctitud que pusiéron en ellas: de modo que corrigiendo la lengua, han raciocinado mejor."

INDICE

DEL TOMO PRIMERO.

Discurso preliminar, Pág. 1

PARTE PRIMERA.

De la formacion de los fluidos aeriformes, y de su descomposicion: de la combustion de los cuerpos simples, y de la formacion de los ácidos, ibid.

CAP. I. *De las combinaciones del calórico, y de la formacion de los fluidos elásticos aeriformes,* ibid.

CAP. II. *Ideas generales sobre la formacion y constitucion de la atmósfera,* 19

CAP. III. *Analisis de la atmósfera: su resolucion en dos fluidos elásticos, el uno respirable, y el otro no respirable,* 23

CAP. IV. *Nomenclatura de las diferentes partes constitutivas del ayre de la atmósfera,* 35

CAP. V. *De la descomposicion del gas oxígeno por el azufre, fósforo y carbon; y de la formacion de los ácidos en general,* 40

CAP. VI. *De la nomenclatura de los ácidos en general, y en particular de los que se extraen del salitre y de la sal marina,* 49

CAP. VII. *De la descomposicion del gas oxígeno por los metales, y de la formacion de los óxidos metálicos,* 57

CAP. VIII. *Del principio radical del agua, y de su descomposicion por el carbon y por el hierro,* 60

CAP. IX. *De la cantidad de calórico que se desprende de las varias especies de combustion,* 72

De la combustion del fósforo, 75
De la combustion del carbon, 76
De la combustion del gas hidrógeno, *ibid.*
De la formacion del ácido nítrico, 77
De la combustion de la cera, 79
De la combustion del aceyte de olivas, 80
CAP. X. *De la combinacion de las sustancias combustibles unas con otras*, 82
CAP. XI. *Reflexiones sobre los óxîdos y ácidos de muchas bases, y sobre la composicion de las sustancias vegetales y animales*, 86
CAP. XII. *De la descomposicion de las sustancias vegetales y animales por la accion del fuego*, 92
CAP. XIII. *De la descomposicion de los óxîdos vegetales por la fermentacion vinosa*, 97
CAP. XIV. *De la fermentacion pútrida*, 107
CAP. XV. *De la fermentacion acetosa*, 111
CAP. XVI. *De la formacion de las bases neutras, y de las diferentes sales que entran en su composicion*, 113
De la potasa, 115
De la sosa, 118
Del álkali amoniacal, 119
De la cal, de la magnesia, de la bárita y de la alúmina, 120
De las sustancias metálicas, 121
CAP. XVII. *Continuacion de las reflexîones acerca de las bases salificables, y formacion de las sales neutras*, 122

PARTE SEGUNDA.

De la combinacion de los ácidos con las bases salificables, y de la formacion de las sales neutras, 133
Advertencia, ibid.
Estado de las sustancias simples, 135
Observaciones, 136
Estado de los radicales ó bases oxîdables y acidificables compuestos que entran en las combinaciones al modo de las sustancias simples, 138
Observaciones, 139
Observaciones acerca de la luz y del calórico con las diferentes sustancias, 140
Estado de las combinaciones binarias con las sustancias metálicas y no metálicas, oxîdables y acidificables, 142
Observaciones, ibid.
Estado de las combinaciones del oxîgeno con los radicales compuestos, 147
Observaciones, 148
Estado de las combinaciones binarias del azoe con las sustancias simples, 151
Observaciones, 152
Estado de las combinaciones binarias del hidrógeno con las sustancias simples, 155
Observaciones, 156
Estado de las combinaciones binarias del azufre no oxîgenado con las sustancias simples, 159
Observaciones, 160
Estado de las combinaciones del fósforo no oxígenado con las sustancias simples, 161
Observaciones, 162
Estado de las combinaciones binarias del carbon

no oxîgenado con las sustancias simples, 164
Observaciones, 165
Observaciones sobre los radicales muriático, fluórico y borácico y sus combinaciones, 166
Observaciones sobre la combinacion de los metales unos con otros, 167
Estado de las combinaciones del azoe ó radical nítrico, llevado al estado de ácido nitroso por la combinacion de la cantidad suficiente de oxígeno con las bases salificables en el órden de sus afinidades con este ácido, 168
Estado de las combinaciones del azoe completamente saturado de oxîgeno, y llevado al estado de ácido nítrico con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido, 169
Observaciones, 170
Estado de las combinaciones del ácido sulfúrico ó azufre oxîgenado con las sales salificables en el órden de su afinidad con este ácido por la via húmeda, 174
Observaciones, 176
Estado de las combinaciones del ácido sulfuroso con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido, 179
Observaciones, 180
Estado de las combinaciones del fósforo que ha recibido un primer grado de oxígenacion, y sido llevado al estado de ácido fosforoso con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido, 182
Estado de las combinaciones del fósforo saturado de oxîgeno ó ácido fosfórico con las sustancias salificables en el órden de su afinidad con este ácido, 183
Observaciones, 184

Estado de las combinaciones del radical carbónico oxígenado ú ácido carbónico con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido, 186
Observaciones, 187
Estado de las combinaciones del radical muriático oxígenado ó ácido muriático con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido, 189
Estado de las combinaciones del ácido muriático oxígenado con las diferentes bases salificables, con las quales es susceptible de unirse, 190
Observaciones, 191
Estado de las combinaciones del ácido nitro-muriático con las bases salificables colocadas por órden alfabético, en atencion á que no son conocidas todavia bastante las afinidades de este ácido, 194
Observaciones, 195
Estado de las combinaciones del radical fluórico oxígenado ó ácido fluórico con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido, 197
Observaciones, 198
Estado de las combinaciones del radical borácico oxígenado con las diferentes bases salificables con que es susceptible de unirse en el órden de su afinidad con este ácido, 200
Observaciones, 201
Estado de las combinaciones del arsénico oxígenado ó ácido arsénico con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido, 204
Observaciones, 205
Estado de las combinaciones del molibdeno oxígenado ó del ácido molíbdico con las bases sali-

ficables por órden alfabético 207
Observaciones, 208
Estado de las combinaciones del tunsteno oxígenado ó ácido túnstico con las bases salificables, 209
Observaciones, 210
Estado de las combinaciones del radical tartaroso oxígenado ó ácido tartaroso con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido, 212
Observaciones, 213
Estado de las combinaciones del radical málico oxígenado ó del ácido málico con las bases salificables por órden alfabético, 216
Observaciones, 217
Estado de las combinaciones del radical cítrico oxígenado ó ácido cítrico con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido, 219
Observaciones, 220
Estado de las combinaciones del radical pirolignoso con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido, 221
Observaciones, 222
Estado de las combinaciones del radical pirotartaroso oxígenado ó ácido piro-tartaroso con las bases salificables segun el órden de su afinidad con este ácido, 223
Observaciones, 224
Estado de las combinaciones del radical piromucoso oxígenado ó ácido piro-mucoso con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido, 225
Observaciones, 226
Estado de las combinaciones del radical oxálico oxígenado ó ácido oxálico con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido, 227

Observaciones, 228
Estado de las combinaciones del radical acetoso oxîgenado con las bases salificables segun su afinidad con este ácido, 230
Observaciones, 230
Estado de las combinaciones del radical acetoso oxîgenado por un segundo grado de oxîgenacion ó ácido acético con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido, 233
Observaciones, 234
Estado de las combinaciones del radical succínico oxîgenado ó ácido succínico con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido, 235
Observaciones, 236
Estado de las combinaciones del radical benzóico oxîgenado ó ácido benzóico con las diferentes bases salificables colocadas por órden alfabético, 237
Observaciones, 238
Estado de las combinaciones del radical canfórico oxîgenado ó ácido canfórico con las bases salificables por órden alfabético, 239
Observaciones, 240
Estado de las combinaciones del radical gálico ó ácido gálico con las bases salificables por órden alfabético, 241
Observaciones, 242
Estado de las combinaciones del radical láctico oxîgenado ó ácido láctico con las bases salificables por órden alfabético, 243
Observaciones, 244
Estado de las combinaciones del radical sacoláctico oxîgenado ó ácido sacoláctico con las bases salificables en el órden de su afinidad con

este ácido, 245
Observaciones, 246
Estado de las combinaciones del radical fórmico oxîgenado ó ácido fórmico con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido, 247
Observaciones, 248
Estado de las combinaciones del radical bómbico ó ácido bómbico con las sustancias salificables por órden alfabético, 249
Observaciones, 250
Estado de las combinaciones del radical sebacico oxîgenado ó ácido sebácico con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido, 251
Observaciones, 252
Estado de las combinaciones del radical lítico oxîgenado ó ácido lítico con las bases salificables por órden alfabético, 253
Observaciones, 254
Estado de las combinaciones del radical prúsico oxígenado ó ácido prúsico con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido, 255
Observaciones, 256

ADVERTENCIA

DEL TRADUCTOR.

Como los Informes de los comisionados de la Academia de las Ciencias y de la Sociedad de Medicina de París, dan una idea clara de lo que es la presente obra del ilustre Lavoisier, me pareció debian preceder á la traduccion; pero viendo que esta mudanza hacia los tomos muy desiguales, me he visto precisado á dexarlos en el lugar que ocupan al fin del tomo segundo, adonde recurrirá el lector, si es que desea informarse de las circunstancias que adornan á este tratado.

Por lo demas únicamente diré que he procurado seguir con todo rigor la nueva nomenclatura química, que es la misma que se halla en el tomo segundo de la traduccion de los Elementos del Arte de Teñir del célebre Berthollet.

TRATADO ELEMENTAL DE QUÍMICA.

PARTE PRIMERA.

DE LA FORMACION DE LOS FLUIDOS AERIFORMES, Y DE SU DESCOMPOSICION : DE LA COMBUSTION DE LOS CUERPOS SIMPLES, Y DE LA FORMACION DE LOS ACIDOS.

CAPITULO PRIMERO.

De las combinaciones del calórico, y de la formacion de los fluidos elásticos aeriformes.

Es un fenómeno constante y general en la naturaleza, como lo hizo ver claramente Boerhaave, que si se calienta qualquiera cuerpo sólido ó fluido, aumenta de extension en todas sus dimensiones. Los hechos en que algunos se han fundado para limitar la generalidad de este principio, no son mas que resultados ilusorios, ó á lo menos estan complicados con algunas circunstancias fáciles de alucinar; pero separando los efectos, y refiriéndolos á la causa que á cada uno corresponde, se manifiesta que el desvío de las moléculas por el calor es una ley general y constante de la naturaleza. Si despues de calentado hasta cierto punto un cuerpo solido, y haber separado de este modo mas y mas todas sus moléculas, se dexa enfriar, estas mismas moléculas se acercan unas de otras, siguien-

do la misma proporcion en que se habian desviado: el cuerpo vuelve á pasar por los mismos grados de extension que habia corrido; y en llegando á la misma temperatura en que se hallaba al empezar el experimento, recobra sensiblemente su primer volúmen. Pero como estamos muy distantes de obtener un grado de frialdad absoluta, pues no conocemos grado alguno de frialdad que no podamos suponerle susceptible de aumento, se infiere que no hemos podido reunir todo lo posible las moléculas de ningun cuerpo, y que por consiguiente estas no se tocan en la naturaleza: conclusion que parece extraña, pero que no tiene réplica.

Es claro que como el calor tira continuamente á apartar unas de otras las moléculas de los cuerpos, no tendrian ninguna union entre sí, ni habria ningun cuerpo sólido, si no las retuviese otra fuerza que tendiese á reunirlas, y digamoslo así, á encadenarlas: esta fuerza, sea su causa la que fuese, es conocida con el nombre de atraccion.

Por tanto las moléculas de los cuerpos pueden considerarse como obedeciendo á dos fuerzas, una repulsiva, y otra atractiva, entre las quales se hallan en equilibrio. Quando vence la atraccion, el cuerpo permanece en el estado de sólido; pero al contrario si la atraccion es la mas débil, y el calor ha desviado unas de otras las moléculas, de modo que esten fuera de la esfera de actividad de su atraccion, pierden la adherencia que tenian entre sí, y el cuerpo dexa de ser un sólido.

El agua nos presenta diariamente un exemplo de estos fenómenos: debaxo de cero del termómetro de Reaumur está en el estado sólido, y toma el nombre de yelo: por encima de este término

ya sus moléculas no estan retenidas por su atraccion recíproca, y se convierte en lo que llamamos un líquido; en fin sobre los 80 grados obedecen sus moléculas á la repulsion ocasionada por el calor, el agua pasa al estado de vapor ó de gas, y se transforma en un fluido aeriforme.

Lo mismo puede decirse de todos los cuerpos de la naturaleza: los quales son sólidos, líquidos ó elásticos y aeriformes, segun la relacion que hay entre la fuerza atractiva de sus moléculas, y la repulsiva del calor; ó lo que es lo mismo, segun el grado de calor á que estan expuestos.

Es dificil concebir estos fenómenos sin mirarlos como efecto de una sustancia real y material de un fluido muy sutil que se introduce entre las moléculas de todos los cuerpos, y que las separa unas de otras; y aun mirando como pura hipótesis la exîstencia de este fluido, se explican con suma claridad por este medio los fenómenos de la naturaleza, como se verá en lo sucesivo.

Siendo esta sustancia, sea la que fuese, la causa del calor, ó en otros términos, siendo la sensacion que llamamos calor el efecto de la acumulacion de esta sustancia, no podremos en un lenguage riguroso darle el nombre de calor; porque una misma denominacion no puede expresar la causa y el efecto.

Por esta razon en la Memoria que publiqué en 1777, coleccion de la Academia pág. 420, determiné darle el nombre de fluido ígneo, y de materia del calor; pero trabajando despues en compañia de MM. de Morveau, Berthollet y Fourcroy sobre la reforma de la lengua química, creimos que debian desterrarse estas perífrases que alargan el discurso, le hacen mas lánguido, menos conciso,

menos claro, y que por lo comun no representan ideas bastante exâctas; y en conseqüencia dimos el nombre de *calórico* á la causa del calor, ó á aquel fluido eminentemente elástico que le produce.

Ademas de que esta expresion llena nuestro objeto en el sistema que hemos adoptado, tiene la ventaja de poder adoptarse á toda suerte de opiniones; porque en rigor no es forzoso suponer que el calórico sea una materia real, pues como se verá por la lectura de lo que vamos á exponer, basta que sea una causa repulsiva qualquiera que desvie las moléculas de la materia, y así se pueden exâminar sus efectos abstracta y matemáticamente.

¿Pero es la luz una modificacion del calórico, ó este una modificacion de la luz? Esta es una qüestion que no podemos resolver en el estado actual de nuestros conocimientos; y en un sistema en que se ha sentado por ley no admitir mas que hechos, y en que se procura en lo posible no suponer mas de lo que ellos presentan, se deben dar provisionalmente nombres distintos á las cosas que producen efectos distintos. Distinguiremos pues la luz del calórico; pero no por eso dexaremos de convenir en que tienen algunas qualidades comunes, y que en ciertas circunstancias se combinan quasi del mismo modo, y producen en parte los mismos efectos.

Lo que acabo de decir bastaria para determinar bien la idea que debe formarse de la palabra calórico; pero me falta que aclarar otro punto mas dificil, y es dar ideas exâctas del modo con que el calórico obra en los cuerpos. Supuesto que esta materia sutil penetra los poros de todas las sustancias que conocemos, que no hay vasijas al traves de las quales no se escape, y que por consi-

guiente que la contengan sin pérdida, no pueden conocerse sus propiedades sino por efectos comunmente fugitivos, y dificil de poderlos observar; y en las cosas que no se pueden ver ni palpar es necesario evitar los extravios de la imaginacion, que siempre procura remontarse á lo maravilloso, conteniéndose con dificultad en el pequeño círculo que los hechos la circunscriben.

Hemos visto que un mismo cuerpo era sólido ó líquido ó fluido aeriforme, segun la cantidad de calórico de que estaba penetrado; ó hablando con mas propiedad, á proporcion que la fuerza repulsiva del calórico era igual, mayor ó menor que la atraccion de sus moléculas.

Pero si no hubiese mas que estas dos fuerzas, solo serian líquidos los cuerpos á un grado indivisible del termómetro, y pasarian repentinamente del estado sólido al de fluido elástico aeriforme. El agua, por exemplo, en el mismo instante que dexase de ser yelo comenzaria á hervir, y se transformaria en un fluido aeriforme, esparciéndose sus moléculas por un espacio indefinido.

No sucede esto por haber una tercera fuerza que se opone á esta separacion, y es la presion de la atmósfera, por la qual permanece el agua en el estado de fluido desde cero hasta los 80 grados del termómetro de Reaumur: la cantidad de calórico que el agua recibe en este intervalo, no es suficiente para vencer el esfuerzo que hace la presion de la atmósfera.

Faltando pues la presion de la atmósfora, no tendriamos ningun líquido constante, ni veriamos los cuerpos en este estado, sino en el momento preciso en que se funden ó derriten; pues el menor aumento de calor que recibiesen despues, separaria en el

instante sus partes y las dispersaria; y aun debe añadirse, que á no ser por esta presion de la atmósfera, no tendriamos, propiamente hablando, fluidos aeriformes; en efecto en el punto en que la fuerza repulsiva del calórico venciese la fuerza de atraccion, las moléculas se separarian indefinidamente sin que nada les pusiese límites, hasta que su propio peso las reuniese para formar una atmósfera.

Basta parar la reflexîon sobre los experimentos mas comunes para conocer la verdad de lo que acabo de anunciar; pero por otra parte se confirma evidentemente con el siguiente experimento que he descrito por menor en las Memorias de la Academia de 1777 pág. 426. Se llena de éter sulfúrico [1] una vasija de vidrio A lám. VII fig. 17, de 12 á 15 líneas de diámetro, y de cerca de 12 pulgadas de altura: se tapa con una vexiga humedecida, atándola bien con un hilo grueso al rededor del cuello de la vasija, y para mayor seguridad se pone otra vexiga sobre la primera, y se ata de la misma forma.

Esta vasija debe estar enteramente llena de éter, para que no quede ayre alguno entre el licor y la vexiga: colóquese despues debaxo del recipiente B C D de una máquina pneumática, cuya parte superior tendrá una caxa de cuero B, á la que atraviesa un alambre grueso E F, terminado en una punta muy aguda en F: dentro de este recipiente se coloca un barómetro G H.

---

1 En adelante se dará la definicion de este licor llamado éter, y entonces se explicarán sus propiedades: por ahora basta decir que es un líquido inflamable, muy volátil, de una gravedad específica mucho menor que la del agua, y aun que la del espíritu de vino.

En esta disposicion se extrae el ayre del recipiente, y baxando el alambre puntiagudo E F revientese la vexiga. Al instante empieza á hervir el éter con una rapidez maravillosa, se evapora, y transforma en un fluido elástico aeriforme, que llena todo el recipiente. Si la cantidad de éter es bastante considerable para que despues de la evaporacion queden todavia algunas gotas de él en la vasija, el fluido que se ha originado es susceptible de sostener el barómetro colocado en la máquina pneumátima á 8 ó cerca de 10 pulgadas en invierno, y á 20 y 25 en los calores del verano. Para hacer mas completo este experimento se puede introducir en la vasija A que contiene el éter, un termómetro pequeño, y se notará que baxa considerablemente mientras dura la evaporacion.

No se hace otra cosa en este experimento que suprimir el peso de la atmósfera, que en el estado regular hace presion sobre la superficie del éter, y los efectos que resultan prueban evidentemente dos cosas: 1ª que en el grado de temperatura en que vivimos, el éter permaneceria constantemente en el estado de un fluido aeriforme, si no lo impidiese la presion de la atmósfera: 2ª que esta conversion del estado líquido al estado aeriforme va acompañada de una frialdad considerable; porque durante la evaporacion parte del calórico que estaba en un estado de libertad, ó á lo menos en estado de equilibrio en los cuerpos inmediatos, se combina con el éter para llevarle al estado de fluido aeriforme.

El mismo experimento puede hacerse con todos los fluidos evaporables, como con el espíritu del vino ó alkool, con el agua y hasta con el

mercurio; con la diferencia que la atmósfera que se forma de alkool en el recipiente, no puede sostener el barómetro colocado en la máquina pneumática mas que á una pulgada sobre su nivel en tiempo de invierno, y á quatro ó cinco en verano: que el agua no le sostendrá sino á algunas líneas, y el mercurio á algunas fracciones de línea. Luego hay menos fluido evaporado quando se opera con el alkool que quando se opera con el éter, todavia menos con el agua, y mucho menos con el mercurio; por consiguiente habrá menos calórico empleado y menos frialdad; lo que se conforma muy bien con el resultado de los experimentos.

Otro género de experimentos nos hace ver con la misma evidencia, que el estado aeriforme es una modificacion de los cuerpos, y que esta depende de la temperatura y presion que sufren. Mr. de la Place y yo hicimos ver en una Memoria que leimos á la Academia en 1777, pero que no se ha impreso, que quando sufria el éter una presion de 28 pulgadas de mercurio; es decir, una presion igual á la de la atmósfera, entraba en ebulicion á los 32 ó 33 grados del termómetro de azogue. Mr. de Luc, que ha hecho indagaciones análogas sobre el espíritu de vino, ha reconocido que entraba en ebulicion á los 67 grados; y en fin todos saben que el agua empieza á hervir á los 80. No siendo la ebulicion mas que la evaporacion de un fluido, ó el momento en que pasa del estado líquido al de un fluido elástico aeriforme, es claro que conservando el éter en una temperatura superior á 33 grados, y con la presion regular de la atmósfera, se le deberia obtener en el estado de un fluido aeriforme: lo mismo deberia suceder al espíritu de vino sobre los

67 grados, y al agua sobre los 80: todo esto se ha confirmado perfectamente con los experimentos siguientes [1].

Llené una vasija ó baño grande A B C D con agua caliente á los 35 ó 36 grados del termómetro lám. VII fig. 15, el qual supongo transparente para notar mejor lo que pasa en su interior, y á esto se agrega que en este grado de calor se pueden tener sin incomodidad las manos dentro del agua. Metí en este baño dos frascos F C, cuyo cuello tenia un borde bastante ancho, y despues de llenos de agua, los puse boca abaxo, de manera que estuviesen sus bocas descansando sobre el fondo del baño.

Hecho esto introduxe despues éter sulfúrico en un matraz pequeño que tenia el cuello encorvado, como se ve en a b c: le metí en el agua del baño A B C D, y la extremidad de su cuello a b c en una de los frascos F, como se ve representado en la fig. 15. Luego que el calor empezó á hacer impresion en el éter entró en ebulicion, y combinándosele el calórico, le transformó en un fluido elástico aeriforme, con el qual llené sucesivamente muchos frascos F G.

No me detendré á exâminar la naturaleza y propiedades de este fluido aeriforme, que es muy inflamable; porque para ello son precisos algunos conocimientos que no debo suponer en mis lectores; por lo que limitándome al objeto que ahora nos ocupa, observaré solamente que segun este experimento no puede exîstir el éter en el planeta en que habitamos sino en el estado aeriforme; que si el

1 Mem. de la Acad. 1780 pag. 335.

peso de nuestra atmósfera en lugar de las 28 pulgadas de mercurio no equivaliese mas que á 20 ó 24, no podriamos obtener el éter en el estado líquido, á lo menos en verano; que por consiguiente seria imposible su formacion en las montañas algo elevadas, pues se iria convirtiendo en gas á medida que se iria formando, á menos de no emplear recipientes muy fuertes para condensarle, y en donde se añadiese el enfriamiento á la presion; en fin que siendo con corta diferencia el calor de la sangre casi igual al que necesita el éter para pasar del estado líquido al estado aeriforme, es preciso que se evapore en las primeras vias, y que las propiedades de este medicamento dimanen verosimilmente de este efecto, por decirlo así, memecánico.

Estos experimentos se verifican mejor con el éter nítrico porque se evapora á un grado de calor menor que el sulfúrico.

El conseguir el alkool ó espíritu de vino en estado aeriforme presenta alguna dificultad mayor; porque como este fluido no es capaz de evaporarse sino á los 67 grados del termómetro de Reaumur, es necesario mantener casi hirviendo el agua del baño, y á este grado es imposible meter las manos en ella.

Claro está que lo mismo sucederia con el agua, esto es, que este fluido deberia igualmente transformarse en gas exponiéndole á un grado de calor superior al que le hace hervir; pero aunque Mr. de la Place y yo estabamos convencidos de esta verdad, creimos que debia confirmarse con un experimento directo, y he aquí el resultado. Llenamos de mercurio un vasito cilíndrico de cristal A lám. VIII fig. 5, y lo pusimos boca abaxo so-

bre un platillo B igualmente lleno de mercurio. En dicho vaso echamos cerca de dos ochavas de agua, que subió á lo alto C D del vaso, y quedó sobre la superficie del mercurio: metimos todo esto en una caldera grande de hierro E F G H, colocada sobre un horno G H I K, y llena de agua salada hirviendo, cuya temperatura pasaba de 85 grados, pues se sabe que el agua cargada de sal es capaz de recibir un calor superior en muchos grados al del agua hirviendo. Luego que las dos ochavas de agua que se hallaban en lo alto C D de la campana recibiéron un calor de cerca de 80 grados, empezáron á hervir, y en lugar del pequeño espacio A C D que ocupaban antes, se transformáron en un fluido aeriforme de que se llenó todo el vaso: el mercurio tambien descendió un poco de su nivel, y se hubiera caido el vasito á no ser muy grueso y pesado, y á no haber estado sujeto con alambres al platillo B. Luego que se sacaba el vasito de la caldera E F G H, el agua se condensaba y subia el mercurio; pero volvia á tomar el estado aeriforme á pocos instantes despues que se metia el aparato en el baño.

Tenemos pues cierto número de sustancias que se transforman en fluidos aeriformes á unos grados de calor muy próximos al de la temperatura regular, y no tardaremos en ver que hay otras, como el ácido marino ó muriático, el álkali volátil ó álkali amoniacal, el ácido carbónico ó ayre fixo, el ácido sulfuroso, &c. que permanecen constantemente en el estado aeriforme al grado habitual de calor y de presion de la atmósfera.

Todos estos hechos particulares, cuyo número me seria fácil aumentar con otros exemplos, me parece que bastan para sentar por principio general lo que tengo ya expresado; á saber, que casi todos

los cuerpos de la naturaleza pueden exîstir en tres estados diversos: en el de sólidos, en el de líquidos, y en el de fluidos aeriformes; y que estos tres estados de un mismo cuerpo dependen de la cantidad de calórico que se ha combinado con él. A estos fluidos aeriformes daremos desde ahora el nombre genérico de *gases*, y por consiguiente diremos que en todo gas se debe distinguir el calórico, que en algun modo hace el oficio de disolvente, y la sustancia que se combina con él, y forma su base.

A todas estas bases de los *gases* poco conocidas hasta ahora, nos ha sido preciso poner nombres: lo haré así en el capítulo IV de esta obra, despues de haber manifestado algunos fenómenos que ocurren quando se calientan y enfrian los cuerpos, y de haber dado ideas mas precisas sobre la constitucion de nuestra atmósfera.

Hemos visto que las moléculas de todos los cuerpos de la naturaleza estaban en un estado de equilibrio entre la atraccion que tiende á acercarlas y reunirlas, y los esfuerzos del calórico que tira á desviarlas. Por consiguiente no solo el calórico rodea por todas partes los cuerpos, sino que llena los huecos que dexan entre sí sus moléculas. Para que podamos formarnos una idea de estos hechos, figurémonos una vasija llena de perdigones, sobre los quales se echa una sustancia en polvo muy sutil, como es la arena fina: es claro que esta sustancia se repartiria uniformemente, y llenaria los vacios que dexasen entre sí los perdigones. Son estos para con la arena como las moléculas de los cuerpos respecto del calórico, con la diferencia de que en el exemplo citado los perdigones se tocan entre sí, lo que no sucede con las moléculas de los cuerpos, sino que se mantienen siempre

á una corta distancia unas de otras por el esfuerzo del calórico.

Si en lugar de perdigones usamos cuerpos hexâedros, octaedros, ó de qualquiera otra figura regular, pero de igual solidez, la capacidad de los vacios que dexaren entre sí, no será la misma, y no podrá depositarse en ellos tanta cantidad de arena. Lo mismo debe discurrirse de todos los cuerpos de la naturaleza; pues todos los intervalos que sus moléculas dexan entre sí, no son de igual capacidad: esta capacidad depende de la figura y magnitud de estas moléculas, y de la distancia á que se mantienen unas de otras, segun la relacion que hay entre la fuerza de su atraccion, y la fuerza repulsiva que emplea el calórico.

Este es el sentido de aquella expresion: *capacidad de los cuerpos para contener la materia del calor*, bien imaginada por los físicos Ingleses, que fuéron los primeros que tuviéron nociones exâctas sobre este punto. Esto se hará mas inteligible con un exemplo sacado de lo que sucede con el agua, y haciendo algunas reflexîones sobre el modo con que este fluido humedece y penetra los cuerpos; pues en los puntos abstractos conviene siempre el valerse de comparaciones palpables.

Si se meten en agua unos pedazos de maderas de distintas especies, pero de igual volúmen, dicho fluido se introducirá poco á poco en sus poros, y se hincharán y aumentarán de peso; pero cada especie de madera admitirá en ellos diferente cantidad de agua: las mas porosas y ligeras admitirán mas, y las mas densas no la dexarán penetrar sino en corta cantidad; en fin la porcion de agua embebida dependerá tambien de las moléculas constitutivas de la madera, y de su mayor

ó menor afinidad con este liquido, de suerte que las maderas resinosas, por exemplo, aunque muy porosas, la admitirán en corta cantidad. Por manera que podemos decir que á proporcion que varian las maderas, varía tambien su capacidad para recibir el agua: el aumento de peso nos dará á conocer la cantidad de agua que hayan absorbido; pero ignorando la cantidad de agua que tenian antes de su inmersion, no se podrá conocer la cantidad absoluta que contendrán al salir de ella.

Lo mismo sucede con todos los cuerpos sumergidos en el calórico; pero con la diferencia que el agua es un fluido incompresible, y el calórico está dotado de una grande elasticidad, ó lo que viene á ser lo mismo, las moléculas del calórico tienen grande tendencia para desviarse unas de otras quando otra fuerza las ha obligado á aproxîmarse: circunstancia que, como es claro, debe causar mucha diversidad en los resultados.

Reducidas ya las cosas á este punto de claridad y sencillez, me será fácil dar á entender quales son las ideas que deben formarse de estas expresiones: *calórico libre*, y *calórico combinado*; *cantidad especifica de calórico contenida en los distintos cuerpos*; *capacidad para contener el calórico*, *calor latente*, *calor sensible*: expresiones que no son sinónimas, pero que por lo que acabo de exponer tienen un sentido limitado, y determinado, el qual quiero fixar mas con algunas definiciones.

Calórico libre es el que no está adicto á ninguna combinacion; pero como vivimos en medio de un sistema de cuerpos con los que tiene adheren-

cia el calórico, resulta de aquí que jamas podemos obtener este principio en el estado de libertad absoluta.

El *calórico combinado* es el que exîste en los cuerpos por la fuerza de afinidad ó de atraccion, formando una parte de su sustancia, y aun de su solidez.

Por *cantidad específica de calórico de los cuerpos* se entiende la cantidad de calórico respectivamente necesaria para elevar á un mismo número de grados la temperatura de muchos cuerpos iguales en peso. Esta cantidad de calórico depende de la distancia de las moléculas de los cuerpos, y de su mayor ó menor adherencia; y esta distancia, ó por mejor decir, el espacio que de ella resulta, es lo que se ha llamado, como ya lo observé, *capacidad para contener el calórico.*

El *calor* considerado como sensacion, ó por mejor decir, el *calor sensible*, no es otra cosa sino el efecto producido sobre nuestros órganos al pasar á ellos el calórico, quando se desprende de los cuerpos que nos rodean. En general no experimentamos sensacion sino por algun movimiento, sea el que fuere; y podemos sentar como axîoma, *que sin movimiento no hay sensacion.* Este principio general se aplica naturalmente á la sensacion del frio y del calor: quando tocamos un cuerpo frio, el calórico que tira á equilibrarse en todos los cuerpos, pasa de nuestra mano al cuerpo que tocamos, y experimentamos la sensacion del frio: lo contrario sucede quando tocamos un cuerpo caliente; el calórico pasa del cuerpo á nuestra mano, y tenemos la sensacion del calor. Pero si el cuerpo y la mano se hallan en un mismo grado de calor, ó es corta la diferen-

cia, no experimentamos ninguna sensacion, ni de frio ni calor, porque entonces no hay movimiento, no hay traslacion de calórico, pues como ya se ha dicho no hay sensacion sin movimiento que la ocasione.

Quando sube el termómetro es prueba de que hay calórico libre, que se reparte en los cuerpos circunvecinos: el termómetro, como uno de estos cuerpos, recibe tambien su parte en razon de su masa y de la capacidad que tiene para contener el calórico. La variacion que sucede en el termómetro solo da á entender que hay desprendimiento de calórico, que hay mutacion en un sistema de cuerpos, de los quales hace parte el mismo instrumento: no indica á lo mas sino la porcion que ha recibido de calórico; pero no mide la cantidad total que se ha desprendido, separado ó absorbido. El medio mas sencillo y exâcto para averiguar este último punto es el que imaginó Mr. de la Place, y se halla descrito en las Memorias de la Academia de 1780 pag. 364, del qual daremos tambien una explicacion sumaria al fin de esta obra. Se reduce á colocar el cuerpo ó la combinacion de donde se desprende el calórico en medio de una esfera hueca de yelo, y la cantidad que se derrite expresa exâctamente la del calórico desprendido con el auxilio del aparato que hemos dispuesto: siguiendo esta idea se puede determinar por los grados del termómetro la relacion del aumento ó diminucion que reciben estas capacidades, aunque no la capacidad que tienen los cuerpos para contener el calórico, como algunos lo han pretendido. Con el mismo aparato, y combinando varios experimentos es fácil conocer la cantidad necesaria de calórico para

convertir los cuerpos sólidos en líquidos, y estos en fluidos aeriformes; y recíprocamente el calórico que abandonan los fluidos elásticos quando se convierten en líquidos, y los líquidos quando pasan á sólidos. Llegará pues un dia en que habiéndose multiplicado los experimentos hasta el suficiente número, podrá determinarse la proporcion de calórico que constituye cada especie de gas. En un capítulo particular daré razon de los principales resultados que hemos obtenido en este asunto.

Antes de acabar este artículo diré algo acerca de la causa de la elasticidad de los gases y de los fluidos en vapor. Es fácil de percibir que esta elasticidad depende de la del calórico, que parece que es el cuerpo eminentemente elástico de la naturaleza; y no hay cosa mas natural que el concebir que un cuerpo se hace elástico combinándose con otro que está dotado de esta propiedad. Pero es preciso convenir en que esto no es mas que explicar la elasticidad por la misma elasticidad, y que así no se hace mas que palear la dificultad, quedando siempre sin explicacion por qué es elástico el calórico. Considerada la elasticidad en sentido abstracto, no es mas que la propiedad que tienen las moléculas de un cuerpo de desviarse unas de otras quando se les ha obligado á reunirse; y esta tendencia que tienen las moléculas del calórico á separarse, se verifica á distancias muy grandes. Para convencerse de ello bastará considerar que el ayre es susceptible de un fuerte grado de compresion; de donde se infiere que sus moléculas estan ya muy desviadas unas de otras, pues la posibilidad de aproxîmarse supone una distancia á lo menos igual

á la cantidad de aproximacion. Así es que estas moléculas del ayre, aunque ya muy separadas entre sí, tiran aun á desviarse mas: en efecto haciendo el vacío de Boyle en una campana muy ancha, ó sea recipiente, las últimas porciones restantes de ayre se esparcen uniformemente por toda la capacidad del recipiente, y por grande que sea le llenan, y hacen presion contra sus paredes; lo que no puede explicarse sino suponiendo que las moléculas hacen por todas partes un esfuerzo para desviarse, sin que podamos determinar la distancia en que cesa este fenómeno.

Por consiguiente hay una verdadera repulsion entre las moléculas de los fluidos elásticos, á lo menos suceden los fenómenos del mismo modo que si ella se verificase: pudiéndose decir que las moléculas del calórico se rechazan unas á otras. Admitida esta fuerza de repulsion, seria muy sencilla la explicacion de la formacion de los fluidos elásticos aeriformes ó gases; pero es preciso convenir al mismo tiempo, que es muy difícil de concebir que obre á tan grandes distancias una fuerza repulsiva entre moléculas muy pequeñas.

Quizá será mas natural suponer que las moléculas del calórico tienen mas atraccion entre sí que las moléculas de los cuerpos, y que las primeras no desvian á las segundas sino para obedecer á la fuerza de atraccion que les obliga á reunirse.

Tiene alguna analogía este fenómeno con el de quando se mete en agua una esponja seca, la qual se hincha, y sus moléculas se separan unas de otras, y el agua llena todos los intervalos. Es claro que inflándose esta esponja ha adquirido mas capacidad para contener el agua de la que tenia antes, sin que pueda decirse que la introduccion

del agua entre sus moléculas les ha comunicado una fuerza repulsiva que tire á separarlas unas de otras, antes por el contrario no obran en este caso sino fuerzas atractivas, y estas son: 1ª la gravedad del agua, y la accion que exerce por todos lados, como lo hacen todos los líquidos: 2ª la fuerza atractiva de las moléculas del agua unas respecto de otras: 3ª la fuerza atractiva de las moléculas de la esponja entre sí; en fin la atraccion recíproca de las moléculas del agua y de la esponja. Es fácil de concebir que la explicacion de este fenómeno depende de la intensidad y relacion de todas estas fuerzas. Tambien es probable que la separacion de las moléculas de los cuerpos por el calórico depende de una combinacion de varias fuerzas atractivas, cuyo resultado es el que procuramos expresar de un modo mas conciso, y conforme al estado imperfecto de nuestros conocimientos, quando decimos que el calórico comunica una fuerza repulsiva á las moléculas de los cuerpos.

CAPITULO II.

Ideas generales sobre la formacion y constitucion de la atmósfera.

Las reflexîones que acabo de hacer sobre la formacion de los fluidos elásticos aeriformes ó gases, dan mucha luz para poder entender el modo con que se han formado en el orígen de las cosas las atmósferas de los planetas, y particularmente la de la tierra. Se concibe que esta última debe ser el resultado y la mezcla: 1º de todas las sustancias susceptibles de evaporarse, ó por mejor decir, de permanecer en el estado aeriforme al grado de tem-

peratura en que vivimos, y con una presion igual al peso de una columna de mercurio de 28 pulgadas de altura: 2º de todas las sustancias fluidas ó concretas capaces de disolverse en esta mezcla de diferentes gases.

Para fixar mejor nuestras ideas en una materia sobre la qual no se ha reflexîonado lo bastante, imaginémonos por un momento lo que aconteceria á las varias sustancias que componen el globo, si se mudase repentinamente su temperatura. Supongamos, por exemplo, que la tierra se transfiriese repentinamente á una region mucho mas cálida del sistema solar, v. gr., á la region de Mercurio, donde el calor habitual es probablemente muy superior al del agua hirviendo: el agua, todos los fluidos evaporables á unos grados de calor próxîmos al del agua hirviendo, y el mismo azogue, entrarian al instante en expansion, y transformándose en fluidos aeriformes ó gases, se harian partes de la atmósfera. Estas nuevas especies de ayres se mezclarian con las ya exîstentes, y de aquí resultarian descomposiciones recíprocas y nuevas combinaciones, hasta que satisfechas todas las varias afinidades, se quedasen en reposo los principios constitutivos de estos diferentes ayres ó gases. Pero no obstante se debe advertir que esta evaporacion tendria sus límites; porque á medida que se iria aumentando la cantidad de los fluidos elásticos, creceria en la misma proporcion el peso de la atmósfera: supuesto pues que qualquiera presion sirve de obstáculo á la evaporacion, y que los fluidos elásticos mas evaporables pueden resistir sin evaporarse á un calor muy fuerte si se les opone una presion proporcionalmente mayor; y en fin que el agua y todos los liquidos pueden sufrir en la má-

quina digestoria de Papino un calor capaz de hacerlos poner candentes; es claro que la nueva atmósfera llegaria á un grado tal de gravedad, que el agua que no se hubiese evaporado hasta entonces, cesaria de hervir, y permaneceria en el estado de liquidez; de suerte que aun en esta suposicion, y qualquiera otra del mismo género, seria limitado el peso de la atmósfera, y no podria exceder de cierto término. Podriamos extender mucho mas estas reflexîones, y exâminar lo que aconteceria á las piedras, á las sales, y á la mayor parte de las sustancias fusibles que componen el globo; pues es fácil entender que ellas se ablandarian, se derretirian y formarian fluidos; pero volvamos á nuestro objeto.

Por el contrario si se hallase la tierra colocada en regiones muy frias; el agua que forma hoy nuestros rios y mares, y probablemente la mayor parte de los fluidos conocidos, se transformaria en montañas sólidas, en rocas muy duras, las quales por el pronto serian diáfanas, homogéneas, y blancas como el cristal de roca; pero mezclándose despues con sustancias de diferente naturaleza, se transformarian en piedras opacas de diversos colores.

En esta suposicion el ayre, ó á lo menos parte de las sustancias aeriformes que le componen, sin duda cesarian de exîstir en el estado de vapores elásticos, por faltarles el calor necesario; y volviendo al estado de liquidez, resultarian nuevos líquidos de que no tenemos ninguna idea.

Estas dos opuestas suposiciones hacen ver claramente: 1º que *solidez*, *liquidez y elasticidad* son tres estados distintos de la misma materia, tres modificaciones particulares, por las quales pueden pasar sucesivamente casi todas las sustancias, y que

dependen únicamente del grado de calor á que estan expuestas, es decir, de la cantidad de calórico que las penetra: 2º que es muy probable que el ayre es un fluido naturalmente en vapor, ó por mejor decir, que nuestra atmósfera es un compuesto de todos los fluidos capaces de exîstir en un estado de vapor y elasticidad constante al grado habitual de calor y de presion que experimentamos: 3º que por consiguiente no seria imposible hallar en nuestra atmósfera sustancias extremamente compactas, y aun metálicas; y que un metal, por exemplo, que fuese algun tanto mas volátil que el azogue se hallaria en este caso.

Sabemos que entre los fluidos conocidos, los unos son susceptibles de mezclarse entre sí en todas proporciones, como se verifica en el agua, y en el alkool ó espíritu de vino; pero hay otros al contrario, como el mercurio, el agua y el aceyte, que no pudiendo contraer entre sí mas que una adherencia momentanea, se separan quando estan mezclados, y se colocan en razon de su gravedad especifica. Lo mismo debe, ó á lo menos puede suceder, á la atmósfera: es posible, y aun probable, que en el principio de las cosas se formáron, y continuan formándose algunos gases que son muy dificiles de mezclarse con el ayre de la atmósfera, y que se separan de ella: si estos gases son mas ligeros, deben congregarse en las regiones elevadas, y formar capas que naden sobre el ayre atmosférico. Los fenómenos que se notan en los meteoros ígneos me hacen creer que exîste en lo alto de la atmósfera una capa de un fluido inflamable, y que en el punto del contacto de estas dos capas de ayre es donde se verifican los fenómenos de la aurora boreal y de los demas meteoros ígneos; pe-

ro me he propuesto aclarar estas ideas en una Memoria que trate particularmente de este objeto.

CAPITULO III.

Analisis del ayre de la atmósfera: su resolucion en dos fluidos elásticos, el uno respirable, y el otro no respirable.

Tal es pues *à priori* la constitucion de nuestra atmósfera : debe estar formada de la reunion de todas las sustancias capaces de subsistir en el estado aeriforme al grado habitual de temperatura y de presion que experimentamos : forman estos fluidos una masa de naturaleza casi homogénea desde la superficie de la tierra hasta la mayor altura á que se ha podido llegar hasta ahora, y que se disminuye su densidad en razon inversa del peso con que está cargada ; pero es posible, como ya lo he dicho, que esta capa primera esté cubierta de otra, ó de otras muchas de fluidos muy diferentes.

Nos queda ahora que determinar el número y naturaleza de los fluidos elásticos que componen esta capa inferior que habitamos, sobre lo qual nos va á ilustrar la experiencia.

La Química moderna ha hecho grandes adelantamientos sobre este punto, y por lo que voy á exponer se manifiesta que el ayre de la atmósfera acaso es la única sustancia de todas las sustancias de que se tenga la analisis mas rigurosa y exâcta.

La Química presenta generalmente dos medios para determinar la naturaleza de las partes constitutivas de un cuerpo, y son la composicion y la

descomposicion. Si combinando, por exemplo, agua con espíritu de vino ó alkool, el resultado de esta mezcla es lo que en el comercio se conoce con el nombre de aguardiente, podemos concluir que el aguardiente es un compuesto de alkool y de agua; pero la misma conseqüencia puede deducirse por via de descomposicion, y en general el Químico no debe quedar satisfecho sino quando haya podido reunir estos dos géneros de pruebas.

Esta ventaja se logra en la analisis del ayre de la atmósfera, pues se le puede descomponer y recomponer. Me limitaré á referir los experimentos mas concluyentes que se han hecho hasta ahora sobre el particular, de los quales apenas habrá alguno que no me llegue á pertenecer, ya por haber sido el primero que los haya executado, ó ya por haberlos repetido con el nuevo objeto de analizar el ayre de la atmósfera.

Tomé un matraz A de cerca de 36 pulgadas cúbicas de capacidad, lámina XI figura 14, que tenia un cuello muy largo B C D E, y de 6 á 7 líneas de diámetro. Lo encorvé, como se ve representado en la lámina IV figura 2, para que colocado en el horno MM NN pudiese dirigirse su extremo E debaxo de la campana F G, puesta en un baño de mercurio RR SS. Eché en este matraz quatro onzas de azogue muy puro, y por medio de un tubo fui chupando ayre de la campana, hasta que el mercurio subió á LL. Señalé esta altura con una tira de papel pegada con engrudo, y observé con toda exâctitud el barómetro y termómetro.

Despues dí fuego al horno MM NN, y le mantuve encendido por espacio de doce dias sin interrupcion con el calor necesario; de manera que

el mercurio estuviese casi al punto de hervir.

El primer dia no sucedió cosa notable: aunque no hervia el azogue, se mantenia en un estado de evaporacion continua: empañaba las paredes interiores de las vasijas con unas gotitas, que al principio eran muy pequeñas, pero que se iban agrandando por grados, y en tomando cierto volúmen, volvian á caer al fondo de la vasija, y se reunian con lo restante del mercurio. El segundo dia empecé á ver nadar sobre la superficie del mercurio unas partículas encarnadas, que se aumentáron en número y volúmen durante quatro ó cinco dias, despues de los quales se quedáron en el mismo estado. Viendo que al cabo de doce dias no hacia ya ningun progreso la calcinacion del mercurio apagué el fuego, y dexé enfriar los vasos. El volúmen del ayre contenido en el matraz, en su cuello y en la parte vacía de la campana, reducido á una presion de 28 pulgadas y á 10 grados del termómetro, era de cerca de 50 pulgadas cúbicas antes de empezar la operacion; pero finalizada esta hallé solamente desde 42 á 43 pulgadas con igual presion y temperatura: luego hubo una diminucion de volúmen de ayre de cerca de la sexta parte. Por otra parte habiendo recogido cuidadosamente las partecillas encarnadas que se habian formado, y separándolas todo lo posible del mercurio líquido con que estaban bañadas, pesáron 45 granos.

Me fue preciso repetir varias veces esta calcinacion del mercurio en vasos cerrados; porque en un solo experimento es dificil conservar el ayre con que se ha operado, y las moléculas encarnadas ó cal de mercurio que se ha formado. Por iguales circunstancias me sucederá muchas veces com-

pre-

prehender en una misma relacion el resultado de dos ó tres experimentos del mismo género.

El ayre que quedó despues de esta operacion, y que por la calcinacion del mercurio se habia reducido á los $\frac{5}{6}$ de su volúmen, ya no era adequado para la respiracion ni para la combustion, pues los animales que le respiraban morian á poco rato, y las luces se apagaban al instante, como si se las metiese en agua.

Los 45 granos de sustancia encarnada que se habian formado durante la operacion, los metí en una retorta de vidrio muy pequeña, á la qual habia adaptado el aparato conveniente para recoger los productos líquidos y aeriformes que se desprendiesen; y habiendo encendido el horno observé que á proporcion que se calentaba la sustancia encarnada, iba subiendo de color; pero quando se acercó la retorta al estado de incandescencia, el volúmen de la sustancia encarnada empezó á disminuirse poco á poco, y al cabo de algunos minutos desapareció enteramente. Al mismo tiempo se condensáron en el pequeño recipiente 41 granos y medio de mercurio, y pasáron á la campana de 7 á 8 pulgadas cúbicas de un fluido élástico, mucho mas propio que el ayre atmosférico para mantener la combustion y respiracion de los animales.

Trasvasada una porcion de este ayre á un tubo de cristal de una pulgada de diámetro, y metiendo en él una vela encendida, daba un resplandor que deslumbraba, y el carbon encendido en vez de quemarse poco á poco, como sucede de ordinario, ardia en este ayre con llama, y con una especie de decrepitacion semejante á la del fósforo, y con una luz tan viva, que apenas podia sufrirla la vista. A este ayre, descubierto casi al mismo tiempo por MM.

Priestley, Schéele y por mí, llamó el primero ayre deflogistado, y el segundo ayre empireal. Yo le llamé al principio ayre eminentemente respirable, y despues le substituí el nombre de ayre vital: no tardarémos en hacer ver lo que debe pensarse de estas denominaciones.

Reflexîonando sobre las circunstancias de este experimento se ve que al calcinarse el mercurio, absorbe la parte saludable y respirable del ayre, ó hablando con mas rigor, la base de esta parte respirable, y que el residuo es una especie de mofeta incapaz de mantener la combustion y respiracion: luego debemos inferir que el ayre de la atmósfera es un compuesto de dos fluidos elásticos de diferente naturaleza, ó por mejor decir, de naturaleza opuesta.

Esta verdad se comprueba volviendo á combinar los dos fluidos elásticos que se han recogido separadamente; esto es, las 42 pulgadas cúbicas de mofeta ó ayre no respirable con las 8 de ayre respirable; pues de esta combinacion resulta un ayre enteramente semejante al de la atmósfera, y casi tan propio para la combustion, calcinacion de los metales, y respiracion de los animales.

Aunque este experimento nos ofrece un medio muy sencillo para recoger separadamente los dos principales fluidos elásticos de que se compone nuestra atmósfera, no nos da ideas exâctas de la proporcion que guardan entre sí.

La afinidad del mercurio con la parte respirable del ayre, ó por mejor decir, con su base, no es bastante poderosa para vencer todos los obstáculos que se oponen á esta combinacion. Estos obstáculos son la adherencia de los dos fluidos constituyentes del ayre de la atmósfera, y la fuerza de

afinidad que une la base del ayre vital al calórico; de modo que concluida la calcinacion del mercurio, ó apurada todo lo posible, en cierta cantidad de ayre respirable, queda aun mezclado con la mofeta algo de ayre respirable, del qual no puede apoderarse el mercurio. Haré ver en adelante que la proporcion del ayre respirable y del no respirable que entran en la composicion de la atmósfera, está en la razon de 27 á 73, á lo menos en los climas que habitamos, y entonces se exâminarán las causas de incertidumbre que hay aun sobre la exâctitud de esta proporcion.

Supuesto que hay descomposicion de ayre en la calcinacion del mercurio, y que la base de la parte respirable se fixa y combina con él, resulta de los principios ya establecidos, que hay en este caso desprendimiento de calórico y de luz, y efectivamente no se puede dudar que haya habido este desprendimiento; pero en el experimento que acabo de citar concurren dos causas para que no se note este efecto: la primera es, que como la calcinacion dura muchos dias, el desprendimiento de calor y de luz, repartido en un intervalo de tiempo tan largo, es infinitamente débil en cada instante en particular; y la segunda, que haciéndose la calcinacion en un horno y con el auxîlio del fuego, el calor que resulta de la calcinacion se confunde con el del horno. Podria añadir tambien que la parte respirable del ayre, ó por mejor decir, su base, al combinarse con el mercurio no abandona todo el calórico, y parte queda unido en la nueva combinacion; pero dexaremos esto para otro lugar mas á propósito, donde se darán las pruebas necesarias.

Este desprendimiento de calor y de luz se pue-

de hacer sensible con facilidad abreviando la descomposicion del ayre: para esto podemos valernos del hierro, el qual tiene mucha mas afinidad que el mercurio con la base de la parte respirable del ayre: es bien conocido el célebre experimento de Mr. Ingenhouz sobre la combustion del hierro: se toma un pedazo de alambre de hierro muy delgado B C lámina IV figura 17, puesto en forma de espiral, y se afianza uno de sus extremos B en un tapon de corcho A del frasco D E F G; y en el otro se pone un pedacito de yesca C: despues se llena el frasco D E F G de ayre despojado enteramente de su parte no respirable, y encendiendo la yesca C, se introduce con prontitud en el frasco el alambre B C, y se tapa como se ve representado en dicha figura.

Luego que llega la yesca al ayre vital empieza á arder con un resplandor que deslumbra: se comunica la inflamacion al hierro, y este arde despidiendo chispas brillantes, que caen al fondo del frasco en forma de globulillos, los quales se ennegrecen á medida que se van enfriando, y conservan algun resto de brillo metálico. El hierro así quemado es mas quebradizo y frágil que el mismo vidrio: se hace polvo con facilidad, bien que aun es atraible al iman; pero menos que lo que era antes de su combustion.

Como no exâminó Ingenhouz lo que sucedia al hierro y al ayre en esta operacion, me ha sido preciso repetirla con algunas variaciones, y con un aparato mas á propósito para corresponder á mis ideas.

Llené pues una campana A lámina IV figura 3, que tenia cerca de tres azumbres de capacidad de ayre puro, ó por otro nombre, de la parte emi-

nentemente respirable del ayre; y por medio de una vasija muy chata trasladé esta campana al baño de mercurio contenido en la cubeta B C, y con un papel de estraza enxugué muy bien la superficie del mercurio, tanto por dentro como por fuera de la campana: en una tacita chata ó platillo de porcelana D puse unas virutas de hierro en espiral, y del modo que juzgué mejor, para que se comunicase por todas partes la combustion: en uno de los extremos de estas virutas puse un pedacito de yesca con un átomo de fósforo, que apenas pesaba $\frac{1}{16}$ de grano, y levantando un poco la campana metí en ella la tacita. No ignoro que en esta operacion se mezcla algo de ayre comun con el de la campana; pero es en tan corta cantidad quando se obra con destreza, que no perjudica al buen éxito del experimento.

Despues de introducida la tacita D debaxo de la campana, se extrae de ella una porcion de ayre, á fin de elevar el mercurio hasta E F, para lo qual se puede usar de un tubo G H I, que se mete por debaxo, poniendo en su extremo un pedacito de papel para que no se llene de mercurio. La práctica enseña el modo de elevar por este medio el mercurio en la campana: si solo se aspirase el ayre con el pulmon, no llegaria á elevarse el mercurio sino como una pulgada ó pulgada y media, quando por la accion de los músculos de la boca se le hace elevar sin fatiga, ó á lo menos sin daño, hasta 6 y 7 pulgadas de alto.

Dispuestas así las cosas se pone hecho ascua un hierro encorvado M N lamina IV figura 14, destinado para este género de experimentos: se mete dentro de la campana sin darle tiempo á que se enfrie, y se le arrima al pedacito de fosforo que hay en

la tacita de porcelana D, el qual se enciende al instante, y su inflamacion se comunica á la yesca, y de esta al hierro. Si estan bien colocadas las virutas, arde todo el hierro hasta el último átomo, esparciendo una luz blanca, brillante, y parecida á la de las estrellas de los fuegos de pólvora chinescos. El mucho calor que resulta en esta operacion derrite el hierro, y cae casi todo en globulillos de diferentes magnitudes dentro de la tacita, y lo restante queda nadando sobre el mercurio.

En el primer instante de la combustion hay un corto aumento en el volúmen del ayre, á causa de la dilatacion ocasionada por el calor; pero no tarda en disminuirse rápidamente: el mercurio sube por la campana, y quando es suficiente la cantidad de hierro, y el ayre es bien puro, se consigue absorberle casi enteramente.

Se debe advertir que á no ser que se quieran hacer experimentos de mucha exâctitud, conviene no quemar mucha cantidad de hierro; pues si se quiere apurar mucho el experimento, y absorber casi todo el ayre, la tacita D, que está nadando sobre el mercurio, se acerca demasiado á la bóveda de la campana, y el calor excesivo junto con el enfriamiento repentino ocasionado por el contacto del mercurio, hace saltar el vidrio. El peso de la columna de mercurio que cae rápidamente luego que se ha hecho alguna hendidura en la campana, ocasiona una ola que hace saltar parte de este fluido fuera del baño. Para evitar estos inconvenientes y lograr el experimento, no debe quemarse mas de ochava y media de hierro en una campana de quatro azumbres de cavidad; la que conviene que sea fuerte, para que resista el peso del mercurio que debe contener.

No se pueden determinar á un mismo tiempo en este experimento el peso que adquiere el hierro, y las alteraciones causadas en el ayre. Para averiguar el aumento del peso del hierro, y su relacion con la absorbencia del ayre, se debe señalar en la campana con un diamante la altura del mercurio antes y despues del experimento: despues se introduce en la campana el tubo G H lámina IV figura 3, tapándole con un papel para que no se llene de mercurio: se pone el dedo pulgar en el extremo G, y levantándole poco á poco, se va restituyendo el ayre: quando el mercurio baxa á su nivel, se levanta muy despacio la campana, y se recogen con cuidado todos los globulillos de hierro que haya fuera y dentro de la tacita, y se pesan. Este hierro se halla en el estado que los antiguos llamaban *etiope marcial*: tiene una especie de brillo metálico: es muy ágrio, muy friable, y se hace polvo con el martillo ó en el almirez: si el experimento se ha hecho con cuidado 100 granos de hierro dan de 135 á 136 de etiope; de modo que puede contarse desde luego á lo menos con 35 libras de aumento por quintal.

Si este experimento se hace con toda la posible exâctitud, se hallará que la diminucion del peso del ayre corresponde exâctamente al aumento del hierro; de modo que si se quemáron 100 granos de hierro, y su aumento es de 35, la diminucion del volúmen del ayre es con bastante exâctitud de 70 pulgadas cúbicas, á razon de pulgada cúbica por medio grano: se verá en lo restante de aquellas Memorias, que el peso de media pulgada cúbica de ayre vital corresponde con bastante exâctitud á medio grano.

Repetiré de nuevo, y por última vez, que en

todos los experimentos de este género se debe cuidar el reducir el volúmen del ayre al principio y fin del experimento, al que se obtendria á los 10 grados del termómetro, y á una presion de 28 pulgadas: al fin de esta obra explicaré con alguna extension el método de hacer estas correcciones.

Si se intenta exâminar la calidad del ayre que queda en la campana, se varía algo el experimento. Hecha la combustion, y estando ya bien frios los vasos, se saca todo el hierro y la tacita, metiendo la mano debaxo de la campana al traves del mercurio: despues se introduce en ella algo de potasa ú otro qualquiera álkali cáustico disuelto en agua, sulfureto de potasa, ú otra sustancia que se juzgue á propósito, para exâminar la accion que exercen sobre el ayre. En habiendo dado á conocer la naturaleza de estas varias sustancias, de las que por ahora no se habla aquí sino por incidencia, volveré á tratar de estos medios de analizar el ayre. Ultimamente se introduce en la misma campana el agua necesaria para desalojar de ella todo el mercurio, y por medio de un platillo ó taza muy chata, se la traslada al aparato pneumatico-químico regular de agua, en donde se trabaja con mas amplitud y facilidad.

Quando se ha empleado un hierro muy dulce y puro, y la porcion de ayre respirable en que se ha efectuado la combustion está exênta de toda mezcla de ayre no respirable, el ayre que queda despues de la combustion se encuentra tan puro como lo era al principio; pero con dificultad se hallará hierro que no tenga alguna corta porcion de materia carbonosa, y particularmente el azero que siempre contiene carbon. Tambien es muy dificil obte-

ner el ayre respirable perfectamente puro, por encontrarse por lo regular mezclado con una corta cantidad de la parte no respirable; pero esta especie de mofeta en nada altera el resultado del experimento, pues se halla al fin de él en la misma cantidad que al principio.

Tengo dicho que hay dos modos de determinar la naturaleza de las partes constitutivas del ayre atmosférico, que son por via de la descomposicion, y por via de la composicion. Ambos se han verificado en la calcinacion del mercurio, pues luego de haberse apoderado este metal de la base del ayre respirable, se la hemos vuelto á restituir para volver á formar un ayre en todo semejante al atmosférico. Esta composicion del ayre se puede lograr tambien tomando de los diferentes reynos los materiales que deben formarla.

Veremos en adelante que quando se disuelven materias animales en el ácido nitrico, se desprende gran porcion de un ayre que apaga las luces, es nocivo á los animales, y enteramente semejante á la parte no respirable del ayre de la atmósfera. Si con 73 partes de este fluido elástico se mezclan 27 de ayre eminentemente respirable extraido del mercurio, reduciéndole á cal encarnada por la calcinacion, se forma un fluido elástico perfectamente semejante, y con todas las propiedades del de la atmósfera.

Hay otros muchos medios para separar la parte respirable del ayre de la parte no respirable; pero no puedo exponerlos sin traer aquí nociones, que atendido el órden como se adquieren los conocimientos, pertenecen á los capitulos siguientes; ademas de que los experimentos citados son suficientes para un Tratado Elemental, en el qual se

debe atender mas á la eleccion que al número de pruebas.

Concluyo este artículo indicando una propiedad que tiene el ayre de la atmósfera, y generalmente todos los fluidos elásticos ó gases que conocemos, y es la de disolver el agua. Segun los experimentos de Saussure, un pie cúbico de ayre atmosférico puede disolver 12 granos de agua; y aunque otros fluidos elásticos, como el ácido carbonico, parece que pueden disolver mayor porcion, no se han hecho todavia experimentos exâctos para determinar la cantidad. Esta agua que tienen en disolucion los fluidos elásticos aeriformes, ocasiona en los experimentos algunos fenómenos particulares dignos de la mayor atencion, y que han hecho incurrir á los Químicos en grandes errores.

CAPITULO IV.

Nomenclatura de las diferentes partes constitutivas del ayre de la atmósfera.

Me he visto precisado hasta ahora á valerme de perífrases para indicar la naturaleza de las diferentes sustancias que componen nuestra atmósfera, adoptando provisionalmente las expresiones de *parte respirable*, *parte no respirable del ayre*; pero los puntos que voy á tratar exîgen que, despues de haber procurado dar ideas sencillas de las varias sustancias que entran en la composicion del ayre de la atmósfera, lleve un rumbo mas rápido, y las explique igualmente con palabras sencillas.

Hallándose la temperatura del planeta que habitamos muy próxîma al grado en que el agua pasa del estado líquido al sólido, é inversamente del

sólido al líquido; y verificándose continuamente este fenómeno á nuestra vista, no es de admirar que en todas las lenguas, á lo menos en los climas en donde se experimenta alguna especie de invierno, se haya dado un nombre particular al agua reducida al estado sólido por la falta de calórico.

Pero no debia suceder lo mismo con el agua reducida á vapor por una mayor ó menor adicion de calórico. Los que no han hecho un estudio particular de estos objetos, ignoran tambien que á un grado poco superior al del agua hirviendo se transforma el agua en un fluido elástico aeriforme, y que como todos los gases, es susceptible de poderse recoger y guardar en vasijas, y de conservar su forma de gas, mientras se experimente una temperatura superior á 80 grados, y que la presion atmosférica sea igual á la de una columna de mercurio de 28 pulgadas de altura.

Y como no se ha percibido este fenómeno por el comun de las gentes, no se ha dado nombre particular en ninguna lengua al agua que se halla en este estado: lo mismo ha sucedido con todos los fluidos, y en general con todas las sustancias que no son susceptibles de convertirse en vapor al grado habitual de temperatura y de presion en que vivimos.

Por la misma causa no se ha dado nombres á la mayor parte de los fluidos aeriformes en el estado líquido ó concreto: ignorabase que estos fluidos fuesen el resultado de la combinacion de una base con el calórico; y como nunca se les habia visto, ni en el estado líquido, ni el sólido, era desconocida su exîstencia baxo esta forma hasta de los mismos Físicos.

Hemos creido que no debiamos variar unos nombres recibidos, y consagrados en la sociedad por un uso antiguo: y así hemos dexado á las palabras *agua y yelo* su vulgar significacion, expresando igualmente con la palabra *ayre* la coleccion de los fluidos elásticos que componen nuestra atmósfera; pero no lo hemos juzgado así respecto á otras denominaciones muy modernas, propuestas nuevamente por los Físicos.

Hemos pensado que debiamos desecharlas, y substituir otras que no fuesen tan fáciles de inducir á error; y aun quando nos hayamos determinado á adoptarlas, no hemos tenido dificultad en modificarlas, y aplicarles ideas mas precisas y limitadas.

Las palabras nuevas las hemos sacado principalmente del Griego, procurando que su etimología diese idea de las cosas que nos proponiamos expresar, y sujetándonos particularmente á no admitir sino voces cortas, y con las quales se pudiesen formar adjetivos y verbos.

Siguiendo estos principios, y el exemplo de Mr. Macquer, hemos conservado el nombre de *gas*, usado por Vanhelmont para la clase numerosa de los fluidos elásticos aeriformes, á excepcion del ayre de la atmósfera.

Por consiguiente la palabra *gas* es para nosotros un nombre génerico, que expresa el último grado de saturacion de qualquiera sustancia por el calórico, y la expresion de una modificacion de los cuerpos. Para explicar despues cada uno de estos gases le hemos dado un epiteto tomandole del nombre de su base; y así llamamos gas aquoso al agua combinada con el calórico, y en el estado de fluido elástico aeriforme; gas etéreo á la combinacion del éter con el calórico; gas alkoólico á la del espí-

ritu de vino con el calórico: tendremos igualmente gas ácido muriático, gas amoniacal, y otros varios que se indicarán quando se trate de dar nombres á las bases.

Hemos visto que el ayre de la atmósfera se compone principalmente de dos fluidos aeriformes ó gases: uno respirable, en que pueden vivir los animales, calcinarse los metales, y arder los cuerpos combustibles; y otro con propiedades del todo opuestas, como el no poderse respirar por los animales, ni mantenerse la combustion &c. A la base de la parte respirable del ayre le hemos dado el nombre de *oxîgeno*, derivándole de dos palabras griegas οξυς, ácido, y γεινομας, yo engendro; porque en efecto una de las propiedades mas generales de esta base es formar ácidos, combinándose con la mayor parte de las sustancias. Llamarémos pues gas oxîgeno la reunion de esta base con el calórico: su peso en este estado es con bastante exâctitud de medio grano ponderal por cada pulgada cúbica, ó de onza y media por cada pie cúbico, suponiéndolo todo á los 10 grados del termómetro, y á 28 pulgadas del barómetro.

Como no estan hasta ahora bien conocidas las propiedades químicas de las partes no respirables del ayre de la atmósfera, nos hemos contentado con deducir el nombre de su base de la propiedad que tiene este gas de quitar la vida á los animales que le respiran; y así le llamamos azoe compuesto de la α privativa de los Griegos, y de ζωη, que significa *vida*; y será gas azoe la parte no respirable del ayre: el pie cúbico de este gas pesa una onza, dos ochavas, y 48 granos, ó bien 0,4444 de grano la pulgada cúbica.

No dexamos de conocer que esta voz parecerá

algo extraordinaria; pero lo mismo sucede con todas las nuevas hasta que nos familiarizamos con ellas por el uso; fuera de que por mucho tiempo hemos procurado buscar otro nombre, sin que nos haya sido posible encontrarle. Quisimos llamarle gas alkaligeno, porque está probado, como se verá despues por los experimentos de Berthollet, que este gas entra en la composicion del álkali volátil ó álkali amoniacal; pero como no tenemos por otra parte ninguna prueba que sea uno de los principios constitutivos de los demas álkalis, y sabemos por otro lado que entra igualmente en la combinacion del ácido nitrico, y por consiguiente habria la misma razon para llamarle principio nitrógeno, y como no hemos querido admitir un nombre que llevaba consigo una idea sistemática; hemos creido acertar adoptando el nombre de *azoe*, *y de gas azoe*, que no expresa sino un hecho, ó por mejor decir una propiedad, que es la de quitar la vida á los animales que le respiran.

Seria anticipar nociones reservadas para los artículos siguientes el extenderme mas en la nomenclatura de las varias especies de gases: me basta haber dado aquí no la denominacion de todos, pero sí el método de nombrarlos. El mérito de la nomenclatura que hemos adoptado consiste principalmente en que nombrada la sustancia simple, se deduce necesariamente de esta primera palabra el nombre de todos sus compuestos.

CAPITULO V.

De la descomposicion del gas oxîgeno por el azufre, fósforo y carbon; y de la formacion de los ácidos en general.

Uno de los principios que nunca se deben perder de vista en el arte de hacer experimentos, es el de simplificarlos todo lo posible, y evitar todas las cincunstancias que puedan complicar sus efectos. No nos serviremos pues del ayre atmosférico en los experimentos de que se tratará en este capítulo, por no ser una sustancia simple; pues aunque el gas azoe, que es una de las partes constitutivas de este ayre, parece que es puramente pasivo en las calcinaciones y combustiones, sin embargo no dexa de atrasarlas, y en algunas circunstancias acaso podrá alterar sus resultados, me ha parecido preciso quitar esta causa de incertidumbre.

El resultado pues de los experimentos que paso á exponer, es el que he obtenido haciendo la combustion en el ayre vital ó gas oxîgeno puro; y solamente notaré las variaciones que ocurren quando el gas oxîgeno está mezclado con diferentes porciones de gas azoe.

Tomé una campana de cristal A lám. IV fig. 3, de dos y media á tres azumbres de capacidad, y la llené de gas oxîgeno en el baño de agua, de donde la trasladé al baño de mercurio, tapando su boca con un platillo de cristal. Sequé bien despues la superficie del mercurio, y metí en la campana A 61 un granos y $\frac{1}{4}$ de fósforo de Kunkel divididos en dos tacitas de porcelana, semejantes á la que se ve representada en D fig. 3; y para encen-

der cada una de por sí, y que no se comunicase la inflamacion de una á otra, cubrí una de ellas con una laminita de cristal. Hecho esto elevé el mercurio en la campana hasta la altura E F, chupando con un tubo de vidrio G H I, que introducí por debaxo de la campana, tapando su extremo I con un pedacito de papel, para que no se llenase de azogue al atravesar por él: despues con un hierro encorvado hecho ascua, representado en la fig. 16, encendí sucesivamente el fósforo de las dos tacitas, empezando por la que estaba descubierta.

La combustion se hizo con grande rapidez, despidiendo una llama brillante, y una cantidad considerable de calor y de luz. Hubo en el primer momento una dilatacion considerable del gas oxîgeno ocasionada por el calor; pero muy pronto subió el mercurio sobre su primer nivel, y hubo una absorcion considerable: y al mismo tiempo toda la parte interior de la campana se empañó de copos ó flecos blancos ligeros, que no eran otra cosa que ácido fosfórico concreto.

La cantidad de gas oxîgeno, que al principio del experimento era de 162 pulgadas cúbicas, despues de hechas todas las correcciones, se halló reducida á 23 pulgadas y $\frac{1}{4}$: de modo que absorbiéron 138 pulgadas y $\frac{3}{4}$ de oxîgeno, ó 69,375 de grano.

No se llegó á quemar todo el fósforo, y lavado lo que quedó en la tacita para separarlo del ácido se halló que pesaba despues de seco 16 granos y $\frac{1}{4}$; de suerte que la cantidad quemada de fósforo ascendia á 45 granos con corta diferencia. Digo con corta diferencia, porque no seria extraño hubiese habido uno ó dos granos de error en el peso del fósforo que quedó despues de la combustion.

Tenemos pues que 45 granos de fósforo se han combinado en esta operacion con 69,375 de oxígeno; y como por los poros de la campana no ha podido introducirse ninguna cosa pesada, se puede concluir, que el peso de la sustancia resultante, sea la que fuese, y que se reunió en copos blancos, debe ser igual al peso del oxígeno y del fósforo, esto es, á 114,375 de grano. Pronto se verá que estos flecos ó copos blancos no son otra cosa que un ácido concreto. Reduciendo ahora estas cantidades á un quintal, se ve que son necesarias 154 libras de oxígeno para suturar 100 libras de fósforo, y que de ello resultan 254 libras de copos ó flecos blancos, ó de ácido fosfórico concreto.

Este experimento prueba evidentemente que á cierto grado de calor el oxígeno tiene mas afinidad con el fósforo que con el calórico, y por consiguiente que el fósforo descompone al gas oxígeno, apoderándose de su base; y que el calórico poniéndose entonces en libertad, se escapa y disipa para repartirse entre los cuerpos circunvecinos.

Por concluyente que fuese este experimento, todavia no era bastante exácto; y con efecto en el aparato que he empleado, y acabo de describir, no es posible verificar el peso de los flecos blancos, ó del ácido concreto que se ha formado, y únicamente puede sacarse por medio del cálculo, suponiéndole igual á la suma del peso del oxígeno y del fósforo; pero por mas evidente que sea esta conclusion, jamas es permitido en Física y Química suponer aquello que puede apreciarse por experimentos directos; por cuyo motivo me ha parecido conveniente repetir el experimento mas en grande, y con otro aparato distinto.

Escogí un recipiente grande de cristal A lám. IV fig. 4, cuya boca E F tenia tres pulgadas de diámetro: cerraba esta boca una lámina ó disco de cristal ajustada ó pulimentada con esmeril, la qual estaba taladrada por dos partes para dar paso á los tubos yyy, xxx.

Antes de cerrar el recipiente metí en él la tacita ó platillo de china D con 150 granos de fósforo, y la puse sobre un pedestalito B C: despues de lo qual tapé el recipiente con el disco de cristal, enlodándole con lodo bituminoso, y poniendo encima unas tiras de lienzo empapadas de cal y clara de huevo: luego que estuvo bien seco este lodo suspendí todo el aparato del brazo de un peso, y estimé su peso con la diferencia de un grano ó de grano y medio. Hice el vacío del recipiente por medio de una máquina pneumática pequeña ajustada al tubo xxx, y abriendo despues la llave del tubo yyy, introduxe gas oxîgeno en el recipiente. Es de advertir que este experimento se hace con facilidad, y sobre todo con mucha exâctitud, por medio de la máquina hydro-pneumática, cuya descripcion dimos Mr. Meusnier y yo en las Memorias de la Academia de 1782 pag. 466, y de la que se dará una explicacion en la última parte de esta obra: con este instrumento, que ha corregido y adicionado notablemente el citado Mr. Meusnier, se puede conocer exâctamente la cantidad de oxîgeno introducido en el recipiente, y la que se ha comunicado durante la operacion.

Luego que todo se hallaba dispuesto en esta forma, encendí el fósforo con un espejo ustorio. La combustion fue extremamente rápida, acompañada de mucha llama y calor: segun se efectuaba la combustion, se iba formando una gran porcion de

copos ó flecos blancos, que se pegaban á lo interior de la vasija, y á poco rato la empañáron enteramente. Era tal la abundancia de los vapores, que aunque continuamente entraba nuevo gas oxîgeno para mantener la combustion, el fósforo se apagó á breve rato. Despues que estaba bien frio el aparato me cercioré de la cantidad que se habia gastado de oxígeno, y del peso del recipiente antes de abrirle: despues abrí el recipiente, y saqué la corta cantidad de fósforo que habia quedado sin quemarse en la taza ó platillo, y tenia un color amarillo de ocre. Le lavé, sequé y pesé para deducirle del peso total del fósforo empleado en el experimento. Es claro que con estas precauciones me era fácil averiguar: primero, el peso del fósforo quemado: segundo, el de los flecos blancos obtenidos por la combustion; y tercero, el del gas oxîgeno que se combinó con el fósforo. Este experimento medió con corta diferencia los mismos resultados que el precedente: al quemarse el fósforo absorbe igualmente algo mas que vez y media de su peso de oxîgeno; y llegué á cerciorarme que el peso de la nueva sustancia era igual á la suma del fósforo quemado y del oxîgeno absorvido, lo que desde luego podia deducirse *à priori*, como tengo ya notado.

Si es puro el gas oxîgeno que se emplea en este experimento, el residuo será tambien gas oxîgeno puro; lo que prueba que no se desprende nada que pueda alterar la pureza del ayre, y que su accion consiste en despojar al calórico de su base; esto es, del oxígeno que le está unido.

Tengo ya dicho que si se quemaba qualquiera sustancia combustible dentro de una esfera hueca de yelo, ó en otro aparato construido baxo los mismos principios, la cantidad del yelo der-

retida durante la combustion seria una medida exâcta de la cantidad del calórico desprendido, sobre cuyo punto se puede consultar la Memoria que presentamos á la Academia Mr. de la Place y yo en 1780 pag. 355. Y habiendo hecho este experimento con una libra de fósforo, hemos averiguado que durante la combustion se derretian mas de 100 libras de yelo.

La combustion del fósforo se consigue igualmente en el ayre de la atmósfera, con la diferencia de que no es tan rápida, por impedirlo la gran cantidad de gas azoe que se halla mezclado con el gas oxígeno, y que solamente se absorbe á lo mas la quinta parte del ayre; porque haciéndose la combustion únicamente á expensas del gas oxîgeno, llega á ser tal la proporcion del gas azoe hácia el fin de la operacion, que ya no puede continuar la combustion.

La combustion del fósforo hecha en el ayre comun en la misma forma que en el gas oxîgeno produce, como lo tengo ya dicho, una sustancia blanca, esponjosa, muy ligera, y adquiere enteramente nuevas propiedades: de insoluble que era en el agua, no tan solamente se hace soluble, sino que atrae la humedad del ayre con mucha rapidez: se resuelve en un licor mucho mas denso que el agua, y de una gravedad especifica mucho mayor: antes de su combustion casi es insípido; pero su union con el oxîgeno toma un gusto agrio, y picante en extremo: en fin pasa de la clase de las sustancias combustibles á la de las incombustibles, y se convierte en lo que llamamos un ácido.

Esta conversion de una sustancia combustible en ácido por la adicion del oxîgeno, es una propiedad comun á un gran número de cuerpos, como

no tardaremos en manifestarlo: supuesto lo qual debemos indicar conforme á la buena lógica baxo un nombre comun todas las operaciones que presentan resultados análogos, por ser este el único medio de simplificar el estudio de las ciencias; pues seria imposible retener todos los detalles, si no se procurase clasificarlos: en conseqüencia llamaremos *oxígenacion* la conversion del fósforo en un ácido, y generalmente hablando la combinacion de qualquiera cuerpo combustible con el oxígeno.

Igualmente adoptarémos la expresion de *oxígenar*; y diremos que oxígenar el fósforo es convertirle en un ácido.

El azufre es tambien un cuerpo combustible; es decir, un cuerpo que tiene la propiedad de descomponer el ayre, y de quitar el oxígeno al calórico. Puede comprobarse esto haciendo experimentos enteramente semejantes á los que acabo de exponer acerca del fósforo; pero con la advertencia que obrando del mismo modo con el azufre, no se pueden obtener resultados tan exâctos como con el fósforo; porque el ácido que se forma por la combustion del azufre es dificil de condensarse; y por otra parte el azufre se quema con mucha dificultad, y es susceptible de disolverse en los diferentes gases; pero lo que puedo afirmar por mis experimentos es, que durante la combustion del azufre hay absorcion de ayre; que el ácido que se forma es mucho mas pesado que lo era el azufre; que su peso es igual al peso del azufre y al del oxígeno absorbido; y en fin que este ácido es pesado, incombustible, susceptible de combinarse con el agua en todas proporciones, no quedándome otra duda sino en quanto á la cantidad de azufre y de oxígeno que constituye este ácido.

El carbon, que por todas circunstancias hemos tenido hasta ahora por una sustancia simple y combustible, tiene tambien la propiedad de descomponer el gas oxîgeno, y quitar su base al calórico; pero el ácido que resulta de esta combustion no se condensa al grado de presion y de temperatura en que vivimos, sino que permanece en el estado de gas, y se necesita gran cantidad de agua para absorberle. Por lo demas este ácido tiene todas las propiedades comunes á los demas, bien que en un grado mas débil, y se une como ellos con todas las bases susceptibles de formar sales neutras.

La combustion del carbon se puede executar, como la del fósforo, baxo una campana de vidrio A lám. IV fig. 3, llena de gas oxîgeno, y colocada boca abaxo sobre azogue; pero como no basta para encenderle el calor de un hierro hecho ascua, se pone sobre el carbon un pedacito de yesca con un átomo de fósforo: este se enciende con facilidad con el calor del hierro ardiendo, la inflamacion se comunica despues á la yesca, y luego al carbon.

Este experimento se halla descrito circunstanciadamente en las Memorias de la Academia de 1781 pag. 448, donde se verá que son necesarias 72 partes ponderales de oxîgeno para saturar 28 de carbon, y que el peso del ácido aeriforme que resulta, es igual exâctamente al peso del carbon y al del oxîgeno que concurriéron á su formacion. A este ácido aeriforme llamáron ayre fixo, ó ayre fixado los primeros Químicos que le descubriéron, ignorando en aquellos tiempos si era un ayre semejante al de la atmósfera, ú otro fluido elástico viciado y deteriorado por la combustion; pero su-

puesto que ya no queda duda de que esta sustancia es un ácido, y que se forma como todos los demas por la oxîgenacion de una base, es claro que ya no le conviene el nombre del ayre fixo.

Mr. de la Place y yo, habiendo quemado carbon en un aparato á propósito para determinar la cantidad desprendida de calórico, hallamos que por cada libra de carbon quemado se derretian 96 libras y 6 onzas de yelo; en esta operacion 2 libras, 9 onzas, una ochava, y 10 granos de oxîgeno se combinan con el carbon, y se forman 3 libras, 9 onzas, una ochava, y diez granos de gas ácido; y pesando cada pulgada cúbica de este gas da 0,695 de grano, y resulta que el volúmen total del gas ácido formado por la combustion de una libra de carbon es el de 34242 pulgadas cúbicas.

Podria aumentar los exemplos, y hacer ver por una serie numerosa de hechos, que la formacion de los ácidos es efecto de la oxîgenacion de una sustancia qualquiera; pero como me he propuesto no pasar sino de lo conocido á lo desconocido, no presentando al lector sino exemplos tomados de las cosas que se le tienen ya explicadas, no me es permitido exponer aquí otros resultados; ademas de que los tres exemplos citados bastan para dar una idea clara y precisa del modo cómo se forman dichos ácidos. Se ve que el oxîgeno es un principio comun á todos ellos, y el que constituye su propiedad ácida, y que se diferencian unos de otros por la naturaleza de la sustancia acidificada, de modo que en todo ácido se debe distinguir la base acidificable, á la qual Morveau ha dado el nombre de radical, y el principio acidificante, esto es, el oxîgeno.

CAPITULO VI.

De la nomenclatura de los ácidos en general, y particularmente de los que se extraen del salitre y de la sal marina.

Siguiendo los principios colocados en el capítulo anterior es muy fácil establecer una nomenclatura metódica para los ácidos. La palabra ácido será el nombre genérico, y cada uno de ellos se distinguirá despues en la lengua, como lo está en la naturaleza, por el nombre de su base ó de su radical. Por manera que llamaremos ácidos en general á los resultados de la combustion ú oxigenacion del fósforo, del azufre y del carbon: llamando ácido fosfórico al primero, ácido sulfúrico al segundo, y ácido carbónico al tercero. Del mismo modo nos valdremos, siempre que podamos, del nombre de la base para denotar cada ácido en particular.

Pero la oxîgenacion de los cuerpos combustibles, y de una parte de las sustancias que se transforman en ácidos, ofrece una circunstancia digna de atencion, y es que son susceptibles de diferentes grados de saturacion; y los ácidos que resultan, aunque formados de unas dos mismas sustancias, tienen propiedades muy distintas, que dependen de la diferencia de proporcion. Esta variedad se manifiesta en el ácido fosfórico, y aun mejor en el susfúrico: si el azufre se halla combinado con poco oxîgeno, resulta un ácido volátil, de un olor penetrante, y con propiedades del todo particulares.

Con mayor proporcion de oxigeno se convierte en un ácido fixo, pesado y sin olor, el qual da en

sus combinaciones productos muy diversos del primero. Por esta razon se creeria defectuoso nuestro método de nomenclatura, pues pareceria dificil derivar del nombre de la base acidificable dos denominaciones que expresasen sin circunloquios ni perífrases los dos grados de saturacion; pero la reflexîon, y aun acaso mejor la necesidad, nos ha abierto camino para expresar estas variedades de los ácidos, variando únicamente sus terminaciones; y así como Stahl habia llamado ya ácido sulfuroso al ácido volátil del azufre, conservándole nosotros este mismo nombre, llamarémos sulfúrico al ácido del azufre saturado completamente de oxîgeno. Valiéndonos pues de esta nueva lengua diremos que quando se combina el azufre con el oxîgeno, puede recibir dos grados de saturacion: el primero constituye el ácido sulfuroso, que es penetrante y volátil; y el segundo el ácido sulfúrico, que es sin olor y fixo: adoptando esta misma variedad en las terminaciones para todos los ácidos que presenten diferentes grados de saturacion, tendremos un ácido fosforoso y un ácido fosfórico, un ácido acetoso y un ácido acético; y así de los demas.

Toda esta parte de la Química seria sumamente sencilla, y la nomenclatura de los ácidos no seria nada embarazosa, si al tiempo en que se descubrió cada uno de ellos se hubiese conocido su radical ó base acidificable. Por exemplo, el ácido fosfórico no se descubrió sino despues del fósforo, y el nombre que se le ha dado ha sido análogo al de la base acidificable de que está formado; pero al contrario quando se ha descubierto el ácido antes que su base, ó por mejor decir, quando en la época en que se descubrió el ácido no se co-

nocia qual era su base acidificable, se diéron al ácido y á la base unos nombres que no tenian relacion entre sí, y se ha cargado la memoria no solamente con voces inútiles, sino que tambien se han infundido en el espíritu de los principiantes, y aun en el de los Químicos consumados, ideas falsas, que solo pueden borrar el tiempo y la reflexion.

Citarémos, por exemplo, el ácido del azufre: este ácido se extraia del vitriolo de hierro en la primera edad de la Química; y derivando su nombre del de la base de donde se extraia, le llamáron ácido vitriólico: entonces se ignoraba que este ácido era el mismo que el que se obtenia por la combustion del azufre.

Lo mismo sucede con el ácido aeriforme, llamado en su orígen ayre fixo: como se ignoraba que este ácido era el producto de la combinacion del carbono con el oxígeno, resultó de aquí el darle una infinidad de denominaciones, sin que en ninguna de ellas se nos diese ideas exâctas de su constitucion. No hemos hallado ninguna dificultad en corregir y modificar la lengua antigua respecto á estos ácidos, pues no hemos hecho mas que mudar el nombre de ácido vitriólico en el de ácido sulfúrico, y el de ayre fixo en el de ácido carbónico; pero no hemos podido seguir el mismo plan respecto á otros ácidos cuya base no conocemos. En este caso nos ha sido forzoso tomar un camino inverso, esto es, en vez de deducir el nombre del ácido del de su base, hemos dado nombre á la base derivado de la denominacion del ácido, como sucede con el ácido que se extrae de la sal marina ó de la sal comun. Para obtener este ácido basta echar ácido sulfúrico sobre la sal marina: al instante se verifica una viva efervescencia, se le-

vantan vapores blancos de un olor muy penetrante, y calentando un poco la mezcla, se desprende todo el ácido. Como está naturalmente en el estado de gas al grado de temperatura y de presion en que vivimos, son necesarias algunas precauciones para retenerle. El aparato mas cómodo y sencillo para los experimentos en pequeño consiste en una retorta pequeña G lám. V fig. 5, en la que se introduce sal marina bien seca: se vierte encima ácido sulfúrico concentrado, é inmediatamente se coloca el pico de la retorta debaxo de unas campanas de cristal A de la misma figura, que estarán llenas de mercurio; y á medida que se desprende el gas ácido, pasa á la campana, y desaloja el mercurio: quando se minora el desprendimiento, se calienta un poco la mezcla, y se aumenta el fuego hasta que no salga nada de gas. Este ácido tiene una grande tendencia con el agua, y esta le absorbe en una enorme cantidad. Para cerciorarse de esto basta introducir un poco de agua en la campana que le contiene; y en un instante el ácido se combina con ella, y desaparece enteramente. De esta circunstancia se saca partido en los laboratorios y en las artes, para obtener este ácido en el estado líquido: para cuyo efecto se valen del aparato representado en la lám. IV fig. 1. Se compone primero de una retorta A, en la que se echa la sal marina, y sobre ella el ácido sulfúrico por el túbulo H: 2º de un recipiente E para recoger la corta cantidad de líquido que se desprende: 3º de una fila de frascos de á dos cuellos L L L L, en los que se echa agua hasta la mitad, á fin de que se absorba en ella el gas ácido que se desprende durante la destilacion. Este aparato se hallará descrito con mas extension en la tercera parte de esta obra.

Aunque no se ha llegado á componer ni descomponer el ácido que se extrae de la sal marina, no podemos dudar que esté formado, como todos los demas, de la reunion de la base acidificable con el oxîgeno. A esta base desconocida hemos llamado *base muriática*, *radical muriático*, derivando este nombre, como lo hiciéron Bergman y Morveau, de la palabra latina *muria*, aplicada antiguamente á la sal marina: así sin que podamos determinar exâctamente la composicion del ácido muriático, denotaremos con esta denominacion un ácido volátil, que se presenta naturalmente en forma de gas al grado de calor y de presion en que nos hallamos: que se combina muy fácilmente con el agua, y en muy grande cantidad, y que su radical tiene en fin tanta union con el oxîgeno, que hasta ahora no conocemos ningun medio para separarlos.

Si algun dia se descubre la naturaleza del radical muriático, será necesario mudar entonces su denominacion, dándole un nombre análogo al de su base cuya naturaleza se haya averiguado.

El ácido muriático ofrece tambien una circunstancia muy notable: á imitacion del ácido del azufre, y de otros muchos ácidos, es susceptible de varios grados de oxîgenacion; pero el exceso de oxîgeno produce en él un efecto enteramente contrario al que produce en el ácido del azufre. El primer grado de oxîgenacion transforma el azufre en un gas ácido volátil, muy poco miscible con el agua: y es el que denotamos, segun Stahl, con el nombre de ácido sulfuroso. Una dosis mayor de oxîgeno le convierte en ácido sulfúrico, esto es, en un ácido que presenta qualidades ácidas mas señaladas; es mucho mas fixo, incapaz de exîstir

en estado de gas, á no ser en una temperatura muy alta, sin olor, y se mezcla con el agua en muy grande cantidad. Lo contrario sucede en el ácido muriático: la adicion del oxîgeno le hace mas volátil, de un olor mas penetrante y menos miscible con el agua, disminuyéndose sus qualidades ácidas. Al principio pensamos expresar estos dos grados de saturacion, como lo habiamos hecho respecto al ácido del azufre, esto es, variando las terminaciones; de modo que llamariamos ácido *muriatoso* al ácido menos saturado de oxîgeno, y ácido *muriático* al que estaba mas saturado; pero hemos creido que un ácido que presentaba resultados particulares, y de lo qual no se conocia ningun otro exemplar en la Química, pedia una excepcion, por lo que determinamos llamarle ácido muriático oxîgenado.

Hay otro ácido que nos contentarémos con definir, como lo hemos hecho con el ácido muriático, aunque su base es mas conocida, y es el que los Químicos han expresado hasta aquí con el nombre de ácido nitroso. Este ácido se extrae del nitro ó salitre por unos procederes análogos á los que se emplean para obtener el ácido muriático: se le separa igualmente de su base por medio del ácido sulfúrico, usando del mismo aparato representado en la lámina IV figura 1. Segun va saliendo el ácido, le absorbe el agua de los frascos LLLL, el qual primeramente aparece verde, despues azul, y luego amarillo, segun su grado de concentracion. Durante esta operacion se desprende una gran cantidad de gas oxîgeno mezclado con un poco de gas azoe.

El ácido que se extrae así del salitre, se compone, como todos los demas, de oxîgeno unido á

una base acidificable, y aun es el primero en que se haya bien demostrado la existencia del oxîgeno. Los dos principios que le constituyen tienen poca union entre sí, y se los separa fácilmente presentando al oxîgeno una sustancia con la qual tenga mas afinidad que la que tiene con la base acidificable constitutiva del ácido del nitro. Por medio de experimentos de esta naturaleza se ha llegado á averiguar que el azoe ó base de la mofeta entraba en su composicion, y que era su base acidificable; por manera que el azoe es verdaderamente el radical nítrico, ó el ácido del nitro es un verdadero ácido azoético.

Es claro que para ir consiguientes con los principios que hemos establecido, deberiamos haber adoptado alguna de estas dos expresiones; pero no lo hemos executado por parecernos dificil variar el nombre de nitro ó de salitre, adoptado generalmente en las artes, en la sociedad y en la Química; y por creer que no debiamos dar al azoe el nombre de radical nítrico, siendo tambien la base del álkali volátil ó álkali amoniacal, como lo ha descubierto Berthollet. Continuarémos pues dando el nombre de azoe á la base de la parte no respirable del ayre de la atmósfera, que al mismo tiempo es el radical nítrico, y el radical amoniacal; y conservarémos igualmente el nombre de nitroso, y nítrico al ácido extraido del nitro ó salitre. Muchos Químicos de gran nota han desaprobado esta condescendencia con las antiguas denominaciones, y preferirian que hubiesemos dirigido únicamente nuestros esfuerzos hácia la perfeccion de la nomenclatura, reedificando el edificio de la lengua química desde sus cimientos, sin detenernos en los usos antiguos, cuya memoria iria

borrando el tiempo insensiblemente: de este modo nos hemos visto expuestos al mismo tiempo á la crítica y reconvenciones de los dos partidos opuestos.

El ácido del nitro puede presentarse en muchos estados, á causa del grado de oxîgenacion que ha experimentado; esto es, segun la proporcion de azoe y de oxîgeno que entran en su composicion. El primer grado de oxîgenacion del azoe forma un gas particular, que continuaremos llamando gas nitroso; y se compone de cerca de dos partes ponderales de oxîgeno y de una de azoe, en cuyo estado no puede mezclarse con el agua. El azoe lejos de hallarse en este gas saturado de oxîgeno, tiene grande afinidad con este principio, y lo atrae con tal actividad, que le roba al ayre atmosférico luego que se hallan en contacto. La combinacion del gas nitroso con el ayre de la atmósfera es tambien uno de los medios que se emplean para apreciar la cantidad de oxîgeno contenida en este último, y para juzgar de su grado de salubridad.

Esta adicion de oxîgeno convierte al gas nitroso en un ácido fuerte, que tiene grande afinidad con el agua, y es susceptible de diferentes grados de oxîgenacion. Si la razon de oxîgeno y de azoe es menor que la de tres á uno, el ácido es rutilante y fumante. En este estado le llamamos ácido nitroso, y á poco que se caliente se separa el gas nitroso. Quatro partes de oxîgeno y una de azoe forman un ácido blanco y sin color, mas fixo al fuego que el anterior, con menos olor, y cuyos dos principios constituyentes estan combinados con mas solidez: este ácido, segun los principios arriba expuestos, le llamamos ácido nítrico.

De modo que el ácido nítrico es el ácido del nitro con exceso de oxîgeno; el ácido nitroso es

el ácido del nitro con exceso de azoe, ó lo que es lo mismo de gas nitroso; y en fin el gas nitroso es el azoe que no está bastante saturado de oxîgeno para gozar de las propiedades de los ácidos, y es lo que mas adelante llamaremos óxîdo.

CAPITULO VII.

De la descomposicion del gas oxígeno por los metales, y de la formacion de los óxidos metálicos.

Quando las sustancias metálicas toman un cierto grado de calor, el oxîgeno tiene mas afinidad con ellas que con el calórico; y así todas las sustancias metálicas, exceptuando el oro, la plata y el platino, poseen la propiedad de descomponer el gas oxîgeno, apoderándose de su base, y separando de ella el calórico. Ya hemos visto que esta descomposicion del ayre se executaba por medio del mercurio y del hierro; y entonces observamos que la primera debia considerarse como una combustion lenta, y la segunda era al contrario muy rápida y acompañada de una llama brillante.

El calor, que se emplea en estas operaciones es para desviar unas de otras las moléculas del metal, y disminuir su afinidad de agregacion, ó lo que es lo mismo, la atraccion que exercen entre sí unas con otras.

El peso de las sustancias metálicas se va aumentando durante la calcinacion á proporcion del oxîgeno que absorben, y al mismo tiempo pierden su brillo metálico, y se reducen á un polvo térreo: los metales que se hallan en este estado no deben considerarse enteramente saturados de oxîgeno; porque su accion sobre este principio se ha-

lla equilibrada con la fuerza de atraccion que sobre él exerce el calorico. Por manera que en la calcinacion de los metales el oxîgeno obedece realmente á dos fuerzas, exercidas la una por el calórico, y la otra por el metal; y no tiende á unirse con este último sino en razon de la diferencia de estas dos fuerzas, esto es, del exceso de la una respecto de la otra, y este exceso por lo general no es muy considerable. Tambien al oxîgenarse las sustancias metálicas en el ayre y en el gas oxígeno no se convierten en ácidos, como sucede al azufre, al fósforo y al carbon, sino que se forman sustancias intermedias, que empiezan á acercarse al estado salino sin haber adquirido aun todas las propiedades salinas. Los antiguos diéron el nombre de cal no solo á los metales reducidos á este estado, sino tambien á toda sustancia que resistia mucho tiempo al fuego sin llegarse á fundir. Por lo que hiciéron de la palabra *cal* un nombre genérico, confundiendo baxo este nombre la piedra caliza, que siendo una sal neutra antes de la calcinacion, se convierte con el fuego en un álkali térreo perdiendo la mitad de su peso, y los metales que adquieren por la misma operacion una nueva sustancia, que á veces aumenta mas de la mitad el peso del metal, y le acerca al estado de ácido. En este supuesto seria opuesto á nuestros principios colocar baxo un mismo nombre sustancias tan distintas, y particularmente dexar á los metales una denominacion tan á propósito para producir ideas falsas: por lo tanto, desterrando la expresion de cales metálicas, hemos substituido la de óxîdos, tomada del Griego οξυς.

De aquí se manifiesta quan fecunda y expresiva es la lengua que hemos adoptado: el pri-

mer grado de oxîgenacion constituye los óxîdos: el segundo los ácidos terminados en *oso*, como el ácido nitr*oso*, el ácido sulfur*oso*: y el tercero los ácidos en *ico*, como el nitr*ico*, el sulfúr*ico*, &c.; en fin podemos tambien expresar el quarto grado de oxîgenacion de las sustancias añadiendo el epiteto de *oxîgenado*, como lo hemos hecho ya con el ácido muriático oxîgenado.

No solamente usamos de la palabra óxîdo para expresar la combinacion de los metales con el oxîgeno, sino que no hemos hallado ningun reparo en valernos igualmente de ella para expresar el primer grado de oxîgenacion de todas las sustancias, que sin constituirlas ácidas, las acerca al estado salino: así llamamos *óxîdo de azufre* al azufre que ha tomado una consistencia blanda por medio de un principio de combustion; óxîdo de fósforo á la sustancia amarilla que dexa el fósforo despues que se ha quemado.

Diremos igualmente que el gas nitroso, que es el primer grado de oxîgenacion del azoe, es un óxîdo de azoe; y en fin los reynos vegetal y animal tendrán tambien sus óxîdos, y esta lengua nos dará nueva luz para todas las operaciones del arte y de la naturaleza, como lo haré ver en el discurso de esta obra.

Casi todos los óxîdos metálicos, como ya queda notado, tienen colores que les son propios, que no solo varian por la diversidad de metales, sino por el grado de oxîgenacion de un mismo metal. Por esta razon nos ha sido preciso añadir dos epitetos á cada óxîdo, uno para indicar el metal oxîdado, y otro para su color: así diremos óxîdo negro de hierro, óxîdo encarnado de hierro, óxîdo amarillo de hierro; cuyas expresiones correspon-

den á las de etiope marcial, de colcotar, orin de hierro ó de ocre. Diremos tambien óxido gris de plomo, óxîdo amarillo de plomo, óxîdo encarnado de plomo; y estas expresiones significarán las cenizas de plomo, la cal amarilla de plomo y el minio.

Es cierto que estas expresiones serán á veces algo largas, particularmente para expresar si el metal se ha oxîdado al ayre, ó lo ha sido por la detonacion del nitro, ó por la accion de los ácidos; pero á lo menos serán siempre exâctas, y darán ideas justas del objeto que á ellas corresponde, lo que se hará mas sensible con las tablas ó estados que se pondrán en esta obra.

CAPITULO VIII.

Del principio radical del agua, y de su descomposicion por el carbon y por el hierro.

El agua se habia tenido hasta nuestros dias por una sustancia simple; y no halláron dificultad alguna los antiguos para calificarla con el nombre de elemento; en efecto debian tenerla por tal, pues no habian llegado á descomponerla, ni habian notado las descomposiciones de este líquido, aunque diariamente se obraban á su vista; pero ahora veremos que el agua no es ya para nosotros un elemento. No pondré aquí la historia de este descubrimiento, que es muy moderno, y tiene aun sus antagonistas. Sobre este particular pueden consultarse las Memorias de la Academia de las Ciencias de Paris del año de 1781.

Me contentaré con exponer las pruebas principales de la descomposicion y recomposicion del agua, las que mirándolas imparcialmente, me atrevo á decir que serán demostrativas.

EXPERIMENTO PRIMERO.

Preparacion.

Tómese un tubo de vidrio F F lám. VII fig. 11 de ocho á doce líneas de diámetro ; y hágase pasar al traves de un horno , dándole una corta inclinacion de E á F. Al extremo superior E de este tubo adáptese una retorta de vidrio A , que contenga una cantidad bien pesada de agua destilada, y al otro extremo F una serpentina S S , la qual se ajusta en S á uno de los dos cuellos del frasco H de dos cuellos ; y finalmente se adapta al otro cuello del frasco K un tubo de vidrio encorvado K K, que sirve para conducir los fluidos aeriformes ó gases á un aparato propio para determinar la calidad y cantidad.

Para que el experimento tenga buen éxîto es menester que el tubo F sea de vidrio verde bien recocido , y dificil de fundirse ; y ademas se le reviste con un lodo hecho de arcilla , arena y ladrillo molido, y para que no se tuerza con el calor se le sostiene por en medio con una barra de hierro que atraviesa el horno.

Los tubos de china son preferibles á los de vidrio ; pero es dificil hallarlos sin poros , y siempre tienen algunos agujeritos que dexan salir el ayre ó los vapores.

Hecho esto, se enciende el horno F F G D, y se mantiene el tubo hecho ascua , pero sin que llegue á fundirse ; y al mismo tiempo se pone bastante fuego en el hornillo V V X X para mantener siempre hirviendo el agua de la retorta A V V X X.

Efecto.

Al paso que el agua de la retorta se va evaporando por la ebulicion, se llena de este vapor el tubo F F, y echa fuera el ayre comun por el otro tuvo K K: el gas aqueso se condensa despues por el frio en la serpentina S S, y va cayendo el agua en el frasco de dos cuellos H.

Continuando esta operacion hasta que se evapore toda el agua de la retorta A, y dexando escurrir bien las vasijas, se vuelve á encontrar en el frasco H rigurosamente la misma cantidad de agua que se puso en la retorta A, sin resultar desprendimiento alguno de gas; de suerte que esta operacion se reduce á una simple destilacion ordinaria, cuyo resultado es absolutamente el mismo que el que se hubiera obtenido sin hacer pasar el agua por el tubo intermedio F F.

EXPERIMENTO SEGUNDO.

Preparacion.

Dispóngase todo como en el experimento anterior, con solo la diferencia de introducir en el tubo F F veinte y ocho granos de carbon en pedazos medianos, habiendo sido expuesto de antemano á un calor fuerte y continuado en vasos cerrados. Hágase hervir el agua de la retorta A hasta su total evaporacion, como en el precedente experimento.

Efecto.

El agua de la retorta A se destila en este

experimento como en la anterior: se condensa en la serpentina, y va cayendo gota á gota en el frasco H; pero al mismo tiempo se desprende y sale por el tubo KK una cantidad considerable de gas, y se recoge en un aparato conveniente.

Concluida la operaion no se encuentra en el tubo FF sino algunos átomos de ceniza, habiendo desaparecido enteramente los veinte y ocho granos de carbon.

Los gases que se despréndieron, exâminados cuidadosamente, pesáron 113 granos $\frac{7}{10}$ [1]: son de dos especies; á saber, 144 pulgadas cúbicas de gas ácido carbónico del peso de 100 granos; y 380 de un gas muy ligero del peso de 13 granos $\frac{7}{10}$; y se enciende aplicado á un cuerpo inflamado quando está en contacto con el ayre. Pesando el agua que ha pasado al frasco H, se hallará que faltan 85 granos $\frac{7}{10}$ para igualar á la que se puso en la retorta A.

De modo que en este experimento 85 granos $\frac{7}{10}$ de agua, mas 28 de carbon, han formado 100 granos de gas ácido carbónico, y 13 granos $\frac{7}{10}$ de un gas particular, susceptible de inflamarse; y habiendo hecho ver mas arriba que para formar 100 granos de gas ácido carbónico se necesitaba unir 72 de oxîgeno con 28 granos de carbon, se infiere pues que los 28 granos de carbon que se pusiéron en el tubo de vidrio, han quitado al agua 72 granos de oxîgeno; y por consiguiente 85 granos $\frac{7}{10}$ de agua se componen de 72 granos de oxîgeno, y de 13 granos $\frac{7}{10}$ de un gas susceptible de

1 En la última parte de esta obra se hallará el método circunstanciado que se emplea para separar las diferentes especies de gases, y para pesarlos.

inflamarse; el qual no puede decirse que se haya desprendido del carbon, sino que es un producto del agua, como no tardaremos en manifestarlo.

En este experimento he omitido exponer algunas circunstancias, que no servirian sino para hacerle mas complicado, y confundir las ideas de los lectores: por exemplo, que el gas inflamable disuelve un poco de carbon, con lo que se aumentaba su peso al mismo tiempo que se disminuia el del ácido carbónico; y aunque este hecho produce muy poca alteracion en las cantidades, me ha parecido conveniente hacer esta reduccion por medio del cálculo, para presentar el experimento con toda su sencillez, y como si tal circunstancia no hubiera ocurrido. Las dudas que puedan quedar acerca de la incertidumbre de las conseqüencias que he deducido de este experimento, se disiparán bien pronto con los experimentos que voy á exponer en su apoyo.

EXPERIMENTO TERCERO.

Preparacion.

Dispóngase todo el aparato como en el experimento anterior, á excepcion de que en lugar de los 28 granos de carbon se introducen en el tubo EF lám. VII fig. 11, 274 granos de láminas delgadas del hierro muy dulce, arrolladas en forma espiral: póngase hecho ascua el tubo como en los experimentos anteriores, y manténgase hirviendo el agua de la retorta A hasta que se haya evaporado enteramente, y pasado toda al tubo EF, y se condense en el frasco H.

Efecto.

No se desprende gas ácido carbónico en este experimento, y únicamente se separa un gas inflamable, trece veces mas ligero que el ayre de la atmósfera: el peso total que se consigue es el de 15 granos, y su volúmen es el de cerca de 416 pulgadas cúbicas. Cotejando el agua que se echó en la retorta con la que pasó al frasco H, se halla un *deficit* ó alcance de 100 granos. Por otra parte los 274 granos de hierro encerrados en el tubo E F pesan 85 granos mas que antes, y su volúmen se halla aumentado tambien considerablemente: á este hierro casi no le atrae el iman: se disuelve sin efervescencia en los ácidos, y en una palabra se halla en estado de óxîdo negro, precisamente como el que se ha quemado en el gas oxîgeno.

Reflexîones.

El resultado de este experimento nos presenta una verdadera oxîdacion del hierro por el agua, oxîdacion del todo semejante á la que se hace en el ayre por medio del calor. Tenemos descompuestos 100 granos de agua: 85 de oxîgeno se han unido con el hierro para constituirle en el estado de óxîdo negro, y por otra parte se han desprendido 15 granos de un gas inflamable particular: luego el agua se compone de oxîgeno, y de la base de un gas inflamable en la proporcion de 85 contra 15.

Por consiguiente el agua ademas de tener al oxîgeno por uno de sus principios, igualmente que otras muchas sustancias, contiene otro que le es peculiar y su radical constitutivo; y siendo preci-

so darle nombre, ninguno nos ha parecido mas propio que el de hydrógeno, que es lo mismo que generador del agua, ὑδωρ *agua*, y de γείνομαι *yo engendro*: por manera que llamarémos gas hydrógeno la combinacion de este principio con el calórico, y la voz hydrógeno solo expresará la base de este mismo gas ó el radical del agua [1].

He aquí un nuevo cuerpo combustible, esto es un cuerpo que tiene bastante afinidad con el oxîgeno para quitársele al calórico, y descomponer el ayre ó el gas oxîgeno. Este cuerpo combustible tiene por sí mismo tan grande afinidad con el calórico, que á menos de no estar empleado en otra combinacion, siempre permanece en el estado aeriforme ó de gas al grado habitual de presion y de calor en que nos hallamos. En este estado de gas es casi trece veces mas ligero que el ayre atmosférico, no le absorbe el agua, aunque puede tener en disolucion alguna corta cantidad: en fin es inútil para la respiracion de los animales.

Como la propiedad de arder y de inflamarse es la misma que la de descomponer el ayre, apoderándose del oxîgeno que está unido al calórico, es claro que este gas, á imitacion de todos los demas combustibles, no podrá arder sino con el contacto

---

1 Se nos ha criticado con bastante acrimonia la expresion de *hydrógeno*, pretendiendo que significaba hijo del agua, y no el que engendra el agua; pero este reparo es de poca ó ninguna importancia, pues la expresion es igualmente justa en los dos sentidos: los experimentos que se han referido en este capítulo prueban que descomponiéndose el agua da nacimiento al hydrógeno, y que el hydrógeno forma el agua combinándose con el oxîgeno: por consiguiente podemos decir igualmente en que el agua engendra el hydrógeno, y que el hydrógeno engendra al agua.

del ayre ó del gas oxîgeno: y así quando se llena una botella con este gas, y se enciende, arde poco á poco hácia el cuello de la botella, y despues en su interior á medida que se va introducido el ayre exterior; pero la combustion es sucesiva y lenta, y solamente se verifica en la superficie donde se efectua el contacto de los dos ayres ó gases. No sucede así quando se mezclan los dos ayres antes de encenderlos: por exemplo, si en una botella de cuello estrecho se introduce una parte de gas oxîgeno, y despues dos de gas hydrógeno, y se acerca al cuello de la botella un cuerpo encendido, como una vela ó pedazo de papel ardiendo, la inflamacion es instantanea, y produce un grande estallido.

Este experimento debe hacerse en una botella de vidrio verde muy fuerte, y que no pase de media azumbre de capacidad, envolviéndola con un lienzo; pues de lo contrario pueden suceder acasos funestos con la rotura de la botella, cuyos cascos podrán ser arrojados á grandes distancias.

Si todo lo que acabo de exponer acerca del agua es verdadero y exâcto; si esta sustância se compone realmente de un principio que le es propio, esto es, del hydrógeno combinado con el oxîgeno; es claro que reuniendo estos dos principios, se debe volver á formar agua; lo qual se realiza en efecto, como lo vamos á hacer ver en el siguiente experimento.

EXPERIMENTO QUARTO.

Recomposicion del agua.

Preparacion.

Tómese un recipiente de cristal A lám. IV fig. 5, que tenga el cuello ancho, y de cerca de 15 azumbres de capacidad, al qual se le adapta y embetuna la lámina de cobre B: taladrada de quatro agujeros, en medio de ella está atornillado un cañoncito de lo mismo B D, con tres agujeros para recibir otros tantos tubos. El extremo *h* del primero H h se ajusta á una máquina pneumática para extraer el ayre del recipiente. El segundo g g comunica por su extremo M M con un depósito de gas oxîgeno, y sirve para conducirle al recipiente. El tercero d D d comunica por su extremo d N N con un depósito de gas hydrógeno, y por el otro extremo *d*, que ha de ser tan delgado que apenas pueda pasar por él una aguja muy fina, debe salir el gas hydrógeno del depósito: y para que salga con fuerza se comprimirá dicho gas con una ó dos pulgadas de agua. En fin la lámina B C tiene otro agujero guarnecido de un tubo de vidrio enlodado, al traves del qual pasa un alambre G L que remata en una bolita I para poder sacar una chispa eléctrica de L hasta d, y encender el gas hydrógeno, como dirémos adelante. El alambre G L puede subir y baxar por el tubo de vidrio para poder apartar la bolita L del tubo D D. Cada tubo de los tres primeros Hh, D D D y g g tiene su llave correspondiente.

Para que los gases hydrógeno y oxîgeno lleguen bien secos por los tubos respectivos al recipiente A, se les hace pasar por los tubos M M, N N, de cerca de una pulgada de diámetro, llenos de una sal muy deliqüescente; esto es, que atraiga con mucha fuerza la humedad del ayre, como el acetite de potasa, el muriate, ó el nitrate de cal; de cuya composicion se tratará en la tercera parte de esta obra. Deben ponerse estas sales en polvo grueso, para que no se apelmacen, y pueda pasar el gas fácilmente por los intervalos que dexen los pedazos.

Se tendrá recogida de antemano una porcion suficiente de gas oxîgeno bien puro; y para asegurarse que no tiene mezcla de ácido carbónico, se le tendrá por bastante tiempo en contacto con potasa disuelta en agua, y despojada tambien del mismo ácido por medio de la cal: mas adelante se darán algunos medios para obtener este álkali.

Con el mismo cuidado se preparará doble cantidad de gas hydrógeno; y para tenerle exênto de toda mezcla, se preferirá el que se extrae de la descomposicion del agua por medio de hierro bien ductil y puro.

Despues de preparados de este modo dichos gases, se ajusta la máquina pneumática al tubo H h, y se hace el vacío en el recipiente: despues se introduce en él uno de los dos gases; pero se ha de preferir el gas oxîgeno que entrará por el tubo g g; y despues se obliga por medio de cierto grado de presion á que el gas hydrógeno se introduzca en el mismo recipiente por el tubo d D d, cuya extremidad remata en punta. Finalmente se enciende este gas con el auxîlio de una chispa eléctrica; y suministrando de esta manera de estos ga-

ses se consigue que dure la combustion por muy largo tiempo. En otra parte he dado la descripcion de los aparatos de que me he valido para este experimento, y he explicado cómo se llegan á medir con rigurosa exâctitud las cantidades de gases que se consumen. Véase la tercera parte de esta obra.

Efecto.

Segun se efectua la combustion, se va acumulando agua en las paredes interiores del recipiente ó matraz, hasta que congregándose poco á poco en gotas grandes cae al fondo de la vasija.

Pesando el matraz antes y despues de la operacion, se conoce con facilidad el peso del agua que se ha formado. Tenemos pues en esta operacion verificadas dos cosas: una es el peso de los gases empleados; y otra el del agua formada, cuyas dos cantidades deben ser iguales. Por un experimento semejante hemos llegado á averiguar Mr. Meusnier y yo, que eran necesarias 85 partes ponderales de oxîgeno y 15 de hydrógeno para formar 100 partes de agua. Este experimento, aunque no se ha publicado hasta ahora, se hizo en presencia de muchos Individuos de la Academia comisionados para el intento; y habiéndole hecho con toda escrupulosidad, le tenemos por exâcto con diferencia á lo sumo $\frac{1}{200}$.

De consiguiente, bien sea que se opere por via de descomposicion ó de recomposicion, se puede mirar como constante, y tan bien probado como lo puede ser en Química y Física, que el agua no es una sustancia simple, sino compuesta de dos principios, que son el oxîgeno y el hydrógeno, y que separados uno de otro, tienen tal afinidad

con el calórico, que no pueden exîstir sino baxo la forma de gas al grado de temperatura y de presion en que vivimos.

Este fenómeno de la descomposicion y recomposicion del agua se verifica continuamente á nuestra vista en la temperatura regular de la atmósfera, y por el efecto de las afinidades compuestas. A esta descomposicion deben atribuirse, á lo menos hasta cierto punto, los fenómenos de la fermentacion espirituosa, de la putrefaccion, y aun de la vegetacion, como no tardaremos en manifestarlo; y es bien extraño que se haya ocultado hasta aquí á la perspicacia de los Físicos y Químicos; lo que prueba que así en las ciencias como en la moral es dificil vencer las preocupaciones de que nos hallamos imbuidos desde los principios, y seguir otra senda que la que se acostumbra andar.

Concluiré este artículo con un experimento, que aunque mucho menos convincente que los referidos, me parece hará mas impresion en muchas personas. Si se queman 16 onzas de espíritu de vino ó de alkool en un aparato conveniente para recoger toda el agua que se desprende durante la combustion, se hallará que asciende á 17 ó á 18 onzas, esto es, de 1 á 2 onzas mas que el alkool empleado [1]; y como ninguna sustancia puede suministrar en un experimento mas que la totalidad de su peso, es preciso que durante la combustion se haya mezclado alguna otra sustancia con el espíritu de vino, y esta tengo hecho ver que es la base del ayre ó el oxîgeno. De modo que el espíritu de vino contiene uno de los principios del

1 Véase la descripcion de este aparato en la tercera parte de esta obra.

agua, que es el hydrógeno, y el ayre de la atmosfera suministra el oxîgeno, que es el otro principio: nueva prueba de que el agua es una sustancia compuesta.

CAPITULO IX.

De la cantidad de calórico que se desprende de las varias especies de combustion.

Hemos visto que haciendo qualquiera combustion en una esfera hueca de yelo, y poniendo dentro una cantidad de yelo derretido para mantener el ayre á cero del termómetro, y conservar la combustion, la cantidad derretida de yelo seria la medida, sino absoluta á lo menos relativa, de las cantidades desprendidas de calórico. Mr. de la Place y yo hemos dado la descripcion del aparato que hemos empleado para este género de experimentos, y se halla en las Memorias de la Academia del año de 1780 pag. 355, y en la tercera parte de esta obra. Habiendo pues pasado á averiguar las cantidades de yelo que se derriten en la combustion de las tres sustancias simples, fósforo, carbono, é hydrógeno, hemos obtenido los resultados siguientes.

En la combustion de una libra de fósforo. . . 100 lib. de yelo
En la de una libra de carbono. . . . . 96 lib. y 8 onz.
En la de una libra de gas hydrógeno. . . . . 295 lib. 9 onz. 3 och. y $\frac{1}{2}$.

Como la nueva sustancia que resulta de la combustion del fósforo es un ácido concreto, es probable quede en él muy poco calórico; y por consiguiente esta combustion suministra un medio de

conocer con corta diferencia la cantidad de calorico contenida en el gas oxîgeno. Pero aun suponiendo que el ácido fosforico retenga una cantidad considerable de calórico, como el fosforo contenia tambien otra porcion antes de la combustion, no puede haber error sino en la diferencia de estas dos cantidades, y por consiguiente debe ser de poca importancia.

He hecho ver en la pag. 40 que quemando una libra de fósforo, absorbia una libra y 8 onzas de oxîgeno, y habiéndose derretido al mismo tiempo 100 libras de yelo, resulta que la cantidad de calórico contenida en una libra de oxîgeno, es capaz de derretir 66 libras 10 onzas 5 ochavas y 24 granos de yelo.

Quemando una libra de carbon no se derriten mas que 96 libras y 8 onzas de yelo; y al mismo tiempo se absorben 2 libras y 9 onzas 1 ochava y 10 granos de gas oxîgeno. Y como segun los resultados de la combustion del fósforo, estas 2 libras 9 onzas 1 ochava y 10 granos de gas oxîgeno deberian abandonar una cantidad de calórico suficiente para derretir 171 libras 6 onzas y 5 ochavas de yelo, es claro que en este experimento desaparece una cantidad de calórico, que hubiera sido suficiente para derretir 74 libras 14 onzas y 5 ochavas de yelo. Esta diferencia depende de que el ácido carbónico despues de la combustion no queda como el fosfórico en el estado concreto, sino en el de gas, y para ello le es precisa la cantidad de calórico que echamos menos en la combustion arriba dicha. Dividiéndola por el número de las libras de ácido carbónico que se forman por la combustion de una libra de carbon, se hallará que la cantidad de calórico necesaria para hacer pasar 1 libra

de ácido carbónico del estado concreto al estado de gas, puede derretir 20 libras 15 onzas y 5 ochavas de yelo.

Podemos hacer un cálculo semejante acerca de la combustion del hydrógeno, y acerca de la formacion del agua, teniendo presente que 1 libra de este fluido elástico absorbe en su combustion 5 libras 10 onzas y 5 ochavas y 24 granos de oxigeno, y derrite 295 libras 9 onzas y 3 ochavas y media de yelo.

Por los resultados obtenidos en la combinacion del fósforo tenemos que 5 libras 10 onzas 5 ochavas y 24 granos de gas oxîgeno, al pasar del estado aeriforme al estado sólido, perderian una cantidad de calórico capaz de derretir. . . 377 lib. 12 onz. 3 och. de yelo.

Pero con la combustion de hydrógeno no se derriten mas que. . . . 295 2 3

Luego en el agua formada, aun quando se halle en cero, nos quedan. . . . . 82 9 7 $\frac{1}{2}$.

Ahora como en la combustion de una libra de gas hydrógeno se forman 6 libras 10 onzas 5 ochavas y 24 granos de agua, resulta que en cada libra de agua á la temperatura de cero nos queda una cantidad de calórico igual á la que se necesita para derretir 12 libras 5 onzas 2 ochavas y 48 granos de yelo, sin incluir el que está contenido en el gas hydrógeno, con el qual no puede contarse en este experimento, porque no conocemos su cantidad. De donde se ve que el agua, aun en

el estado de yelo, contiene mucho calórico, y que el oxîgeno conserva una cantidad muy considerable pasando á esta combinacion.

De estas pruebas pueden sacarse los resultados siguientes.

Combustion del fósforo.

	lib.	onz.	och.	gran.
Cantidad de fósforo quemado...	1	..	..	..
Cantidad de gas oxîgeno necesaria para la combustion	1	8	..	..
Cantidad obtenida de ácido fósforico.....	2	8	..	..

Cantidad de calórico desprendido en la combustion de 1 libra de fosfóro, expresada por el número de libras de yelo que puede derretir.....	100,00000
Cantidad de calórico desprendido de cada libra de gas oxîgeno en la combustion del fósforo.....	66,66667
Cantidad desprendida de calórico en la formacion de 1 libra de ácido fosfórico.....	40,00000
Cantidad de calórico que queda en cada libra de ácido fosfórico.....	0,00000

Suponemos que el ácido fosfórico no conserva nada de calórico; lo que en rigor es falso; pero como diximos arriba que esta cantidad es probablemente muy corta, se la supone nula por no poderla valuar.

Combustion del carbon.

	lib.	onz.	och.	gran.
Cantidad de carbon quemado. . .	1	..	..	..
Cantidad de gas oxîgeno que se absorbe durante la combustion.	2	9	1	10
Cantidad que resulta de ácido carbónico.	3	9	1	10

Cantidad desprendida de calórico en la combustion de 1 libra de carbon, expresada por el número de libras de yelo que puede derretir. . 96,50000
Cantidad desprendida de calórico en cada libra de gas oxîgeno. 37,52823
Cantidad desprendida de calórico en la formacion de 1 libra de gas ácido carbónico. 27,02024
Cantidad de calórico que conserva 1 libra de oxîgeno en esta combustion... 29,13844
Cantidad necesaria de calórico para reducir 1 libra de ácido carbónico al estado de gas. 20,97960

Combustion del gas hydrógeno.

	lib.	onz.	och.	gran.
Cantidad de gas hydrógeno quemado.	1	..	..	..
Cantidad de gas oxîgeno empleado en la combustion.	5	10	5	24
Cantidad de agua que se ha formado.	6	10	5	24

Cantidad de calórico desprendida por la combustion de 1 libra de gas hydrógeno. 295,58950

Cantidad desprendida de calórico en cada libra de gas oxîgeno.	52,16280
Cantidad desprendida de calórico durante la formacion de 1 libra de agua.	44,33840
Cantidad de calórico que conserva 1 libra de oxîgeno en su combustion con el hydrógeno.	14,50386
Cantidad de cálorico que conserva 1 libra de agua á cero.	12,32823

De la formacion del ácido nítrico.

Quando se combina gas nitroso con gas oxîgeno para formar ácido nítrico ó nitroso, resulta un calor ligero, mucho menor que el que se experimenta en las demas combinaciones del oxîgeno, de donde resulta necesariamente que fixándose el gas oxîgeno en el ácido nítrico, retiene una gran parte de calórico que le estaba combinado en el estado de gas: y como se puede averiguar la cantidad de calórico que se desprende durante la reunion de los dos gases, deduciremos de aquí la cantidad del mismo calórico que queda en la combinacion. El primero de estos datos podria conseguirse haciendo la combinacion del gas nitroso y del gas oxîgeno en un aparato rodeado de yelo; pero como en esta combinacion se desprende poco calórico, no podia averiguarse su cantidad á no hacer la operacion con cantidades muy crecidas de los dos gases, y en aparatos muy embarazosos y complicados; y esto es lo que nos ha impedido á Mr. de la Place y á mí el intentarla: entre tanto se puede suplir esta falta haciendo uso del cálculo, que no puede apartarse mucho de la verdad.

Mr. de la Place y yo hicimos detonar en un

aparato con yelo una proporcion conveniente de salitre y de carbon, y observamos que 1 libra de salitre en esta detonacion derretia 2 libras de yelo.

Pero como se verá despues 1 libra de salitre contiene

	onz.	och.	gran.	gran.
Potasa.	7	6	51,84..	4515,84
Acido seco.	8	1	26,16..	4700,16

Y las 8 onzas 1 ochava 20 granos 16 centésimas de ácido se componen de

Oxîgeno.	6	3	63,34..	3738,34
Mofeta.	1	5	25,82..	961,82

Luego se han quemado realmente en esta operacion 20 ochavas, 1 grano y $\frac{1}{3}$ de carbon con el auxîlio de 3738,34 granos, ó con 6 onzas 3 ochavas y 64, 34 granos de oxîgeno; y siendo 12 libras la cantidad de yelo derretida, resulta que 1 libra de gas oxîgeno quemado en la misma conformidad derretirá. 29,58320

Y si por razon de la cantidad de calórico, que conserva 1 libra de oxîgeno en su combinacion con el carbon para constituir el ácido carbónico en estado de gas como se ha visto mas arriba, se añade. 29,13844

Luego la cantidad total de calórico contiene 1 libra de oxîgeno, quando está combinado con el ácido nitrico, será igual á. 58,72164

Hemos visto por el resultado la combustion del fósforo que en el estado de gas oxîgeno contenia á lo menos.. 66,66667

Luego quando se combina con el azoe para formar ácido nitrico, pierde solamente. 7,94502

BIBLIOTECA CENTRAL
U. N. A. M.

Experimentos ulteriores manifestarán si este resultado deducido por el cálculo se conforma con operaciones mas directas.

Por esta enorme cantidad de calórico que retiene el oxígeno en el ácido nítrico, se comprende aquel desprendimiento tan grande de calor, que se nota en todas las denotaciones del nitro, ó por mejor decir, se ve la razon porque en todas las ocasiones en que se descompone el ácido nítrico hay una separacion tan grande de calórico.

Combustion de la cera.

Ya que hemos exâminado algunas combustiones simples, pasarémos á presentar algunos exemplos de combustiones mas compuestas, y empezarémos por la cera.

Ardiendo tranquilamente una libra de cera en bugias en el aparato de yelo destinado para medir las cantidades de calórico, derrite 133 libras 2 onzas 5 ochavas y $\frac{1}{3}$ de yelo.

Pero por los experimentos que publiqué en las Memorias de la Academia de 1784 pag. 606, consta que una libra de cera contiene

	onz. och. gran.
Carbon.	13 1 23
Hydrógeno.	2 6 49
Luego las 13 onzas 1 ochava y 23 granos de carbon segun los experimentos arriba citados, deberian derretir.	libr. de yelo 79,39390
Y las 2 onzas 6 ochavas y 49 granos de hydrógeno. . . .	52,37605
Total.	131,76995

Por estos resultados se manifiesta que la can-

ESTE LIBRO NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

tidad de calórico que se desprende en la combustion de la cera, es con bastante exâctitud igual á la que se obtiene quemando separadamente carbon é hydrógeno en iguales cantidades á las que entran en su combinacion: experimentos que pueden tenerse por muy exâctos por haberlos repetido muchas veces.

Combustion del aceyte de olivas.

Encerramos en el aparato regular un velon con una cantidad bien conocida de aceyte de olivas; y concluido el experimento, determinamos con toda exâctitud el peso del aceyte consumido y el del yelo derretido; de lo que inferimos que quemando una libra de este aceyte se derretian 148 libras 14 onzas y una ochava de yelo.

Es así que una libra de aceyte de olivas, segun los experimentos presentados á la Academia en 1784, y de los quales se dará un extracto en el Capítulo siguiente, contiene:

	onz.	och.	gran.
Carbon	12	5	5
Hydrógeno	3	2	67

La combustion de 12 onzas 5 ochavas y 5 granos de carbon no debe derretir mas	lib. de yelo.
que	76,18723.
Y la de las 3 onzas 2 ochavas y 67 granos de hydrógeno	62,15053.
Total	138,33776.
Luego se han derretido	148,88330.
El desprendimiento de calórico ha excedido al regular en	10,54554.

Esta diferencia, aunque poco considerable, puede depender de algunos errores inevitables en experimentos de esta clase, ó de no estar conocida con todo rigor la composicion del aceyte. Pero siempre se manifiesta la mucha semejanza y analogía que hay en los experimentos relativos á la combustion y desprendimiento del calórico.

Lo que nos falta que averiguar ahora es la cantidad de calórico que conserva el oxîgeno quando se combina con los metales para convertirlos en óxîdos, y la que contiene el hidrógeno en los varios estados en que puede exîstir; y conocer en fin con mas exâctitud la cantidad de calórico que se desprende en el discurso de la formacion del agua: en cuyas averiguaciones nos ocupamos actualmente; pero antes es preciso hacer nuevos experimentos para salir de una duda de bastante consideracion. Luego que hayamos aclarado bien estos puntos, que espero sea en breve, será necesario hacer algunas correcciones considerables en la mayor parte de los resultados que se acaban de exponer; pero he crêido que por eso no debia diferir estos auxîlios á los que se propongan trabajar sobre el mismo objeto. Quando se indagan los elementos de una ciencia nueva, es muy dificil comenzar por otro camino que por el de aproxîmaciones, y rara vez se la puede llevar de un solo golpe á su estado de perfeccion.

CAPITULO X.

De la combinacion de las sustancias combustibles unas con otras.

En general siendo las sustancias combustibles las que gozan de mayor tendencia para con el oxigeno, resulta que deben tener afinidad entre sí, y que han de procurar combinarse unas con otras, puesto que *quæ sunt eadem uni tertio, sunt eadem inter se*; y con efecto es lo que se observa. Por exemplo, casi todos los metales son susceptibles de combinarse unos con otros, resultando de aquí un órden de compuestos, que en los usos de la sociedad se conoce con el nombre de aligacion ó liga. Nada se opone á que adoptemos esta expresion, y así diremos que la mayor parte de los metales se ligan unos con otros; que las aligaciones, como todas las combinaciones, son susceptibles de uno ó mas grados de saturacion; que las sustancias metálicas en este estado son generalmente mas quebradizas que los metales puros, especialmente quando los metales ligados difieren mucho en su fusibilidad; y finalmente añadiremos que de esta última diferencia dependen algunos fenómenos particulares que presentan las aligaciones, como, por exemplo, la propiedad que tienen algunas especies de hierro de romperse en caliente. Estos hierros deben considerarse como una aligacion de hierro puro, metal casi infusible, con una corta cantidad de otro qualquiera metal que se liquida á un calor mucho mas débil. Así ínterin que una liga de esta especie esté fria, y los metales se hallen en el estado sólido, puede ser maleable; pero

si se la calienta á un grado de fuego suficiente para derretir el metal que es mas fusible, las partes líquidas interpuestas entre las sólidas deben romper la solucion de continuidad, y el hierro se hace quebradizo.

Respecto á las aligaciones del mercurio con los demas metales no hemos hallado ningun inconveniente en conservarles el nombre de amalgamas, como hasta aquí se ha acostumbrado.

El azufre, el fósforo y el carbon son igualmente susceptibles de combinarse con los metales: á las combinaciones del azufre se les ha dado generalmente el nombre de piritas; y las otras no han tenido denominaciones, ó son tan modernas, que no hemos encontrado inconveniente en variarlas.

A las primeras de estas combinaciones hemos llamado fulfuretos, á las segundas fosforetos, y á las terceras carburetos. Por manera que el azufre, el fósforo y el carbon oxîgenados forman óxîdos ó ácidos; pero si entran en combinacion sin oxîgenarse resultan sulfuretos, fosforetos y carburetos. Extenderemos tambien estas denominaciones á las combinaciones alkalinas; y así llamarémos sulfureto de potasa la combinacion del azufre con la potasa ó con el álkali fixo vegetal: sulfureto amoniacal á la combinacion del azufre con el álkali volátil ó amoniacal.

El hidrógeno, sustancia eminentemente combustible, es tambien capaz de combinarse con muchas sustancias combustibles: en el estado de gas disuelve el carbon, el azufre, el fósforo, y muchos metales, cuyas combinaciones denotarémos con los nombres de gas hidrógeno carbonado, gas hidrógeno sulfurado, gas hidrógeno fosforado. El segundo de

estos gases fue denominado por los Químicos gas *hepático*, y Schéele le llamó gas *hediondo* del azufre: á él se deben las virtudes de algunas aguas minerales, y á su desprendimiento deben principalmente el olor fétido las deposiciones ó deyecciones animales. Por lo que concierne al gas hidrógeno fosforado es digna de atencion la propiedad que posee de inflamarse espontaneamente quando se halla en contacto con el ayre, ó por mejor decir, con el gas oxîgeno, como lo descubrió Mr. Gengembre. Tiene un olor de pescado podrido; y en efecto es probable que se exhale un verdadero gas hidrógeno fosforado de la carne del pescado en el discurso de su putrefaccion.

Quando el hidrógeno y el carbono se unen juntamente sin que el hidrógeno haya pasado al estado de gas por el calórico, resulta una combinacion particular conocida con el nombre de aceyte; y este aceyte es fixo ó volátil, segun la proporcion del hidrógeno y del carbono.

No será inútil el observar aquí que uno de los principales caracteres que distingue á los aceytes fixos, extraidos de los vegetales por expresion, de los volátiles ó esenciales, es que los primeros contienen un exceso de carbono que se separa de ellos quando se les calienta á un grado superior al del agua hirviendo: lo contrario sucede con los aceytes volátiles, pues componiéndose de una proporcion mas justa de carbono y de hidrógeno, no se descomponen al mismo grado de calor, y sus dos principios que los constituyen quedan unidos, se combinan con el calórico para formar un gas, y en este estado pasan en la destilacion.

En una Memoria sobre la combinacion del espíritu de vino y de los aceytes con el calórico, im-

presa en la coleccion de la Academia de 1784 pág. 593, he dado una prueba de que los aceytes estan compuestos de los dos principios que acabo de citar. En ella se verá que los aceytes fixos al quemarse en el gas oxîgeno se convierten en agua y en ácido carbónico, y que aplicando el cálculo al experimento, se manifiesta que en esta composicion entran 21 partes de hidrógeno, y 79 de carbono. Tal vez las sustancias oleosas sólidas, como la cera, contienen ademas algun tanto de oxîgeno, al qual deban su solidez: al presente estoy haciendo experimentos que darán gran claridad á toda esta teoría.

Hay otra qüestion que no es menos digna de exâminarse; á saber, si el hidrógeno puede combinarse con el azufre, con el fosforo, y con los metales en el estado concreto. Nada hay sin duda que nos indique *à priori* la imposibilidad de estas combinaciones; pues siendo los cuerpos combustibles en general susceptibles de combinarse unos con otros, no se percibe por que se haya de exceptuar el hidrógeno; pero por otro lado no hay experimento alguno directo que pruebe aun la posibilidad ó imposibilidad de esta union. El hierro y el zinc son de todos los metales los únicos en que podria sospecharse, con alguna razon, una combinacion del hidrógeno; pero como estos metales tienen la propiedad de descomponer el agua, y en los experimentos químicos es dificil desembarazarse de los últimos vestigios de humedad, no se puede asegurar si las cortas porciones de gas hidrógeno que se obtienen en algunos experimentos hechos con estos metales, les estaban ya unidas, ó si provienen de la descomposicion de algunas partículas de agua. Lo cierto es que quanto mas cuidado se pone en

separar el agua en los experimentos de esta clase, tanto mas se disminuye la cantidad del gas hidrógeno, llegando á ser casi imperceptible si se toman todas las precauciones posibles.

Pero prescindiendo de que los cuerpos combustibles, y particularmente el azufre, el fósforo y los metales sean ó no susceptibles de absorber hidrógeno, se puede asegurar que no se combina con ellos sino en cortísima cantidad, y que esta combinacion lejos de ser esencial á su constitucion, puede considerarse como una adicion extraña que altera su pureza. Ademas, los que han abrazado este sistema deben probar con experimentos decisivos la exîstencia de este hidrógeno, y hasta ahora no han presentado mas que conjeturas apoyadas sobre suposiciones.

CAPITULO XI.

Reflexîones sobre los óxîdos, y ácidos de muchas bases, y sobre la composicion de las sustancias vegetales y animales.

En los capítulos V y VIII hemos exâminado el resultado de la combustion, y oxîgenacion de las quatro sustancias combustibles simples, fósforo, azufre, carbono é hidrógeno: en el X hemos hecho ver que las sustancias combustibles simples podian combinarse entre sí para formar cuerpos combustibles compuestos; y hemos observado que los aceytes en general, y especialmente los aceytes fixos de los vegetales, pertenecen á esta clase; y que todos ellos se componen de hidrógeno y de carbono. En este capítulo me falta el tratar de la oxîgenacion de los cuerpos combustibles compuestos, el hacer

ver que exîsten ácidos y óxîdos de doble y triple base, que la naturaleza nos presenta á cada paso exemplos de ello, y que por este género de combinaciones ha llegado á formar una variedad tan grande de resultados con un tan corto número de elementos ó de cuerpos simples.

Mucho tiempo ha que se habia notado que mezclando ácido muriático y ácido nítrico, resultaba un ácido mixto, con propiedades muy diferentes de las de los ácidos que le componian. Este ácido se hizo célebre por la propiedad que tiene de disolver el oro, el *rey de los metales* en el lenguage de los Alquímicos; y de aquí tomó la denominacion brillante de *agua regia*: este ácido mixto, como lo ha hecho ver Berthollet, tiene propiedades particulares, que dependen de la accion combinada de sus dos bases acidificables; y por esta razon hemos tenido por conveniente darle un nombre particular; y ninguno nos ha parecido mas propio que el de *ácido nitro-muriático*, por indicar la naturaleza de las dos sustancias que entran en su composicion.

Pero este fenómeno, observado solamente en el ácido nitro-muriático, se presenta continuamente en el reyno vegetal, en el qual es muy raro hallarse ácido alguno simple, esto es, que esté compuesto de una sola base acidificable. Al contrario todos los ácidos de este reyno tienen por base el hidrógeno y el carbono, y algunas veces el hidrógeno, el carbono y el fósforo, todo combinado con una porcion mas ó menos considerable de oxîgeno. Tambien tiene este reyno óxîdos que se forman de las mismas bases dobles y triples, pero menos oxîgenadas.

Los ácidos y óxîdos del reyno animal son aun

mas compuestos; en cuya mayor parte entran quatro bases acidificables, que son el hidrógeno, el carbono, el fósforo y el azoe.

No me extenderé aquí mucho sobre esta materia, de la que ha poco tiempo que tengo ideas claras y metódicas: la trataré mas á fondo en unas Memorias que preparo para la Academia; pues aunque estan ya hechos casi todos los experimentos, es preciso repetirlos y multiplicarlos para poder presentar con exâctitud las cantidades de los resultados. Por todo lo qual me contentaré con hacer una corta enumeracion de los óxîdos y ácidos vegetales y animales; y concluiré este artículo con algunas reflexîones sobre la constitucion vegetal y animal.

Los óxîdos vegetales de dos bases son el azúcar, las varias especies de gomas que hemos reunido baxo el nombre genérico de *mucosos*, y el almidon. Estas tres sustancias tienen por radical el hidrógeno y el carbono, combinados juntamente; de modo que no forman mas que una sola base, y se hallan oxîdados con una porcion de oxîgeno: y no difieren entre sí sino por la proporcion de los principios que componen la base. Se les puede hacer pasar del estado de óxîdo al de ácido, combinándoles una nueva porcion de oxîgeno; y de esta suerte se forman los diferentes ácidos vegetales, segun el grado de oxîgenacion, y la proporcion del hidrógeno y del carbono.

Para aplicar á la nomenclatura de los ácidos y óxîdos vegetales los principios que hemos establecido para los ácidos y óxîdos minerales, bastaria darles nombres relativos á la naturaleza de las dos sustancias que componen su base. En este caso los óxîdos y ácidos vegetales serian óxîdos y ácidos hîdro-carbonosos; cuyo método tendria la ven-

taja de poder indicarse sin perífrases el principio dominante, como lo habia imaginado ya Rouelle para los extractos vegetales, llamando *extracto-resinoso* aquel en que dominaba el extracto, y *resino-extractivo* aquel que participaba mas de la resina.

Siguiendo estos mismos principios, y variando las terminaciones para dar todavia mas extension á esta lengua, se podrian denotar los ácidos y óxîdos vegetales con las siguientes denominaciones:

Oxîdo hidro-carbonoso.
Oxîdo hidro-carbónico.

Oxîdo carbono-hidroso.
Oxîdo carbono-hídrico.

Acido hidro-carbonoso.
Acido hidro-carbónico.
Acido hidro-carbónico oxîgenado.

Acido carbono-hidroso.
Acido carbono-hídrico.
Acido carbono-hídrico oxîgenado.

Es probable que esta especie de lengua bastaria para indicar todas las variedades que nos presenta la naturaleza; y que segun se iban conociendo los ácidos vegetales, se irian colocando naturalmente, y digamoslo así, por sí mismos en la tabla que acabamos de presentar; pero como nos hallamos muy lejos de poder hacer una clasificacion metódica de estas sustancias, pues aunque estamos ciertos de los principios que las componen, ignoramos aun sus proporciones, hemos determinado conservarles provisionalmente los nombres antiguos; y aun

que en esta carrera me hallo mas adelantado que quando se dió á luz nuestro ensayo de nomenclatura, seria temeridad sacar conseqüencias muy decisivas de unos experimentos que no son aun bastante exâctos; pero conviniendo en que esta parte de la Química se halla atrasada, puedo dar esperanzas de que prontamente será ilustrada.

Con mayor razon me es preciso tomar el mismo partido con los óxîdos y ácidos de tres y quatro bases, de los que presenta el reyno animal un gran número de exemplos, y de los que tampoco carece el reyno vegetal. El azoe, v. gr. entra en la composicion del ácido prúsico, y en el qual se halla unido con el hidrógeno y el carbono formando una base triple: asimismo, segun puede creerse, entra en el ácido de la agalla: finalmente casi todos los ácidos animales tienen por base el azoe, el fósforo, el hidrógeno y el carbono. Una nomenclatura que tuviese por objeto expresar de una vez estas quatro bases, seria sin duda metódica, y tendria la ventaja de presentar ideas claras y determinadas; pero este cúmulo de sustantivos y adjetivos griegos y latinos, cuyo uso no está generalmente admitido, ni aun por los Químicos, ofreceria una lengua bárbara, dificil de retener en la memoria y de pronunciar. Por otra parte la perfeccion de la ciencia debe preceder á la de la lengua, y nos falta todavia mucho para que la Química, en esta parte, toque al punto de perfeccion á que ha de llegar un dia: por todo lo qual es indispensable conservar por algun tiempo los nombres antiguos de los ácidos y óxîdos animales; y solamente nos hemos tomado la libertad de hacer algunas cortas modificaciones, como es el terminar en *oso* la denominacion de aquellos en que sospechamos que

excede el principio acidificable ; y en *ico* donde creemos que predomina el oxîgeno.

Los ácidos vegetales que conocemos hasta ahora son trece.

El ácido aceto*so*.
El ácido acét*ico*.
El ácido oxál*ico*.
El ácido tartaro*so*.
El ácido piro-tartaro*so*.
El ácido cítr*ico*.
El ácido mál*ico*.
El ácido piro-muco*so*.
El ácido piro-ligno*so*.
El ácido *gállico*.
El ácido benzó*ico*.
El ácido canfór*ico*.
El ácido succín*ico*.

Estos ácidos, como llevo dicho, estan compuestos principalmente y casi únicamente de hidrógeno, de carbono y de oxîgeno, los quales sin embargo no tienen, hablando con propiedad, ni agua, ni ácido carbónico, ni aceyte, y solo los principios propios para formar estas sustancias. La fuerza de atraccion que exercen recíprocamente el hidrógeno, el carbono y el oxîgeno se halla en estos ácidos en un estado de equilibrio que no puede exîstir sino á la temperatura en que vivimos; pues por poco que se les caliente mas allá del grado del agua hirviendo, se pierde este equilibrio: entonces el oxîgeno y el hidrógeno se reunen para formar agua: una porcion del carbono se une con el hidrógeno, y produce aceyte: se forma tambien ácido carbónico por la combinacion del carbono con el oxîgeno: en fin casi siempre resulta una cantidad excedente de carbono que queda libre; pero estos

puntos se aclararán mas en el capítulo siguiente.

Los óxîdos del reyno animal son aun menos conocidos que los del vegetal, y su número es tambien indeterminado. La parte encarnada ó roxa de la sangre, la linfa, y casi todas las secreciones animales son unos verdaderos óxîdos, y baxo de este aspecto es preciso exâminarlos.

El número de los ácidos animales conocidos se reduce actualmente á seis; y aun es probable que muchos de ellos entren unos en otros, ó á lo menos que no se diferencien sensiblemente, y son:

El ácido láctico.
El ácido saco-láctico.
El ácido bómbico.
El ácido fórmico.
El ácido sebácico.
El ácido prúsico.

No se coloca entre estos el ácido fosfórico, porque pertenece igualmente á los tres reynos.

La adherencia de los principios constitutivos de los ácidos y óxîdos animales no es mas sólida que la de los ácidos y óxîdos vegetales; y así una corta variacion de temperatura basta para desunirlos; lo que espero hacer mas palpable por las observaciones que se harán en el capítulo siguiente.

CAPITULO XII.

De la descomposicion de las sustancias vegetales y animales por la accion del fuego.

Para conocer bien lo que sucede en la descomposicion de las sustancias vegetales por el fuego, no solo se debe considerar la naturaleza de los principios que entran en su composicion, sino tambien

las diferentes fuerzas de atraccion que exercen unas sobre otras las moléculas de estos principios, y al mismo tiempo la que exerce sobre ellos el calórico.

Los principios verdaderamente constitutivos de las sustancias vegetales son tres, el hidrógeno, el oxîgeno y el carbono, como lo acabo de exponer en el capítulo anterior. Los llamo *constitutivos*, porque convienen á todos los vegetales, y no pueden exîstir sin ellos, á diferencia de otras varias sustancias que no son esenciales sino para la composicion de tal vegetal en particular, y no para todos los vegetales en general.

Dos de estos tres principios, á saber, el hidrógeno y el oxîgeno, tienen grande tendencia para unirse al calórico, y convertirse en gases; al paso que el tercero, que es el carbono, es un principio fixo, y tiene muy poca afinidad con el calórico.

Por otra parte el oxîgeno, aunque tiene casi igual afinidad con el hidrógeno que con el carbono á la temperatura habitual en que vivimos, no sucede lo mismo á un calor roxo, antes bien desampara entonces al hidrógeno para unirse con el carbono, y formar ácido carbónico. Me serviré muchas veces de la expresion *calor roxo*, que aunque no expresa un calor bien determinado, es muy superior al del agua hirviendo.

Sin embargo de que estamos muy distantes de poder conocer el valor de todas estas fuerzas, y de determinar su energía por números, á lo menos tenemos la certidumbre, por lo que diariamente vemos, que por mas variables que sean en razon del grado de temperatura, ó lo que es lo mismo, en razon de la cantidad de calorico con que estan combinadas, se hallan todas casi equilibradas en la temperatura en que vivimos; y asi los vegetales

no contienen ni aceyte, ni agua, ni ácido carbónico; pero contienen los elementos de todas estas sustancias [1]. El hidrógeno no está combinado ni con el oxîgeno, ni con el carbono, y reciprocamente; pero las moléculas de estas tres sustancias forman una combinacion triple, de donde resulta el reposo y equilibrio.

Basta una corta variacion en la temperatura para trastornar todo este gran aparato de combinaciones, si es permitido usar de esta expresion. Si el vegetal se expone á un grado de calor que no exceda mucho al del agua hirviendo, se une el hidrógeno con el oxîgeno, y forman agua que pasa en la destilacion; una porcion de hidrógeno se une con otra de carbono para formar aceyte volátil; otra porcion de carbono queda libre, y por ser el principio mas fixo queda en la retorta. Pero si en lugar de un calor próximo al del agua hirviendo, se le aplica al vegetal un calor roxo, entonces no se forma agua, ó por mejor decir, el agua que pudo formarse por las primeras impresiones del calor, se descompone; el oxîgeno se une con el carbono, con el qual tiene mas afinidad á este grado de calor: se forma ácido carbónico; y poniéndose en libertad el hidrógeno, y uniéndose con el calórico, sale en forma de gas. Es de notar que no solamente no se

1 Es claro que aquí se suponen unos vegetales reducidos al estado de perfecta desecacion: no se habla del aceyte que dan los vegetales por expresion, ó por un calor que no exceda al del agua hirviendo, sino del aceyte empireumático que se obtiene por la destilacion á fuego desnudo, y á un grado de calor superior al del agua hirviendo; el qual lo considero únicamente como un producto de la destilacion. Véase sobre este punto lo que publiqué en el tomo de la Academia de 1786.

forma aceyte á este grado de calor, sino que en caso de haberse formado, se volveria á descomponer.

Por todo lo qual se manifiesta que la descomposicion de las sustancias vegetales se verifica á este grado de calor en virtud de un juego de afinidades dobles y triples; y al paso que el carbono atrae al oxígeno para formar ácido carbónico, el calórico atrae el hidrógeno para formar gas hidrógeno.

No hay sustancia vegetal cuya destilacion no sirva de prueba á esta teoría, si puede darse este nombre á una sencilla exposicion de hechos. Destílese azúcar, y se verá que mientras se le aplique un calor inferior al del agua hirviendo, no perderá sino un poco de agua de cristalizacion, y quedará siempre azúcar con todas sus propiedades; pero en el instante que se le exponga á un grado de calor que supere muy poco al del agua hirviendo, se ennegrece: una porcion de carbono se separa de la combinacion, pasando al mismo tiempo algun tanto de agua, y una corta cantidad de aceyte, y queda en la retorta una porcion de carbon casi igual á la tercera parte del peso primitivo.

El juego de afinidades es aun mas complicado en las plantas que contienen azoe, como las crucíferas, y en las que contienen fósforo; pero como estas sustancias entran en su combinacion en muy corta cantidad, no ocasionan grandes variaciones, á lo menos en la apariencia, en los fenómenos de la destilacion; parece que el fósforo queda combinado con el carbon, el qual le comunica fixeza. El azoe se combina con el hidrógeno, y forma álkali volátil ó amoniacal.

Como las sustancias animales se componen casi de los mismos principios que las plantas crucíferas, su destilacion dan los mismos resultados; pero

los productos de aceyte y álkali amoniacal son mayores, porque contienen mas hidrógeno y azoe. Para dar á conocer con qué puntualidad esta teórica da razon de todos los fenómenos que ocurren en la destilacion de las sustancias animales, no citaré sino un hecho, y es la rectificacion y descomposicion total de los aceytes volátiles animales, llamados vulgarmente *aceytes de Dippel*. Estos aceytes quando se consiguen por una sola destilacion á fuego desnudo son morenos, porque contienen algun tanto de carbon casi libre; pero se logran sin color por la rectificacion. El carbono tiene tan poca adherencia en estas combinaciones, que basta exponerlas al ayre para separarle de ellas. Si un aceyte volátil animal bien rectificado, esto es, blanco, diáfano y transparente se pone debaxo de una campana llena de gas oxîgeno, en poco tiempo disminuye el volúmen del gas, y le absorbe el aceyte. El oxîgeno se combina con el hidrógeno del aceyte para formar agua que cae en el fondo; y la porcion de carbon que estaba combinada con el oxîgeno, se pone en libertad, y se manifiesta por su color negro. Por esta razon no se conservan blancos y claros los aceytes, á no tenerlos en frascos bien tapados, y se ennegrecen luego que tienen contacto con el ayre.

Las rectificaciones sucesivas de estos mismos aceytes presentan otro fenómeno que confirman esta teórica. Cada vez que se les destila queda un poco de carbon en el fondo de la retorta, y se forma una corta cantidad de agua por la combinacion del oxîgeno del ayre de las vasijas con el hidrógeno del aceyte; y como esto se verifica en cada destilacion de un mismo aceyte, resulta que al cabo de un gran número de rectificaciones sucesi-

vas se llega á descomponer todo el aceyte, y convertirla enteramente en agua y carbon, mayormente si las destilaciones se hacen á un calor algo subido y en vasos de alguna capacidad; y por el contrario es mucho mas larga y dificil esta descomposicion total del aceyte por rectificaciones repetidas quando se hace en vasos pequeños, y sobre todo á fuego lento, y poco superior al del agua hirviendo. La explicacion circunstanciada de mis experimentos sobre esta descomposicion de los aceytes pienso presentarla á la Academia en una Memoria particular, creyendo que basta lo dicho para dar ideas justas de la constitucion de las sustancias vegetales y animales, y de su descomposicion por el fuego.

CAPITULO XIII.

De la descomposicion de los óxidos vegetales por la fermentacion vinosa.

Todos saben como se hace el vino, la cidra, el hidromel, y todas las bebidas fermentadas espirituosas. Se exprime el zumo de la uva y de las manzanas, mezclando este último con agua: se pone el licor en cubas grandes en un parage, cuya temperatura sea lo menos de diez grados del termómetro de Reaumur. A poco tiempo se excita un movimiento rápido de fermentacion: el ayre forma en la superficie del líquido una multitud de ampollitas; y quando la fermentacion llega á su último término es tan grande la cantidad que se desprende de gas, que parece que el licor está sobre un brasero ardiendo, y le hace hervir con violencia. El gas que se desprende es áci-

do carbónico muy puro, y exênto de mezcla de otra especie de ayre ó gas, siempre que se recoja con cuidado. El zumo de la uva de dulce y azucarado se convierte por esta operacion en un licor vinoso, que no contiene ya azúcar quando se ha completado la fermentacion, y del qual se puede extraer por destilacion aquel licor inflamable, conocido en el comercio y las artes con el nombre de espíritu de vino. Y como este licor, siendo un resultado de la fermentacion de qualquiera sustancia azucarada desleida en la suficiente porcion de agua, seria ir contra los principios de nuestra nomenclatura llamarle, ya espíritu de vino, ya espíritu de cidra, ó ya espíritu de azúcar fermentado: por lo que nos hemos visto forzados á adoptar un nombre mas general; y el de *alkool*, que nos viene de los Arabes, nos ha parecido adequado para llenar nuestro objeto.

En esta operacion, que es una de las mas dignas de atencion, y de las mas extraordinarias que nos ofrece la Química, debemos exâminar de donde provienen el gas ácido carbónico que se desprende y el espíritu inflamable que se forma, y como un cuerpo dulce, un óxîdo vegetal puede transformarse en dos sustancias tan diversas, la una combustible, y la otra eminentemente incombustible. Para resolver estos puntos seria preciso conocer bien la analisis y naturaleza del cuerpo capaz de fermentar, y los productos de la fermentacion; porque no hay cosa que se cree ni en las operaciones del arte, ni en las de la naturaleza, pudiéndose establecer como principio, que en toda operacion hay una igual cantidad de materia antes y despues de la operacion; que la calidad y cantidad de los principios son las mis-

mas; y que no hay mas que mutaciones ó modificaciones.

Todo el arte de hacer experimentos en la Química estriba en este principio. Debemos forzosamente suponer en todas las operaciones una verdadera igualdad ó equacion entre los principios del cuerpo que se exâmina y los que se sacan por la analisis; así puesto que el mosto de la uva nos suministra gas ácido carbónico y alkool, podemos decir que el *mosto de la uva = acido carbónico + alkool*: de lo que se infiere que tenemos dos medios para llegar á conocer lo que sucede en la fermentacion vinosa: primero, determinando con exâctitud la naturaleza y los principios del cuerpo fermentable: segundo, observando atentamente los principios que resultan de la fermentacion; y es evidente que los conocimientos que se adquieran acerca del uno, conducen á conseqüencias ciertas sobre la naturaleza de los otros, y recíprocamente.

Por todo lo qual, y para conocer mejor los principios constitutivos del cuerpo fermentable, he tenido por conveniente no escoger los zumos de aquellos frutos muy compuestos, y cuya analisis rigurosa seria acaso imposible; y he dado la preferencia á el azúcar por ser uno de los cuerpos mas simples de esta especie, y cuya analisis es fácil, y he dado ya á conocer anteriormente. Esta sustancia, como hemos dicho, es un verdadero óxîdo vegetal, un óxîdo de dos bases, compuesto de hidrógeno y de carbono llevado al estado de óxîdo por una porcion de oxîgeno, cuyos tres principios estan en un equilibrio, que puede romperle una fuerza muy ligera. Una larga serie de experimentos hechos por diferentes caminos, y repetidos muchas veces, me han enseñado que las proporciones de los

principios que entran en la composicion del azúcar son con corta diferencia los siguientes.

	Partes.
Hidrógeno	8
Oxîgeno	64
Carbono	28
Total	100

Para hacer fermentar el azúcar es necesario mezclarle desde luego con cerca de quatro partes de agua; pero agua y azúcar mezclados en qualesquiera proporciones no fermentarian nunca por sí solos, y siempre permaneceria el equilibrio entre los principios de esta combinacion, si no se procurase destruir por algun otro medio. Para este efecto, y para dar movimiento á la fermentacion, basta un poco de levadura de cerveza, continuando despues por sí sola hasta el fin: en otro lugar daré razon de los efectos de esta levadura, y de los fermentos en general. Por lo comun he usado de diez libras de esta levadura en pasta para un quintal de azúcar con quatro de agua: de modo que el licor fermentable se componia de las cantidades que abaxo se expresarán: presento los resultados conforme los he obtenido en mis experimentos, conservando hasta las fracciones que me ha dado el cálculo de reduccion.

Materiales de la fermentacion para un quintal de azúcar.

	lib.	onz.	och.	gr.
Agua	400	..	..	..
Azúcar	100	..	..	..
Levadura de cerveza en pasta compuesta de Agua	7	3	6	44
Levadura seca	2	12	1	28
Total	510	..	..	..

Principios constitutivos de los materiales de la fermentacion.

lib. onz. och. gr.			lib. onz. och. gr.
407 3 6 44 de agua compuestas de	Hidrógeno..	61 1 2	71,40
	Oxîgeno....	346 2 3	44,60
100 de azúcar compuestas de	Hidrógeno..	8	.. ..
	Oxîgeno....	64	.. ..
	Carbono....	28	.. ..
lib. onz. och. gr.			
2 12 1 28 de levadura seca compuestas de	Carbono...	.. 12 4	59,00
	Azoe.....	 5	2,94
	Hidrógeno..	.. 4 5	9,30
	Oxîgeno....	1 10 2	28,76
Total.....		510	.. ..

Recapitulacion de los principios constitutivos de los materiales de la fermentacion.

		lib. onz. och. gr.	lib. onz. och. gr.
Oxîgeno.	Del agua....	340	411 12 6 1,36
	Del agua de la levadura...	6 2 3 44,60	
	Del azúcar....	64	
	De la levadura.	1 10 2 28,76	
Hidróge no....	Del agua.....	60	69 6 .. 8,70
	Del agua de la levadura...	1 1 2 71,40	
	Del azúcar....	8	
	De la levadura.	.. 4 5 9,30	
Carbono.	Del azúcar....	28	28 12 4 59,00
	De la levadura.	.. 12 4 59,00	
Azoe...	De la levadura.....		.. .. 5 2,94
	Total.....		510 .. .. ..

Determinadas bien la naturaleza y cantidad de los principios que forman los materiales de la fermentacion, falta que averiguar quales son sus productos: para conseguirlo metí las 510 libras del licor arriba expresado en un aparato, por medio del qual podia determinar no solamente la calidad y cantidad de los gases al paso que se iban desprendiendo, sino pesar cada producto separadamente en la época de la fermentacion que me pareciese conveniente; y como seria largo el describir aquí este aparato, lo reservaré para la tercera parte de esta obra, limitándome por ahora á dar razon de los efectos.

Una ó dos horas despues de hacerse la mezcla se empiezan á notar las primeras señales de la fermentacion, particularmente si la temperatura de la pieza donde se hace es de 15 á 18 grados: el licor se enturbia, y formando espuma en su superficie, aparecen unas ampollitas de ayre, las quales se aumentan á breve rato, y sucede un desprendimiento abundante y rápido de gas ácido carbónico muy puro, acompañado de espuma que es la levadura que se separa. Al cabo de algunos dias, y segun el grado de calor, se disminuye el movimiento y desprendimiento del gas; pero no cesa enteramente, ni se concluye la fermentacion hasta pasado bastante tiempo. El peso del ácido carbónico seco que se desprende en esta operacion, es de 35 libras, 5 onzas, 4 ochavas y 19 granos.

Este gas, ademas de esto, lleva consigo en disolucion cerca de 13 libras, 14 onzas y 5 ochavas de agua.

En la vasija donde se hace la fermentacion queda un licor vinoso ligeramente ácido, turbio á los principios, que se aclara despues espontáneamente, y dexa que se apose una porcion de la levadura: el

peso de este licor es de 460 libras, 11 onzas, 6 ochavas y 53 granos. Analizando en fin separadamente todas estas sustancias, y reduciéndolas á sus partes constitutivas, se hallan los resultados siguientes, que se encontrarán tratados extensamente en las Memorias de la Academia.

Estado de los resultados obtenidos por la fermentacion.

lib. onz. och. gr.		lib. onz. och. gr.
35 5 4 19 de ácido carbónico compuestas	de oxîgeno	25 7 1 34
	de carbono	9 14 2 57
408 15 5 14 de agua compuestas	de oxîgeno	347 10 .. 59
	de hidrógeno	61 5 4 27
57 11 1 58 de alkool seco compuestas	de oxîgeno combinado con el hidrógeno	31 6 1 64
	de hidrógeno combinado con el oxîgeno	5 8 5 3
	de hidrógeno combinado con el carbono	4 .. 5 ..
	de carbono	16 11 5 63
2 8 de ácido acetoso seco compuestas	de hidrógeno	2 4 ..
	de oxîgeno	1 11 4 ..
	de carbono	10 .. ..
4 1 4 3 de residuo del azúcar compuestas	de hidrógeno	5 1 67
	de oxîgeno	2 9 7 27
	de carbono	1 2 2 53
1 6 .. 50 de levadura seca compuestas	de hidrógeno	2 2 41
	de oxîgeno	13 1 14
	de carbono	6 2 30
	de azoe	2 37
510		510 .. .. ..

Recapitulacion de los resultados obtenidos por la fermentacion.

lib. onz. och. gr.		lib. onz. och. gr.
409 10 .. 54 de oxîgeno.	del agua	347 10 .. 59
	del ácido carbónico	25 7 1 34
	del alkool	31 6 1 64
	del ácido acetoso	1 11 4 ..
	del residuo del azúcar	2 9 7 27
	de la levadura	13 1 14
28 12 5 59 de carbono.	del ácido carbónico	9 14 2 57
	del alkool	16 11 5 63
	del ácido acetoso	10 .. ..
	del residuo del azúcar	1 2 2 53
	de la levadura	6 2 30
71 8 6 66 de hidrógeno.	del agua	61 5 4 27
	del agua del alkool	5 8 5 3
	combinado con el carbono en el alkool	4 .. 5 ..
	del ácido acetoso	2 4 ..
	del residuo del azúcar	5 1 67
	de la levadura	2 2 41
2 37 de azoe		2 37
510		510 .. .. ..

Aunque para estos resultados haya aplicado el cálculo hasta expresar los granos, está muy distante el que pueda ponerse una exâctitud tan grande en esta especie de experimentos; pero como no he empleado sino algunas libras de azúcar, y como para poder hacer comparaciones me he visto obligado á reducirlas á quintales, he creido que debia dexar las fracciones tales como el cálculo me las ha dado.

Reflexîonando ahora sobre los resultados que

presentan los estados ó tablas de aquí arriba, es fácil ver lo que pasa en la fermentacion vinosa. Lo primero se nota, que habiendo empleado 100 libras de azúcar, han quedado sin descomponerse 4 libras, 1 onza, 4 ochavas y 3 granos; de suerte, que no se ha operado realmente sino sobre 95 libras, 14 onzas, 3 ochavas y 69 granos de azúcar; esto es, sobre 61 libras, 6 onzas y 45 granos de oxîgeno, sobre 7 libras, 10 onzas, 6 ochavas y 6 granos de hidrógeno, y sobre 26 libras, 3 onzas, 5 ochavas y 19 granos de carbono. Y así comparando estas cantidades se verá que son suficientes para formar todo el espíritu de vino ó alkool, y todo el ácido carbónico y acetoso que ha producido la fermentacion. No hay necesidad de suponer que el agua se descompone en esta operacion, á menos que no se pretenda que el oxîgeno y el hidrógeno se hallen en el azúcar en el estado de agua; lo que no creo, antes bien he establecido que en general los tres principios constitutivos de los vegetales, el hidrógeno, el oxîgeno y el carbono, se hallan en un estado de equilibrio; que este estado de equilibrio subsistia mientras no ocurriese alguna variacion en la temperatura, ó una doble afinidad; pues únicamente en estos dos casos, combinándose dichos principios de dos en dos, formaban agua y ácido carbónico.

Por tanto los efectos de la fermentacion vinosa se reducen á separar en dos porciones el azúcar, que es un óxîdo; á oxîgenar una de estas porciones á expensas de la otra para formar ácido carbónico, y á desoxîgenar la otra en beneficio de la primera para formar una sustancia combustible, qual es el alkool. Por manera, que si fuese posible volver á juntar estas dos sustancias, es decir, el al-

kool y el ácido carbónico, se reproduciria azúcar. Debemos notar tambien que el hidrógeno y el carbono no estan en el alkool en estado de aceyte, sino que hallándose combinados con una porcion de oxígeno, se hacen miscibles con el agua, y los tres principios, el oxígeno, el hidrógeno y el carbono, se encuentran igualmente en una especie de equilibrio: en efecto, haciéndolos pasar por un tubo de vidrio ó de porcelana hecho ascua, se vuelven á combinar de dos en dos, y se vuelve á hallar agua, hidrógeno, ácido carbónico y carbono.

En mis primeras Memorias sobre la formacion del agua, adelanté formalmente que esta sustancia considerada hasta entonces como un elemento, se descomponia en un gran número de operaciones químicas, particularmente en la fermentacion vinosa: suponia en aquel tiempo que en el azúcar existia agua enteramente formada, quando en el dia estoy bien persuadido que solamente contiene los materiales propios para formarla. Se concibe que ha debido costarme mucho el abandonar mis primeras ideas; y así no me he determinado á hacer este sacrificio sino al cabo de varios años de reflexion, y de una larga serie de experimentos y observaciones acerca de los vegetales.

Concluiré este asunto observando que la fermentacion vinosa puede proporcionar un medio para analizar el azúcar, y generalmente todas las sustancias vegetales susceptibles de fermentar. En efecto, y como lo he indicado ya al principio de este artículo, puedo considerar las sustancias puestas á fermentar y el resultado conseguido despues de la fermentacion como una equacion algebraica; y suponiendo desconocido sucesivamente cada uno de los términos de esta equacion, puedo

sacar un valor, y rectificar de este modo el experimento por el cálculo, y el cálculo por el experimento. Así lo he executado muchas veces para corregir los primeros resultados de mis experimentos, y para tomar las precauciones debidas quando queria repetirlos; pero este asunto no es de este lugar, y podrá verse extensamente en la Memoria que presenté á la Academia sobre la fermentacion vinosa, y no tardará en imprimirse.

CAPITULO XIV.

De la fermentacion pútrida.

Acabo de manifestar como se verificaba la descomposicion del cuerpo azucarado ó *sacarino* mezclado con una cierta cantidad de agua, y auxiliado con un calor suave: como los tres principios que le constituyen, el oxîgeno, el hidrógeno y el carbono, que se hallaban en estado de equilibrio, y que no formaban en el estado de azúcar ni agua, ni aceyte, ni ácido carbónico, se separaban para combinarse baxo otro órden distinto: como una porcion de carbono se unia al oxîgeno para formar ácido carbónico: y como otra porcion de carbono se combinaba con el hidrógeno y con el agua para producir alkool.

Los fenómenos de la putrefaccion se operan de la misma manera, en virtud de afinidades muy complicadas. Los tres principios constitutivos de un cuerpo pierden igualmente en esta operacion el estado de equilibrio; y en vez de una combinacion ternaria, se forman combinaciones binarias; pero el resultado de estas combinaciones es muy diverso del que da la fermentacion vinosa. En esta última

una parte de los principios de la sustancia vegetal, el hidrógeno, por exemplo, queda unido con una porcion de agua y de carbono para formar alkool; al contrario en la fermentacion pútrida todo el hidrógeno se disipa en estado de gas, y reuniéndose al mismo tiempo con el calórico el oxígeno y el carbono, se desprenden baxo la forma de gas ácido carbónico: finalmente quando se ha concluido del todo la operacion, mayormente si la cantidad de agua necesaria para la putrefaccion no se ha errado, no queda sino la tierra vegetal mezclada con un poco de carbono y de hierro.

No es pues otra cosa la putrefaccion de las plantas sino una analisis completa de las sustancias vegetales, en la qual todos los principios constitutivos se desprenden baxo la forma de gas, á excepcion de la tierra, que queda en el estado de lo que se llama *mantillo*. En la tercera parte de esta obra daré una idea de los aparatos que se pueden emplear en este género de experimentos.

Tal es el resultado de la putrefaccion quando se hace con una sustancia que no contenga mas que oxígeno, hidrógeno, carbono y un poco de tierra; pero este caso es raro, y aun parece que estas sustancias estando solas fermentan mal y con dificultad, necesitándose mucho tiempo para que se complete la putrefaccion. No sucede así quando la sustancia que se pone á fermentar contiene azoe, lo que se verifica en todas las sustancias animales y en muchas de las vegetales. Este nuevo ingrediente favorece maravillosamente la putrefaccion; por lo que se suelen mezclar las materias animales con las vegetales quando se quiere acelerar la putrefaccion; y en esta mezcla consiste casi toda la ciencia de los abonos de las tierras.

El azoe agregado á los materiales de la putrefaccion no solo produce el efecto de acelerar los fenómenos, sino que combinándose con el hidrógeno, forma una nueva sustancia conocida baxo el nombre de álkali volátil ó amoniacal. Los resultados que se obtienen analizando de varios modos las materias animales, no dexan duda alguna acerca de la naturaleza de los principios que constituyen el álkali amoniacal. Siempre que se separa el azoe de estas materias no producen ya mas álkali amoniacal, y le dan únicamente mientras contienen azoe. Esta composicion del álkali amoniacal tembien se halla confirmada por experimentos analíticos que Mr. Berthollet ha dado, y se imprimiéron en las Memorias de la Academia de 1785 pág. 316. Este autor ha suministrado varios medios de descomponer esta sustancia, y de obtener separadamente los dos principios que entran en su combinacion, esto es, el azoe y el hidrógeno.

En el capítulo X he anunciado que casi todos los cuerpos combustibles podian combinarse unos con otros: propiedad que posee en grado eminente el gas hidrógeno, el qual disuelve el carbono, el azufre y el fósforo, resultando de estas combinaciones lo que he llamado mas arriba *gas hidrógeno carbonado*, *gas hidrógeno sulfurado*, *y gas hidrógeno fosferado*. Los dos últimos tienen un olor particular y muy desagradable: el del gas hidrógeno sulfurado es muy parecido al de los huevos güeros y corrompidos; y el del gas hidrógeno fosforado es el mismo que el del pescado podrido: en fin el álkali amoniacal tiene un olor no menos penetrante y desagradable que los precedentes. De la mezcla de estos olores resulta el que se exhala de las sustancias animales en putrefaccion, que es tan fé-

tido. Unas veces predomina el olor del álkali amoniacal, lo que se conoce fácilmente por la picazon que causa en los ojos: otras el del azufre, como sucede en las materias fecales; y otras en fin el del fósforo, como en el arenque podrido.

He supuesto hasta aquí que ninguna cosa se oponia al curso regular de la fermentacion, ni turbaba sus efectos; pero los Señores Fourcroy y Thouret han observado algunos fenómenos particulares en cadáveres enterrados á una cierta profundidad, y resguardados hasta cierto punto del contacto del ayre. Estos Físicos han notado varias veces que la parte musculosa se convertia en una verdadera grasa animal; cuyo fenómeno depende de que de estas materias animales se habia desprendido el azoe por alguna circunstancia particular, y quedáron solos el hidrógeno y el carbono, que son los materiales propios para formar la grasa. Esta observacion sobre la posibilidad de convertir en grasa las sustancias animales puede algun dia conducir á descubrimientos de importancia acerca del partido que pueda sacarse de ellas para el uso de la sociedad. Las deyecciones animales, como son los excrementos, se componen principalmente de carbono y de hidrógeno, por lo que se acercan mucho al estado de aceyte; y en efecto le dan con mucha abundancia destilándolas á fuego desnudo; pero el olor insoportable que se despide en esta operacion, no da esperanzas de que por ahora se las pueda emplear para otra cosa que para abonos de las tierras.

No se han dado en este capítulo sino algunas nociones sobre las materias animales; porque su composicion no está conocida exâctamente. Se sabe que dichas sustancias se componen de hidrógeno, carbo-

no, azoe, fósforo y azufre, todo reducido al estado de oxido por una cantidad mas ó menos grande de oxîgeno; pero ignoramos absolutamente qual es la proporcion de estos principios. El tiempo completará esta parte de la analisis química, como lo ha hecho ya con algunas otras.

CAPITULO XV.

De la fermentacion acetosa.

La fermentacion acetosa no es mas que la acidificacion del vino hecha al ayre libre por la absorcion del oxigeno: el ácido que resulta es el ácido acetoso llamado vulgarmente vinagre, el qual se compone de una proporcion, que hasta ahora ignoramos, de hidrógeno y carbono, combinados entre sí, y acidificados por el oxîgeno.

Siendo el vinagre un ácido, debia inferirse por analogía que contenia oxigeno; pero esta verdad se halla comprobada con experimentos directos. Lo primero, el vino no puede convertirse en vinagre sin el contacto del ayre, y en tanto que este ayre no contenga gas oxîgeno: lo segundo, en esta operacion hay una disminucion del volúmen del ayre en que se executa, ocasionada por la absorcion del gas oxîgeno; lo tercero, el vino puede transformarse en vinagre, oxîgenándole por qualquiera medio.

Ademas de estos hechos, que prueban que el ácido acetoso es un resultado de la oxîgenacion del vino, tenemos un experimento de Chaptal, Profesor de Química en Mompeller, por el qual se ve claramente lo que pasa en esta operacion. Este Químico toma gas ácido carbónico desprendido de la cerveza en fermentacion, y le impregna de agua

hasta saturacion, esto es, hasta que haya absorbido una cantidad de gas igual á su volúmen: coloca esta agua en una bodega en vasijas con comunicacion con el ayre, y al cabo de algunos dias se halla que todo se ha convertido en vinagre. El gas ácido carbónico de las cubas de cerveza en fermentacion no es enteramente puro, pues tiene algo de alkool en disolucion; por consiguiente en el agua impregnada del ácido carbónico desprendido de la fermentacion vinosa, tenemos todos los materiales necesarios para formar ácido acetoso. El alkool suministra hidrógeno y una porcion de carbono; el ácido carbónico suministra carbono y oxîgeno, y el ayre atmosférico surte lo que falta de oxîgeno para reducir la mezcla al estado de ácido acetoso.

Por todo lo qual se ve que basta añadir hidrógeno al ácido carbónico para constituirle ácido acetoso, ó hablando con mas generalidad, para transformarle en un ácido vegetal qualquiera, segun el grado de oxîgenacion; y al contrario no hay mas que quitar á los ácidos vegetales hidrógeno para convertirlos en ácido carbónico.

No me extenderé mas sobre la fermentacion acetosa, porque carecemos de experimentos exâctos sobre la materia; y aunque conocemos los hechos principales, falta la exâctitud numérica. Por otra parte se ve que la teórica de la acidificacion tiene una íntima conexîon con la constitucion de todos los ácidos y óxîdos vegetales, y aun ignoramos la proporcion de los principios de que estan compuestos. Sin embargo es manifiesto que toda esta parte de la Química camina rápidamente hácia su perfeccion como todas las demas, y que es mucho mas sencilla de lo que hasta ahora se habia creido.

CAPITULO XVI.

De la formacion de las bases neutras, y de las diferentes sales que entran en su composicion.

Si hemos visto hasta aquí como un corto número de sustancias simples, ó á lo menos que no se las ha descompuesto hasta ahora, quales son el azoe, el azufre, el fósforo, el carbono, el radical muriático y el hidrógeno, combinándose con el oxîgeno, formaban todos los óxîdos y ácidos del reyno vegetal y animal: si nos hemos admirado de la simplicidad de los medios con que la naturaleza multiplicaba las propiedades y las formas, ya combinando hasta tres y quatro bases acidificables en diferentes proporciones, ó ya variando la dosis del oxîgeno destinado á acidificarlas: no la hallarémos menos varia ni menos simple, y sobre todo, menos fecunda en el asunto que vamos á recorrer.

Las sustancias acidificables combinándose con el oxîgeno, y convirtiéndose en ácidos, adquieren una grande tendencia á la combinacion; y haciéndose susceptibles de unirse con las sustancias térreas y metálicas, resultan las sales neutras. De modo que los ácidos pueden considerarse como verdaderos principios salificantes, y como bases salificables las sustancias con las quales se unen para formar sales neutras. El exâmen de esta combinacion de los principios salificantes con las bases salificables, es lo que nos ocupará únicamente en este artículo.

Este modo de considerar los ácidos no me permite mirarlos como sales, aunque tengan algunas de sus propiedades principales, como es la solubilidad en el agua, &c. Los ácidos, como se ha ob-

servado, resultan de un primer órden de combinaciones, pues se forman de la reunion de dos principios simples, ó á lo menos que se portan como tales principios, y se hallan por consiguiente, segun la expresion de Sthal, en el órden de los mixtos. Pero las sales neutras pertenecen á otro órden de combinaciones, pues como resultan de la reunion de dos mixtos, entran ya en la clase de los compuestos. Por igual razon no se colocarán en la clase de las sales los álkalis (*a*) ni las sustancias térreas, como la cal, la magnesia, &c. y no denotaré con este nombre sino unos compuestos, formados por la reunion de una sustancia simple oxîgenada con una base qualquiera.

En los capítulos anteriores me he extendido lo bastante sobre la formacion de los ácidos, por lo que nada añadiré sobre este punto; pero hasta ahora no se ha hablado cosa alguna de las bases que son susceptibles de combinarse con ellos para formar sales neutras: estas bases, que llamo salificables, son:

La potasa.
La sosa.
La amoniaca.
La cal.
La magnesia.
La bárita.
La alúmina.

Y todas las sustancias metálicas.

(*a*) Acaso se mirará como contrario al método que me he propuesto, el separar los álkalis de la clase de las sales; pero aunque convengo que en esta parte es defectuoso, he creido deberlo executar así por las ventajas que de ello se siguen.

Diremos algo del origen y naturaleza de cada una de estas bases en particular.

De la potasa.

Hemos ya observado que quando se calienta una sustancia vegetal en un aparato destilatorio, los principios que la componen, el oxîgeno, el hidrógeno y el carbono, y que formaban una combinacion triple en un estado de equilibrio, se reunian de dos en dos, obedeciendo á las afinidades que deben verificarse segun el grado de temperatura. Así á la primera impresion del fuego, y desde el punto que el calor supera al del agua hirviendo, el oxîgeno y el hidrógeno se reunen para formar agua: en breve una porcion de carbono se combina con otra de hidrógeno para formar aceyte; y quando por el progreso de la destilacion se ha llegado á un calor roxo, hasta el aceyte y el agua que se han formado vuelven á descomponerse, el oxîgeno y el carbono producen el ácido carbónico, una gran cantidad de hidrógeno, puesto en libertad, se desprende y disipa, finalmente no queda otra cosa en la retorta que carbon.

La mayor parte de estos fenómenos se encuentran en la combustion de los vegetales al ayre libre; pero en este caso la presencia del ayre introduce en la operacion tres nuevos ingredientes, á lo menos dos de ellos ocasionan variaciones considerables en los productos de la operacion: estos ingredientes son el oxîgeno del ayre, el azoe y el calórico. Al paso que por el progreso del fuego se va expeliendo el hidrógeno del vegetal, ó el que resulta de la descomposicion del agua, se enciende en el instante en que tiene contacto con

el ayre, forma agua, y el calórico de los dos gases puesto entonces en libertad, si no del todo, á lo menos por la mayor parte, produce la llama. Quando todo el gas hidrógeno se ha expelido, quemado y reducido á agua, el carbon restante se quema, pero sin llama, formando ácido carbónico, que se disipa llevando consigo una porcion de calórico, que le reduce al estado de gas: el calórico restante se pone en libertad, y se disipa produciendo el calor y la luz que se observan en la combustion del carbon. Todo el vegetal se halla así reducido á agua y ácido carbónico, no quedando sino una corta porcion de una sustancia térrea gris, conocida baxo el nombre de ceniza, la qual contiene los únicos principios verdaderamente fixos del vegetal.

Esta tierra ó ceniza, cuyo peso no excede comunmente de la vigésima parte del vegetal, contiene una sustancia particular llamada álkali fixo vegetal ó potasa.

Para obtenerla se echa agua sobre la ceniza, la qual toma en disolucion toda la potasa, y dexa aparte la ceniza, que es insoluble: se evapora despues esta agua, y se obtiene la potasa baxo una forma blanca y concreta; la qual es fixa aunque se la aplique un grado violento de fuego. No es mi objeto describrir aquí el arte de preparar la potasa, y aun menos los medios de obtenerla pura: no he hablado de estos puntos sino para cumplir con la ley que me he propuesto de no admitir ninguna palabra que no haya definido.

La potasa que se obtiene por este medio está siempre mas ó menos saturada de ácido carbónico; y la razon de esto es fácil de comprehender, pues como la potasa no se forma, ó á lo menos no queda

en libertad sino al paso que el carbon del vegetal se convierte en ácido carbónico por la adicion del oxîgeno, ya sea del ayre, ya del agua, resulta que cada molécula de la potasa, en el momento de su formacion, se halla en contacto con otra de ácido carbónico, y habiendo bastante afinidad entre estas dos sustancias, debe tambien haber combinacion. Aunque el ácido carbónico es de todos los ácidos el que tiene menos afinidad con la potasa, es dificil separar de ellas las últimas porciones de él: el medio que para esto se usa comunmente es disolver la potasa en agua, mezclarla con dos ó tres partes de cal viva, y filtrar y evaporar el líquido en vasos cerrados: entonces la potasa que resulta está casi enteramente despojada de ácido carbónico.

En este estado no solamente es disoluble en agua, á lo menos en partes iguales, sino que atrae la humedad del ayre con mucha fuerza; lo qual sirve de medio para secar el ayre y los gases con que se pone en contacto. Es igualmente soluble en el espíritu de vino ó alkool, lo que la diferencia de la que está saturada de ácido carbónico, que no se disuelve en este líquido: circunstancia que ha proporcionado á Mr. Berthollet el medio para conseguir la potasa perfectamente pura.

No hay vegetal que no dé mas ó menos potasa reduciéndole á ceniza; pero comunmente sale mezclada con otras varias sales, de las que es fácil separarla.

Ya no se puede dudar que las cenizas, ó por mejor decir, la tierra que dexan los vegetales despues de quemados, no exîsta en ellos antes de la combustion: esta tierra, segun parece, forma la parte huesosa ó el armazon del vegetal. Pero no

puede decirse lo mismo de la potasa, pues hasta ahora no se ha llegado á separarla de los vegetales, sin emplear unos procederes ó intermedios capaces de suministrar oxîgeno y azoe, como es la combustion ó la combinacion con el ácido nítrico; de suerte que no se ha demostrado hasta ahora que esta sustancia no sea un producto de dichas operaciones. Sobre este punto he empezado á hacer una serie de experimentos que no tardaré en publicar.

De la sosa.

La sosa es, como la potasa, un álkali que se extrae de las lexías de las cenizas de las plantas; pero únicamente de aquellas que se crian en las orillas del mar, y principalmente del *kali*, de donde viene el nombre de *álkali* que le diéron los Arabes: tiene algunas propiedades comunes con la potasa; pero tambien otras que la distinguen; y ambas sustancias presentan generalmente caracteres privativos en las combinaciones salinas. La sosa tal qual se obtiene de las lexîas de las plantas marítimas, está por lo regular enteramente saturada de ácido carbónico; pero no atrae la humedad del ayre como la potasa: por el contrario se deseca, cristaliza y florece, convirtiéndose en un polvo blanco, que no pierde por eso ninguna de sus propiedades, sino el haber perdido su agua de cristalizacion.

Tampoco conocemos bien los principios constitutivos de la sosa, ignorando igualmente si se halla formada enteramente en el vegetal antes de su combustion. Podriamos inferir por analogía, que el azoe es uno de los principios constitutivos de los álkalis en general, como vamos á ver que está ya probado en el álkali amoniacal; pero respecto

á la potasa y sosa todavia no se tienen mas que presunciones, que no se han confirmado por ningun experimento decisivo.

De la amoniaca ó álkali amoniacal.

Como no podemos hablar con seguridad sobre la composicion de la sosa y de la potasa, nos hemos limitado á indicar las sustancias de donde se extraen, y los medios que para ello se emplean. No sucede así con el álkali amoniacal, llamado por los antiguos álkali volátil; pues Mr. Berthollet ha demostrado por la via de descomposicion, que 1000 partes de esta sustancia se componen de cerca de 807 de azoe, y 193 de hidrógeno [1].

Se obtiene principalmente esta sustancia por la destilacion de las sustancias animales: el azoe, que es uno de sus principios constitutivos, se une con cierta proporcion de hidrógeno propia para esta combinacion, y se forma el álkali amoniacal mezclado con agua y aceyte, y saturado en gran parte de ácido carbónico. Para separarle de todas estas sustancias se le combina primero con un ácido, como, por exemplo, el muriático, del qual se separa despues ó por medio de la cal, ó por la potasa.

El álkali amoniacal que por este medio ha llegado á su mayor grado de pureza, no puede exîstir sino baxo la forma de gas á la temperatura regular en que vivimos, y su olor es penetrante en exceso. El agua le absorbe en gran cantidad, particularmente quando está fria, y si al frio se

1 Véanse las Memorias de la Academia año de 1784 página 316.

agrega la presion: esta agua saturada así de álkali amoniacal, se la ha llamado álkali volátil fluor: la denominarémos simplemente álkali amoniacal, ó disolucion de álkali amoniacal, é indicarémos la misma sustancia quando se halle en el estado aeriforme con el nombre de gas amoniacal.

De la cal, de la magnesia, de la bárita y de la alúmina.

La composicion de estas quatro tierras es absolutamente desconocida, y como no se ha llegado aun á determinar quales son sus partes constitutivas y elementales, podemos considerarlas como sustancias simples, ínterin no se hagan nuevos descubrimientos sobre su constitucion: por consiguiente el arte no tiene parte alguna en la formacion de estas tierras, y la naturaleza nos las presenta del todo formadas. Como particularmente las tres primeras tienen grande tendencia á la combinacion, jamas se las halla solas: la cal casi siempre está saturada de ácido carbónico, y forma la creta, los espatos calizos, una parte de los mármoles, &c.: otras veces está saturada de ácido sulfúrico, como en el espejuelo, en el yeso, y otras con el ácido fluórico formando espato fluor ó vidrioso. En fin tambien la encontramos en el agua del mar y en las fuentes saladas, combinada con ácido muriático: pudiendo decirse que de todas las bases salificables, ella es la que se halla con mas abundancia en la naturaleza.

Se encuentra la magnesia en muchas aguas minerales, combinada por lo comun con el ácido sulfúrico: se halla tambien con mucha abundancia en el agua del mar, combinada con el ácido mu-

riático; y en fin en la composicion de muchas piedras.

La bárita se halla con mucho menos abundancia que las dos tierras precedentes. Se la encuentra en el reyno mineral combinada con el ácido sulfúrico, y forma entonces el espato pesado; y algunas veces, aunque pocas, se halla combinada con el ácido carbónico.

La alúmina ó base de la lumbre, tiene menos tendencia á la combinacion que las anteriores, y así se la halla muchas veces en estado de alúmina sin combinarse con ningun ácido: se la encuentra principalmente en las arcillas, y hablando con propiedad forma su base.

De las sustancias metálicas.

Los metales, á excepcion del oro, y agunas veces la plata, apenas se presentan en el reyno mineral baxo su forma metálica: estan comunmente mas ó menos saturados de oxîgeno, ó combinados con azufre, arsénico, ácido sulfúrico, ácido muriático, ácido carbónico, y ácido fosfórico: como pertenece á la docimástica y metalurgia el enseñar á separarlos de todas estas sustancias extrañas, nos remitimos á las obras que tratan de esta parte de la Química.

Es probable que no conocemos todas las sustancias metálicas que exîsten en la naturaleza, por exemplo, todas aquellas que tienen mas afinidad con el oxîgeno que con el carbono no pueden reducirse al estado metálico, y no deben presentarse á nuestra vista sino baxo la forma de oxîdos, y por consiguiente las confundimos con las tierras. Es muy probable que se halla en este caso

la bárita, que acabamos de colocar entre las tierras; pues en el curso de los experimentos presenta caracteres que la acercan mucho á las sustancias metálicas. Acaso todas las sustancias que tenemos por tierras son oxídos metálicos irreductibles por los medios que empleamos.

Pero sea lo que fuese, las sustancias metálicas, ó las que pueden obtenerse en estado metálico, son diez y siete, á saber:

Arsénico.	Hierro.
Molibdeno.	Estaño.
Tunsteno.	Plomo.
Manganeso.	Cobre.
Nickel.	Mercurio.
Cobalto.	Plata.
Bismito.	Platino.
Antinonio.	Oro.
Zinc.	

No consideraré por ahora estos metales sino como bases salificables, y no entraré en el por menor de sus propiedades, relativas á las artes y usos de la sociedad; pues esto pediria un tratado completo para cada metal, y me propasaria de los límites que me he prescripto.

CAPITULO XVII.

Continuacion de las reflexiones acerca de las bases salificables, y formacion de las sales neutras.

Las bases salificables son aquellas que son susceptibles de combinarse con los ácidos, y formar sales neutras. Pero se ha de observar que los álka-

lis y las tierras entran pura y simplemente en la composicion de las sales neutras sin ningun intermedio que sirva para unirlas; siendo así que los metales necesitan estar de antemano mas ó menos oxîgenados para combinarse con los ácidos. Y así se puede decir en rigor que los metales no son disolubles en los ácidos, sino solamente los óxidos metálicos: de modo, que quando se introduce una sustancia metálica en un ácido, la primera condicion para disolverse es que pueda oxidarse, y para esto necesita quitar oxîgeno al ácido, ó al agua en la que el ácido se halla diluido: ó en otros términos una sustancia metálica no puede disolverse en un ácido, sino en quanto el oxîgeno, que entra ya en la composicion del agua, ya en la del ácido, tenga mas afinidad con el metal que con el hidrógeno, ó con la base acidificable: en una palabra no hay disolucion metálica mientras no se verifique descomposicion del agua ó del ácido.

De esta sencilla observacion, que aun se ocultó al ilustre Bergman, depende la explicacion de los principales fenómenos de las disoluciones metálicas: el primero y principal es la efervescencia, ó hablando de un modo menos equívoco, el desprendimiento de gas que se observa durante la disolucion. Este gas en las disoluciones por el ácido nítrico es gas nitroso, y gas ácido sulfuroso, ó gas hidrógeno en las disoluciones por el ácido sulfúrico, segun se oxîde el metal, ó bien á expensas del ácido sulfúrico, ó bien á expensas del agua.

Es claro que como el ácido nítrico y el agua se componen de unas sustancias que no pueden exîstir separadamente sino en el estado de gas, á lo menos en la temperatura en que vivimos, luego que se les quita el oxîgeno, el principio que

les estaba unido entra en espansion, toma la forma de gas, y de este paso rápido del estado líquido al del gas depende la efervescencia. Lo mismo sucede con el ácido sulfúrico: los metales no se apoderan generalmente de todo el oxîgeno del ácido, particularmente por la via húmeda, esto es, no los convierten en azufre, sino en ácido sulfuroso, que tampoco puede exîstir sino en el estado de gas á la temperatura y grado de presion en que vivimos; y por consiguiente este ácido debe desprenderse en forma de gas, y de este desprendimiento resulta igualmente efervescencia.

El segundo fenómeno es el disolverse sin efervescencia todas las sustancias metálicas en los ácidos, siempre que hayan sido oxîdadas antes de la disolucion: en este caso no teniendo ya que oxîdarse el metal, es claro que no irá á descomponer ni al agua ni al ácido, y por consiguiente no debe haber efervescencia, supuesto que ya no exîste el efecto que la producia.

El tercer fenómeno es que todos los metales se disuelven sin efervescencia en el ácido muriático oxîgenado: lo que sucede en esta operacion merece algunas reflexîones particulares. El metal despoja al ácido muriático oxîgenado de su exceso de oxîgeno: por una parte se forma un óxîdo metálico, y por la otra ácido muriático comun. Si no hay efervescencia en estas disoluciones, no consiste en que no sea de esencia del ácido muriático el exîstir baxo la forma de gas á la temperatura en que vivimos, sino que este gas encuentra en el ácido muriático oxîgenado mas agua que la que necesita para detenerse en ella, y permanecer baxo forma líquida; y por consiguiente no se desprende como el ácido sulfuroso, y despues de com-

binarse instantáneamente con el agua, se combina poco á poco con el óxido metálico, y le disuelve.

El quarto fenómeno es que los metales que tienen poca afinidad con el oxîgeno, y no exercen sobre este principio una accion bastante poderosa para descomponer el ácido ó el agua, son absolutamente indisolubles; y esta es la razon por que la plata, el mercurio y el plomo no son disolubles en el ácido muriático quando se ponen en contacto con él en el estado metálico; pero si se los oxîda antes por qualquiera modo, se hacen al instante muy disolubles, y la disolucion se executa sin efervescencia.

El oxîgeno sirve pues de medio para unir los metales con los ácidos; y esta circunstancia que se verifica en todos los metales y ácidos, podria inclinarnos á creer que todas las sustancias que tienen mucha afinidad con los ácidos, contienen oxîgeno; y por consiguiente es probable que las quatro tierras salificables, arriba citadas, contienen oxîgeno, y este es el flanco por donde los ácidos se unen con ellas. Esta reflexîon parece servir de apoyo á lo que dixe anteriormente en el artículo de las tierras: á saber, que estas sustancias podrian ser muy bien unos metales oxîdados, con los quales tenga mas afinidad el oxîgeno que la que tiene con el carbon, y ser por esta circunstancia irreductibles; pero esta no es mas que una conjetura que puede confirmarse ó destruirse con nuevos experimentos.

Los ácidos conocidos hasta aquí son los siguientes: pasamos á nombrarlos indicando la denominacion del radical ó base salificable de que se componen.

	Nombres de los ácidos.	*Nombre de la base acidificable ó radical de cada ácido con observaciones.*
1	Sulfuroso	Azufre.
2	Sulfúrico	
3	Fosforoso	Fósforo.
4	Fosfórico	
5	Muriático	Radical muriático.
6	Muriático oxigenado	
7	Nitroso	Azoe.
8	Nitrico	
9	Nitrico oxigenado	
10	Carbónico	Carbono.
11	Acetoso	Es probable que todos estos ácidos estan formados de la reunion de una base acidificable doble, que es el carbono y el hidrogeno; y no se diferencian entre si sino en la proporcion de estas dos bases, y del oxigeno que los acidifica; pero no tenemos aun una serie de experimentos bien executados sobre este asunto.
12	Acetico	
13	Oxalico	
14	Tartaroso	
15	Piro-tartaroso	
16	Citrico	
17	Malico	
18	Piro-ignoso	
19	Piro-mucoso	
20	*Gállico*	No se tienen mas que unos conocimientos muy imperfectos sobre la naturaleza de los radicales de estos ácidos; y solo se sabe que el carbono y el hidrogeno son sus partes principales, y que el ácido prúsico contiene azoe.
21	Prúsico	
22	Benzóico	
23	Succínico	
24	Canfórico	
25	Láctico	
26	Saco-láctico	
27	Bómbico	Estos ácidos, y todos los que se obtienen oxigenando las sustancias animales, se cree que tengan por base acidificable el carbono, el hidrogeno, el fósforo y el azoe.
28	Fórmico	
29	Sebácico	
30	Borácico	El radical borácico } Ignoramos la naturaleza de estos dos radicales.
31	Fluórico	El radical fluórico }
32	Antimónico	Antimonio.
33	Argentico	Plata.
34	Arsenico	Arsenico.
35	Bismútico	Bismuto.
36	Cobáltico	Cobalto.
37	Cúprico	Cobre.
38	Estámnico	Estaño.
39	Terrico	Hierro.
40	Mangánico	Manganeso.
41	Hidrargírico	Mercurio.
42	Molibdico	Molibdeño.
43	Nickelico	Nickel.
44	Aurico	Oro.
45	Platínico	Platino.
46	Plómbico	Plata.
47	Túnstico	Plomo.
48	Zincico	Tunsteno.
		Zinc.

Por esta tabla se ve que tenemos 48 ácidos, comprehendiendo los 17 ácidos metálicos, que son aun poco conocidos; pero sobre ellos no tardará Mr. Berthollet en dar un trabajo importante. No podemos lisonjearnos de haberlos descubierto todos; pero es probable que exâminados con mas escrupulosidad, se llegue á averiguar que muchos de los ácidos vegetales, que parecen diferentes, entren unos en otros. Ademas no podemos presentar la Química sino en el estado en que se halla; y todo lo que puede hacerse es el señalar los principios para nombrar, conforme al mismo sistema, los cuerpos que se descubran en lo sucesivo.

Las bases salificables, ó capaces de convertirse en sales neutras por los ácidos, son 24:

Tres álkalis.

Quatro tierras.

Y diez y siete sustancias metálicas.

Por consiguiente en el estado actual de nuestros conocimientos podemos concebir hasta 1152 sales neutras: en la suposicion que los ácidos metálicos sean capaces de disolver otros metales; pero esta disolubilidad de los metales oxîgenados unos por otros, es una ciencia nueva que está aun intacta, y de ella dependen todas las combinaciones vidriosas metálicas. Por otra parte es probable que no sean posibles todas las combinaciones salinas que podamos concebir, lo que debe reducir considerablemente el número de las sales que puedan formar la naturaleza y el arte. Pero aun suponiendo solamente de 500 á 600 las especies de sales posibles, es evidente que si se intentase darles nombres arbitrarios, como lo han hecho los antiguos, esto es, que se las denotase con el nombre de sus primeros autores, ó de las sustancias de donde se ex-

traen, resultaria una confusion que no podria desembrollar la memoria mas feliz. Este método podria ser tolerable en la primera edad de la Química: podria serlo ha 20 años, en que no pasaban de 30 las sales conocidas; pero quando su número aumenta diariamente, quando cada ácido que se descubre enriquece regularmente á la Química con 24 sales nuevas, y algunas veces con 48, segun los dos grados de oxîgenacion del ácido; es preciso establecer un método, el qual tenemos ya por analogía, y es el que hemos seguido en la nomenclatura de los ácidos; y siendo uno el camino de la naturaleza, se aplicará naturalmente á la nomenclatura de las sales neutras.

Al nombrar las varias especies de ácidos, hemos distinguido en estas sustancias la base acidificable particular á cada uno de ellos, y el principio acidificante comun á todos ellos, qual es el oxîgeno. Su propiedad comun la hemos expresado con el nombre genérico de ácido, y hemos distinguido unos de otros por el nombre de la base acidificable particular de cada uno. Así hemos llamado ácido sulfúrico, ácido fosfórico, ácido carbónico al azufre, al fósforo, y al carbono oxîgenados; y en fin nos ha parecido que debiamos indicar los diferentes grados de saturacion del oxîgeno, variando la terminacion de la misma palabra, distinguiendo el ácido sulfuroso del sulfúrico, el fosforoso del fosfórico, &c.

Estos principios aplicados á la nomenclatura de las sales neutras, nos han obligado á dar un nombre comun á todas las sales, en cuya combinacion entra el mismo ácido, y las hemos distinguido con el nombre de la base salificable. Por

manera que todas las sales que tienen por ácido al sulfúrico, las hemos expresado con el nombre de *sulfates*, las que tienen al ácido fosfórico con el nombre de *fosfates*, y así de las demas. Tendremos pues *sulfate* de potasa, *sulfate* de sosa, *sulfate* amoniacal, *sulfate* de hierro, &c. &c.; y como conocemos 24 bases así alkalinas como térreas y metálicas, tendremos tambien 24 especies de *sulfates*, otras tantas de *fosfates*, y así de los demas ácidos. Pero como el azufre es susceptible de dos grados de oxîgenacion, y que de la primera dosis de oxîgeno resulta el ácido sulfuroso, y de la segunda el sulfúrico; y que las sales neutras con estos dos ácidos son diferentes y muy diversas sus propiedades, ha sido necesario distinguirlas tambien con una terminacion particular, y en consequencia hemos expresado con los nombres de *sulfites*, *fosfites*, &c. las sales neutras formadas por el ácido menos oxigenado. Y así el azufre oxîgenado es capaz de formar 48 sales neutras, que son 24 *sulfates*, y otros tantos *sulfites*; y lo mismo sucede respecto á las demas sustancias que pueden admitir dos grados de oxîgenacion.

Seria muy molesto para los lectores continuar la explicacion circunstanciada de todas estas denominaciones: basta haber indicado con claridad el método de dar nombres, pues quando se haya comprehendido, podrá aplicarse sin trabajo á todas las combinaciones posibles, y una vez conocida la voz de la sustancia combustible y acidificable, será fácil traer siempre á la memoria el nombre del ácido que ella puede formar, como tambien el de todas las sales neutras que deben derivarse.

Limitándome pues á estas nociones elementales, añadiré en la segunda parte de esta obra, en

beneficio de aquellos que puedan necesitar de mayores luces, unos estados planes que presentarán una recapitulacion general no solamente de todas las sales neutras, sino de todas las combinaciones químicas en general. Agregaré á esto algunas breves explicaciones sobre los medios mas sencillos y seguros de conseguir las diferentes especies de ácidos, y sobre las propiedades generales de las sales neutras resultantes.

No se me oculta que para completar este trabajo seria preciso poner algunas observaciones generales sobre cada especie de sal, sobre su disolubilidad en el agua y en el espíritu de vino, sobre la proporcion de ácido y base que entra en su composicion, sobre la cantidad de agua de cristalizacion, sobre los varios grados de saturacion de que es susceptible, y finalmente sobre el grado de fuerza con que el ácido está unido con la base. Este trabajo inmenso lo han emprendido los Señores Bergman, Morveau, Kirwan y algunos otros célebres Químicos; pero hasta ahora se halla poco adelantado, y los fundamentos en que estriba no son todavia de una exâctitud rigurosa. Por otra parte estos por menores no pertenecen á un tratado elemental, fuera de que el tiempo para reunir los materiales y completar los experimentos hubiera retardado la publicacion de la presente obra. Queda pues este campo abierto al zelo y actividad de los jóvenes Químicos; pero por conclusion de mi trabajo permítaseme encargar á los que tengan valor para emprenderle, que se sujeten mas á obrar bien que á hacer mucho, y que antes de exâminar las sales neutras, se aseguren de la composicion de los ácidos por experimentos exâctos y multiplicados. Todo edificio que

se destina á triunfar de las injurias del tiempo, debe fundarse sobre fundamentos sólidos; y en el estado en que se halla la Química, seria retardar sus progresos establecer los nuevos descubrimientos sobre experimentos poco exâctos y rigurosos.

PARTE SEGUNDA.

De la combinacion de los ácidos con las bases salificables, y de la formacion de las sales neutras.

ADVERTENCIA.

Si hubiera querido ceñirme con rigor al plan que me habia propuesto en la distribucion de las varias partes de esta obra, me hubiera limitado á los estados que compondrán esta segunda parte, y á las explicaciones que los acompañan; á dar unas cortas difiniciones de los varios ácidos que se conocen, con una breve descripcion de los medios con que se obtienen; finalmente á exponer la sencilla nomenclatura de las sales neutras que resultan de sus combinaciones con diferentes bases. Pero he visto que sin aumentar mucho el volúmen de esta obra, se la podria hacer mucho mas útil, presentando, baxo la misma forma, el plan de las sustancias simples, el de las que entran en la composicion de los ácidos y de los óxîdos, y sus combinaciones.

Con esta adicion solamente se aumentan hasta diez los estados ó planes que son absolutamente necesarios para la nomenclatura de todas las sales neutras. En ellos presento 1º. las sustancias simples, ó á lo menos las que debemos mirar como tales en el estado actual de nuestros conocimientos.

2º. Los radicales oxîdables y acidificables dobles y triples, que se combinan con el oxîgeno al modo de las sustancias simples.

3º Las combinaciones del oxígeno con las sustancias simples metálicas y no metálicas.

4º Las combinaciones del oxígeno con los radicales compuestos.

5º Las del azoe con las sustancias simples.

6º Las del hidrógeno con las sustancias simples.

7º Las del azufre con las sustancias simples.

8º Las del fósforo con las sustancias simples.

9º Las del carbono con las sustancias simples.

10º Las de algunos otros radicales con las sustancias simples.

Estos diez estados con sus observaciones forman una especie de recapitulacion de los quince primeros capítulos de esta obra. Los estados siguientes, que presentan el conjunto de todas las combinaciones salinas, se refieren mas particularmente á los capítulos XIV y XV.

Se notará fácilmente lo mucho que me he aprovechado para este trabajo de lo que ha publicado Mr. de Morveau en el primer tomo de la Enciclopedia por órden de materias; y en efecto me hubiera sido difícil recurrir á mejores fuentes, mayormente vista la dificultad de poder consultar las obras extrangeras en su lengua original. No le citaré mas que una vez al principio de esta segunda parte por excusarme de executarlo en cada artículo.

He puesto á continuacion de cada estado, y lo mas enfrente que me ha sido posible, las explicaciones que son relativas.

ESTADO DE LAS SUSTANCIAS SIMPLES.

	Nombres nuevos.	*Nombres antiguos correspondientes.*
Sustancias simples que pertenecen á los tres reynos, y pueden mirarse como los elementos de los cuerpos.	Luz	Luz.
	Calórico	Calor. Principio del calor. Fluido ígneo. Fuego. Materia del fuego y del calor.
	Oxígeno	Ayre deflogistado. Ayre empireal. Ayre vital. Base del ayre vital.
	Azoe	Gas flogistado. Mofeta. Base de la mofeta.
	Hidrógeno	Gas inflamable. Base del gas inflamable.
Sustancias simples no metálicas oxidables y acidificables.	Azufre	Azufre.
	Fósforo	Fósforo,
	Carbono	Carbon puro.
	Radical muriático	Desconocido.
	Radical fluórico	Desconocido.
	Radical borácico	Desconocido.
Sustancias simples metálicas oxidables y acidificables.	Antimonio	Antimonio.
	Plata	Plata.
	Arsénico	Arsenico.
	Bismuto	Bismuto.
	Cobalto	Cobalto.
	Cobre	Cobre.
	Estaño	Estaño.
	Hierro	Hierro.
	Manganeso	Manganesa.
	Mercurio	Mercurio.
	Molibdeno	Molibdena.
	Nickel	Nickel.
	Oro	Oro.
	Platino	Platina.
	Plomo	Plomo.
	Tunsteno	Tunstena.
	Zinc	Zinc.
Sustancias simples salificables terreas.	Cal	Tierra caliza, cal.
	Magnesia	Magnesia, base de la sal de Epsom.
	Bárita	Baroto, tierra pesada.
	Alúmina	Arcilla, tierra de alumbre, base del alumbre.
	Sílica	Tierra silícea, tierra vitrificable.

OBSERVACIONES

Sobre el Estado de las sustancias simples, ó á lo menos de las que debemos considerar como tales, segun nuestros actuales conocimientos.

La Química, sujetando á experimentos los varios cuerpos de la naturaleza, se propone descomponerlos y ponerse en estado *de exâminar separadamente las diferentes sustancias que entran en su combinacion.* Esta ciencia ha hecho en nuestros dias progresos tan rápidos, que qualquiera podrá conocerlo fácilmente si consulta los diversos autores que han escrito sobre el todo de ella. Se verá que en los primeros tiempos se consideraba el aceyte y la sal como los principios de los cuerpos: que habiéndose adquirido nuevos conocimientos por la experiencia y observacion, se notó despues que las sales no eran cuerpos simples, sino que se componian de un ácido y de una base, y que de esta union resultaba su estado de neutralidad. Los descubrimientos modernos han extendido de muchos grados los límites de la analisis (*a*): ellos nos han dado luces sobre la formacion de los ácidos, haciéndonos ver que se formaban por la combinacion de un principio acidificante comun á todos, que es el oxîgeno, y de un radical particular para cada uno de ellos, que los diferencia, y constituye que un ácido sea tal ácido y no otro. Aun he adelantado mas en esta obra, pues he hecho ver, como lo habia ya anunciado Mr. Hassenfratz, que

(*a*) Véanse las Memorias de la Academia año de 1776 pág. 671, y de 1778 pág. 535.

los mismos radicales de los ácidos no son siempre sustancias simples, aun en el sentido que damos á esta palabra, sino que, como el principio oleoso, son un compuesto de hidrógeno y de carbono. En fin ha probado Mr. Berthollet que las bases de las sales no son mas simples que los mismos ácidos, y que el álkali amoniacal es un compuesto de azoe y de hidrógeno.

La Química camina hácia su objeto y su perfeccion, dividiendo, subdividiendo, y volviendo á dividir, é ignoramos qual será el término de sus investigaciones. No podemos asegurar, que lo que hoy miramos como simple lo sea efectivamente: lo mas que podemos decir es que tal sustancia es el término actual adonde llega la analisis química, y que ella no puede subdividirse mas segun el estado actual de nuestros conocimientos.

Es de presumir que las tierras dexarán bien pronto de contarse en el número de las sustancias simples: de toda esta clase ellas son las únicas que no tienen tendencia á unirse con el oxîgeno, y estoy muy inclinado á creer que esta indiferencia por el oxîgeno, si me es permitido usar de esta expresion, consiste en que estan ya saturadas de este principio. Las tierras consideradas de este modo, serán sustancias simples, y acaso óxîdos metálicos oxîgenados hasta cierto punto. Pero esto no es mas que una mera conjetura; y espero que el lector no confundirá lo que doy por verdades de hecho y de experiencia, con lo que todavia es hipotético.

No he comprehendido en este estado los álkalis fixos, como la potasa y la sosa, porque estas sustancias son evidentemente compuestas, aunque se ignore la naturaleza de los principios que entran en su combinacion.

Estado de los radicales ó bases oxídables, y acidificables compuestos que entran en las combinaciones al modo de las sustancias simples.

	Nombres de los radicales.	*Observaciones.*
Radicales oxídables ó acidificables compuestos del reyno mineral.	Radical nitro-muriático, ó radical del agua regia.	Esta es la base del agua regia de los antiguos Químicos, celebre por la propiedad que tiene de disolver el oro.
Radicales hidro-carbonosos, ó carbono-hidrosos del reyno vegetal, susceptibles de ser oxidados y acidificados.	Radical tartárico. ..... málico. ..... cítrico. ..... piro-lígnico. ..... piro-múcico. ..... piro-tartárico. ..... acético. ..... succínico. ..... benzóico. ..... canfórico. ..... agálico.	Los antiguos Químicos no conocian la composicion de los ácidos, no sospechando que estuviesen formados de la reunion de un radical particular á cada uno de ellos, y de un principio acidificante comun á todos, y así no pudieron dar ningun nombre á unas sustancias de que no tenian ninguna idea: nos hemos visto pues en la precision de crear una nomenclatura para este objeto; pero al mismo tiempo hemos advertido que esta será susceptible de modificaciones, segun se vaya conociendo mejor la naturaleza de los radicales compuestos. Vease lo que se dice sobre este punto en el capítulo XI.
Radicales hidro-carbonosos, ó carbono-hidrosos del reyno animal, en cuya composicion entra casi siempre el azoe y muchas veces el fósforo, y que son susceptibles de ser oxidados y acidificados. XI.	..... láctico. ..... saco-láctico. ..... fórmico. ..... bómbico. ..... sebácico. ..... lítico. ..... prúsico.	

Los radicales del reyno vegetal dan óxidos vegetales por el primer grado de oxigenacion, como son el azúcar, el almidon, la goma ó el mucoso. Los radicales animales dan óxidos animales, como la linfa, &c. &c.

OBSERVACIONES.

Sobre el Estado de los radicales, ó bases oxîdables y acidificables, compuestos de la reunion de muchas sustancias simples.

Los radicales de los reynos vegetal y animal que presenta este estado, y son todos susceptibles de oxidacion y acidificacion, no estan aun analizados exâctamente, por lo que es imposible sujetarlos á una nomenclatura regular. Lo que únicamente he podido averiguar, parte con los experimentos que yo he hecho, y parte con los executados por Mr. Hassenfratz, es que en general casi todos los ácidos vegetales, como el tartaroso, el oxâlico, el cítrico, el málico, el acetoso, el piro-tartárico, el piro-múcico, tienen por radical el hidrógeno y el carbono, pero reunidos de modo que no forman sino una sola base; que todos estos ácidos no difieren entre sí sino por la distinta proporcion de estas dos sustancias, y por el grado de oxîgenacion. Sabemos ademas, y principalmente por los experimentos de Mr. Berthollet, que los radicales del reyno animal, y aun algunos del reyno vegetal, son mas compuestos, y que ademas del hidrógeno y del carbono contienen muchas veces azoe y otras fósforo; mas no tenemos aun cálculos exâctos acerca de las cantidades. Siguiendo pues el método de los antiguos, nos ha sido preciso dar á estos diferentes radicales, nombres derivados de las sustancias de que se han extraido. Llegará el dia en que por la mayor certidumbre y extension que tomarán nuestros conocimientos, desaparecerán todos estos nombres, y solo quedarán como un tes-

timonio del estado en que ha llegado á nosotros la ciencia química; y les substituirán los nombres de radicales hidro-carbonoso é hidro-carbónico, carbono-hidroso y carbono-hídrico, como lo he explicado en el capítulo XI, y la eleccion de estos nombres quedará determinada por la proporcion de las dos bases de que se componen.

Es claro que estando compuestos los aceytes de hidrógeno y de carbono, son unos verdaderos radicales carbono-hidrosos ó hidro-carbonosos; y en efecto basta oxîgenar los aceytes para convertirlos primero en óxîdos, y luego en ácidos vegetales, segun el grado de oxîgenacion. Sin embargo no puede asegurarse positivamente que entren inalterables en la composicion de los óxîdos y ácidos vegetales: es posible que pierdan antes una porcion de su hidrógeno ó de su carbono, y que el residuo de una y otra sustancia, no esté ya en la proporcion necesaria para constituir los aceytes; pero necesitamos que la experiencia nos aclare este punto.

En el reyno mineral no conocemos, propiamente hablando, otro radical compuesto que el nitro-muriático: está formado de la reunion del azoe con el radical muriático. Los demas ácidos compuestos han sido mucho menos exâminados, y por otra parte no presentan fenómenos tan decisivos.

OBSERVACIONES

Acerca de las combinaciones de la luz y del calórico con las diferentes sustancias.

No he formado estado para las combinaciones de la luz y del calórico con las sustancias simples ó

compuestas, por no tener aun ideas bastante exâctas sobre esta especie de combinaciones. Sabemos en general que todos los cuerpos de la naturaleza estan sumergidos en el calórico, que estan cercados y penetrados de él por todas partes, y que ocupa todos los intervalos que dexan entre sí sus moléculas: que en ciertos casos el calórico se fixa en los cuerpos, de tal suerte que aun da solidez á sus partes; pero las mas veces separa las moléculas, exerce sobre ellas una fuerza repulsiva, y de su mayor ó menor accion ó acumulacion depende el pasar los cuerpos del estado sólido al líquido, y del estado líquido al aeriforme. Damos en fin el nombre genérico de *gas* á todas las sustancias que han llegado al estado aeriforme por una adicion suficiente de calórico; de suerte, que si queremos denotar el ácido muriático, el ácido carbónico, el hidrógeno, el agua, el alkool en el estado aeriforme, les damos los nombres de gas ácido muriático, gas ácido carbónico, gas hidrógeno, gas áqüeo, gas alkool. Las combinaciones y modo de obrar de la luz, son aun menos conocidos. Parece solamente por los experimentos de Mr. Berthollet, que tiene grande afinidad con el oxîgeno, que es susceptible de combinarse con él, y que contribuye con el calórico para constituirle en el estado de gas. Los experimentos que se han hecho sobre la vegetacion dan bastante lugar para creer, que la luz se combina con algunas partes de las plantas, y que de esta combinacion depende el color verde de las hojas, y la diversidad de matices de las flores. Lo cierto es que las plantas que crecen en la obscuridad se ahilan, son enteramente blancas, se hallan en un estado de languidez y de padecer, y para recobrar su vigor natural y tomar color, necesitan de la influencia inmediata de la luz.

Alguna semejanza de esto se observa en los animales: los hombres, las mugeres, los niños se ahilan hasta cierto punto en los trabajos sedentarios de las manufacturas, en las habitaciones y calles estrechas de las ciudades; y al contrario adquieren mas soltura, mas fuerza, y mas vida en la mayor parte de las ocupaciones campestres, y en los trabajos que se hacen al ayre libre.

La organizacion, el sentimiento, el movimiento espontaneo y la vida, solamente exîsten en la superficie de la tierra, y en los parages expuestos á la luz. Podria decirse que la antorcha de Prometeo era la expresion de una verdad filosófica, que no se habia ocultado á los antiguos. Sin la luz la naturaleza estaria muerta é inanimada: un Dios benéfico creando la luz esparció sobre la superficie de la tierra la organizacion, el sentir y el pensar.

Pero no corresponde á este lugar entrar en ningun por menor sobre los cuerpos organizados: de intento lo he omitido en esta obra; y esto me ha impedido hablar de los fenómenos de la respiracion, de la sanguificacion, y del calor animal: objetos en que pienso ocuparme algun dia.

OBSERVACIONES

Acerca de las combinaciones binarias del oxîgeno con las sustancias simples metálicas y no metálicas.

El oxîgeno es una de las sustancias mas abundantemente esparcidas en la naturaleza, pues que en peso forma casi un tercio del de nuestra atmósfera, y por consiguiente del fluido elástico que respiramos. En este depósito inmenso, es donde viven y crecen los animales y los vegetables, y de él sacamos principalmente todo el oxîgeno que empleamos en nuestros experimentos. Es tal la atraccion recíproca entre este principio y las diferentes sustancias, que es imposible obtenerle solo y libre de toda combinacion. En nuestra atmósfera está unido al calórico, el qual le mantiene en estado de gas, y se halla mezclado con casi dos terceras partes ponderales de gas azoe.

Para que se oxîgene un cuerpo es necesario que concurra cierto número de condiciones: la primera, que las moléculas constituyentes de este cuerpo no tengan entre sí mismas una atraccion mayor que la que tienen con el oxîgeno; porque es evidente que entonces no puede haber combinacion. El arte en este caso puede auxîliar á la naturaleza, y se puede disminuir como se quiera la fuerza de la atraccion de las moléculas de los cuerpos, calentándolos, esto es, introduciéndoles calórico. Calentar un cuerpo es separar unas de otras las moléculas de que se compone, y como la atraccion de ellas se disminuye siguiendo cierta ley relativa á la distancia, se verifica necesariamente un instante en que

exercen una atraccion mayor sobre el oxîgeno que sobre sí mismas, y entonces es quando tiene lugar la oxîgenacion.

Es claro que el grado de calor á que empieza este fenómeno debe variar en cada sustancia. Así para oxîgenar la mayor parte de los cuerpos, y en general casi todas las sustancias simples, no hay mas que exponerlas á la accion del ayre de la atmósfera, y elevarlas á la temperatura conveniente. Esta temperatura no es muy superior á la en que vivimos para el plomo, el mercurio y el estaño; pero al contrario, se necesita un calor muy grande para oxîgenar el hierro, el cobre, &c. á lo menos por la via seca, y quando la humedad no favorece la oxîgenacion. Algunas veces se hace esta con una extrema rapidez, y entonces va acompañada de calor, de luz, y aun de llama: tal es la combustion del fósforo en el ayre de la atmósfera, y la del hierro en el gas oxîgeno. La del azufre es menos rápida; y en fin se hacen con mucho mas lentitud la del plomo, la del estaño, y las de la mayor parte de los metales, y sin que sea sensible el desprendimiento del calórico, y sobre todo el de la luz.

Hay sustancias que tienen tal afinidad con el oxîgeno y gozan de la propiedad de oxîgenarse á una temperatura tan baxa, que jamas las vemos sino en el estado de oxîgenacion. Tal es el ácido muriático, al qual ni el arte, ni tal vez la naturaleza han podido todavia descomponer, y siempre se nos presenta en estado de ácido. Es probable que haya muchas sustancias en el reyno mineral, que, como el ácido muriático, esten oxîgenadas necesariamente al grado de calor en que vivimos; y si no exercen ya ninguna accion para con el oxîgeno, es porque sin duda ya estan saturadas de este principio.

No solamente se pueden oxîgenar las sustancias simples exponiéndolas al ayre despues de haberlas elevado á cierta temperatura, sino que en lugar de presentarles el oxîgeno unido al calórico, se les puede comunicar esta sustancia tambien combinada con un metal, con el qual tenga poca afinidad. El óxîdo encarnado de mercurio es uno de los mas á propósito para este fin, principalmente por lo que mira á los cuerpos que no disuelve el mercurio. El oxîgeno en este óxîdo tiene muy poca unîon con el metal, y se desprende de él al grado de calor en que empieza á ponerse hecho ascua el vidrio. Por consiguiente se oxîgenan con mucha facilidad todos los cuerpos que son susceptibles de ello, mezclándolos con óxîdo encarnado de mercurio, y elevándolos á un calor mediano.

El óxîdo negro de manganeso, el óxîdo encarnado de plomo, los óxîdos de plata, y en general casi todos los óxîdos metálicos, pueden servir hasta cierto punto para esto mismo, escogiendo con preferencia aquellos con los quales tiene menos adherencia el oxîgeno. Todas las reducciones ó revivificaciones metálicas, no son mas que unas operaciones de este género, pues se reducen á oxîgenaciones del carbon por un óxîdo metálico qualquiera. El carbon combinado con el oxîgeno y con el calórico, se desprende baxo la forma de gas ácido carbónico, y el metal queda puro y revivificado.

Tambien se pueden oxîgenar todas las sustancias combustibles, combinándolas con nitrate de potasa ó de sosa, ó con muriate oxîgenado de potasa. A cierto grado de calor el oxîgeno abandona al nitrate y al muriate, por combinarse con el cuerpo combustible; pero estas especies de oxîgenacio-

nes no deben intentarse sino con mucha precaucion, y en cantidades muy cortas. El oxigeno entra en la combinacion de los nitrates, y especialmente en la de los muriates oxigenados, con una cantidad de calórico casi igual á la que se necesita para constituirle gas oxigeno. Esta inmensa cantidad de calórico se pone en libertad en el instante de su combinacion con los cuerpos combustibles; de lo que resultan unas detonaciones tan terribles, á las que no hay cosa alguna que resista.

Finalmente se puede oxîgenar por la via húmeda una parte de los cuerpos combustibles, y transformar en ácidos casi todos los óxîdos de los tres reynos. Para esto se echa mano principalmente del ácido nítrico, al qual adhiere poco el oxîgeno, y le cede fácilmente á muchos cuerpos á un calor moderado. Tambien se puede emplear el ácido muriático oxîgenado para algunas de estas operaciones, pero no para todas.

Llamo *binarias* las combinaciones de las sustancias simples con el oxîgeno, porque se forman de la reunion de dos sustancias. Llamaré *ternarias* las compuestas de tres sustancias simples, y *quaternarias* las compuestas de quatro.

Estado de las combinaciones del oxígeno con los radicales compuestos.

	Nombres de los radicales.	*Nombres de los ácidos que resultan.*	
		Nomenclatura nueva.	*Nomenclatura antigua.*
Combinaciones del oxígeno con los radicales compuestos del reyno mineral, como son:	El radical ácido muriático.	El ácido nitro-muriático.....	El agua regia.
*Combinaciones del oxígeno con los radicales carbono-hidrosos, é hidro-carbonosos del reyno vegetal, tales como el radical:**	tartárico	Acido tartaroso.	Desconocido de los antiguos.
	málico	..... málico..	Desconocido de los antiguos.
	cítrico.....	..... cítrico..	El ácido de limon.
	piro-lígnico..	..... piro-lignico	El ácido empireumático de la madera.
	piro-múcico..	..... piro-mucoso.....	El ácido empireumático del azúcar.
	piro-tartárico.	..... piro-tartaroso.....	El ácido empireumático del tártaro.
	oxálico.....	..... oxálico..	La sal de acedera.
	acético.....	..... acetoso ó acético.....	El vinagre, el ácido del vinagre. El vinagre radical.
	succínico	..... succínico	La sal volátil succino.
	benzóico.....	..... benzóico.	Las flores de benjui..
	canfórico.....	..... canfórico.....	Desconocido de los antiguos.
	agálico.....	..... agálico..	El principio astringente de los vegetales.
*Combinaciones del oxígeno con los radicales carbono-hidrosos, é hidro-carbonosos del reyno animal, á los quales se juntan casi siempre el azoe, y muchas veces el fósforo, tales como el radical:**	láctico.....	..... láctico...	El ácido del suero agrio.
	saco-láctico..	..... saco-láctico.....	Desconocido de los antiguos.
	fórmico.....	..... fórmico.	El ácido de las hormigas.
	bómbico.....	..... bómbico.	Desconocido de los antiguos.
	sebácico.....	..... sebácico.	Desconocido de los antiguos.
	lítico.....	..... lítico...	El cálculo de la vexiga.
	prúsico.....	..... prúsico..	La sustancia colorante del azul de Prusia.

* Estos radicales por el primer grado de oxígenacion producen el azúcar, el almidon, el mucoso, y en general todos los óxidos vegetales.

** Estos radicales por el primer grado de oxígenacion producen la linfa animal, varios humores, y en general todos los óxidos animales.

OBSERVACIONES

Sobre las combinaciones del oxígeno con los radicales compuestos.

Desde que publiqué en las Memorias de la Academia de 1776 pág. 671, y 1778 pág. 535, una nueva teórica sobre la naturaleza y la formacion de los ácidos, haciendo ver que el número de estas sustancias era mucho mayor de lo que se habia creido hasta entonces, se ha abierto una nueva carrera en la Química: en lugar de cinco ó seis ácidos que se conocian, se han descubierto sucesivamente hasta treinta, y con la misma proporcion se han aumentado las sales neutras. Lo que nos resta exâminar ahora es la naturaleza de las bases acidificables, y el grado de oxîgenacion de que son susceptibles. Ya he dicho anteriormente que casi todos los radicales oxîdables y acidificables en el reyno mineral son simples; y que al contrario en los otros dos reynos, y particularmente en el animal, no exîstia casi ninguno que no se componga á lo menos de dos sustancias, esto es, de hidrógeno y de carbono; que con freqüencia se unen á estos el azoe y el fósforo, y resultan radicales de quatro bases.

Conforme á estas observaciones los óxîdos y ácidos animales y vegetales pueden diferenciarse entre sí: 1º por el número de los principios acidificantes que constituyen su base: 2º por la diversa proporcion de estos principios: 3º por el diferente grado de oxîgenacion: lo que es sufi-

ciente para explicar el gran número de variedades que nos presenta la naturaleza. No es pues de admirar que se puedan convertir casi todos los ácidos vegetales unos en otros, para lo qual basta cambiar la proporcion del carbono y del hidrógeno, ú oxîgenarlos mas ó menos. Así lo ha executado Mr. Crell en experimentos muy ingeniosos, que han sido confirmados, y extendidos despues por Mr. Hassenfratz: de ellos resulta que el carbono y el hidrógeno en el primer grado de oxîgenacion producen ácido tartaroso: en el 2º ácido oxâlico, y en el 3º ácido acetoso ó acético. Solamente parece que el carbono entra en menor proporcion en la combinacion de los ácidos acetoso y acético. El ácido cítrico y el málico difieren muy poco de los precedentes.

¿Concluiremos de esto que los aceytes sean la base, el radical de los ácidos vegetales y animales? Ya he expuesto mis dudas acerca de este punto. Lo primero, aunque parece que los aceytes estan formados únicamente de hidrógeno y de carbono, no sabemos si la proporcion que contienen es precisamente la necesaria para constituir los radicales de los ácidos. Lo segundo, supuesto que los ácidos vegetales y animales no se componen solamente de hidrógeno y de carbono, sino tambien de oxîgeno, no hay razon para concluir que contengan aceyte, y no ácido carbónico y agua. Es cierto que contienen los materiales propios para cada una de estas combinaciones; pero estas no se verifican bien en la temperatura habitual de nuestra atmósfera; y los tres principios se mantienen en un estado de equilibrio, el qual pierden así que un grado de calor algun tanto mas superior al del agua hirviendo llega

á perturbarle, como podrá verse si se consulta lo que tengo dicho relativamente á este asunto en la pág. 132 y siguientes de la presente obra.

Estado de las combinaciones vinarias del azoe con las sustancias simples.

Combinaciones del azoe con

Sustancias simples.	*Resultado de las combinaciones.*	
	Nomenclatura nueva.	*Nomenclatura antigua.*
El calórico...	El gas azoe.....	Ayre flogistado, mofeta.
El hidrógeno.	La amoniaca.....	Alkali volatil.
El oxígeno...	Oxido nitroso.....	Base del gas nitroso.
	Acido nitroso.....	Acido nitroso fumante.
	Acido nítrico.....	Acido nitroso blanco.
El carbono...	Azoreto de carbono.. Combinacion desconocida. Se sabe solamente que el carbono es susceptible de disolverse en el azoe, y resulta un gas azoe carbonoso...	Desconocida.
El fósforo...	Azoreto de fósforo.... Combinacion desconocida.....	Desconocida.
El azufre.....	Azoreto de azufre.... Combinacion desconocida. Se sabe solamente que el azufre es susceptible de disolverse en el gas azoe, y resulta un gas azoe sulfurado..	Desconocida.
Los radicales compuestos...	El azoe se combina con el carbono y el hidrógeno, y algunas veces con el fósforo para formar radicales compuestos, que son susceptibles, como se ha visto arriba, de oxidarse y acidificarse. Este principio entra generalmente en todos los radicales del reyno animal.	Desconocidas.
Las sustancias metálicas....	Estas combinaciones son absolutamente desconocidas. Si llegan á descubrirse se llamarán azoretos metálicos.....	Desconocidas.
La cal..... La magnesia. La bárita.... La alúmina.. La potasa.... La sosa.....	Todas estas combinaciones son enteramente desconocidas. Si algun dia se conocen posibles, se llamarán azoretos de cal, azoretos de magnesia, &c.....	

OBSERVACIONES

Sobre el azoe, y sus combinaciones con las sustancias simples.

El azoe es uno de los principios mas abundantes de la naturaleza. Combinado con el calórico forma el gas azoe ó la mofeta, del qual entran casi dos tercios en el peso del ayre atmosférico. Permanece constantemente en el estado de gas al grado de presion y temperatura en que vivimos: ningun grado de compresion ni de frio han podido reducirle al estado de líquido ó sólido.

Tambien es este principio uno de los elementos que constituye esencialmente las materias animales: está combinado en ellas con el carbono y el hidrógeno, y algunas veces con el fósforo, mezclado todo con una cierta porcion de oxîgeno, que los pone en estado de óxîdo ó en el de ácido, segun el grado de oxîgenacion. Por consiguiente la naturaleza de las sustancias animales, así como la de las vegetales, puede variar de tres modos: 1º por el número de sustancias que entran en la combinacion del radical: 2º por su proporcion: 3º por el grado de oxîgenacion.

El azoe combinado con el oxîgeno, forma los óxîdos y ácidos nitroso y nítrico: combinado con el hidrógeno, forma el álkali amoniacal: sus otras combinaciones con las sustancias simples son poco conocidas. Las darémos el nombre de *azoretos*, para conservar la uniformidad de terminacion en *eto*, que hemos dado á todos los cuerpos no oxîgenados. Es bastante probable que todas las sus-

tancias alkalinas pertenecen á este género de combinaciones.

Hay muchos modos de obtener el gas azoe: primero, extrayéndole del ayre comun, absorbiendo el gas oxîgeno que contiene por medio del sulfureto de potasa ó de cal disueltos en agua. Se necesitan doce ó quince dias para completar esta absorcion, aun suponiendo que se agite la mezcla y renueven las superficies, y se rompa la película ó telilla que se forma.

El segundo, extrayéndole de las sustancias animales disolviéndolas en ácido nítrico debilitado y casi frio. En esta operacion se desprende el azoe baxo la forma de gas, y se le recoge en campanas llenas de agua en el aparato pneumatoquímico: mezclado con una tercera parte de gas oxîgeno reproduce ayre atmósferico.

El tercero, sacándole del nitro por detonacion, ya sea con el carbon, ó ya con algunos otros cuerpos combustibles. En el primer caso se desprende el gas azoe mezclado con gas ácido carbónico, el qual se absorbe despues por el álkali cáustico ó agua de cal, y queda puro el gas azoe.

Finalmente, el quarto medio es extrayéndole de la combinacion del álkali amoniacal con los óxîdos metálicos. El hidrógeno del álkali amoniacal se combina con el oxîgeno del óxîdo, y se forma agua, como lo ha observado Fourcroy: al mismo tiempo el azoe que ha quedado libre se desprende baxo la forma de gas.

Poco tiempo ha que se conocen en la Química las combinaciones del azoe. Mr. Cavendish es el primero que le ha observado en el gas y en el ácido nitroso, y despues le ha descubierto

Mr. Berthollet en el álkali amoniacal y en el ácido prúsico. Todo indica hasta ahora que esta sustancia es un ente simple y elemental : á lo menos no hay ninguna prueba de su descomposicion, y basta esto para justificar el lugar que le hemos señalado.

Ettado de las combinaciones binarias del hidrógeno con las sustancias simples.

	Nombres de las sustancias simples.	*Resultado de las combinaciones.*	
		Nomenclatura nueva.	*Observaciones.*
Combinaciones del hidrógeno con	El calórico.....	Gas hidrógeno.	Esta combinacion del oxígeno y del carbono comprehende los aceytes fixos y volátiles: y forma el radical de una parte de los óxidos y ácidos vegetales y animales; quando se combina en el estado de gas, resulta gas hidrógeno carbonado.
	El azoe.....	Amoniaca ó álkali volatil.	
	El oxígeno.....	Agua.	
	El azufre.....	Combinacion desconocida.*	
	El fósforo.....		
	El carbono.....	Radical hidro-carbonoso ó carbono-hidroso.	
	El antimonio...	Hidrureto de antimonio.	No se conoce ninguna de estas combinaciones, y hay la mayor apariencia para creer que no pueden existir en la temperatura en que vivimos, por causa de la grande afinidad del hidrógeno con el calórico.
	La plata.....	Hidrureto de plata.	
	El arsénico.....	Hidrureto de arsénico.	
	El bismuto.....	Hidrureto de bismuto.	
	El cobalto.....	Hidrureto de cobalto.	
	El cobre.....	Hidrureto de cobre.	
	El estaño.....	Hidrureto de estaño.	
	El hierro.....	Hidrureto de hierro.	
	El manganeso..	Hidrureto de manganeso.	
	El mercurio....	Hidrureto de mercurio.	
	El molibdeno...	Hidrureto de molibdeno.	
	El nickel.....	Hidrureto de nickel.	
	El oro.....	Hidrureto de oro.	
	El platino.....	Hidrureto de platino.	
	El plomo.....	Hidrureto de plomo.	
	El tunsteno.....	Hidrureto de tunsteno.	
	El zinc.....	Hidrureto de zinc.	
	La potasa.....	Hidrureto de potasa.	
	La sosa.....	Hidrureto de sosa.	
	La amoniaca...	Hidrureto de amoniaca.	
	La cal.....	Hidrureto de cal.	
	La magnesia...	Hidrureto de magnesia.	
	La bárita.....	Hidrureto de bárita.	
	La alúmina....	Hidrureto de alúmina.	

* Estas combinaciones pueden verificarse en el estado de gas, y resulta gas hidrógeno sulfurado y fosforado.

OBSERVACIONES

Sobre el hidrógeno, y el estado ó tabla de sus combinaciones.

El hidrógeno, como lo expresa su denominacion, es uno de los principios del agua: entra por quince centésimas en su composicion, y el oxîgeno forma las ochenta y cinco restantes. Esta sustancia, cuyas propiedades y aun su exîstencia hace poco que conocemos, es uno de los principios mas abundantemente esparcidos por la naturaleza; y uno de los que hacen el principal papel en los reynos vegetal y animal.

La afinidad del hidrógeno con el calórico es tal, que permanece constantemente en el estado de gas al grado de calor y de presion en que vivimos. Por lo que nos es imposible conocer este principio en un estado concreto y libre de toda combinacion.

Para obtener el hidrógeno, ó mas bien el gas hidrógeno, basta presentar al agua una sustancia con la qual tenga mas afinidad el oxîgeno que la que tiene con el hidrógeno. Al instante se pone en libertad el hidrógeno, se combina con el calórico, y forma el gas hidrógeno. Se acostumbra emplear el hierro para esta separacion, y para esto es necesario aplicarle un fuego capaz de ponerle hecho ascua. El hierro se oxîda en esta operacion, y se vuelve semejante á la mina de hierro de la isla de Elba. En este estado es mucho menos atraible al iman, y se disuelve sin efervescencia en los ácidos.

El carbono hecho ascua y ardiendo tiene igual-

mente la propiedad de descomponer el agua, y de quitar el oxîgeno al hidrógeno; pero entonces se forma ácido carbónico que se mezcla con el gas hidrógeno. Se le separa fácilmente de él, porque el agua y los álkalis absorben el ácido carbónico, y no el gas hidrógeno. Se puede obtener tambien gas hidrógeno, haciendo disolver hierro ó zinc en el ácido sulfúrico desleido en agua. Estos dos metales, que no descomponen el agua sino con mucha dificultad y lentitud quando estan solos, la descomponen al contrario con mucha facilidad quando se hallan auxîliados por el ácido sulfúrico. El hidrógeno se une con el calórico en esta operacion así que se desprende, y se le obtiene en el estado de gas hidrógeno.

Algunos Químicos de gran nota se persuaden que el hidrógeno es el flogisto de Stalh, y como este célebre Químico admitia el flogisto en los metales, en el azufre, en el carbon, &c. se han visto obligados á suponer que exîste igualmente hidrógeno fixado y combinado en todas estas sustancias: lo suponen, pero no lo prueban; y aun quando lo probasen, nada tenian adelantado, pues este desprendimiento de gas hidrógeno no éxplica de ningun modo los fenómenos de la calcinacion y de la combustion. Seria siempre necesario volver al exâmen de esta qüestion: ¿el calórico y la luz, que se desprenden durante las distantes especies de combustion, provienen del cuerpo que arde, ó del gas oxîgeno que se fixa en todas las operaciones? Seguramente que la suposicion del hidrógeno en los diferentes cuerpos combustibles no aclara nada esta qüestion. Ademas á los que hacen las suposiciones corresponde probarlas, y toda doctrina que dé la explicacion tan bien y tan naturalmente como

la suya, sin suposiciones, tendrá á lo menos la ventaja de la sencillez.

Puede verse lo que MM. Morveau, Berthollet, Fourcroy y yo hemos publicado sobre esta gran qüestion en la traduccion del Ensayo de M. Kirwan sobre el flogisto.

Estado de las combinaciones binarias del azufre no oxígenado con las sustancias simples.

	Nombres de las sustancias simples.	*Resultados de las combinaciones.*	
		Nomenclatura nueva.	*Nomenclatura antigua.*
Combinaciones del azufre con	El calórico.....	Gas de azufre.....	
	El oxígeno.....	Oxido de azufre.....	Azufre blando.
		Acido sulfuroso.....	Acido sulfuroso.
		Acido sulfúrico.....	Acido vitriólico.
	El hidrógeno..	Sulfureto de hidrógeno.	
	El azoe.....	Sulfureto de azoe ó azoe sulfurado.....	Combinaciones desconocidas.
	El fósforo.....	Sulfureto de fósforo....	
	El carbono.....	Sulfureto de carbono...	
	El antimonio...	Sulfureto de antimonio.	Antimonio crudo.
	La plata	Sulfureto de plata.....	
	El arsénico.....	Sulfureto de arsénico...	Oropimente, rejalgar.
	El bismuto.....	Sulfureto de bismuto...	
	El cobalto.....	Sulfureto de cobalto....	
	El cobre	Sulfureto de cobre.....	Pirita de cobre.
	El estaño	Sulfureto de estaño.....	
	El hierro.....	Sulfureto de hierro.....	Pirita de hierro.
	El manganeso..	Sulfureto de manganeso.	
	El mercurio....	Sulfureto de mercurio..	Etiope mineral, cinabrio.
	El molibdeno ..	Sulfureto de molibdeno.	
	El nickel.....	Sulfureto de nickel.....	
	El oro.....	Sulfureto de oro.....	
	El platino.....	Sulfureto de platino	
	El plomo.....	Sulfureto de plomo.....	Galena.
	El tunsteno.....	Sulfureto de tunsteno...	
	El zinc.....	Sulfureto de zinc.....	Blenda.
	La potasa	Sulfureto de potasa	Hígado de azufre con base de alkali fixo vegetal.
	La sosa	Sulfureto de sosa.....	Hígado de azufre con base de alkali fixo mineral.
	La amoniaca...	Sulfureto de amoniaca..	Hígado de azufre volatil, licor fumante de Boylo.
	La cal.....	Sulfureto de cal.....	Hígado de azufre con base caliza.
	La magnesia ...	Sulfureto de magnesia..	Hígado de azufre con base de magnesia.
	La bárita.....	Sulfureto de bárita.....	Hígado de azufre con base de tierra pesada.
	La alúmina....	Sulfureto de alúmina...	Combinacion desconocida.

OBSERVACIONES

Sobre el azufre, y el estado de sus combinaciones con las sustancias simples.

El azufre es una de las sustancias combustibles que tiene mas tendencia á la combinacion. Está naturalmente en estado concreto á la temperatura habitual en que vivimos, y no se liquida sino á un calor que exceda en muchos grados al del agua hirviendo.

La naturaleza nos presenta el azufre enteramente formado y casi en la mayor pureza posible en el producto de los volcanes: nos le presenta tambien y con mas freqüencia en el estado de ácido sulfúrico, esto es, combinado con el oxîgeno; y en este estado se encuentra en las arcillas, en los yesos, &c. Para volver al estado de azufre el ácido sulfúrico de estas sustancias, es menester despojarle del oxîgeno; lo que se consigue combinándole con carbono á un calor de incandescencia. Se forma entonces ácido carbónico, que se desprende en estado de gas, y queda un sulfureto que se descompone por un ácido: el ácido se une con la base, y se precipita el azufre.

Estado de las combinaciones del fósforo no oxîgenado con las sustancias simples.

	Nombres de las sustancias simples.	*Resultado de las combinaciones.*	
		Nomenclatura nueva.	*Observaciones.*
Combinaciones del fósforo con	El calórico.....	Gas de fósforo.	
	El oxígeno.....	Oxido de fósforo. Acido fosforoso. Acido fosfórico.	
	El hidrógeno...	Fosforeto de hidrógeno.	
	El azoe.....	Fosforeto de azoe.	
	El azufre.....	Fosforeto de azufre.	
	El carbono.....	Fosforeto de carbono.	
	El antimonío...	Fosforeto de antimonio.	De todas estas combinaciones solamente se conoce el fosforeto de hierro, al qual se ha dado el impropísimo nombre de sideritis, y aun se ignora si el fósforo está ó no oxigenado en esta combinacion.
	La plata.....	Fosforeto de plata.	
	El arsénico.....	Fosforeto de arsénico.	
	El bismuto	Fosforeto de bismuto.	
	El cobalto.....	Fosforeto de cobalto.	
	El cobre.....	Fosforeto de cobre.	
	El estaño	Fosforeto de estaño.	
	El hierro.....	Fosforeto de hierro.	
	El manganeso..	Fosforeto de manganeso.	
	El mercurio....	Fosforeto de mercurio.	
	El molibdeno ..	Fosforeto de molibdeno.	
	El nickel.....	Fosforeto de nickel.	
	El oro.....	Fosforeto de oro.	
	El platino	Fosforeto de platino.	
	El plomo.....	Fosforeto de plomo.	
	El tunsteno.....	Fosforeto de tunsteno.	
	El zinc.....	Fosforeto de zinc.....	
	La potasa	Fosforeto de potasa.....	Estas combinaciones no son hasta ahora conocidas: parece que son imposibles, segun los experimentos de Mr. Gengembre.
	La sosa.....	Fosforeto de sosa.	
	La amoniaca...	Fosforeto de amoniaca.	
	La cal.....	Fosforeto de cal.	
	La bárita.....	Fosforeto de bárita.	
	La magnesia...	Fosforeto de magnesia.	
	La alúmina....	Fosforeto de alúmina...	

OBSERVACIONES

Sobre el fósforo, y estado ó tabla de sus combinaciones con las sustancias simples.

El fósforo es una sustancia combustible simple, que no conociéron los antiguos Químicos. En 1667 fue descubierto por Brandt, haciendo un gran misterio de su operacion; pero no tardó Kunckel en descubrir y publicar este secreto; y el nombre que ha conservado hasta nuestro dias de fosforo de Kunckel, prueba que el reconocimiento público recae antes sobre el que publica que sobre el que descubre, quando hace misterio de su descubrimiento. Entonces solamente se extraia el fósforo de la orina; y aunque la preparacion se hallaba descrita en muchas obras, y particularmente por Homberg en las Memorias de la Academia de las Ciencias año de 1692, la Inglaterra ha estado largo tiempo en posesion de ser sola la que proveia de fósforo á los sabios de toda Europa. La primera vez que se hizo en Francia fue en el año de 1737 en el Jardin Real de las Plantas, y á presencia de los Comisarios de la Academia de las Ciencias. Ahora se extrae con un método mas cómodo, y sobre todo mas económico, de los huesos de los animales, que son un verdadero fósfate calizo. El modo mas sencillo, segun MM. Gahn, Scheele, Rouelle, &c. consiste en calcinar huesos de animales adultos hasta que esten casi blancos. Se muelen y pasan por un tamiz de seda: se vierte sobre ellos ácido sulfúrico dilatado en agua; pero en menor cantidad de la que se necesita para disolver la totalidad de los huesos. Este ácido se

une con la tierra de los huesos para formar sulfate de cal, y al mismo tiempo se separa el ácido fosfórico, y queda libre en el licor. Entonces se decanta, se lava el residuo, y se une esta agua al licor decantado. Se evapora para separar algo del sulfate de cal, que se cristaliza en agujas pequeñas blancas como la seda, y se obtiene el ácido fosfórico baxo la forma de un vidrio blanco y transparente, que hecho polvo, y mezclado con un tercio de su peso de carbon da un buen fósforo. El ácido fosfórico que se obtiene por este medio, no es tan puro como el que se saca del fósforo, bien sea por la combustion ó por el ácido nítrico; por lo que no debe emplearse en experimentos delicados.

Se encuentra el fósforo en casi todas las sustancias animales, y en algunas plantas que, segun la análisis química, tienen un carácter animal. Por lo regular se encuentra combinado con el carbono, el azoe y el hidrógeno, de lo que resultan radicales muy compuestos. Estos se hallan en el estado de óxîdo por una porcion de oxîgeno. El descubrimiento que ha hecho Mr. Hassenfratz de esta sustancia en el carbon de leña, hace sospechar que es mas comun de lo que se piensa en el reyno vegetal. Lo cierto es que hay familias enteras de plantas que le dan, quando se las trata como conviene. He colocado el fósforo entre los cuerpos combustibles simples, porque ningun experimento da lugar para creer que pueda llegar á descomponerse: se enciende á los veinte y dos grados del termómetro.

Estado de las combinaciones binarias del carbono oxígenado con las sustancias simples.

	Nombres de las sustancias simples.	*Resultado de las combinaciones.* — *Nomenclatura nueva.*	*Observaciones.*
Combinaciones del carbono con	El oxígeno.....	Oxído de carbono.	Desconocido.
		Acido carbónico.	Ayre fixo de los Ingleses, ácido gredoso de Mr. Bucquet y de Mr. Fourcroy.
	El azufre.....	Carbureto de azufre.....	Combinaciones desconocidas.
	El fósforo.....	Carbureto de fósforo.	
	El azoe.....	Carbureto de azoe.....	
	El hidrógeno...	Radical carbono-hidroso.	
		Aceytes fixos y volátiles.	
	El antimonio...	Carbureto de antimonio..	De todas estas combinaciones no se conocen mas que los carburetos de hierro y de zinc, á los quales se ha dado el nombre de plombagina: las demas todavia no se han hecho ni observado.
	La plata.....	Carbureto de plata.	
	El arsenico.....	Carbureto de arsenico.	
	El bismuto.....	Carbureto de bismuto.	
	El cobalto.....	Carbureto de cobalto.	
	El cobre.....	Carbureto de cobre.	
	El estaño.....	Carbureto de estaño.	
	El hierro.....	Carbureto de hierro.	
	El manganeso..	Carbureto de manganeso.	
	El mercurio....	Carbureto de mercurio.	
	El molibdeno...	Carbureto de molibdeno.	
	El nickel.....	Carbureto de nickel.	
	El oro.....	Carbureto de oro.	
	El platino.....	Carbureto de platino.	
	El plomo.....	Carbureto de plomo.	
	El tunsteno.....	Carbureto de tunsteno.	
	El zinc.....	Carbureto de zinc.....	
	La potasa.....	Carbureto de potasa.....	Combinaciones desconocidas.
	La sosa.....	Carbureto de sosa.	
	La amoniaca...	Carbureto de amoniaca...	
	La cal.....	Carbureto de cal.....	Combinaciones desconocidas.
	La magnesia...	Carbureto de magnesia.	
	La bárita.....	Carbureto de bárita.	
	La alúmina....	Carbureto de alúmina....	

OBSERVACIONES

Sobre el carbono y estado de sus combinaciones.

Como ningun experimento nos ha indicado la posibilidad de descomponer el carbono, debemos mirarle al presente como una sustancia simple. Parece probado por los experimentos modernos que está enteramente formado en los vegetales, y ya he observado que se halla en ellos combinado con el hidrógeno, y algunas veces con el azoe y el fósforo, formando radicales compuestos: en fin que estos radicales pasaban despues al estado de óxido, ó de ácidos, segun la proporcion de oxígeno que se les agregaba.

Para obtener el carbono contenido en las materias vegetales ó animales, basta calentarlas á un grado de fuego, mediano á los principios, y despues muy fuerte, á fin de descomponer las últimas porciones de agua que retiene con tenacidad el carbon. En las operaciones químicas se suele usar de retortas de tierra bien cocida ó de porcelana, en las que se introduce la leña ú otras sustancias combustibles, y se las suministra un fuego grande en un horno bueno de reverbero: el calor volatiliza, ó lo que es lo mismo, convierte en gas todas las sustancias que son capaces de ello, y el carbono, como mas fixo, queda combinado con un poco de tierra y algunas sales fixas.

La carbonizacion de la leña se hace en las artes por un medio menos costoso: se dispone la leña en montones, se les cubre de tierra, no dexando mas comunicacion con el ayre que la nece-

saria para hacer arder la leña, y hacer separar el aceyte y el agua: despues se apaga el fuego tapando los agujeros que se habian hecho en la tierra del horno.

Hay dos modos de analizar el carbon, el uno es quemándole al ayre, y aun mejor en el gas oxîgeno; y el otro oxîgenándole por medio del ácido nítrico. En ambos casos se le convierte en ácido carbónico, y dexa por residuo cal, potasa, y algunas sales neutras. Los Químicos se han dedicado poco á este género de análisis, ni aun está probado rigurosamente que la potasa exista en el carbon antes de la combustion.

OBSERVACIONES

Sobre los radicales muriático, fluórico y borácico, y sus combinaciones.

No se ha formado estado del resultado de las combinaciones de estas sustancias, bien sea entre sí, ó bien con los demas cuerpos combustibles, porque son enteramente desconocidas. Solamente se sabe que se oxîgenan estos radicales, que forman los ácidos muriático, fluórico y borácico, y que entonces pueden entrar en un gran número de combinaciones. Pero la Química aun no ha podido llegar á desoxîgenarlos, si me es permitido servirme de esta expresion, ni á obtenerlos en su estado de simplicidad. Para esto seria necesario hallar un cuerpo, con el qual el oxîgeno tuviese mas afinidad que con los radicales muriático, fluórico y borácico, ó valerse de afinidades dobles. En las observaciones relativas á los ácidos muriático, fluórico y borácico puede verse lo que sabemos acerca del orígen de sus radicales.

OBSERVACIONES

Sobre la combinacion de los metales unos con otros.

Para concluir lo que pertenece á las sustancias simples, convendria poner aquí los estados de las combinaciones de todos los metales unos con otros; pero los he suprimido, porque serian muy crecidos é incompletos, á menos de no tener varias investigaciones, que aun no estan hechas. Me contentaré con decir que á todas estas combinaciones se les da el nombre de aligaciones ó ligas, y que debe nombrarse primero el metal que entra en mayor abundancia en la composicion metálica. Así la aligacion de oro y de plata, ó el oro ligado con la plata da á entender una combinacion en que el oro es el metal dominante. Las aligaciones metálicas tienen, como todas las demas combinaciones, su grado de saturacion; y aun podria decirse que tienen dos muy distintos, segun los experimentos de Mr. de la Briche.

Estado de las combinaciones del azoe ó radical nítrico, llevado al estado de ácido nitroso por la combinacion de la cantidad suficiente de oxígeno con las bases salificables, en el órden de sus afinidades con este ácido.

	Nombres de las bases.	*Nombres de las sales neutras.*	
		Nomenclatura nueva.	*Observaciones.*
Combinaciones del ácido nitroso con	La bárita.....	Nitrite de bárita.	Hace muy pocos años que se han descubierto estas sales, y hasta ahora no habian sido nombradas.
	La potasa.....	Nitrite de potasa.	
	La sosa.....	Nitrite de sosa.	
	La cal.....	Nitrite de cal.	
	La magnesia.....	Nitrite de magnesia.	
	La amoniaca.....	Nitrite amoniacal.	
	La alúmina.....	Nitrite de alúmina.	
	El óxido de zinc....	Nitrite de zinc.	Como los metales se disuelven en los ácidos nitroso y nítrico en diferentes grados de oxigenacion, deben resultar unas sales en que el ácido estará realmente en estados diversos: aquellas en que el metal se halla menos oxigenado, se llamarán nitrites, y en las que se halle mas, se llamarán nitratos; pero no es fácil hallar los límites de estas distinciones. Los antiguos no conocian ninguna de estas sales.
	El óxido de hierro.	Nitrite de hierro.	
	El óxido de manganeso.....	Nitrite de manganeso.	
	El óxido de cobalto.	Nitrite de cobalto.	
	El óxido de nickel..	Nitrite de nickel.	
	El óxido de plomo..	Nitrite de plomo.	
	El óxido de estaño.	Nitrite de estaño.	
	El óxido de cobre..	Nitrite de cobre.	
	El óxido de bismuto.....	Nitrite de bismuto.	
	El óxido de antimonio.....	Nitrite de antimonio.	
	El óxido de arsénico.	Nitrite de arsénico.	
	El óxido de mercurio.....	Nitrite de mercurio.	
	El óxido de plata*.	Nitrite de plata.	
	El óxido de oro *...	Nitrite de oro.	
	El óxido de platino*.	Nitrite de platino.	

* Es verosimil que no existan nitrites sino nitrates de plata, de oro y de platino.

Estado de las combinaciones del azoe completamente saturado de oxígeno, y llevado al estado de ácido nítrico con las bases salificables, en el órden de su afinidad con este ácido.

Combinaciones del ácido nítrico con

Nombres de las bases.	Nombres de las sales neutras.	
	Nomenclatura nueva.	Nomenclatura antigua.
La bárita	Nitrate de bárita	Nitro con base de tierra pesada.
La potasa	Nitrate de potasa, salitre	Nitro, nitro con base de álkali vegetal, salitre.
La sosa	Nitrate de sosa	Nitro quadrangular. Nitro con base de álkali mineral.
La cal	Nitrate de cal	Nitro calcáreo, nitro con base térrea. Agua madre del nitro, ó del salitre.
La magnesia	Nitrate de magnesia	Nitro con base de magnesia
La amoniaca	Nitrate amoniacal	Nitro amoniacal.
La alúmina	Nitrate de alúmina	Alumbre nitroso, nitro arcilloso, nitro con base de tierra de alumbre.
El óxido de zinc	Nitrate de zinc	Nitro de zinc.
El óxido de hierro	Nitrate de hierro	Nitro de hierro, nitro marcial.
El óxido de manganeso	Nitrate de manganeso	Nitro de manganeso.
El óxido de cobalto	Nitrate de cobalto	Nitro de cobalto.
El óxido de nickel	Nitrate de nickel	Nitro de nickel.
El óxido de plomo	Nitrate de plomo	Nitro de plomo, nitro de Saturno.
El óxido de estaño	Nitrate de estaño	Nitro de estaño.
El óxido de cobre	Nitrate de cobre	Nitro de cobre, nitro de Venus.
El óxido de bismuto	Nitrate de bismuto	Nitro de bismuto.
El óxido de antimonio.	Nitrate de antimonio.	Nitro de antimonio.
El óxido de arsénico.	Nitrate de arsénico	Nitro arsenical.
El óxido de mercurio.	Nitrate de mercurio	Nitro mercurial.
El óxido de plata	Nitrate de plata	Nitro de plata. Nitro de luna, piedra infernal.
El óxido de oro	Nitrate de oro	Nitro de oro
El óxido de platino	Nitrate de platino	Nitro de platina.

OBSERVACIONES

Sobre los ácidos nitroso y nítrico, y sobre el estado de sus combinaciones.

Los ácidos nitroso y nítrico se extraen de una sal conocida en las artes con el nombre de salitre. Se extrae esta sal por lixiviacion de los escombros de los edificios antiguos, y de la tierra de las cuevas, caballerizas, establos, y en general de los parages habitados. En estas tierras se halla por lo regular unido el ácido nítrico con la cal y la magnesia, algunas veces con la potasa, y rara vez con la alúmina. Como todas estas sales, á excepcion de las que tienen base de potasa, atraen la humedad del ayre, y por consiguiente serian dificiles de conservar en las artes, se valen de la mayor afinidad que tiene la potasa con el ácido nítrico, y de la propiedad de que goza de precipitar la cal, la magnesia y la alúmina, para reducir de este modo, quando se trabaja el salitre, y se refina despues en los almacenes del Rey, todas las sales nítricas al estado de nitrate de potasa ó de salitre. Para extraer de esta sal el ácido nitroso se ponen en una retorta tubulada tres partes de salitre muy puro, y una de ácido sulfúrico concentrado: se adapta á la retorta un recipiente de dos cuellos, al que se añade el aparato de Woulfe, esto es, unos frascos con muchos cuellos medio llenos de agua, y enlazados entre sí con tubos de vidrio, como se ve representado en la *lámina IV. fig. 1.* Se enlodan exâctamente todas las junturas, y se da un fuego graduado: pasa ácido nitroso en vapores roxos, esto es, sobrecargado de gas nitroso, ó lo que vie-

ne á ser lo mismo, que no está oxîgenado quanto puede estarlo. Parte de este ácido se condensa en el recipiente, en el estado de un licor amarillo encarnado muy obscuro; y lo restante se combina con el agua de los frascos. Al mismo tiempo se desprende una gran cantidad de gas oxîgeno, por razon de que á una temperatura un poco elevada tiene mas afinidad el oxîgeno con el calórico que con el ácido nitroso, sucediendo lo contrario en la temperatura habitual en que vivimos. Esto sucede porque una parte del oxîgeno ha abandonado al ácido nítrico, y se halla convertido en ácido nitroso. Puede pasar este ácido del estado nitroso al nítrico, haciéndole calentar á un calor suave. Se escapa el gas nitroso que habia de exceso, y queda el ácido nítrico; pero por esta via solo se obtiene un ácido nítrico muy desleido en agua, y con una pérdida considerable.

Se consigue ácido nítrico mucho mas concentrado y con infinitamente menos pérdida, mezclando salitre y arcilla bien seca, y dándoles fuego en una retorta de barro bien cocido. La arcilla se combina con la potasa, con la qual tiene mucha afinidad; al mismo tiempo pasa ácido nítrico muy poco fumante, que no contiene sino una porcion muy corta de gas nitroso, del qual se le separa fácilmente, calentando suavemente el ácido en una retorta: se recoge en el recipiente una corta cantidad de ácido nitroso, y queda el ácido nítrico en la retorta.

Se ha visto anteriormente que el azoe era el radical nítrico: si á veinte partes y media ponderales de azoe se añaden quarenta y tres y media de oxîgeno, formará esta proporcion el óxîdo ó el gas nitroso: si á esta primera combinacion se aña-

den otras treinta y seis partes de oxîgeno, se tendrá ácido nítrico. La proporcion media entre estas dos, da diferentes especies de ácidos nitrosos, esto es, ácido nítrico mas ó menos impregnado de gas nitroso. He determinado estas proporciones por la via de descomposicion; y aunque no puedo asegurar que sean rigorosamente exâctas, no pueden separarse mucho de la verdad. Mr. Cavendish, que fue el primero que ha probado por medio de la composicion que el azoe es el radical nítrico, ha dado proporciones algo diferentes, y en las quales entra el azoe en cantidad mayor; pero es probable al mismo tiempo que formó ácido nitroso, y no ácido nítrico; y basta esta circunstancia para explicar de algun modo la diferencia de los resultados.

Para obtener el ácido nítrico muy puro se ha de emplear nitro libre de toda mezcla de cuerpos extraños. Si se sospecha despues de la destilacion que han quedado algunos vestigios de ácido sulfúrico, se echan algunas gotas de disolucion de nitrate barítico, y el ácido sulfúrico se une con la bárita, y forma una sal neutra indisoluble, que se precipita. Con igual facilidad se separan las últimas porciones de ácido muriático que puede contener, agregando algunas gotas de nitrate de plata: el ácido muriático contenido en el ácido nítrico se une con la plata, con la qual tiene mas afinidad, y se precipita baxo la forma de muriate de plata, que es casi indisoluble. Hechas estas dos precipitaciones, se destila el ácido hasta que hayan pasado cerca de las siete octavas partes del ácido, y entonces se puede tener seguridad de tenerle perfectamente puro.

El ácido nítrico es uno de los que tienen mas tendencia á la combinacion, y de los mas fáciles

de descomponer. Casi todas las sustancias simples, á excepcion del oro, de *la plata* y del platino, le quitan mas ó menos oxîgeno, y aun algunos le descomponen enteramente. Este ácido ha sido conocido desde la mas remota antigüedad por los Químicos, y sus combinaciones han sido mas estudiadas que las de otro alguno. Los Señores Macquer y Baumé han llamado *nitros* á todas las sales que tienen al ácido nítrico por ácido. Nosotros hemos derivado su nombre del mismo orígen; pero hemos variado la terminacion, llamándolos *nitrates* quando tienen el ácido nítrico; y *nitrites*, quando el ácido nitroso, siguiendo la ley general cuyos fundamentos hemos explicado en el capitulo XVI. Por una conseqüencia de los principios generales que hemos establecido, hemos especificado igualmente cada sal por el nombre de su base.

Estado de las combinaciones del ácido sulfúrico, ó órden de su afinidad con este

Nomenclatura nueva.

Nos	*Nombres de las bases.*	*Sales neutras que resultan.*
1	La bárita.....	Sulfate de bárita .....
2	La potasa.....	Sulfate de potasa.....
3	La sosa.....	Sulfate de sosa.....
4	La cal.....	Sulfate de cal.....
5	La magnesia.....	Sulfate de magnesia.....
6	La amoniaca.....	Sulfate amoniacal.....
7	La alúmina.....	Sulfate de alúmina.....
8	El óxîdo de zinc.....	Sulfate de zinc.....
9	El óxîdo de hierro.....	Sulfate de hierro.....
10	El óxîdo de manganeso..	Sulfate de manganeso.....
11	El óxîdo de cobalto.....	Sulfate de cobalto.....
12	El óxîdo de nickel.....	Sulfate de nickel.....
13	El óxîdo de plomo.....	Sulfate de plomo.....
14	El óxîdo de estaño.....	Sulfate de estaño.....
15	El óxîdo de cobre.....	Sulfate de cobre.....
16	El óxîdo de bismuto.....	Sulfate de bismuto.....
17	El óxîdo de antimonio...	Sulfate de antimonio.....
18	El óxîdo de arsénico.....	Sulfate de arsénico.....
19	El óxîdo de mercurio....	Sulfate de mercurio.....
20	El óxîdo de plata.....	Sulfate de plata,.....
21	El óxîdo de oro.....	Sulfate de oro.....
22	El óxîdo de platino.....	Sulfate de platino.....

Combinacion del ácido sulfúrico con

azufre oxígenado con las bases salificables en el ácido por la via húmeda.

Nomenclatura antigua.

Combinaciones del ácido vitriólico con

Nos	*Nombres de las bases.*	*Sales neutras que resultan.*
1	La tierra pesada.....	Vitriolo de tierra pesada, espato pesado.
2	El álkali fixo vegetal...	Tártaro vitriolado, sal de duobus, arcano duplicado.
3	El álkali fixo mineral...	Sal de Glaubero.
4	La tierra calcárea.....	Selenita, yeso, vitriolo calcáreo.
5	La magnesia.....	Vitriolo de magnesia, sal de Epsom, sal de Sedlitz.
6	El álkali volátil.....	Sal amoniacal secreta de Glaubero.
7	La tierra de alumbre....	Alumbre.
8	La cal de zinc.....	Vitriolo blanco, vitriolo de Goslard, caparrosa blanca, vitriolo de zinc.
9	La cal de hierro.....	Caparrosa verde, vitriolo marcial, vitriolo de hierro.
10	La cal de manganesa....	Vitriolo de manganesa.
11	La cal de cobalto.....	Vitriolo de cobalto.
12	La cal de nickel.....	Vitriolo de nickel.
13	La cal de plomo.....	Vitriolo de plomo.
14	La cal de estaño.....	Vitriolo de estaño.
15	La cal de cobre.....	Vitriolo de cobre, caparrosa azul.
16	La cal de bismuto.....	Vitriolo de bismuto.
17	La cal de antimonio.....	Vitriolo de antimonio.
18	La cal de arsénico.....	Vitriolo de arsénico.
19	La cal de mercurio.....	Vitriolo de mercurio.
20	La cal de plata.....	Vitriolo de plata.
21	La cal de oro.....	Vitriolo de oro.
22	La cal de platina.....	Vitriolo de platina.

OBSERVACIONES

Sobre el ácido sulfúrico, y estado de sus combinaciones.

Por largo tiempo se ha extraido el ácido sulfúrico, destilando el sulfate de hierro ó vitriolo de marte, en el que dicho ácido está unido con el hierro. Esta destilacion la descubrió Basilio Valentino, que vivia en el siglo XV; pero en el dia se prefiere el sacarle del azufre por la combustion; porque sale á un precio mucho mas cómodo que el que se puede extraer de diferentes sales sulfúricas. Para facilitar la combustion del azufre y su oxîgenacion, se le mezcla un poco de salitre ó nitrate de potasa en polvo, el qual se descompone, y suministra al azufre una porcion de su oxîgeno, que facilita su conversion en ácido. A pesar de la adicion de salitre no puede continuarse la combustion del azufre en vasijas cerradas, por grandes que sean, sino por tiempo determinado. Cesa la combustion por dos razones: 1ª porque se apura el gas oxîgeno, y el ayre en que se hace la combustion, se halla casi reducido al estado de gas azoe: 2ª porque el mismo ácido que permanece por mucho tiempo en vapor, impide la combustion. En las fábricas para las artes se quema la mezcla de azufre y salitre en aposentos ó quartos grandes, cuyas paredes se cubren con planchas de plomo, y en el fondo se dexa un poco de agua para facilitar la condensacion de los vapores. Despues se separa esta agua introduciendo en retortas grandes el ácido sulfúrico que se ha obtenido, se pone á destilar á un calor moderado, pasa una agua li-

geramente ácida, y queda en la retorta el ácido sulfúrico concentrado. En este estado es diáfano, sin olor, y pesa casi el dóble del agua. Se alargaria la combustion del azufre, y aceleraria la formacion del ácido sulfúrico, introduciendo en los aposentos grandes aforrados de plomo, donde se hace esta operacion, el ayre de muchos fuelles dirigido hácia la llama. Se podria hacer salir el gas azoe por medio de unas largas canales ó de serpentines en los que estuviese en contacto con agua, á fin de despojarle de todo el gas ácido sulfuroso ó sulfúrico que pudiese contener

Segun el primer experimento de Mr. Berthollet, sesenta y nueve partes de azufre al quemarse absorben treinta y una de oxîgeno, para formar cien partes de ácido sulfúrico; pero habiéndole repetido por otro método, setenta y dos partes de azufre absorben veinte y ocho de oxîgeno para formar las mismas cien partes de ácido sulfúrico seco.

Este ácido, así como todos los demas, no disuelve los metales sin que antes no hayan sido oxîdados; pero la mayor parte de ellos pueden descomponer una porcion del ácido, y despojarle de bastante oxîgeno para hacerse disolubles en lo que quede: esto es lo que sucede á la plata, al mercurio, y aun al hierro y zinc quando se les disuelve en ácido sulfúrico concentrado é hirviendo. Estos metales se oxîdan y se disuelven; pero no le quitan al ácido bastante oxîgeno para reducirle á azufre: le transforman solamente en ácido sulfuroso, el qual se desprende entonces baxo la forma de gas ácido sulfuroso. Quando la plata, mercurio ó qualquiera otro metal, excepto el hierro y zinc, se echan en ácido sulfúrico dilatado en agua, como no tienen bastante afinidad con el oxî-

geno para quitársele, ni al azufre, ni al ácido sulfuroso, ni al hidrógeno, son absolutamente indisolubles en este ácido. Pero no sucede así con el hierro y zinc: estos dos metales auxiliados con la presencia del ácido, descomponen el agua, se oxidan á costa de ella, y se hacen entonces disolubles en el ácido, aun quando no esté concentrado ni hirviendo.

BIBLIOTECA CENTRAL
U. N. A. M.

Estado de las combinaciones del ácido sulfuroso con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido.

Nomenclatura nueva.

	Nombres de las bases.	*Nombres de las sales neutras.*
Combinaciones del ácido sulfuroso con	La bárita	Sulfite de bárita
	La potasa	Sulfite de potasa
	La sosa	Sulfite de sosa
	La cal	Sulfite de cal
	La magnesia	Sulfite de magnesia
	La amoniaca	Sulfite amoniacal
	La alúmina	Sulfite de alúmina
	El óxido de zinc	Sulfite de zinc
	El óxido de hierro	Sulfite de hierro
	El óxido de manganeso	Sulfite de manganeso
	El óxido de cobalto	Sulfite de cobalto
	El óxido de nickel	Sulfite de nickel
	El óxido de plomo	Sulfite de plomo
	El óxido de estaño	Sulfite de estaño
	El óxido de cobre	Sulfite de cobre
	El óxido de bismuto	Sulfite de bismuto
	El óxido de antimonio	Sulfite de antimonio
	El óxido de arsenico	Sulfite de arsenico
	El óxido de mercurio	Sulfite de mercurio
	El óxido de plata	Sulfite de plata
	El óxido de oro	Sulfite de oro
	El óxido de platino	Sulfite de platino

Nota. Los antiguos no conocieron de estas sales, propiamente hablando, mas que el sulfite de potasa, que hasta estos últimos tiempos ha conservado el nombre de sal sulfurosa de Stahl. Antes de la nueva nomenclatura que hemos propuesto, se denominaban las sales sulfurosas del modo siguiente: *sal sulfurosa de Stahl con base de álkali fixo vegetal, sal sulfurosa de Stalh con base de álkali fixo mineral, sal sulfurosa de Stalh con base de tierra calcarea.*

Se ha seguido en este estado el órden de las afinidades indicado por Mr. Bergman para el ácido sulfúrico; porque en efecto sigue el mismo órden el ácido sulfuroso respecto á los álkalis y tierras; pero no sucede lo mismo con los óxidos metálicos.

ESTE LIBRO NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

OBSERVACIONES.

Sobre el ácido sulfuroso, y estado de sus combinaciones.

El ácido sulfuroso se forma como el sulfúrico de la combinacion del azufre con el oxîgeno; pero con menor proporcion de este último. Puede obtenerse de diferentes modos: 1º quemando lentamente el azufre: 2º destilando ácido sulfúrico sobre plata, antimonio, plomo, mercurio ó carbon: una porcion de oxîgeno se une con el metal, y el ácido pasa en estado de ácido sulfuroso. Este ácido exíste naturalmente en el estado de gas al grado de temperatura y de presion en que vivimos; pero parece, segun los experimentos de Mr. Clouet, que se condensa, y pasa al estado de líquido á un grado muy grande de frialdad: el agua absorbe mucho menos de este gas que lo que absorbe de gas ácido carbónico; pero se carga de menos cantidad de él, respecto á la porcion que absorbe de gas ácido muriático.

Es una verdad constante, y que he repetido muchas veces, que los metales en general no pueden disolverse en los ácidos, sino en quanto pueden oxidarse en ellos; y como el ácido sulfuroso está ya despojado de una gran parte del oxîgeno necesario para constituirle ácido sulfúrico, y que por lo tanto está mas dispuesto para volverse á apoderar de él, que para cederle á la mayor parte de los metales, no puede por esta razon disolverlos, á menos que no esten antes oxidados. Por una consequencia del mismo principio los oxîdos metálicos se disuelven en el ácido sulfuroso sin efervescencia,

y aun con mucha facilidad. Tiene tambien este ácido, como el ácido muriático, la propiedad de disolver los óxîdos metálicos que están demasiado oxîgenados, y que por lo mismo serian indisolubles en el ácido sulfúrico: entonces forma con ellos verdaderos sulfates. Podriamos pues sospechar que no exîsten sulfites sino sulfates metálicos, si los fenómenos que se observan en la disolucion del hierro, del mercurio y de algunos otros metales, no nos enseñasen que estas sustancias metálicas son susceptibles de oxîdarse mas ó menos al disolverse en los ácidos. Segun esta observacion, la sal en que el metal esté menos oxîdado, deberá llamarse sulfite, y sulfate donde esté mas oxîdado. No sabemos si esta distincion necesaria para el hierro y el mercurio, es aplicable á todos los demas sulfates metálicos.

Estado de las combinaciones del fósforo que ha recibido un primer grado de oxigenacion, y sido llevado al estado de ácido fosforoso, con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido

	Nomenclatura nueva.	
	Nombres de las bases.	*Nombres de las sales neutras.*
Combinaciones del ácido fosforoso con	La cal.	Fosfite de cal.
	La bárita.	Fosfite de bárita.
	La magnesia.	Fosfite de magnesia.
	La potasa.	Fosfite de potasa.
	La sosa.	Fosfite de sosa.
	La amoniaca.	Fosfite amoniacal.
	La alúmina.	Fosfite de alúmina.
	El óxîdo de zinc.	Fosfite de zinc.*
	El óxîdo de hierro. . .	Fosfite de hierro.
	El óxîdo de manganeso.	Fosfite de manganeso.
	El óxîdo de cobalto. . .	Fosfite de cobalto.
	El óxîdo de nickel. . . .	Fosfite de nickel.
	El óxîdo de plomo. . . .	Fosfite de plomo.
	El óxîdo de estaño. . . .	Fosfite de estaño.
	El óxîdo de cobre.	Fosfite de cobre.
	El óxîdo de bismuto. . .	Fosfite de bismuto.
	El óxîdo de antimonio. .	Fosfite de antimonio.
	El óxîdo de arsénico. . .	Fosfite de arsénico.
	El óxîdo de mercurio. . .	Fosfite de mercurio.
	El óxîdo de plata.	Fosfite de plata.
	El óxîdo de oro.	Fosfite de oro.
	El óxîdo de platino. . . .	Fosfite de platino.

* La existencia de los fosfites metálicos no está aun bien probada, pues supone que los metales son susceptibles de disolverse en el ácido fosfórico á diferentes grados de oxigenacion, lo que no está aun probado.

Ninguna de estas sales tenia hasta ahora nombre.

*Estado de las combinaciones del fósforo saturado de oxígeno ó ácido fosfórico con las sustancias salificables en el órden de su afinidad con este ácido.**

	Nomenclatura nueva.	
	Nombres de las bases.	*Nombres de las sales neutras.*
Combinaciones del ácido fosfórico con	La cal.	Fosfate de cal.
	La bárita.	Fosfate de bárita.
	La magnesia.	Fosfate de magnesia.
	La potasa.	Fosfate de potasa.
	La sosa.	Fosfate de sosa.
	La amoniaca.	Fosfate amoniacal.
	La alúmina.	Fosfate de alúmina.
	El óxîdo de zinc.	Fosfate de zinc.
	El óxîdo de hierro. . . .	Fosfate de hierro.
	El óxîdo de manganeso.	Fosfate de manganeso.
	El óxîdo de cobalto. . .	Fosfate de cobalto.
	El óxîdo de nickel. . . .	Fosfate de nickel.
	El óxîdo de plomo. . . .	Fosfate de plomo.
	El óxîdo de estaño. . . .	Fosfate de estaño.
	El óxîdo de cobre.	Fosfate de cobre.
	El óxîdo de bismuto. . .	Fosfate de bismuto.
	El óxîdo de antimonio. .	Fosfate de antimonio.
	El óxîdo de arsénico. . .	Fosfate de arsénico.
	El óxîdo de mercurio. .	Fosfate de mercurio.
	El óxîdo de plata.	Fosfate de plata.
	El óxîdo de oro.	Fosfate de oro.
	El óxîdo de platino. . . .	Fosfate de platino.

* La mayor parte de estas sales no se conocian hasta poco tiempo ha, y no habian sido denominadas.

OBSERVACIONES

Sobre los ácidos fosforoso y fosfórico, y estados de sus combinaciones.

En el artículo del fósforo dimos un resúmen histórico del descubrimiento de esta sustancia singular, con algunas observaciones acerca de su modo de exîstir en los vegetales y en los animales.

El medio mas seguro para obtener el ácido fosfórico puro y exênto de toda mezcla, es quemar fósforo verdadero debaxo de campanas de vidrio, cuyo interior se haya humedecido de antemano con agua destilada: en esta operacion absorbe dos partes y media de su peso de oxîgeno. Se puede obtener este ácido concreto, haciendo esta misma combustion sobre mercurio en lugar de hacerla sobre agua: entonces se presenta en forma de unos copos ó flecos blancos, que atraen la humedad del ayre con una actividad prodigiosa. Para obtener este ácido en el estado de ácido fosforoso, esto es, menos oxîgenado, es menester abandonar el fósforo á una combustion extremamente lenta, y dexarle caer al ayre en algun modo en deliquio en un embudo puesto en un frasco de cristal. Al cabo de algunos dias se halla oxîgenado el fósforo, y al paso que se ha formado el ácido fosforoso, se ha apoderado de la humedad del ayre, y ha ído cayendo en el frasco. El ácido fosforoso se convierte fácilmente en ácido fosfórico por la simple exposicion al ayre continuada por mucho tiempo. Como el fósforo tiene bantante afinidad con el oxîgeno para quitársele al ácido nítrico, y al ácido muriático oxîgenado, resulta de aquí un medio senci-

llo y poco dispendioso de obtener el ácido fosfórico. Quando se quiere usar del ácido nítrico se toma una retorta tubulada y tapada con un tapon de cristal: se llena la mitad de ella de ácido nitrico concentrado, que se calienta suavemente, y despues se introducen por el *tubulo* unos pedacitos de fósforo, los quales se disuelven con efervescencia, y al mismo tiempo sale el gas nitroso baxo la forma de vapores rutilantes. Se continúa añadiendo fósforo hasta que rehuse disolverse: se da un calor mas vivo para despedir las últimas porciones de ácido nítrico, y se halla el ácido fosfórico en la retorta, parte concreto, y parte líquido.

*Estado de las combinaciones del radical carbónico oxígenado ú acido carbónico con las bases salificables en el órden de su afinidad con este acido.**

	Nombres de las bases.	*Nombres de las sales neutras.*	
		Nomenclatura nueva.	*Nomenclatura antigua.*
Combinaciones del ácido carbónico con	La bárita.....	Carbonate de bárita.....	Tierra pesada aereada, ó efervescente.
	La cal.....	de cal.....	Tierra calcárea, espato calcáreo, greda.
	La potasa.....	de potasa.....	Alkali fixo vegetal efervescente, mefito de potasa.
	La sosa.....	de sosa.....	Alkali fixo mineral efervescente, mefito de sosa.
	La magnesia.....	de magnesia....	Magnesia efervescente, base de la sal de Epsom efervescente, mefito de magnesia.
	La amoniaca.....	de amoniaca...	Alkali volátil efervescente mefito amoniacal.
	La alúmina.....	de alúmina.....	Mefito arcilloso, tierra de alumbre aereada.
	El óxido de zinc.....	de zinc.....	Zinc espático, mefito de zinc.
	El óxido de hierro ...	de hierro.....	Hierro espático, mefito de hierro.
	El óxido de manganeso.....	de manganeso..	Mefito de manganeso.
	El óxido de cobalto ..	de cobalto,.....	Mefito de cobalto.
	El óxido de nickel....	de nickel.....	Mefito de nickel.
	El óxido de plomo....	de plomo.....	Plomo espático ó mefito de plomo.
	El óxido de estaño....	de estaño.....	Mefito de estaño.
	El óxido de cobre.....	de cobre.....	Mefito de cobre.
	El óxido de bismuto..	de bismuto.....	Mefito de bismuto.
	El óxido de antimonio.	de antimonio...	Mefito de antimonio.
	El óxido de arsenico..	de arsénico.....	Mefito de arsenico.
	El óxido de mercurio.	de mercurio....	Mefito de mercurio.
	El óxido de plata.....	de plata.....	Mefito de plata.
	El óxido de oro.....	de oro.....	Mefito de oro.
	El óxido de platino...	de platino.....	Mefito de platino.

* No habiendo sido conocidas estas sales hasta poco tiempo ha, no existe realmente para ellas nomenclatura antigua. Sin embargo ha parecido denotarlas con los nombres que les dió Mr. Morveau en su primer tomo de la Enciclopedia. Bergman distinguia las sales saturadas de este ácido con el epiteto de *aereadas*; así la tierra caliza aereada expresaba la tierra caliza saturada de ácido carbónico. Mr. Fourcroy habia dado el nombre de ácido cretáceo al ácido carbónico, y el nombre de creta á todas las sales que resultan de la combinacion de este ácido con las bases salificables.

OBSERVACIONES

Sobre el ácido carbónico, y estado de sus combinaciones.

De todos los ácidos que conocemos acaso el ácido carbónico es el que se halla con mas abundancia difundido por la naturaleza. Está enteramente formado en las cretas ó gredas, en los mármoles, y en todas las piedras calizas, hallándose en ellas neutralizado principalmente por una tierra particular, conocida con el nombre de cal. Para desprenderle de estas sustancias no hay mas que verter sobre ellas ácido sulfúrico, ó qualquiera otro ácido que tenga mas afinidad con la cal que no el ácido carbónico: resulta una viva efervescencia producida por el desprendimiento de este ácido, el qual luego que está libre, toma la forma de gas.

Este gas no es susceptible de condensarse á ningun grado de frialdad y de presion á que se exponga: se une con el agua casi en volúmen igual, de cuya union resulta un ácido muy débil.

Se puede obtener tambien el ácido carbónico bastante puro, separándole de la sustancia sacarina en fermentacion; pero entónces tiene una corta porcion de alkool en disolucion.

El carbono es el radical del ácido carbónico: por consiguiente podemos formar artificialmente este ácido, quemando carbon en gas oxîgeno, ó bien combinando polvo de carbon con un óxîdo metálico en justas proporciones. El oxîgeno del óxîdo, combinándose con el carbon, forma gas ácido carbónico; y hallándose libre el metal aparece en su estado metálico.

Debemos á Mr. Black los primeros conocimientos sobre este ácido. La propiedad que tiene de exîstîr solamente baxo la forma de gas al grado de temperatura y de presion en que vivimos, fue causa de que se ocultase á las investigaciones de los Químicos antiguos.

Si se pudiese lograr la descomposicion de este ácido por medios poco costosos, seria un descubrimiento bien precioso para la humanidad, pues se podrian obtener libres las masas inmensas de carbon que contienen las tierras calizas, los mármoles, &c. No puede lograrse esto por afinidades simples, porque el cuerpo que seria necesario emplear para descomponer el ácido carbónico, deberia ser á lo menos tan combustible como el mismo carbon, y no se haria entonces sino cambiar un combustible por otro; pero no es imposible conseguirle por afinidades dobles, y lo que nos lo hace creer es ver que la naturaleza resuelve completamente este problema, y con materiales que no le cuestan nada, en el acto de la vegetacion.

Estado de las combinaciones del radical muriático oxigenado ó el ácido muriático con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido.

Combinaciones del ácido muriático con

Nombres de las bases.	Nombres de las sales neutras.	
	Nomenclatura nueva.	Nomenclatura antigua.
La bárita	Muriate de bárita	Sal marina con base de tierra pesada.
La potasa	de potasa	Sal febrífuga de Silvio. / Sal marina con base de álkali fixo vegetal.
La sosa	de sosa	Sal marina.
La cal	de cal	Sal marina con base térrea. / Aceyte de cal.
La magnesia	de magnesia	Sal de Epsom marina, sal marina con base de sal de Epsom ó de magnesia.
La amoniaca	de amoniaca	Sal amoniacal.
La alúmina	de alúmina	Alumbre marino, sal marina con base de tierra de alumbre.
El óxido de zinc	de zinc	Sal marina de zinc.
El óxido de hierro	de hierro	Sal de hierro, sal marina marcial.
El óxido de manganeso	de manganeso	Sal marina de manganesa.
El óxido de cobalto	de cobalto	Sal marina de cobalto.
El óxido de nickel	de nickel	Sal marina de nickel.
El óxido de plomo	de plomo	Plomo corneo.
El óxido de estaño	de estaño fumante	Licor fumante de Libavio.
	de estaño sólido	Manteca de estaño sólida.
El óxido de cobre	de cobre	Sal marina de cobre.
El óxido de bismuto	de bismuto	Sal marina de bismuto.
El óxido de antimonio	de antimonio	Sal marina de antimonio.
El oxido de arsénico	de arsénico	Sal marina de arsénico.
El óxido de mercurio	de mercurio dulce	Mercurio sublimado dulce, *aquila alba*.
	de mercurio corrosivo	Mercurio sublimado corrosivo.
El óxido de plata	de plata	Plata cornea.
El óxido de oro	de oro	Sal marina de oro.
El óxido de platino	de platino	Sal marina de platina.

Estado de las combinaciones del ácido muriático oxígenado con las diferentes bases salificables, con las quales es susceptible de unirse.

Combinaciones del ácido muriático oxigenado con

Nombres de las bases.	*Nombres de las sales neutras.* — *Nomenclatura nueva.*	*Nomenclatura antigua.*
La bárita	Muriate oxigenado de bárita.	
La potasa	Muriate oxigenado de potasa.	
La sosa	Muriate oxigenado de sosa.	
La magnesia	Muriate oxigenado de magnesia.	
La alúmina	Muriate oxigenado de alúmina.	
La amoniaca	Muriate oxigenado de amoniaca.	
El óxido de zinc	Muriate oxigenado de zinc.	
El óxido de hierro	Muriate oxigenado de hierro.	
El óxido de manganeso	Muriate oxigenado de manganeso.	Este órden de sales, absolutamente desconocido de los antiguos, fue descubierto en 1786 por Mr. Berthollet.
El óxido de cobalto	Muriate oxigenado de cobalto.	
El óxido de nickel	Muriate oxigenado de nickel.	
El óxido de plomo	Muriate oxigenado de plomo.	
El óxido de estaño	Muriate oxigenado de estaño.	
El óxido de cobre	Muriate oxigenado de cobre.	
El óxido de bismuto	Muriate oxigenado de bismuto.	
El óxido de antimonio	Muriate oxigenado de antimonio.	
El óxido de arsénico	Muriate oxigenado de arsénico.	
El óxido de mercurio	Muriate oxigenado de mercurio.	
El óxido de plata	Muriate oxigenado de plata.	
El óxido de oro	Muriate oxigenado de oro.	
El óxido de platino	Muriate oxigenado de platino.	

OBSERVACIONES

Sobre el ácido muriático, y estado de sus combinaciones.

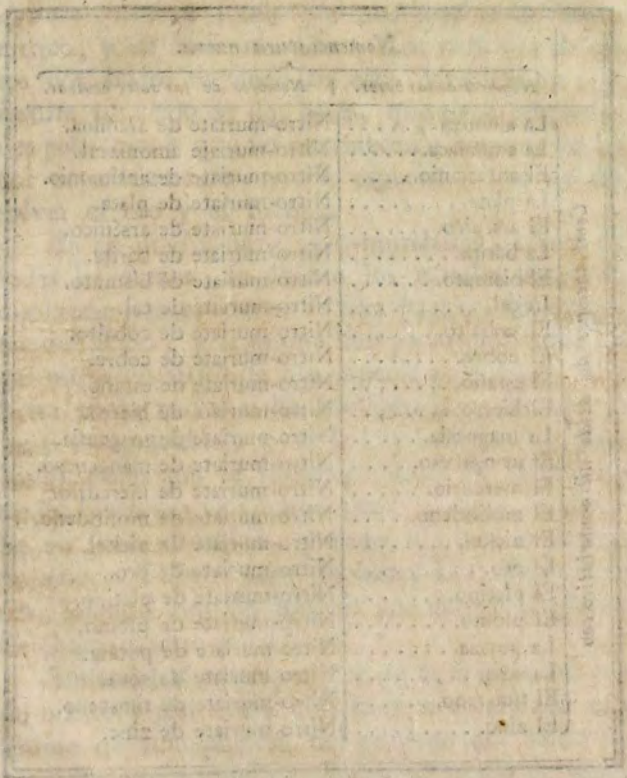
El ácido muriático se halla con mucha abundancia en el reyno mineral: está unido con diferentes bases, y principalmente con la sosa, la cal y la magnesia. Con estas tres bases se le encuentra tambien en el agua del mar y en la de muchos lagos: en las minas de sal gema se halla por lo comun unido con la sosa. Parece que este ácido no se ha podido descomponer en ningun experimento químico, de suerte que no tenemos idea ninguna de la naturaleza de su radical, y solamente inferimos por analogía que contiene el principio acidificante ú oxígeno. Mr. Berthollet sospechó que este radical podia ser de naturaleza metálica; pero como parece que el ácido muriático se forma diariamente en los parages habitados por la combinacion de los miasmas y fluidos aeriformes, sería necesario suponer que exîste un gas metálico en la atmósfera: lo que no es imposible; pero no se debe admitir sin pruebas.

El ácido muriático se desprende fácilmente de las bases con que está unido: el ácido sulfúrico le separa de ellas, y por este medio es por donde se le proporcionan principalmente los Químicos. Podrian emplearse otros ácidos para este mismo fin, por exemplo, el ácido nítrico; pero como este ácido es tan volátil, tendria el inconveniente de mezclarse con el ácido muriático en la destilacion. En esta operacion es necesario emplear una parte de ácido sulfúrico concentrado, y dos de sal ma-

rina. Se usa para esto de una retorta tubulada, en la que se introduce desde luego la sal: se adapta un recipiente igualmente tubulado, á continuacion del qual se ponen dos ó tres frascos llenos de agua enlazados por unos tubos al modo del aparato de Woulfe, como se ve representado en la *lámina IV. fig. 1.* Se enlodan bien todas las junturas, y despues se echa el ácido sulfúrico en la retorta por el túbulo, y se cierra al instante con su tapon de cristal. Como es propio del ácido muriático el no poder exîstir sino baxo la forma de gas á la temperatura y grado de presion en que vivimos, seria imposible contenerle, si no se le presentase agua, con la qual tiene grande afinidad. Se une en gran cantidad con la que se halla en los frascos adaptados al recipiente, y quando estan saturados, resulta lo que los antiguos llamaban espíritu de sal fumante, y lo que en el dia llamamos ácido muriático.

El que se obtiene por este medio no está tan saturado de oxîgeno, que no pueda admitir una nueva dosis, si se le pone á destilar con óxîdos metálicos, como el óxido de manganeso, de plomo ó de mercurio: el ácido que entonces resulta, y que llamamos ácido muriático oxîgenado, no puede exîstir como el precedente quando está libre sino en el estado de gas, y el agua no es capaz de absorberle en tan grande cantidad. Si se impregna este fluido en mayor proporcion, se precipita el ácido al fondo de la vasija baxo la forma concreta. El ácido muriatico oxîgenado, es susceptible, como lo ha demostrado Mr. Berthollet, de combinarse con gran número de bases salificables: las sales que se forman pueden detonar con el carbono, y con muchas sustancias metálicas: es-

tas detonaciones son tanto mas peligrosas quanto entra el oxîgeno en la composicion del muriate oxîgenado con una gran cantidad de calórico, que por su expansion da estallidos muy peligrosos.



Estado de las combinaciones del ácido nitro-muriático con las bases salificables colocadas por órden alfabético, en atencion á que no son conocidas todavia bastante las afinidades de este ácido.

	Nomenclatura nueva.	
	Nombres de las bases.	*Nombres de las sales neutras.*
Combinaciones del ácido nitro-muriático con	La alúmina.	Nitro-muriate de alúmina.
	La amoniaca.	Nitro-muriate amoniacal.
	El antimonio.	Nitro-muriate de antimonio.
	La plata.	Nitro-muriate de plata.
	El arsénico.	Nitro-muriate de arsénico.
	La bárita.	Nitro-muriate de bárita.
	El bismuto.	Nitro-muriate de bismuto.
	La cal.	Nitro-muriate de cal.
	El cobalto. . , . . .	Nitro-muriate de cobalto.
	El cobre.	Nitro-muriate de cobre.
	El estaño. . . . . , . .	Nitro-muriate de estaño.
	El hierro. . . . . , . .	Nitro-muriate de hierro.
	La magnesia.	Nitro-muriate de magnesia.
	El manganeso.	Nitro-muriate de manganeso.
	El mercurio.	Nitro-muriate de mercurio.
	El molibdeno.	Nitro-muriate de molibdeno.
	El nickel.	Nitro-muriate de nickel.
	El oro.	Nitro-muriate de oro.
	El platino.	Nitro-muriate de platino.
	El plomo.	Nitro-muriate de plomo.
	La potasa.	Nitro-muriate de potasa.
	La sosa. . . , ...	Nitro muriate de sosa.
	El tunsteno.	Nitro-muriate de tunsteno.
	El zinc.	Nitro muriate de zinc.

Nota. La mayor parte de estas combinaciones, y principalmente las del ácido nitro-muriático con las tierras y álkalis, han sido poco examinadas; se ignora si se forma una sal mixta, ó si las dos sales se separan para formar dos sales distintas.

OBSERVACIONES

Sobre el ácido nitro-muriático, y estado de sus combinaciones.

El ácido nitro-muriático, llamado antiguamente *agua regia*, se forma por una mezcla de ácido nítrico, y de ácido muriático. Los radicales de estos dos ácidos se unen en esta combinacion, y resulta un ácido de dos bases, que tiene propiedades particulares que no pertenecen á ninguna de las dos separadamente, y con especialidad la de disolver el oro y el platino.

En las disoluciones nitro-muriáticas, como en todas las demas, se oxîdan los metales antes de disolverse, se apoderan de una porcion del oxîgeno del ácido, y al mismo tiempo se desprende un gas nitro-muriático de una especie particular, que hasta ahora nadie le ha descripto bien. Su olor es muy desagradable, y no le hay mas funesto para los animales que le respiran: ataca los instrumentos de hierro, y los enmohece: el agua le absorbe en gran cantidad, y toma algunos caracteres de acidez. Tuve ocasion de hacer estas observaciones, quando traté de disolver por mayor el platino en el ácido nitro-muriático.

Sospeché al principio que en la mezcla del ácido nítrico y del ácido muriático se apoderaba este último de una porcion del oxîgeno del ácido nítrico, y que pasando entonces al estado de ácido muriático oxîgenado, se hacia susceptible de disolver el oro; pero muchos hechos se oponen á esta explicacion. Si fuese así, calentando ácido nitro-muriático, se desprenderia gas nitroso, lo que no

se nota sensiblemente. Vuelvo pues á considerar el ácido nitro-muriático como un ácido de dos bases, adoptando sobre este punto las ideas de Mr. Berthollet.

Estado de las combinaciones del radical fluórico oxigenado ó ácido fluórico con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido.

	Nombres de las bases.	*Nombres de las sales neutras.*	
		Nomenclatura nueva.	*Nomenclatura antigua.*
Combinaciones del ácido fluórico con	La cal.....	Fluate de cal.	Los Químicos antiguos no conocian ninguna de estas combinaciones.
	La bárita.....	Fluate de bárita.	
	La magnesia.....	Fluate de magnesia.	
	La potasa.....	Fluate de potasa.	
	La sosa.....	Fluate de sosa.	
	La amoniaca.....	Fluate amoniacal.	
	El óxido de zinc....	Fluate de zinc.	
	El óxido de manganeso.....	Fluate de manganeso.	
	El óxido de hierro..	Fluate de hierro.	
	El óxido de plomo..	Fluate de plomo.	
	El óxido de estaño..	Fluate de estaño.	
	El óxido de cobalto.	Fluate de cobalto.	
	El óxido de cobre..	Fluate de cobre.	
	El óxido de nickel..	Fluate de nickel.	
	El óxido de arsénico.	Fluate de arsénico.	
	El óxido de bismuto.	Fluate de bismuto.	
	El óxido de mercurio.....	Fluate de mercurio.	
	El óxido de plata...	Fluate de plata.	
	El óxido de oro....	Fluate de oro.	
	El óxido de platino.	Fluate de platino.	
	Y por la via seca.		
	La alúmina.....	Fluate de alúmina.	

OBSERVACIONES

Sobre el ácido fluórico, y estado de sus combinaciones.

La naturaleza nos presenta el ácido fluórico enteramente formado en el espato fluor, espato fosfórico, ó fluate de cal: está combinado con la tierra caliza, y forma una sal insoluble.

Para obtener el ácido fluórico solo y libre de toda combinacion, se echa espato fluor ó fluate de cal en una retorta de plomo, se vierte encima ácido sulfúrico, y se ajusta á la retorta un recipiente, tambien de plomo, con agua hasta la mitad: se le da un calor suave, y el agua del recipiente va absorbiendo el ácido fluórico al paso que se desprende. Como este ácido se mantiene baxo la forma de gas al grado de calor y de presion en que vivimos, se le puede recoger en este estado en el aparato pneumato-químico de mercurio, como se recogen el gas ácido marino, el gas ácido sulfuroso, y el gas ácido carbónico.

Es preciso usar de vasijas metálicas para esta operacion, porque el ácido fluórico disuelve el vidrio y la tierra silícea, y aun las volatiliza, y lleva consigo en estado de gas.

Debemos á Mr. Margraff el primer conocimiento de este ácido; pero jamas le obtuvo sino combinado con una gran cantidad de silica, é ignoraba ademas que fuese un ácido particular y *sui generis*. El Duque de Liancourt, en una Memoria impresa con el nombre de Mr. Boulanger, ha extendido mucho mas nuestros conocimientos sobre las propiedades del ácido fluórico; y

por último Mr. Scheele ha completado este trabajo.

No resta ahora sino determinar qual es la naturaleza del radical fluórico ; pero como parece que no se ha llegado á descomponer este ácido, no puede tenerse ninguna idea de la naturaleza del radical. En caso de querer intentar algunos experimentos sobre este particular , deberia hacerse por medio de las afinidades dobles , que es por donde se podia esperar algun éxîto.

Estado de las combinaciones del radical borácico oxígenado con las diferentes bases salificables con que es susceptible de unirse en el órden de su afinidad con este ácido.

	Nomenclatura nueva.	
	Nombres de las bases.	*Nombres de las sales neutras.*
Combinaciones del ácido borácico con	La cal.	Borate de cal.
	La bárita.	Borate de bárita.
	La magnesia.	Borate de magnesia.
	La potasa.	Borate de potasa.
	La sosa.	Borate de sosa.
	La amoniaca.	Borate amoniacal.
	El óxîdo de zinc. . . .	Borate de zinc.
	El óxîdo de hierro. . .	Borate de hierro.
	El óxîdo de plomo. . . .	Borate de plomo.
	El óxîdo de estaño. . . .	Borate de estaño.
	El óxîdo de cobalto. . .	Borate de cobalto.
	El óxîdo de cobre. . . .	Borate de cobre.
	El óxîdo de nickel. . . .	Borate de nickel.
	El óxîdo de mercurio. .	Borate de mercurio.
	La alúmina.	Borate de alúmina.

Nota. La mayor parte de estas combinaciones no han sido ni nombradas ni aun conocidas por los antiguos: ellos daban al ácido borácico el nombre de sal sedativa, y el de borax con base de álkali fixo vegetal, de borax con base de álkali fixo mineral, y de borax con base de tierra caliza á las combinaciones de la sal sedativa con la potasa, la sosa y la cal.

OBSERVACIONES

Sobre el ácido borácico, y estado de sus combinaciones.

Se da el nombre de borácico á un ácido concreto que se extrae del borax, que es una sal que nos viene de la India por el comercio. Aunque hace mucho tiempo que se ha empleado esta sal en las artes, no se tienen mas que unas nociones muy inciertas acerca de su orígen, y del modo de extraerla y purificarla. Puede sospecharse que sea una sal nativa que se halla naturalmente en las tierras de algunos parages de la India y en el agua de los lagos: todo el comercio de esta sal se hace por los Holandeses, los quales han estado largo tiempo en posesion de ser ellos solos los que la purificaban; pero los Señores L' Eguillier han llegado á competir con los Holandeses en una fábrica que pusiéron en París, y el método de esta purificacion se guarda todavia como un secreto. La análisis química nos ha enseñado que el borax es una sal neutra con exceso de base; y que esta base es la sosa, y que está en parte neutralizada por un ácido particular, que se ha llamado por largo tiempo sal sedativa de Homberg, y que nosotros la distinguimos con el nombre de ácido borácico. Se encuentra algunas veces libre en el agua de los lagos: la del lago Cherchiaio en Italia contiene 94 granos y medio en cada media azumbre.

Para separar el ácido borácico, y obtenerle libre, se disuelve el borax en agua hirviendo, se filtra el líquido muy caliente, y se echa encima ácido sulfúrico, ó qualquiera otro ácido que ten-

ga mas afinidad con la sosa, que la que tiene el ácido borácico. Este último se separa al instante, y se obtiene baxo la forma cristalina, poniéndole á enfriar.

Se creyó por mucho tiempo que el ácido borácico era un producto de la operacion, por la qual se le obtenia; por consiguiente se estaba en la persuasion que variaba segun el ácido empleado para separarle de la sosa. Hoy dia es bien sabido que el ácido borácico es siempre idénticamente el mismo, de qualquiera modo que se haya extraido, con tal que al lavarle se le haya despojado bien de todo el ácido extraño, y que se le haya purificado por una ó dos cristalizaciones sucesivas.

El ácido borácico es soluble en el agua y en el alkool: tiene la propiedad de comunicar á la llama de este último en que se ha disuelto un color verde, cuya circunstancia habia hecho creer que contenia cobre; pero este resultado no se ha confirmado por experimento alguno decisivo: parece que si contiene algunas veces cobre le es accidental.

Este ácido se combina con las sustancias salificables por las vias húmeda y seca. No disuelve directamente los metales por la via húmeda; pero se puede lograr la combinacion por doble afinidad.

El estado anterior manifiesta las diferentes sustancias con las que puede unirse el ácido borácico en el órden de las afinidades que se observan por la via húmeda; pero exîge una variacion notable quando se obra por la via seca: entonces la alúmina, que está puesta la última, debe colocarse inmediatamente despues de la sosa.

El radical borácico es enteramente desconocido : le está tan adicto el oxigeno , que aun no ha sido posible separarle de él por ningun medio. Solamente puede inferirse por analogia que el oxîgeno entra en su combinacion como en la de todos los ácidos.

Estado de las combinaciones del arsénico oxîgenado ó ácido arsénico con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido.

	Nombres de las bases salificables.	*Nombres de las sales neutras.*	*Observaciones.*
Combinaciones del ácido arsénico con	La cal.....	Arseniate de cal.	Los antiguos no conocian este género de sales. Mr. Macquer, que descubrió en 1746 la combinacion del ácido arsénico con la potasa y la sosa, las llamó sales neutras arsenicales.
	La bárita.....	Arseniate de bárita.	
	La magnesia.....	Arseniate de magnesia.	
	La potasa.....	Arseniate de potasa.	
	La sosa.....	Arseniate de sosa.	
	La amoniaca.....	Arseniate amoniacal.	
	El óxîdo de zinc...	Arseniate de zinc.	
	El óxîdo de manganeso.....	Arseniate de manganeso.	
	El óxîdo de hierro..	Arseniate de hierro.	
	El óxîdo de plomo.	Arseniate de plomo.	
	El óxîdo de estaño.	Arseniate de estaño.	
	El óxîdo de cobalto.	Arseniate de cobalto.	
	El óxîdo de cobre..	Arseniate de cobre.	
	El óxîdo de nickel.	Arseniate de nickel.	
	El óxîdo de bismuto.	Arseniate de bismuto.	
	El óxîdo de mercurio.....	Arseniate de mercurio.	
	El óxîdo de antimonio.....	Arseniate de antimonio.	
	El óxîdo de plata...	Arseniate de plata.	
	El óxîdo de oro	Arseniate de oro.	
	El óxîdo de platino.	Arseniate de platino.	
	La alúmina.....	Arseniate de alúmina.	

OBSERVACIONES

Sobre el ácido arsénico, y estado de sus combinaciones.

Mr. Macquer en una Memoria impresa en la coleccion de la Academia de 1746, hizo ver que dando un fuego vivo á una mezcla de óxîdo blanco de arsénico y de nitro, se obtenia una sal neutra, que nombró sal neutra arsenical. En la época en que este autor publicó su Memoria, se ignoraba enteramente la causa de este singular fenómeno, y como una sustancia metálica podia trasformarse en ácido, experimentos mas modernos nos han enseñado que el arsénico se oxîgena en esta operacion; que quita el oxîgeno al ácido nítrico, y que con el auxîlio de este principio se convierte en un verdadero ácido, que se combina despues con la potasa. En el dia se conocen otros medios no solamente de oxîgenar el arsénico, sino tambien de obtener el ácido arsénico, libre y separado de toda combinacion. El mas sencillo es disolver el óxîdo blanco de arsénico en tres veces su peso de ácido muriático; quando está hirviendo esta disolucion, se le añade una cantidad de ácido nítrico, doble del peso del arsénico, y se evapora hasta que se seque, se descompone el ácido nítrico en esta operacion: su oxîgeno se une con el óxîdo de arsénico para acidificarle; y el radical nítrico se disipa baxo la forma de gas nitroso. El ácido muriático se convierte en gas muriático, y se puede recoger por medio de la destilacion. Para asegurarse que no queda ácido extraño, se calcina el ácido concreto hasta que comience á po-

nerse hecho ascua, y queda en el crisol el ácido arsénico puro.

Hay otros muchos medios de oxîgenar el arsénico, y convertirle en ácido. El método que ha empleado Mr. Scheele, y ha repetido Mr. de Morveau con éxîto en el Laboratorio de Dijon, se reduce á destilar ácido muriático con manganeso. Se oxîgena este ácido, como ya lo tengo dicho, y pasa baxo la forma de ácido muriático oxîgenado: se le recibe en un recipiente, en el que se ha puesto óxîdo blanco de arsénico cubierto con un poco de agua destilada. El arsénico blanco descompone al ácido muriático oxîgenado, y le quita el oxîgeno superabundante: por una parte el óxido de arsénico se convierte en ácido, y por otra el ácido muriático oxîgenado vuelve otra vez al estado de ácido muriático regular. Se separan estos dos ácidos, destilándolos á un calor manso, el que se aumenta hácia el fin de la destilacion: se evapora el ácido muriático, y el ácido arsénico queda baxo la forma de una sustancia blanca y concreta. En este estado es mucho menos volatil que el óxîdo blanco de arsénico.

Muchas veces el ácido arsénico tiene en disolucion una porcion de óxîdo blanco de arsénico, que no ha sido suficientemente oxîgenado; pero se evita este inconveniente, haciendo la operacion con el ácido nítrico, y se va añadiendo de este ácido hasta que ya no salga gas nitroso.

Segun estas varias observaciones definiré el ácido arsénico, un ácido metálico blanco, concreto, fixo al grado de fuego que lo pone hecho ascua, formado por la combinacion del arsénico con el oxigeno, que se disuelve en el agua, y es susceptible de combinarse con un gran número de bases salificables.

*Estado de las combinaciones del molibdeno oxígenado ó del ácido molíbdico con las bases salificables por órden alfabético.**

	Nombres de las bases salificables.	*Nombres de las sales neutras.*
Combinaciones del ácido molíbdico con	La alúmina.	Molibdate de alúmina.
	La amoniaca.	Molibdate amoniacal.
	El óxîdo de antimonio.	Molibdate de antimonio.
	El óxîdo de arsénico. . .	Molibdate de arsénico.
	La bárita.	Molibdate barítico.
	El óxîdo de bismuto. . .	Molibdate de bismuto.
	La cal.	Molibdate de cal.
	El óxîdo de cobalto. . .	Molibdate de cobalto.
	El óxîdo de cobre.	Molibdate de cobre.
	El óxîdo de estaño. . . .	Molibdate de estaño.
	El óxîdo de hierro. . . .	Molibdate de hierro.
	La magnesia.	Molibdate de magnesia.
	El óxîdo de manganeso.	Molibdate de manganeso. .
	El óxîdo de mercurio. .	Molibdate de mercurio.
	El óxîdo de nickel. . . .	Molibdate de nickel.
	El óxîdo de oro.	Molibdate de oro.
	El óxîdo de plata.	Molibdate de plata.
	El óxîdo de platino. . . .	Molibdate de platino.
	El óxîdo de plomo. . . .	Molibdate de plomo.
	La potasa.	Molibdate de potasa.
	La sosa.	Molibdate de sosa.
	El óxîdo de zinc.	Molibdate de zinc.

* Se ha seguido en esta tabla el órden alfabético, porque no se conocen bien las afinidades de este ácido con las diferentes bases. A Mr. Scheele se debe el descubrimiento de este ácido, como el de otros muchos.

Nota. Toda esta clase de sales ha sido nuevamente descubierta, y no tenia aun nombres.

OBSERVACIONES

Sobre el ácido molíbdico, y estado de sus combinaciones.

El molibdeno es una sustancia metálica particular que es susceptible de oxîgenarse, hasta llegar á transformarse en un verdadero ácido concreto. Para esto se pone dentro de una retorta un pedazo de mina de molibdeno, tal como nos la presenta la naturaleza, y que es un verdadero sulfureto de molibdeno: se mezcla con cinco ó seis partes de ácido nítrico debilitado con cerca de la quarta parte de agua, y se destila. El oxîgeno del ácido nítrico dirige su accion al molibdeno y azufre: transforma al uno en un óxîdo metálico, y al otro en ácido sulfúrico. Se vuelve á echar del mismo ácido quatro ó cinco veces en la misma proporcion; y quando cesan los vapores encarnados, es señal que el molibdeno ha llegado á su mayor grado de oxîgenacion, á lo menos por este medio, y se le encuentra en el fondo de la retorta de un color blanco, pulvurento como creta. Este ácido es poco soluble, y puede lavarse con agua caliente, sin riesgo de perder mucha cantidad: esta operacion es necesaria para despojarle de las últimas porciones de ácido sulfúrico que pueden estarle adheridas.

Estado de las combinaciones del tunsteno oxígenado ó acido túnstico con las bases salificables.

	Nombres de las bases salificables.	*Nombres de las sales neutras.*
Combinaciones del ácido túnstico con	La cal.	Tunstate de cal.
	La bárita.	Tunstate barítico.
	La magnesia.	Tunstate de magnesia.
	La potasa.	Tunstate de potasa.
	La sosa.	Tunstate de sosa.
	La amoniaca.	Tunstate amoniacal.
	La alúmina.	Tunstate de alúmina.
	El óxîdo de antimonio.*	Tunstate de antimonio.
	El óxîdo de arsénico. . .	Tunstate de arsénico.
	El óxîdo de bismuto. . .	Tunstate de bismuto.
	El óxîdo de cobalto. . . .	Tunstate de cobalto.
	El óxîdo de cobre.	Tunstate de cobre.
	El óxîdo de estaño.	Tunstate de estaño.
	El óxîdo de hierro.	Tunstate de hierro.
	El óxîdo de manganeso..	Tunstate de manganeso.
	El óxîdo de mercurio. . .	Tunstate de mercurio.
	El óxîdo de molibdeno.	Tunstate de molibdeno.
	El óxîdo de nickel.	Tunstate de nickel.
	El óxîdo de oro.	Tunstate de oro.
	El óxîdo de plata.	Tunstate de plata.
	El óxîdo de platino. . . .	Tunstate de platino.
	El óxîdo de plomo.	Tunstate de plomo.
	El óxîdo de zinc.	Tunstate de zinc.

* Se han colocado por órden alfabético los óxîdos metálicos, porque sus afinidades con el ácido túnstico no estan aun determinadas.

OBSERVACIONES

Sobre el ácido túnstico, y estado de sus combinaciones.

Dase el nombre de tunsteno á un metal particular, cuya mina se ha confundido muchas veces con las de estaño: tiene una cristalizacion semejante á la de los granates: su gravedad específica excede de seis mil á la del agua, supuesta la de esta mil; y en fin varía su color desde el blanco de perla, hasta el tirante al encarnado y el amarillo. Se le halla en muchos parages de Saxonia y de Bohemia.

El volfram es tambien una verdadera mina de tunsteno, que se halla freqüentemente en las minas de Cornuailles.

El metal que corre con el nombre de tunsteno está oxidado en estas dos especies de minas; y aun al parecer podria decirse que pasa del estado de óxido en la mina de tunsteno; puesto que hace en ella veces de ácido, y que está unido con la cal.

Para obtener este ácido libre se mezcla una parte de mina de tunsteno con quatro partes de carbonate de potasa, y se funde la mezcla en un crisol, y se echan sobre ella doce partes de agua hirviendo: quando ya se ha enfriado la materia se la hace polvo: despues se añade ácido nítrico, el qual se une con la potasa, con la que tiene mas afinidad, y separa el ácido túnstico: este ácido se precipita al instante baxo la forma concreta. Se vuelve á agregar ácido nítrico que se evapora hasta sequedad, y se continúa así hasta que no salgan vapores encarnados, con lo qual se asegura que

está completamente oxîgenado. Si se quiere tener puro el ácido túnstico, se ha de fundir la mina con carbonate de potasa en un crisol de platino, pues de lo contrario se mezclará la tierra del crisol con los productos, y alterará la pureza del ácido.

No están determinadas las afinidades del ácido túnstico con los óxîdos metálicos, por cuya razon los hemos colocado por órden alfabético; las demas sustancias salificables guardan el órden de su afinidad con el ácido túnstico. Los antiguos no habian conocido ni puesto nombre á toda esta clase de sales.

Estado de las combinaciones del radical tartaroso oxígenado ó ácido tartaroso con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido.

	Nombres de las bases salificables.	*Nombres de las sales neutras.*
		Nomenclatura nueva.
Combinaciones del ácido tartaroso con	La cal.	Tartrite de cal.
	La bárita.	Tartrite barítico.
	La magnesia.	Tartrite de magnesia.
	La potasa.	Tartrite de potasa.
	La sosa.	Tartrite de sosa.
	La amoniaca.	Tartrite amoniacal.
	La alúmina.	Tartrite de alúmina.
	El óxîdo de zinc.	Tartrite de zinc.
	El óxîdo de hierro.	Tartrite de hierro.
	El óxîdo de manganeso.	Tartrite de manganeso.
	El óxîdo de cobalto. . . .	Tartrite de cobalto.
	El óxîdo de nickel.	Tartrite de nickel.
	El óxîdo de plomo. . . .	Tartrite de plomo.
	El óxîdo de estaño.	Tartrite de estaño.
	El óxîdo de cobre.	Tartrite de cobre.
	El óxîdo de bismuto. . . .	Tartrite de bismuto.
	El óxîdo de antimonio. .	Tartrite de antimonio.
	El óxîdo de arsénico. . .	Tartrite de arsénico.
	El óxîdo de plata.	Tartrite de plata.
	El óxîdo de mercurio. . .	Tartrite de mercurio.
	El óxîdo de oro.	Tartrite de oro.
	El óxîdo de platino. . . .	Tartrite de platino.

OBSERVACIONES

Sobre el ácido tartaroso, y estado de sus combinaciones.

Todos conocen el tártaro ó *rasuras* que adhieren á la parte interior de los toneles en que se executa la fermentacion del vino. Esta sal se compone de un ácido particular *sui generis*, combinado con la potasa; pero de modo que hay un exceso considerable de ácido.

Es tambien Mr. Scheele quien ha enseñado á los Químicos el medio de obtener el ácido tartaroso puro. Observó desde luego que este ácido tenia mas afinidad con la cal que con la potasa, y en conseqüencia prescribió que se comenzase la operacion, disolviendo tártaro purificado en agua hirviendo, y que despues se le añadiese cal hasta que se saturase todo el ácido. El tartrite de cal que resulta es una sal casi insoluble, que se precipita al fondo del licor, sobre todo quando está frio: se la separa por decantacion, se lava con agua fria, y dexa secar: despues se vierte sobre ella ácido sulfúrico dilatado con ocho ó nueve veces su peso de agua: se le tiene en digestion por espacio de doce horas á un calor suave, teniendo cuidado de removerle de quando en quando: el ácido sulfúrico se apodera de la cal, forma sulfate de cal, y queda libre el ácido tartaroso. Se desprende durante esta digestion una corta cantidad de gas, que no se ha exâminado. Al cabo de doce horas se decanta el licor, se lava el sulfate de cal con agua fria para qui-

tarle las porciones de ácido tartaroso de que está impregnado: se reunen estas aguas con el primer licor, se filtra y evapora, y se obtiene el ácido tartaroso concreto. Dos libras de tártaro purificado dan cerca de once onzas de ácido. El ácido sulfúrico necesario para esta cantidad de tártaro es de ocho á diez onzas de ácido concentrado, que se dilata, como acabo de decir, en ocho ó nueve partes de agua.

Como el radical combustible se halla con exceso en este ácido, le hemos conservado la terminacion en *oso*, y hemos llamado tartrites á los resultados de su combinacion con las sustancias salificables.

La base del ácido tartaroso es el radical carbono-hidroso ó hidro-carbonoso, y parece que está en él menos oxîgenado que en el ácido óxâlico. Los experimentos de Mr. Hassenfratz parece que prueban que entra tambien el azoe en la combinacion de este radical, y en bastante cantidad. Oxîgenando el ácido tartaroso se le convierte en ácido oxâlico, en ácido málico, y en ácido acetoso. Pero es probable que la proporcion de hidrógeno y de carbono varíe en estas conversiones, y que la diferencia del grado de oxîgenacion, no sea la única causa que constituya la diferencia de estos ácidos.

El ácido tartaroso combinándose con los álkalis fixos, es susceptible de dos grados de saturacion: el primero forma una sal con exceso de ácido, llamada con impropiedad cremor de tártaro, y á la que hemos llamado nosotros *tartrite acídulo de potasa*. La misma combinacion por un segundo grado de saturacion da una sal perfectamente neutra, que llamamos simplemente *tar-*

trite de potasa, y que se conoce en la Farmacia con el nombre de sal vegetal. Combinando el mismo ácido con la sosa hasta saturacion da un *tartrite de sosa*, conocida con el nombre de sal de Seignette, ó sal policresta de la Rochella.

Estado de las combinaciones del radical málico oxígenado ó ácido málico con las bases salificables por órden alfabético.

	Nombres de las bases salificables.	*Nombres de las sales neutras.*
		Nomenclatura nueva.
Combinaciones del ácido málico con	La alúmina.....	Malate de alúmina.
	La amoniaca.....	Malate amoniacal.
	El óxîdo de antimonio..	Malate de antimonio.
	El óxîdo de arsénico....	Malate de arsénico.
	La bárita.....	Malate de bárita.
	El óxîdo de bismuto...	Malate de bismuto.
	La cal.....	Malate de cal.
	El óxîdo de cobalto....	Malate de cobalto.
	El óxîdo de cobre.....	Malate de cobre.
	El óxîdo de estaño.....	Malate de estaño.
	El óxîdo de hierro.....	Malate de hierro.
	La magnesia.....	Malate de magnesia.
	El óxîdo de manganeso.	Malate de manganeso.
	El óxîdo de mercurio...	Malate de mercurio.
	El óxîdo de nickel.....	Malate de nickel.
	El óxîdo de oro.....	Malate de oro.
	El óxîdo de plata.....	Malate de plata.
	El óxîdo de platino....	Malate de platino.
	El óxîdo de plomo.....	Malate de plomo.
	La potasa.....	Malate de potasa.
	La sosa	Malate de sosa.
	El óxîdo de zinc.....	Malate de zinc.

Nota. Los antiguos no conocian estas combinaciones.

OBSERVACIONES

Sobre el ácido málico, y estado de sus combinaciones.

El ácido málico se halla enteramente formado en el zumo de las manzanas agrias, maduras ó sin madurar, y en el de otras muchas frutas. Para obtenerle se satura primero el zumo de las manzanas con potasa ó sosa, y despues se vierte acetite de plomo disuelto en agua sobre el líquido saturado. Se cambian con esto las bases; y el ácido málico se combina con el plomo, y se precipita. Se lava bien este precipitado, ó por mejor decir esta sal, que es casi insoluble; y despues se echa sobre ella ácido sulfúrico debilitado, el qual separa el ácido málico, se combina con el plomo, forma con él un sulfate, que es tambien muy poco soluble, y que se separa por filtracion, y queda el ácido málico libre, y en licor. Se halla este ácido en muchas frutas mezclado con el ácido cítrico, y con el ácido tartaroso, y puede considerarse como un ácido medio entre el oxâlico y el acetoso; lo que movió á Mr. Hermbstadt á darle el nombre de vinagre imperfecto. Está mas oxîgenado que el ácido oxâlico, pero menos que el ácido acetoso, y se diferencia tambien de este último por la naturaleza de su radical, que contiene un poco mas de carbono, y algo menos de hidrógeno. Se puede hacer tambien artificialmente del azúcar por medio del ácido nítrico. Si se ha usado de un ácido dilatado con agua, no se forman cristales de ácido oxâlico; pero el licor contiene realmente dos ácidos, á saber, el ácido oxâlico y el ácido málico, y probablemente tambien un poco de ácido tar-

taroso. Para asegurarse de ello no hay mas que verter agua de cal sobre el licor: se forma tartrite y oxâlate de cal, que se precipitan por ser insolubles, y al mismo tiempo se forma malate de cal, que queda en disolucion. Para tener el ácido puro y libre, se descompone el malate de cal por el acetite de plomo, y se quita el plomo al ácido málico por el ácido sulfúrico, del mismo modo que quando se saca directamente del zumo de las manzanas.

*Estado de las combinaciones del radical cítrico oxígenado ó ácido cítrico con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido.**

	Nombres de las bases.	*Nombres de las sales neutras.*	*Observaciones.*
Combinaciones del ácido cítrico con	La bárita.....	Citrate baritico.	Los Químicos antiguos ignoraban todas estas combinaciones.
	La cal.....	Citrate de cal.	
	La magnesia.....	Citrate de magnesia.	
	La potasa.....	Citrate de potasa.	
	La sosa.....	Citrate de sosa.	
	La amoniaca.....	Citrate amoniacal.	
	El óxîdo de zinc....	Citrate de zinc.	
	El óxîdo de manganeso.....	Citrate de manganeso.	
	El óxîdo de hierro.	Citrate de hierro.	
	El óxîdo de plomo..	Citrate de plomo.	
	El óxîdo de cobalto.	Citrate de cobalto.	
	El óxîdo de cobre..	Citrate de cobre.	
	El óxîdo de arsénico.	Citrate de arsénico.	
	El óxîdo de mercurio.....	Citrate de mercurio.	
	El óxîdo de antimonio.....	Citrate de antimonio.	
	El óxîdo de plata..	Citrate de plata.	
	El óxîdo de oro....	Citrate de oro.	
	El óxîdo de platino..	Citrate de platino.	
	La alúmina.....	Citrate de alúmina.	

* Los Señores Bergman y Breney de la Academia de Dijon determinaron las afinidades de este ácido.

OBSERVACIONES

Sobre el ácido cítrico, y estado de sus combinaciones.

Dase el nombre de ácido cítrico al que se extrae por expresion del limon, el qual se halla en otras muchas frutas mezclado con el ácido málico. Para obtenerle puro y concentrado se hace que se apose su parte mucosa, dexándole mucho tiempo en quietud en un parage fresco, como en una cueva, y despues se le concentra por un frio de quatro ó cinco grados baxo de cero del termómetra de Reaumur: el agua se hiela, y el ácido queda líquido: de este modo se le puede reducir á la octava parte de su volúmen. Un grado de frio excesivo perjudicaria el éxito de la operacion, porque el ácido se hallaria adherido al yelo, y costaria trabajo el separarle. Esta preparacion del ácido cítrico es de Mr. Georgius: se puede obtener de un modo aun mas sencillo, saturando de cal el zumo de limon: se forma entonces un citrate calizo, que es indisoluble en el agua: se lava esta sal, y se le echa encima ácido sulfúrico, que apoderándose de la cal, forma sulfate calizo, sal casi insoluble: y el ácido cítrico queda libre en el licor.

Estado de las combinaciones del radical piro-lignoso oxígenado ó ácido piro-lignoso con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido.

	Nombres de las bases salificables.	*Nombres de las sales neutras.*
Combinaciones del ácido piro-lignoso con	La cal.	Piro-lignite de cal.
	La bárita.	Piro-lignite barítico.
	La potasa.	Piro-lignite de potasa.
	La sosa.	Piro-lignite de sosa.
	La magnesia.	Piro-lignite de magnesia.
	La amoniaca.	Piro-lignite amoniacal.
	El óxîdo de zinc.	Piro-lignite de zinc.
	El óxîdo de manganeso.	Piro-lignite de manganeso.
	El óxîdo de hierro. . . .	Piro-lignite de hierro.
	El óxîdo de plomo. . . .	Piro-lignite de plomo.
	El óxîdo de estaño. . . .	Piro-lignite de estaño.
	El óxîdo de cobalto. . .	Piro-lignite de cobalto.
	El óxîdo de cobre.	Piro-lignite de cobre.
	El óxîdo de nickel. . .	Piro-lignite de nickel.
	El óxîdo de arsénico. . .	Piro-lignite de arsénico.
	El óxîdo de bismuto. . .	Piro-lignite de bismuto.
	El óxîdo de mercurio. .	Piro-lignite de mercurio.
	El óxîdo de antimonio.	Piro-lignite de antimonio.
	El óxîdo de plata.	Piro-lignite de plata.
	El óxîdo de oro.	Piro-lignite de oro.
	El óxîdo de platino. . .	Piro-lignite de platino.
	La alúmina.	Piro-lignite de alúmina.

Nota. Los Químicos antiguos ignoráron todas estas combinaciones.

OBSERVACIONES

Sobre el ácido piro-lignoso, y estado de sus combinaciones.

Los antiguos Químicos habian observado que la mayor parte de los leños ó maderas, y particularmente las pesadas y compactas, daban por destilacion á fuego desnudo un espíritu ácido de una naturaleza particular; pero nadie antes de Mr. Goettling se habia ocupado en indagar su naturaleza. El trabajo que hizo sobre este asunto se halla en el Diario de Crell de 1779. El ácido pirolignoso, que se obtiene por la destilacion de la madera á fuego desnudo, es de un color moreno, y muy cargado de aceyte y carbon: para obtenerle mas puro se vuelve á destilar. Parece que siempre es el mismo con corta diferencia de qualquiera madera que se extraiga. Los Señores Morveau y Eloy Boursier de Clervaux se han ocupado en determinar las afinidades de este ácido con las diferentes bases salificables, y las presentamos aquí en el órden que les han asignado. El radical de este ácido está formado principalmente de hidrógeno y de carbono.

*Estado de las combinaciones del radical piro-tartaroso oxígenado ó ácido piro-tartaroso con las diferentes bases salificables, segun el órden de su afinidad con este ácido.**

	Nombres de las bases.	*Nombres de las sales neutras.*
Combinaciones del ácido piro-tartaroso con	La potasa.	Piro-tartrite de potasa.
	La sosa.	Piro tartrite de sosa.
	La bárita.	Piro-tartrite de bárita.
	La cal. . . . . ,	Piro-tartrite de cal.
	La magnesia.	Piro-tartrite de magnesia.
	La amoniaca.	Piro-tartrite amoniacal.
	La alúmina.	Piro-tartrite de alúmina.
	El óxîdo de zinc.	Piro-tartrite de zinc.
	El óxîdo de manganeso.	Piro-tartrite de manganeso.
	El óxîdo de hierro. . . .	Piro-tartrite de hierro.
	El óxîdo de plomo. , . .	Piro-tartrite de plomo.
	El óxîdo de estaño. . . .	Piro tartrite de estaño.
	El óxîdo de cobalto. . .	Piro-tartrite de cobalto.
	El óxîdo de cobre.	Piro-tartrite de cobre.
	El óxîdo de nickel. . . .	Piro-tartrite de nickel.
	El óxîdo de arsénico. . .	Piro-tartrite de arsénico.
	El óxîdo de bismuto. . .	Piro-tartrite de bismuto.
	El óxîdo de mercurio. .	Piro-tartrite de mercurio.
	El óxîdo de antimonio.	Piro-tartrite de antimonio.
	El óxîdo de plata.	Piro tartrite de plata.

Nota Los Químicos antiguos ignoráron todas estas combinaciones.

* No se conocen aun las afinidades de este ácido; pero como tiene mucha relacion con el ácido piro-mucoso, se le han supuesto las mismas.

OBSERVACIONES

Sobre el ácido piro-tartaroso, y estado de sus combinaciones.

Se da el nombre de ácido piro-tartaroso á un ácido empireumático poco concentrado, que se extrae por destilacion del tártaro purificado. Para obtenerle se llena una retorta de vidrio hasta la mitad de tartrite acídulo de potasa, ó tártaro en polvo: se adapta á la retorta un recipiente tubulado, al que se añade un tubo que vaya á parar debaxo de una campana puesta en el aparato pneumato-químico. Graduando el fuego, se consigue un licor ácido empireumático mezclado con aceyte: se separan estos dos productos por medio de un embudo, y al licor ácido hemos llamado ácido piro-tartaroso. En esta destilacion se desprende una cantidad prodigiosa de gas ácido carbonico. El ácido piro-tartaroso que se obtiene, no es perfectamente puro, pues siempre contiene algo de aceyte, que convendria poderlo separar. Algunos autores han aconsejado rectificarle; pero los Académicos de Dijon han hecho ver que es peligrosa esta operacion, pues hay en ella estallido.

Estado de las combinaciones del radical piro-mucoso oxîgenado ó ácido piro-mucoso con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido.

	Nombres de las bases salificables.	*Nombres de las sales neutras.*
Combinaciones del ácido piro-mucoso con	La potasa.	Piro-mucite de potasa.
	La sosa.	Piro-mucite de sosa.
	La bárita.	Piro-mucite barítico.
	La cal.	Piro-mucite de cal.
	La magnesia.	Piro-mucite de magnesia.
	La amoniaca.	Piro-mucite amoniacal.
	La alúmina.	Piro-mucite de alúmina.
	El óxîdo de zinc.	Piro-mucite de zinc.
	El óxîdo de manganeso.	Piro-mucite de manganeso.
	El óxîdo de hierro. . . .	Piro-mucite de hierro.
	El óxîdo de plomo. . . .	Piro-mucite de plomo.
	El óxîdo de estaño. . . .	Piro-mucite de estaño.
	El óxîdo de cobalto. . .	Piro-mucite de cobalto.
	El óxîdo de cobre.	Piro-mucite de cobre.
	El óxîdo de nickel. . . .	Piro-mucite de nickel.
	El óxîdo de arsénico. . .	Piro-mucite de arsénico.
	El óxîdo de bismuto. . .	Piro-mucite de bismuto.
	El óxîdo de antimonio.	Piro-mucite de antimonio.

Nota. Los Químicos antiguos ignoraban todas estas combinaciones.

OBSERVACIONES

Sobre el ácido piro-mucoso, y estado de sus combinaciones.

El ácido piro-mucoso se extrae del azúcar y de todos los cuerpos azucarados ó sacarinos por la destilacion á fuego desnudo, y como todas estas sustancias se hinchan considerablemente al fuego, se deben dexar vacias las siete octavas partes de la retorta. Este ácido es de un color amarillo que tira á encarnado, y se obtiene con menos color, rectificándole por una segunda destilacion. Se compone principalmente de agua, y de una corta porcion de aceyte poco oxîgenado. Si cae sobre las manos, las tiñe de amarillo, y no se van estas manchas sino con la epidermis. El modo mas sencillo de concentrarle es exponerle al hielo, ó bien á un frio artificial. Si se le oxîgena por el ácido nítrico, parte se convierte en ácido oxâlico, y parte en ácido málico.

Se ha pretendido sin fundamento que se desprendia mucho gas durante la destilacion de este ácido; siendo así que apenas pasa nada, quando la destilacion se hace lentamente, y á un fuego moderado.

Estado del radical oxálico oxígenado ó ácido oxálico con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido.

	Nombres de las bases salificables.	*Nombres de las sales neutras.*
Combinaciones del ácido oxálico con	La cal.	Oxálate de cal.
	La bárita.	Oxálate de bárita.
	La magnesia.	Oxálate de magnesia.
	La potasa. . , ...	Oxálate de potasa.
	La sosa.	Oxálate de sosa.
	La amoniaca.	Oxálate amoniacal.
	La alúmina.	Oxálate de alúmina.
	El óxîdo de zinc.	Oxálate de zinc.
	El óxîdo de hierro. . . .	Oxálate de hierro.
	El óxîdo de manganeso.	Oxálate de manganeso.
	El óxîdo de cobalto. . .	Oxálate de cobalto.
	El óxîdo de nickel. . . .	Oxálate de nickel.
	El óxîdo de plomo. . . .	Oxálate de plomo.
	El óxîdo de cobre.	Oxálate de cobre.
	El óxîdo de bismuto. . .	Oxálate de bismuto.
	El óxîdo de antimonio.	Oxálate de antimonio.
	El óxîdo de arsénico. . .	Oxálate de arsénico.
	El óxîdo de mercurio. .	Oxálate de mercurio.
	El óxîdo de plata.	Oxálate de plata.
	El óxîdo de oro.	Oxálate de oro.
	El óxîdo de platino. . . .	Oxálate de platino.

Nota. Los Químicos antiguos ignorabau todas estas combinaciones.

OBSERVACIONES

Sobre el ácido oxálico, y estado de sus combinaciones.

El ácido oxâlico se prepara principalmente en la Suiza y Alemania : le extraen exprimiendo el zumo de la acedera , en el qual se forman cristales , dexándole reposar largo tiempo. En este estado se halla saturado en parte de álkali fixo vegetal , ó potasa ; de suerte que propiamente hablando es una sal neutra con grande exceso de ácido. Para tenerle puro , es preciso formarle artificialmente , oxîgenando el azúcar , que parece que es el verdadero radical oxâlico. Se echan pues sobre una parte de azúcar de seis á ocho de ácido nítrico , y se le da un calor suave : resulta una viva efervescencia , y se desprende gas nitroso en mucha abundancia : despues se dexa reposar el licor , y se forman en él unos cristales , que son ácido oxâlico muy puro. Se ponen á secar sobre un papel de estraza , para separar las últimas porciones de ácido nítrico de que podia estar embebido , y para mayor seguridad de su pureza se le disuelve en agua destilada , y se le vuelve á cristalizar.

El ácido oxâlico no es el único ácido que puede obtenerse oxîgenando el azúcar: el mismo licor que da los cristales de ácido oxâlico al enfriarse , contiene tambien ácido málico, que está un poco mas oxîgenado. En fin oxîgenando mas el azúcar , se la convierte en un ácido acetoso ó vinagre.

Unido el ácido oxâlico con una corta cantidad de sosa ó de potasa tiene , como el ácido tartaro-

so, la propiedad de entrar completamente en gran número de combinaciones sin descomponerse, resultando sales de dos bases, á las quales ha sido preciso poner nombres: á la sal de acedera llamamos oxâlate acídulo de potasa, y á esta misma sal, saturada de cal, oxâlate de potasa y de cal. Ha mas de un siglo que conocen los Químicos el ácido oxâlico. Mr. Duclos hizo mencion de él en las Memorias de la Academia de las Ciencias de 1688: Boerhaave le describió con mucho cuidado; pero Mr. Scheele es el primero que haya reconocido que contenia potasa enteramente formada, demostrando su identidad con el ácido que se forma por la oxîgenacion del azúcar.

OBSERVACIONES

Sobre el radical acetoso oxîgenado por un primer grado de oxigenacion ó ácido acetoso, y sobre sus combinaciones con las bases salificables.

Se compone el radical acetoso de la reunion del carbono y del hidrógeno acidificados por la adicion del oxigeno. Por consiguiente dicho ácido consta de los mismos principios que el ácido tartaroso, que el oxâlico, que el cítrico, que el málico, &c.; pero la proporcion de los principios varía en cada uno de estos ácidos, y parece que el ácido acetoso es el mas oxîgenado de todos. Tengo algun fundamento para creer que contiene tambien un poco de azoe, y que este principio, que no exîste en los demas ácidos vegetales que acabo de citar, sino acaso en el tartaroso, es una de las causas que le diferencia. Para formar el ácido acetoso ó vinagre, se expone el vino á una temperatura suave, añadiéndole un fermento, que consiste principalmente en las heces que se separan de otro vinagre durante su fabricacion, ó en otras sustancias de la misma naturaleza. La parte espirituosa del vino, esto es, el carbono y el hidrógeno, se oxîgenan en esta operacion, en la qual siempre se verifica una disminucion de ayre, por cuyo motivo es indispensable hacerla al ayre libre; y así para hacer buen vinagre, es necesario que el tonel no esté lleno sino hasta la mitad. El ácido que se forma por este medio es muy volátil, y está mezclado con una gran cantidad de agua y con muchas sustancias extrañas. Aunque para conseguirle puro se destila á un calor suave

Estado de las combinaciones del radical acetoso oxígenado por el primer grado de oxigenacion con las bases salificables segun su afinidad con este ácido. *

NOMENCLATURA NUEVA.

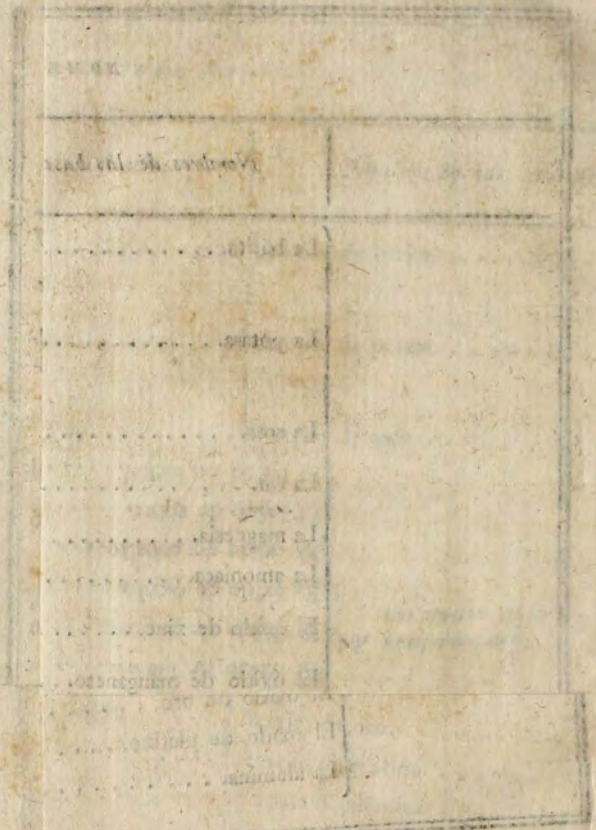
	Nombres de las bases salificables.	*Nombres de las sales neutras*
Combinaciones del ácido acetoso con	La bárita	Acetite de bárita
	La potasa	Acetite de potasa
	La sosa	Acetite de sosa
	La cal	Acetite de cal
	La magnesia	Acetite de magnesia
	La amoniaca	Acetite amoniacal
	El óxîdo de zinc	Acetite de zinc
	El óxîdo de manganeso	Acetite de manganeso
	El óxîdo de hierro	Acetite de hierro
	El óxîdo de plomo	Acetite de plomo
	El óxîdo de estaño	Acetite de estaño
	El óxîdo de cobalto	Acetite de cobalto
	El óxîdo de cobre	Acetite de cobre
	El óxîdo de nickel	Acetite de nickel
	El óxîdo de arsénico	Acetite de arsénico
	El óxîdo de bismuto	Acetite de bismuto
	El óxîdo de mercurio	Acetite de mercurio
	El óxîdo de antimonio	Acetite de antimonio
	El óxîdo de plata	Acetite de plata
	El óxîdo de oro	Acetite de oro
	El óxîdo de platino	Acetite de platino
	La alúmina	Acetite de alúmina

NOMENCLATURA ANTIGUA.

	Nombres de las bases.	*Nombres de las sales neutras.*
Combinaciones del ácido del vinagre con	La tierra pesada	Desconocida de los antiguos: fue descubierta por Morveau, y la llamó *aceite barítico*.
	El álkali fixo vegetal	Tierra foliada de tártaro secretísima de Muller, arcano de tártaro de Basilio Valentino y de Paracelso, magisterio purgante de tártaro de Schroedero, sal esencial de vino de Zwelfer, tártaro regenerado de Tachenio, sal diurética de Silvio y de Wilson.
	El álkali fixo mineral	Tierra foliada con base de alkáli mineral, tierra foliada mineral, tierra foliada cristalizable, sal acetosa mineral.
	La tierra calcárea	Sal de creta, sal de çoral, sal de ojos de cangrejos, de la qual hace mencion Hartman.
	La base de la sal de Epsom	Desconocida de los antiguos: Wenzel es el primero que habló de ella.
	El álkali volátil	Espíritu de Minderero ó de Menderet, sal acetosa amoniacal.
	La cal de zinc	Esta combinacion la conociéron Glaubero, Schwedemberg, Respour, Pott, Lassone y Wenzel; pero no le diéron nombre particular.
	La cal de manganesa	No la conociéron los antiguos.
	La cal de hierro	Vinagre marcial. Schiffer, Monnet, Wenzel y el Duque de Ayen describiéron esta combinacion.
	La cal de plomo	Azúcar de Saturno, vinagre de Saturno, sal de Saturno.
	La cal de estaño	Lemery, Margraff, Monnet, Wenslendorf y Wenzel conociéron esta combinacion; pero no le diéron nombre.
	La cal de cobalto	Tinta simpática de Cadet.
	La cal de cobre	Cardenillo, cristales de verdete, cristales de Venus, verdete, verdete destilado.
	La cal de nickel	No la conociéron los antiguos.
	La cal de arsénico	Licor fumante, arsénico acetoso, ó fósforo líquido de Cadet.
	La cal de bismuto	Azúcar de bismuto de Geoffroi. Fue conocida esta combinacion por Gellert, Pott, Wenslendorf, Bergman y Morveau.
	La cal de mercurio	Tierra foliada mercurial. Gebaver hizo mencion de esta combinacion en 1748, la describiéron Hellot, Margraff, Monnet y Wenzel: es el famoso antivenereo de Keyser.
	La cal de antimonio	
	La cal de plata	No la conociéron los antiguos, y la describiéron Margraff, Monnet y Wenzel.
	La cal de oro	Esta combinacion es poco conocida: Schroedero y Junckero hacen mencion de ella.
	La cal de platina	No es conocida esta combinacion.
	La alúmina	El vinagre disuelve muy corta porcion de alúmina, de lo que se ha asegurado Wenzel.

* Los Químicos antiguos no han conocido de estas sales mas que el acetite de potasa, el de sosa, el amoniacal, el de cobre y el de plomo. Mr. Cadet fue quien descubrió el acetite de arsénico. (Véase el tomo III. de los Sabios extrangeros.) Debemos principalmente á Mr. Wenzel, á los Académicos de Dijon y á MM. Lassone y Proust el conocimiento que tenemos de las propiedades de los demas acetites.

Acaso el radical acetoso ademas del hidrógeno y carbono tiene tambien un poco de azoe. Puede rezelarse esto por la propiedad que tiene el acetite de potasa de dar álkali amoniacal en la destilacion, á menos que el azoe que concurre á la formacion de este álkali amoniacal no resulte de la descomposicion de la misma potasa.



en vasijas de barro ó de vidrio, es de presumir que el ácido acetoso muda de naturaleza en esta operacion; lo que parece que no han observado los Químicos: el ácido que pasa en la destilacion no es exâctamente de la misma naturaleza que el que queda en el alambique, pues este último parece que está mas oxîgenado.

No basta la destilacion para quitar al ácido acetoso la flema extraña con que está mezclado: el mejor medio de concentrarle, sin alterar su naturaleza, es exponerle á un frio de quatro á seis grados baxo el de la congelacion: la parte aquosa se hiela, y queda líquido el ácido. Parece que el ácido acetoso, líbre de toda combinacion, se halla naturalmente en el estado de gas á la temperatura y grado de presion en que vivimos, y que no podemos retenerle sino combinándole con una gran porcion de agua.

Hay otros métodos mas químicos para obtener el ácido acetoso: consisten en oxîgenar el ácido del tártaro, el ácido oxâlico, ó el ácido málico por el ácido nítrico; pero debemos creer que la proporcion de las bases que componen el radical, varía en esta operacion. Mr. Hassenfratz está repitiendo los experimentos con que se ha pretendido establecer la posibilidad de estas conversiones.

Se hace con bastante facilidad la combinacion del ácido acetoso con las diferentes bases salificables; pero la mayor parte de las sales que resultan no son cristalizables, á excepcion de las que estan formadas por el ácido tartaroso y el oxâlico, que en general son poco solubles. Tampoco el tártrite y el oxâlate de cal lo son sensiblemente. Los malates estan como en un medio en-

tre los oxâlates y los acetates, respecto á la solubilidad, así como el ácido que los forma se halla en el mismo caso en quanto al grado de oxîgenacion.

Es necesario que los metales esten oxîgenados para que los pueda disolver el ácido acetoso, como sucede con todos los demas ácidos.

Estado de las combinaciones del radical acetoso oxígenado por un segundo grado de oxígenacion ó ácido acético con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido.

Combinaciones del ácido acético con

Nombres de las bases salificables.	*Nombres de las sales neutras.*	*Observaciones.*
La bárita.....	Acetate barítico.	Todas estas combinaciones eran ignoradas de los antiguos, y aun hoy dia los Químicos que se hallan bien enterados de los descubrimientos modernos, no pueden asegurar si la mayor parte de las sales acetosas deben colocarse entre las acetites ó acetates.
La potasa.....	Acetate de potasa.	
La sosa.....	Acetate de sosa.	
La cal.....	Acetate de cal.	
La magnesia.....	Acetate de magnesia.	
La amoniaca.....	Acetate amoniacal.	
El óxido de zinc...	Acetate de zinc.	
El óxido de manganeso.....	Acetate de manganeso.	
El óxido de hierro.	Acetate de hierro.	
El óxido de plomo.	Acetate de plomo.	
El óxido de estaño.	Acetate de estaño.	
El óxido de cobalto.	Acetate de cobalto.	
El óxido de cobre..	Acetate de cobre.	
El óxido de nickel..	Acetate de nickel.	
El óxido de arsénico.	Acetate de arsenico.	
El óxido de bismuto.	Acetate de bismuto.	
El óxido de mercurio.....	Acetate de mercurio.	
El óxido de antimonio.....	Acetate de antimonio.	
El óxido de plata..	Acetate de plata.	
El óxido de oro....	Acetate de oro.	
El óxido de platino.	Acetate de platino.	
La alúmina.....	Acetate de alúmina.	

OBSERVACIONES

Sobre el ácido acético, y estado de sus combinaciones.

Hemos dado el nombre de ácido acético al vinagre radical, porque suponemos que está mas cargado de oxîgeno que el vinagre ó ácido acetoso. En esta suposicion seria el vinagre radical ó ácido acético el último grado de oxîgenacion que pudiese recibir el radical hidro-carbonoso; pero por mas probable que sea esta conseqüencia, necesita confirmarse por experimentos mas decisivos. Para preparar el vinagre radical se toma acetite de potasa, que es una combinacion de ácido acetoso y de potasa, ó acetite de cobre, que es una combinacion del mismo ácido y de cobre: se echa encima una tercera parte de su peso de ácido sulfúrico concentrado, y se obtiene por la destilacion un vinagre muy concentrado, que se llama vinagre radical, ó ácido acético. Pero, como lo acabo de decir, no está demostrado rigurosamente que este ácido esté mas oxîgenado que el ácido acetoso comun, ni que tampoco difiera de él por la distinta proporcion de los principios del radical.

Estado de las combinaciones del radical succínico oxígenado ó ácido succínico con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido.

	Nombres de las bases salificables.	*Nombres de las sales neutras.*
Combinaciones del ácido succínico con	La bárita.	Succinate de bárita.
	La cal.	Succinate de cal.
	La potasa.	Succinate de potasa.
	La sosa.	Succinate de sosa.
	La amoniaca.	Succinate amoniacal.
	La magnesia.	Succinate de magnesia.
	La alúmina.	Succinate de alúmina.
	El óxîdo de zinc.	Succinate de zinc.
	El óxîdo de hierro.	Succinate de hierro.
	El óxîdo de manganeso.	Succinate de manganeso.
	El óxîdo de cobalto. . . .	Succinate de cobalto.
	El óxîdo de nickel.	Succinate de nickel.
	El óxîdo de plomo. . . .	Succinate de plomo.
	El óxîdo de estaño.	Succinate de estaño.
	El óxîdo de cobre.	Succinate de cobre.
	El óxîdo de bismuto. . .	Succinate de bismuto.
	El óxîdo de antimonio. .	Succinate de antimonio.
	El óxîdo de arsénico. . .	Succinate de arsénico.
	El óxîdo de mercurio. . .	Succinate de mercurio.
	El óxîdo de plata.	Succinate de plata.
	El óxîdo de oro.	Succinate de oro.
	El óxîdo de platino. . . .	Succinate de platino.

Nota. Los Químicos antiguos ignoraban todas estas combinaciones.

OBSERVACIONES

Sobre el ácido succínico, y estado de sus combinaciones.

El ácido succínico se extrae por destilacion del succino, karave ó ámbar amarillo. Basta poner esta sustancia en una retorta, y darle un calor suave, para que el ácido succínico se sublime al cuello de la retorta baxo forma concreta. Es necesario no apurar mucho la destilacion, para que no pase el aceyte: concluida la operacion, se pone á enxugar la sal sobre papel de estraza: despues se purifica por disoluciones y cristalizaciones repetidas.

Este ácido necesita veinte y quatro partes de agua fria para mantenerse en disolucion; pero es mucho mas disoluble en agua caliente: altera muy poco la tintura azul de los vegetales, y no tiene las calidades de ácido en grado muy eminente. Mr. Morveau es el primer Químico que haya intentado determinar sus diferentes afinidades, y conforme á lo expuesto por él, se han indicado en el estado que acompaña á estas observaciones.

Estado de las combinaciones del radical benzóico oxígenado ó ácido benzóico con las diferentes bases salificables colocadas por órden alfabético.

	Nombres de las bases	*Nombres de las sales neutras.*
Combinaciones del ácido benzóico con	La alúmina.	Benzoate de alúmina.
	La amoniaca.	Benzoate amoniacal.
	La bárita.	Benzoate barítico.
	La magnesia.	Benzoate de magnesia.
	La potasa.	Benzoate de potasa.
	La sosa.	Benzoate de sosa.
	El óxîdo de antimonio. .	Benzoate de antimonio.
	El óxîdo de arsénico. . .	Benzoate de arsénico.
	El óxîdo de bismuto. . . .	Benzoate de bismuto.
	El óxîdo de cobalto. . . .	Benzoate de cobalto.
	El óxîdo de cobre.	Benzoate de cobre.
	El óxîdo de estaño. . . .	Benzoate de estaño.
	El óxîdo de hierro.	Benzoate de hierro.
	El óxîdo de manganeso.	Benzoate de manganeso.
	El óxîdo de mercurio. . .	Benzoate de mercurio.
	El óxîdo de molibdeno.	Benzoate de molibdeno.
	El óxîdo de nickel.	Benzoate de nickel.
	El óxîdo de plata.	Benzoate de plata.
	El óxîdo de plomo. . . .	Benzoate de plomo.
	El óxîdo de tunsteno. . .	Benzoate de tunsteno.
	El óxîdo de zinc.	Benzoate de zinc.

Nota. Los Químicos antiguos ignoráron todas estas combinaciones; y aun al presente no hay cosa satisfactoria sobre las propiedades del ácido benzóico, y sus afinidades.

OBSERVACIONES

Sobre el ácido benzóico, y estado de sus combinaciones con las bases salificables.

Los antiguos Químicos conociéron este ácido con el nombre de flores de benjui, y se conseguia por la sublimacion. Despues descubrió Mr. Geoffroy, que se podia extraer igualmente por la via húmeda; y en fin Mr. Scheele, despues de muchos experimentos que hizo con el benjui, convino en el proceder siguiente. Se toma buena agua de cal, en la que es ventajoso dexar algo de cal en exceso: se pone á digerir en ella el benjui reducido á polvo porcion por porcion, removiendo continuamente la mezcla. Despues de media hora de digestion, se decanta, y se echa nueva agua de cal, y así se repite hasta que se note que el agua de cal ya no se neutraliza. Se juntan todas estas aguas, y se ponen á evaporar; y quando han menguado todo lo posible sin llegar á cristalizar, se dexan enfriar: y se añade ácido muriático gota á gota, hasta que no se forme ya precipitado alguno. La sustancia que se obtiene por este proceder, es el ácido benzóico concreto.

Estado de las combinaciones del radical canfórico oxígenado ó ácido canfórico con las bases salificables por órden alfabético.

	Nombres de las bases salificables.	*Nombres de las sales neutras.*
Combinaciones del ácido canfórico con	La alúmina.	Canforate de alúmina.
	La amoniaca.	Canforate amoniacal.
	El óxîdo de antimonio. .	Canforate de antimonio.
	El óxîdo de arsénico. . . .	Canforate de arsénico.
	La bárita.	Canforate barítico.
	El óxîdo de bismuto. . .	Canforate de bismuto.
	La cal.	Canforate de cal.
	El óxîdo de cobalto. . . .	Canforate de cobalto.
	El óxîdo de cobre.	Canforate de cobre.
	El óxîdo de estaño.	Canforate de estaño.
	El óxîdo de hierro. . . .	Canforate de hierro.
	La magnesia.	Canforate de magnesia.
	El óxîdo de manganeso.	Canforate de manganeso.
	El óxîdo de mercurio. . .	Canforate de mercurio.
	El óxîdo de nickel. . . .	Canforate de nickel.
	El óxîdo de oro.	Canforate de oro.
	El óxîdo de plata.	Canforate de plata.
	El óxîdo de platino. . . .	Canforate de platino.
	El óxîdo de plomo. . . .	Canforate de plomo.
	La potasa.	Canforate de potasa.
	La sosa.	Canforate de sosa.
	El óxîdo de zinc.	Canforate de zinc.

Nota. Los Químicos antiguos ignoraban todas estas combinaciones.

OBSERVACIONES

Sobre el ácido canfórico, y estado de sus combinaciones.

El alcanfor es una especie de aceyte esencial concreto, que se extrae por la sublimacion de un laurel que se cria en la China y en el Japon. Mr. Kosegarten ha destilado hasta ocho veces ácido nítrico sobre alcanfor, y ha llegado de este modo á oxîgenarle, y convertirle en un ácido muy análogo al ácido oxâlico. Sin embargo se diferencia en algunas cosas, por lo que hemos determinado conservarle hasta nuevo exâmen un nombre particular.

Como el alcanfor es un radical carbono-hidroso ó hidro-carbonoso, no es extraño que oxîgenándole produzca ácido oxâlico, ácido málico, y otros muchos ácidos vegetales. Los experimentos referidos de Mr. Kosegarten no desmienten esta conjetura, pues la mayor parte de los fenómenos que ha observado en la combinacion de este ácido con las bases salificables, se observan tambien en las combinaciones del ácido oxâlico, ó del málico; lo que me inclina bastante á considerar el ácido canfórico como una mezcla de ácido oxâlico y de ácido málico.

Estado de las combinaciones del radical agálico ó ácido agálico con las bases salificables puestas por órden alfabético.

	Nombres de las bases.	*Nombres de las sales neutras.* *Nomenclatura nueva.*
Combinaciones del ácido agálico con	La alúmina.	Galate de alúmina.
	La amoniaca.	Galate amoniacal.
	El óxîdo de antimonio.	Galate de antimonio.
	El óxîdo de arsénico. . .	Galate de arsénico.
	La bárita.	Galate de bárita.
	El óxîdo de bismuto. . .	Galate de bismuto.
	La cal.	Galate de cal.
	El óxîdo de cobalto. . .	Galate de cobalto.
	El óxîdo de cobre.	Galate de cobre.
	El óxîdo de estaño. . . .	Galate de estaño.
	El óxîdo de hierro. . . .	Galate de hierro.
	La magnesia.	Galate de magnesia.
	El óxîdo de manganeso.	Galate de manganeso.
	El óxîdo de mercurio. .	Galate de mercurio.
	El óxîdo de nickel. . . .	Galate de nickel.
	El óxîdo de oro.	Galate de oro.
	El óxîdo de plata.	Galate de plata.
	El óxîdo de platino. . .	Galate de platino.
	El óxîdo de plomo. . . .	Galate de plomo.
	La potasa.	Galate de potasa.
	La sosa.	Galate de sosa.
	El óxîdo de zinc.	Galate de zinc.

Nota. Los Químicos antiguos ignoráron todas estas combinaciones.

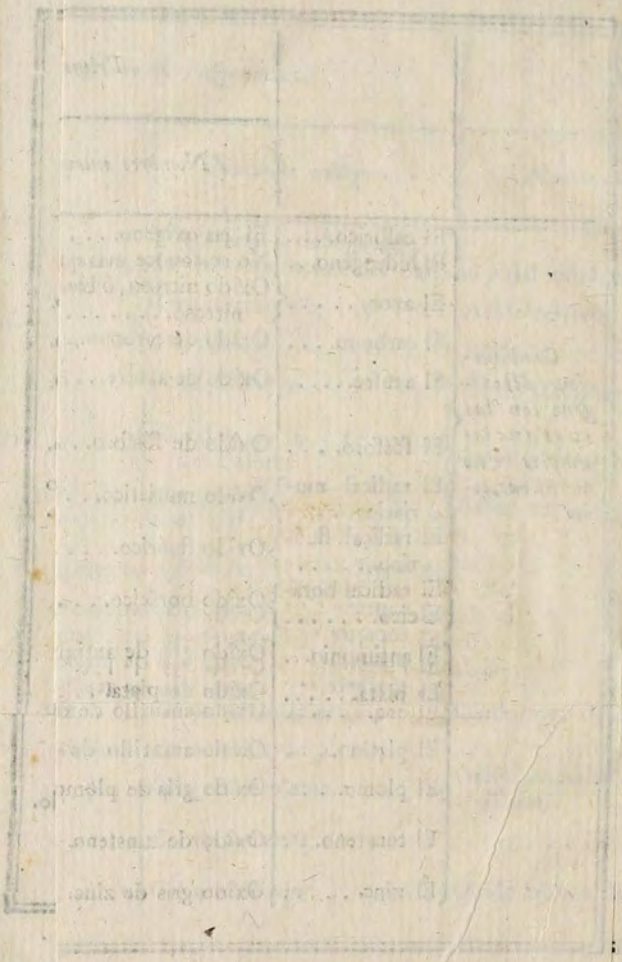
OBSERVACIONES

Sobre el ácido agálico, y estado de sus combinaciones.

El ácido agálico, gálico ó principio astringente se extrae de la agalla, ya sea por la simple infusion ó decoccion en el agua, ó ya por una destilacion á un fuego muy manso. Ha muy poco tiempo que se ha mirado con alguna atencion esta sustancia. Los Comisarios de la Academia de Dijon han exâminado todas sus combinaciones, y han dado el trabajo mas completo que hasta entónces se tenia. Aunque las propiedades ácidas de este principio sean remisas, con todo vuelve encarnada la tintura del girasol, descompone los sulfuretos, y se une con todos los metales, quando ya han estado anteriormente disueltos en otro ácido, y los precipita baxo distintos colores. El hierro da por esta combinacion un precipitado azul, ó de un violado obscuro. Este ácido, si es que merece este nombre, se halla en muchos vegetales, como en el roble, sauce, lirio ó espadaña de las lagunas, fresa, ninfea, quina, en la cáscara y flor de granada, y en muchas maderas y cortezas. Se ignora absolutamente qual es su radical.

Estado de las combinaciones binarias del oxígeno con las sustancias metálicas y no metálicas oxídables y acidificables.

		Primer grado de oxígenacion.		*Segundo grado de oxígenacion.*		*Tercer grado de oxígenacion.*		*Quarto grado de oxígenacion.*	
		Nombres nuevos.	*Nombres antiguos.*	*Nombres nuevos.*	*Nombres antiguos.*	*Nombres nuevos*	*Nombres antiguos.*	*Nombres nuevos.*	*Nombres antiguos.*
Combinaciones del oxígeno con las sustancias simples no metálicas, como	El calórico	El gas oxígeno	Ayre vital ó deflogistado						
	El hidrógeno	No se conoce mas que un grado de combinacion del oxígeno y del hidrógeno, y esta combinacion forma agua.							
	El azoe	Oxído nitroso, ó base del gas nitroso	Gas nitroso	Acido nitroso	Acido nitroso fumante	Acido nítrico	Acido nitroso no fumante	Acido nítrico oxígenado	Desconocido.
	El carbono	Oxído de carbono	Desconocido	Acido carbonoso	Desconocido	Acido carbónico	Ayre fixo	Acido carbónico oxígenado.	Desconocido.
	El azufre	Oxído de azufre	Azufre blando	Acido sulfuroso	Acido sulfuroso	Acido sulfúrico	Acido vitrióli-co	Acido sulfúrico oxígenado	Desconocido.
	El fósforo	Oxído de fósforo	Residuo de la combustion del fósforo	Acido fosforoso	Acido volátil del fósforo	Acido fosfórico	Acido fosfórico	Acido fosfórico oxígenado	Desconocido.
	El radical muriático	Oxído muriático	Desconocido	Acido muriatoso	Desconocido	Acido muriático	Acido marino	Acido muriático oxígenado.	Acido marino deflogistado.
	El radical fluórico	Oxído fluórico	Desconocido	Acido fluoroso	Desconocido	Acido fluórico	Desconocido de los antiguos		
	El radical borácico	Oxído borácico	Desconocido	Acido borazoso	Desconocido	Acido borácico	Sal sedativa de Homberg		
Combinaciones del oxígeno con las sustancias metálicas, como	El antimonio	Oxído gris de antimonio	Cal gris de antimonio	Oxído blanco de antimonio.	Cal blanca de antimonio. Antimonio diaforético.	Acido antimónico			
	La plata	Oxído de plata	Cal de plata			Acido argéntico			
	El arsénico	Oxído gris de arsénico	Cal gris de arsénico	Oxído blanco de arsénico	Cal blanca de arsénico	Acido arsénico	Acido arsenical.	Acido arsénico oxígenado	Desconocido.
	El bismuto	Oxído gris de bismuto	Cal gris de bismuto	Oxído blanco de bismuto	Cal blanca de bismuto	Acido bismútico			
	El cobalto	Oxído gris de cobalto	Cal gris de cobalto			Acido cobáltico			
	El cobre	Oxído roxo moreno de cobre.	Cal roxa morena de cobre.	Oxído verde y azul de cobre.	Cal verde y azul de cobre.	Acido cúprico			
	El estaño	Oxído gris de estaño	Cal gris de estaño	Oxído blanco de estaño.	Cal blanca de estaño ó potea de estaño	Acido estámnico			
	El hierro	Oxído negro de hierro	Etiope marcial	Oxído amarillo y roxo de hierro	Ocre y herrumbre	Acido férrico			
	El manganeso	Oxído negro de manganeso	Cal negra de manganesa	Oxído blanco de manganeso	Cal blanca de manganesa	Acido mangánico			
	El mercurio	Oxído negro de mercurio	Etiope mineral	Oxído amarillo y roxo de mercurio	Turbit mineral, precipitado roxo, precipitado *per se*	Acido mercúrico			
	El molibdeno	Oxído de molibdeno	Cal de molibdena			Acido molíbdico	Acido de la molibdena	Acido molíbdico oxígenado	Desconocido.
	El nickel	Oxído de nickel	Cal de nickel			Acido nickélico			
	El oro	Oxído amarillo de oro	Cal amarilla de oro	Oxído roxo de oro	Cal roxa de oro, precipitado púrpura de Casio	Acido áurico			
	El platino	Oxído amarillo de platino.	Cal amarilla de platina			Acido platínico			
	El plomo	Oxído gris de plomo	Cal gris de plomo	Oxído amarillo y roxo de plomo	Masicot, minio	Oxído plómbico			
	El tunsteno	Oxído de tunsteno	Cal de tunstena			Acido túnstico	Acido de la tunstena	Acido túnstico oxígenado	Desconocido.
	El zinc	Oxído gris de zinc	Cal gris de zinc	Oxído blanco de zinc	Cal blanca de zinc, ponfolix.	Acido zíncico			



Estado de las combinaciones del rádical láctico oxígenado ó acido láctico con las bases salificables por órden alfabético.

	Nombres de las sales salificables.	*Nombres de las sales neutras.*
		Nomenclatura nueva.
Combinaciones del ácido láctico con	La alúmina.	Lactate de alúmina.
	La amoniaca.	Lactate amoniacal.
	El óxîdo de antimonio. .	Lactate de antimonio.
	El óxîdo de arsénico. . .	Lactate de arsénico.
	La bárita.	Lactate de bárita.
	El óxîdo de bismuto. . .	Lactate de bismuto.
	La cal.	Lactate de cal.
	El óxîdo de cobalto. . . .	Lactate de cobalto.
	El óxîdo de cobre.	Lactate de cobre.
	El óxîdo de estaño. . . .	Lactate de estaño.
	El óxîdo de hierro. . . .	Lactate de hierro.
	El óxîdo de manganeso.	Lactate de manganeso.
	El óxîdo de mercurio. .	Lactate de mercurio.
	El óxîdo de nickel. . . .	Lactate de nickel.
	El óxîdo de oro.	Lactate de oro.
	El óxîdo de plata.	Lactate de plata.
	El óxîdo de platino. . . .	Lactate de platino.
	El óxîdo de plomo. . . .	Lactate de plomo.
	La potasa.	Lactate de potasa.
	La sosa.	Lactate de sosa.
	El óxîdo de zinc.	Lactate de zinc.

Nota. Los Químicos antiguos ignoraban todas estas combinaciones.

OBSERVACIONES

Sobre el ácido láctico, y estado de sus combinaciones.

A Mr. Scheele es á quien debemos los únicos conocimientos exâctos que tenemos sobre el ácido láctico. Este ácido se encuentra en el suero, y está unido con un poco de tierra. Para obtenerle se reduce el suero por evaporacion á la octava parte de su volúmen: se filtra para separar todo el queso, y se le echa cal, la qual se apodera del ácido en qüestion; y se separa despues, añadiendo ácido oxâlico. Se sabe efectivamente que este último ácido forma con la cal una sal casi insoluble. Luego que se ha separado el oxâlate de cal por decantacion, se evapora el licor hasta consistencia de miel, se añade espíritu de vino que disuelve el ácido, y se filtra para separar el azúcar de la leche y las demas sustancias extrañas. Para obtener despues el ácido láctico basta separar el espíritu de vino por la evaporacion ó destilacion.

Este ácido se une con casi todas las bases salificables, y forma con ellas sales incristalizables. Parece que se acerca mucho al ácido acetoso.

Estado de las combinaciones del radical sacoláctico oxígenedo ó ácido sacoláctico con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido.

	Nombres de las bases salificables.	*Nombres de las sales neutras.*
		Nomenclatura nueva.
Combinaciones del ácido sacoláctico con	La cal.	Sacolate de cal.
	La bárita.	Sacolate de bárita.
	La magnesia.	Sacolate de magnesia.
	La potasa.	Sacolate de potasa.
	La sosa.	Sacolate de sosa.
	La amoniaca.	Sacolate amoniacal.
	La alúmina.	Sacolate de alúmina.
	El óxîdo de zinc.	Sacolate de zinc.
	El óxîdo de manganeso.	Sacolate de manganeso.
	El óxîdo de hierro. . . .	Sacolate de hierro.
	El óxîdo de plomo. . . .	Sacolate de plomo.
	El óxîdo de estaño. . . .	Sacolate de estaño.
	El óxîdo de cobalto. . .	Sacolate de cobalto.
	El óxîdo de cobre.	Sacolate de cobre.
	El óxîdo de nickel. . . .	Sacolate de nickel.
	El óxîdo de arsénico. . .	Sacolate de arsénico.
	El óxîdo de bismuto. . .	Sacolate de bismuto.
	El óxîdo de mercurio . .	Sacolate de mercurio.
	El óxîdo de antimonio.	Sacolate de antimonio.
	El óxîdo de plata.	Sacolate de plata.

Nota. Los Químicos antiguos ignoraban todas estas combinaciones.

OBSERVACIONES

Sobre el ácido sacoláctico, y estado de sus combinaciones.

Puede extraerse del suero por evaporacion una especie de azúcar muy semejante á la de las cañas de azúcar, y que desde muy antiguo se conoce en la Farmacia.

Esta azúcar es susceptible como la comun de oxîgenarse por diferentes medios, y principalmente por su combinacion con el ácido nítrico: para lo qual se destila muchas veces con este ácido, renovándole en cada una de ellas: se concentra despues el liquido por la evaporacion: se le dexa cristalizar, y se obtiene ácido oxâlico: al mismo tiempo se separa un polvo blanco muy fino, que es susceptible de combinarse con los álkalis fixos, con el álkali amoniacal, con las tierras, y tambien con algunos metales. A este ácido concreto, descubierto por Mr. Scheele, se ha dado el nombre de ácido sacoláctico. Su accion sobre los metales es poco conocida, y solamente se sabe que forma con ellos sales muy poco solubles. El órden de las afinidades que se ha seguido en este estado es el que indicó Mr. Bergman.

Estado del radical fórmico oxígenado ó ácido fórmico con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido.

	Nombres de las sales salificables.	*Nombres de las sales neutras* — *Nomenclatura nueva.*
Combinaciones del ácido fórmico con	La bárita.	Formiate de bárita.
	La potasa.	Formiate de potasa.
	La sosa.	Formiate de sosa.
	La cal.	Formiate de cal.
	La magnesia.	Formiate de magnesia.
	La amoniaca.	Formiate amoniacal.
	El óxîdo de zinc.	Formiate de zinc.
	El óxîdo de manganeso.	Formiate de manganeso.
	El oxîdo de hierro. . . .	Formiate de hierro.
	El óxîdo de plomo. . . .	Formiate de plomo.
	El óxîdo de estaño. . . .	Formiate de estaño.
	El óxîdo de cobalto. . .	Formiate de cobalto.
	El óxîdo de cobre.	Formiate de cobre.
	El óxîdo de nickel. . . .	Formiate de nickel.
	El óxîdo de bismuto. . .	Formiate de bismuto.
	El óxîdo de plata.	Formiate de plata.
	La alúmina.	Formiate de alúmina.

Nota. Todas estas combinaciones eran ignoradas de los Químicos antiguos.

OBSERVACIONES

Sobre el ácido fórmico, y estado de sus combinaciones.

El ácido fórmico se conoce desde el siglo último. Samuel Fisher fue el primero que lo obtuvo destilando hormigas. Mr. Margraff siguió este mismo asunto en una Memoria que publicó en 1749; y los Señores Ardwisson y Ochrn en una disertacion que publicáron en Leipsic en 1777. Se extrae este ácido de una especie de hormiga grande rubia, *formica rufa*, que hace sus hormigueros en los bosques. Si se quiere extraer por destilacion, se meten las hormigas en una retorta de vidrio, ó en una cucúrbita armada con su cabeza: se destila á un calor manso, y se halla el ácido fórmico en el recipiente: se saca cerca de la mitad del peso de las hormigas.

Quando se quiere proceder por la lixîviacion, se lavan las hormigas en agua fria, se extienden sobre un lienzo, y se pasa por ellas agua hirviendo, que se carga de la parte ácida: se pueden tambien exprimir un poco estos insectos en el lienzo, y el ácido es entonces mas fuerte. Para obtenerle puro y concentrado se rectifica, y se separa la flema por medio de la congelacion.

Estado de las combinaciones del radical bómbico ó ácido bómbico con las sustancias salificables por órden alfabético.

	Nombres de las bases salificables.	*Nombres de las sales neutras.*
		Nomenclatura nueva.
Combinaciones del ácido bómbico con	La alúmina.	Bombiate de alúmina.
	La amoniaca.	Bombiate amoniacal.
	El óxîdo de antimonio..	Bombiate de antimonio.
	El óxîdo de arsénico....	Bombiate de arsénico.
	La bárita.	Bombiate de bárita.
	El óxîdo de bismuto. . .	Bombiate de bismuto.
	La cal.	Bombiate de cal.
	El óxîdo de cobalto....	Bombiate de cobalto.
	El óxîdo de cobre.	Bombiate de cobre.
	El óxîdo de estaño. . . .	Bombiate de estaño.
	El óxîdo de hierro.	Bombiate de hierro.
	La magnesia.	Bombiate de magnesia.
	El óxîdo de manganeso.	Bombiate de manganeso.
	El óxîdo de mercurio...	Bombiate de mercurio.
	El óxîdo de nickel.	Bombiate de nickel.
	El óxîdo de oro.	Bombiate de oro.
	El óxîdo de plata.	Bombiate de plata.
	El óxîdo de platino. . . .	Bombiate de platino.
	El óxîdo de plomo. . . .	Bombiate de plomo.
	La potasa.	Bombiate de potasa.
	La sosa.	Bombiate de sosa.
	El óxîdo de zinc.	Bombiate de zinc.

Nota. Todas estas combinaciones fuéron ignoradas de los Químicos antiguos.

OBSERVACIONES

Sobre el ácido bómbico, y estado de sus combinaciones.

Quando el gusano de la seda se cambia en crisálida, parece que toman sus humores un caracter de ácido; y aun suelta en el instante en que se transforma en mariposa un licor rubio muy ácido, que vuelve encarnado el papel azul, y que ha fixado la atencion de Mr. Chaussier, individuo de la Academia de Dijon. Despues de muchas tentativas para obtener este ácido puro, he aquí el método que han preferido. Se echan en infusion en alkool las crisálidas de los gusanos de la seda: este disolvente se apodera del ácido sin disolver las partes mucosas ó gomosas; y haciendo evaporar el espíritu de vino, se consigue el ácido bómbico bastante puro. Aun no se han determinado con precision las propiedades y afinidades de este ácido. Es verosímil que la familia de los insectos suministrará otros muchos ácidos análogos á este. Parece que su radical está compuesto de carbono, de hidrógeno, de azoe, y acaso de fósforo, así como el de todos los ácidos del reyno animal.

Estado de las combinaciones del radical sebácico oxígenado ó acido sebacico con las bases salificables en el órden de su afinidad con este acido.

	Nombres de las bases salificables.	*Nombres de las sales neutras.* *Nomenclatura nueva.*
Combinaciones del acido sebácico con	La bárita.	Sebate de bárita.
	La potasa.	Sebate de potasa.
	La sosa.	Sebate de sosa.
	La cal.	Sebate de cal.
	La magnesia.	Sebate de magnesia.
	La amoniaca.	Sebate amoniacal.
	La alúmina.	Sebate de alúmina.
	El óxîdo de zinc.	Sebate de zinc.
	El óxîdo de manganeso.	Sebate de manganeso.
	El óxîdo de hierro. . . .	Sebate de hierro.
	El óxîdo de plomo. . . .	Sebate de plomo.
	El óxîdo de estaño. . . .	Sebate de estaño.
	El óxîdo de cobalto. . .	Sebate de cobalto.
	El óxîdo de cobre.	Sebate de cobre.
	El óxîdo de nickel. . . .	Sebate de nickel.
	El óxîdo de arsénico. . .	Sebate de arsénico.
	El óxîdo de bismuto. . .	Sebate de bismuto.
	El óxîdo de mercurio. .	Sebate de mercurio.
	El óxîdo de antimonio.	Sebate de antimonio.
	El óxîdo de plata.	Sebate de plata.

Nota. Los Químicos antiguos ignoraban todas estas combinaciones.

OBSERVACIONES

Sobre el ácido sebácico, y estado de sus combinaciones.

Para obtener el ácido sebácico se toma sebo, y se derrite en un perol de hierro: se echa cal viva en polvo, y se remueve continuamente. El vapor que se exhala de esta mezcla es muy picante, y debe tenerse el perol bien elevado, para que no ofenda la respiracion: hácia el fin se aprieta el fuego. El ácido sebácico se combina con la cal en esta operacion, formando sebate calizo, que es una especie de sal poco soluble: para separarle de las partes grasientas, de que está cargado, se hace hervir la masa en mucha agua, se disuelve el sebate calizo, y el sebo se derrite, y nada sobre el agua. Despues se separa la sal, haciendo evaporar el agua, se calcina á un calor moderado, se vuelve á disolver y cristalizar, y se consigue tenerla pura.

Para obtener el ácido libre se vierte ácido sulfúrico sobre el sebate de cal purificado en la forma dicha, y se destila: el ácido sebácico pasa claro al recipiente.

Estado de las combinaciones del radical lítico oxigenado ó ácido lítico con las bases salificables por órden alfabético.

	Nombres de las bases salificables.	*Nombres de las sales neutras.* *Nomenclatura nueva.*
Combinaciones del ácido lítico con	La alúmina.....	Litiate de alúmina.
	La amoniaca.....	Litiate amoniacal.
	El óxîdo de arsénico....	Litiate de arsénico.
	La bárita.....	Litiate de bárita.
	El óxîdo de bismuto...	Litiate de bismuto.
	La cal.....	Litiate de cal.
	El óxîdo de cobalto....	Litiate de cobalto.
	El óxîdo de cobre.....	Litiate de cobre.
	El óxîdo de estaño.....	Litiate de estaño.
	El óxîdo de hierro.....	Litiate de hierro.
	La magnesia.....	Litiate de magnesia.
	El óxîdo de manganeso.	Litiate de manganeso.
	El óxîdo de mercurio...	Litiate de mercurio.
	El óxîdo de nickel.....	Litiate de nickel.
	El óxîdo de oro.....	Litiate de oro.
	El óxîdo de plata.....	Litiate de plata.
	El óxîdo de platino....	Litiate de platino.
	El óxîdo de plomo.....	Litiate de plomo.
	La potasa.....	Litiate de potasa.
	La sosa	Litiate de sosa.
	El óxîdo de zinc.....	Litiate de zinc.

Nota. Los Químicos antiguos ignoraban todas estas combinaciones.

OBSERVACIONES

Sobre el ácido lítico, y estado de sus combinaciones.

Segun las últimas observaciones de Bergman y Scheele, el cálculo de la vexiga parece que es una especie de sal concreta con base térrea ligeramente ácida, y que pide mucha agua para disolverse. Mil granos de agua hirviendo apenas disuelven tres, y la mayor parte se cristaliza al enfriarse. A este ácido concreto dió Mr. Morveau el nombre de ácido litiásico, y nosotros llamamos ácido lítico. La naturaleza y propiedades de este ácido son aun poco conocidas. Hay alguna apariencia de que sea una sal acídula combinada de antemano con una base, y tengo muchas razones para creer que es un fosfate acídulo de cal. Si esto se confirma, es preciso borrarle de la clase de los ácidos particulares.

Estado de las combinaciones del radical prúsico oxigenado ó ácido prúsico con las bases salificables en el órden de su afinidad con este ácido.

	Nombres de las bases salificables.	*Nombres de las sales neutras.*
Combinaciones del ácido prúsico con	La potasa.	Prusiate de potasa.
	La sosa.	Prusiate de sosa.
	La amoniaca.	Prusiate amoniacal.
	La cal.	Prusiate de cal.
	La bárita.	Prusiate de bárita.
	La magnesia.	Prusiate de magnesia.
	El óxîdo de zinc.	Prusiate de zinc.
	El óxîdo de hierro.	Prusiate de hierro.
	El óxîdo de manganeso.	Prusiate de manganeso.
	El óxîdo de cobalto. . . .	Prusiate de cobalto.
	El óxîdo de nickel. . . .	Prusiate de nickel.
	El óxîdo de plomo. . . .	Prusiate de plomo.
	El óxîdo de estaño. . . .	Prusiate de estaño.
	El óxîdo de cobre.	Prusiate de cobre.
	El óxîdo de bismuto. . .	Prusiate de bismuto.
	El óxîdo de antimonio. .	Prusiate de antimonio.
	El óxîdo de arsénico. . .	Prusiate de arsénico.
	El óxîdo de plata.	Prusiate de plata.
	El óxîdo de mercurio. . .	Prusiate de mercurio.
	El óxîdo de oro.	Prusiate de oro.
	El óxîdo de platino. . . .	Prusiate de platino.

Nota. Los Químicos antiguos ignoraban todas estas combinaciones.

OBSERVACIONES

Sobre el ácido prúsico, y estado de sus combinaciones.

No me extenderé aquí sobre las propiedades del ácido prúsico, ni sobre los medios que se emplean para obtenerle puro, y libre de toda combinacion. Los experimentos que se han hecho sobre esto, me parece que dexan aun algunas dudas acerca de la verdadera naturaleza de este ácido. Me contentaré con decir que se combina con el hierro, y le da el color azul, y que es igualmente susceptible de unirse con casi todos los metales; pero que los álkalis fixos, el álkali amoniacal y la cal, se le quitan en virtud de su mayor afinidad. No se conoce el radical del ácido prúsico; pero los experimentos de Mr. Scheele, y particularmente los de Mr. Berthollet, dan lugar á creer que se compone de carbono y de azoe; por consiguiente es una base doble: en quanto al ácido fosfórico que se encuentra en él, parece que le es accidental, segun los experimentos de Mr. Hassenfratz.

Aunque el ácido prúsico se una con los metales, con los álkalis, y con las tierras al modo de los ácidos, no tiene sin embargo mas que una parte de las propiedades que se acostumbra atribuir á los ácidos; por lo tanto puede suceder que se le haya colocado impropiamente en esta clase; y hasta tanto que no se haya aclarado el asunto con nuevos experimentos, me parece dificil el adoptar una opinion determinada acerca de la naturaleza de esta sustancia, como ya lo he hecho observar.

