

D-6645

RSM
1797
M4LAV
v. 1

545
1797
**TRATADO
ELEMENTAL
DE QUÍMICA**

Dispuesto en un orden nuevo según los descubrimientos modernos.

ESCRITO EN FRANCÉS

POR M. LAVOISIER,

y traducido al Castellano para el uso del Real Seminario de Minería de México.

TOMO PRIMERO.



CON SUPERIOR PERMISO.

MÉXICO: por D. Mariano de Zúñiga y Ontiveros Año de 1797.

BIBLIOTECA NACIONAL
MÉXICO



**TABLA
DE LOS CAPITULOS DEL TOMO I.**

DISCURSO PRELIMINAR. Pág. 1.

PRIMERA PARTE.

De la formación de los fluidos elásticos aeriformes y su descomposición: de la combustión de los cuerpos simples, y de la formación de los ácidos.

CAPÍTULO I. De las combinaciones del calórico y de la formación de los fluidos elásticos aeriformes. 1.

CAP. II. Ideas generales sobre la formación y constitución de la atmósfera terrestre. 19.

CAP. III. Análisis del ayre de la atmósfera: su resolución en dos fluidos elásticos, el uno respirable y el otro no. 23.

CAP. IV. Nomenclatura de las diferentes partes constitutivas del ayre atmosférico. 36.

CAP. V. De la descomposición del gas óxígeno por el azufre, por el fósforo y por el carbon, y de la formación de los ácidos en general. 41.

CAP. VI. De la nomenclatura de los ácidos en general, y particularmente de los que se sacan del nitro, y de la sal marina. 50.

CAP. VII. De la descomposición del gas óxígeno por los metales, y de la formación de los óxidos metálicos. 58.

CAP. VIII. Del principio radical del agua, y de su descomposición por medio del carbon y del hierro. 62.

XVI.

« solo hay un medio para restaurar el orden en la facultad de pensar, que es olvidar todo lo aprendido, retroceder al origen de nuestras ideas, seguir su generacion, y formar de nuevo, como dice Bacon, el entendimiento humano. »

« Este medio es tanto mas difícil de practicar quanta mayor instruccion se juzga tener, y por esto las obras en que se tratasen las ciencias con gran claridad, exáctitud y orden, no serian igualmente proporcionadas á la inteligencia de todos. Los que nada hubiesen estudiado las entenderian mejor que los que hubieran hecho grandes estudios, y sobre todo, mejor que los que han escrito mucho sobre las ciencias. »

El citado Abate de Condillac añade al fin del cap. V. las siguientes palabras: « Pero en fin las ciencias han hecho progresos, porque los Filósofos han observado mejor y han puesto en su lenguaje la precision y exáctitud que pusieron en sus observaciones: han corregido la lengua y se ha racionado mejor. »

Tabla de las combinaciones del fósforo en el primer grado de oxigenación, que lo constituye ácido fosforoso, con las bases salificables en el orden de sus afinidades con este ácido.

Nomenclatura nueva.	
Nombres de las bases.	Nombres de las sales neutras.
La cal	Fosfito de cal.
La barita	Fosfito de barita.
La magnesia	Fosfito de magnesia.
La potasa	Fosfito de potasa.
La sosa	Fosfito de sosa.
El amoniaco	Fosfito de amoniaco.
La alumina	Fosfito de alumina.
El oxido de zink	Fosfito de zink.*
El oxido de hierro	Fosfito de hierro.
El oxido de alabandina	Fosfito de alabandina.
El oxido de cobalto	Fosfito de cobalto.
El oxido de níquel	Fosfito de níquel.
El oxido de plomo	Fosfito de plomo.
El oxido de estaño	Fosfito de estaño.
El oxido de cobre	Fosfito de cobre.
El oxido de bismuto	Fosfito de bismuto.
El oxido de antimonio	Fosfito de antimonio.
El oxido de arsénico	Fosfito de arsénico.
El oxido de mercurio	Fosfito de mercurio.
El oxido de plata	Fosfito de plata.
El oxido de oro	Fosfito de oro.
El oxido de platina	Fosfito de platina.

* La existencia de los fosfitos metálicos no es todavía absolutamente cierta: supone que los metales pueden disolverse en el ácido fosforoso con diferentes grados de oxigenación, lo que no está probado aún. Ninguna de estas sales se había nombrado anteriormente.

Combinaciones del ácido fosforoso con

Tabla de las combinaciones del fósforo saturado de oxígeno ó ácido fosfórico con las substancias salificables en el orden de sus afinidades con este ácido.*

Nomenclatura nueva.	
Nombres de las bases.	Nombres de las sales neutras.
La cal	Fosfato de cal.
La barita	Fosfato de barita.
La magnesia	Fosfato de magnesia.
La potasa	Fosfato de potasa.
La sosa	Fosfato de sosa.
El amoniaco	Fosfato de amoniaco.
La alumina	Fosfato de alumina.
El oxido de zink	Fosfato de zink.
El oxido de hierro	Fosfato de hierro.
El oxido de alabandina	Fosfato de alabandina.
El oxido de cobalto	Fosfato de cobalto.
El oxido de níquel	Fosfato de níquel.
El oxido de plomo	Fosfato de plomo.
El oxido de estaño	Fosfato de estaño.
El oxido de cobre	Fosfato de cobre.
El oxido de bismuto	Fosfato de bismuto.
El oxido de antimonio	Fosfato de antimonio.
El oxido de arsénico	Fosfato de arsénico.
El oxido de mercurio	Fosfato de mercurio.
El oxido de plata	Fosfato de plata.
El oxido de oro	Fosfato de oro.
El oxido de platina	Fosfato de platina.

* La mayor parte de estas sales se conocen de muy poco tiempo á esta parte y no se han denominado hasta ahora.

Combinaciones del ácido fosfórico con

Tabla de las combinaciones binarias del carbon no oxigenado con las substancias simples. 172.

Reflexiones. 173.

Reflexiones sobre los radicales muriático, fluorico, y borácico, y sus combinaciones. 175.

Reflexiones sobre la combinacion de los metales unidos con otros. 176.

Tabla de las combinaciones del azoeto ó radical nítrico reducido al estado de ácido nítrico por una cantidad suficiente de oxígeno con las bases salificables en el orden de sus afinidades con él. 177.

Tabla de las combinaciones del azoeto saturado completamente de oxígeno y reducido al estado de ácido nítrico, con las bases salificables en el orden de sus afinidades con este ácido. 178.

Reflexiones. 179.

Tabla de las combinaciones del ácido sulfúrico ó azufre oxigenado, con las bases salificables, segun el orden de sus afinidades con este ácido por la via húmeda. 184 y 185.

Reflexiones. 186.

Tabla de las combinaciones del ácido sulfuroso con las bases salificables en el orden de sus afinidades con este ácido. 189.

Reflexiones. 190.

Tabla de las combinaciones del fósforo en el primer grado de oxigenación, que lo constituye ácido fosforoso con las bases salificables en el orden de sus afinidades con este ácido. 192.

Tabla de las combinaciones del fósforo saturado de oxígeno ó ácido fosfórico con las substancias salificables en el orden de sus afinidades con él. 193.

Reflexiones. 194.

Tabla de las combinaciones del radical carbónico

oxigenado ó ácido carbónico con las bases salificables en el orden de sus afinidades con él. 196.

Reflexiones. 197.

Tabla de las combinaciones del radical muriático oxigenado ó ácido muriático con las bases salificables segun el orden de sus afinidades con él. 199.

Tabla de las combinaciones del ácido muriático oxigenado con las diferentes bases salificables á que puede unirse. 200.

Reflexiones. 201.

Tabla de las combinaciones del ácido nítrico-muriático con las bases salificables, colocadas por orden alfabético, en atención á que las afinidades de este ácido están poco conocidas. 204.

Reflexiones. 205.

Tabla de las combinaciones del radical fluorico oxigenado ó ácido fluorico con las diferentes bases salificables en el orden de sus afinidades con él. 207.

Reflexiones. 208.

Tabla de las combinaciones del radical borácico oxigenado con las diferentes bases salificables á que puede unirse en el orden de su afinidad con él. 210.

Reflexiones. 211.

Tabla de las combinaciones del arsénico oxigenado ó ácido arsenico con las bases salificables por el orden de su afinidad con él. 214.

Reflexiones. 215.

Tabla de las combinaciones del molibdeno oxigenado ó ácido molibdico con las bases salificables por orden alfabético. 217.

Reflexiones. 218.

Tabla de las combinaciones del volfrán oxigenado ó ácido volfránico con las bases salificables. 219.

Reflexiones. 220.

Tabla de las combinaciones del radical tartaroso oxigenado ó ácido tartaroso con las bases salificables por el orden de su afinidad con él. 222.
 Reflexiones. 223.
 Tabla de las combinaciones del radical málico oxigenado ó ácido málico con las bases salificables por orden alfabético. 225.
 Reflexiones. 226.
 Tabla de las combinaciones del radical cítrico oxigenado ó ácido cítrico con las bases salificables por el orden de su afinidad con él. 228.
 Reflexiones. 229.
 Tabla de las combinaciones del radical piro-leñoso oxigenado ó ácido piro-leñoso con las bases salificables por el orden de su afinidad con él. 230.
 Reflexiones. 231.
 Tabla de las combinaciones del radical piro-tartaroso oxigenado ó ácido piro-tartaroso con las diferentes bases salificables en el orden de su afinidad con él. 232.
 Reflexiones. 233.
 Tabla de las combinaciones del radical piro-mucoso oxigenado ó ácido piro-mucoso con las bases salificables en el orden de su afinidad con él. 234.
 Reflexiones. 235.
 Tabla de las combinaciones del radical óxálico oxigenado ó ácido óxálico con las bases salificables en el orden de su afinidad con él. 236.
 Reflexiones. 237.
 Tabla de las combinaciones del radical acetoso oxigenado por un primer grado de oxigenacion con las bases salificables segun el orden de sus afinidades con él. 238.
 Reflexiones. 239.

Tabla de las combinaciones del radical acetoco oxigenado por un segundo grado de oxigenacion ó ácido acético con las bases salificables en el orden de su afinidad con él. 241.
 Reflexiones. 242.
 Tabla de las combinaciones del radical succínico oxigenado ó ácido succínico con las bases salificables en el orden de su afinidad con él. 243.
 Reflexiones. 244.
 Tabla de las combinaciones del radical benzoyco oxigenado ó ácido benzoyco con las diferentes bases salificables en orden alfabético. 245.
 Reflexiones. 246.
 Tabla de las combinaciones del radical canfórico oxigenado ó ácido canfórico con las bases salificables en orden alfabético. 247.
 Reflexiones. 248.
 Tabla de las combinaciones del radical agálico oxigenado ó ácido agálico con las bases salificables por orden alfabético. 249.
 Reflexiones. 250.
 Tabla de las combinaciones del radical láctico oxigenado ó ácido láctico con las diferentes bases salificables por orden alfabético. 251.
 Reflexiones. 252.
 Tabla de las combinaciones del radical sacoláctico oxigenado ó ácido sacoláctico con las bases salificables segun el orden de su afinidad con él. 253.
 Reflexiones. 254.
 Tabla de las combinaciones del radical fórmico oxigenado ó ácido fórmico con las bases salificables segun el orden de su afinidad con él. 255.
 Reflexiones. 256.
 Tabla de las combinaciones del radical bémico ox-

Pág. 41. lin. 15. es imposible que dexé de alterrar
 Pág. id. lin. 27. platina
 Pág. 44. lin. 29. se consumió
 Pág. 45. lin. 15. inferir
 Pág. 51. lin. 27. sulfuroso
 Pág. 52. lin. 28. Esto es lo que
 Pág. id. lin. 31. carbonio
 Pág. 54. lin. 8. recipiente e
 Pág. 56. lin. 26. ó su base
 Pág. 57. lin. 2. por otra parte
 Pág. 58. lin. 22. á lo qual
 Pág. 59. lin. 29. oxidándose
 Pág. 61. lin. 15. oxidacion
 Pág. id. lin. 28. denotacion
 Pág. 63. lin. 12. mezclado con ce-mento de loza de pederual sin bar-razado.
 Pág. 64. lin. 22. como el anterior
 Pág. 95. lin. 9. sacaroláctico
 Pág. 111. lin. 16. azucarado
 Pág. 114. lin. 26. se sacará

es muy posible que al-tere.
 cápsula.
 se consume.
 cerciorarme.
 sulfuroso.
 Esto mismo.
 carbon.
 recipiente C.
 ó base de la mofeta.
 por otra parte no he creído.
 al qual.
 oxigenándose.
 oxigenacion.
 detonacion.
 de areilla cruda y bar-razado.
 como en el anterior.
 sacaroláctico.
 sacarina.
 se sacará

TRATADO ELEMENTAL
 DE QUÍMICA.

PRIMERA PARTE.

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

CAPÍTULO PRIMERO.

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

Quando se calienta un cuerpo sólido ó líquido aumenta de extension en todas direcciones: esta es una observacion constante en la naturaleza, y su generalidad quedó bien establecida por Boerhaave: los hechos en que se funda para limitarla, solo presentan resultados ilusorios, ó, por lo ménos, en que se complican circunstancias extrañas que inducen á error; pero quando se han llegado á separar los efectos, y á referir cada uno á la causa á que corresponde, se percibe que la se-

paracion de las moléculas por medio del calor es una ley general y constante en la naturaleza.

Si despues de haber calentado hasta cierto punto un cuerpo sólido, y de haberse alejado mas y mas sus moléculas se dexa enfriar, entónces las mismas moléculas se aproximan unas á otras en la misma proporcion en que se habían separado: el cuerpo retrocede por los mismos grados de extension que habia recorrido; y si se pone en la misma temperatura que tenia al principiarse el experimento, recobra sensiblemente el volúmen que ántes ocupaba; pero como estamos muy léjos de conseguir un grado de frio absoluto, y como no conocemos alguno que no podamos suponer capaz de aumento, resulta de aquí, que todavia no hemos llegado á aproximar quanto es posible las moléculas de ningun cuerpo, y por consiguiente que en ninguno de la naturaleza se tocan estas: conclusion muy singular, y á que es imposible, no obstante, el oponerse.

Bien se concibe que hallándose las moléculas de los cuerpos continuamente agitadas por el calor, que tira á separar unas de otras, no tendrían alguna union entre sí, y no habria cuerpo alguno sólido, si no fuesen retenidas por otra fuerza que se dirige á reunir las ó á encadenarlas: esta fuerza, qualquiera que sea la causa que la produce, se ha llamado atraccion.

En este supuesto las moléculas de los cuerpos pueden considerarse como sujetas á dos fuerzas, una repulsiva y otra atractiva, entre las cuales están en equilibrio. Quando la última es superior, el cuerpo permanece en estado de solidez; pero si la atraccion es mas débil, y si el calor ha separado

de tal modo las moléculas, que se hallen fuera de su esfera de actividad, entónces pierden la adherencia que tenian entre sí, y dexa el cuerpo de ser sólido.

El agua nos presenta continuamente un exemplo de estos fenómenos: baxo de cero en el termómetro de Reaumur se mantiene sólida con el nombre de yelo: arriba de este término dexan sus moléculas de estar retenidas por su atraccion reciproca y se convierten en lo que llamamos liquido; finalmente mas allá de los 80 grados obedecen á la repulsion ocasionada por el calor: toma entónces el agua el estado de vapor ó gas, y se transforma en un fluido aeriforme.

Lo mismo puede decirse de los demas cuerpos naturales los cuales son ó sólidos, ó líquidos ó fluidos elásticos aeriformes, segun la relacion que hay entre la fuerza atractiva de sus moléculas y la repulsiva del calor, ó, lo que viene á ser lo mismo, segun el grado de calor á que están expuestos.

Es dificultoso concebir estos hechos sin admitirlos por efecto de una substancia real y material, esto es, de un fluido muy sutil que pasa al traves de los cuerpos separando sus moléculas; y aun suponiendo que la existencia de este fluido sea una hipótesis, se verá despues, que explica de un modo muy satisfactorio los fenómenos naturales.

Siendo la causa del calor esta substancia, qualquiera que sea, ó, hablando en otros términos, siendo la sensacion que llamamos calor un efecto de la acumulacion de esta materia, no se puede llamar, en riguroso lenguaje, con el nombre de calor, porque no puede una misma denominacion explicar la causa y el efecto. Esto me obligó á se-

4. llamarlo con el nombre de fluido ígneo y de materia del calor en una Memoria que publiqué en 1777 (Coleccion de la Academia pág. 420.): haciendo despues la reforma de la nomenclatura química en compañía de los SS. de Morveau, Berthollet y de Fourcroy, nos pareció desterrar estas perifrasis que alargan el discurso sin dar muchas veces ideas suficientemente justas. Designamos, pues, con el nombre de calórico la causa del calor: esto es, el fluido elástico en sumo grado que lo produce; y ésta denominacion, ademas de llenar nuestro objeto en el sistema que hemos adoptado, tiene la ventaja de acomodarse á toda suerte de opiniones: porque, en rigor, no tenemos necesidad de suponer que el calórico sea una substancia real, como se comprenderá mas bien en lo sucesivo, basta que sea qualquiera causa repulsiva que separe las moléculas de la materia; y así se pueden considerar los efectos de un modo abstracto y matemático.

¿Es por ventura la luz una modificacion del calórico, ó es, mas bien, esta una modificacion de aquella? Creo que en el estado actual de nuestros conocimientos es imposible decidir este punto. Lo que hay de cierto es, que en un sistema en que se propone la ley de no admitir sino hechos, y en que se huye quanto es posible de suponer nada mas de lo que presentan, se debe, provisionalmente, designar con nombre diferente lo que produce distintos efectos. En este sentido distinguiremos la luz del calórico, sin que dexemos de convenir en que tienen qualidades comunes, y que en algunos casos se combinan casi del mismo modo y producen parte de unos mismos efectos.

Lo que acabo de decir bastaria para fixar

5. la acepcion que debe darse á la palabra calórico, pero resta otro punto mas difícil, que es dar ideas precisas del modo con que obra en los cuerpos. Supuesto que esta materia sutil se insinúa por los poros de todas las substancias que conocemos, y que no hay vasija alguna por la qual no penetre, y que por consiguiente pueda contenerla sin pérdida, no se pueden conocer las propiedades sino por efectos que casi siempre son fugaces y por lo mismo difíciles de observar; sobre todo, en las cosas que no pueden verse ni palpase, es muy conveniente guardarnos de los extravios de la imaginacion que siempre quiere adelantarse sobre lo real y verdadero, siéndole violento contenerse en el pequeño círculo que los hechos la circunscriben.

Acabamos de ver que un mismo cuerpo era sólido, liquido, ó fluido aeriforme, segun la cantidad de calórico de que estaba penetrado, ó hablando con mas precision, segun que la fuerza repulsiva del calórico era igual á la de atraccion de sus moléculas, ó mas fuerte ó mas débil que ella.

Si no existieran mas que estas dos fuerzas, los cuerpos no serian líquidos, sino á un grado indivisible del termómetro, y pasarían repentinamente del estado de sólidos al de fluidos elásticos aeriformes. De este modo principiaria el agua á hervir al mismo instante que dexase de ser yelo: se transformaria en un fluido aeriforme, y sus moléculas se separarian infinitamente en el espacio; lo que si no sucede, es porque una tercera fuerza, la presion de la atmósfera, se opone á su separacion, por cuyo motivo permanece el agua en el estado de fluidez desde cero hasta los 80 grados del termómetro de Reaumur, siendo insuficiente la

6.
cantidad de calórico que recibe en este intervalo para vencer el esfuerzo que causa la presión de la atmósfera.

Se echa, pues, de ver que sin dicha presión no tendríamos un líquido permanente, y no veríamos los cuerpos en este estado, sino precisamente en el momento en que se liquidasen; porque el menor aumento de calor, que pudieran recibir después, separaría y dispersaría al punto sus partículas. Aun hay más: sin la presión de la atmósfera, no tendríamos, propiamente hablando, fluidos aeriformes; y efectivamente al instante mismo en que la fuerza de atracción quedase vencida por la repulsiva del calórico, se alejarían infinitamente sin que nada limitase su separación, á no ser que lo hiciese su propia gravedad que las reuniría para formar una atmósfera.

Algunas reflexiones sencillas sobre los experimentos mas conocidos bastan para manifestar la verdad de lo que acabo de enunciar: por otra parte lo confirma de un modo evidente el experimento que sigue, cuya relacion di á la Academia en 1777. (Véanse Mem. de la Acad. pág. 426.) Se llena de éter sulfúrico (1) un vasito angosto de vidrio A. (lám. 7. fig. 17.) puesto sobre su base P. el qual solo debe tener de 12 á 15 líneas de diámetro, y como 2 pulgadas (2) de altura: se tapa

(1) En otra parte daré la definición del licor que se llama éter y manifestaré sus propiedades: por ahora digo, que se ha dado este nombre á un licor inflamable, muy volátil, de una gravedad específica mucho menor que la del agua, y aun que la del espíritu de vino.

(2) Los pies, pulgadas &c. que aquí se mencionan son francesas, que dicen á las nuestras la relacion de 6 á 7.

14.
Si se sumergen en agua algunos pedazos de diferentes maderas, iguales en volumen, de un pie cúbico por exemplo, insinuándose este líquido poco á poco entre sus poros se hincharán y aumentarán de peso, pero cada especie de madera admitirá distinta cantidad de agua: las mas ligeras y porosas absorberán mas, y las mas densas y compactas ménos: finalmente la proporción de agua que recibiesen dependerá tambien de la naturaleza de las moléculas constitutivas de la madera, de la mayor ó menor afinidad que tuvieren con el agua; pero las muy resinosas, aunque tengan muchos poros, admitirán muy poca. Se podrá, pues, decir que las distintas especies de madera tienen diferente capacidad para contener agua: tambien se puede concebir por el aumento de peso la cantidad que hayan absorbido; pero como se ignora la que contenian ántes de su inmersión, no será posible conocer la cantidad absoluta que tendrán saliendo della.

Lo mismo se observa en los cuerpos que están sumergidos en el calórico, advirtiendo no obstante, que el agua es un líquido incompresible, y que el calórico está dotado de grande elasticidad, que quiere decir: que las moléculas del calórico tienen mucha tendencia á separarse unas de otras quando qualquier fuerza las obliga á aproximarse, y se concibe muy bien que esta circunstancia debe causar mutaciones muy notables en los resultados.

Aclaradas las cosas de este modo, me será fácil dar á conocer quales son las acepciones que deben darse á las expresiones: *calórico libre* y *calórico combinado*, *cantidad específica de calórico contenida*

7.
con una vexiga húmeda, que se asegura al rededor del cuello con un hilo dándole muchas vueltas: para mayor seguridad se pone otra vexiga encima de la primera y se sujeta del mismo modo. El vaso debe estar tan lleno de éter que no quede ayre alguno entre el licor y la vexiga: se coloca después baxo el recipiente B C D de una máquina pneumática, en cuya parte superior B habrá una virola con un agujero guarnecido de cuero por donde pase una varilla de hierro E F, cuya extremidad F termine en una punta muy aguda; tambien habrá en el mismo recipiente un barómetro G H.

Dispuesto así el aparato se hace el vacío en el recipiente, y baxando la varilla puntiaguda E F, se rompe la vexiga. Al punto comienza á hervir el éter con extraña rapidez, se vaporiza y transforma en un fluido elástico aeriforme que ocupa todo el recipiente. Si la cantidad de éter fuere tanta que acabada la vaporización queden algunas gotas en el vaso, el fluido elástico producido será capaz de sostener el barómetro á unas 8 ó 10 pulgadas en el invierno y á 20 ó 25 en el estío. Para hacer mas completamente este experimento se puede introducir en el vaso A, que contiene el éter, un termómetro pequeño en que se verá baxar el mercurio sensiblemente mientras dura la vaporización.

En este experimento no se hace mas que suprimir el peso de la atmósfera que en el estado ordinario gravita sobre la superficie del éter, y los efectos que resultan prueban evidentemente dos cosas. La primera: que al grado de temperatura en que vivimos sería el éter constantemente un fluido aeriforme, sino se opusiera á ello la presión de la

15.
en los diferentes cuerpos, *capacidad para contener calórico*, *calor latente*, *calor sensible*, que no son sinónimas, y que tienen, por lo que acabo de exponer, un sentido preciso y determinado, el qual procuraré fixar con algunas definiciones.

Calórico libre es aquel que no tiene ninguna combinación, y como el calórico se adhiere á todos los cuerpos que nos rodean, resulta que jamas tenemos este principio en estado de libertad absoluta.

Calórico combinado es aquel que está unido á los cuerpos por la fuerza de afinidad ó de atracción, constituyendo una parte de su substancia, y aun de su solidez.

Por esta expresion: *calórico específico de los cuerpos*, se entiendo la cantidad de calórico que es respectivamente necesaria para poner á un mismo grado 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: aquella distancia, ó mas bien, el espacio que resulta dellas, se ha nombrado, como dexo dicho, *capacidad para contener calórico*.

El *calor* considerado como sensacion, ó en otros términos el *calor sensible*, no es otra cosa que el efecto producido en nuestros órganos por el tránsito del calórico separado de los cuerpos que nos rodean. Por lo comun, no experimentamos sensacion, sino por algun movimiento, y se puede sentar como un axioma: *que donde no hay movimiento, no hay sensacion*. Este principio general se aplica naturalmente á la de calor y á la de frio; y así quando tocamos un cuerpo frio, el calórico que procura ponerse en equilibrio con todos los cuer-

16.

pos, pasa de nuestra mano á los que tocamos, y entonces experimentamos la sensacion del frio; pero quando tocamos un cuerpo caliente sucede lo contrario: el calórico pasa del cuerpo á nuestra mano y sentimos calor. Si el cuerpo y la mano se hallan en igual ó casi igual temple, no experimentamos sensacion caliente ni fria, porque entonces no hay movimiento, ni tránsito de calórico, y para repetirlo otra vez, no hay sensacion si falta movimiento que la imprima.

Quando el termómetro sube, es señal que hay calórico libre que se esparce en los cuerpos que le rodean, y hallándose entre estos recibe una parte de él en razon de su masa y de la capacidad que tiene para contenerlo. La alteracion que se observa en el termómetro no anuncia mas que un desalojamiento del calórico, ó una mutacion que acontece á un conjunto de cuerpos de que es parte, indicando quando mas, la porcion de calórico que recibe, sin medir la cantidad total que se ha separado, desalojado ó absorbido. El medio mas sencillo y mas exácto para hallar esta es el que imaginó Mr. de la Place y se halla descrito en las Memorias de la Academia año de 780. pág. 364. Tambien se hallará una explicacion sumaria de él al fin de esta obra. Consiste en colocar el cuerpo ó la combinacion de que se separa el calórico dentro de una esfera hueca de yelo, y la cantidad que se derrite es una expresion exácta de la cantidad de calórico que se ha separado. Por medio del aparato que hicimos construir por esta idea, se puede conocer, no en los términos que se ha querido, la capacidad que tienen los cuerpos para contener el calórico; sino la relacion de lo que se au-

17.

mentan ó disminuyen estas capacidades por determinados grados del termómetro. Con el mismo aparato y con diversas combinaciones de experimentos, es tambien fácil conocer la cantidad de calórico necesaria para convertir los cuerpos sólidos en líquidos, y estos en fluidos aeriformes, y recíprocamente: la que pierden los fluidos elásticos quando se liquidan, y la que dexan estos para tomar la forma sólida. Acaso llegará tiempo en que, multiplicándose los experimentos, se pueda determinar la relacion del calórico que constituye cada especie de gas. En un capítulo separado expondré los principales resultados que hemos obtenido de esta especie.

Para concluir este artículo me resta decir algo sobre la causa de la elasticidad de los gases y de los fluidos en vapor. No es dificultoso percibir que esta tiene semejanza con la del calórico, que parece ser en la naturaleza el cuerpo eminentemente elástico, y fácilmente se concibe que un cuerpo se vuelve elástico quando se combina con otro dotado de esta propiedad. Pero es preciso convenir en que esto es explicar la elasticidad por la elasticidad, y que así no se hace mas que huir la dificultad, quedando siempre sin explicacion lo que es elasticidad, y por qué el calórico es elástico. Considerándola en un sentido abstracto, no es otra cosa que la propiedad que tienen las moléculas de un cuerpo de separarse unas de otras quando las obligan á unirse. La tendencia que tienen las del calórico para separarse se verifica aun á muy grandes distancias, lo que es fácil concebir, si se considera, que el ayre es capaz de un sumo grado de compresion; y esto indica que sus moléculas

18.

están ya muy separadas unas de otras, porque la posibilidad de acercarse, supone una distancia á lo ménos igual á la cantidad de la aproximacion, y las moléculas del ayre que están ya muy distantes entre sí, procuran todavia alejarse mas. En efecto, si se hace el vacio de Boyle en un gran recipiente, las últimas porciones de ayre que quedan en él se esparcen uniformemente en toda su capacidad por grande que sea, llenando enteramente el vaso y comprimiendo sus paredes, cuyo efecto solo se puede explicar suponiendo que las moléculas hacen esfuerzo en todas direcciones para alejarse, y no se conoce á que distancia dexarian de hacerlo.

Hay, pues, una verdadera repulsion entre las moléculas de los fluidos elásticos, ó á lo ménos los efectos suceden del mismo modo que si esta se verificase, y hay motivo para inferir que las moléculas del calórico se repelen unas á otras. Admitida una vez esta fuerza, quedan muy sencillas las explicaciones relativas á la formacion de los fluidos aeriformes ó gases; pero es menester convenir al mismo tiempo en que es difícil concebir una fuerza repulsiva que obre á tanta distancia entre unas moléculas muy pequeñas.

Seria acaso mas natural suponer que las moléculas del calórico se atraen mas entre sí mismas que las de los cuerpos, y que aquellas no los separan sino por obedecer á la fuerza de atraccion que las obliga á reunirse. Quando se mete una esponja seca en el agua, sucede una cosa análoga á este fenómeno: se hincha la esponja, se separan sus moléculas unas de otras, y el agua llena todos sus intersticios. Es evidente que hinchándose la esponja adquiere mas capacidad que la que ántes tenia;

19.

pero se podrá decir por esto que la introduccion del agua entre sus moléculas les haya comunicado una fuerza repulsiva que intente separar las unas de las otras? muy al contrario: no hay sino fuerzas atractivas que obran en este caso, las quales son 1.º la gravedad del agua, y la acción que exercen en todas direcciones como los demas líquidos: 2.º la fuerza atractiva de las moléculas del agua unas respecto de otras: 3.º la fuerza atractiva de las de la esponja entre sí; y finalmente la atraccion reciproca de las moléculas del agua y de la esponja: ya se ve que la explicacion de este fenómeno depende de la intensidad y relacion de todas estas fuerzas. Es probable tambien que la separacion de las moléculas de los cuerpos por el calórico, provenga de la combinacion de diferentes fuerzas atractivas, cuyo resultado pretendemos 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.

CAPÍTULO II.

Ideas generales sobre la formacion y constitucion de la atmósfera terrestre.

Las consideraciones que acabo de hacer sobre la formacion de los fluidos elásticos aeriformes ó gases, dan bastante luz para concebir el modo con que se formaron al principio las atmósferas de los planetas, y particularmente la de la tierra. Se percibe, pues, que esta última debe ser el re-

20.

sultado y la mezcla 1.º de todas las substancias capaces de convertirse en vapor, ó mas bien, de permanecer en estado aeriforme al grado del temple en que vivimos, y á una presión igual al peso de una columna que sostenga el mercurio á 28 pulgadas de altura: 2.º de todas las substancias líquidas ó concretas capaces de disolverse en este conjunto de gases.

Para fixar mejor nuestras ideas con respecto á esta materia sobre la qual no se ha reflexionado aun bastante, considerémos lo que acaecería á las diferentes substancias que componen nuestro globo, si su temple variase de repente. Supongamos, por exemplo, que la tierra se transportase momentáneamente á una región mas caliente del sistema Solar, á la de Mercurio, v. gr. cuyo calor habitual es probablemente mucho mayor que el del agua hirviendo: dentro de poco el agua, como igualmente todos los líquidos capaces de evaporarse á los grados próximos al de la ebullicion, y aun el mismo mercurio, se dilatarían y transformarían en fluidos aeriformes ó gases que serían parte de la atmósfera. Estas nuevas especies de ayre se mezclarían con las que ya existían de antemano, resultando descomposiciones reciprocas y nuevas combinaciones, hasta que hallándose sin acción las diversas afinidades, quedasen en reposo los principios que compusiesen los diferentes ayres ó gases; pero debemos tener presente, que esta evaporacion tendria sus límites, pues en razon que la cantidad de los fluidos elásticos se aumentara, crecería la pesadez de la atmósfera. Siendo, pues, qualquiera presión un obstáculo para la evaporacion, y pudiendo hacer resistencia los líquidos mas

27.

evaporables sin convertirse en vapores á un calor muy fuerte cuando se opone una presión proporcionalmente mas activa, y finalmente, pudiendo el agua y los demas líquidos experimentar en la máquina de Papin un calor capaz de enrojecerlos, se percibe que la nueva atmósfera llegaría á tal grado de pesadez, que la agua que no se hubiese evaporado hasta entónces, cesaría de hervir y continuaria en el estado de liquidez: de suerte que en esta suposicion, como en otra qualquiera de la misma especie, la pesadez de la atmósfera sería limitada, y no podría pasar de cierto término, cuya reflexion se podría adelantar, y examinar lo que acaecería á las piedras, á las sales, y á la mayor parte de las substancias fusibles que componen el globo, las cuales se ablandarían, fundirían y liquidarían; pero estas últimas consideraciones no son aqui del caso, y así volvamos al asunto.

Si la tierra por un efecto contrario se trasladase repentinamente á unas regiones muy frias, el agua que al presente forma los mares y rios, y probablemente el mayor número de líquidos que conocemos, se transformaría en sólidas montañas, en rocas durísimas primeramente diáfanos, homogéneas y blancas como el cristal de roca; pero mezclándose despues con substancias de diversa naturaleza, se volverían piedras opacas y de distintos colores.

En esta suposicion el ayre, ó por lo ménos una parte de las substancias aeriformes que lo constituyen, dexaría sin duda de existir en el estado de vapor elástico, por falta de calor suficiente: se reduciría, pues, al estado de liquidez, y resultarían nuevos líquidos de que no tenemos idea.

22.

Estas dos suposiciones extremamente opuestas demuestran claramente 1.º que la solidez, liquidez y elasticidad son tres estados diferentes de la materia, ó tres modificaciones particulares por las cuales pueden pasar sucesivamente todas las substancias, y que dependen únicamente de la cantidad de calórico de que se hallan penetradas: 2.º que es muy probable que el ayre sea un fluido que se halle naturalmente en vapor, ó mas bien, que nuestra atmósfera sea un compuesto de todos los fluidos capaces de existir en estado de vapor y de elasticidad constante, al grado habitual de calor y presión que experimentamos: 3.º que no sería por consiguiente imposible hallar en nuestra atmósfera substancias extremadamente compactas, sin exceptuar los metales, y una substancia metálica, por exemplo, que fuese algo mas volátil que el mercurio se hallaría en este caso.

Entre los fluidos que conocemos se sabe, que unos como el agua, y el alkool ó espíritu de vino, son capaces de mezclarse entre sí en toda proporción: otros como el mercurio, el agua y el aceyte, por el contrario, no pueden adquirir mas que adherencias momentáneas: separándose unos de otros quando se mezclan y colocándose en razon de su gravedad específica. Lo mismo debe, ó á lo ménos, puede acontecer en la atmósfera: es dable y aun verisímil que se formasen desde el principio, y aun se formen, gases que no se puedan mezclar sinó difícilmente con el ayre atmosférico y que se separen de él: si estos son mas ligeros deben reunirse en las regiones elevadas, y formar allí capas que naden sobre el ayre atmosférico. Los fenómenos que acompañan los meteoros igneos, me

23.

hacen creer que existe tambien en lo alto de la atmósfera una capa de un fluido inflamable, y que en el punto de contacto de estas dos capas de ayre es donde suceden los fenómenos de la aurora boreal y otros meteoros igneos. En una Memoria particular manifestaré las ideas que tengo respecto de esta materia.

CAPÍTULO III.

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

LA constitucion de nuestra atmósfera considerada *á priori*, debe componerse de la reunion de todas las substancias capaces de permanecer en el estado aeriforme al grado habitual de temperatura y de presión en que vivimos. Estos fluidos forman una masa de naturaleza casi homogénea, desde la superficie de la tierra hasta la mayor altura á que se ha llegado, cuya densidad mengua en razon inversa del peso de que está cargada; pero como he dicho, es posible que esta primera capa esté cubierta de una ó de muchas de fluidos diferentes.

Al presente nos resta determinar qual sea el número y la naturaleza de los fluidos elásticos que componen esta capa inferior que habitamos, sobre lo qual nos ilustrarán los experimentos. En esto ha adelantado mucho la Química moderna, y los por menores en que voy á entrar manifiestan

24.
que el ayre atmosférico es acaso, entre todas las substancias de este órden, aquella cuyo análisis está mas exácta y rigurosamente demostrada.

La Química presenta en general dos medios para determinar la naturaleza de las partes constitutivas de un cuerpo, que son la composicion y la descomposicion. Quando se combinan, por exemplo, agua y espíritu de vino ó alkool, resulta un licor conócido en el comercio con el nombre de aguardiente, en cuyo caso se debe concluir que el aguardiente es un compuesto de alkool y de agua; pero se puede llegar á sacar la misma conclusion por via de la descomposicion, y generalmente en materias de Química no debe admitirse ningun hecho sin reunir estos dos géneros de pruebas.

Esta ventaja se tiene en la análisis del ayre atmosférico: se puede componer y descomponer, y yo me limitaré á solo referir los experimentos mas concluyentes, que sobre este objeto se han hecho. Casi todos son míos, ya sea porque los he executado el primero, ó ya porque los he repetido con el objeto de analizar el ayre de la atmósfera.

Tomé un matraz A, lám. 2. fig. 14. de unas 36 pulgadas cúbicas de capacidad, cuyo cuello BCDE era muy largo, y tenia de 6 á 7 líneas de grueso interiormente: lo encorvé como se representa en la lám. 4. fig. 2. para que pudiera colocarse en el horno MMNN, de tal modo que la extremidad de su cuello E se introduxera baxo la campana FG colocada en un baño de mercurio RRSS. Puse en este matraz 4 onzas de mercurio muy puro, el que elevé hasta LL, chupando por medio de un sifon que introduxe baxo la campana

26.
esta calcinacion del mercurio en vasos cerrados porque es dificultoso en un solo experimento conservar el ayre que ha servido, como las moléculas roxas ó cal de mercurio que se producen; y así tendré con frecuencia que reunir en una misma narracion el resultado de dos ó tres experimentos de un mismo género.

El ayre que por la calcinacion del mercurio se halló reducido á los cinco sextos de su volúmen, no servia de ningun modo para la respiracion, pues los animales que se introducian en él morian á pocos instantes, y las luces se apagaban al momento como si se sumergieran en agua.

Tomé por otra parte los 45 granos de materia roxa que se habia formado durante la operacion: los introduxe en una pequeña retorta de vidrio, á la que apliqué un aparato propio para recibir los productos líquidos y aeriformes que pudieran desprenderse; y habiendo encendido el horno observé, que á proporcion que se calentaba la materia roxa, se aumentaba intensamente su color; pero luego que la retorta llegó casi á ponerse rosiente, dicha materia empezó á perder poco á poco su volúmen y desapareció enteramente en algunos minutos, á cuyo tiempo se condensaron en el recipiente 41 y $\frac{1}{2}$ granos de mercurio vivo, y pasaron baxo de la campana cerca de 8 pulgadas cúbicas de un fluido elástico que era mucho mas propio que el ayre atmosférico para mantener la combustion y la respiracion de los animales.

Habiendo introducido una porcion de este ayre en un tubo de vidrio de una pulgada de diámetro, y metido dentro de él una buzia encendida

25.
FG el ayre contenido en ella. Señalé cuidadosamente esta altura con una tira de papel, y observé con exáctitud el barómetro y termómetro.

Dispuesto así el aparato, puse fuego en el horno MMNN, y lo mantuve por espacio de 12 horas en tal disposicion, que pudiera calentarse el mercurio casi al grado necesario para hacerlo hervir. No sucedió nada notable en todo el primer dia: el mercurio aunque no llegó á hervir, estuvo en continua evaporacion, cubria lo interior de las vasijas, con gotas primeramente pequeñas que se aumentaban poco á poco, y que despues que adquirian cierto volúmen volvian á caer por su propio peso al fondo del vaso y se reunian al resto del mercurio: el segundo dia vi nadar sobre la superficie de este metal algunas particulas roxas que se aumentaron en número y volúmen por espacio de quatro ó cinco dias, pasados los cuales dexaron de hacerlo, quedando en el mismo estado. Viendo al fin de 12 dias que la calcinacion del mercurio no hacia ningun progreso, apagué el fuego y dexé enfriar los vasos. El volúmen del ayre contenido tanto en el matraz, como en su cuello y en la parte vacía de la campana, reducido á la presion de 28 pulgadas del barómetro y á 10 grados del termómetro, tenia ántes de la operacion cerca de 50 pulgadas cúbicas, y concluida, se halló ser este volúmen á igual presion y temple de 42 á 43 pulgadas, y por consiguiente haberse disminuido en casi un sexto; y habiendo recogido cuidadosamente las particulas roxas que se habian formado y separádaslas quanto fué posible del mercurio vivo con que estaban mezcladas, hallé su peso de 45 granos. Me vi precisado á repetir muchas veces

4

27.
esparció tanta luz que deslumbraba: el carbon encendido en vez de consumirse paulatinamente como en el ayre ordinario ardia en este con llama, haciendo una especie de decrepitacion semejante á la del fósforo, y con una luz tan viva, que apenas podian los ojos soportarla. Este ayre, que descubrimos casi al mismo tiempo Mr. Priestley, Mr. Schéele y yo, fué llamado por el primero ayre deflojisticado, y por el segundo ayre empíreal. Yo lo llamé al principio ayre eminentemente respirable, y despues se substituyó el nombre de ayre vital. Pronto veremos lo que debe pensarse de estas denominaciones.

Reflexionando sobre las circunstancias de este experimento se echa de ver que calcinándose el mercurio absorbe la parte saludable del ayre y propia para la respiracion, ó, hablando propiamente, la base de esta parte respirable; que la porcion de ayre restante es una especie de mofeta incapaz de mantener la combustion y la respiracion, de donde se infiere que el ayre atmosférico está compuesto de dos fluidos elásticos diferentes, ó, por mejor decir, opuestos.

La prueba de esta importante verdad es, que combinando los dos fluidos elásticos, sacados separadamente, esto es, las 42 pulgadas cúbicas de mofeta ó ayre no respirable, y las 8 de ayre respirable se regenera otro en todo semejante al de la atmósfera, el qual es casi tan propio como él para la combustion, calcinacion de los metales, y para la respiracion de los animales.

Aunque este experimento da un medio infinitamente sencillo para obtener por separado los dos principales fluidos elásticos que entran en la

28.
composicion de nuestra atmósfera, no nos da sin embargo, ideas exactas de su proporcion. La afinidad del mercurio con la parte respirable del ayre, ó mas bien con su base, no es suficiente á vencer en el todo los obstáculos que se oponen á esta combinacion, que son la adherencia de los dos fluidos constitutivos del ayre atmosférico, y la afinidad que tiene la base del ayre vital con el calórico: en consecuencia de lo qual, concluida la calcinacion del mercurio, ó adelantada al ménos quanto es posible en una cantidad determinada de ayre, queda todavía un poco de ayre respirable combinado con la mofeta, cuya última porcion no puede separar el mercurio. Mas adelante manifestaré que la proporcion que tienen los ayres respirable y no respirable en la composicion del atmosférico es de 27 á 73, á lo ménos en los climas que habitamos, y ventilaré al mismo tiempo las causas de la incertidumbre que hay todavía en la exactitud de esta proporcion.

Supuesto que el ayre se descompone en la calcinacion del mercurio, y que se fixa y combina con él la base de la parte respirable, resulta de los principios expuestos anteriormente, que deben separarse el calórico y la luz sin que pueda dudarse de este efecto; pero dos causas estorvan que se haga sensible en el experimento que acabo de exponer. La primera: porque durando muchos dias la calcinacion, el desprendimiento del calor y de la luz, distribuido en tan grande intervalo de tiempo, es infinitamente pequeño para cada instante en particular: la segunda, porque haciéndose la operacion en un horno y por medio del fuego, el calor que ocasiona la calcinacion se confunde con el del

29.
horno; y aun pudiera añadir que combinándose la parte respirable del ayre, ó, mas bien; su base con el mercurio, no dexa libre del todo el calórico con quien estaba unida, sino que una parte queda incorporada con la nueva combinacion; pero esta discusion no tiene aquí lugar como ni tampoco las pruebas que debería alegar para resolverla.

Ademas de lo dicho es fácil manifestar la separacion del calor y de la luz, haciendo con mayor prontitud la descomposicion del ayre. El hierro que tiene mas afinidad que el mercurio con la base de la parte respirable del ayre, suministra un medio conveniente, y todo el mundo sabe el bello experimento de Mr. Ingenhouz sobre la combustion de este metal. Se toma un pedazo de alambre muy delgado BC (*lám. 4. fig. 17.*) retorcido en forma espiral: se asegura una de sus extremidades B en un tapon de corcho A destinado para tapar la botella DEFG; y se pone un pedazo de yesca en la otra extremidad: se enciende despues la yesca C, y se introduce prontamente con el alambre BC en la botella llena del ayre despojado de su parte no respirable, y se tapa como se demuestra en la figura que acabo de citar.

Luego que se somerge la yesca en el ayre vital comienza á arder con una claridad que deslumbraba, y comunica su inflamacion al hierro, el qual arde por sí mismo esparciendo chispas brillantes, que caen al fondo de la botella en glóbulos que se ennegrecen enfriándose y que conservan parte de su brillantez metálica. Quemado el hierro de este modo queda mas quebradizo y frágil que el vidrio y se reduce con facilidad á polvo, siendo atraible por el imán, pero ménos que ántes.

30.
Mr. Ingenhouz no examinó ni lo que acontecia al hierro, ni lo que sucedia al ayre en esta operacion, de suerte que me he visto obligado á repetirla de diferentes modos y en un aparato mas á propósito para observarla.
Llené de ayre puro una campana A (*lám. 4. fig. 3.*) que tenia casi 12 quartillos de capacidad, la que trasladé por medio de una platina á un baño de mercurio dispuesto en la cubeta BC despues de lo qual sequé cuidadosamente con papel de estraza la superficie del mercurio así de dentro como de fuera de la campana; tomé por otra parte una tazita de porcelana D de boca ancha en la que coloqué recortaduras pequeñas y espirales de hierro, disponiéndolas del modo que juzgué mas conveniente para que la combustion se comunicara á todas: puse un pedacito de yesca á la extremidad de uno de dichos pedazos, á que añadí un fragmento de fósforo que apenas pesaba $\frac{1}{16}$ de grano: por último introduxe la cápsula baxo de la campana elevando un poco esta última. Bien conozco que por esta manipulacion se mezcla una corta cantidad de ayre comun con el de la campana; pero siendo poco considerable, quando se hace con destreza, no perjudica el buen éxito del experimento.

Luego que la cápsula D se introduce baxo la campana, se chupa una parte del ayre que contiene á fin de elevar el mercurio en su interior hasta EF, para lo qual se usa de un sifon GHI, que se pasa por debaxo, y para que no se llene de mercurio se mete un papelito retorcido en su orificio. Hay un medio particular para elevar el mercurio

31.
dentro de la campana, pues si se aspira el ayre solo con el pulmon, la elevacion es de 1 pulgada ó quando mas de 1 y $\frac{1}{2}$; pero con la accion de los músculos de la boca sube sin fatiga, ó á lo ménos sin riesgo de incomodidad hasta 6 ó 7 pulgadas.

En este estado se hace asqua un hierro recurvado MN (*lám. 4. fig. 16.*), se pasa por baxo de la campana, y se aplica, ántes que tenga tiempo de enfriarse, al pedacito de fósforo contenido en la taza que al momento se enciende comunicando su inflamacion á la yesca y esta al hierro.

Si los fragmentos se han colocado bien, arde hasta el último átomo de hierro esparciendo una luz blanca, brillante y parecida á la que se observa en las ruedas chinescas de artificio. El gran calor que se excita durante esta combustion funde el hierro que salta en glóbulos de diferente grueso, la mayor parte de los quales caen en la taza, y algunos son arrojados fuera y nadan en la superficie del mercurio.

Al principio de la combustion se advierte un ligero aumento en el vólvmen del ayre en razon de la dilatacion ocasionada por el calor; pero brevemente sucede una disminucion rápida, porque vuelve á subir el mercurio en la campana, y quando es mucha la cantidad de hierro y bastante puro el ayre en que se ha quemado, se llega casi á absorber enteramente.

Debo prevenir que es mejor quemar cantidades cortas de hierro quando no se pretendan hacer nuevas investigaciones, porque quando se quiere llevar al fin este experimento absorbiendo todo



32.
 el ayre, la taza que nada en el mercurio se acerca tanto á la bóveda de la campana, que el mucho calor unido á la repentina frialdad que ocasiona el contacto del mercurio la raja, en cuyo caso el peso de la columna de mercurio que cae rápidamente causa un movimiento undulatorio que hace saltar una parte de este fluido fuera de la cubeta. Para evitar estos inconvenientes y asegurar el fin del experimento no debe quemarse mas que drácula y media de hierro en una campana de 16 quartillos de capacidad, la qual debe ser tan fuerte que resista el peso del mercurio que ha de contener.

No es posible determinar de una vez en este experimento el peso que adquiere el hierro y las mutaciones que suceden al ayre. Si se quiere conocer la cantidad que aumenta aquel en peso, y su relacion con la absorcion del ayre, se señala escrupulosamente con un diamante sobre la campana la altura del mercurio antes y despues del experimento: luego se mete baxo la campana el sifon GH (Idem. 4. fig. 3.) tapado con un papel para que no se llene de mercurio: se pone el dedo pulgar sobre su extremidad G y se vuelve á introducir poco á poco el ayre quitando el dedo; y quando el mercurio ha baxado á su nivel se aparta con cuidado la campana: se separan de la tazita los glóbulos de hierro contenidos en ella: se juntan los que han salido fuera y que están nadando sobre el mercurio, y se pesa todo. Este hierro se halla en el estado que los antiguos Cníficos llamaron etiopo marcial: tiene un poco de brillo metálico, es muy quebradizo y se reduce á polvo con el martillo. Quando la operacion se ha hecho bien se



33.
 adquieren unos 135 ó 136 granos de etiopo de 100 granos de hierro, y por consiguiente el aumento de peso puede estimarse á lo menos de 35 libras por quintal.

Poniendo en este experimento toda la atencion debida, se advierte que el ayre disminuye justamente en peso la misma cantidad que aumenta el hierro; luego si se han quemado 100 granos de este metal, y el aumento ha sido de 35 granos, la disminucion del volúmen del ayre se queda de 70 pulgadas cúbicas, en razon de medio grano por cada pulgada: en lo sucesivo se verá que el peso del ayre vital corresponde como se ha dicho á medio grano por pulgada cúbica.

Debo prevenir aqui por última vez, que en todos los experimentos de este género ha de compararse por medio del cálculo, antes y despues de la operacion, el volúmen del ayre, con el que se hubiere observado á 40 grados del termómetro y á una presion de 28 pulgadas, sobre cuyas correcciones daré algunos métodos al fin de esta obra.

Si se quieren hacer algunas pruebas sobre la qualidad del ayre que queda en la campana se procede de distinto modo. Lo primero que se hace, luego que se ha concluido la combustion y que los vasos se han enfriado, es sacar el hierro y la taza que lo contiene metiendo la mano baxo de la campana al traves del mercurio, é introducir despues en la misma campana potasa ó álcali cáustico disuelto en agua, ó bien sulfuro de potasa ó qualquier otra substancia que se juzgue conveniente para examinar la accion que exercen sobre aquel ayre. Mas adelante volveré á hablar sobre estos medios de analizar el ayre, despues de haber dado

TRATADO
 DE QUÍMICA

Ej. _____
 27.4.04 020740



Discurso preliminar.

EL único objeto que tuve quando emprendí esta obra fué aclarar mas la Memoria que lei en la Junta pública de la Academia de las Ciencias el mes de Abril de 1787 sobre la necesidad de reformar y perficionar la nomenclatura química.

Ocupándome en este trabajo conocí mejor que ántes la evidencia de los principios sentados por el Abate Condillac en su Lógica y en otras obras suyas, donde establece: que *solo pensamos con auxilio de las palabras, que las lenguas son verdaderos métodos analíticos, que el Algebra, de todos los modos de enunciarse el mas sencillo, mas exacto y mas adecuado á su objeto, es al mismo tiempo una lengua y un método analítico, y que el arte de discurrir se reduce á un lenguaje bien formado.* Efectivamente quando creía ocuparme solo en la nomenclatura, sin llevar mas fin que el de perficionar el lenguaje químico, se me ha transformado mi obra insensiblemente entre las manos, sin poder excusarlo, en un tratado elemental de Química.

La imposibilidad de separar la nomenclatura de la ciencia, y esta de aquella, depende de que toda ciencia física se compone necesariamente de tres cosas: de la serie de los hechos que la constituyen: de las ideas que los representan; y de las palabras que las expresan. La palabra debe excitar la idea, y esta pintar el hecho, pues son tres im-

II.
presiones de un mismo sello; y como las palabras son las que conservan y transmiten las ideas, resulta que no se puede perfeccionar el lenguaje sin perfeccionar la ciencia, ni esta sin el lenguaje, y que por muy ciertos que sean los hechos y exactas las ideas que originen, no transmitirán mas que impresiones falsas, si no tenemos términos propios con que expresarlos.

La primera parte de este tratado dará frecuentes pruebas de estas verdades á los que quieran meditarla; pero como me he visto precisado á seguir un órden esencialmente distinto del que se ha adoptado hasta ahora en todos los tratados de Química, debo exponer los motivos que me han obligado á hacerlo.

Es un principio muy constante cuya generalidad está bien establecida tanto en las matemáticas como en toda suerte de conocimientos, que para instruirnos solo podemos proceder de lo conocido á lo desconocido. En la infancia nacen las ideas de nuestras necesidades, la sensación de estas origina la idea de los objetos propios para satisfacerlas, y por una serie de sensaciones, observaciones y análisis se forma insensiblemente una generacion sucesiva de ideas ligadas unas con otras, cuyo hilo y encadenamiento puede hasta cierto punto volver á descubrir un atento observador, y que constituyen el conjunto de lo que sabemos.

Quando nos dedicamos por primera vez al estudio de una ciencia, nos hallamos respecto de ella en un estado muy análogo al de los niños, y el camino que debemos tomar es precisamente el que sigue la naturaleza en la formacion de las ideas de aquellos; y así como en un infante es la

IV.
tenido por verdades fundamentales aun hombres de mucho juicio.

El medio único de evitar estos extravíos consiste en suprimir, ó á lo ménos simplificar quanto sea posible el razonamiento que nos es propio y que es el que puede descaminarnos, en sujetarlo siempre á la prueba de la experiencia, en conservar solamente los hechos que son datos de la naturaleza y que no pueden engañarnos, y en no buscar la verdad sino en el encadenamiento natural de los experimentos y observaciones, del mismo modo que los Matemáticos llegan á resolver un problema por la simple disposicion de los datos, reduciendo el razonamiento á operaciones tan sencillas y á juicios tan cortos, que jamas pierden de vista la evidencia que les sirve de norte.

Convencido de estas verdades me impuse la ley de proceder siempre de lo conocido á lo desconocido, de no sacar consecuencia alguna que no se derivase inmediatamente de los experimentos y observaciones, y de encadenar los resultados y verdades químicas en el órden mas propio para facilitar á los principiantes su inteligencia. Sujetándome á este plan, era preciso separarme de los métodos ordinarios, porque es un defecto comun á todos los cursos y tratados de Química suponer desde luego unos conocimientos que el discípulo ó el lector deben adquirir en las lecciones sucesivas. En casi todos se comienza tratando de los principios de los cuerpos y explicando la tabla de las afinidades, sin echar de ver que esto les obliga á recorrer desde el primer dia los principales fenómenos de la Química, á suponer sabi-

III.
idea efecto de la sensación, de modo que esta da origen á aquella, así tambien en el que principia á estudiar las ciencias físicas deben las ideas ser una consecuencia inmediata de un experimento ó de una observacion.

Seame permitido añadir que la situacion del que principia la carrera de las ciencias es todavia ménos ventajosa que la del infante al adquirir las primeras ideas. Si este se engaña en el juicio de los efectos saludables ó nocivos de los objetos que lo cercan, la naturaleza le da medios multiplicados para rectificarse, hallando á cada paso corregido por la experiencia el juicio que ha formado; pues si ha sido erróneo, se le ha seguido la privacion ó el dolor, y el goce ó el placer si ha sido acertado: con tales maestros se llega pronto á ser consistente, y en breve se discurre con exactitud, porque sino se experimenta pena ó privacion.

No sucede lo mismo en el estudio y práctica de las ciencias, porque los falsos juicios que hacemos no interesan á nuestra existencia ni á nuestro bien estar, y así ningun interes físico nos precisa á corregirnos; por el contrario la imaginacion que procura de continuo llevarnos mas allá de lo cierto, nuestro amor propio y la confianza que este sabe inspirarnos, nos empeñan á sacar consecuencias que no se deducen inmediatamente de los hechos, de suerte que en cierto modo nos interesamos en seducirnos; por lo que no es de admirar que generalmente en las ciencias físicas en lugar de sacar consecuencias se hayan forjado suposiciones que transmitidas de siglo en siglo se hayan hecho mas especiosas con el peso de las autoridades que han adquirido, y que por último las hayan adoptado y

V.
da la ciencia por aquellos mismos á quienes se quiere enseñar; y así es constante que se aprende muy poco en el primer curso de Química, bastando apenas un año para familiarizar el oído con el lenguaje y la vista con los aparatos, y que es casi imposible formar un Químico en ménos de tres ó quatro años.

Estos inconvenientes provienen ménos de la naturaleza del asunto que del método de la enseñanza, y así he resuelto seguir un camino que me parece mas conforme con el de la naturaleza. No he dexado de conocer que queriendo evitar unas dificultades me metia en otras, y que me sería imposible vencerlas todas; pero pienso que las que quedan no pertenecen al órden que me he prescrito, pues son mas bien una consecuencia del estado de imperfeccion en que se halla todavia la Química. Esta ciencia presenta muchos huecos que interrumpen la serie de los hechos y que demandan una reunion embarazosa y difícil. No tiene como la Geometría elemental la ventaja de ser una ciencia completa, en que todas las partes están estrechamente ligadas entre sí; pero al mismo tiempo son sus progresos actuales tan rápidos, y los hechos se colocan tan felizmente en la doctrina moderna, que podemos esperar verla aun en nuestros dias muy cerca del grado de perfeccion de que es capaz.

Esta ley rigurosa que me he propuesto de no sacar mas que las consecuencias inmediatas de los experimentos, y de no suplir jamas con la imaginacion el silencio de los hechos, no me ha permitido comprehender en esta obra aquella parte de la Química, la mas susceptible acaso de ser algun dia

vi.

una ciencia exacta, qual es la que trata de las afinidades químicas ó atracciones electivas. Mr. Geoffroy, Mr. Gellert, Mr. Bergman, Mr. Schéele, Mr. Morveau, Mr. Kirwan y otros muchos han reunido ya una multitud de hechos particulares que solo aguardan el lugar que debe asignárseles; pero faltan los datos principales, ó por lo ménos los que tenemos no son todavía tan exactos y ciertos que puedan servir de base fundamental para colocar en ella una parte tan importante de la Química. Por otra parte la ciencia de las afinidades es respecto de la Química ordinaria lo que la Geometría sublime respecto de la elemental, y no me pareció que debía complicar con tantas dificultades unos elementos sencillos y fáciles que podrán ser entendidos, como espero, de muchísimos lectores.

Puede ser que algun impulso de amor propio haya dado valor á estas reflexiones sin que yo lo haya percibido. Mr. de Morveau va á dar á luz el artículo AFINIDAD de la Enciclopedia metódica, y yo tenia bastante motivo para temer el trabajar en competencia suya.

Se extrañará seguramente no hallar en un tratado elemental de Química un capítulo sobre las partes constitutivas y elementales de los cuerpos; pero debo prevenir que la inclinacion que tenemos á querer que todos los cuerpos de la naturaleza estén solo compuestos de tres ó quatro elementos, dimana de una preocupacion que nos viene originariamente de los Filósofos griegos. La admision de quatro elementos que con la variedad de sus proporciones compongan todos los cuerpos que conocemos, es una pura hipótesi imaginada

viii.

guna en particular concuerde con la naturaleza. Me contentaré pues con decir, que si entendemos por elementos las moléculas simples é indivisibles que componen los cuerpos, es probable que no se conocen; pero si por el contrario aplicamos al nombre de elementos ó principios de los cuerpos la idea del último término á que llega la analisis, entónces todas las substancias que no hemos podido descomponer por ningun medio, son otros tantos elementos para nosotros, sin querer decir con esto que los cuerpos que tenemos por simples no estén quizá tambien compuestos de dos ó mas principios; sino que no separándose jamas, ó por mejor decir, no teniendo ningun medio de separarlos, obran respecto de nosotros como cuerpos simples, y no debemos suponerlos compuestos hasta que nos lo prueben la experiencia y la observacion.

Estas reflexiones sobre la progresion de las ideas, se aplican naturalmente á la eleccion de las palabras que deben expresarlas. Dirigido por el trabajo que hicimos juntos en 1787 Mr. de Morveau, Mr. Berthollet, Mr. de Fourcroy y yo sobre la nomenclatura de la Química, he designado en quanto me ha sido posible con términos sencillos las substancias simples, siendo estas las primeras que me he visto precisado á nombrar. Debe tenerse presente que hemos procurado conservar á todas ellas los nombres que tienen en la sociedad, y solo en dos casos nos hemos tomado la licencia de mudarlos: el primero quando las materias nuevamente descubiertas aun no habian sido nombradas, ó lo habian sido de poco tiempo á esta parte, y sus nombres no estaban aún autorizados por una adopcion general: el segundo quando los nom-

vii.

mucho tiempo antes que se tuvieran las primeras nociones de la Física experimental y de la Química. Antes se forjaban sistemas porque no habia hechos, y al presente que hemos juntado algunos, parece que á viva fuerza los queremos desechar; quando no convienen con nuestras preocupaciones; tanto ha podido la autoridad de aquellos Padres de la Filosofía humana, que aun en el día hace fuerza, y sin duda la hará tambien en los tiempos venideros.

Es cosa muy notable, que al mismo tiempo que se enseñaba la doctrina de los quatro elementos se viesse todo Químico forzado por los hechos á admitir mayor número. Los primeros que escribieron despues de la restauracion de las letras, miraban la sal y el azufre como unas substancias elementales, y así reconocían la existencia de seis elementos en lugar de quatro. Bécher admitia tres tierras, de cuya combinacion y diferentes proporciones resultaba á su parecer la variedad que hay entre las substancias metálicas. Stahl modificó este sistema, y todos los Químicos que le han seguido se han tomado la licencia de hacer algunas mutaciones, y aun de inventar tambien otros; pero todos se han dexado llevar del espíritu de su siglo, que se contentaba con aserciones sin pruebas, ó á lo ménos tenia frecuentemente por tales las mas ligeras probabilidades.

Todo quanto puede decirse acerca del número y naturaleza de los elementos, se limita á mi parecer á discusiones puramente metafísicas; estos son unos problemas indeterminados que se proponen resolver, y admiten una infinidad de soluciones, de las cuales es verosímil que nin-

b

ix.

bres adoptados por los Antiguos ó por los Modernos nos ha parecido que envolvian ideas evidentemente falsas, y que podian confundir la substancia que señalaban con otras dotadas de propiedades diferentes ó opuestas. En tales casos no hemos tenido dificultad en substituir otras voces tomadas con preferencia de la lengua griega, procediendo de modo que expresasen la propiedad mas general y mas característica de la substancia, en lo qual hemos hallado la ventaja de aliviar la memoria de los principiantes que retienen dificultosamente una palabra nueva quando carece de sentido enteramente, y la de acostumarlos con tiempo á no admitir ninguna voz sin sujetarla una idea.

Respecto de los cuerpos formados por la reunion de varias substancias simples, los hemos designado con nombres compuestos, segun lo son las mismas substancias; pero como el número de las combinaciones binarias es ya muy considerable, habríamos caído en el mayor desorden y confusion, si no nos hubiésemos aplicado á formar clases. El nombre de clases y de géneros segun el orden natural de las ideas, es el que recuerda la propiedad comun á un gran número de individuos, y el de las especies por el contrario, el que hace descender la idea á las propiedades particulares de algunos de ellos.

Estas distinciones no están hechas como podría pensarse solo por la metafísica, sino tambien por la naturaleza. Un infante, dice el Abate Condillac, llama con el nombre de árbol el primero que le mostramos: si posteriormente ve otro, le recuerda la misma idea, y le da el mismo nombre, sucediendo lo propio con el tercero ó quarto, y de

X.
este modo la palabra *árbol* dada primeramente á un individuo, viene á ser para él un nombre clásico ó genérico, ó una idea abstracta que comprende todos los árboles en general; pero si le hiciéremos notar que no todos los árboles sirven á unos mismos usos, ni llevan frutos iguales, sabrá en poco tiempo distinguirlos con nombres específicos y particulares. Esta Lógica que es común á todas las ciencias, se aplica naturalmente á la Química.

Los ácidos, por ejemplo, se componen de dos substancias del orden de las que tenemos por simples: de la una, que constituye la acidez y es común á todos, debe sacarse el nombre clásico ó genérico; y de la otra, que es peculiar de cada ácido y los distingue unos de otros, el específico.

Los metales que han estado expuestos á la acción recíproca del aire y del fuego, pierden su lustre metálico, aumentan de peso y adquieren un aspecto terreo, en cuyo estado se componen como los ácidos de un principio común á todos, y de otro particular y propio de cada uno: por lo mismo debemos igualmente clasificarlos baxo un nombre genérico derivado del principio común, y hemos admitido el de *óxido*, distinguiendo después unos de otros con el nombre particular del metal correspondiente.

Las substancias combustibles que en los ácidos y en los óxidos metálicos son un principio específico y particular, pueden llegar á ser un principio común á otras muchas. Las combinaciones sulfurosas han sido por largo tiempo las únicas de esta clase que se han conocido; pero en el día se sabe por los experimentos de MM. Vandermonde,

XII.
sar un mismo estado en todas las sales. Finalmente hemos llegado al punto de que por solo la voz se reconozca al momento qual es la substancia combustible que entra en la combinación de que se trata: si está combinada con el principio acidificante y en que proporción: el estado del ácido: la base á que está unido: si hay saturación completa; y si está con exceso el ácido ó la base.

Se echa bien de ver que no habrá sido posible llenar estas diferentes miras sin chocar algunas veces con los usos admitidos, y sin adoptar denominaciones que hayan parecido duras y bárbaras al primer momento; pero hemos observado que el oído se acostumbra pronto á las voces nuevas, principalmente si están ligadas á un sistema general y razonado. Fuera de esto los nombres que se empleaban anteriormente, como los de *polvos de algarrobo*, *sal alembro*, *pomphóliz*, *agua plúgédénica*, *turbido mineral*, *colcothar* y otros muchos no son menos duros ni extraordinarios: es necesario mucho hábito y memoria para acordarse de las substancias que expresan, y particularmente para conocer á que género de combinación corresponden. Los nombres de *aceyte de tártaro por deliquio*, *aceyte de vitriolo*, *manteca de arsénico* y de *antimonio*, *flores de zink* &c. son mas improprios todavía, porque originan ideas falsas, pues propiamente hablando no existen en el reino mineral, y sobre todo entre los metales, mantecas, aceites ni flores: y finalmente porque las substancias que se designan baxo estos engañosos nombres son unos venenos terribles.

Se nos ha tachado al publicar nuestro en-

XI.
Monge y Berthollet, que el carbon se combina con el hierro, y acaso con otros muchos metales, de que resulta segun las proporciones el acero, el lápiz plomo &c. y sabemos igualmente por los experimentos de Mr. Pelletier que el fósforo se combina con muchas substancias metálicas. Todas estas combinaciones las hemos reunido tambien baxo de nombres genéricos derivados del de la substancia común con una terminación que recuerde esta analogía, y los hemos especificado con otro nombre tomado de su propia substancia.

La nomenclatura de los cuerpos compuestos de tres substancias simples presentaba mayores dificultades en razon de su número, y particularmente porque no se puede expresar la naturaleza de sus principios constitutivos sin emplear nombres mas compuestos. En los cuerpos que forman esta clase, como las sales neutras por exemplo, hemos tenido que considerar 1.º el principio acidificante que es común á todos, 2.º el acidificable que constituye su ácido propio, 3.º la base salina, terrosa ó metálica que determina la especie particular de la sal, y así hemos sacado el nombre de cada clase de sales del principio acidificable común á todos sus individuos, y distinguida cada especie por la base salina, terrosa ó metálica que le es particular.

Aunque una sal se componga de estos tres principios puede pasar por muy diversos estados con solo que varíe su proporción, y así habria sido defectuosa la nomenclatura adoptada, si no hubiese expresado estos diferentes estados, lo que hemos conseguido principalmente variando las terminaciones, y haciéndolas uniformes para expre-

XIII.
sado de nomenclatura química, el haber mudado el lenguaje que nuestros Maestros hablaron, ilustraron y nos transmitieron; pero sin acordarse de que el mismo Bergman y Macquer habian ya solicitado esta reforma. El sabio Profesor de Upsal Mr. Bergman escribía á Mr. de Morveau en los últimos tiempos de su vida las siguientes palabras: "No perdais ninguna denominación impropia, porque los que ya saben la ciencia se entenderán siempre, y los que aun no la saben os entenderán mas pronto."

Acaso habria mas fundamento para criticarme el no haber dado una razon histórica en la obra que presento al público de las opiniones de los que me han precedido, presentando únicamente la mia sin exáminar las de los demas, de que ha resultado no haber hecho siempre á mis consocios, y menos á los Chímicos extrangeros, la justicia que era mi ánimo; pero ruego al lector considere que acumulándose las citas en una obra elemental, y entreteniéndose en largas discusiones sobre la historia de la ciencia y los trabajos de los que la han profesado, se perderia de vista el verdadero objeto á que se dirige, y saldria una obra enteramente fastidiosa á los principiantes. En un tratado elemental no debe hacerse la historia de la ciencia ni la del entendimiento humano, solo debe buscarse la facilidad y claridad, evitando cuidadosamente todo lo que puede distraer la atención, y este es un camino que debe continuamente allanarse, sin dexar en él ningún obstáculo que pueda causar la menor demora: las ciencias presentan ya por sí mismas bastantes dificultades sin agregarlas otras extrañas. Los Chímicos á mas de esto perci-

xiv.
birán fácilmente que en la primera parte casi solo he hecho uso de experimentos que me son peculiares. Y si alguna vez adoptando los experimentos ó opiniones de MM. Berthollet, de Fourcroy, de la Place, de Monge, y en general de otros que hayan admitido los mismos principios que yo, me he olvidado de citarlos, es porque el hábito de vivir juntos, el de comunicarnos nuestras ideas y observaciones y nuestro modo de ver, han establecido entre nosotros una especie de mancomunidad de opiniones, en que frecuentemente nos es difícil á nosotros mismos distinguir lo que nos pertenece en particular.

Quanto acabo de exponer sobre el órden que me he propuesto seguir en la serie de las pruebas é ideas, solo es aplicable á la primera parte de esta obra, por ser la que contiene el conjunto de la doctrina que he adoptado y á la que he procurado solamente dar la verdadera forma elemental.

La segunda está compuesta principalmente de tablas sobre la nomenclatura de las sales neutras, á que solo he añadido algunas explicaciones muy sucintas, cuyo objeto es dar á conocer los procedimientos mas sencillos para conseguir las diversas especies de ácidos que se conocen: no hay en ella cosa que me sea propia, pues solo es un compendio muy conciso de resultados extraídos de diferentes obras.

Por último he dado en la tercera parte una descripción circunstanciada de todas las operaciones relativas á la Química moderna: una obra de esta especie se echaba de ménos tiempo hace, y creo que será de alguna utilidad. En general, la práctica de los experimentos, y particularmente

34.
á conocer la naturaleza de estas substancias de que no hablo ahora sino accidentalmente. Por último se introduce baxo la misma campana la cantidad de agua necesaria para desalojar todo el mercurio, despues de lo qual se pasa por baxo della una platina con la qual se transporta al aparato pneumático-químico ordinario de agua, en que se puede maniobrar con mayores cantidades y mas fácilmente.

Quando se ha empleado un hierro muy puro y dúctil, y quando la porcion respirable de ayre en que se ha hecho la combustion se halla destituida de toda mezcla de ayre no respirable, se observa que el que queda despues de la combustion está tan puro como ántes, pero raras veces sucede que el hierro no contenga alguna corta cantidad de materia carbonosa. El acero en particular siempre la contiene. Es tambien muy difícil obtener la porcion respirable del ayre perfectamente pura, pues casi siempre está mezclada con algo de la parte no respirable, pero esta especie de mofeta en nada impide el resultado del experimento, y al fin se halla en la misma cantidad que al principio.

Ya he dicho que por dos caminos se podía determinar la naturaleza de las partes constitutivas del ayre atmosférico, quales son el de la descomposicion y el de la recomposicion. La calcinacion del mercurio nos ha ministrado exemplos de uno y otro, porque despues de haber separado la base de la parte respirable por medio del mercurio, se la hemos vuelto para regenerar un ayre semejante en todo al atmosférico. Esta recomposicion del ayre puede practicarse igualmente sacando de diferentes reynos de la Naturaleza los prin-

xv.
la de los modernos, no está bastante divulgada; y quizá si en las diversas Memorias que he dado á la Academia me hubiese extendido mas en el por menor de las manipulaciones, se me habria entendido mas fácilmente, y la ciencia hubiera hecho progresos mas rápidos. El órden de las materias en esta tercera parte me ha parecido en algun modo arbitrario, y solo he procurado clasificar en cada uno de los ocho capitulos que la componen, las operaciones que tienen entre sí mas analogía. Fácilmente se echará de ver que esta tercera parte no ha podido extraerse de ninguna obra, y que en los principales artículos no he podido tener otra guía que mi propia experiencia.

Concluiré este discurso preliminar describiendo literalmente algunos pasages del Abate de Condillac, por parecerme que pintan con mucha exactitud el estado en que se hallaba la Química en tiempos muy cercanos al nuestro (1), los quales no habiéndose hecho ex profeso adquirirán mayor vigor, si su aplicacion pareciere justa. » En vez de observar las cosas que queriamos conocer, hemos pretendido imaginarlas. De unas posiciones falsas en otras, nos hemos extraviado entre una multitud de errores, que transformados en preocupaciones los hemos tomado como principios, con los que cada vez nos hemos des- » carriado mas y mas. Entónces no sabiamos dis- » currir sinó siguiendo los malos hábitos que habiamos contraido, y el arte de raciocinar ha sido para nosotros el de abusar de las palabras sin entenderlas. » Quando las cosas han llegado á este punto y los errores se han acumulado tanto,

(1) Part. II. cap. I.

35.
cipios que deben formarlos. Verémos en lo sucesivo que quando se disuelven materias animales en ácido nítrico, se desprende gran cantidad de un ayre que apaga las luces, que es dañoso á los animales, y totalmente parecido á la parte no respirable del atmosférico. Si á 73 partes de este fluido elástico se añaden 27 de ayre eminentemente respirable, sacado del mercurio reducido á cal roxa por medio de la calcinacion, se forma un fluido elástico enteramente parecido al de la atmósfera y que tiene todas sus propiedades.

Hay otros muchos medios de separar la parte respirable del ayre de la no respirable, pero no puedo proponerlos aquí sin dar ántes algunas nociones que en el órden que deben seguir corresponden mas bien á los capitulos siguientes. Por otra parte los experimentos que he referido bastan para un tratado elemental, y en estas materias la eleccion de las pruebas es mas importante que su número.

Terminaré este capítulo indicando una propiedad que tiene el ayre atmosférico y generalmente todos los fluidos elásticos ó gases que conocemos, que es la de disolver el agua. La cantidad que un pie cúbico de ayre atmosférico puede disolver es de 12 granos segun Mr. de Sausure: otros fluidos elásticos como el gas ácido carbónico pueden disolver mas; pero no se han hecho aun experimentos exáctos para determinar la cantidad. Esta agua que contienen los fluidos elásticos aeriformes produce en algunos casos fenómenos particulares dignos de atencion, que han inducido muchas veces á grandes yerros á los Químicos.

y desaparece enteramente. En los laboratorios y en las artes se aprovechan de esta circunstancia para obtener el ácido de la sal marina en forma de licor, para lo qual se sirven del aparato representado en la lám. 4. fig. 1. que consiste 1.º en una retorta A en que se introduce sal marina, vertiendo sobre ella ácido sulfúrico por la tubuladura H. 2.º en un recipiente e destinado á recibir la corta cantidad de licor que se desprende, 3.º en una serie de botellas de dos cuellos L' L'' L''' que se llenan hasta la mitad de agua, la qual se destina para absorber el gas ácido que se desprende durante la destilacion. Dicho aparato se describe mas ampliamente en la última parte de esta obra.

Aunque no se ha llegado á componer ni á descomponer el ácido que se saca de la sal marina, no puede dudarse sin embargo que esté formado, como los demas, de la reunion de una base acidificable con el oxígeno. He llamado á esta base desconocida *base muriática ó radical muriático* á exemplo de Mr. Bergman y Mr. de Morveau de la palabra latina *muria* aplicada antiguamente á la sal marina. De este modo, aunque no se pueda determinar exáctamente qual es la composicion del ácido muriático, llamaré con este nombre un ácido volátil cuyo estado natural al grado de calor y presion que experimentamos es el gaseoso, que se combina fácilmente y en mucha cantidad con el agua, y cuyo radical acidificable está tan fuertemente unido al oxígeno, que hasta ahora no se conoce ningun medio de separarlo.

Si algun dia se llega á reducir el radical muriático á alguna substancia conocida, será ca-

muriático, aunque su base esté mas bien conocida, y es el que los Chímicos han llamado hasta ahora ácido nítrico, que se extrae del nitro ó salitre por métodos análogos á los que se emplean para el ácido muriático. Se desprende de la base á que está unido por medio del ácido sulfúrico y se emplea á este efecto el aparato representado en la lám. 4. fig. 1. A proporcion que el ácido pasa, se condensa una parte en el recipiente y otra la absorbe el agua de las botellas L' L'' L''' poniéndose primero verde, despues azul y últimamente amarillo, segun el grado de concentracion. En esta operacion se separa gran cantidad de gas oxígeno mezclado con un poco de azoeto.

El ácido que se saca de este modo del nitro está compuesto, como los demas, de oxígeno unido á una base acidificable, y ha sido el primero en quien la existencia de aquel se ha demostrado completamente. Los dos principios que lo constituyen tienen poca adherencia entre sí, y se separan fácilmente presentando al oxígeno una substancia con la qual tenga mayor afinidad que la que tiene con la base acidificable, que constituye el ácido del nitro: habiendo llegado á conocerse por experimentos de este género que el azoeto ó su base entraba en su composicion y que era su base acidificable. El azoeto, pues, es verdaderamente el radical nítrico, ó el ácido del nitro es un verdadero ácido azoético, y así es evidente que para proceder acorde con mis principios, debia adoptar un modo ú otro para enunciarlos; sin embargo me he separado dello por diferentes motivos: en primer lugar me ha parecido difícil mudar el nombre de nitro ó de salitre admitido general-

mente necesario mudarle nombre é imponerle otro análogo á la naturaleza de la base de dicha substancia.

El ácido muriático presenta á mas de lo dicho una circunstancia muy notable, que es la de admitir muchos grados de oxigenacion como el ácido del azufre y otros muchos, pero el exceso de oxígeno produce en él un efecto enteramente contrario al que se observa en el ácido sulfúrico. Un primer grado de oxigenacion transforma el azufre en un ácido gaseoso volátil, que no se mezcla sino en corta cantidad con el agua, al qual he llamado con Stahl ácido sulfuroso. Otra segunda dosis mayor de oxígeno lo convierte en ácido sulfúrico, quiero decir, en un ácido que presenta qualidades ácidas mas decididas, que es mucho mas fijo, que no puede existir en el estado de gas sino á un temple muy alto, que carece de olor y que se incorpora en grande cantidad con el agua; todo lo qual sucede al contrario en el ácido muriático, pues la adiccion de oxígeno lo hace mas volátil, de un olor mas penetrante, ménos miscible con el agua, y disminuye tambien sus qualidades ácidas, por cuyo motivo pensé expresar primeramente estos dos grados de saturacion variando las terminaciones como hice con el ácido del azufre, en cuyo supuesto habria llamado al ácido ménos cargado de oxígeno ácido *muriatoso*, y ácido *muriático* al mas saturado: pero creí que un ácido que presentaba resultados particulares, de que no se tenia otro exemplo en la Chímica, pedía una excepcion, y así determiné llamarlo ácido muriático oxigenado.

Hay otro ácido que definiré como al ácido

mente en las artes, en la sociedad y en la Chímica: por otra parte he creido debia dar al azoeto el nombre de radical nítrico, porque esta substancia es al mismo tiempo la base del álcali volátil ó amoniaco, segun ha descubierto Mr. Berthollet, por cuyo motivo continuaré dando el nombre de azoeto á la base de la parte no respirable del ayre atmosférico, que es al mismo tiempo el radical nítrico y el radical amoniaco, y conservaré el nombre de nitroso ó de nítrico al ácido sacado del nitro. Muchos Chímicos de gran mérito han desaprobado mi condescendencia con las antiguas denominaciones: habrian querido estos que hubiese puesto todo mi conato en la perfeccion de la nomenclatura, y que hubiese erigido enteramente el edificio del lenguaje Chímico, sin embarzarme en acordarlo con los usos antiguos cuya memoria borrará el tiempo insensiblemente, y de este modo me he visto expuesto, así á la crítica como á las quejas de los dos partidos.

El ácido del nitro es capaz de presentarse en muchos estados que dependen del grado de oxigenacion que ha experimentado, ó de la proporcion de azoeto y oxígeno que entran en su composicion. El primer grado de oxigenacion del azoeto constituye un gas particular que continuará señalándolo con el nombre de gas nitroso: está compuesto de casi dos partes, en peso, de oxígeno y una de azoeto, siendo inmisible en este estado con el agua; pero le falta mucho para estar saturado de oxígeno, manifestando tanta afinidad con este principio, que lo separa aun del ayre atmosférico luego que está en contacto con él. La combinacion del gas nitroso con el ayre de la atmósfera es un

58. medio entre otros para determinar la cantidad de oxígeno contenido en este último, y para juzgar de su grado de salubridad: esta adición de oxígeno convierte el gas nitroso en un ácido muy activo que tiene mucha afinidad con el agua, y que es capaz de diferentes grados de oxigenación. Si la proporción de oxígeno y de azoeto es de ménos de tres partes contra una, es el ácido roxo y fumante: en este estado lo llamo ácido nitroso, del qual puede separarse el gas nitroso calentándolo ligeramente. Cuatro partes de oxígeno contra una de azoeto dan un ácido blanco y sin color, mas fino al fuego que el antecedente, y ménos oloroso, cuyos principios constitutivos están mas íntimamente combinados: este es el que, por los principios expuestos mas arriba, he llamado ácido nítrico.

De este modo el ácido nítrico es el ácido del nitro sobrecargado de oxígeno: el nitroso es el sobrecargado de azoeto, ó de gas nitroso que viene á ser lo mismo; finalmente el gas nitroso es el azoeto que no está bastante saturado de oxígeno para manifestar las propiedades ácidas, á lo qual llamaré mas adelante un óxido.

CAPÍTULO VII.

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

Quando las substancias metálicas se han calentado hasta cierto punto, tiene el oxígeno una

afinidad con ellas que con el calórico: consiguientemente todas, exceptuando el oro, la plata y la platina, tienen la propiedad de descomponer el gas oxígeno, de apoderarse de su base y de separar della el calórico. Se ha visto mas arriba, de qué modo se hacia esta descomposicion del ayre, por medio del mercurio y del hierro: se ha observado que la primera no podia mirarse sinó como una combustion lenta, y que la última, por el contrario, era muy rápida, y que se hacia con una llama brillante. Si es necesario emplear cierto grado de calor en estas operaciones es con el fin de separar las moléculas del metal unas de otras, disminuyendo su afinidad de agregacion, ó, lo que viene á ser lo mismo, la atraccion que exercen unas con otras.

Los metales, durante su calcinacion aumentan de peso en razon del oxígeno que absorben, pierden al mismo tiempo el lustre metálico y se resuelven en un polvo terroso. En este estado no deben considerarse como saturados enteramente de oxígeno, porque su accion sobre este principio está equilibrada por la fuerza de atraccion que exercen sobre él el calórico. El oxígeno, pues, en la calcinacion de los metales obedece realmente á dos fuerzas, una que exercen el calórico y otra que exercen el metal; procurando unirse al último en razon solo de la diferencia de estas dos fuerzas, ó del exceso de la una sobre la otra, que en general no es muy considerable. Los metales oxidándose en el ayre y en el gas oxígeno, no se convierten de modo alguno en ácidos como el azufre, el fósforo y el carbon, sinó en unas substancias intermedias que empiezan á aproximarse al estado salino, pero que no han adquirido las propiedades de las sales,

60. Los antiguos dieron el nombre de cal, no solo á los metales puestos en este estado, sinó tambien á qualquiera otra substancia que estaba expuesta mucho tiempo á la accion del fuego sin fundirse. Hicieron en consecuencia de la palabra *cal* un nombre genérico, y confundieron baxo esta denominacion tanto la piedra caliza, que siendo una sal neutra ántes de la calcinacion, se convierte al fuego en un álcali terroso perdiendo la mitad de su peso, como los metales que se combinan por la misma operacion con una nueva substancia, cuya cantidad excede algunas veces á la mitad de su peso aproximándolos al estado de ácidos. Hubiera sido cosa muy contraria á mis principios llamar con un mismo nombre unas substancias tan diferentes, conservando, sobre todo, los metales una denominacion tan propia para originar ideas falsas; de consiguiente proscribí la expresion de cales metálicas, y substituí la de óxidos del griego *oxys*.

Se ve por esto quan fecundo y expresivo es el lenguaje que he adoptado: el primer grado de oxigenacion constituye los óxidos, el segundo los ácidos terminados en *oso*, como el ácido nitroso, el sulfuroso, y el tercer grado forma los ácidos en *ico*, como el ácido nítrico, el sulfúrico; finalmente podemos expresar el cuarto grado de oxigenacion en las substancias, añadiendo el epíteto oxigenadas segun lo hemos hecho con el ácido muriático oxigenado.

No me he contentado con dar el nombre de óxidos á la combinacion de los metales con el oxígeno, sinó que me he servido de él, para expresar el primer grado de oxigenacion de todas las substancias, aquel que las acerca al estado salino

61. sin hacerlas ácidas. Llararé, pues, *óxido de azufre* el azufre ablandado por un principio de combustion, y *óxido de fósforo* la substancia amarilla que dexa el fósforo quando se ha quemado.

Diré tambien que el gas nitroso, que es el primer grado de oxigenacion del azoeto, es un óxido de azoeto. Finalmente los reynos vegetal y animal tendrán sus óxidos, y manifestaré en lo sucesivo quanta luz esparcirá este nuevo lenguaje en todas las operaciones del arte y de la naturaleza. Casi todos los óxidos metálicos tienen, como he observado ántes, colores que les son propios, los quales varían, no solo con respecto á los diferentes metales, sinó tambien segun el grado de oxidacion del mismo metal. Por este motivo me he visto precisado á añadir dos epítetos á cada óxido: uno que indicase el metal oxidado, y otro su color; y así llamaré óxido negro de hierro, óxido roxo de hierro, óxido amarillo de hierro, y estas expresiones corresponden á las de etiope marcial, cólcotar, orin ú ocre de hierro.

Diré del mismo modo óxido gris de plomo, óxido amarillo de plomo, óxido roxo de plomo, cuyos nombres denotarán la ceniza de plomo, el masicot ó ancorea, y el minio ó azarcon, los que á veces serán un poco largos, principalmente quando se quiera expresar si el metal fué oxidado al ayre, por la denotacion con el nitro, ó por la accion de los ácidos; pero á lo ménos serán siempre exáctos, y darán una idea precisa del objeto que les corresponde, lo que manifestarán mas claramente las tablas añadidas á esta obra.

CAPÍTULO VIII.

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

Hasta estos últimos tiempos se ha tenido el agua por una substancia simple, y los Antiguos no dificultaron calificarla con el nombre de elemento; sin duda era una substancia primitiva para ellos, porque no habian llegado á descomponerla, ó á lo ménos, porque las descomposiciones que se hacian diariamente á su vista, se ocultaban á su observacion; pero voy á demostrar que no es un elemento en el día. No daré aquí la historia de este descubrimiento que es muy moderno, y que se disputa todavía por algunos, á cuyo fin pueden verse las Memorias de la Real Academia año de 1781.

Me contentaré con referir las principales pruebas de la descomposicion y recomposicion del agua, atreviéndome á decir que las hallarán demostrativas si se reflexionan con imparcialidad.

EXPERIMENTO PRIMERO.

Preparacion.

Se toma un tubo de vidrio E F *ídem.* 7. fig. 11. de 8 á 12 líneas de diámetro, el qual se atraviesa en un hornillo dándole una ligera inclinacion de E á F: en su extremidad superior E se aplica

Continuando esta operacion hasta que se haya evaporado el agua de la retorta, y dexando escurrir bien los vasos se halla en el frasco H una cantidad de agua exáctamente igual á la que habia en la retorta A, sin que se haya separado ningun gas; de suerte que esta operacion se reduce á una simple destilacion ordinaria, cuyo resultado es absolutamente el mismo que si el agua no se hubiese puesto en estado de incandescencia, atravesando el tubo intermedio E F.

EXPERIMENTO SEGUNDO.

Preparacion.

Se dispone todo como en el experimento antecedente, con la diferencia sola de poner en el tubo E F, 28 granos de carbon quebrantado en pedazos medianamente gruesos, y que hayan estado mucho tiempo expuestos á un calor incandescente en vasos cerrados, haciendo hervir el agua de la retorta A, hasta la evaporacion total.

Resultado.

El agua de la retorta A se destila en este experimento como el anterior, condensándose en el serpentín, y cayendo gota á gota en el frasco H, pero al mismo tiempo se desprende una cantidad considerable de gas que sale por el tubo K K, y se recoge en un aparato conveniente.

Concluida la operacion, no se hallan en el tubo E F, mas que algunos átomos de ceniza desapareciendo los 28 granos de carbon.

una retorta de vidrio A que contenga una cantidad conocida de agua destilada, y á la inferior F un serpentín S S' que se ajuste en S' al cuello de un frasco de dos bocas H: finalmente á una de las dos bocas se aplica un tubo de vidrio recurvado K K, destinado á conducir los fluidos aeriformes ó gases á un aparato propio para determinar su calidad y cantidad.

Es necesario para asegurar el buen éxito de este experimento, que el tubo E F sea de vidrio verde, bien cocido y de difícil fusion: se cubre ademas con un lodo de arcilla mezclado con cemento de loza de pedernal sin barniz; y para evitar que se doble quando se ablande, se sostendrá por su medio con una barra de hierro que atraviese el horne. Los tubos de porcelana son preferibles á los de vidrio, pero es dificultoso hallarlos sin poros, y casi siempre se descubren en ellos algunos agujeros que dan tránsito al ayre y á los vapores.

Dispuesto todo en la forma dicha se enciende el hornillo E F C D para poner rüsiende el tubo de vidrio E F sin fundirlo, y al mismo tiempo se aplica fuego al horno V V X á fin de mantener siempre hirviendo el agua de la retorta A.

Resultado.

Á proporcion que el agua de la retorta A se evapora por medio de la ebullicion, llena lo interior del tubo E F, desalojando de él el ayre comun que sale por el tubo K K, y el gas aguoso se condensa despues, por la frialdad, en el serpentín S S' cayendo el agua gota á gota en el frasco tabulado H.

Exáminados con cuidado los gases desprendidos, se observa que pesan juntos $113 \text{ gran. } \frac{7}{10}$ (a) los quales son de dos especies, á saber: 144 pulgadas cúbicas de gas ácido carbónico, que pesan 100 granos, y 380 pulgadas cúbicas, que pesan 13 granos $\frac{7}{10}$, de un gas extremadamente ligero que se enciende por la aproximacion de un cuerpo inflamado, quando media el contacto del ayre. Si se examina despues el peso del agua que ha pasado al frasco, se halla que ha disminuido $85 \text{ gran. } \frac{7}{10}$.

De este modo en el experimento dicho 85 granos $\frac{7}{10}$ de agua, mas 28 granos de carbon han formado 100 granos de ácido carbónico, mas 13 granos $\frac{7}{10}$ de un gas particular y capaz de inflamarse.

He demostrado mas arriba que para formar 100 granos de gas ácido carbónico era necesario mezclar 72 granos de oxígeno con 28 de carbon; luego los 28 granos de carbon colocados en el tubo de vidrio han separado del agua 72 granos de oxígeno; y así 85 granos $\frac{7}{10}$ de agua están compuestos de 72 granos de oxígeno y de 13 granos $\frac{7}{10}$

(a) En la última parte de esta obra se hallará la explicacion de los métodos que se emplean para separar las diferentes especies de gases y para pesarlos.

66.
de un gas capaz de inflamarse. Se verá muy pronto que no puede suponerse que dicho gas se haya separado del carbon, y que por consiguiente es un producto del agua.

He suprimido en la exposicion de este experimento algunas explicaciones que servirian solo para complicarlo y oscurecer las ideas á los lectores: el gas inflamable, por exemplo, disuelve un poco de carbon, cuya circunstancia le hace aumentar de peso, disminuyéndose por el contrario el del ácido carbónico: la alteracion que resulta de esto en las cantidades no es muy considerable, pero me ha parecido que debía corregirlas por el cálculo y presentar el experimento en toda su sencillez como si no ocurriera esta circunstancia. Finalmente si quedaren algunas dudas sobre la verdad de las consecuencias que saco de esta observacion, se disiparán prontamente con las que voy á referir.

TERCER EXPERIMENTO.

Preparacion.

Dispuesto el aparato como queda dicho, se ponen en el tubo E F (lám. 7. fig. 11.) en vez de los 28 granos de carbon 274 granos de laminitas de hierro muy dulce torcidas en espiral. Se dexa que se ponga rúsciente el tubo como en los experimentos anteriores, y se echa fuego baxo de la retorta A, haciendo hervir el agua que contiene hasta que se haya evaporado enteramente, que haya pasado toda por el tubo E F, y condensádose en el frasco H.

68.
propio y es su radical constitutivo, al qual me he visto en la precision de imponerle nombre, y ninguno me ha parecido mas conveniente que el de hidrógeno, esto es, principio generador del agua, de *hydor* agua y *genamai* engendro; y así llamaré gas hidrógeno la combinacion de este principio con el calórico, y la palabra sola hidrógeno expresará la base de este mismo gas, ó el radical del agua. (a)

Vease, pues, un nuevo cuerpo combustible, esto es, un cuerpo que tiene bastante afinidad con el oxígeno para separarlo del calórico, y para descomponer el ayre ó el gas oxígeno. Este cuerpo combustible tiene tanta afinidad con el calórico, que se halla siempre, á no estar combinado, en estado acríforme ó de gas al grado habitual de presion y temperatura en que vivimos, en cuyo estado es casi 13 veces mas ligero que el ayre de la atmósfera, no se absorbe por el agua, pero es capaz de disolver una corta cantidad de ella, y finalmente, no puede servir para la respiracion de los animales.

Siendo la propiedad que tiene este gas de arder y de encenderse una facultad comun á todos

(a) Se ha criticado con vehemencia la expresion de hidrógeno por los que quieren que signifique hijo del agua y no engendrador del agua, pero qué importa si la expresion es tan exacta en un sentido como en otro? Los experimentos referidos en este capítulo praeaban que descomponiéndose el agua produce el hidrógeno, y que el hidrógeno produce el agua combinándose con el oxígeno; luego puede decirse igualmente que el agua engendra al hidrógeno, ó el hidrógeno al agua.

67.
Resultado.

En este experimento no se desprende ningun ácido carbónico, sino solo un gas inflamable 13 veces mas ligero que el ayre de la atmósfera: el peso total que se obtiene es de 15 granos, y su volúmen es casi de 416 pulgadas cúbicas.

Si se compara la cantidad de agua que se empleó primeramente, con la que hay en el frasco H, se halla un déficit de 100 granos. Por otra parte se advierte que los 274 granos de hierro contenidos en el tubo E F pesan 85 granos mas que quando se introduxeron, y que se ha aumentado bastante su volúmen: este hierro casi ya no es atraído por el iman, se disuelve sin efervescencia en los ácidos, y en una palabra se halla en estado de óxido negro, del mismo modo que el que se ha quemado en el gas oxígeno.

Reflexiones.

El resultado de este experimento presenta una verdadera oxidacion del hierro por el agua, en todo parecida á la que se hace al ayre por medio del calor. Se han descompuesto 100 granos de agua: 85 granos de oxígeno se han combinado con el hierro para ponerlo en estado de óxido negro, y se han desprendido 15 granos de un gas inflamable particular: luego el agua está compuesta de oxígeno y de la base de un gas inflamable en la proporcion de 85 partes con 15.

De este modo el agua, ademas del oxígeno, que es uno de sus principios, y que es comun á otras muchas substancias, contiene otro que le es

69.
los demas cuerpos combustibles de descomponer el ayre y separar el oxígeno del calórico, se concibe que no puede quemarse sino mediando el contacto del ayre ó del gas oxígeno. Así, quando se llena una botella de este gas y se enciende, arde lentamente en el cuello y despues en su interior á proporcion que se introduce en ella el ayre externo; pero la combustion es sucesiva y lenta, y no se verifica sino en la superficie donde se tocan los dos ayres ó gases. No sucede lo mismo quando se mezclan ántes de encenderlos: porque si despues de haber introducido, por exemplo, en una botella de cuello estrecho una parte de gas oxígeno, y dos de gas hidrógeno, se arrima á su boca un cuerpo inflamado, como una vela ó un pedazo de papel encendido, la combustion de los dos gases se hace instantáneamente y con explosion muy fuerte. No debe executarse este experimento sino en una botella de vidrio verde muy doble, cuya capacidad no pase de dos quartillos, la que se cubrirá tambien con un lienzo para evitar los finestos accidentes que ocasionaría su rotura, pudiendo ser arrojados á gran distancia sus fragmentos.

Si es exacto y verdadero quanto acabo de exponer sobre la descomposicion del agua, y si dicha substancia está compuesta realmente, como he procurado manifestar, de un principio que le es propio, esto es, de hidrógeno combinado con oxígeno, se infiere que reuniendo estos dos principios, debe formarse agua, y esto es lo que en efecto sucede, como se podrá juzgar del siguiente experimento.

QUARTO EXPERIMENTO.

COMPOSICION DEL AGUA.

Preparacion.

Se toma un globo de cristal A *lím. 4. fig. 5.* de boca ancha, cuya capacidad sea de unos 60 quartillos: á dicha boca se pega una platina de cobre B C con quatro agujeros en que se ajustan quatro tubos. El primero H b está destinado para aplicarse por su extremo b á una máquina pneumática para hacer el vacío en el globo: el segundo g g, que tiene comunicacion por su extremidad M M con un depósito de gas oxígeno, sirve para conducirlo al globo: para el mismo fin se comunica el tercero d D d' por su extremidad d N N con otro depósito de gas hidrógeno: este tubo termina en d en una abertura muy pequeña, por la que apenas puede pasar una aguja muy fina; y habiendo de salir por ella el gas hidrógeno, para que camine con bastante velocidad, se debe comprimir con una ó dos pulgadas de agua. Finalmente, la platina ó disco B C tiene otro agujero, donde está pegado con betun un tubo de vidrio, por cuyo interior pasa un alambre g L, y en su extremidad L hay una bolita para sacar una chispa eléctrica de L á d' á fin de encender el gas hidrógeno, como se dirá despues. El alambre g L ha de moverse en el tubo de vidrio para poder alejar la bola L de la extremidad d' del tubo D d'. Los tres tubos d' D d', g g, H b tienen cada uno su llave.

Para que el gas hidrógeno y el gas oxígeno lleguen bien secos por los respectivos tubos que

dos ayres en la forma dicha. En otra parte he descrito los aparatos que he empleado en este experimento, y he explicado como llega á medirse con rigurosa exactitud la cantidad de gases consumidos. Vease la tercera parte de esta obra.

Resultado.

Á proporción que se hace la combustion se condensa el agua en las paredes interiores del globo, y aumentándose poco á poco se reúne en gotas gruesas que se juntan en el fondo.

Pesando el globo ó matraz ántes y despues de la operacion es fácil conocer la cantidad de agua que se ha recogido: y así hay dos modos de comprobar el experimento, pesando por una parte los gases empleados, y por otra el agua formada, cuyos dos pesos deben ser iguales. Por una operacion semejante á esta conocimos Mr. Meusnier y yo que eran necesarias 85 partes en peso de oxígeno y 15 igualmente en peso de hidrógeno para componer 100 partes de agua. Este experimento, que no se ha publicado todavía, se hizo en presencia de una numerosa junta de Comisionados de la Academia: pusimos en ella la atencion mas escrupulosa, y tenemos motivo de creerla exácta con diferencia á lo mas de un ducentésimo.

En este supuesto, ya se abre por via de descomposicion, ó ya por la de recomposicion, se puede mirar como cosa constante, y tan bien probada quanto la Química y Física lo permiten, que el agua no es una substancia simple, sino compuesta de dos principios, á saber: de oxígeno y de hidrógeno, los quales tienen tanta afinidad con el

deben conducirlos al globo A, y para que queden tan despojados de humedad como sea posible, se hace que pasen primero por los tubos M M, N N, de una pulgada casi de diámetro, que se llenan de una sal que atraiga la humedad del ayre con mucha rapidez, como el acetito de potasa, el muriato, ó el nitrato de cal (Vease la composicion de estas sales en la segunda parte de esta obra). Estas sales deben estar en polvo grueso para que pase facilmente el gas por los intersticios que dexan los pedazos.

Se ha de tener de antemano una cantidad suficiente de gas oxígeno bien puro, y para asegurarse de que no contiene ningun ácido carbónico, se debe dexar por mucho tiempo en contacto con potasa disuelta en agua y despojada de su ácido carbónico por medio de la cal, cuya preparacion se dirá mas adelante.

Con el mismo cuidado se dispone una cantidad doble de gas hidrógeno: el método más seguro para tenerlo exento de mezcla consiste en sacarlo de la descomposicion del agua por medio de hierro muy dúctil y muy puro.

Luego que estos dos gases se hubieren preparado en la forma dicha, se aplica la máquina pneumática al tubo H b, y se hace el vacío en el globo A: se introduce en él uno ú otro de los dos gases, pero con preferencia el oxígeno: despues se obliga al gas hidrógeno con cierto grado de presión, á que entre en el mismo globo por el tubo d D d', cuya extremidad d termina en punta; y finalmente se enciende este gas por medio de una chispa eléctrica: se puede continuar la combustion por mucho tiempo, surtiendo el globo de estos

calórico quando están separados, que no pueden existir sinó en forma de gas al grado de temperatura y de presión en que vivimos.

Este fenómeno de la descomposicion y recomposicion del agua, se executa continuamente á nuestra vista, según el temple de la atmósfera y por efecto de afinidades compuestas. Á esta descomposicion se deben, á lo ménos hasta cierto punto, como veremos muy pronto, los fenómenos de la fermentacion espirituosa, de la putrefacción, y aun de la vegetacion; y es muy extraordinario que se haya ocultado á la atenta observacion de los Físicos y de los Chímicos, pudiéndose decir que así en las Ciencias como en la Moral es muy difícil vencer las preocupaciones una vez impresas, y variar el camino que se ha acostumbrado seguir. Terminaré este artículo con un experimento que aunque prueba ménos que los anteriores, creo sin embargo que ha hecho mas impresion que ningun otro en un gran número de gentes. Si se quema una libra de espíritu de vino en un aparato propio para recoger toda la agua que sale durante la combustion, se sacan de 17 á 18 onzas de esta; (1) y como ninguna materia puede dar en qualquier experimento un resultado mayor que el que corresponde á su peso total, es preciso que se junte alguna otra substancia con el espíritu de vino mientras se quema, y esta es el oxígeno, ó la base del ayre como he demostrado. El espíritu de vino contiene, pues, uno de los principios del agua, que

(1) Vease la descripción de este aparato en la tercera parte de esta obra.

74.
 es el hidrógeno, y el ayre de la atmósfera suministra el otro que es el oxígeno: nueva prueba de que el agua es una substancia compuesta.

CAPITULO IX.

De la cantidad de calórico que se desprende en diferentes especies de combustiones.

YA se ha visto que quando se executa qualquier combustion en una esfera hueca de yelo, y para mantenerla se le suministra ayre á cero del termómetro, la cantidad de yelo derretido en el interior de la esfera da una medida, si no absoluta, relativa de la cantidad de calórico separado. Mr. de la Place y yo dimos la descripción del aparato que empleamos en estos experimentos, como puede verse en las Memorias de la Academia de las Ciencias año de 1780. pág. 355. y en la tercera parte de esta obra. Habiendo querido determinar las cantidades de yelo que se derretian, quemando tres de las quatro substancias combustibles simples, á saber: el fósforo, el carbon y el hidrógeno, hemos tenido los resultados siguientes:

- En la combustion de una libra de fósforo. 100 lib. de yelo.
- En la de una libra de carbon. 96 lib. 8 onzas.
- En la de una libra de gas hidrógeno. 295 lib. 9 onz. 3½ drámas.

Siendo un ácido concreto la substancia que resulta de la combustion del fósforo, es probable que quede poco calórico en este ácido, dando esta combustion de consiguiente un medio de conocer

75.
 con poca diferencia la cantidad de calórico contenida en el gas oxígeno: mas aun quando se quiera suponer que el ácido fosfórico retiene todavia una cantidad considerable de calórico, como tambien contenia otra el fósforo ántes de la combustion, no podrá haber mas error que el de la diferencia de estas dos cantidades, y será por consiguiente de poca importancia.

He demostrado en la pág. 43 que una libra de fósforo absorve quando se quema libra y media de oxígeno, y supuesto que se derriten al mismo tiempo 100 libras de yelo, resulta que la cantidad de calórico contenida en una libra de gas oxígeno es capaz de derretir 66 libras 10 onzas 5 drámas 24 granos de yelo.

Una libra de carbon derrite quando se quema solo 96 libras y media de yelo, y se absorven al mismo tiempo 2 libras 9 onzas 1 drácula 10 granos de gas oxígeno; mas conforme á los resultados de la combustion del fósforo, deberian abandonar suficiente calórico 2 libras 9 onzas 1 drácula 10 granos de gas oxígeno para derretir 171 libras 6 onzas 5 dráculas de yelo; luego se desaparece en este experimento una cantidad de calórico que bastaria para derretir 74 libras 14 onzas 5 dráculas de yelo; pero como el ácido carbónico no se halla, despues de la combustion, en estado concreto como el fosfórico, sino en forma de gas, ha sido precisa cierta cantidad de calórico para reducirlo á este estado, y es la que en la combustion expuesta se echa de ménos, la qual dividida por el número de libras de ácido carbónico, que se forma en la combustion de una libra de carbon, da á conocer que la cantidad de calórico necesaria para conver-

76.
 tir una libra de ácido carbónico del estado concreto al gaseoso, derretiria 20 libras 15 onzas 5 dráculas de yelo.

Se puede hacer un cálculo semejante sobre la combustion del hidrógeno y sobre la formacion del agua: una libra de aquel fluido elástico absorve en su combustion 5 libras 10 onzas 5 dráculas 24 granos de oxígeno, y derrite 295 libras 9 onzas 3½ dráculas y media de yelo.

Pero 5 libras 10 onzas 5 dráculas 24 granos de gas oxígeno, pasando del estado aeriforme al de sólido, perderian, segun los resultados obtenidos en la combustion del fósforo, suficiente calórico para derretir una cantidad de yelo igual á 377 lib. 12. 3.

Y en la combustion del gas hidrógeno no se desprende sino el que basta para derretir. 295. 2. 3.

Luego queda en el agua que se forma, aun estando su temple á cero del termómetro, el que derretiria 82. 9. 7½.

Pero como se forman 6 libras 10 onzas 5 dráculas 24 granos de agua en la combustion de una libra de gas hidrógeno, resulta que en cada libra de agua, á cero del termómetro, queda una cantidad de calórico igual á la que es necesaria para derretir 12 libras 5 onzas 2 dráculas 48 granos de yelo, sin hablar tampoco del que se contiene en el gas hidrógeno, que es imposible traer á cuenta en este experimento porque ignoramos su cantidad. De aquí se infiere: que el agua aun en estado de yelo contiene mucho calórico, y que

77.
 el oxígeno conserva tambien una cantidad muy notable quando pasa á formarla.

De estas diversas tentativas se pueden deducir los resultados siguientes.

Combustion del fósforo.

	lib.	onz.	drac.	gr.
Cantidad de fósforo quemado.	1.			
Cantidad de gas oxígeno necesaria para su combustion	1.	8.		
Ácido fosfórico obtenido.	2.	8.		
Cantidad de calórico separada en la combustion de una libra de fósforo expresada por las libras de yelo que puede derretir.	100.	00	00.	
Cantidad de calórico separada de cada libra de gas oxígeno en la combustion del fósforo.	66.	66	66.	7.
Cantidad de calórico que se desprende en la formacion de una libra de ácido fosfórico.	40.	00	00.	
Calórico que queda en cada libra de ácido fosfórico.	0.	00	00.	

Se supone aquí que el ácido fosfórico no conserva ninguna porcion de calórico, lo que hablando rigurosamente no es cierto; pero la cantidad es probablemente muy corta, como se observó mas arriba, y se supone ninguna por no poderse valuar.

Combustion del carbon.

	lib. onz. drac. gr.
Carbon quemado.	1.
Gas oxígeno absorbido en su combustion	2. 9. 1. 10.
Ácido carbónico formado	3. 9. 1. 10.
Calórico desprendido en la combustion de una libra de carbon expresado por las libras de yelo que puede derretir.	96,50000.
Calórico desprendido de cada libra de gas oxígeno.	37,52823.
Calórico que se separa en la formacion de una libra de gas ácido carbónico	27,02024.
Calórico que conserva una libra de oxígeno en esta combustion.	29,13844.
Calórico necesario para poner una libra de ácido carbónico en estado de gas.	20,97960.

y del gas oxígeno en un aparato rodeado de yelo: pero como en ella se desprende poco calórico, no se podría conseguir el determinar la cantidad, sino operando por mayor con aparatos embarazosos y complicados, y esto es lo que nos ha impedido intentarla á Mr. de la Place y á mí hasta ahora; mientras tanto, pueden suplir los cálculos sin alcanzarse mucho de la verdad.

Mr. de la Place y yo hicimos detonar en un aparato de yelo cierta cantidad de nitro y de carbon, y observamos que una libra de nitro podia derretir 12 libras de yelo en esta operacion.

Pero una libra de nitro contiene como se verá mas adelante

	onz.	drac.	gran.	gran.
Potasa	7.	6.	51,84 =	4515,84.
Acido seco.	8.	1.	20,16 =	4700,16.

Y las 8 onzas y drácula 20,16 granos de ácido están compuestos de

	onz.	drac.	gran.	gran.
Oxígeno	6.	3.	66,34 =	3738,34.
Mofeta.	1.	5.	25,82 =	961,82.

Este resultado deducido por el cálculo, se aviene con operaciones mas directas. Esta excesiva cantidad de calórico que tiene consigo el oxígeno en el ácido nítrico, explica por que se desprende tanto calórico en todas las detonaciones del nitro, ó por mejor decir, en todos los casos en que el ácido nítrico se descompone.

Combustion del gas hidrógeno.

	lib. onz. drac. gr.
Gas hidrógeno quemado.	1.
Gas oxígeno empleado en su combustion	5. 10. 5. 24.
Cantidad de agua formada.	6. 10. 5. 24.
Calórico desprendido en la combustion de una libra de gas hidrógeno.	295,58950.
Calórico desprendido de cada libra de gas oxígeno.	52,16280.
Calórico que se separa en la formacion de una libra de agua.	44,33840.
Calórico que conserva una libra de oxígeno en su combustion con el hidrógeno.	14,50386.
Calórico que conserva una libra de agua á cero.	12,32823.

De la formacion del ácido nítrico.

Quando se combina el gas nitroso con el gas oxígeno para formar ácido nítrico ó nitroso, se produce algun calor; pero es mucho menor que el que se origina en las demas combinaciones con el oxígeno, de donde resulta por una consecuencia necesaria que este último gas al fixarse en el ácido nítrico retiene una gran parte del calórico que tenia combinado en el estado de gas. No seria imposible determinar la cantidad de calórico que se desprende en la reunion de los dos gases, y sabida esta se deduciría despues fácilmente la que queda en su combinacion. El primero de estos datos se obtendria haciendo la combinacion del gas nitroso

Se han quemado, pues, realmente en esta operacion 2 dráculas un grano y un tercio de carbon á costa de 3738,34 granos ó 6 onzas 3 dráculas 66,34 granos de oxígeno: y supuesto que la cantidad de yelo derretido en esta combustion ha sido de 12 libras, resulta que una libra de gas oxígeno quemado del mismo modo derretiría 29,58320.

Añadiendo lo que derretiría la cantidad de calórico que conserva una libra de oxígeno en su combinacion con el carbon para constituir el ácido carbónico en estado de gas, que es como se ha visto mas arriba. 29,13844.

Resulta la expresion de la cantidad total de calórico que contiene una libra de oxígeno, quando está combinado con el ácido nítrico. 58,72164.

Se ha visto por el resultado de la combustion del fósforo, que el oxígeno en estado de gas contenia por lo ménos. 66,66667.

Luego combinándose con el azoeto para formar ácido nítrico, no pierde mas que. 7,94502.

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

Esta excesiva cantidad de calórico que tiene consigo el oxígeno en el ácido nítrico, explica por que se desprende tanto calórico en todas las detonaciones del nitro, ó por mejor decir, en todos los casos en que el ácido nítrico se descompone.

Combustion de la cera.

Despues de haber examinado algunos casos de combustiones simples, voy á proponer otros de combustiones mas compuestas dando principio por la cera.

Una libra de esta substancia, quemándose poco á poco en el aparato de yelo destinado para medir las cantidades de calórico, derrite 133 libras 2 onzas 5 drácmas y $\frac{3}{4}$ de yelo: una libra de cera, segun los experimentos que referi en las Memorias de la Academia del año de 1794 pág. 606, contiene

	onz.	drác.	gr.
Carbon.	13.	1.	23.
Hidrógeno.	2.	6.	49.
Las 13 onzas 1 drácula 23 granos de carbon debian derretir por los experimentos referidos			
antes.			79.39396.
Las 2 onzas 6 dráculas 49 granos de hidrógeno debian derretir. . .			52.37605.
Total.			131.76995.

Se ve, pues, por estos resultados que la cantidad de calórico que produce una bugía quando arde es igual, con bastante exactitud á la que se desprenderia quemando separadamente tanto carbon é hidrógeno en peso, como entran en su combinacion. Habiéndose repetido muchas veces estos experimentos tengo motivo para presumir que son exactos.

midad en los experimentos relativos á la combinacion y desprendimiento del calórico.

Lo que falta que hacer al presente y en lo que estoy ocupado es en determinar el calórico que conserva el oxígeno en su combinacion con los metales para convertirlos en oxidados, y el que contiene el hidrógeno en los varios estados en que puede existir; y finalmente en conocer de un modo mas exacto la cantidad de calórico que se desprende en la formacion del agua. Para determinar todo lo dicho, queda una incertidumbre bastante grande, que es necesario superar con nuevos experimentos, y luego que se conozcan estos diferentes puntos, que segun creo, será muy breve; me verá verisimilmente precisado á hacer algunas correcciones, acaso muy considerables, en la mayor parte de los resultados que acabo de exponer; pero no creo que esto sea motivo de diferir el ayudar á aquellos que quieren trabajar sobre el mismo objeto. Quando se buscan los elementos de una ciencia nueva, no es fácil dexar de comenzar por poco mas ó ménos, y es rarísimo poderla perficionar del primer tiro.

CAPÍTULO X.

De la combinacion de las substancias combustibles unas con otras.

Siendo substancias combustibles en general las que tienen una grande propension á unirse con el oxígeno, resulta que deben tener afinidad entre sí mismas, y aspirar á combinarse unas con otras:

Combustion del aceyte de olivas.

Puse en el aparato ordinario una lámpara que contenia cierta cantidad conocida de aceyte de olivas, y acabado el experimento determiné exactamente el peso del aceyte que se habia gastado y el del yelo que se habia derretido, y resultó que una libra de aceyte de olivas puede derretir, mientras se quema, 148 libras 14 onzas una drácula de yelo.

Pero una libra de aceyte de olivas, segun expuse en las Memorias de la Academia año de 1784, y de que se hallará tambien un extracto en el capitulo siguiente, contiene

	onz.	drác.	gr.
Carbon.	12.	5.	5.
Hidrógeno.	3.	2.	67.
La combustion de 12 onzas 5 dráculas 5 granos de carbon no debia derretir mas que			76.18723.
Y la de 3 onzas 2 dráculas 67 granos de hidrógeno.			62.15053.
Total.			138.33776.
Se han derretido.			148.88330.

Luego se ha separado una cantidad de calórico mayor de lo que correspondia, que equivale á 10.54554.

Esta diferencia, que no es de mucha consideracion, puede provenir, ó de los yerros que son inevitables en estos experimentos, ó de no conocerse bien todavia la composicion del aceyte; pero á pesar desto, se nota ya mucha relacion y confor-

que sunt eadem uni tertio, sunt eadem inter se, y esto es lo que efectivamente sucede. Casi todos los metales, por exemplo, son capaces de combinarse unos con otros, resultando de aqui un órden de compuestos, que en los usos de la sociedad se llama liga. Nada se opone á que adoptemos esta expresion, por lo que diré que la mayor parte de los metales se ligan unos con otros: que las ligas admiten, como todas las combinaciones uno ó muchos grados de saturacion: que las substancias metálicas son por lo comun, mas quebradizas en este estado que los metales puros, y en particular quando los metales ligados se diferencian mucho en el grado de fusibilidad; añadiré por último, que á estos diferentes grados de fusibilidad de los metales, se debe una parte de los fenómenos que presentan las ligas, como la propiedad que tienen, por exemplo, algunas especies de hierro de quebrarse estando ru-sientes; las cuales deben considerarse como una liga de hierro puro, que es casi infusible, con una corta cantidad de otro metal, sea el que fuere, que se funde á un calor ménos activo. Estando una liga de esta especie fria, y los dos metales en estado de solidez, puede ser maleable; pero si se calienta á un grado suficiente para derretir el metal mas fusible, las partes líquidas interpuestas entre las sólidas deben romper la solucion de continuidad y hacer el hierro quebradizo.

Las ligas del mercurio con los metales se han llamado *amalgamas*, y no hay inconveniente en conservar esta denominacion.

El azufre, el fósforo y el carbon pueden combinarse igualmente con los metales: las combinaciones del azufre se han señalado generalmente

86.

con el nombre de piritas: las otras no han sido nombradas hasta ahora, ó á lo ménos sus denominaciones son tan modernas, que nada estorva el que se muden.

A las primeras de estas combinaciones he llamado *sulfuros*, á las segundas *fosfuros*, y *carburos* á las terceras: de este modo el azufre, el fósforo y el carbon oxigenados forman oxidos ó ácidos; pero quando entran en las combinaciones sin estar oxigenados forman sulfuros, fosfuros y carburos.

Tambien impondré los mismos nombres á las combinaciones alkalinas, y así llamaré *sulfuro de potasa* la combinación del azufre con la potasa ó álcali fixo vegetal, y *sulfuro de amoniaco* la combinación del azufre con el álcali volátil ó amoniaco.

El hidrógeno, que es una substancia tan combustible, puede combinarse tambien con un gran número de otras que lo son igualmente. En el estado de gas disuelve el carbon, el azufre, el fósforo y muchos metales. Designaré estas combinaciones con el nombre de gas hidrógeno carbonado, gas hidrógeno sulfurado y gas hidrógeno fosforado. El segundo de estos gases, el sulfurado, es el que los Chímicos han llamado *gas hepático*, y Mr. Schéele *gas fétido de azufre*: de este dependen las virtudes de algunas aguas minerales, y á su exhalacion deben principalmente los excrementos animales el olor pestilente que despiden. El gas hidrógeno fosforado es digno de atencion por la propiedad que tiene de inflamarse espontáneamente quando está en contacto con el ayre, ó mas bien con el gas oxígeno, segun lo ha descubierto

88.

deben su solidez. Al presente estoy ocupado en algunos experimentos que ilustrarán mucho toda esta teoría.

Es cuestión muy digna de examinarse, saber si el hidrógeno se puede combinar con el azufre, con el fósforo y aun con los metales en estado concreto: no hay cosa que indique *a priori* que estas combinaciones sean imposibles, porque ya que los cuerpos combustibles pueden generalmente combinarse unos con otros, no se halla motivo para que el hidrógeno haga excepcion; pero al mismo tiempo ningun experimento directo prueba hasta ahora la posibilidad ó imposibilidad de esta union. Los metales en que habria mas fundamento para sospechar una combinación de hidrógeno son el hierro y el zink; pero estos tienen al mismo tiempo la propiedad de descomponer el agua, y como es difícil en los experimentos químicos evitar los últimos vestigios de humedad, no se puede asegurar si las pequeñas porciones de gas hidrógeno, que resultan de algunas operaciones con dichos metales estaban combinadas con ellos, ó si provienen de la descomposicion de algunas moléculas de agua. Lo cierto es, que quanto mas se procura alejar toda humedad de estos procedimientos, tanto mas se disminuye la cantidad del gas hidrógeno, y usando de la mayor precaucion, la que se saca es casi imperceptible.

Puedan ó no absorver hidrógeno los cuerpos combustibles, particularmente el azufre, el fósforo y los metales, á lo ménos se puede asegurar que no se combina con ellos sino en muy pequeña cantidad; y que léjos de ser esencial esta combinación á su naturaleza, no puede mirarse sino como

87.

Mr. Gengembre. Este gas tiene el olor de pescado pudrido; y es probable que de la putrefaccion de los pescados se exhale efectivamente un verdadero gas hidrógeno fosforado.

Quando el hidrógeno y carbon se combinan sin que el calorico haya puesto á aquel principio en el estado de gas, resulta una combinación particular conocida con el nombre de aceyte, el qual es fixo ó volátil, segun la proporcion del hidrógeno y del carbon.

No será inútil observar aquí que uno de los principales caractéres que distinguen los aceytes fixos sacados de los vegetales por expresion, de los volátiles ó esenciales, es que los primeros contienen un exceso de carbon que se separa dellos quando se calientan á un grado superior al del agua hirviendo, y los volátiles al contrario, estando formados en una proporcion ménos desigual de carbon y de hidrógeno, no pueden descomponerse á un grado de calor superior al del agua hirviendo: los dos principios que los componen quedan unidos, y se combinan con el calorico para formar un gas, en cuyo estado pasan en la destilacion. He demostrado que los aceytes se componen de hidrógeno y de carbon en una Memoria sobre la combinación del espíritu de vino y de los aceytes con el oxígeno impresa en la coleccion de la Academia año de 1784. pág. 593. Allí puede verse que los aceytes fixos quando se queman en el gas oxígeno se convierten en agua y en ácido carbónico, y que aplicando el cálculo al experimento están compuestos de 21 partes de hidrógeno y 79 de carbon. Acaso las substancias aceytosas sólidas como la cera contienen además un poco de oxígeno á que

89.

una adición extraña que altera su pureza; fuera de que á los que han abrazado este sistema les toca probar con experimentos decisivos la existencia de este hidrógeno, porque hasta ahora no han dado sino congeturas apoyadas en suposiciones.

CAPÍTULO XI.

Consideraciones sobre los oxidos y ácidos de muchas bases, y sobre la composición de las materias vegetales y animales.

Examiné en los capítulos V. y VIII. qual era el resultado de la combustion y oxigenacion de las quatro substancias combustibles simples el fósforo, el azufre, el carbon y el hidrógeno: tambien he demostrado en el capítulo anterior, que dichas substancias podian combinarse unas con otras y formar cuerpos combustibles compuestos; y he observado igualmente que los aceytes en general, y principalmente los fixos de los vegetales, pertenecen á esta clase, y que se componen todos de hidrógeno y carbon. Fáltame que tratar en este capítulo de la oxigenacion de los cuerpos combustibles compuestos, y demostrar que existen ácidos y oxidos de dos y tres bases, de que nos presenta á cada paso exemplos la naturaleza, y que por este género de combinaciones principalmente ha llegado á formar con tan corto número de elementos ó cuerpos simples tanta variedad de mixtos.

Se habia observado desde tiempos muy remotos que mezclando los ácidos muriático y nítrico

co resultaba un ácido mixto con propiedades muy diversas de las peculiares de los dos que lo componían. Este ácido fué muy celebrado por la facultad que tiene de disolver el oro, *rey de los metales* en el lenguaje de los Alchimistas, de donde adquirió la brillante calificación de *agua regia*. Posee, según ha demostrado Mr. Berthollet, propiedades particulares que dependen de la acción combinada de sus dos bases acidificables, por cuya razón he creído que debía conservársele un nombre particular, y el de ácido nitro-muriático me ha parecido el más conveniente, porque expresa la naturaleza de las dos substancias que entran en su composición.

Este fenómeno que no se ha observado sino en el ácido nitro-muriático se presenta á cada instante en el reino vegetal, siendo muy raro hallar en él un ácido simple, esto es, que solo esté compuesto de una base acidificable. Todos los ácidos de este reino tienen por base el hidrógeno y el carbon: algunas veces el hidrógeno, el carbon y el fósforo combinados á un tiempo con mayor ó menor porción de oxígeno; hay igualmente en el reino vegetal oxidos formados de las mismas bases de dos en dos ó de tres en tres, pero menos oxigenadas.

Los ácidos y oxidos del reino animal son aun más compuestos: en la combinación de la mayor parte dellos entran quatro bases acidificables, el hidrógeno, el carbon, el fósforo y el azoeto.

No me extenderé mucho por ahora en esta materia, sobre la que hace poco tiempo me he formado ideas claras y metódicas: la trataré más á fondo en las Memorias que preparo para la Academia. La mayor parte de mis experimentos está

do las terminaciones para dar más extensión á este lenguaje, podrán designarse los ácidos y los oxidos vegetales del modo siguiente:

Oxido hidro-carbonoso.
Oxido hidro-carbónico.
Oxido carbon-hidroso.
Oxido carbon-hídrico.
Acido hidro-carbonoso.
Acido hidro-carbónico.
Acido hidro-carbónico oxigenado.
Acido carbon-hidroso.
Acido carbon-hídrico.
Acido carbon-hídrico oxigenado.

Es probable que esta diversidad de lenguaje baste para indicar todas las variedades que nos presenta la naturaleza, y que á proporción que se conozcan los ácidos vegetales, se coloquen naturalmente y por sí mismos, por decirlo así, en la lista que acabo de presentar; pero falta mucho para poder hacer una clasificación metódica de estas substancias: se sabe cuales son los principios que las componen sin que me quede duda alguna; pero se ignoran todavía sus proporciones. Estas consideraciones me han hecho conservar provisionalmente los nombres antiguos; y sin embargo de hallarme en el día más adelantado en esta materia, que quando salió á luz nuestro ensayo de nomenclatura, me acusaría de sacar consecuencias muy decisivas de experimentos que no son aun bastante exactos. Pero al mismo tiempo que convengo en que esta parte de la Química está atrasada, puedo dar esperanzas de que se aclarará en breve.

Con más justo motivo me veo precisado á tomar el mismo partido respecto de los oxidos y

concluida; pero es necesario repetirlos y multiplicarlos más á fin de dar resultados exactos de las cantidades, y me contentaré con hacer una corta enumeración de los oxidos y ácidos vegetales y animales, terminando este artículo con algunas reflexiones sobre la constitución vegetal y animal.

Los oxidos vegetales de dos bases son el azúcar, el almidon y las diversas especies de goma que he reunido baxo el nombre genérico de *mucozo*. Estas tres substancias tienen por radical el hidrógeno y el carbon combinados entre sí de modo, que no forman sino una base, y reducidos al estado de oxido por una porción de oxígeno; diferenciándose dichas substancias solamente en la proporción de los principios que componen sus bases. Pueden pasar del estado de oxido al de ácido combinándolas con una nueva cantidad de oxígeno, de cuyo modo se forman los diversos ácidos vegetales según el grado de oxigenación y la proporción del hidrógeno y carbon.

Para aplicar, pues, á la nomenclatura de los ácidos y oxidos vegetales los principios que he establecido anteriormente para los oxidos y ácidos minerales, no habrá más que darles nombres relativos á la naturaleza de las dos substancias que componen su base, en cuya consecuencia los oxidos y ácidos vegetales serán oxidos y ácidos hidro-carbonosos, y este método tendrá además la ventaja de indicar sin perifrasis el principio que más abunda, como concibió Mr. Rouelle para los extractos vegetales, quien llamó extracto-resinoso aquel en que el extracto dominaba, y resino-extractivo el que participaba más de la resina.

Siguiendo los mismos principios, y varian-

do los ácidos de tres ó quatro bases, de que el reino animal presenta un gran número de ejemplos, y que se hallan también algunas veces en el reino vegetal. El azoeto, por exemplo, entra en la composición del ácido prúsico, en el que está unido al hidrógeno y al carbon formando una base triple, siendo igualmente, como es creíble, uno de los principios del ácido agálico. Finalmente, casi todos los ácidos animales tienen por base el azoeto, el fósforo, el hidrógeno y el carbon. Una nomenclatura que expresase de una vez estas quatro bases sería metódica sin duda, y tendría la ventaja de dar ideas claras y determinadas; pero el cúmulo de sustantivos y adjetivos latinos y griegos, cuyo uso no se ha introducido todavía generalmente entre los Chímicos, presentaría al parecer un lenguaje bárbaro, tan difícil de pronunciarse como de retenerse. Por otra parte, la perfección de la ciencia debe preceder á la del habla, y aun falta mucho para que esta parte de la Química se vea en el punto de perfección á que debe llegar algun día. Es, pues, indispensable conservar, á lo ménos por cierto tiempo, los nombres antiguos de los ácidos y oxidos animales; por lo qual solo me he tomado la licencia de hacer algunas ligeras modificaciones, terminando por exemplo en *oso* la denominación de aquellos en que sospecho estar excedente el principio acidificable, y en *ico* la de aquellos en que tengo motivo para creer domine el principio acidificante ó el oxígeno.

Los ácidos vegetales que se conocen hasta ahora son trece, á saber:

El ácido acetoso.

El ácido acético.

El ácido oxálico.
 El ácido tartaroso.
 El ácido piro-tartaroso.
 El ácido cítrico.
 El ácido málico.
 El ácido piro-mucoso.
 El ácido piro-leñoso.
 El ácido agálico.
 El ácido benzoyeo.
 El ácido canfórico.
 El ácido succínico.

Aunque todos estos ácidos estén, como tengo dicho, compuestos principal y casi únicamente de hidrógeno, de carbon y de oxígeno, no contienen sin embargo, hablando con propiedad, agua, ácido carbónico ni acyete, sino solo los principios propios para formarlos. La fuerza de atracción que ejercen recíprocamente el hidrógeno, el carbon y el oxígeno, se halla en estos ácidos en un estado de equilibrio, que no puede permanecer sino á la temperatura en que vivimos, el qual se destruye por poco que se calienten sobre el grado del agua hirviendo: el oxígeno y el hidrógeno se reunen para formar agua: una porcion de carbon se une al hidrógeno para producir acyete: se forma tambien ácido carbónico por la combinacion del carbon con el oxígeno; y finalmente se halla casi siempre una cantidad excedente de carbon que queda libre, y esto es lo que me propongo explicar mas extensamente en el capítulo que sigue.

Los óxidos del reyno animal son menos conocidos aún que los del vegetal, y su número es igualmente indeterminado. La parte roja de la sangre, la linfa y casi todas las secreciones son ver-

sólo la naturaleza de los principios que entran en su composicion, sino tambien las diferentes fuerzas de atraccion que las moléculas de estos principios ejercen unas con otras, y la que el calórico ejerce al mismo tiempo sobre ellas.

Los principios verdaderamente constitutivos de los vegetales se reducen á tres, como acabo de exponer en el capítulo anterior, que son el hidrógeno, el carbon y el oxígeno. Los llamo *constitutivos*, porque son comunes á todos los vegetales, de suerte que no pueden existir sin ellos, á diferencia de otros que no son esenciales, sino á la constitucion de tal vegetal en particular, y no á la de todos en general.

Dos de estos principios, el hidrógeno y el oxígeno, tienen mucha tendencia á combinarse con el calórico y á convertirse en gas, al contrario del carbon, que es un principio fijo que tiene muy poca afinidad con el calórico.

Por otra parte, el oxígeno que procura, con un grado de fuerza casi igual, combinarse ya con el hidrógeno, ya con el carbon á la temperatura habitual en que vivimos, tiene mas afinidad con el carbon á un calor rusiente: el oxígeno abandona de consiguiente, en este grado, al hidrógeno, y se une al carbon para formar el ácido carbónico.

Me serviré algunas veces de esta expresion *calor rusiente*, que indica sino un grado de calor bien determinado, mucho mayor no obstante que el del agua hirviendo.

Aunque estamos muy léjos de conocer el valor de todas estas fuerzas y de poder indicar su energia por números, estamos ciertos á lo ménos, por lo que observamos diariamente, que por muy

daderos óxidos, y es importante estudiarlos baxo este aspecto.

El número de los ácidos animales conocidos está limitado actualmente al de seis, y aun es probable que varios dellos sean idénticos, ó á lo ménos que no se diferencien sino de un modo poco sensible. Estos son:

El ácido láctico.
 El ácido sácaro láctico.
 El ácido bómbaro.
 El ácido fórmico.
 El ácido sebácico.
 El ácido prúsico.

No coloco entre estos ácidos animales el fosfórico, porque pertenece igualmente á los tres reynos.

La conexion de los principios que constituyen los ácidos y los óxidos animales, no es mas sólida que la de los ácidos y óxidos vegetales: una ligerísima mutacion en la temperatura basta para turbarla, y es lo que espero hacer mas perceptible por medio de las observaciones que voy á referir en el capítulo siguiente.

CAPÍTULO XII.

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

PARA comprehender bien lo que sucede en la descomposicion de las substancias vegetales por medio del fuego, se debe tener presente, no

variables que sean en razon del grado de temperatura, ó lo que es lo mismo, en razon de la cantidad de calórico con que están combinadas, todas se hallan casi en equilibrio al temple en que vivimos: de este modo los vegetales no contienen ni agua, ni acyete, ni ácido carbónico (1); pero sí los elementos de todas estas substancias. El hidrógeno no está combinado ni con el oxígeno, ni con el carbon, ni estos dos últimos entre sí; pero las moléculas de estas tres substancias forman una combinacion triple de la qual resultan la quietud y el equilibrio.

Una mutacion muy ligera en la temperatura basta para trastornar todo este aparato de combinaciones, pues si la que experimenta el vegetal no excede en mucho á la del agua hirviendo, el hidrógeno y el oxígeno se reunen y forman el agua que pasa en la destilacion: una porcion de carbon se junta con otra de hidrógeno para constituir el acyete volátil; y el carbon restante, por ser el principio mas fijo, se queda en la retorta; pero si en lugar de un calor próximo al del agua hirviendo se aplica el rusiente á la substancia vegetal, entónces no se produce agua, antes bien se descompone la que pudo haberse formado por la primera

(1) Bien se entiende que esto se refiere á los vegetales reducidos al estado de perfecta sequedad, y que en quanto al acyete no trato de los vegetales que lo dan sea por expresion, sea por medio de un grado de calórico que no exceda al del agua hirviendo. Solo hablo del acyete empiréumático sacado por la destilacion á fuego desnudo, y á un grado de calor mayor, que es el que considero como producto de la operacion. Véase sobre este particular lo que he publicado en el tomo de las Memorias de la Academia del año 1786.

98.
impresion del calor: el oxígeno se une al carbon con quien tiene mas afinidad á este grado, de cuya combinacion resulta el ácido carbónico, y quedando libre el hidrógeno, se une con el calórico y sale en forma de gas. A este grado de calor no solo no se produce ningun aceyte, sino que si se hubiera formado alguno se descompondria.

Se ve, pues, que la descomposicion de las materias vegetales se hace á este grado de calor en virtud de la accion de las afinidades dobles y triples, y que mientras el carbon atrae al oxígeno para formar ácido carbónico, atrae el calórico al hidrógeno para formar gas hidrógeno.

No hay substancia vegetal cuya destilacion no dé la prueba de esta teoría, si merece este nombre una simple indicacion de los hechos.

Quando se destila azúcar, no pierde sino un poco de agua de cristalización, mientras sufre un calor inferior al del agua hirviendo: queda siempre azúcar, y conserva todas sus propiedades; pero al punto que se expone á un calor algo superior se ennegrece: una porcion de carbon se separa de la combinacion, y pasa al mismo tiempo al recipiente una agua algo ácida, y un poco de aceyte con el carbon que queda en la retorta forman casi tercio del peso primitivo.

La accion de las afinidades es aun mas complicada en las plantas que tienen azoeto como las crucíferas, y en las que contienen fósforo; pero como estas substancias entran en corta cantidad en su combinacion, no causan grandes mutaciones, á lo ménos aparentemente, en los fenómenos de la destilacion: parece que el fósforo queda combinado con el carbon que le comunica su fixedad. En

100.

carbon en el fondo de la retorta, y al mismo tiempo se forma un poco de agua por la combinacion del oxígeno del ayre de las vasijas con el hidrógeno del aceyte, y como se observa el mismo fenómeno en cada destilacion del mismo aceyte, resulta que al fin de muchas rectificaciones sucesivas se descompone todo convirtiéndose enteramente en agua y en carbon, principalmente si se ha aplicado un grado de calor algo fuerte, y se ha hecho la operacion en vasijas de grande capacidad. Esta descomposicion total del aceyte por las rectificaciones continuadas, es mucho mas larga y mas difícil quando se executa en vasijas de corta capacidad, y particularmente á un grado de calor lento y poco mayor que el del agua hirviendo. En una Memoria particular daré á la Academia razon individual de mis experimentos sobre esta descomposicion de los aceytes, teniendo por suficiente lo que he dicho ahora para dar ideas exactas de la constitucion de las materias vegetales y animales, y de su descomposicion por el fuego.

CAPÍTULO XIII.

De la descomposicion de los oxidos vegetales por medio de la fermentacion vinosa.

TODO el mundo sabe el modo de hacer el vino, la cidra, el agua miel, y en general todas las bebidas espirituosas fermentadas. Se saca el mosto y zumo de manzanas, diluyendo este último con agua, se pone el licor en grandes cubas ó toneles,

99.

quanto al azoeto, se combina con el hidrógeno y forma amoniaco ó álcali volátil.

Estando compuestas las materias animales, con poca diferencia, de los mismos principios que las plantas crucíferas, su destilacion da el propio resultado; pero como contienen mas hidrógeno y azoeto, dan mas aceyte y mas amoniaco. Para manifestar con quanta puntualidad explica esta teoría todos los fenómenos que suceden en la destilacion de las materias animales, citaré solo un hecho que es el de la rectificacion y descomposicion total de los aceytes volátiles animales, llamados comunmente *aceytes de Dippel*. Estos aceytes salen pardos en la primera destilacion á fuego desnudo, porque contienen un poco de carbon casi libre; pero se vuelven blancos por medio de la rectificacion. El carbon adhíere tan poco á estas combinaciones, que se separa dellas con solo exponerlas al ayre. Si se coloca un aceyte volátil animal bien rectificado, y por consiguiente blanco, limpio y transparente baxo de una cámpana llena de gas oxígeno, se disminuye en poco tiempo el volúmen del gas y queda absorbido por el aceyte. El oxígeno se combina con el hidrógeno del aceyte para formar el agua que cae al fondo: al mismo tiempo, la porcion de carbon que estaba combinada con el hidrógeno queda libre, y se manifiesta por su color negro. Por esta razon no se conservan dichos aceytes blancos y claros sino guardándolos en frascos bien cerrados, y se ennegrecen luego que tienen contacto con el ayre.

Las rectificaciones sucesivas de los mismos aceytes presentan otro fenómeno que confirma esta teoría. Cada vez que se destilan, queda un poco de

101.

y se mantiene en un lugar cuyo temple sea á lo ménos de 10 grados del termómetro de Réaumur. A poco tiempo se excita un movimiento rápido de fermentacion, subiendo á rebentarse en la superficie muchas ampollas de ayre, y quando la fermentacion está en su mayor punto, son tan abundantes y se separa tanto gas como si estuviera hirviendo con violencia al fuego. El gas que se desprende es ácido carbónico perfectamente puro y sin mezcla de otra especie de ayre ó de gas, quando se recoge con cuidado.

El mosto, de dulce y azucarado que era, se muda con esta operacion en un licor vinoso que no contiene nada de azúcar quando la fermentacion ha sido completa, y del qual se puede sacar por la destilacion un licor inflamable conocido en el comercio y en las artes con el nombre de espíritu de vino. Se echa de ver que siendo este licor un resultado de la fermentacion de qualquiera materia azucarada diluida suficientemente en agua, seria contra los principios de nuestra nomenclatura llamarlo espíritu de vino y no espíritu de cidra ó espíritu de azúcar fermentado, y así me he visto precisado á adoptar un nombre mas general, y me ha parecido mas propio al intento el de *alkool* que trae su origen de los Arabes.

Esta operacion es una de las mas sorprendentes y extraordinarias de quantas nos presenta la Química, en la qual hay que examinar, de donde proviene el gas ácido carbónico que se desprende y el espíritu inflamable que se forma, y como un cuerpo dulce, ó un oxido vegetal se transforma por este medio en dos substancias tan distintas, una combustible y otra en sumo grado incombustible.

cia, principalmente si la temperatura á que se expone es de 15 á 18 grados, empiezan á percibirse las primeras señales de la fermentacion: se enturbia y llena de espuma el licor: se separan ampollas que suben á la superficie á rebentarse: se aumenta en breve la cantidad de estas, y se hace un desprendimiento abundante y rápido de gas ácido carbónico muy puro, acompañado de espuma, que es la misma levadura que se separa. A pocos dias se disminuye el movimiento y la separacion del gas segun el grado de calor; pero no se suspende del todo ni se acaba la fermentacion sinó mucho despues.

El peso del ácido carbónico seco que se desprende en esta operacion es de 35 libras 5 onzas 4 drácmas 19 granos.

Este gas arrastra ademas consigo una porcion bastante grande de agua que mantiene disuelta, y llega á unas 13 libras 14 onzas 5 drácmas.

En la vasija en que se ha hecho la operacion queda un licor vinoso ligeramente ácido, turbio al principio y que despues se aclara por sí mismo, depositando una porcion de levadura. El total de este licor pesa 460 libras 11 onzas 6 drácmas 53 granos.

Por último, analizando separadamente todas estas substancias y resolviéndolas en sus partes constitutivas, se hallan, despues de un trabajo muy ímprobo, los resultados siguientes, que se especificarán en las Memorias de la Academia.

Tabla de los resultados conseguidos de la fermentacion.

lib. onz. dr. gr.		lib. onz. dr. gr.
35. 5. 4. 19.	de ácido carbónico compuestos...	de oxígeno ... 25. 7. 1. 34. de carbon... 9. 14. 2. 57.
408. 15. 5. 14.	de agua compuestos.....	de oxígeno ... 347. 10. » 59. de hidrógeno... 61. 5. 4. 27.
		de oxígeno combinado con hidrógeno..... } 31. 6. 1. 64.
57. 11. 1. 58.	de alchool seco compuestos.....	de hidrógeno combinado con oxígeno..... } 5. 8. 5. 3.
		de hidrógeno combinado con carbon..... } 4. » 5. » de carbon..... } 16. 11. 5. 63.
1. 8.	de ácido acetoso seco compuestas.....	de hidrógeno... » 2. 4. » de oxígeno... » 1. 11. 4. » de carbon... » 10. » »
4. 1. 4. 3.	de residuo azucarado compuestas.....	de hidrógeno... » 5. 1. 67. de oxígeno... » 2. 9. 7. 27. de carbon... » 2. 2. 53.
1. 6. » 50.	de levadura seca compuestos... ..	de hidrógeno... » 2. 2. 41. de oxígeno... » 13. 1. 14. de carbon... » 6. 2. 30. de azoeto... » 2. 37.
510.		510.

Resúmen de los resultados conseguidos de la fermentacion.

lib. onz. dr. gr.		lib. onz. dr. gr.
409. 10. » 54.	de oxígeno.....	del agua..... 347. 10. » 59. del ácido carbónico... 25. 7. 1. 34. del alchool... 31. 6. 1. 64. del ácido acetoso... 1. 11. 4. » del residuo azucarado... 2. 9. 7. 27. de la levadura... » 13. 1. 14.
28. 12. 5. 59.	de carbon.....	del ácido carbónico... 9. 14. 2. 57. del alchool... 16. 11. 5. 63. del ácido acetoso... » 10. » » del residuo azucarado... 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 alchool... 5. 8. 5. 3. combinado con el carbon en el alchool... 4. » 5. » del ácido acetoso... » 2. 4. » del residuo azucarado... » 5. 1. 67. de la levadura... » 2. 2. 41.
» » 2. 37.	de azoeto.....	» » 2. 37.
510.		510.

Aunque en estos resultados haya apurado el rigor del cálculo hasta indicar los granos, está muy léjos este género de experimentos de poder sujetarse á tanta exáctitud; pero como este trabajo no se ha hecho sinó con algunas libras de azúcar, y para establecer comparaciones me he visto precisado á reducirlas al quintal, he creído debía dexar subsistir las fracciones segun me las daba el cálculo.

Reflexionando sobre los resultados que presentan las tablas anteriores, es fácil ver lo que sucede en la fermentacion vinosa. Se observa primeramente que en las 100 libras de azúcar hay 4 libras 1 onza 4 drácmas 3 granos que quedan en estado de azúcar sin descomponerse, de suerte que realmente no se opera sinó con 95 libras 14 onzas 3 drácmas 6 granos de azúcar: esto es, con 61 libras 6 onzas 45 granos de oxígeno; 7 libras 10 onzas 6 drácmas 6 granos de hidrógeno; y 26 libras 13 onzas 5 drácmas 19 granos de carbon.

Comparando ahora estas cantidades, se echa de ver que son suficientes para formar todo el espíritu de vino ó alchool, todo el ácido carbónico, y todo el ácido acetoso que se ha producido por efecto de la fermentacion. No es necesario, pues, suponer que el agua se descompone en esta operacion, á no ser que se quiera que el oxígeno y el hidrógeno se hallen en el azúcar en estado de agua, lo que no creo, porque tengo establecido por el contrario, que generalmente los tres principios constitutivos de los vegetales, el hidrógeno, el oxígeno y el carbon están entre sí en un estado de equilibrio, el qual subsiste mientras no se altera, ya sea por una mutacion de la temperatura, ya por una doble afinidad, y que solo entónces, combinándose los principios de dos en dos, forman el agua y el ácido carbónico.

Los efectos de la fermentacion vinosa se reducen, pues, á separar en dos porciones el azúcar que es un óxido: á oxigenar la una á expensas de la otra para formar ácido carbónico; y á desoxigenar la segunda á beneficio de la primera para formar una substancia combustible que es el alchool;

110.

de suerte, que si fuera posible volver á combinar estas dos substancias el alkool y el ácido carbónico, se volvería á formar el azúcar. Debe observarse ademas que el hidrógeno y el carbon no se hallan en el alkool en estado de aceyte, sino que están combinados con una porcion de oxígeno que los hace miscibles con el agua; y así los tres principios el oxígeno, el hidrógeno y el carbon conservan aun en este caso cierto equilibrio, y con efecto, si se hacen pasar por un tubo de vidrio ó de porcelana rufiente, se recombinan de dos en dos, y se vuelve á conseguir el agua, el hidrógeno, el ácido carbónico y el carbon.

En mis primeras Memorias sobre la formacion del agua, aseguré positivamente que esta substancia, tenida por elemento, se descomponia en muchas operaciones químicas, y particularmente en la fermentacion vinosa: suponía yo entónces, que el agua existia formada enteramente en el azúcar, pero ahora estoy persuadido de que solo contiene los materiales propios para formarla. Bien se echa de ver que me habrá sido violento el abandonar mis primeras ideas, y si me he resuelto á adoptarlas ha sido despues de muchos años de reflexion y de una larga serie de experimentos y observaciones sobre los vegetales.

Concluiré lo que tengo que decir sobre la fermentacion vinosa, manifestando que puede ministrarse un medio de analizar el azúcar, y generalmente las substancias vegetales capaces de fermentacion, porque en efecto, puedo considerar las materias puestas á fermentar, y el resultado obtenido, como una equacion algebrayca, segun dexo indicado al principio de este artículo; y suponiendo su-

112.

estado de equilibrio, y en vez de permanecer los tres juntos, se combinan de dos en dos, pero el resultado es muy distinto del que da la fermentacion vinosa. En esta última, una parte de los principios de la substancia vegetal, el hidrógeno por exemplo, persevera unido á una porcion de agua y de carbon formando el alkool, y por el contrario en la fermentacion pútrida se disipa todo el hidrógeno en forma de gas: al mismo tiempo el oxígeno y el carbon, reuniéndose con el calórico, se desprenden en forma de gas ácido carbónico; y por último, concluida la operacion, y especialmente si ha habido el agua necesaria para la putrefaccion, no queda mas que la tierra del vegetal mezclada con un poco de carbon y de hierro.

La putrefaccion de los vegetales no es pues otra cosa, que una análisis completa de estas substancias, en la qual se desprenden todos sus principios constitutivos baxo la forma de gas, á excepcion de la tierra que queda en estado de lo que se llama mantillo.

En la tercera parte de esta obra daré una descripcion de los aparatos que pueden emplearse en este género de experimentos.

Este es el resultado de la putrefaccion, quando el cuerpo que se dexa pudrir no contiene mas que oxígeno, hidrógeno, carbon y un poco de tierra; pero es un caso raro, y aun parece que estas substancias fermentan mal y con dificultad estando solas; y que es necesario mucho tiempo para que la putrefaccion sea completa. No sucede lo mismo quando la substancia puesta á fermentar contiene azoeto, como se verifica en todas las materias animales, y aun en bastante número de vege-

111.

cesivamente desconocido cada uno de los elementos de esta equacion, puedo sacar un valor y rectificar de este modo el experimento por el cálculo y el cálculo por el experimento. Me he valido muchas ocasiones de este método para corregir los primeros resultados de mis operaciones, y para conducirme con las precauciones que debia tomar quando volviese á executarlos; pero no entraré aqui en estas individualizaciones, en que me he extendido mucho en la Memoria que presenté á la Academia sobre la fermentacion vinosa, que se imprimirá brevemente.

CAPÍTULO XIV.

De la fermentacion pútrida.

A Cabo de manifestar como se descomponen el cuerpo azucarado, quando está diluido en cierta cantidad de agua, y ayudado de un calor suave: como los tres principios que lo componen el oxígeno, el hidrógeno y el carbon, estando equilibrados, y no formando en el estado de azúcar ni agua, ni aceyte, ni ácido carbónico, se separan para combinarse en un orden distinto: y como una porcion de carbon se combina con el oxígeno para formar el ácido carbónico, y otra con el hidrógeno y el agua para componer el alkool.

Los fenómenos de la putrefaccion se ejecutan del mismo modo en virtud de afinidades muy complicadas. Los tres principios constitutivos del cuerpo pierden igualmente en esta operacion el

113.

tales, pues este nuevo ingrediente es muy favorable á la putrefaccion, por cuyo motivo se mezclan las materias animales con las vegetales quando se quiere acelerar, y en esto consiste casi toda la ciencia de las mejoras y abonos de las tierras.

La concurrencia del azoeto en los materiales de la putrefaccion, no solo produce el efecto de acelerar sus fenómenos, sino que forma, combinándose con el hidrógeno, una nueva substancia conocida con el nombre de alkali volátil, ó amoniaco. Los resultados que dan las análisis de las materias animales por diversos métodos, no dexan duda sobre la naturaleza de los principios que constituyen el amoniaco. Siempre que de antemano se despojan del azoeto estas materias dexan de dar amoniaco, y solo lo dan quando contienen aquel principio. Esta composicion del amoniaco está por otra parte probada con los experimentos analíticos que Mr. Berthollet ha descrito por menor en las Memorias de la Academia del año de 1785. pág. 316. en donde da diferentes medios para descomponerlo, y sacar por separado los dos principios que lo constituyen, el azoeto y el hidrógeno.

Ya dixé mas arriba (capítulo 10.) que casi todos los cuerpos combustibles podian combinarse unos con otros. El gas hidrógeno posee en sumo grado esta propiedad: disuelve el carbon, el azufre y el fósforo, resultando de estas combinaciones lo que llamé mas arriba *gas hidrógeno carbonado*, *gas hidrógeno sulfurado*, y *gas hidrógeno fosforado*: estos dos últimos tienen un olor particular y muy desagradable: el del gas hidrógeno sulfurado se asemeja mucho al de los huevos podridos: el del gas hidrógeno fosforado es absolutamente el mismo

que el del pescado corrompido, y finalmente el del amoniaco no es ménos penetrante ni ménos fastidioso que el de los anteriores. De la combinacion de estos diferentes olores resulta el hedor tan fétido que exhalan las materias animales al podrirse: unas veces predomina el olor del amoniaco, y se conoce fácilmente por la picazon que causa en los ojos: otras el del azufre, como en las materias fecales; y otras en fin el del fósforo, como en los arenques pudridos.

He supuesto hasta ahora que nada alteraba el curso de la fermentacion ni perturbaba sus efectos; pero Mr. de Fourcroy y Mr. Thouret han notado fenómenos particulares en los cadáveres enterrados á cierta profundidad, y resguardados hasta cierto punto del contacto del ayre. Han observado, pues, que la parte musculosa se convertia muchas veces en una verdadera grasa animal, cuyo fenómeno proviene de haberse desprendido por alguna circunstancia particular el azoeto que contenian estas materias animales, y de haber quedado solo el hidrógeno y el carbon, que son los materiales propios para formar la grasa. Esta observacion sobre la posibilidad de convertirse en grasa las materias animales, podrá conducir algun dia á descubrimientos importantes por el partido que quizá se sacará para los usos de la sociedad. Los excrementos animales, como la materia fecal, están compuestos principalmente de carbon y de hidrógeno, por lo qual se aproximan mucho al estado de aceyte, y dan con efecto mucho en la destilacion á fuego descubierto; pero el olor insoportable que acompaña á todos los productos que se sacan dellos nos quita por mucho tiempo la esperanza de usarlos mas que para los abonos de tierras.

Ademas de estos hechos, que prueban que el ácido acetoso es un resultado de la oxigenacion del vino, un experimento de Mr. Chaptal, Profesor de Química en Montpellier, demuestra claramente lo que sucede en esta operacion. Tomó gas ácido carbónico del que se desprende de la fermentacion de la cerveza, con el que dexó se impregnase una porcion de agua hasta el punto de saturacion, esto es, hasta que hubiera absorbido como una cantidad igual á su volúmen, y habiéndola puesto en una bodega en vasijas que tuviesen comunicacion con el ayre, al cabo de algun tiempo la halló convertida en ácido acetoso. El gas ácido carbónico de las cubas de cerveza que fermentan no es enteramente puro, sino que está mezclado con un poco de alkool que tiene disuelto; y así en el agua cargada del ácido carbónico que se desprende de la fermentacion vinosa, hay todos los materiales necesarios para formar el ácido acetoso. El alkool suministra el hidrógeno y una porcion de carbon: el ácido carbónico carbon y oxígeno; y finalmente el ayre de la atmósfera debe suplir el oxígeno que falta para reducir la mezcla al estado de ácido acetoso. De lo dicho se infiere que no es menester mas que añadir hidrógeno al ácido carbónico para convertirlo en ácido acetoso, ó, hablando mas generalmente, en qualquier ácido vegetal, segun el grado de oxigenacion; y que por el contrario no hay mas que quitar el hidrógeno á los ácidos vegetales para transformarlos en ácido carbónico.

No me extenderé mas sobre la fermentacion acetosa, respecto de la qual no tenemos aun experimentos exáctos, pues aunque se conocen los principales hechos, falta la exáctitud numérica.

Este capítulo se reduce á un simple bosquejo, porque aun no se conoce con toda exáctitud la composicion de las materias animales. Se sabe que están compuestas de hidrógeno, carbon, azoeto, fósforo y azufre, reducido todo á oxido por una porcion mayor ó menor de oxígeno; pero se ignora absolutamente la proporcion de estos principios, y solo el tiempo podrá completar esta parte de la análisis química, como lo ha hecho ya con algunas otras.

CAPÍTULO XV.

De la fermentacion acetosa.

La fermentacion acetosa no es mas que la acidificacion del vino hecha al ayre libre por la absorcion del oxígeno. El ácido que resulta de ella es el acetoso, llamado comúnmente vinagre: se compone de hidrógeno y de carbon combinados en una proporcion que aun no está determinada, y convertidos en ácido por el oxígeno.

Siendo un ácido el vinagre, se podia inferir por solo la analogía que contuviera oxígeno; pero ademas está probada esta verdad con experimentos directos. En primer lugar el vino no puede convertirse en vinagre sino estando en contacto con el ayre, y en quanto este contiene gas oxígeno. 2º. En esta operacion sucede una disminucion del volúmen del ayre en que se hace, la qual proviene de la absorcion del gas oxígeno. 3º. Se puede transformar el vino en vinagre oxigenándolo por qualquier otro medio.

Se ve por otra parte que la teoría de la conversion de las substancias vinosas en vinagre tiene una estrecha union con la de la constitucion de todos los ácidos y oxidos vegetales, en los que ignoramos todavia la proporcion de sus principios; sin embargo, se percibe fácilmente que esta parte de la Química camina con rapidez, como todas las demas, hácia su perfeccion, y que es mucho más sencilla de lo que se habia pensado.

CAPÍTULO XVI.

De la formacion de las sales neutras, y de las diferentes bases de que se componen.

YA hemos visto de que modo un corto número de substancias simples, ó á lo ménos que no han podido descomponerse hasta ahora, quales son el azoeto, el azufre, el fósforo, el carbon, el radical muriático y el hidrógeno, forman, combinándose con el oxígeno, todos los oxidos y ácidos de los reynos vegetal y animal: y hemos admirado la sencillez de los medios con que la naturaleza multiplica las propiedades y las formas, ya combinando entre sí hasta tres ó quatro bases acidificables en diferentes proporciones, ó ya mudando la dosis del oxígeno destinado á convertirlas en ácidos. No la hallaremos ménos varia, ménos sencilla ni sobre todo ménos fecunda en la serie de cosas que vamos á recorrer.

Las substancias acidificables uniéndose con el oxígeno y convirtiéndose en ácidos adque-

ren mucha tendencia á combinarse con las substancias térreas y metálicas, resultando de esta reunion sales neutras. Los ácidos pueden, pues, mirarse como verdaderos principios salificantes, y las substancias á que se unen para formar sales neutras, como bases salificables; y solamente de la combinacion de dichos principios con estas bases me propongo tratar en este artículo.

Este modo de considerar los ácidos no permite mirarlos como sales, aunque tengan algunas de sus propiedades principales, como la solubilidad en el agua &c. Los ácidos, segun he advertido ántes, resultan del primer orden de combinaciones, pues están formados por la reunion de dos principios simples, ó á lo ménos que obran como tales, y por consiguiente se hallan en el orden de los mixtos, sirviéndose de la expresion de Stahl. Las sales neutras al contrario, están en el segundo orden de combinaciones porque se forman de la reunion de dos mixtos y entran en la clase de los compuestos. Por la misma razon no colocaré tampoco los álkalis (1) ni las substancias terrosas como la cal, la magnesia &c. en la clase de las sales, ni señalaré con este nombre sino los compuestos formados por la uníon de una substancia simple oxidada con qualquier base.

Me he extendido tanto en los capítulos anteriores sobre la formacion de los ácidos, que no

(1) Se tendrá acaso por un defecto del método que he admitido, el haberme violentado á excluir los álkalis de la clase de las sales, y convengo que es una objecion que tiene contra sí; pero este inconveniente se halla compensado con tantas ventajas que he juzgado no debía pararme.

queda libre se desprende y volatiliza, y no queda por fin mas que el carbon en la retorta.

La mayor parte de estos fenómenos se advierte tambien en la combustion de los vegetales al ayre libre; pero entónces la presencia del ayre introduce en la operacion tres nuevos ingredientes, de los cuales dos, á lo ménos, causan notables mutaciones en los resultados: estos ingredientes son el oxígeno del ayre, el azoeto y el calórico. A proporcion que el hidrógeno del vegetal, ó el que resulta de la descomposicion del agua es expelido por la accion del fuego en forma de gas, se enciende con el contacto del ayre y vuelve á formar agua, y el calórico de los dos gases, cuya mayor porcion queda libre, produce la llama.

Despues que todo el gas hidrógeno ha sido expelido, quemado y reducido á agua, se quema á su turno el carbon que queda, pero sin llama: este forma ácido carbónico, que se desprende llevando consigo una porcion de calórico que lo pone en estado de gas: el calórico restante queda libre, se va, y produce el calor y la luz que se observa en la combustion del carbon. Todo el vegetal se resuelve de este modo en agua y en ácido carbónico, no quedando mas que una corta porcion de una materia terrosa gris, conocida con el nombre de ceniza, la qual solo contiene los principios verdaderamente fixos de los vegetales.

Esta tierra ó ceniza, cuyo peso no excede comunmente de la vigésima parte del que tenia el vegetal, contiene una substancia particular conocida con el nombre de álkali fixo vegetal, ó de potasa.

Para sacarla se echa la ceniza en agua, la

añadiré nada sobre este particular; pero aun no he tratado de las bases capaces de combinarse con ellos para formar sales neutras: estas bases que llamo salificables son

La potasa.
La sosa.
El amoniaco.
La cal.
La magnesia.
La barita.
La alumina.

Todas las substancias metálicas.
Diré algo sobre el origen y naturaleza de cada una de estas bases en particular.

De la potasa.

Ya he advertido que cuando se calienta una substancia vegetal en un aparato destilatorio, los principios que la componen, el oxígeno, el hidrógeno y el carbon, y que estaban combinados todos tres en estado de equilibrio, se reúnen despues de dos en dos obedeciendo á las afinidades, que deben obrar segun el temple: en efecto, desde la primera accion del fuego, y luego que el calor excede al del agua hirviendo, se reúnen el oxígeno y el hidrógeno para formar agua. Poco despues se combina una porcion de carbon y otra de hidrógeno para formar aceyte; pero quando por el curso de la destilacion se ha llegado á un calor rusiente, se descomponen el aceyte y el agua que se habian formado: el oxígeno y el carbon forman ácido carbónico: una gran cantidad de gas hidrógeno que

qual disuelve la potasa dexando las cenizas insolubles; y evaporando despues la disolucion, queda en forma blanca y concreta la potasa que es fixa, á un grado de calor muy considerable. Mi objeto no es describir ahora el modo de prepararla, y mucho ménos los medios de conseguirla pura, y si entro en esta exposicion, es en consecuencia de la ley que me he propuesto de no admitir ningun término que no se haya definido.

La potasa que se saca por este método está siempre mas ó ménos saturada de ácido carbónico, y la razon es clara, porque como no se forma, ó á lo ménos, no queda libre sino á proporcion que el carbon del vegetal se ha convertido en ácido carbónico por la adiccion del oxígeno del ayre ó del agua, resulta que cada molécula de potasa al punto que se forma se halla en contacto con otra de ácido carbónico, y teniendo mucha afinidad estas dos substancias, deben combinarse. Aunque de todos los ácidos el que tiene ménos afinidad con la potasa es el carbónico, sin embargo es difícil despojarla de las últimas porciones deste. El medio mas usado es disolverla en agua, añadirle de cal viva dos ó tres tantos de su peso, filtrar y evaporar en vasos cerrados, y lo que queda es la potasa destituida casi enteramente de ácido carbónico.

En este estado, no solamente es disoluble en igual porcion ó cantidad de agua por lo ménos, sino que atrae tambien la del ayre con mucha rapidez, y de consiguiente nos suministra un medio para desecar el ayre ó los gases á cuyo contacto se pone. Se disuelve tambien en espíritu de vino ó alcohol, á diferencia de la que está saturada de ácido carbónico que no se disuelve en él. Esta circuns-

tancia sugirió á Mr. Berthollet el medio de conseguir la potasa perfectamente pura.

No hay vegetal que no dé mas ó ménos potasa por la incineracion; pero no se saca igualmente pura de todos, pues comunmente está mezclada con diferentes sales, que se pueden separar con facilidad.

No se puede dudar que la ceniza, ó de otro modo, la tierra que dexan los vegetales quemados, preexistía en ellos ántes de su combustion: esta tierra forma al parecer la parte huesosa ó el esqueleto; pero no sucede lo mismo con la potasa, porque aun no se ha llegado á separarla de los vegetales sinó valiéndose de operaciones ó intermedios que pueden suministrar oxígeno y azoeto, quales son la combustion, ó la combinacion con el ácido nítrico, de suerte que no está demostrado que no sea esta substancia un producto de las operaciones. Sobre esto he comenzado una série de experimentos de que podré dar razon prontamente.

De la sosa.

La sosa es un álcali, como la potasa, que se saca haciendo lexía de cenizas de aquellas plantas que crecen á las orillas del mar, y principalmente del *kali*, de donde ha venido el nombre de álcali que le dieron los Arabes; y aunque tiene algunas propiedades comunes con la potasa, otras la distinguen della. Cada una tiene en general sus caracteres propios en todas las combinaciones salinas. La sosa, en el estado en que se saca de la lexía de las plantas marinas, está las mas veces saturada de ácido carbónico, pero no atrae la humedad como

para formar amoniaco; pero no sale puro de esta operacion, sinó mezclado con agua y acente, y saturado en gran parte de ácido carbónico. Para separarlo de todas estas substancias, se combina primero con un ácido como el muriático, y se separa despues por el intermedio de la cal ó la potasa.

Puesto deste modo el amoniaco en su mayor grado de pureza, no puede existir sinó en forma gaseosa al temple ordinario en que vivimos; tiene un olor muy penetrante; el agua absorve muchísima porcion de él, sobre todo estando fria y si se añade la presion á la frialdad: saturada de este modo de amoniaco, se ha llamado álcali volátil fluor; yo lo llamaré simplemente amoniaco, ó amoniaco líquido, y nombraré la misma substancia, quando estuviere en estado aeriforme, gas amoniaco.

De la cal, de la magnesia, de la barita y de la alumina.

La composicion de estas quatro tierras nos es absolutamente desconocida, y no habiéndose determinado aún sus partes constitutivas y elementales, puedo mirarlas como unos entes simples, interin no demuestren lo contrario otros nuevos descubrimientos. Nada influye el arte en la formacion de estas tierras, pues la naturaleza nos las presenta ya formadas; pero como la mayor parte dellas, y con especialidad las tres primeras, tienen mucha tendencia á combinarse, jamas se encuentran solas. La cal está casi siempre saturada de ácido carbónico, en cuyo estado forma la creta, los espátos calizos, una parte de los mármoles &c. Algunas

la potasa expuesta al ayre, sinó que por el contrario se deseca: sus cristales se florecen y convierten en un polvo blanco que tiene todas las propiedades de la sosa, y solo se distingue en haber perdido su agua de cristalización.

Tan desconocidos son al presente los principios de la sosa como los de la potasa, y no se sabe de cierto si esta substancia está formada en los vegetales ántes de su combustion. La analogía podria inducir á creer que el azoeto es uno de los principios constitutivos de los álcalis en general, y prueba de ello es el amoniaco, como voy á exponer; pero respecto de la potasa y de la sosa, no hay mas que una leve presuncion que ningun experimento decisivo ha confirmado todavia.

Del amoniaco.

Careciendo de conocimientos exáctos sobre la composicion de la sosa y la potasa, me ha sido preciso limitarme á indicar en los dos párrafos anteriores las substancias de que se sacan, y los medios que se emplean para conseguirlos. No sucede lo mismo con el amoniaco, que los antiguos llamaron álcali volátil, pues Mr. Berthollet en una Memoria impresa en la coleccion de la Academia año de 1784. pág. 316. ha probado por via de descomposicion, que mil partes de esta substancia en peso se componen de unas 807 de azoeto y 193 de hidrógeno.

Esta substancia se saca principalmente por la destilacion de las materias animales: el azoeto, que es uno de sus principios constitutivos, se une á la porcion de hidrógeno que le corresponde

veces está saturada de ácido sulfúrico como en el yeso y en el espejuelo, otras de ácido fluorico formando espato fluor ó vidrioso: finalmente las aguas del mar y de las fuentes saladas la contienen combinada con el ácido muriático. Esta es entre todas las bases salificables la que está esparcida en mas abundancia en la naturaleza.

La magnesia se encuentra en muchas aguas minerales, combinada lo mas comunmente con el ácido sulfúrico: se halla también con mucha abundancia en el agua del mar combinada con el ácido muriático; y finalmente entra en la composicion de un gran número de piedras.

La barita es mucho ménos abundante que las dos anteriores: se halla en el reino mineral combinada con el ácido sulfúrico formando el espato pesado. Algunas veces, aunque pocas, está combinada con el ácido carbónico.

La alumina ó base del alumbre, tiene ménos tendencia á la combinacion que las anteriores, y así se halla frecuentemente en estado de alumina sin estar combinada con ningun ácido: se encuentra principalmente en las arcillas, y hablando con propiedad, forma su base.

De las substancias metálicas.

Rara vez se encuentran los metales en el reino mineral en su forma metálica, á excepcion del oro y la plata, pues están comunmente mas ó ménos saturados de oxígeno, ó combinados con azufre, arsénico, ácido sulfúrico, muriático, carbónico y fosfórico. La Docimasia y la Metalurgia enseñan á purgarlos de todas estas substancias ex-

Nomenclatura de las diferentes partes constitutivas del ayre atmosférico.

Hasta aquí me he visto en la necesidad de servirme de perifrasis para dar á conocer la naturaleza de las diferentes substancias que componen nuestra atmósfera, y he adoptado provisionalmente las expresiones de *parte respirable* y *no respirable* del ayre; pero las menudencias en que voy á entrar exigen que tome un camino mas breve, y que despues de haber buscado el modo de dar ideas sencillas de las diferentes substancias que entran en la composicion del ayre atmosférico las exprese igualmente con palabras de la misma naturaleza.

Hallándose el temple del planeta que habitamos muy próximo al grado en que pasa el agua del estado de liquidez al de solidez y reciprocamente, y sucediendo con frecuencia este fenómeno á nuestra vista, no es de admirar que en todas las lenguas, ó á lo ménos en los climas donde se experimenta algun invierno, se haya impuesto un nombre al agua consolidada por la ausencia del calórico; pero no ha debido suceder lo mismo con el agua reducida á vapores por aumento de este principio. Los que no han hecho un estudio particular de estos objetos ignoran todavía que el agua se transforma, quando se expone á un grado superior al de la ebulicion, en un fluido elástico aeriforme, capaz, como todos los gases, de recibirse y contenerse en vasijas, conservando su forma gaseosa,

que me proponia indicar, y sobre todo determino no admitir sino palabras cortas, y capaces en quanto fuese posible de formar adjetivos y verbos.

Siguiedo estos principios he conservado á imitacion de Mr. Macquer, el nombre de *gas* usado por Vanhelmont, y he arreglado baxo esta denominacion la numerosa clase de fluidos elásticos aeriformes, haciendo sin embargo una excepcion por lo respectivo al ayre atmosférico: de consiguiente será para mí la palabra *gas* un nombre genérico que señale el último grado de saturacion de qualquiera substancia con el calórico, cuya expresion indica una qualidad de los cuerpos. Convenia despues especificar cada especie de gas, lo que he conseguido sacando de su base el otro nombre, en cuyo sentido llamaré *gas aguoso* al agua combinada con el calórico y en estado de fluido elástico aeriforme: la combinacion del éter con el calórico será el *gas etéreo*: la del espíritu de vino con la misma substancia *gas alcohólico*, y por los mismos principios tendremos *gas ácido-muriático*, *gas amoniaco* &c. Quando se trate de imponer nombre á las diferentes bases me explicaré mas difusamente sobre este punto.

Ya se ha visto que el ayre de la atmósfera está compuesto de dos fluidos aeriformes ó gases: uno respirable capaz de mantener la vida de los animales, de calcinar los metales y de quemar los cuerpos combustibles; y otro de propiedades absolutamente opuestas, el qual no pueden respirar los animales, ni sirve para mantener la combustion &c. en cuya consecuencia di el nombre de *óxígeno* á la base de la porcion respirable del ayre, derivándolo de las voces griegas *oxys* ácido y *geino*

mientras experimente una temperatura superior á 86 grados; junto con una presion igual á la de una columna de 28 pulgadas de mercurio, cuyo fenómeno, por haberse ignorado casi generalmente, no se dió en ninguna lengua nombre particular al agua en este estado, sucediendo lo mismo con todos los fluidos, y en general con todas las substancias que no son capaces de evaporarse al grado habitual de temple y presion en que vivimos.

Por la misma causa no se ha dado nombre á la mayor parte de los fluidos aeriformes en el estado de líquidos ó concretos, porque como se ignoraba que estos fluidos fuesen el resultado de la combinacion de una base con el calórico, y como no se habian visto jamas líquidos ni concretos, su existencia baxo esta forma era desconocida aun de los mismos Físicos.

No he juzgado por esto que me era lícito mudar los nombres recibidos y consagrados en la sociedad por un uso muy antiguo, por cuya razon he dexado al *agua* y al *yebo* su significacion vulgar, y he expresado del mismo modo por la palabra *ayre* el conjunto de fluidos elásticos que componen nuestra atmósfera; pero no me he creído obligado á guardar el mismo respeto á las denominaciones modernas propuestas últimamente por los Físicos. He pensado que tenia derecho para desecharlas y sustituirlas otras ménos expuestas á error; y aun quando he determinado admitirlas, no he tenido dificultad en modificarlas, sujetándolas á unas ideas mas justas y exactas.

La lengua griega me ha suministrado principalmente las voces nuevas, procediendo de modo que su etimología acordase la idea de aquellas co-

ma engendro, porque en efecto, una de las propiedades mas generales de esta base es formar ácidos combinándose con la mayor parte de las substancias. Llamaré, pues, *gas óxígeno* la union de esta base con el calórico: su peso en este estado es con bastante exactitud de medio grano por cada pulgada cúbica, ó de onza y media por cada pie cúbico expuesto á 10 grados del termómetro y á 28 pulgadas del barómetro.

No estando aún bien conocidas las propiedades químicas de la parte no respirable del ayre de la atmósfera, me he contentado con deducir el nombre de su base, de la propiedad que tiene este gas de privar de la vida á los animales que lo respiran, y así lo he llamado *azoeto* de la *a* privativa del Griego y de *zoé* vida (*á*): de este modo la parte no respirable del ayre será el *gas azoeto*, cuyo peso es de 1 onza 2 drácmas 48 granos por pie cúbico, ó de 0.444 granos la pulgada cúbica.

No dexo de conocer que este nombre presenta algo de extraordinario, pero esta es la suerte de todas las denominaciones hasta que el uso las familiariza: hemos buscado por mucho tiempo otra mejor, sin haberla podido hallar: al principio tuvimos intencion de llamarlo *gas alkágeno*, porque está demostrado por los experimentos de Mr. Berthollet, como se verá mas adelante, que este gas entra en la composicion del álcali volátil ó amoniaco; pero por otra parte no nos consta todavía que sea uno de los principios constitutivos de los demas álcalis: tambien está demostrado que entra en la

(a) Esta terminacion se acomoda mas al genio de nuestra lengua, que la de las voces *azot*, *azoteo* y sus derivados.

combinacion del ácido nítrico; con que habria igual fundamento para llamarlo principio nítrigeno, por cuya razon debimos desear todo nombre que envolvía una idea sistemática, y no tuvimos recelo de engañarnos adoptando el de azoeto, y el de gas azoeto, que no expresa sino un hecho, ó mas bien una propiedad qual es la de privar de la vida á los que lo respiran.

Si quisiera extenderme mas sobre la nomenclatura de las diversas especies de gases tendria que anticipar nociones que reservo para los artículos siguientes: baste pues haber dado aqui, no la denominacion de todos, sino el método de poderlos nombrar. El mérito de la nomenclatura que he adoptado consiste principalmente en que una vez nombrada una substancia simple, se deriven necesariamente de su nombre los de todos sus compuestos.

Si quisiera extenderme mas sobre la nomenclatura de las diversas especies de gases tendria que anticipar nociones que reservo para los artículos siguientes: baste pues haber dado aqui, no la denominacion de todos, sino el método de poderlos nombrar. El mérito de la nomenclatura que he adoptado consiste principalmente en que una vez nombrada una substancia simple, se deriven necesariamente de su nombre los de todos sus compuestos.

Si quisiera extenderme mas sobre la nomenclatura de las diversas especies de gases tendria que anticipar nociones que reservo para los artículos siguientes: baste pues haber dado aqui, no la denominacion de todos, sino el método de poderlos nombrar. El mérito de la nomenclatura que he adoptado consiste principalmente en que una vez nombrada una substancia simple, se deriven necesariamente de su nombre los de todos sus compuestos.

en D *fig. 3.* baxo la campana A, y para poder entender cada una de estas dos porciones por separado, y evitar que la inflamacion se comunicase de la una á la otra, cubrí una de ellas con una lamina de vidrio: despues hice subir el mercurio en la campana á la altura F, chupando con un sifon de vidrio GHI que introduxe por debaxo *fig. 3.* retorciendo en su extremidad I un pedazo de papel para que no se llenase de mercurio al pasar por medio de él; y despues encendí sucesivamente el fósforo de las dos tazas con un hierro curvo hecho ascua representado en la *fig. 15.* principiando por la que no estaba tapada con el vidrio.

La combustion se hizo rápidamente con una llama brillante, y considerable desprendimiento de calor y de luz. En el primer instante hubo una dilatacion considerable de gas oxígeno causada por el calor, pero prontamente volvió á subir el mercurio sobre su nivel, y hubo una absorcion considerable: al mismo tiempo se llenó todo el interior de la campana de copos blancos y ligeros que no eran mas que el ácido fosfórico concreto; y siendo la cantidad de gas oxígeno empleada al principio del experimento, hechas todas las correcciones, de 162 pulgadas cúbicas, solo se hallaron al fin de la operacion 23 pulgadas y $\frac{1}{4}$, y de consiguiente se absorvieron 138 pulgadas $\frac{3}{4}$ de gas oxígeno, ó 69, 375 granos.

No se quemó todo el fósforo, sino que quedaron en las tazas algunas porciones que lavadas para separar el ácido y secadas pesaron cerca de 16 $\frac{1}{2}$ granos, de que se infiere que se quemaron casi 45 granos de fósforo, digo casi, porque no era difícil que hubiese uno ó dos granos de error en el

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

UNO de los principios que no debe perderse de vista en los experimentos es simplificarlos quanto sea posible y separar quantas circunstancias puedan complicar sus efectos, por cuyo motivo no me valdré del ayre de la atmósfera, que es una substancia compuesta, en los que van á ser el objeto de este capítulo; y aunque el gas azoético, que es una parte de la mezcla que lo constituye, parece ser puramente pasivo en las calcinaciones y combustiones, pero como las retarda un poco, y por otra parte es imposible que dexé de alterar los resultados en algunas circunstancias, me ha parecido necesario quitar este motivo de incertidumbre.

Expondré, pues, en los experimentos que voy á referir el resultado de las combustiones, segun se observan en el ayre vital, ó gas oxígeno puro, y advertiré solamente las diferencias que presentan quando el gas oxígeno está mezclado en distintas proporciones con el azoético.

Llené una campana de cristal A (*Idm. 4. fig. 3.*) de 10 á 12 quartillos de capacidad de gas oxígeno dentro del agua, que llevé al baño de mercurio, por medio de una platina que puse baxo della: saqué la superficie de este metal é introduxe 61 $\frac{1}{2}$ granos de fósforo de Kunkel, dividiéndolos en dos tazas de porcelana, semejantes á la que se ve

peso del fósforo que se halló despues de la combustion.

En dicha operacion se combinaron 45 granos de fósforo con 69, 375 granos de oxígeno, y como no pasa al traves del vidrio ninguna cosa que se pueda decir pesada, hay razon para inferir, que el peso de la substancia, qualquiera que sea, que ha resultado de esta combinacion y que se ha reunido en copos blancos debe componer la suma del peso del oxígeno y la del fósforo, esto es, 114, 375 granos. Pronto veremos que estos copos blancos solo son un ácido concreto. Refiriendo estas cantidades al quintal, se halla que es necesario emplear 154 libras de oxígeno para saturar 166 libras de fósforo, resultando 254 libras de copos blancos ó ácido fosfórico concreto.

Este hecho manifiesta de un modo evidente que á cierto temple tiene el oxígeno mas afinidad con el fósforo que con el calorífico y de consiguiente que el fósforo descompone el gas oxígeno, que se apodera de su base, y que entonces el calorífico que queda libre huye y se disipa repartiéndose en los cuerpos cercanos.

Por mucho que pruebe este experimento, no es bastante exácto, por no ser posible asegurarse del peso de los copos blancos, ó del ácido concreto formado en el aparato que acabo de describir, y así no se puede inferir por otra via que por la del cálculo, y suponiéndolo igual á la suma del oxígeno y del fósforo; pero por mas evidente que sea esta conclusion no es permitido en la Química ni en la Física suponer lo que se puede determinar directamente, por cuyo motivo repetí en grande este experimento, y con distinto aparato.

44.

Tomé un recipiente grande de vidrio A (lám. 4. fig. 4) cuya abertura E F tenía 3 pulgadas de diámetro, y se tapaba con una lámina de cristal gastada con esmeril, la qual tenía tres agujeros, para facilitar el paso á los tubos *y, y, x x*.

Antes de cerrar el recipiente con su lámina introduxe una taza de porcelana D colocada sobre un pie BC que contenia 150 granos de fósforo: apliqué la lámina del cristal sobre la abertura del recipiente y tapé las juntas con lodo graso cubriéndolo despues con tiras de lienzo empapadas en cal y clara de huevo: luego que estuvo seco el lodo, suspendí todo este aparato en el brazo de una balanza, y determiné el peso con diferencia de un grano, ó grano y medio: apliqué despues el tubo *x x* á una máquina pneumática pequeña é hice el vacío, y abriendo entónces una llave puesta en el tubo *y, y* introduxe gas oxígeno en el recipiente. Debo prevenir que estos experimentos se hacen con bastante facilidad y sobre todo con mucha exáctitud por medio de la máquina hidropneumática, cuya descripcion dimos Mr. Meusnier y yo en las Memorias de la Academia año de 1782 pág. 466. de la qual se hallará una explicacion en la última parte de esta obra. Por medio de este instrumento, en el que Mr. Meusnier ha hecho algunas adiciones y correcciones importantes, se puede saber exáctamente la cantidad de gas oxígeno introducida en el recipiente y la que se consumió durante la operacion.

Luego que tuve dispuesto el aparato encendí el fósforo por medio de un vidrio ustorió y la combustion se hizo muy rápidamente acompañada de mucha llama y de calor, formándose al mismo

46.

cuerpo combustible dentro de una esfera hueca de hielo, ó en otro aparato construido por el mismo principio, la cantidad de hielo derretida durante la combustion, era una medida exácta de la cantidad de calórico separado, sobre lo qual puede consultarse la Memoria que dimos en comun á la Academia Mr. de la Place y yo año de 1780 pág. 355. Habiendo expuesto la combustion del fósforo á esta prueba, reconocimos, que quemándose una libra de fósforo derretia poco mas de cien libras de hielo.

La combustion del fósforo se verifica tambien en el ayre de la atmósfera; pero con dos diferencias: 1. que se hace con ménos rapidez por la gran porcion de gas azoético que está mezclado con el gas oxígeno: 2. que se absorve quando mas una quinta parte del ayre, porque haciéndose esta absorcion á expensas del gas oxígeno, es tanta la cantidad de gas azoético al fin de la operacion que la combustion no puede tener efecto.

El fósforo, como he dicho ántes, se transforma por la combustion, ya se haga en el ayre comun ó ya en el gas oxígeno, en unos copos blancos y muy ligeros, que tienen propiedades enteramente nuevas: no solo se vuelve soluble en el agua quando ántes no lo era, sino que atrae con suma rapidez la humedad contenida en el ayre, resolviéndose en un licor mucho mas denso que el agua, y adquiriendo una gravedad específica mucho mayor. Antes de su combustion apénas tenia sabor; pero uniéndose con el oxígeno, lo adquiere extremamente agrio y picante; finalmente pasa de la clase de combustible á la de las substancias incombustibles y se convierte en lo que llamamos ácido.

45.

tiempo gran cantidad de copos blancos que se pegaban á las paredes interiores del recipiente, obscureciéndolo de todo punto dentro de poco tiempo. La abundancia de vapores era tal que aunque entraba sin cesar nuevo gas oxígeno que podia mantener la combustion, se apagó el fósforo muy pronto, y habiendo dexado enfriar todo el aparato fué mi primera diligencia asegurarme de la cantidad de gas empleado y pesar el recipiente ántes de abrirlo. Despues labé, sequé y pesé la corta cantidad de fósforo que habia quedado en la taza, que era de un amarillo de ocre, á fin de restarlo de la cantidad total de fósforo gastada en el experimento. Es evidente que por medio de estas diversas precauciones me ha sido fácil inferir, primero el peso del fósforo quemado, 2.º el de los copos blancos conseguidos por la combustion, y en tercer lugar el peso del oxígeno que se habia combinado con el fósforo. Este experimento me ha dado casi los mismos resultados que el anterior, y me ha convencido igualmente de que quemándose el fósforo absorve mas de parte y media de su peso de oxígeno, consiguiendo ademas la certeza de que el peso de la nueva substancia producida es igual á la suma de los pesos del fósforo quemado y del oxígeno absorbido por este, lo que era fácil de presumir *á priori*.

Si es puro el gas oxígeno empleado, el residuo, despues de la combustion, es tambien puro, lo que prueba que no se desprende ningún principio del fósforo capaz de alterar la pureza del ayre, y que su accion es quitar al calórico su base, ó por mejor decir, el oxígeno con que estaba unido.

He dicho mas arriba, que si se quemaba un

47.

Esta facultad de convertirse una substancia combustible en un ácido por la adicion del oxígeno, es, como veremos prontamente, comun á un gran número de cuerpos, y como en buena lógica no se puede ménos de designar con un nombre comun todas las operaciones que presenten resultados análogos (único medio de simplificar el estudio de las ciencias, pues sería imposible retener todos los pormenores, si no se cuidará de clasificarlos); llamaré, pues, *oxigenacion* la conversion del fósforo en un ácido, y generalmente la combinacion de qualquier cuerpo combustible con el oxígeno.

Adoptaré igualmente la expresion de oxigenar, y en consecuencia diré, que el fósforo quando se oxigena se convierte en un ácido.

El azufre es tambien un cuerpo combustible, quiero decir, que tiene la propiedad de descomponer el ayre, y de quitar el oxígeno al calórico, lo que se puede probar fácilmente con experimentos semejantes á los que acabo de exponer del fósforo; pero debo prevenir que procediendo en los mismos términos con el azufre, es imposible conseguir unos resultados tan exáctos como los que se logran con el fósforo, siendo la causa, que es difícil de condensarse el ácido que se forma por la combustion del azufre, y que este mismo arde con mayor dificultad, pudiendo tambien disolverse en diferentes gases. Pero lo que puedo asegurar por mi propia experiencia es que el azufre absorve el ayre quando se quema: que el ácido que se forma es mucho mas pesado: que su peso es igual á la suma del azufre y del oxígeno absorbido; y que este ácido finalmente es pesado, incombustible, capaz

50.
vierte que el oxígeno es un principio comun á todos, siendo el que constituye su acidez: que los ácidos se diferencian unos de otros por la naturaleza de la substancia acidificada, por lo qual es preciso considerar en todo ácido la base acidificable á que Mr. Morveau dió el nombre de radical, y el principio acidificante, esto es, el oxígeno.

CAPÍTULO VI.

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

Despues de los principios explicados en el capítulo antecedente, es muy fácil establecer una nomenclatura metódica de los ácidos: la palabra ácido será un nombre genérico, que despues se distinguirá en la nomenclatura como en la naturaleza, por el nombre de su base ó de su radical. Llamaré, pues, al resultado de la combustion ú oxigenacion del fósforo, del azufre y del carbon ácido fosfórico, ácido sulfúrico y ácido carbónico: haré lo mismo en todas las ocasiones que puedan presentarse, sacando del nombre de la base la denominacion específica de cada ácido.

La oxigenacion de los cuerpos combustibles, y de una parte de los que se transforman en ácidos, presentan una circunstancia muy notable qual es la de admitir diferentes grados de saturacion, y aunque los ácidos que resultan, están fo-

51.
rnados de la combinacion de las dos substancias, tienen no obstante propiedades muy distintas que dependen de la diversa proporcion. El ácido fosfórico, y sobre todo el sulfúrico dan buenos ejemplos de esto. Si el azufre está combinado con poco oxígeno, forma en este primer grado de oxigenacion un ácido volátil de un olor penetrante, y dotado de propiedades que le son particulares. Quando tiene mayor porción de oxígeno se convierte en un ácido fijo, pesado y sin olor, que da en las combinaciones productos muy distintos del primero. En este caso el principio de nuestro método de nomenclatura pareceria defectuoso y presentaria dificultad sacar del nombre de la base acidificable dos denominaciones que expresasen sin perfrasis los dos grados de saturacion; pero la reflexion, y mas bien, la necesidad me abrieron nuevos caminos y creí se me permitira expresar la diferencia de los ácidos con una simple variacion en las terminaciones. Stahl habia llamado al ácido volátil del azufre, ácido sulfuroso, por cuya razon conservé este nombre, y el de sulfúrico al ácido del azufre saturado completamente de oxígeno. Diré, pues, sirviéndome de este nuevo lenguaje, que quando el azufre se combina con el oxígeno admite dos grados de saturacion, de los quales el primero constituye el ácido *sulfuroso* que es penetrante y volátil, y el segundo el *ácido sulfúrico* que es sin olor y fijo. Adoptaré esta misma variacion de terminaciones en todos los ácidos que presentaren muchos grados de saturacion, por cuya causa tendríamos un *ácido fosforoso*, y otro *fosfórico*: un *ácido aceroso*, y otro *acético*, y así en los demas.

Toda esta parte de la Química habria sido

52.
extremamente sencilla, y la nomenclatura de los ácidos no presentaria ningun embarazo, si desde el descubrimiento de cada uno se hubiera conocido su radical, ó su base acidificable; pero el descubrimiento del ácido fosfórico, por exemplo, fué posterior al conocimiento del fósforo, siendo el nombre que se le impuso un derivado del nombre de la base acidificable de que está compuesto; pero por el contrario, quando el hallazgo de un ácido fué anterior al de su base, ó mas bien quando en la época en que el ácido fué descubierto se ignoraba qual fuese la base acidificable á que pertenecia, entonces se dieron al ácido y á la base nombres que no tenían ninguna relacion entre sí, por lo qual no solo se ha sobrecargado la memoria con denominaciones inútiles, sino que tambien adquirieron los principiantes, y aun los Chímicos consumados, ideas falsas, que solo pueden borrar la reflexion y el tiempo.

Citaré en prueba de lo dicho el ácido del azufre: en la edad primera de la Química se sacaba este ácido del vitriolo de hierro ó caparrosa, y lo llamaron ácido vitriólico tomando su denominacion del nombre de la substancia de que se extraia, porque se ignoraba entonces que este ácido fuese el mismo que se obtenia del azufre por medio de la combustion.

Esto es lo que sucede con el ácido acrifórme á quien se dió primeramente el nombre de ayre fijo: se ignoraba que este ácido fuese el resultado de la combinacion del carbonio con el oxígeno, de que dimanaron infinidad de denominaciones de las quales ninguna nos da idea justa. Nada ha sido mas fácil que corregir y modificar el lan-

53.
guage antiguo respecto de estos ácidos, y así he convertido el nombre de ácido vitriólico en el de ácido sulfúrico, y el de ayre fijo en el de ácido carbónico, pero no me ha sido posible seguir el mismo plan con respecto á los ácidos cuya base era desconocida, sino tomar un camino inverso, y en lugar de deducir el nombre del ácido del de su base, he llamado, por el contrario, la base por la denominacion del ácido: así ha sucedido con el que se saca de la sal marina ó sal comun, para lo que basta echar sobre ella ácido sulfúrico, excitándose al instante una viva efervescencia, en que se elevan vapores blancos de un olor muy penetrante, y con calentár ligeramente la materia se acaba de separar todo el ácido. Mas para contenerlo son necesarias algunas precauciones particulares porque se halla naturalmente en estado de gas á la temperatura y presion en que vivimos. El aparato mas cómodo y sencillo para los experimentos por menor consiste en una pequeña retorta G lám. 5. fig. 5. en la qual se pone sal marina bien seca, se vierte encima ácido sulfúrico concentrado, y se introduce al instante el pico de la retorta en la boca de unas campanas de vidrio A fig. dicha, llenas de mercurio, y á proporcion que se desprende el gas ácido, se introduce en la campana y asciende á la parte superior desalojando al mercurio. Quando se separa ménos gas se calienta ligeramente la retorta, y aun se aumenta el fuego hasta que no se desprende mas. Este ácido tiene mucha afinidad con el agua, la qual absorve una cantidad enorme, lo que se demuestra introduciendo una corta cantidad de agua en la campana de vidrio que lo contiene: el ácido se combina con ella en un momento

trañas, y así remito al Lector á las obras que tratan de esta parte de la Química.

Es verisímil que solo se conozca en el día una parte de las substancias metálicas que existen en la naturaleza, pues todas las que, por exemplo, tengan mas afinidad con el oxígeno que con el carbon, no podrán reducirse al estado metálico, y no deberán parecer á nuestra vista sino en la forma de óxidos, los que respecto de nuestros conocimientos se confunden con las tierras. Es muy probable que la barita que acabo de colocar en la clase de las tierras se halle en este caso, pues en el conjunto de los experimentos presenta caracteres que la aproximan mucho á las substancias metálicas. Es factible en rigor, que todas las substancias á que damos el nombre de tierras no sean sino óxidos metálicos, irreducibles por los medios que empleamos.

De qualquier modo que sea, las substancias metálicas que conocemos y podemos conseguir en estado metálico son hasta ahora diez y siete, á saber:

El Arsénico.
El Molibdeno.
El Vólfran.
La Alabandina.
El Níkel.
El Cobalto.
El Bismuto.
El Antimonio.
El Zink.
El Hierro.
El Estaño.
El Plomo.

oxígeno al ácido, ó al agua en que este esté diluido, que quiere decir en otros términos, que una substancia metálica no puede disolverse en un ácido, á menos que el oxígeno que entra, ya sea en la composición del agua, ó ya en la del ácido, tenga mas afinidad con el metal que la que tiene con el hidrógeno ó con la base acidificable: ó lo que viene á ser lo mismo, que no hay disolución metálica, sino en quanto se descompone el agua ó el ácido.

De esta sencilla observacion, que se ocultó hasta al Ilustre Bergman, depende la explicacion de los principales fenómenos de las disoluciones metálicas. El primero de todos, y el que hace mayor impresion, es la efervescencia, ó, hablando de un modo ménos equívoco, el desprendimiento de gas que acompaña las disoluciones; cuyo gas, si se hacen con el ácido nítrico, es nitroso, y si con el ácido sulfúrico, gas ácido sulfuroso ó gas hidrógeno, segun se oxide el metal á expensas del ácido sulfúrico ó del agua.

Estando compuestos el ácido nítrico y el agua de substancias que no pueden existir separadas sino en forma de gas, á lo ménos al temple en que vivimos, se echa de ver que, al momento que se les quita el oxígeno debe adquirir expansion el otro principio con que estaba unido, convirtiéndose en gas, y este paso rápido del estado de liquidez al de gas es lo que constituye la efervescencia. Lo mismo sucede con el ácido sulfúrico: los metales en general, no le quitan todo el oxígeno, especialmente por la via húmeda, y por consiguiente no lo convierten en azufre, sino en ácido sulfuroso, el qual tampoco puede existir sino en estado de gas

El Cobre.
El Mercurio.
La Plata.
La Platina.
El Oro.

Consideraré aquí estos metales puramente como bases salificables, sin meterme de ninguna manera en sus propiedades relativas á las artes y á los usos de la sociedad. Cada metal exigiria en tal caso un tratado completo, lo que me haria salir de los limites que me he propuesto.

CAPÍTULO XVII.

Continuacion de las reflexiones sobre las bases salificables y sobre la formacion de las sales neutras.

Estas son las bases salificables, esto es, capaces de combinarse con los ácidos y formar sales neutras; pero debe observarse que los álcalis y las tierras entran pura y simplemente en la composición de las sales neutras, sin que concorra ningun intermedio de reunion, quando por el contrario, los metales no pueden combinarse con los ácidos, sino oxigenándose mas ó ménos de autemano; y así se puede decir rigurosamente, que los metales no son disolubles en los ácidos, sino solo sus óxidos: en efecto, quando se echa un metal en un ácido, la primera condicion para que se disuelva es la de poderse oxidar, y solo puede hacerlo quitando el

al grado de temple y presion en que vivimos; luego debe desprenderse en esta forma, á lo que se debe la efervescencia.

El segundo fenómeno es, que todas las substancias metálicas se disuelven en los ácidos sin efervescencia quando se han oxidado ántes de la disolucion, pues es claro que no pudiendo oxidarse mas, no tiran á descomponer ni el ácido ni el agua, y por lo mismo no debe excitarse efervescencia, como que no hay motivo que la produzca.

El tercer fenómeno es, que todos los metales se disuelven sin efervescencia en el ácido muriático oxigenado; es digno de algunas reflexiones particulares lo que sucede en esta operacion. El metal quita al ácido muriático oxigenado su exceso de oxígeno, y se forma por una parte un óxido metálico, y por otra ácido muriático comun. Si no hay efervescencia en estas disoluciones, no es porque dexa de ser esencial al ácido muriático el existir en forma de gas al grado de temperatura á que vivimos, sino porque este gas halla en el ácido muriático oxigenado sobrada agua para fixarse y quedar en forma líquida, y así no se desprende como el ácido sulfuroso, sino que se combina primero con el agua y despues poco á poco con el óxido metálico que disuelve.

El quarto fenómeno es, que los metales que tienen poca afinidad con el oxígeno, y cuya accion sobre él no es tanta que pueda descomponer el ácido ó el agua, son enteramente insolubles; por esto no se disuelven en el ácido muriático la plata, el mercurio, ni el plomo en estado metálico; pero si se oxidan de antemano de qualquier modo que sea, son muy disolubles y su disolucion se hace sin efervescencia.

El oxígeno es, pues, el medio de union entre los metales y los ácidos, cuya circunstancia, verificándose en todos los metales y en todos los ácidos; podría inducir á creer que todas las substancias que tienen mucha afinidad con los ácidos contienen oxígeno. Con que es muy probable que las quatro tierras salificables que he dado á conocer arriba contengan oxígeno, y que por su intermedio se combinen con los ácidos. Esta consideracion parece apoyar lo que anuncié en el artículo de las tierras: que estas podrian muy bien ser unos metales oxidados con los cuales tuviese mas afinidad el oxígeno que con el carbon, y que por esta razon fuesen irreducibles. Por último esto no es mas que una congetura que solo podrán confirmar ó destruir experimentos ulteriores.

Los ácidos conocidos al presente son los que siguen, y designándolos indicaré el nombre del radical ó base acidificable de que están compuestos.

Nombre de los ácidos.	Nombre de la base acidificable ó radical de cada ácido con algunas reflexiones.
1. Sulfuroso	Azufre.
2. Sulfúrico	
3. Fosforoso	Fósforo.
4. Fosfórico	
5. Muríatico	Radical muríatico.
6. Muríatico oxigenado	
7. Nitrroso	Azoeo.
8. Nitríco	
9. Nitríco oxigenado	Carbon.
10. Carbónico	

Se ve que los ácidos son quarenta y ocho comprendiendo los diez y siete metálicos que están aun poco conocidos, sobre los cuales va á publicar en breve Mr. Berthollet una obra importante: no podemos hisonos aun de haberlos determinado todos, y es probable por otra parte que un exámen mas profundo dé á conocer que muchos ácidos vegetales tenidos por distintos se conviertan unos en otros. Sin embargo no se puede presentar aquí el plan de la Química sino en el estado en que se halla, limitándonos á dar los principios para nombrar los cuerpos que puedan descubrirse en lo sucesivo siguiendo el mismo sistema.

Las bases salificables ó que pueden convertirse en sales neutras por medio de los ácidos son veinte y quatro, á saber:

- Tres álcalis.
- Quatro tierras.
- Diez y siete substancias metálicas.

El total de sales neutras que se puede imaginar en el estado actual de nuestros conocimientos es por consiguiente de 1152, pero esto es suponiendo que los ácidos metálicos sean capaces de disolver otros metales, y esta disolucion de los metales oxigenados unos por otros es una ciencia nueva que aun no se ha empezado: á esta parte pertenecen todas las combinaciones vidriosas metálicas. Es ademas probable que todas las combinaciones salinas que se pueden concebir no sean posibles, lo que debe disminuir notablemente el número de las sales que la naturaleza y el arte pueden formar; pero aun quando no se supusieran mas que 500 ó 600 especies de sales posibles, es evidente que que-

11. Acetoso } Todos estos ácidos parecen formados por la reunion del carbon y el hidrógeno, y que no se distinguen entre sí sino por la diferente proporcion de estas dos bases y del oxígeno que las acidifica: sin embargo no tenemos hasta ahora experimentos bien executados sobre esto.

20. Agállico } Los conocimientos que tenemos hasta ahora de la naturaleza de los radicales de estos ácidos son muy imperfectos: solo se sabe que el carbon y el hidrógeno son sus partes principales, y que el ácido prúscico contiene azoeo.

27. Bómbico } Estos ácidos y todos los que se consiguen oxigenando las materias animales, parece tienen por base acidificable un conjunto de carbon, hidrógeno, fósforo y azoeo.

30. Boráico } La naturaleza de estos dos radicales es enteramente desconocida.

31. Fluórico	El radical fluorico.
32. Antimónico	Antimonio.
33. Argentico	Plata.
34. Arsenico	Arsenico.
35. Bismúlico	Bismuto.
36. Cobáltico	Cobalto.
37. Cúprico	Cobre.
38. Estálico	Estaño.
39. Ferrico	Hierro.
40. Alabándico	Alabandina.
41. Hidrargírico	Mercurio.
42. Molibáico	Molibdena.
43. Níquelico	Níquel.
44. Aurico	Oro.
45. Platínico	Platina.
46. Plúmbico	Plomo.
47. Volfránico	Volfrán.
48. Zíncico	Zinc.

riendo dar á todas denominaciones arbitrarias, segun lo hicieron los Antiguos, designándolas con los nombres de los primeros Autores que las descubrieron ó con el de las substancias de que fueron sacadas, resultaria una confusion que la memoria mas feliz no podria desenredar. Este método podria pasar en la primera edad de la Química y tambien hace 20 años, porque no se conocian entónces mas que unas treinta especies de sales, pero al presente que su número se aumenta todos los dias y cada ácido que se descubre enriquece por lo comun la Química con 24 sales nuevas, y á veces con 48 á causa de los dos grados de oxigenacion del ácido, es indispensable un método, el qual lo ha dado la analogia y es el que he seguido en la nomenclatura de los ácidos, y como el orden de la naturaleza es uniforme, se aplicará sin violencia á la nomenclatura de las sales neutras.

Quando he denominado las diferentes especies de ácidos, he distinguido la base acidificable particular de cada uno, y el principio acidificante ó oxígeno, que es comun á todos. He expresado esta propiedad comun con el nombre genérico de ácido, y distinguido despues cada uno de estos con el nombre de su base acidificable: deste modo he llamado al azufre, al fósforo y al carbon oxigenados, ácido sulfúrico, ácido fosfórico, y ácido carbónico; finalmente he creído deber indicar los diferentes grados de saturacion de oxígeno, dando diversas terminaciones á una misma voz, y así he distinguido el ácido sulfuroso del sulfúrico, y el fosforoso del fosfórico.

Aplicados estos principios á la nomenclatura de las sales neutras, me veo precisado á dar

de los ácidos antes de buscar la de las sales neutras. Todo edificio que se destina á resistir las inclemencias del tiempo debe construirse sobre cimientos sólidos, y en el estado á que ha llegado la Química es retardar sus progresos el querer fundarlos sobre experimentos que no sean bastante exactos y rigurosos.



Faint, illegible text visible through the paper from the reverse side of the page.

SEGUNDA PARTE.

De la combinación de los ácidos con las bases salificables, y de la formación de las sales neutras.

ADVERTENCIA.

Si hubiera seguido con todo rigor el plan que me propuse para la distribución de las diferentes partes de esta obra, me habria limitado á dar en las tablas que componen esta segunda parte y en las explicaciones que las acompañan unas cortas definiciones de los distintos ácidos que se conocen, y una breve descripción de los medios de obtenerlos, y habria tambien añadido una simple nomenclatura de las sales neutras que resultan de sus combinaciones con las diversas bases; pero eché de ver que sin aumentar mucho el volumen de esta obra podia hacerla mas útil presentando el plan de las substancias simples que entran en la composición de los ácidos y óxidos en la misma forma que el de sus combinaciones; con esto se añaden solo diez tablas á las rigurosamente necesarias para la nomenclatura de las sales neutras: en ellas manifiesto 1.º las substancias simples, ó á lo ménos, las que el estado actual de nuestros conocimientos nos obliga á mirar como tales.

2.º Los radicales oxidables y acidificables

que se combinan con el oxígeno de dos en dos y de tres en tres al modo de las substancias simples.

3.º La combinación del oxígeno con las substancias simples metálicas y no metálicas.

4.º Las del oxígeno con los radicales compuestos.

5.º Las del azoeto con las substancias simples.

6.º Las del hidrógeno con las substancias simples.

7.º Las del azufre con las substancias simples.

8.º Las del fósforo con las substancias simples.

9.º Las del carbon con las substancias simples.

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

Dichas tablas y las reflexiones que las acompañan forman una especie de recapitulacion de los quince primeros capítulos de esta obra: las que siguen y ofrecen el conjunto de todas las combinaciones salinas se refieren particularmente á los capítulos XIV. y XV.

Qualquiera echará de ver que en este trabajo me ha servido mucho lo que publicó Mr. Morveau en el primer volumen de la Enciclopedia por órden de materias, porque efectivamente me habria sido difícil beber en mejores fuentes, sobre todo dificultándoseme el consultar las obras extranjeras en su lengua original. No haré mención de él sinó al principio de esta segunda parte, para no citarlo en cada artículo.

He puesto á continuacion de cada tabla, y tan enfrente como se ha podido, las explicaciones relativas á ella.



Faint, illegible text visible through the paper from the reverse side of the page.

140. TABLA DE LAS SUBSTANCIAS SIMPLES.

	Nombres nuevos.	Nomb. antiguas á q corresponden.
	Luz	Luz.
		Calor.
		Principio del calor.
Substancias simples que pertenecen á los tres reynos, y que pueden mirarse como elementos de los cuerpos . .	Calórico	Fluido igneo.
		Fuego.
		Materia del fuego y del calor.
		Ayre deflogisticado.
	Oxígeno	Ayre empireal.
		Ayre vital.
		Base del ayre vital.
		Gas flogisticado.
	Azoeto	Nofeta.
		Base de la nofeta.
		Gas inflamable.
	Hidrógeno	Base del gas inflamable.
Substancias simples no metálicas oxidables y acidificables.	Azufre	Azufre.
	Fósforo	Fósforo.
	Carbon	Carbon puro.
	Radical muriático.	Desconocido.
	Radical fluorico.	Desconocido.
	Radical borácico	Desconocido.
	Antimonio	Antimonio.
	Plata	Plata.
	Arsénico	Arsénico.
	Bismuto	Bismuto.
	Cobalto	Cobalto.
	Cobre	Cobre.
Substancias simples metálicas oxidables y acidificables.	Estaño	Estaño.
	Hierro	Hierro.
	Alabastina	Alabastina.
	Mercurio	Mercurio.
	Molibdeno	Molibdeno.
	Nikel	Nikel.
	Oro	Oro.
	Platina	Platina.
	Piomo	Piomo.
	Volfrán	Volfrán.
	Zink	Zink.
Substancias simples terreas salificables.	Cal	Tierra calcárea, cal.
	Magnesia	Magnesia, base de la sal de Epson.
	Barita	Barota, tierra pesada.
	Alumina	Arcilla, tierra del alumbre, base del alumbre.
	Siliza	Tierra silicea, tierra vitrificable.

142. lantado mas en esta materia, pues he manifestado, como Mr. Hassenfratz habia anunciado de antemano, que los mismos radicales de los ácidos no son siempre substancias simples, aun en la acepcion que damos á esta voz, sinó que son como el principio oleoso, un compuesto de hidrógeno y de carbon. Finalmente Mr. Berthollet ha probado que las bases de las sales no son mas simples que los mismos ácidos, y que el amoniaco es un compuesto de azoeto y de hidrógeno.

La Química camina, pues, hácia su fin y perfeccion, dividiendo, subdividiendo y aun volviendo á subdividir, é ignoramos qual pueda ser el término de sus progresos: y así no podemos asegurar que sea efectivamente simple lo que tenemos en el día por tal: lo mas que se puede decir, es que tal substancia es el límite actual á que llega la análisis química, y que no puede subdividirse mas en el estado presente de nuestros conocimientos.

Es de presumir que las tierras dexarán pronto de contarse en el número de las substancias simples: en toda esta clase son las únicas que no muestran tendencia á unirse con el oxígeno, y estoy muy inclinado á creer, que esta indiferencia hácia este principio, si me es permitido valerme desta expresion, proviene de que están ya saturadas de él. Las tierras, discurrendo deste modo, serían unas substancias simples, ó acaso unos oxidos metálicos oxigenados hasta cierto punto, aunque esto no es mas que una simple conjetura, y espero que el lector no confundirá lo que doy por verdades de hecho y de experiencia, con lo que no es mas que hipotético.

No he incluido en esta tabla los álcalis fi-

REFLEXIONES

Sobre la tabla de las substancias simples, ó que por lo ménos debemos considerar como tales en el estado actual de nuestros conocimientos.

Exponiendo la Química á sus experimentos los diferentes cuerpos de la naturaleza, tiene por objeto descomponerlos, y examinar separadamente las diferentes substancias que entran en su combinacion. Esta ciencia ha hecho progresos muy rápidos en nuestros dias, y será fácil convencerse si se consultan los diferentes Autores que han tratado de todas las partes de la Química: se verá que en los primeros tiempos se miraban el acceyte y la sal como principios de los cuerpos: que habiendo añadido la experiencia y la observacion nuevos conocimientos, se echó de ver que las sales no eran cuerpos simples, sinó compuestos de un ácido y una base, de cuya reunion resultaba su neutralidad. Los últimos descubrimientos han extendido mucho el campo de la análisis (1), nos han ilustrado sobre la formacion de los ácidos, y nos han hecho ver que están compuestos de oxígeno, principio acidificante comun á todos, y de un radical particular á cada uno que los diferencia, y hace que cada ácido sea el que es y no otro. Yo he ade-

(1) Veanse las Memorias de la Academia año de 1776 pág. 671. y 1778 pág. 335.

143. xos como la potasa y la sosa, porque estas substancias son evidentemente compuestas, aunque se ignora sin embargo hasta hoy la naturaleza de los principios de su combinacion.



Tabla de los radicales ó bases oxidables y acidificables compuestas que entran en las combinaciones como sustancias simples.

Nomb. de los radicales.	Observaciones.
Radicales oxidables ó acidificables compuestos del reino mineral.	Radical nítro-muriático, ó radical del agua regia.
Radicales hidrocarbonosos ó carbon-hídricos del reino vegetal, capaces de oxidarse y acidificarse.	Radical tartaroso. Radical málico. Radical cítrico. Radical piro-léioso. Radical piro-mucoso. Radical piro-tartaroso. Radical óxálico. Radical acetoso. Radical succínico. Radical benzoico. Radical canforico. Radical agálico.
Radicales hidrocarbonosos ó carbon-hídricos del reino animal, en cuya composición casi siempre entra el azoeto, y muchas veces el fósforo, y pueden oxidarse y acidificarse. Cap. 11.	Radical láctico. Radical saeo-láctico. Radical fórmico. Radical bómico. Radical sebáico. Radical lítico. Radical prúsico.
	Esta es la base del agua regia de los antiguos químicos, célebre por la propiedad de disolver el oro. No conociendo los antiguos químicos la composición de los ácidos, ni aun imaginándose que estuviesen formados por la reunion de un radical particular á cada uno con un principio acidificante común á todos, no pudieron imponer nombres á sustancias de que no tenían idea: por esto nos hemos visto en la necesidad de crear una nomenclatura, pero hemos advertido al mismo tiempo que era seria capaz de modificaciones, al paso que se conociese mejor la naturaleza de los radicales compuestos. Véase lo que se ha dicho á este fin en el cap. 11.

Los radicales del reino vegetal dan los óxidos vegetales en el primer grado de oxigenacion como el azúcar, el almidón, la goma ó el mucó. Los radicales animales producen los óxidos animales como la linfa &c. &c.

Sobre la tabla de los radicales ó bases oxidables y acidificables compuestas de la reunion de varias sustancias simples.

NO habiéndose analizado hasta ahora con exactitud los radicales del reino vegetal y animal que presenta esta tabla y pueden oxidarse y acidificarse, es imposible sugetarlos todavía á una nomenclatura arreglada. Mis propios experimentos y otros de Mr. Hassenfratz me han enseñado solamente que en general casi todos los ácidos vegetales como el ácido tartaroso, el óxálico, el cítrico, el málico, el acetoso, el piro-tartaroso y el piro-mucoso, tienen por radical el hidrógeno y el carbon, unidos de modo, que no forman mas que una sola base: que todos estos ácidos no se diferencian entre sí sino por la distinta proporcion de estas dos sustancias y por el grado de oxigenacion. Sabemos tambien, principalmente por los experimentos de Mr. Berthollet, que los radicales del reino animal, y aun algunos del vegetal son mas compuestos; pues ademas del hidrógeno y del carbon contienen frecuentemente azoeto y algunas veces fósforo; pero no hay hasta ahora cálculos exactos de sus cantidades. Por esto ha sido forzoso dar á estos diferentes radicales nombres tomados de la substancia de que se han extraido, como lo hicieron los Antiguos. Acaso algun dia desaparecerán todos estos nombres á proporcion que nuestros conocimientos adquieran mas certidumbre y extension, y no sub-

sistirán sino como un testimonio del estado en que se nos transmitió la Ciencia Química; cederán su lugar entónces á los nombres radical hidro-carbonoso ó hidro-carbónico, carbon-hídrico y carbon-hídrico, segun dexo explicado en el cap. 11, haciéndose la eleccion de uno ú otro segun la proporcion de las dos bases que los constituyan.

Se percibe claramente, que estando compuestos los aceites de hidrógeno y carbon, son unos verdaderos radicales carbon-hídricos ó hidro-carbonosos, y en efecto basta oxigenar los aceites para convertirlos primero en óxidos y despues en ácidos vegetales, segun el grado de oxigenacion. No se puede sin embargo asegurar de un modo positivo que los aceites entren como tales en la composicion de los óxidos y de los ácidos vegetales: tal vez perderán ántes una porcion de su hidrógeno ó carbon, y lo que quede de una y otra destas sustancias no conservará ya la proporcion necesaria para constituir los aceites, sobre cuyo particular necesitamos nos ilustre la experiencia.

No conocemos, propiamente hablando, en el reino mineral otro radical compuesto que el nítro-muriático, formado por la reunion del azoeto con el radical muriático: los demas ácidos compuestos se han examinado mucho ménos, y por otra parte no presentan fenómenos tan sobresalientes.

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

NO he formado tabla para las combinaciones de la luz y del calórico con las sustancias simples ó compuestas, porque no tenemos aun ideas bastante exactas sobre este punto. Sabemos en general, que todos los cuerpos naturales están sumergidos, rodeados y penetrados por todas partes por el calórico, y llenos de él todos los intersticios que hay entre sus moléculas: que en ciertos casos se fija el calórico en los cuerpos y hace funciones de principio constitutivo de sus partes sólidas; pero su modo de obrar mas comun es apartar las moléculas ejerciendo sobre ellas una fuerza repulsiva, y que de su mayor ó menor accion ó acumulacion depende el tránsito de los cuerpos del estado sólido al líquido, y de este al aeriforme. Finalmente he dado el nombre genérico de *gas* á todas las sustancias reducidas al estado aeriforme por una adiccion suficiente de calórico, de suerte que quando quiera designar el ácido muriático, el ácido carbónico, el hidrógeno, el agua y el alkool, en el estado aeriforme, los llamaré *gas ácido muriático, gas ácido carbónico, gas hidrógeno, gas aqueoso y gas alkool*.

Todavía se conocen ménos las combinaciones de la luz y su modo de obrar sobre los cuerpos: parece solamente, segun los experimentos de Mr. Berthollet, que tiene mucha afinidad con el oxígeno, y puede combinarse con él, contribuyendo con

148.
 el calórico á ponerlo en estado de gas. Los experimentos que se han hecho sobre la vegetacion dan tambien motivo para creer que se combina con algunas partes de las plantas, y que de esta combinacion depende el color verde de las hojas, y la variedad del de las flores: por lo ménos es cierto que las plantas que crecen en la obscuridad se abitan, se ponen enteramente blancas, se hallan en un estado de languidez y enfermedad, y necesitan de la influencia inmediata de la luz para recobrar su vigor y color natural.

Lo mismo se observa en los animales: los hombres, las mugeres y los niños se deterioran hasta cierto punto en los trabajos sedentarios de las manufacturas, en las habitaciones estrechas, y en las calles angostas de las ciudades, medrando por el contrario y adquiriendo mas vigor y vida en la mayor parte de las ocupaciones campestres, y en los trabajos al ayre libre.

La organizacion, la sensibilidad, el movimiento espontáneo y la vida, no existen sinó en la superficie de la tierra y en los lugares expuestos á la luz. Pudieramos decir que la fábula de la antorcha de Prometeo, es la expresion de una verdad filosófica que no se ocultó á los Antiguos: sin la luz no vivia la Naturaleza, estaba muerta é inanimada: un Dios benéfico trayéndonos la luz esparció sobre la superficie de la tierra la organizacion, el sentir y el pensar.

Pero no es este lugar de entrar en ningún exámen sobre los cuerpos organizados: de intento lo he evitado en esta obra, y así no he hablado sobre los fenómenos de la respiracion, sangüificacion y calor animal: algun día trataré de estos puntos.

[Faint, illegible text from the reverse side of the page, likely bleed-through from the other side of the paper.]

Pág. 149. *Tabla de las combinaciones binarias del oxígeno con las substancias metálicas y no metálicas oxidables y acidificables.*

	Primer grado de oxigenacion.		Segundo grado de oxigenacion.		Tercer grado de oxigenacion.		Quarto grado de oxigenacion.		
	Nombres nuevos.	Nombres antiguos.	Nombres nuevos.	Nombres antiguos.	Nombres nuevos.	Nombres antiguos.	Nombres nuevos.	Nombres antiguos.	
Combinaciones del oxígeno con las substancias simples no metálicas como	El calórico	Gas oxígeno	Ayre vital ó desfogado	Gas oxígeno con el hidrógeno que es el agua.					
	El hidrógeno	No se conoce sinó un grado de combinacion del gas oxígeno							
	El azoto	Oxido nitroso ó base del gas nitroso	Gas nitroso	Ácido nitroso	Ácido nitroso fumante	Ácido nítrico	Ácido nítrico no fumante	Desconocido.	
	El carbon	Oxido de carbon	Desconocido	Ácido carbonoso	Desconocido	Ácido carbónico	Ayre fixo	Ácido carbónico oxigenado	Desconocido.
	El azufre	Oxido de azufre	Azufre blanco	Ácido sulfuroso	Ácido sulfuroso	Ácido sulfúrico	Ácido vitriolico	Ácido sulfúrico oxigenado	Desconocido.
	El fósforo	Oxido de fósforo	Residuo de la combustion del fósforo	Ácido fosforeo	Ácido volátil del fósforo	Ácido fosforico	Ácido fosfórico	Ácido fosforico oxigenado	Desconocido.
	El radical muriático	Oxido muriático	Desconocido	Ácido muriático	Desconocido	Ácido muriático	Ácido marino	Ácido muriático oxigenado	Ácido marino desfogado.
	El radical fluorico	Oxido fluorico	Desconocido	Ácido fluoroso	Desconocido	Ácido fluorico	Desconocido de los Antiguos.	Ácido fluorico oxigenado	Desconocido.
	El radical bórico	Oxido bórico	Desconocido	Ácido boroso	Desconocido	Ácido bórico	Sal estéril de Homberg	Ácido bórico oxigenado	Desconocido.
	El antimonio	Oxido gris de antimonio	Cal gris de antimonio	Oxido blanco de antimonio	Cal blanca de antimonio	Ácido antimónico			
Combinaciones del oxígeno con las substancias simples metálicas como	La plata	Oxido de plata	Cal de plata	Oxido blanco de plata	Cal blanca de plata	Ácido argéntico			
	El arsénico	Oxido gris de arsénico	Cal gris de arsénico	Oxido blanco de arsénico	Cal blanca de arsénico	Ácido arsenico	Ácido arsenico oxigenado	Desconocido.	
	El bismuto	Oxido gris de bismuto	Cal gris de bismuto	Oxido blanco de bismuto	Cal blanca de bismuto	Ácido bismutico			
	El cobalto	Oxido gris de cobalto	Cal gris de cobalto	Oxido verde y azul de cobalto	Cal verde y azul de cobalto	Ácido cobáltico			
	El cobre	Oxido rojo obscuro de cobre	Cal roja obscura de cobre	Oxido blanco de estaño	Cal blanca de estaño, ó pota de estaño	Ácido estánico			
	El estaño	Oxido negro de estaño	Cal gris de estaño	Oxido amarillo y rojo de hierro	Ocre y erin	Ácido férrico			
	El hierro	Oxido negro de hierro	Eriope marcial	Oxido blanco de alabandina	Cal blanca de alabandina	Ácido alabándico			
	La alabandina	Oxido negro de alabandina	Cal negra de alabandina	Oxido amarillo y rojo de mercurio	Turbith mineral, precipitado rojo, precipitado per se	Ácido mercurio	Ácido de la molibdena	Ácido molibdenico oxigenado	Desconocido.
	El mercurio	Oxido negro de mercurio	Eriope mineral						
	El molibdeno	Oxido de molibdeno	Cal de molibdeno						
El níquel	Oxido de níquel	Cal de níquel	Oxido rojo de oro	Cal roja de oro, precipitado purpura de Cassi	Ácido níquelico				
El oro	Oxido amarillo de oro	Cal amarilla de oro							
La platina	Oxido amarillo de platina	Cal amarilla de platina							
El plomo	Oxido gris de plomo	Cal gris de plomo	Oxido amarillo y rojo de plomo	Ancora y misio	Ácido plúmbico				
El volfrán	Oxido de volfrán	Cal de tungstena							
El zink	Oxido gris de zink	Cal gris de zink	Oxido blanco de zink	Cal blanca de zink, pomphox	Ácido zaiaco				

	Tercer grado de oxigenación.		Cuarto grado de oxigenación.	
	Nombres nuevos.	Nomb. antiguos.	Nombres nuevos.	Nomb. antiguos.
Combinaciones del género con substancias simples metálicas...	Ácido nítrico.	Ácido nítrico no fumante.	Ácido nítrico oxigenado.	Desconocido.
	Ácido carbónico.	Ayre fijo.	Ácido carbónico oxigenado.	Desconocido.
	Ácido sulfúrico.	Ácido vitriólico.	Ácido sulfúrico oxigenado.	Desconocido.
	Ácido fosfórico.	Ácido fosfórico.	Ácido fosfórico oxigenado.	Desconocido.
	Ácido muriático.	Ácido marino.	Ácido muriático oxigenado.	Ácido marino deflogisticado.
	Ácido fluorico.	Desconocido de los Antiguos.		
	Ácido borácico.	Sal esdrativa de Homberg.		
	Ácido antimónico.			
	Ácido argéntico.			
	Ácido arsenico.	Ácido arsenica.	Ácido arsenico oxigenado.	Desconocido.
Combinaciones del género con substancias simples metálicas...	Ácido bismático.			
	Ácido cobáltico.			
	Ácido cúprico.			
	Ácido estíaco.			
	Ácido férrico.			
	Ácido alabándico.			
	Ácido mercurico.			
	Ácido molibídico.	Ácido de la molibdena.	Ácido molibídico oxigenado.	Desconocido.
	Ácido níquelico.			
	Ácido nítrico.			
Combinaciones del género con substancias simples metálicas...	Ácido platínico.			
	Ácido plúmbico.			
	Ácido volfránico.	Ácido de la tungstena.	Ácido volfránico oxigenado.	Desconocido.
	Ácido zaiácico.			

cion de estas disminuye en una razon relativa á la distancia, hay precisamente un instante en que las moléculas ejercen mayor atraccion sobre el oxígeno que la que tienen entre sí, y entónces se efectua la oxigenación.

Se percibe que el grado de calor en que principie este fenómeno debe variar en cada substancia, y así, para oxigenar la mayor parte de los cuerpos, y en general casi todos los simples, no hay mas que exponerlas á la accion del ayre atmosférico, y elevarlas á una temperatura conveniente, la qual no es muy superior á la en que vivimos respecto del plomo, del mercurio y del estaño; pero se necesita un grado de calor bastante grande para oxigenar el hierro, el cobre &c. á lo ménos por la via seca, quando la oxigenación no se ayuda con la accion de la humedad. Algunas veces se hace la oxigenación con extrema rapidéz, y entónces va acompañada de calor, de luz y aun de llama, como sucede quemando el fósforo en el ayre atmosférico y el hierro en el gas oxígeno. La del azufre es ménos rápida, y finalmente la del plomo, estaño y de la mayor parte de los metales se hace con mucha mas lentitud, y sin que sea sensible el desprendimiento del calórico y principalmente de la luz.

Hay substancias que tienen tanta afinidad con el oxígeno y tal facilidad de oxigenarse á un temple muy baxo, que solo las vemos oxigenadas: tal es el ácido muriático, que ni el arte, ni acaso la naturaleza han podido descomponer todavía, y el qual solo se nos presenta en estado de ácido. Es probable haya otras muchas substancias del reino mineral que como el ácido muriático estén preci-

REFLEXIONES

Sobre las combinaciones binarias del oxígeno con las substancias simples metálicas y no metálicas.

EL oxígeno es una substancia de las mas abundantes en la naturaleza, pues forma casi un tercio en peso de nuestra atmósfera; y por consiguiente del fluido elástico que respiramos. En este inmenso oceano viven y crecen los animales y vegetales, y de él sacamos principalmente todo el oxígeno que empleamos en nuestros experimentos. La atraccion reciproca que hay entre este principio y las diferentes substancias es tan grande, que es imposible obtenerlo solo y libre de toda combinación. En nuestra atmósfera está unido al calórico que lo mantiene en estado de gas, hallándose mezclado con dos terceras partes, poco mas ó ménos, en peso, de gas azoeto.

Para que un cuerpo se oxide es necesario reunir cierto número de condiciones. La primera, que sus moléculas constitutivas no ejerzan unias con otras mayor atraccion que la que tienen con el oxígeno, porque entónces es evidente que no puede haber combinación. En este caso puede el arte auxiliar la naturaleza, y disminuir casi á discrecion la atraccion de las moléculas de los cuerpos, calentándolos, esto es, introduciendo entre ellas el calórico.

Calentar un cuerpo es alejar unas de otras las moléculas que lo constituyen; y como la atrac-

samente oxigenadas al grado de calor en que vivimos, y no ejerzan accion alguna sobre el oxígeno, sin duda por estar ya saturadas de él.

Las substancias simples no solamente se oxigenan exponiéndolas al ayre y elevándolas á cierto grado de temperatura: en lugar de presentarles el oxígeno unido al calórico se les puede suministrar esta substancia unida á un metal con quien tenga poca afinidad. El oxido roxo de mercurio es uno de los mas propios á este fin, sobre todo para con los cuerpos que no disuelve el mercurio. El oxígeno en este oxido está muy poco unido al metal, pues se desprende enteramente al grado de calor que empieza á poner rufiente el vidrio; por consiguiente se oxigenan con mucha facilidad todos los cuerpos oxidables mezclándolos con el oxido roxo de mercurio y calentándolos medianamente.

El oxido negro de alabandina, el oxido roxo de plomo, los oxidos de plata, y generalmente casi todos los metálicos pueden llenar hasta cierto punto el mismo objeto eligiendo con preferencia aquellos con quienes tiene ménos adherencia el oxígeno. Todas las reducciones ó revivificaciones metálicas son tambien operaciones de esta especie, y no son mas que unas oxigenaciones del carbon por qualquier oxido metálico. El carbon combinado con el oxígeno y con el calórico se disipa en forma de gas ácido carbónico, quedando puro y reviviéndolo el metal.

Se pueden oxigenar tambien todas las substancias combustibles combinándolas con el nitrato de potasa ó de sosa, ó con el muriato oxigenado de potasa. A cierto grado de calor se desprende el

oxígeno del nitrato y del muriato para combinarse con el cuerpo combustible, pero estas oxigenaciones no deben intentarse sino con muchísima precaución y cantidades muy pequeñas. El oxígeno entra en la combinación de los nitratos y especialmente en la de los muriatos oxigenados con una cantidad de calórico casi igual á la que es necesaria para constituirlo gas oxígeno. Esta inmensa cantidad de calórico se pone de repente en libertad en el momento que se combina el oxígeno con los cuerpos combustibles, resultando de esto detonaciones terribles á que no resiste cosa alguna.

Finalmente se puede oxigenar por la vía húmeda una parte de los cuerpos combustibles, y trasformar en ácidos la mayor de los óxidos de los tres reynos. A este efecto se usa principalmente del ácido nítrico, que cede con facilidad á muchos cuerpos por medio de un calor suave el oxígeno, por estarle poco adherido: tambien se puede emplear el ácido muriático oxigenado en algunas de estas operaciones, pero no en todas. Llamo *binarias* las combinaciones de las substancias simples con el oxígeno, porque están formadas por la reunion de dos substancias. Llamaré *ternarias* las combinaciones compuestas de tres substancias simples, y *quaternarias* las de quatro.

154. Tabla de las combinaciones del oxígeno con los radicales compuestos.

	Nombres de los radicales.	Nombres de los ácidos que resultan de ellos.	
		Nom. nuevo.	Nomenclatura antigua.
Combinaciones del oxígeno con los radicales compuestos del reyno mineral, como	El radical nitro-muriático.	Ácido nitro-muriático . . .	Agua regia.
Combinaciones del oxígeno con los radicales carbon-hidrógenos é hidro-carbonos del reyno vegetal, como el radical (*)	Tartaroso	Ácido tartaroso	Desconocido de los Antiguos.
	Málico	Ácido málico.	Desconocido de los Antiguos.
	Citríco	Ácido cítrico.	Ácido de limon.
	Piro-leñoso	Ácido piro-leñoso	Ácido empíreumático de madera.
	Piro-mucoso	Ácido piro-mucoso	Ácido empíreumático de azúcar.
	Piro-tartaroso	Ácido piro-tartaroso	Ácido empíreumático de tartaro.
	Oxálico	Ácido oxálico.	Sal de soderas.
	Acético	Ácido acético	Vinagre, ácido del vinagre, vinagre radical.
	Succínico	Ácido succínico	Sal volátil de succino.
	Benzoyco	Ácid. benzoyco	Flores de benjuí.
Canforico	Ácido canforico	Desconocido de los Antiguos.	
Agálico	Ácido agálico.	Principio astringente de los vegetales.	
Combinaciones del oxígeno con los radicales carbon-hidrógenos é hidro-carbonos del reyno animal, á los que se juntan casi siempre el azoeto, y muchas veces el fosforo, como el radical (**)	Láctico	Ácido láctico.	Ácido del suero agrio.
	Saco-láctico	Ácido saco-láctico	Desconocido de los Antiguos.
	Fórmico	Ácido fórmico.	Ácido de hormigas.
	Bómbico	Ácido bómbico	Desconocido de los Antiguos.
	Sebáico	Ácido sebáico	Desconocido de los Antiguos.
	Lítico	Ácido lítico.	Cálculo de la vesiga.
Prásico	Ácido prásico.	Materia colorante del azul de prusia.	

(*) Estos radicales por el primer grado de oxigenación se convierten en óxidos como el azúcar, el almidón, el mucó, y en general todos los óxidos vegetales.
 (**) Estos radicales producen por el primer grado de oxigenación la linia animal, diferentes humores, y en general todos los óxidos animales.

REFLEXIONES

Sobre las combinaciones del oxígeno con los radicales compuestos.

Después que publiqué en las Memorias de la Real Academia año de 1776. pág. 671, y de 1778. pág. 535. una nueva teoría de la naturaleza y formación de los ácidos, é inferí que el número de estas substancias debía ser mucho mayor que el que se habia pensado hasta entónces, se abrió un nuevo campo á la Chímica, é inferí que el número de seis ácidos que se conocian, y en lugar de cinco ó seis ácidos que se conocian, se descubrieron sucesivamente hasta treinta, aumentándose el número de las sales neutras en la misma proporción. Al presente lo que nos falta es estudiar la naturaleza de las bases acidificables, y el grado de oxigenación que pueden admitir. Ya he advertido ántes que en el reyno mineral casi todos los radicales oxidables y acidificables son simples: que en el vegetal por el contrario, y especialmente en el animal, apenas hay radicales que no consten por lo ménos de dos substancias, esto es, de hidrógeno y carbon; y que muchas veces se unen con ellos el azoeto y el fosforo, resultando radicales de quatro bases.
 Los óxidos y ácidos animales y vegetales pueden, segun estas observaciones, diferenciarse entre sí: 1.º por el número de los principios acidificantes que constituyen su base: 2.º por la diversa proporción de estos: 3.º por el distinto grado de oxigenación, lo que basta y sobra para explicar el gran número de variedades que nos presenta la naturaleza. No es pues de admirar, segun

esto, que puedan convertirse casi todos los ácidos vegetales unos en otros: para llegar á conseguirlo no es menester mas que mudar la proporeion del carbon y del hidrógeno, ú oxigenarlos mas ó ménos, lo que ha hecho Mr. Crell en algunos experimentos muy ingeniosos que ha confirmado y extendido despues Mr. Hassenfratz. Resulta de aquí que el carbon y el hidrógeno dan en el primer grado de oxigenacion ácido tartaroso, ácido óxálico en el segundo, y en el tercero ácido acetoso ó acético: en estos dos últimos parece que entra algo ménos de carbon. Los ácidos cítrico y málico se diferencian muy poco de los anteriores.

¿Se deberá concluir de estas reflexiones que los aceytes sean la base ó los radicales de los ácidos vegetales y animales? Ya expuse mis dudas sobre este punto. En primer lugar aunque parezca que los aceytes están únicamente compuestos de hidrógeno y de carbon, no sabemos si la proporeion que contienen es precisamente la necesaria para constituir los radicales de los ácidos. En segundo: supuesto que los ácidos vegetales y animales no están solamente compuestos de hidrógeno y de carbon, sinó que el oxígeno entra igualmente en su combinacion, no hay motivo para inferir contengan mas bien aceyte que ácido carbónico y agua; y aunque es verdad que encierran los materiales propios de cada una de estas combinaciones, no se efectúan en la temperatura habitual en que vivimos, sinó que los tres principios se hallan en tal equilibrio que basta para alterarlo un grado de calor algo superior al del agua hirviendo. Puede consultarse sobre este punto lo que se dixo en la pág. 95. y siguientes de esta obra.

Tabla de las combinaciones binarias del azoeto con las substancias simples.

Substancias simples.	Resultado de las combinaciones.	
	Nomenclatura nueva.	Nomenclatura antigua.
El calórico . . .	Gas azoeto	Ayre flogisticado, ó mofeta.
El hidrógeno . . .	Amoniaco	Álcali volátil.
El oxígeno . . .	Oxido nitroso	Base del gas nitroso.
	Acido nítrico	Acido nitroso fumante, Acido nitroso blanco.
El carbon	Azoeturo de carbon. Combinacion desconocida. Se sabe solo que el carbon puede disolverse en el gas azoeto resultando un gas azoeto carbonado.	Desconocida.
	Azoeturo de fósforo. Combinacion desconocida	Desconocida.
El fósforo	Azoeturo de azufre. Combinacion desconocida. Se sabe solo que el azufre puede disolverse en el gas azoeto, y que resulta un gas azoeto sulfurado.	Desconocida.
El azufre	El azoeto se combina con el carbon y el hidrógeno, y algunas veces con el fósforo, formando los radicales compuestos que pueden como se ha visto mas arriba, oxidarse y acidificarse. Este principio entra generalmente en todos los radicales del reino animal.	Desconocidos.
Los radicales compuestos	Estas combinaciones son absolutamente desconocidas. Si se descubren algun dia, se llamarán azoeturos metálicos.	Desconocidas.
Las substancias metálicas	La cal.	Todas estas combinaciones son tambien desconocidas. Si algun dia se verifican, se llamarán azoeturo de cal, azoeturo de magnesia &c.
La magnesia	La berrita	
La alumina	La potasa	
La sosa		

Combinaciones del azoeto con

Sobre el azoeto y sus combinaciones con las substancias simples.

EL azoeto es uno de los principios esparcidos con mas abundancia en la naturaleza: combinado con el calórico produce el gas azoeto, ó la mofeta que forma poco mas ó ménos los dos tercios en peso del ayre atmosférico. Siempre permanece en estado de gas al grado de presion y temple habitual, y por ningun grado de presion ni frialdad se ha reducido al de líquido ó sólido.

Este principio es tambien uno de los elementos que constituyen esencialmente las materias animales; en ellas está combinado con el carbon y el hidrógeno y algunas veces con el fósforo, unidos todos con cierta porcion de oxígeno que los pone en estado de oxidos ó de ácidos, segun el grado de oxigenacion. La naturaleza de las materias animales puede, pues, variar como la de las vegetales de tres maneras 1.º por el número de substancias que entra en la combinacion del radical, 2.º por su proporeion, 3.º por el grado de oxigenacion.

El azoeto combinado con el oxígeno forma los oxidos y ácidos nitroso y nítrico, y con el hidrógeno el amoniaco: las demas combinaciones con las substancias simples son poco conocidas: las llamaré azoeturos para conservar la identidad de la terminacion en *ura* que he aplicado á todas las substancias que no están oxigenadas. Es bastante probable que todos los álkalis pertenezcan á esta especie de combinaciones.

Hay muchos modos de conseguir el gas azoeto: el primero es sacarlo del ayre comun, absorbiendo por medio del sulfuro de potasa ó de cal disueltos en agua, el gas oxígeno que contiene: son necesarios 12 ó 15 dias para que la absorcion sea completa, aun suponiendo que se menée el liquido para que se renueven las superficies y se rompa la película que se forma.

El segundo, extraerlo de materias animales, disolviéndolas en ácido nítrico floxo y casi frio. El azoeto en esta operacion se desprende en forma de gas y se recoge en campanas llenas de agua en el aparato pneumato-químico: mezclándolo con un tercio en peso de gas oxígeno vuelve á formar ayre atmosférico.

El tercer modo es sacarlo por medio de la detonacion del nitro hecha con el carbon ó con cualquier otro cuerpo combustible. En el primer caso, se desprende el azoeto mezclado con gas ácido carbónico, y separando despues este último por el álkali caústico ó el agua de cal, queda puro el gas azoeto.

Finalmente, el cuarto modo es sacarlo de la combinacion del amoniaco con los oxidos metálicos. El hidrógeno del amoniaco se combina con el oxígeno del oxido y forma agua, segun ha observado Mr. de Fourcroy, y el azoeto que queda libre al mismo tiempo, se separa en forma de gas.

No ha mucho que se conocen en la Química las combinaciones del azoeto. Mr. Cavendish es el primero que la observó en el gas y ácido nitroso. Mr. Berthollet la descubrió despues en el amoniaco y en el ácido prúsico. Hasta ahora todo nos persuade á que esta substancia es un ente

simple y elemental; á lo ménos nada prueba que se haya descompuesto aún, y esto basta para justificar el lugar que le hemos asignado.



Tabla de las combinaciones binarias del hidrógeno con las substancias simples.

Nombres de las substancias simples.	Resultado de las combinaciones.	
	Nomenclatura nueva.	Reflexiones.
El calorico . . .	Gas hidrógeno.	Esta combinacion del oxígeno y del carbon comprende de las aceites fijos y volátiles, y forma el radical de una parte de los oxidos y de los ácidos vegetales y animales, quando se efectúa en el estado de gas resulta gas hidrógeno carbonado
El azoeto . . .	Amoniaco ó álkali volátil.	
El oxígeno . . .	Agua.	Ninguna de estas combinaciones es corocida, y hay motivo para creer que no pueden existir á la temperatura en que vivimos por su mucha afinidad con el calorico.
El azufre . . .	Combinaciones descompuertas (*).	
El fósforo . . .	Radical hidro-carbonoso ó carbon-hidroso.	
El carbon . . .		
El antimonio . . .	Hidruro de antimonio.	
La plata . . .	Hidruro de plata.	
El arsénico . . .	Hidruro de arsénico.	
El bismuto . . .	Hidruro de bismuto.	
El cobalto . . .	Hidruro de cobalto.	
El cobre . . .	Hidruro de cobre.	
El estaño . . .	Hidruro de estaño.	
El hierro . . .	Hidruro de hierro.	
La alabardina . . .	Hidruro de alabardina.	
El mercurio . . .	Hidruro de mercurio.	
El molibdeno . . .	Hidruro de molibdeno.	
El níquel . . .	Hidruro de níquel.	
El oro . . .	Hidruro de oro.	
La platina . . .	Hidruro de platina.	
El plomo . . .	Hidruro de plomo.	
El volfrán . . .	Hidruro de volfrán.	
El zink . . .	Hidruro de zink.	
La potasa . . .	Hidruro de potasa.	
La sosa . . .	Hidruro de sosa.	
El amoniaco . . .	Hidruro de amoniaco.	
La cal . . .	Hidruro de cal.	
La magnesia . . .	Hidruro de magnesia.	
La barita . . .	Hidruro de barita.	
La alumina . . .	Hidruro de alumina.	

(*). Estas combinaciones se hacen en el estado de gas, resultando gas hidrógeno sulfurado y fosforado.

REFLEXIONES

Sobre el hidrógeno y sobre la tabla de sus combinaciones.

EL hidrógeno es como lo expresa su denominacion uno de los principios del agua: entra en su composicion en razon de un 15 por 100, formando el oxígeno las otras 85 partes. Esta substancia, cuyas propiedades y existencia no se conocen sino de muy poco tiempo á esta parte, es uno de los principios mas esparcidos en la naturaleza, y uno de los que mas sobresalen en los reynos vegetal y animal.

La afinidad del hidrógeno con el calorico es tal, que persevera constantemente en estado de gas al grado de calor y de presion en que estamos: por esto nos es imposible conocer este principio en estado concreto y libre de toda combinacion.

Para conseguir el hidrógeno, ó mas bien el gas hidrógeno, basta presentar al agua una substancia con quien tenga el oxígeno mas afinidad que con el hidrógeno. Al instante queda el hidrógeno libre, y combinándose con el calorico forma el gas hidrógeno. Para esta separacion se acostumbra comunmente emplear el hierro, que debe estar rúsciente: este se oxida y toma un aspecto semejante al mineral de hierro de la isla de Elba, en cuyo estado lo atrae mucho ménos el iman y se disuelve en los ácidos sin efervescencia. El carbon hecho ascuta tiene igualmente la propiedad de descomponer el agua, y separar el oxígeno del hidrógeno, pero entónces se forma ácido carbónico, el

qual se mezcla con el gas hidrógeno: estos se separan fácilmente por medio del agua y de los álcalis que absorben el ácido carbónico, dexando el gas hidrógeno puro. Se puede tambien sacar este último disolviendo el hierro ó el zink en ácido sulfúrico diluido en agua. Estos dos metales que descomponen con dificultad y mucha lentitud el agua quando están solos, lo verifican por el contrario con mucha facilidad ayudados del ácido sulfúrico. Al punto que se separa el hidrógeno en esta operación, se une al calórico y toma la forma de gas.

Algunos Chímicos de mucho mérito se persuaden que el hidrógeno es el flogisto de Stahl, y como este célebre Chímico lo admitia en los metales, en el azufre, en el carbon &c. se ven obligados á suponer que existe igualmente el hidrógeno fixado y combinado en todas estas substancias: así lo suponen, pero sin pruebas, y aun quando las diesen no adelantarian mucho, porque esta separación del gas hidrógeno no explica de ningun modo los fenómenos de la calcinacion y combustion; y sería siempre preciso volver al exámen de si el calórico y la luz que se manifiestan en las diversas especies de combustion proceden del cuerpo que se quema, ó del gas oxígeno que se fixa en todas las operaciones: y por cierto que la suposicion del hidrógeno en los diferentes cuerpos combustibles no nos da luz alguna sobre esta cuestión. Por otra parte á los que hacen esta suposicion les toca probarla, y qualquier doctrina que lo explique tan bien y naturalmente como la suya, sin ningun supuesto, tendrá á lo ménos la ventaja de la sencillez.

Puede verse lo que hemos publicado sobre

esta gran cuestión Mr. Morveau, Mr. Berthollet, Mr. de Fourcroy y yo en la traduccion del ensayo de Mr. Kirwan sobre el flogisto.



Tabla de las combinaciones binarias del azufre no oxigenado con las substancias simples.

Nombres de las substancias simples.	Resultado de las combinaciones.	
	Nomenclatura nueva.	Nombres antiguos correspondientes á la nueva nomenclatura.
El calórico . . .	Gas de azufre.	
El oxígeno . . .	Oxido de azufre . . .	Azufre blando.
	Ácido sulfuroso . . .	Ácido sulfuroso.
El hidrógeno . . .	Ácido sulfúrico . . .	Ácido vitriólico.
	Sulfuro de hidrógeno.	
El azoeto . . .	Sulfuro de azoeto, ó azoeto sulfurado.	Combinaciones desconocidas.
El fósforo . . .	Sulfuro de fósforo . . .	
El carbon . . .	Sulfuro de carbon . . .	
El antimonio . . .	Sulfuro de antimonio . . .	Antimonio crudo.
La plata . . .	Sulfuro de plata . . .	
El arsénico . . .	Sulfuro de arsénico . . .	Oropimente, realgar.
El bismuto . . .	Sulfuro de bismuto . . .	
El cobalto . . .	Sulfuro de cobalto . . .	
El cobre . . .	Sulfuro de cobre . . .	Pirita de cobre.
El estaño . . .	Sulfuro de estaño . . .	
El hierro . . .	Sulfuro de hierro . . .	Pirita de hierro.
La alabandina . . .	Sulfuro de alabandina . . .	
El mercurio . . .	Sulfuro de mercurio . . .	Etiope mineral, cinabrio.
El molibdeno . . .	Sulfuro de molibdeno . . .	
El níquel . . .	Sulfuro de níquel . . .	
El oro . . .	Sulfuro de oro . . .	
La platina . . .	Sulfuro de platina . . .	
El plomo . . .	Sulfuro de plomo . . .	Galena.
El volfrán . . .	Sulfuro de volfrán . . .	
El zink . . .	Sulfuro de zink . . .	Blenda.
La potasa . . .	Sulfuro de potasa . . .	Higado de azufre de base de alkali fixo vegetal.
La sosa . . .	Sulfuro de sosa . . .	Higado de azufre de base de alkali fixo mineral.
El amoníaco . . .	Sulfuro de amoníaco . . .	Higado de azufre volátil, licor fumante de Boyle.
La cal . . .	Sulfuro de cal . . .	Higado de azufre de base caliza.
La magnesia . . .	Sulfuro de magnesia . . .	Higado de azufre de base de magnesia.
La barita . . .	Sulfuro de barita . . .	Higado de azufre de base de tierra pesada.
La alumina . . .	Sulfuro de alumina . . .	Combinacion desconocida.

Combinaciones binarias del azufre no oxigenado con las substancias simples.

REFLEXIONES

Sobre el azufre y la tabla de sus combinaciones con las substancias simples.

EL azufre es una de las substancias combustibles que tienen mas propension á combinarse. Se halla naturalmente en estado concreto á la temperatura habitual en que vivimos, y no se liquida sino á un calor algo superior al del agua hirviendo. La naturaleza nos presenta el azufre ya formado y casi en el último grado de pureza de que es capaz, en los productos volcánicos: tambien se halla con mucha mayor frecuencia en el estado de ácido sulfúrico, esto es, combinado con el oxígeno, y así es como se encuentra en las arcillas, en los yesos &c. Para que el ácido sulfúrico de estas substancias vuelva al estado de azufre, es necesario quitarle el oxígeno, lo que se consigue exponiéndolo mezclado con carbon á un calor rusiente. Se forma entónces ácido carbónico que se separa en estado de gas, y queda un sulfuro que se descompone por medio de un ácido: este se une á la base y el azufre se precipita.

Tabla de las combinaciones binarias del fósforo no oxigenado con las sustancias simples.

Nombres de las sustancias simples.	Resultado de las combinaciones.	
	Nomenclatura usual.	Reflexiones.
El calorico . . .	Gas de fósforo.	
El oxígeno . . .	Oxido de fósforo.	
El hidrógeno . . .	Acido fosforoso.	
El azufre . . .	Acido fosfórico.	
El carbono . . .	Fosfuro de hidrógeno.	
La alabandina . . .	Fosfuro de azufre.	
El antimonio . . .	Fosfuro de carbono.	
El arsénico . . .	Fosfuro de alabandina.	
El bismuto . . .	Fosfuro de antimonio.	
El cobalto . . .	Fosfuro de arsénico.	De todas estas combinaciones no se conoce hasta ahora mas que el fosfuro de hierro, al que se ha dado el nombre muy impropio de Sulfato de Sida-rita, y aun todavía no se sabe si el fósforo está ó no oxigenado en esta combinacion.
El cobre . . .	Fosfuro de bismuto.	
El estaño . . .	Fosfuro de cobalto.	
El hierro . . .	Fosfuro de cobre.	
El mercurio . . .	Fosfuro de estaño.	
El molibdeno . . .	Fosfuro de hierro.	
El níquel . . .	Fosfuro de mercurio.	
El oro . . .	Fosfuro de molibdeno.	
La plata . . .	Fosfuro de níquel.	
La platina . . .	Fosfuro de oro.	
El plomo . . .	Fosfuro de plata.	Estas combinaciones no se conocen en el día, y parecen imposibles según los experimentos de Mr. Gengembre.
El volfrán . . .	Fosfuro de platina.	
El zink . . .	Fosfuro de plomo.	
La potasa . . .	Fosfuro de volfrán.	
La sosa . . .	Fosfuro de zink.	
El amoniaco . . .	Fosfuro de potasa.	
La cal . . .	Fosfuro de sosa.	
La barita . . .	Fosfuro de amoniaco.	
La magnesia . . .	Fosfuro de cal.	
La alumina . . .	Fosfuro de barita.	
	Fosfuro de magnesia.	
	Fosfuro de alumina.	

Combinaciones del fósforo con

Sobre el fósforo y la tabla de sus combinaciones con las sustancias simples.

El fósforo es una sustancia simple combustible cuya existencia se ocultó á las indagaciones de los antiguos Chímicos. En 1667 fué descubierto por Brandt que hizo misterio de su método: poco tiempo despues dió Kunckel con el secreto de Brandt, lo publicó, y el nombre de fósforo de Kunckel que se le ha conservado hasta hoy, prueba que el reconocimiento público se dirige mas bien al que da á conocer un secreto, que al primer descubridor quando lo oculta misteriosamente. En aquel tiempo se extraía el fósforo solamente de la orina, y aunque el método de prepararlo se habia descrito en muchas obras, y particularmente en las Memorias de la Academia de las Ciencias año de 1692 por Homberg, solo la Inglaterra estuvo largo tiempo en posesion de proporcionarlo á los Sabios de toda la Europa. En 1737 se hizo por la primera vez en Francia á presencia de los Comisionados de la Academia de las Ciencias en el real Jardin botánico. Al presente se saca de un modo mas cómodo y económico de los huesos de los animales que son un verdadero fosfato calizo. El método mas sencillo, según los SS. Gahn, Schéele, Ronelle &c., consiste en calcinar los huesos de los animales adultos hasta que estén casi blancos, molerlos, pasarlos por un tamiz de seda, y echar despues sobre el polvo ácido sulfúrico diluido en agua, pero ménos que el necesario para disolver el

todo. Este ácido se une con la tierra de los huesos y forma sulfato calizo: al mismo tiempo se separa el ácido fosfórico y queda libre en el liquido. Se decanta este, se lava el residuo y se junta el agua de las lociones con el licor decantado: se evapora despues á fin de separar el sulfato calizo que cristaliza en filamentos como de seda, y se consigue por fin el ácido fosfórico baxo la forma de un vidrio blanco y transparente, que reducido á polvo y mezclado con un tercio de su peso de carbon da un buen fósforo. El ácido fosfórico que se consigue por este método, nunca es tan puro como el que se saca del fósforo, sea por medio de la combustion ó del ácido nítrico, por cuyo motivo no debe usarse en experimentos de indagaciones.

El fósforo se encuentra en casi todas las sustancias animales, y en algunas plantas que presentan por la análisis química un carácter animal. Se halla combinado en ellas comunmente con el carbon, el azoeto y el hidrógeno, resultando radicales muy compuestos, los que están de ordinario reducidos al estado de oxido por una porcion de oxígeno. El descubrimiento que Mr. Hassenfratz hizo de esta sustancia en el carbon de madera podría hacernos sospechar que es mas comun de lo que se piensa en el reino vegetal: lo cierto es, que hay familias enteras de plantas que lo producen quando se tratan como conviene. Coloco el fósforo entre los cuerpos combustibles simples, porque ningun experimento manifiesta que pueda descomponerse. Se enciende á los 32 grados del termómetro.

172.
Tabla de las combinaciones binarias del carbon no oxigenado con las substancias simples.

Resultado de las combinaciones.	
Nomenclatura nueva.	Reflexiones.
Oxido de carbon . . .	Desconocido.
El azufre . . .	Acido carbónico . . .
El fósforo . . .	Carburo de azufre . . .
El azoeto . . .	Carburo de fósforo . . .
	Carburo de azoeto . . .
El hidrógeno . . .	Radical carbon-hidroso
	Acetytes fijos y volátiles.
La alabandina . . .	Carburo de alabandina.
El antimonio . . .	Carburo de antimonio.
El arsénico . . .	Carburo de arsénico.
El bismuto . . .	Carburo de bismuto.
El cobalto . . .	Carburo de cobalto.
El cobre . . .	Carburo de cobre.
El estaño . . .	Carburo de estaño.
El hierro . . .	Carburo de hierro.
El mercurio . . .	Carburo de mercurio.
El molibdeno . . .	Carburo de molibdeno.
El níquel . . .	Carburo de níquel.
El oro . . .	Carburo de oro.
La plata . . .	Carburo de plata.
La platina . . .	Carburo de platina.
El plomo . . .	Carburo de plomo.
El volfrán . . .	Carburo de volfrán.
El zink . . .	Carburo de zink.
La potasa . . .	Carburo de potasa.
La sosa . . .	Carburo de sosa.
El amoniaco . . .	Carburo de amoniaco.
La cal . . .	Carburo de cal.
La magnesia . . .	Carburo de magnesia.
La barita . . .	Carburo de barita.
La alumina . . .	Carburo de alumina.

Combinaciones del carbon con

Sobre el carbon y la tabla de sus combinaciones.

COMO ningun experimento nos ha indicado hasta hoy la posibilidad de descomponer el carbon, no podemos considerarlo al presente sino como una substancia simple. Los experimentos modernos parece prueban que se halla formado enteramente en los vegetales, y queda indicado ya que está combinado en ellos con el hidrógeno, algunas veces con el azoeto y el fósforo formando radicales compuestos, y finalmente que estos radicales pasan despues al estado de oxidos ó de ácidos, segun la proporcion de oxígeno que se les agrega.

Para conseguir el carbon contenido en las materias vegetales ó animales, no es necesario mas que calentarlas á un fuego moderado al principio y despues muy fuerte, á fin de descomponer las últimas porciones de agua que retiene el carbon con la mayor fuerza. En las operaciones químicas se emplean comunmente retortas de barro recocido ó de porcelana, en las cuales se introduce la madera ú otras substancias combustibles aplicándoles un fuego intenso en un buen horno de reverbero: el calor volatiliza, ó lo que es lo mismo, convierte en gas todas las substancias que son capaces de ello, y el carbon como mas fijo queda combinado con un poco de tierra y algunas sales fijas.

En las artes se hace el carbon por un método ménos costoso: se apila la leña en montones y se cubre con tierra de modo que no tenga

174.
mas comunicacion con el ayre libre que la necesaria para quemarse y expeler el acetyte y el agua: se apaga despues el fuego, tapando los agujeros formados en la misma tierra de la cubierta.

Hay dos modos de analizar el carbon, que son su combustion por medio del ayre, ó mas bien del gas oxígeno, y su oxigenacion por el ácido nítrico: en ambos casos se convierte en ácido carbónico, dexando un residuo compuesto de cal, potasa y algunas sales neutras. Los Chímicos se han ocupado poco en esta especie de análisis, y no está rigurosamente demostrado que la potasa exista en el carbon ántes de quemarse.



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

NO se ha formado tabla que manifieste el resultado de las combinaciones de estas substancias entre sí y con los demas cuerpos combustibles, porque todas son absolutamente desconocidas. Se sabe solo que estos radicales se oxigenan y forman los ácidos muriático, fluórico y borácico, en cuyo estado pueden entrar en un gran número de combinaciones; pero la Chímica no ha podido llegar aun á desoxigenarlos, si se puede usar de esta expresion, ni conseguirlos en estado simple. Para esto seria necesario hallar un cuerpo con quien el oxígeno tuviese mas afinidad que con los radicales muriático, fluórico y borácico, ó valerse de afinidades dobles. En las reflexiones relativas á los ácidos muriático, fluórico y borácico se puede ver lo que sabemos del origen de sus radicales.



REFLEXIONES

Sobre la combinacion de los metales unos con otros.

PARA terminar lo relativo á las substancias simples, convendria presentar aqui las tablas de las combinaciones de todos los metales entre sí; pero como estas serian muy voluminosas é incompletas por falta de investigaciones, las he suprimido. Bastará decir que todas tienen el nombre de ligas, y que debe nombrarse en primer lugar el metal mas abundante del compuesto metálico: así una liga de oro y plata, ú oro ligado con plata, anunciará una combinacion en que el oro domine.

Las ligas metálicas tienen su grado de saturacion como todas las demas combinaciones, y según los experimentos de Mr. de la Briche, se podría pensar que admiten dos grados muy distintos.



Tabla de las combinaciones del azoto ó radical nítrico reducido al estado de ácido nítrico por una cantidad suficiente de oxígeno, con las bases salificables en el orden de sus afinidades con este ácido.

Nombres de las bases.	Nombres de las sales neutras.	
	Nomencl. nueva.	Reflexiones.
	Nitrato	
La barita	de barita.	Hace muy pocos años que se descubrieron estas sales, y por lo mismo carecian de nombres.
La potasa	de potasa.	
La sosa	de sosa.	
La cal	de cal.	
La magnesia	de magnesia.	
El amoniaco	de amoniaco.	Como para disolverse los metales en los ácidos nítrico y nítrico toman diversos grados de oxidacion, en las sales que resulten estará el ácido realmente en diversos estados: aquellas en que los metales están menos oxigenados se llaman nitratos, y nitratos aquellas cuyas bases tuvieren mas oxígeno; pero no es muy fácil determinar el limite de esta distincion. Los Antiguos no conocieron estas sales.
La alumina	de alumina.	
El oxido de zink	de zink.	
El oxido de hierro	de hierro.	
El ox. de alabandina	de alabandina.	
El oxido de cobalto	de cobalto.	
El oxido de níquel	de níquel.	
El oxido de plomo	de plomo.	
El oxido de estaño	de estaño.	
El oxido de cobre	de cobre.	
El oxido de bismuto	de bismuto.	
El ox. de antimonio	de antimonio.	
El oxido de arsénico	de arsénico.	
El oxido de mercurio	de mercurio.	
El oxido de plata . *	de plata.	
El oxido de oro . *	de oro.	
El oxido de platina . *	de platina.	

* Es muy dudoso puedan existir los nitratos de plata, oro y platina, y si solo los nitratos de estos metales.

Tabla de las combinaciones del azoto saturado completamente de oxígeno y reducido al estado de ácido nítrico, con las bases salificables, en el orden de sus afinidades con este ácido.

Nombres de las bases.	Nombres de las sales neutras.	
	Nomencl. nueva.	Nomenclatura antigua.
	Nitrato	
La barita	de barita	Nitro de base de tierra pesada.
La potasa	de potasa	Nitro, nitro de base de álcali vegetal, salitre.
La sosa	de sosa	Nitro cuadrangular, nitro de base de álcali mineral.
La cal	de cal	Nitro calcáreo, nitro de base terrea, agua madre de nitro ó de salitre.
La magnesia	de magnesia	Nitro de base de magnesia.
El amoniaco	de amoniaco	Nitro amoniacal.
La alumina	de alumina	Alumbric nítrico, nitro arcilloso, nitro de base de tierra del alumbric.
El oxido de zink	de zink	Nitro de zink.
El oxido de hierro	de hierro	Nitro de hierro, nitro marcial.
El oxido de alabandina	de alabandina	Nitro de alabandina.
El oxido de cobalto	de cobalto	Nitro de cobalto.
El oxido de níquel	de níquel	Nitro de níquel.
El oxido de plomo	de plomo	Nitro de plomo, nitro de Saturno.
El oxido de estaño	de estaño	Nitro de estaño.
El oxido de cobre	de cobre	Nitro de cobre, nitro de Venus.
El oxido de bismuto	de bismuto	Nitro de bismuto.
El ox. de antimonio	de antimonio	Nitro de antimonio.
El oxido de arsénico	de arsénico	Nitro de arsénico, nitro arsenical.
El oxido de mercurio	de mercurio	Nitro mercurial, nitro de mercurio.
El oxido de plata	de plata	Nitro de plata, nitro de luna, piedra infernal.
El oxido de oro	de oro	Nitro de oro.
El oxido de platina	de platina	Nitro de platina.

REFLEXIONES

Sobre los ácidos nítrico y nítrico, y la tabla de sus combinaciones.

LOS ácidos nítrico y nítrico se sacan de una sal conocida en las artes con el nombre de salitre, la qual se extrae por lixiviacion de los escobros de edificios antiguos, de la tierra de las cuevas, de las caballerizas, de las majadas, y generalmente de los parages habitados. En estas tierras está comunmente combinado el ácido nítrico con la cal y la magnesia: algunas veces con la potasa y muy pocas con la alumina. Como todas estas sales, excepto la de base de potasa, atraen la humedad del ayre, por cuya razon sería difícil mantenerlas secas para el uso de las artes, se aprovecha de la mayor afinidad que tiene la potasa con el ácido nítrico, y su propiedad de precipitar la cal, la magnesia y la alumina, para convertir todas las sales nítricas en nitrato de potasa ó salitre, en las operaciones de las salitreras y en la refinacion que se hace despues en las fábricas del Rey. Para sacar el ácido nítrico de esta sal, se ponen en una retorta tubulada tres partes de salitre muy puro, y una de ácido sulfúrico concentrado: se le aplica un globo de dos cañones al qual se añade el aparato de Woulfe, es decir, unos frascos de varias bocas mediados de agua y comunicados por tubos de vidrio. Vease la figura de este aparato en la lám. 4. fig. 1. Se embetunan exáctamente todas las juntas y se aplica por grados el fuego: el ácido nítrico pasa en vapores rojos, esto es, recargado de

gas nitroso, ó ménos oxigenado de lo que pudiera. Una parte de este ácido se condensa en el globo, formando un líquido de color amarillo roxizo muy obscuro, y el resto se combina con el agua de los frascos. Al mismo tiempo se desprende una gran cantidad de gas oxígeno por tener este á un temple algo subido mas afinidad con el calórico que con el oxido nitroso, sucediendo lo contrario á la temperatura en que vivimos. Por haber abandonado así el ácido nítrico una parte del oxígeno, se encuentra convertido en ácido nitroso. Este ácido puede pasar del estado nitroso al nítrico calentándolo moderadamente: el gas nitroso excedente se volatiliza quedando el ácido nítrico, pero resulta entónces muy diluido en agua, y por otra parte se pierde mucho. Se puede conseguir el ácido nítrico mucho mas concentrado y en mas abundancia mezclando el nitro y la arcilla bien seca, y aplicándoles un fuego fuerte en una retorta de barro recocido. La arcilla se combina con la potasa con quien tiene mucha afinidad: al mismo tiempo pasa el ácido nítrico muy poco fumante, y con cortísima cantidad de gas nitroso, del qual se le despoja con facilidad calentándolo moderadamente en una retorta en donde queda el ácido nítrico, habiendo pasado al recipiente una corta porcion de ácido nitroso.

En el cuerpo de esta obra se ha visto que el azoto es el radical nítrico: si á veinte partes y media en peso de azoto se añaden quarenta y tres y media de oxígeno constituirá esta proporcion el oxido ó gas nitroso, y añadiendo á esta combinación otras treinta y seis partes de oxígeno, resultará el ácido nítrico. Los intermedios entre estas dos

proporciones darán diferentes especies de ácidos nitrosos, esto es, de ácido nítrico mas ó ménos impregnado de gas nitroso. He determinado estas proporciones por la descomposicion, sin poder afirmar sean rigurosamente exáctas, pero no distarán mucho de la verdad. Mr. Cavendish que fué el primero que probó por la síntesis que el azoto era el radical nítrico, ha señalado unas proporciones algo diferentes en las que el azoto entra en mayor cantidad; pero es probable al mismo tiempo que fuese ácido nitroso el que formó y no ácido nítrico, cuya circunstancia basta para explicar hasta cierto punto la diferencia de los resultados.

Para obtener el ácido nítrico muy puro es necesario emplear el nitro despojado de toda mezcla extraña. Si despues de la destilacion se sospecha tener algunos vestigios de ácido sulfúrico, se echan en él unas gotas de la disolucion del nitrato de barita, á cuya base se une el ácido sulfúrico formando una sal neutra insoluble que se precipita. Con la misma facilidad se separan las últimas porciones de ácido muriático que puede contener echándole algunas gotas de nitrato de plata: entónces el ácido muriático contenido en el ácido nítrico se combina con la plata, con quien tiene mayor afinidad, y se precipita en forma de muriato de plata que es casi insoluble. Hechas estas dos precipitaciones se destila hasta que hayan pasado al recipiente como los siete octavos del ácido, con lo que hay seguridad de tenerlo perfectamente puro.

El ácido nítrico es uno de los que tienen mayor tendencia á combinarse y facilidad para descomponerse. Apénas hay substancia simple, ex-

ceptuando el oro, la plata y la platina, que no le quite mas ó ménos oxígeno, y aun algunas llegan á descomponerlo enteramente. Fué conocido de los Chímicos mas antiguos, y sus combinaciones se han estudiado mas que las de ningun otro. Macquer y Baumé llamaron nitros todas las sales que tienen por ácido el nítrico; nosotros hemos derivado su nombre del mismo origen mudando la terminacion, y llamándolos nitratos ó nitritos segun que el ácido es nítrico ó nitroso, conforme á la ley general cuyos fundamentos se explicaron en el capítulo XVI. Igualmente hemos distinguido cada sal por el nombre de su base segun los principios generales establecidos.



Table with multiple columns and rows of text, likely a list of chemical compounds or a table of contents. The text is very faint and difficult to read, but appears to be organized in a structured manner.

184.
Tabla de las combinaciones del ácido sulfúrico ó
el orden de sus afinidades con

Nomenclatura nueva.

Núm.	Nombres de las bases	Sales neutras que resultan.
1.	La barita	Sulfato de barita.
2.	La potasa	Sulfato de potasa.
3.	La sosa	Sulfato de sosa.
4.	La cal	Sulfato de cal.
5.	La magnesia	Sulfato de magnesia.
6.	El amoniaco	Sulfato de amoniaco.
7.	La alumina	Sulfato de alumina, ó alumbre.
8.	El óxido de zink	Sulfato de zink.
9.	El óxido de hierro	Sulfato de hierro.
10.	El óxido de alabandina	Sulfato de alabandina.
11.	El óxido de cobalto	Sulfato de cobalto.
12.	El óxido de níquel	Sulfato de níquel.
13.	El óxido de plomo	Sulfato de plomo.
14.	El óxido de estaño	Sulfato de estaño.
15.	El óxido de cobre	Sulfato de cobre.
16.	El óxido de bismuto	Sulfato de bismuto.
17.	El óxido de antimonio	Sulfato de antimonio.
18.	El óxido de arsénico	Sulfato de arsénico.
19.	El óxido de mercurio	Sulfato de mercurio.
20.	El óxido de plata	Sulfato de plata.
21.	El óxido de oro	Sulfato de oro.
22.	El óxido de platina	Sulfato de platina.

Combinaciones del ácido sulfúrico con

185.
azufre oxigenado con las bases salificables segun
este ácido por la via húmeda.

Nomenclatura antigua.

Núm.	Nombres de las bases	Sales neutras que resultan.
1.	La tierra pesada	Vitriolo de tierra pesada, espato pasado.
2.	El álcali fixo vegetal	Tártaro vitriolado, sal de duobus, arcano duplicado.
3.	El álcali fixo mineral	Sal de Glauber.
4.	La tierra calcárea	Selenita, yeso, vitriolo calcáreo.
5.	La magnesia	Vitriolo de magnesia, sal de Epsom, sal de Sedlitz.
6.	El álcali volátil	Sal amoniacal secreta de Glauber.
7.	La tierra del alumbre	Alumbre.
8.	La cal de zink	Vitriolo blanco, vitriolo de Goslar, caparrosa blanca, vitriolo de zink.
9.	La cal de hierro	Caparrosa verde, vitriolo marcial, vitriolo de hierro.
10.	La cal de alabandina	Vitriolo de alabandina.
11.	La cal de cobalto	Vitriolo de cobalto.
12.	La cal de níquel	Vitriolo de níquel.
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.

Combinaciones del ácido sulfúrico con

24

186.
REFLEXIONES
Sobre el ácido sulfúrico y la tabla de sus combinaciones.

EL ácido sulfúrico se ha extraído por mucho tiempo destilando el sulfato de hierro ó vitriolo de marte en el que se halla combinado con este metal: dicha destilacion fué descrita por Basilio Valentin que escribía en el siglo 15. En el día se prefiere sacarlo por la combustion del azufre, pues sale mucho mas barato que extrayéndolo de diferentes sales sulfúricas. Para facilitar la combustion del azufre y su oxigenacion, se mezcla con él un poco de salitre ó nitrato de potasa en polvo, el que se descompone ministrando al azufre una porcion de su oxígeno que facilita su conversion en ácido. A pesar de la adición del salitre, no se puede continuar la combustion del azufre en vasos cerrados por grandes que sean, sinó por tiempo determinado, despues del qual se suspende por dos razones: 1. porque se consume el gas oxígeno, quedando el ayre en que se hace la combustion casi reducido al estado de gas azoeto; 2. porque el mismo ácido que permanece mucho tiempo en vapores impide la combustion. En las fábricas se quema la mezcla del azufre y salitre en grandes cámaras, cuyas paredes están cubiertas de hojas de plomo, dexando un poco de agua en el fondo para facilitar la condensacion de los vapores. Se despoja luego de esta agua poniéndolo en retortas grandes, en que se destila á un grado de calor moderado, y despues que ha pasado una agua acidula queda en

la retorta el ácido sulfúrico concentrado. En este estado es diáfano, sin olor y pesa casi el doble que el agua. Introdiciendo, en las grandes cámaras forradas de plomo en que se hace la operacion el viento de muchos fuelles dirigido hácia la llama, se podria prolongar la combustion del azufre y acelerar la formacion del ácido sulfúrico, y al mismo tiempo se haria salir el gas azoeto por largos canales ó especie de serpentes en que tuviera contacto con el agua para que esta absorbiese todo el gas ácido sulfuroso ú ácido sulfúrico que pudiera contener.

Conforme un experimento de Mr. Berthollet 69 partes de azufre absorven, quando se queman, 31 de oxígeno, y forman 100 partes de ácido sulfúrico: en otro experimento posterior hecho por distinto método absorvieron 72 partes de azufre 28 de oxígeno, formando la misma cantidad de ácido sulfúrico seco.

Este ácido, como todos los demas, no disuelve los metales sinó quando se han oxidado de antemano; pero la mayor parte de estos descompone una porcion del ácido quitándole bastante oxígeno para disolverse en la restante, lo que sucede con la plata y el mercurio, y aun con el hierro y el zink, quando se les echa ácido sulfúrico concentrado é hirviendo. Se oxidan y disuelven estos metales sin quitar bastante oxígeno al ácido para convertirlo en azufre, y lo reducen solo al estado de ácido sulfuroso, el qual se desprende en forma de gas. Quando se ponen la plata, el mercurio ó qualquier otro metal, excepto el hierro ó el zink, en ácido sulfúrico diluido en agua, quedan sin disolverse absolutamente, porque no tienen

LIBRARY OF THE
MUSEUM OF
COMPARATIVE ZOOLOGY
HARVARD UNIVERSITY

bastante afinidad con el oxígeno para quitárselo al azufre, al ácido sulfuroso ni al hidrógeno; pero no sucede lo mismo con el zink y con el hierro, los cuales ayudados del ácido descomponen el agua, y oxidándose á sus expensas adquieren aptitud para disolverse en el ácido aunque no esté concentrado ni hirviendo.



BIBLIOTECA NACIONAL
MEXICO

REFLEXIONES

Sobre el ácido sulfuroso y la tabla de sus combinaciones.

EL ácido sulfuroso resulta como el sulfúrico de la combinación del azufre, aunque con menor porción de oxígeno. Se puede sacar quemando el azufre lentamente ó destilando el ácido sulfúrico con plata, antimonio, plomo, mercurio ó carbon: una porción de su oxígeno se une al metal y el ácido que pasa es el sulfuroso. Este permanece naturalmente en forma de gas al grado de presión y temperatura en que vivimos; pero, según los experimentos de Mr. Clouet, parece que se condensa y líquida á un grado muy intenso de frialdad. El agua absorbe mucho mas de este gas ácido que del gas ácido carbónico, aunque mucho menos que del gas ácido muriático. Es una verdad bien asentada y que acaso he repetido demasiado: que los metales generalmente no se disuelven en los ácidos sino en quanto pueden oxidarse en ellos: en cuyo supuesto, estando ya despojado el ácido sulfuroso de mucha parte del oxígeno necesario para constituirlo ácido sulfúrico, está dispuesto mas bien á tomarlo para sí, que á suministrarlo á la mayor parte de los metales, por cuyo motivo no puede disolverlos, si con antelación no se hubieren oxidado. Por una consecuencia del mismo principio se disuelven los óxidos metálicos en el ácido sulfuroso sin efervescencia y aun con mucha facilidad. Este ácido tiene tambien, como el muriático, la propiedad de disolver los óxidos metálicos que es-

BIBLIOTECA NACIONAL
MEXICO

Tabla de las combinaciones del ácido sulfuroso con las bases salificables en el orden de sus afinidades con este ácido.

Nomenclatura nueva.

Names of the bases.	Names of the neutral salts.
La bária	Sulfito de bária.
La potasa	Sulfito de potasa.
La sosa	Sulfito de sosa.
La cal	Sulfito de cal.
La magnesia	Sulfito de magnesia.
El amoniaco	Sulfito de amoniaco.
La alumina	Sulfito de alumina.
El oxido de zink	Sulfito de zink.
El oxido de hierro	Sulfito de hierro.
El oxido de alabandina	Sulfito de alabandina.
El oxido de cobalto	Sulfito de cobalto.
El oxido de níquel	Sulfito de níquel.
El oxido de plomo	Sulfito de plomo.
El oxido de estaño	Sulfito de estaño.
El oxido de cobre	Sulfito de cobre.
El oxido de bismuto	Sulfito de bismuto.
El oxido de antimonio	Sulfito de antimonio.
El oxido de arsenico	Sulfito de arsenico.
El oxido de mercurio	Sulfito de mercurio.
El oxido de plata	Sulfito de plata.
El oxido de oro	Sulfito de oro.
El oxido de platina	Sulfito de platina.

Los Antiguos no conocieron, propiamente hablando, de todas estas sales mas que el sulfito de potasa, el qual hasta estos últimos tiempos ha conservado el nombre de sal sulfurosa de Stahl. Antes de la nueva nomenclatura que hemos propuesto se llamaban las sales sulfurosas del modo siguiente: *sal sulfurosa de Stahl de base de alkali fixo vegetik, sal sulfurosa de Stahl de base de alkali fixo mineral, sal sulfurosa de Stahl de base de tierra calcárea.* Se ha observado en esta tabla el orden indicado por Mr. Bergman de las afinidades del ácido sulfúrico, porque efectivamente los álcalis y las tierras siguen el mismo orden con el ácido sulfuroso, pero no se sabe si lo siguen tambien los calidos metálicos.

tán muy oxigenados, y que serian por lo mismo indisolubles en el ácido sulfúrico, formando entonces con ellos verdaderos sulfatos. Podria pues sospechase que no existen sino sulfatos metálicos y de ningún modo sulfitos, si los fenómenos que ocurren en la disolución del hierro, del mercurio y de algunos otros metales no nos enseñaran que estas substancias metálicas pueden oxidarse mas ó menos al disolverse en los ácidos. Según esta observación deberá tener el nombre de sulfito aquella sal en que el metal estuviere menos oxidado, y aquella en que lo esté mas se llamará sulfato. Se ignora aún si esta distinción que es necesaria respecto del hierro y del mercurio, podrá aplicarse á todos los demas sulfatos metálicos.

de los metales que se oxidan en el ácido sulfuroso, y que se disuelven en él, se puede inferir que el ácido sulfuroso tiene una afinidad por el oxígeno, y que esta afinidad es mayor que la que tiene el ácido sulfúrico por el oxígeno, y que por consiguiente el ácido sulfuroso es un ácido más fuerte que el ácido sulfúrico.

REFLEXIONES

Sobre los ácidos fosforoso y fosfórico y las tablas de sus combinaciones.

EN el artículo del fósforo se ha dado un extracto histórico del descubrimiento de esta substancia singular y algunas observaciones sobre el modo en que existe en los vegetales y animales.

El medio mas seguro para conseguir el ácido fosfórico puro y esento de toda mezcla, consiste en quemar el fósforo baxo campanas de vidrio, cuyo interior se haya mojado con agua destilada: en esta operacion absorve dos tantos y medio de su peso de oxígeno. Se puede sacar concreto haciendo la misma combustion sobre el mercurio en lugar de hacerla sobre el agua, y entónces se presenta en forma de copos blancos que atraen la humedad del ayre con muchísima rapidez. Para conseguirlo en estado de ácido fosforoso, esto es, ménos oxigenado, es preciso quemar el fósforo con mucha lentitud, dexándolo al ayre en un embudo puesto sobre un frasco de cristal: al cabo de algunos dias se encuentra el fósforo oxigenado; al paso que se ha formado el ácido fosforoso se ha apoderado de una porcion de la humedad del ayre y ha fluido al frasco. Por otra parte el ácido fosforoso se convierte fácilmente en fosfórico exponiéndolo al ayre por mucho tiempo. Como el fósforo tiene tan grande afinidad con el oxígeno que se lo quita á los ácidos nítrico y muriático oxigenado, resulta otro medio sencillo y poco costoso para conseguir el ácido fosfórico. Quando se usa del ácido nítrico se toma una

retorta tubulada cerrada con un tapon de cristal; se llena hasta la mitad de ácido nítrico concentrado, se calienta ligeramente y se introducen despues por el cañon pedacitos de fósforo, los que se disuelven con efervescencia y al mismo tiempo se disipa el gas nitroso en forma de vapores rojos. Se continúa añadiendo fósforo hasta que ya no se disuelve: se aumenta entónces el fuego para expeler las últimas porciones de ácido nítrico, y queda el fosfórico en la retorta, parte en forma concreta y parte en forma líquida.



196. Tabla de las combinaciones del radical carbónico oxigenado ú ácido carbónico con las bases salificables en el orden de sus afinidades con este ácido.*

Nombres de las bases.	Nombres de las sales neutras.	
	Nom. suetas.	Nomenclatura antigua.
	Carbonato	
La barita	de barita	Tierra pesada ayreada ó efervescente.
La cal	de cal	Tierra calcarea, espato calcáreo, creta.
La potasa	de potasa	Alkali fixo vegetal efervescente ó mefito de potasa.
La sosa	de sosa	Alkali fixo mineral efervescente ó mefito de sosa.
La magnesia	de magnesia	Magnesia efervescente, base de la sal de Epsom efervescente, mefito de magnesia.
El amoniaco	de amoniaco	Alkali volátil efervescente, mefito de amoniaco.
La alumina	de alumina	Mefito arenoso, tierra de alumbre ayreada.
El oxido de zink	de zink	Zink espático, mefito de zink.
El oxido de hierro	de hierro	Hierro espático, mefito de hierro.
El ox. de alabandina	de alabandina	Mefito de alabandina.
El oxido de cobalto	de cobalto	Mefito de cobalto.
El oxido de níkel	de níkel	Mefito de níkel.
El oxido de plomo	de plomo	Plomo espático, ó mefito de plomo.
El oxido de estaño	de estaño	Mefito de estaño.
El oxido de cobre	de cobre	Mefito de cobre.
El oxido de bismuto	de bismuto	Mefito de bismuto.
El ox. de antimonio	de antimonio	Mefito de antimonio.
El oxido de arsénico	de arsénico	Mefito de arsénico.
El oxido de mercurio	de mercurio	Mefito de mercurio.
El oxido de plata	de plata	Mefito de plata.
El oxido de oro	de oro	Mefito de oro.
El oxido de platina	de platim	Mefito de platina.

* No habiéndose conocido ni determinado estas sales sino de pocos años á esta parte, no tienen, propiamente hablando, nomenclatura antigua. He creído sin embargo, que se debían señalar aqui con los nombres de Mr. Morveau les dio en su primer volumen de la Enciclopedia. Mr. Bergmán señalaba las bases saturadas de este ácido con el epíteto ayreado de este modo la tierra calcarea ayreada expresaba la tierra calcarea saturada de ácido carbónico. Mr. de Fourcroy dió el nombre de ácido concreto al ácido carbónico, y el de creta á todas las sales que resultan de este ácido con las bases salificables.

REFLEXIONES

Sobre el ácido carbónico y la tabla de sus combinaciones.

ENTRE todos los ácidos que conocemos, el carbónico es quizá el que se halla esparcido con mas abundancia en la naturaleza. Se encuentra formado enteramente en las cretas, en los mármoles y en todas las piedras calizas, en las que está neutralizado principalmente por una tierra particular conocida con el nombre de cal. Para separarlo de estas substancias no es menester mas que echar sobre ellas ácido sulfúrico, ú otro qualquier ácido que tenga mas afinidad con la cal que el carbónico, y entónces resulta una viva efervescencia producida por el desprendimiento de este ácido que toma la forma de gas así que queda libre. Este gas no se ha podido consolidar por el mayor grado de frialdad ni presión á que se ha expuesto hasta ahora: se mezcla con el agua casi en igual volúmen y resulta un ácido muy floxo.

Tambien se puede conseguir el ácido carbónico bastante puro recogiéndolo al desprenderse de la materia sacarina quando fermenta; pero entónces tiene disuelta una corta porcion de alkool.

El carbon es el radical del ácido carbónico, y así se puede formar artificialmente este ácido quemando carbon en el gas oxígeno, ó bien combinando el polvo de carbon con un oxido metálico en la debida proporcion. El oxígeno del oxido se combina con el carbon formando el gas ácido carbónico, y el metal que queda libre vuelve á tomar su forma metálica.

Debemos á Mr. Black los primeros conocimientos sobre este ácido: la propiedad que tiene de no existir sino en forma de gas al grado de presión y temperatura á que vivimos, lo habia ocultado á las indagaciones de los antiguos Chímicos.

Si se pudiera descomponer por medios poco costosos, se haria un descubrimiento muy interesante á la humanidad, pues se conseguirian aisladas las inmensas masas de carbon que contienen las tierras calcáreas, los mármoles &c. Esto no puede verificarse por afinidades simples, porque el cuerpo que fuese necesario emplear para descomponer el ácido carbónico, debería ser tan combustible á lo ménos como el carbon mismo, y no se haria entonces mas que cambiar un combustible por otro, pero no es imposible conseguirlo por las afinidades dobles, y lo que induce á creerlo es, que la Naturaleza resuelve completamente este problema en el acto de la vegetacion con materiales que no le cuestan nada.



199. *Tabla de las combinaciones del radical muriático oxigenado ó ácido muriático con las bases salificables, segun el orden de sus afinidades con este ácido.*

	Nombres de las bases.	Nombres de las sales neutras.	
		Non. nueva.	Nomenclatura antigua.
Muriato			
Combinaciones del ácido muriático con	La barita	de barita	Sal marina de base de tierra pesada.
	La potasa	de potasa	Sal fabricada de Silvio.
	La sosa	de sosa	Sal marina de base de alkali fixo vegetal.
	La cal	de cal	Sal marina.
	La magnesia	de magnesia	Sal marina de base terrea, aceryte de cal.
	El amoniaco	de amoniaco	Sal de Epsom marina, sal marina de base de sal de Epsom ó de magnesia.
	La alumina	de alumina	Alumbre marino, sal marina de base de tierra de alumbre.
	El oxido de zink	de zink	Sal marina de zink.
	El oxido de hierro	de hierro	Sal de hierro, sal marina marcial.
	El ox. de alabandina	de alabandina	Sal marina de alabandina.
	El oxido de cobalto	de cobalto	Sal marina de cobalto.
	El oxido de níquel	de níquel	Sal marina de níquel.
	El oxido de plomo	de plomo	Plomo córneo.
	El oxido de estaño	de estaño	Licor fumante de Libavia.
	El oxido de cobre	de cobre	Manteca de estaño sólida.
	El oxido de bismuto	de bismuto	Sal marina de cobre.
	El ox. de antimonio	de antimonio	Sal marina de bismuto.
	El oxido de arsénico	de arsénico	Sal marina de antimonio.
El oxido de mercurio	de mercurio	Mercurio de arsénico.	
		de mercurio dulce	Mercurio sublimado dulce.
		de mercurio	Aquila alba.
		de mercurio corrosivo	Mercurio sublimado corrosivo.
El oxido de plata	de plata		Plata córnea.
El oxido de oro	de oro		Sal marina de oro.
El oxido de platina	de platina		Sal marina de platina.

Tabla de las combinaciones del ácido muriático oxigenado con las diferentes bases salificables á que puede unirse.

	Nombres de las bases.	Nombres de las sales neutras.	
		Nomencl. nueva.	Nomencl. antigua.
Muriato oxigenado			
Combinaciones del ácido muriático oxigenado con	La barita	de barita	
	La potasa	de potasa	
	La sosa	de sosa	
	La cal	de cal	
	La magnesia	de magnesia	
	La alumina	de alumina	
	El oxido de zink	de zink	
	El oxido de hierro	de hierro	
	El ox. de alabandina	de alabandina	
	El oxido de cobalto	de cobalto	
	El oxido de níquel	de níquel	
	El oxido de plomo	de plomo	
	El oxido de estaño	de estaño	
	El oxido de cobre	de cobre	
El oxido de bismuto	de bismuto		
El ox. de antimonio	de antimonio		
El oxido de arsénico	de arsénico		
El oxido de mercurio	de mercurio		
El oxido de plata	de plata		
El oxido de oro	de oro		
El oxido de platina	de platina		

Este orden de sales que fué absolutamente desconocido de los Antiguos, ha sido descubierto en 1786 por Mr. Berthollet.

REFLEXIONES

Sobre el ácido muriático y la tabla de sus combinaciones.

EL ácido muriático está muy abundantemente esparcido en el reyno mineral unido con diferentes bases, y principalmente con la sosa, la cal y la magnesia. Con estas tres bases se encuentra en el agua del mar, y en la de muchas lagunas: se halla mas comunmente unido á la sosa en las minas de sal gema. Este ácido no parece haberse descompuesto hasta el día en ningun experimento químico, de suerte que no tenemos idea alguna de la naturaleza de su radical, y solo por analogia inferimos que contiene el principio acidificante ú oxígeno. Mr. Berthollet sospechó que este radical podría ser de naturaleza metálica, pero como parece que el ácido muriático se forma diariamente en los lugares habitados por la combinacion de los miasmás y de los fluidos aeriformes, seria necesario suponer que existe un gas metálico en la atmósfera, lo que sin duda no es imposible, pero no se puede admitir sin tener algunas pruebas.

El ácido muriático está poco adherido á las bases con que se combina: de ellas lo separa el ácido sulfúrico, por cuyo intermedio lo acostumbran sacar los Chímicos: bien pudieran emplearse otros ácidos para el mismo fin como el nítrico, pero siendo este 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

marina. Para esto se toma una retorta tubulada en que se mete primeramente la sal, se aplica un recipiente tambien tubulado, y á continuacion dos ó tres botellas llenas de agua que se comunican por unos tubos segun el método de Woulfe, como se ve en la lám. 4. fig. 1. Se embetunan bien todas las junturas, y despues se introduce el ácido sulfúrico por el cañon de la retorta cerrándolo al instante con su tapon de cristal. Como el ácido muriático no puede existir sinó en el estado de gas al temple y presion habitual, sería imposible contenerlo si no se le presentase el agua con quien tiene grande afinidad: se une, pues, mucha parte con la contenida en las botellas aplicadas al globo, y quando está saturada, resulta lo que los Antiguos llamaban espíritu de sal fumante y nosotros ácido muriático.

El que se consigue por este método no está cargado de tanto oxígeno como pudiera, y así se halla en disposicion de recibir mas destilándolo sobre algunos oxidos metálicos como el de alabandina, de plomo, ó de mercurio: el ácido que se forma entónces, y que llamamos ácido muriático oxigenado, no puede existir como el anterior estando libre, sinó en el estado de gas, pero el agua no puede absorber tanta cantidad como del primero. Quando se impregna este líquido mas de lo que puede disolver, se precipita el ácido al fondo de la vasija en forma concreta. El ácido muriático oxigenado puede combinarse, como ha demostrado Mr. Berthollet, con un gran número de bases salificables, y las sales que forma detonan con el carbon y varias substancias metálicas: estas detonaciones son muy peligrosas por estár el oxígeno

en la composicion del muriato oxigenado con muchísimo calórico, lo que ocasiona por su dilatacion explosiones muy terribles.



Tabla de las combinaciones del ácido nitro-muriático con las bases salificables colocadas por orden alfabético, en atención á que las afinidades de este ácido están poco conocidas.

Nomenclatura nueva.	
Nombres de las bases.	Nombres de las sales neutras.
La alabandina	Nitro-muriato de alabandina.
La alumina	Nitro-muriato de alumina.
El amoniaco	Nitro-muriato de amoniaco.
El antimonio	Nitro-muriato de antimonio.
El arsénico	Nitro-muriato de arsénico.
La barita	Nitro-muriato de barita.
El bismuto	Nitro-muriato de bismuto.
La cal	Nitro-muriato de cal.
El cobalto	Nitro-muriato de cobalto.
El cobre	Nitro-muriato de cobre.
El estaño	Nitro-muriato de estaño.
El hierro	Nitro-muriato de hierro.
La magnesia	Nitro-muriato de magnesia.
El mercurio	Nitro-muriato de mercurio.
El molibdeno	Nitro-muriato de molibdeno.
El níquel	Nitro-muriato de níquel.
El oro	Nitro-muriato de oro.
La plata	Nitro-muriato de plata.
La platina	Nitro-muriato de platina.
El plomo	Nitro-muriato de plomo.
La potasa	Nitro-muriato de potasa.
La sosa	Nitro-muriato de sosa.
El volfrán	Nitro-muriato de volfrán.
El zink	Nitro-muriato de zink.

La mayor parte de estas combinaciones, y principalmente las del ácido nitro-muriático con las tierras y los álcalis han sido poco examinadas, y se ignora aún si se forma una sal mixta, ó si se separan los dos ácidos formando dos sales distintas.

REFLEXIONES

Sobre el ácido nitro-muriático y la tabla de sus combinaciones.

EL ácido nitro-muriático, llamado antiguamente *agua regia*, está formado por los ácidos nítrico y muriático, cuyos radicales se unen entre sí en esta combinacion, resultando un ácido de dos bases que tiene propiedades particulares que no pertenecen á ninguno de los dos por separado, especialmente la de disolver el oro y la platina.

En las disoluciones nitro-muriáticas se oxidan los metales ántes de disolverse como en todas las demas, se apoderan de una porcion del oxígeno del ácido, desprendiéndose al mismo tiempo un gas nitro-muriático de una especie particular, que nadie hasta ahora ha descrito bien. Su olor es muy desagradable y su respiracion á los animales funestísima: los instrumentos de hierro se toman y corren con él, y el agua absorvé una gran cantidad y toma algunos caracteres de acidez. Tuve ocasion de hacer estas observaciones quando trabajé sobre la platina disolviéndola por mayor en el ácido nitro-muriático.

Yo habia pensado al principio que mezclando los ácidos nítrico y muriático, se apoderaría este último de una parte del oxígeno del ácido nítrico, y que entónces puesto en estado de ácido muriático oxigenado, adquiría la facultad de disolver el oro: pero á esta explicacion se oponen varios hechos, porque si así fuera, quando se calentase el ácido nitro-muriático se desprendería el

gas nitroso, y sin embargo no se consigue una cantidad sensible; y así, abandonando mi primer idea, considero el ácido nitro-muriático como un ácido de dos bases, y adopto en este punto el sentir de Mr. Berthollet.



Tabla de las combinaciones del radical fluórico oxidado ó ácido fluórico con las diferentes bases salificables, en el orden de sus afinidades con él.

Nombres de las bases.	Nombres de las sales neutras.	
	Nomencl. nueva.	Nomencl. antigua.
	Fluato	
La cal.	de cal.	
La barita.	de barita.	
La magnesia.	de magnesia.	
La potasa.	de potasa.	
La sosa.	de sosa.	
El amoniaco.	de amoniaco.	
El oxido de zink	de zink.	
El ox. de alabandina.	de alabandina.	
El oxido de hierro.	de hierro.	
El oxido de plomo.	de plomo.	Todas estas combinaciones fueron desconocidas de los antiguos Químicos.
El oxido de estaño.	de estaño.	
El oxido de cobalto.	de cobalto.	
El oxido de cobre.	de cobre.	
El oxido de níckel.	de níckel.	
El oxido de arsénico.	de arsénico.	
El oxido de bismuto.	de bismuto.	
El oxido de mercurio.	de mercurio.	
El oxido de plata.	de plata.	
El oxido de oro.	de oro.	
El oxido de platina.	de platina.	
T por la vía seca.		
La alumina.	de alumina.	

REFLEXIONES

Sobre el ácido fluórico y la tabla de sus combinaciones.

LA Naturaleza nos ofrece el ácido fluórico enteramente formado en el espato fluor, espato fosfórico ó fluato de cal, en que está combinado con la tierra caliza formando una sal insoluble.

Para sacar el ácido fluórico solo y libre de toda combinacion, se pone el espato fluor ó fluato de cal en una retorta de plomo: se vierte encima ácido sulfúrico: se aplica á la retorta un recipiente tambien de plomo lleno de agua hasta la mitad: se le dá á la retorta un calor suave, y el agua del recipiente absorve el ácido fluórico á proporcion que se desprende. Como este ácido permanece naturalmente en forma de gas al grado de calor y presión habitual, se puede recoger en este estado en el aparato pneumato-químico de mercurio del mismo modo que los gases ácidos marino, sulfuroso y carbónico.

Es preciso servirse en esta operacion de vasijas metálicas, porque el ácido fluórico disuelve el vidrio y la tierra silicea; y aun comunica su volatilidad á estas dos substancias llevándolas consigo en el estado de gas.

Debemos la primera noticia de este ácido á Mr. Margraff, quien nunca pudo conseguirlo sino combinado con mucha porcion de siliza, é ignoraba ademas fuese un ácido particular sui generis. El Duque de Liancourt adelantó mucho mas nuestros conocimientos sobre las propiedades del ácido

fluórico en una Memoria impresa baxo el nombre de Mr. Boulanger: finalmente Mr. Schéele parece haber dado la última mano á este trabajo.

No resta, pues, en el dia, sino determinar la naturaleza del radical fluórico; pero como no parece se haya descompuesto aún, no se puede tener ninguna idea. Si se hubieran de emprender algunos experimentos sobre este particular, solo intentándolos por medio de las afinidades dobles se podría esperar algun buen éxito.



Tabla de las combinaciones del radical borácico oxigenado con las diferentes bases salificables á que puede unirse en el orden de sus afinidades con él.

Nomenclatura nueva.	
Nombres de las bases.	Nombres de las sales neutras.
La cal	Borato de cal.
La barita	Borato de barita.
La magnesia	Borato de magnesia.
La potasa	Borato de potasa.
La sosa	Borato de sosa.
El amoniaco	Borato de amoniaco.
El óxido de zink	Borato de zink.
El óxido de hierro	Borato de hierro.
El óxido de plomo	Borato de plomo.
El óxido de estaño	Borato de estaño.
El óxido de cobalto	Borato de cobalto.
El óxido de cobre	Borato de cobre.
El óxido de níquel	Borato de níquel.
El óxido de mercurio	Borato de mercurio.
La alumina	Borato de alumina.

La mayor parte de estas combinaciones no fueron conocidas ni nombradas por los Antiguos, que dieron al ácido borácico el nombre de sal sedativa, y llamaron á las combinaciones de esta con la potasa, la sosa y la cal, borax de base de alkali fijo vegetal, borax de alkali fijo mineral, borax de base de tierra calcarea.

Sobre el ácido borácico y la tabla de sus combinaciones.

Se da el nombre de borácico á un ácido concreto que se saca del bórrax, sal que nos viene de la India por el comercio. Aunque se haya usado desde tiempos muy remotos en las artes, son muy inciertas las noticias que se tienen de su origen y del modo de extraerlo y purificarlo. Se puede sospechar que es una sal nativa que se halla naturalmente en las tierras de algunos parages de la India y en el agua de las lagunas: todo el comercio de ella lo hacen los Holandeses, que por largo tiempo estuvieron exclusivamente en posesion de purificarla, hasta que MM. l' Eguillier han llegado á competir con ellos en una fábrica que han puesto en Paris: pero todavía se hace un misterio de esta purificación.

La análisis química nos enseña que el bórrax es una sal neutra con exceso de base, y que esta es la sosa neutralizada en parte por un ácido particular que se ha llamado por mucho tiempo sal sedativa de Homberg, y hemos designado con el nombre de ácido borácico. Se halla á veces disuelto en el agua de las lagunas, como en la de Cherchiaio en Italia, que contiene 94 granos y medio por media azumbre.

Para sacar el ácido borácico se disuelve el bórrax en agua hirviendo: se filtra el licor muy caliente, y se echa sobre el ácido sulfúrico ú otro qualquiera que tenga mas afinidad con la sosa que

el ácido borácico, el qual se separa al punto y queda en forma cristalina quando se enfria la disolucion.

Se creyó por mucho tiempo que el ácido borácico era producto de esta misma operacion, en cuya consecuencia se pensó tambien que seria diferente segun el ácido empleado para separarlo de la sosa. Al presente sabemos de positivo que es siempre el mismo de qualquier modo que se extraiga, con tal que se despoje bien de todo ácido extraño por medio de la locion, y se purifique haciéndolo cristalizar una ó dos veces.

El ácido borácico es soluble en el agua y en el alkool: tiene la propiedad de comunicar á la llama del último, quando se ha disuelto en él, un color verde, cuya circunstancia dió motivo á creer que contuviese cobre; pero ningun experimento decisivo ha confirmado tal opinion, y es regular que si contiene algo, sea accidental.

Este ácido se combina con las substancias salificables por la via húmeda y por la seca. Por la primera no disuelve directamente los metales, pero puede hacerse la combinacion por una doble afinidad.

La tabla de arriba presenta las diferentes substancias con que el ácido borácico es capaz de unirse en el orden de las afinidades que se han observado por la via húmeda; pero el de la via seca exige una gran variacion, pues la alumina que en el primer orden ocupa el último lugar, debe colocarse inmediatamente despues de la sosa en el segundo.

El radical borácico es enteramente desconocido: el oxígeno está unido á él de tal modo, que

no ha sido posible separarlo por ningun medio: solamente por analogía se puede inferir que es una de sus partes constitutivas, como de todos los ácidos.



Tabla de las combinaciones del arsénico oxigenado, ó ácido arsenicico con las bases salificables por el orden de sus afinidades con él.

Combinaciones del ácido arsenicico con	Nombres de las bases salificables.	Nombres de las sales neutras.	Reflexiones.
	Arseniato		
	La cal	de cal	Los Antiguos no conocieron absolutamente estas sales. Macquer, que descubrió en 1746 la combinación del ácido arsenicico con la potasa y la sosa, las llamó sales neutras arsenicales.
	La barita	de barita	
	La magnesia	de magnesia	
	La potasa	de potasa	
	La sosa	de sosa	
	El amoniaco	de amoniaco	
	El oxido de zink	de zink	
	El oxido de alabandina	de alabandina	
	El oxido de hierro	de hierro	
	El oxido de plomo	de plomo	
	El oxido de estaño	de estaño	
	El oxido de cobalto	de cobalto	
	El oxido de cobre	de cobre	
	El oxido de níquel	de níquel	
	El oxido de bismuto	de bismuto	
	El oxido de mercurio	de mercurio	
	El oxido de antimonio	de antimonio	
	El oxido de plata	de plata	
	El oxido de oro	de oro	
	El oxido de platina	de platina	
	La alumina	de alumina	

REFLEXIONES

Sobre el ácido arsenicico y la tabla de sus combinaciones.

EN una Memoria impresa en la coleccion de la Academia año de 1746. demostró Macquer que calentando fuertemente al fuego una mezcla de oxido blanco de arsénico y de nitro, se formaba una sal neutra, que llamó sal neutra arsenical. Se ignoraba enteramente en la época en que Macquer publicó esta Memoria la causa de tan singular fenómeno, y como podia hacer oficios de ácido una substancia metálica: algunos experimentos mas modernos nos han enseñado que el arsénico se oxigena en esta operacion; que quita el óxigeno al ácido nítrico, y que se convierte con el auxilio de este principio en un verdadero ácido, el qual se combina despues con la potasa. En el día se conocen otros medios no solamente de oxigenar el arsénico, sino tambien de conseguir el ácido arsenicico libre y desprendido de toda combinación. El mas sencillo se reduce á disolver el oxido blanco de arsénico en triple cantidad de ácido muriático. Se añade á esta disolucion quando está hirviendo, una cantidad de ácido nítrico doble del arsénico y se evapora hasta sequedad. El ácido nítrico se descompone en esta operacion: su óxigeno se une al oxido de arsénico para acidificarlo, y el radical nítrico se disipa en forma de gas nítrico. Por lo que toca al ácido muriático se convierte en gas que se puede recoger por medio de la destilación. Para asegurarse de que no queda mas ácido extraño, se calcina el ácido concreto hasta que comienza á

ponerse rusiente, y lo que queda en el crisol es ácido arsenicico puro.

Hay otros muchos modos de oxigenar el arsénico y convertirlo en ácido. El empleado por Schéele y repetido con feliz suceso en el laboratorio de Dijon por Mr. de Morveau, consiste en destilar el ácido muriático sobre la alabandina. Este ácido se oxigena como he dicho en otra parte, y pasa baxo la forma de ácido muriático oxigenado: se recoge en un recipiente en que se ha puesto con un poco de agua destilada el oxido blanco de arsénico, el qual descompone el ácido muriático oxigenado quitándole el óxigeno superabundante, y se convierte en ácido arsenicico, mientras que el ácido muriático oxigenado se vuelve ácido muriático ordinario. Se separan estos dos ácidos destilando á un calor suave que se aumenta sin embargo hácia el fin, con lo que pasa al recipiente el ácido muriático, y el arsenicico queda en forma blanca y concreta. En este estado es mucho menos volátil que el oxido blanco de arsénico.

El ácido arsenicico tiene con frecuencia en disolucion una porcion de oxido blanco de arsénico que no se ha oxigenado suficientemente. Este inconveniente se evita operando con el ácido nítrico y renovando este ácido hasta que ya no pase gas nítrico.

Conforme á estas observaciones definiré el ácido arsenicico un ácido metálico blanco concreto y fijo al grado de fuego que lo pone rusiente, formado por la combinación del arsénico con el óxigeno, soluble en el agua y capaz de combinarse con un gran número de bases salificables.

Tabla de las combinaciones del molibdeno oxigenado ó ácido molibdico con las bases salificables por orden alfabético.

Combinaciones del ácido molibdico con	Nombres de las bases salificables.	Nombres de las sales neutras.
		El oxido de alabandina
	La alumina	Molibdato de alumina.
	El amoniaco	Molibdato de amoniaco.
	El oxido de antimonio	Molibdato de arsénico.
	El arsénico	Molibdato de antimonio.
	La barita	Molibdato de barita.
	El oxido de bismuto	Molibdato de bismuto.
	La cal	Molibdato de cal.
	El oxido de cobalto	Molibdato de cobalto.
	El oxido de cobre	Molibdato de cobre.
	El oxido de estaño	Molibdato de estaño.
	El oxido de hierro	Molibdato de hierro.
	La magnesia	Molibdato de magnesia.
	El oxido de mercurio	Molibdato de mercurio.
	El oxido de níquel	Molibdato de níquel.
	El oxido de oro	Molibdato de oro.
	La alumina	Molibdato de plata.
	El oxido de platina	Molibdato de platina.
	El oxido de plomo	Molibdato de plomo.
	La potasa	Molibdato de potasa.
	La sosa	Molibdato de sosa.
	El zink	Molibdato de zink.

En esta tabla se ha seguido el orden alfabético porque no se conocen bien las afinidades de este ácido con las diferentes bases. Debemos á Mr. Schéele su descubrimiento como el de otros muchos.

Nota. Toda esta clase de sales ha sido nuevamente descubierta, y no se habian denominado hasta ahora.

REFLEXIONES

Sobre el ácido molibdico y la tabla de sus combinaciones.

EL molibdeno es un metal particular capaz de oxigenarse en términos de transformarse en un verdadero ácido concreto. Para conseguirlo se mete en una retorta una porcion de mineral de molibdeno segun nos lo presenta la Naturaleza, que es un verdadero sulfuro de molibdeno: se añaden cinco ó seis partes de ácido nítrico diluido con una quarta parte de agua poco mas ó ménos, y se pone á destilar. El oxígeno del ácido nítrico pasa al molibdeno y al azufre, transformando aquel en óxido metálico, y este en ácido sulfúrico. Se añade nueva cantidad de ácido nítrico en la misma proporcion, y se repite lo mismo quatro ó cinco veces, y quando ya no se advierten vapores roxos es señal de haberse oxigenado el molibdeno quanto puede estarlo, á lo ménos por este medio, y se halla en el fondo de la retorta en forma blanca y pulverulenta como la creta. Este ácido es poco soluble y puede lavarse con agua caliente sin riesgo de perder mucha cantidad, cuya precaucion es necesaria para despojarlo de las últimas porciones de ácido sulfúrico que pueden quedarle.

REFLEXIONES

Sobre el ácido volfránico y la tabla de sus combinaciones.

SE da el nombre de tungstena á un mineral particular que se ha confundido frecuentemente con los de estaño, cuya cristalización se asemeja á la de los granates, cuya gravedad específica excede á 6000, suponiendo 1000. la del agua, y finalmente cuyo color varia desde el blanco perlado hasta el roxizo y el amarillo. Se halla en varios parages de Saxonia y en Bohemia. El que se llama comunmente volfrán es otro mineral que abunda en las minas de Cornouaille.

En estas dos especies de minerales se halla en estado de óxido el metal que llamamos (1) vol-

(1) Aunque en el original de esta obra se da el nombre de tungsteno al metal de que se trata en este artículo, preferimos el de volfrán conformándonos con nuestro Químico D. Juan Manuel de Aréjula, por ser la tungstena ó piedra pesada un fósil muy raro y poco conocido, y porque habiendo sido los primeros que descubrieron la presencia, índole metálica y demás propiedades de esta substancia combinada con el hierro y la alabandina en el volfrán los Mineralogistas D. Juan Joseph y Don Fausto Elhuyar, le dieron tambien este nombre: por la misma razon llamamos ácido volfránico en lugar de tungstico al que resulta de su combinacion con el oxígeno. A favor de los que no tengan la disertacion que sobre este descubrimiento publicaron estos Mineralogistas con el título de *Análisis química del volfrán y examen de un nuevo metal que entra en su composicion*, diremos que se saca el óxido amarillo fundiendo el volfrán con otro tanto de potasa, disolviendo la mezcla en agua, filtrando

Tabla de las combinaciones del volfrán oxigenado ó ácido volfránico con las bases salificables.

Nombre de las bases salificables.	Nombre de las sales neutras.
La cal	Volfrato de cal.
La barita	Volfrato de barita.
La magnesia	Volfrato de magnesia.
La potasa	Volfrato de potasa.
La sosa	Volfrato de sosa.
El amoniaco	Volfrato de amoniaco.
La alumina	Volfrato de alumina.
El ox. de alabandina	Volfrato de alabandina.
El ox. de antimonio	Volfrato de antimonio.
El oxido de arsénico	Volfrato de arsénico.
El oxido de bismuto	Volfrato de bismuto.
El oxido de cobalto	Volfrato de cobalto.
El oxido de cobre	Volfrato de cobre.
El oxido de estaño	Volfrato de estaño.
El oxido de hierro	Volfrato de hierro.
El oxido de mercurio	Volfrato de mercurio.
El ox. de molibdeno	Volfrato de molibdeno.
El oxido de níquel	Volfrato de níquel.
El oxido de oro	Volfrato de oro.
El oxido de plata	Volfrato de plata.
El oxido de platina	Volfrato de platina.
El oxido de plomo	Volfrato de plomo.
El oxido de zink	Volfrato de zink.

Combinaciones del ácido volfránico con

frán, y aun pudiera pensarse que en la tungstena se halla mas allá del estado de óxido, y hace funciones de ácido combinado con la cal.

Para conseguir el ácido solo, se mezcla una parte de tungstena con quatro de carbonato de potasa, y se pone á fundir en un crisol: enfiada la mezcla se reduce á polvo y se le echan doce partes de agua hirviendo: sobre el licor filtrado se vierte ácido nítrico, el qual por su mayor afinidad se une á la potasa y separa el ácido volfránico, que se precipita al momento en forma concreta. Se puede volver á echar ácido nítrico sobre este precipitado y evaporarlo hasta sequedad, continuando de este modo hasta que no se desprendan vapores roxos, en cuyo caso puede asegurarse que está completamente oxigenado. Si se quiere el ácido volfránico puro, es menester fundir el mineral con el carbonato de potasa en un crisol de platina, por que de lo contrario se mezcla la tierra del crisol con los productos, y altera la pureza del ácido. Las afinidades del ácido volfránico con los óxidos metálicos no estan aún determinadas, por cuya razon se han colocado en orden alfabético: las demás substancias salinas salificables se han arreglado segun el orden de su afinidad con el ácido volfránico. Toda esta clase de sales no fué conocida ni denominada por los Antiguos.

do y evaporando á seco. Sobre la sal blanca que queda se echa ácido nítrico, el que se combina con la potasa y hace que se vuelva el óxido amarillo: se prosigue echándole nuevo ácido hasta tres veces, para despojarlo de todo el alkali, y calcinándolo despues en la malla de un borno de cabela, sale muy amarillo y puro.

Tabla de las combinaciones del radical tartaroso oxigenado, ó ácido tartaroso con las bases salificables por el orden de sus afinidades con él.

Nombres de las bases salificables.	Nombres de las sales neutras.
	Nomenclatura nueva.
La cal.	Tartrito de cal.
La barita.	Tartrito de barita.
La magnesia.	Tartrito de magnesia.
La potasa.	Tartrito de potasa.
La sosa.	Tartrito de sosa.
El amoniaco.	Tartrito de amoniaco.
La alumina.	Tartrito de alumina.
El oxido de zink.	Tartrito de zink.
El oxido de hierro.	Tartrito de hierro.
El oxido de alabandina.	Tartrito de alabandina.
El oxido de cobalto.	Tartrito de cobalto.
El oxido de níquel.	Tartrito de níquel.
El oxido de plomo.	Tartrito de plomo.
El oxido de estaño.	Tartrito de estaño.
El oxido de cobre.	Tartrito de cobre.
El oxido de bismuto.	Tartrito de bismuto.
El oxido de antimonio.	Tartrito de antimonio.
El oxido de arsénico.	Tartrito de arsénico.
El oxido de plata.	Tartrito de plata.
El oxido de mercurio.	Tartrito de mercurio.
El oxido de oro.	Tartrito de oro.
El oxido de platina.	Tartrito de platina.

Combinaciones del ácido tartaroso con

ce onzas de ácido, para lo que se necesitan de ocho á diez de ácido sulfúrico concentrado, que se diluye, como acabo de decir, en ocho ó nueve partes de agua.

Como el radical combustible está con exceso en este ácido, le hemos conservado la terminacion en *oso*, y hemos llamado tartritos los resultados de su combinacion con las substancias salificables.

La base del ácido tartaroso es el radical carbon-hidroso, ó hidro-carbonoso, y parece estar ménos oxigenado que en el ácido óxálico. Los experimentos de Mr. Hassenfratz demuestran segun parece, que el azoeto entra tambien en la combinacion de este radical en cantidad bastante grande. Oxigenando el ácido tartaroso se convierte en ácido óxálico, en ácido málico y en ácido acetoso; pero es probable que la proporcion del hidrógeno y del carbon se mude en estas transformaciones, y que el diverso grado de oxigenacion no sea el que constituya solamente la diferencia de estos ácidos.

El ácido tartaroso combinándose con los álcalis fixos admite dos grados de saturacion: el primero constituye una sal con exceso de ácido, llamada muy impropriamente *crémor de tartaro*, á la qual hemos dado el nombre de *tartrito acidulo de potasa*. El segundo grado de saturacion da una sal perfectamente neutra que llamamos simplemente tartrito de potasa, la qual se conoce en la Farmacia con el nombre de sal vegetal. El mismo ácido saturado con la sosa produce un tartrito de sosa conocido con el nombre de sal de Seignette, ó sal policresta de la Rochelle.

REFLEXIONES

Sobre el ácido tartaroso y la tabla de sus combinaciones.

¡TODOS conocen el tartaro que se pega en lo interior de las cubas en que se hace la fermentacion vinosa. Esta sal está compuesta de un ácido particular *sui generis* combinado con la potasa, pero con mucho exceso de aquel. Mr. Schéele enseñó á los Chímicos el modo de sacar el ácido tartaroso puro. Observó desde luego que este ácido tenia mas afinidad con la cal que con la potasa, y consiguientemente prescribe disolver primero el tartaro purificado en agua hirviendo, y añadirle cal hasta saturar todo el ácido. El tartrito de cal que se forma, es una sal casi insoluble que se precipita, especialmente quando se ha enfriado el licor: se separa por decantacion, se lava con agua fria y se seca: se le echa despues encima ácido sulfúrico diluido en ocho ó nueve veces su peso de agua: se pone en digestion por espacio de 12 horas á un calor suave meneándolo de quando en quando, y entónces el ácido sulfúrico se apodera de la cal, forma sulfato calizo, y el ácido tartaroso queda libre. Durante la digestion se desprende una corta cantidad de gas que aun no se ha examinado. Al cabo de las 12 horas se decanta, se lava el sulfato de cal con agua fria para quitarle las particulas de ácido tartaroso de que esté impregnado, se juntan todas las aguas de locion con el licor decantado, se filtra y evapora; y se consigue el ácido tartaroso concreto. Dos libras de tartaro purificado dan con corta diferencia on-

Tabla de las combinaciones del radical málico oxigenado, ó ácido málico con las bases salificables por orden alfabético.

Nombres de las bases salificables.	Nombres de las sales neutras.
	Nomenclatura nueva.
El oxido de alabandina.	Malato de alabandina.
La alumina.	Malato de alumina.
El amoniaco.	Malato de amoniaco.
El oxido de antimonio.	Malato de antimonio.
El oxido de arsénico.	Malato de arsénico.
La barita.	Malato de barita.
El oxido de bismuto.	Malato de bismuto.
La cal.	Malato de cal.
El oxido de cobalto.	Malato de cobalto.
El oxido de cobre.	Malato de cobre.
El oxido de estaño.	Malato de estaño.
El oxido de hierro.	Malato de hierro.
La magnesia.	Malato de magnesia.
El oxido de mercurio.	Malato de mercurio.
El oxido de níquel.	Malato de níquel.
El oxido de oro.	Malato de oro.
El oxido de plata.	Malato de plata.
El oxido de platina.	Malato de platina.
El oxido de plomo.	Malato de plomo.
La potasa.	Malato de potasa.
La sosa.	Malato de sosa.
El oxido de zink.	Malato de zink.

Combinaciones del ácido málico con

Los Antiguos no conocieron ninguna de estas combinaciones.

Sobre el ácido málico y la tabla de sus combinaciones.

EL ácido málico se halla formado en el zumo de las manzanas agrias, estén ó no maduras, y en otras muchas frutas. Para sacarlo se satura en primer lugar el zumo de las manzanas con potasa ó sosa: se echa despues sobre el licor saturado acetito de plomo disuelto en agua, con lo que se cambian las bases: el ácido málico se combina con el plomo y se precipita: se lava bien este precipitado, ó por mejor decir esta sal casi insoluble, despues de lo qual se vierte sobre ella ácido sulfúrico diluido, que desaloja el málico, apoderándose del plomo y formando con él un sulfato igualmente muy poco soluble que se separa por filtracion: entónces el ácido málico queda en la disolucion. Dicho ácido se halla mezclado con los ácidos cítrico y tartaroso en muchas frutas: es casi un medio entre el ácido óxálico y el acetoso, lo que dió motivo á Mr. Hermbstadt á que lo llamase vinagre imperfecto: está mas oxigenado que el óxálico, pero ménos que el acetoso, y se distingue tambien de este último por la naturaleza de su radical, que contiene un poco mas de carbon y algo ménos de hidrógeno. Se puede formar artificialmente destilando el ácido nítrico sobre azúcar. Quando se emplea un ácido diluido en agua, no se forman cristales de ácido óxálico; pero el licor contiene realmente dos ácidos, á saber el óxálico y el málico, y probablemente tambien un poco de ácido tartaroso.

Para cerciorarse de ello basta verter agua de cal sobre el licor, con la que se forman tartrito y oxalato de cal, que como insolubles se precipitan, y el malato de cal que se forma al mismo tiempo queda disuelto. Para sacar su ácido puro, se descompone por el acetito de plomo, y despues se despoja del plomo el ácido málico por medio del sulfúrico, como hemos visto se hace con el zumo de manzanas.



*Tabla de las combinaciones del radical cítrico oxigenado, ó ácido cítrico con las bases salificables por el orden de sus afinidades con él.**

Nombre de las bases salificables.	Nombre de las sales neutras.	Reflexiones.
La barita	Citrato de barita.	Todas estas combinaciones eran desconocidas de los antiguos químicos.
La cal.	Citrato de cal.	
La magnesia	Citrato de magnesia	
La potasa	Citrato de potasa.	
La sosa	Citrato de sosa.	
El amoniaco.	Citrato de amoniaco	
El oxido de zink.	Citrato de zink.	
El ox. de alabandina	Citr. de alabandina.	
El oxido de hierro.	Citrato de hierro.	
El oxido de plomo.	Citrato de plomo.	
El oxido de cobalto	Citrato de cobalto.	
El oxido de cobre.	Citrato de cobre.	
El ox. de arsénico.	Citrato de arsénico.	
El ox. de mercurio.	Citrato de mercurio.	
El ox. de antimonio	Citr. de antimonio.	
El oxido de plata.	Citrato de plata.	
El oxido de oro.	Citrato de oro.	
El oxido de platina	Citrato de platina.	
La alúmina	Citrato de alúmina.	

* Las afinidades de este ácido las determinaron Mr. Bergman y Mr. Breney de la Academia de Dijon.

Sobre el ácido cítrico y la tabla de sus combinaciones.

SE da el nombre de ácido cítrico al zumo que se saca por expresion del limon: se halla en otros muchos frutos mezclado con el málico. Para conseguirlo puro y concentrado se dexa asentar su parte mucosa, teniéndolo mucho tiempo en un lugar fresco como en una cueva, y se concentra despues por un frio de quatro ó cinco grados baxo de cero del termómetro de Reaumur: el agua se yela y el ácido queda liquido, y así puede reducirse á una octava parte de su volúmen. Un mayor grado de frio perjudicaria la operacion, por que el ácido se confundiria con el yelo, y costaria trabajo separarlo. Esta preparacion del ácido cítrico es de Mr. Georgius. Se puede conseguir mas fácilmente saturando con cal el zumo de limon, y el citrato calizo que se forma es insoluble en el agua: se lava esta sal y se vierte encima ácido sulfúrico, el qual se apodera de la cal, formando sulfato de cal, que es una sal casi insoluble, y el ácido cítrico queda en el licor.



230.
Tabla de las combinaciones del radical piro-leñoso oxigenado, ó ácido piro-leñoso con las bases salificables por el orden de sus afinidades con él.

		Combinaciones del ácido piro-leñoso con	
		Nombres de las bases salificables.	Nombres de las sales neutras.
	La cal.	Piro-lignito de cal.	
	La barita.	Piro-lignito de barita.	
	La potasa.	Piro-lignito de potasa.	
	La sosa.	Piro-lignito de sosa.	
	La magnesia.	Piro-lignito de magnesia.	
	El amoniaco.	Piro-lignito de amoniaco.	
	El oxido de zink.	Piro-lignito de zink.	
	El oxido de alabandina.	Piro-lignito de alabandina.	
	El oxido de hierro.	Piro-lignito de hierro.	
	El oxido de plomo.	Piro-lignito de plomo.	
	El oxido de estaño.	Piro-lignito de estaño.	
	El oxido de cobalto.	Piro-lignito de cobalto.	
	El oxido de cobre.	Piro-lignito de cobre.	
	El oxido de níkel.	Piro-lignito de níkel.	
	El oxido de arsénico.	Piro-lignito de arsénico.	
	El oxido de bismuto.	Piro-lignito de bismuto.	
	El oxido de mercurio.	Piro-lignito de mercurio.	
	El oxido de antimonio.	Piro-lignito de antimonio.	
	El oxido de plata.	Piro-lignito de plata.	
	El oxido de oro.	Piro-lignito de oro.	
	El oxido de platina.	Piro-lignito de platina.	
	La alumina.	Piro-lignito de alumina.	

Nota. Todas estas combinaciones fueron desconocidas de los antiguos Chímicos.

REFLEXIONES

Sobre el ácido piro-leñoso y la tabla de sus combinaciones.

YA habían observado los antiguos Chímicos que la mayor parte de las maderas, y sobre todo las pesadas y macizas, daban por la destilacion á fuego descubierto un espíritu ácido de una naturaleza particular, pero ninguno ántes de Mr. Goetling se ocupó en indagarla. El trabajo que hizo sobre este particular se halla en el diario de Crell año de 1779. El ácido piro-leñoso que se saca de la destilacion de la madera á fuego abierto, es de un color pardo, muy cargado de acceyte y de carbon, y para conseguirlo mas puro se rectifica por una segunda destilacion. En este estado parece ser con corta diferencia el mismo de qualquiera madera que se extraiga. Mr. de Morveau y Mr. Eloi Boursier de Clerveau se han aplicado á determinar sus afinidades con las diferentes bases salificables, y en el mismo orden que les han señalado las ponemos aquí. El radical de este ácido está principalmente formado de hidrógeno y de carbon.

232.
Tabla de las combinaciones del radical piro-tartaroso oxigenado, ó ácido piro-tartaroso con las diferentes bases salificables en el orden de sus afinidades con él.*

		Combinaciones del ácido piro-tartaroso con	
		Nombres de las bases.	Nombres de las sales neutras.
	La potasa.	Piro-tartrito de potasa.	
	La sosa.	Piro-tartrito de sosa.	
	La barita.	Piro-tartrito de barita.	
	La cal.	Piro-tartrito de cal.	
	La magnesia.	Piro-tartrito de magnesia.	
	El amoniaco.	Piro-tartrito de amoniaco.	
	La alumina.	Piro-tartrito de alumina.	
	El oxido de zink.	Piro-tartrito de zink.	
	El ox. de alabandina.	Piro-tartrito de alabandina.	
	El oxido de hierro.	Piro-tartrito de hierro.	
	El oxido de plomo.	Piro-tartrito de plomo.	
	El oxido de estaño.	Piro-tartrito de estaño.	
	El oxido de cobalto.	Piro-tartrito de cobalto.	
	El oxido de cobre.	Piro-tartrito de cobre.	
	El oxido de níkel.	Piro-tartrito de níkel.	
	El oxido de arsénico.	Piro-tartrito de arsénico.	
	El oxido de bismuto.	Piro-tartrito de bismuto.	
	El oxido de mercurio.	Piro-tartrito de mercurio.	
	El ox. de antimonio.	Piro-tartrito de antimonio.	
	El oxido de plata.	Piro-tartrito de plata.	

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

Nota. Todas estas combinaciones fueron desconocidas de los antiguos Chímicos.

REFLEXIONES

Sobre el ácido piro-tartaroso y la tabla de sus combinaciones.

SE da el nombre de piro-tartaroso á un ácido empireumático poco concentrado que se saca por la destilacion del tártaro purificado. Para esto se llena hasta la mitad de tartrito acidulo de potasa ó de tártaro en polvo una retorta de vidrio á que se aplica un recipiente tubulado, y á este un tubo que se introduce baxo una campana en el aparato pneumatológico. Graduando el fuego pasa al recipiente un licor ácido empireumático mezclado con acceyte, el qual se separa por medio de un embudo, y el ácido que queda es el piro tartaroso: se desprende en esta destilacion una inmensa cantidad de gas ácido carbónico. Aun este ácido piro tartaroso no está perfectamente puro, pues contiene siempre algun acceyte, de que convenia poderlo despojar, para lo qual aconsejan algunos autores rectificarlo: pero los Académicos de Dijon se han cerciorado de que esta operacion es peligrosa por la explosion que ocasiona.

Tabla de las combinaciones del radical piro-mucoso oxigenado, ó ácido piro-mucoso con las bases salificables en el orden de sus afinidades con él.

		Nombres de las bases salificables.	Nombres de las sales neutras.
		Combinaciones del ácido piro-mucoso con	La potasa
La sosa	Piro-mucito de sosa.		
La barita	Piro-mucito de barita.		
La cal	Piro-mucito de cal.		
La magnesia	Piro-mucito de magnesia.		
El amoniaco	Piro-mucito de amoniaco.		
La alumina	Piro-mucito de alumina.		
El oxido de zink	Piro-mucito de zink.		
El ox. de alabandina	Piro-mucito de alabandina.		
El oxido de hierro	Piro-mucito de hierro.		
El oxido de plomo	Piro-mucito de plomo.		
El oxido de estaño	Piro-mucito de estaño.		
El oxido de cobalto	Piro-mucito de cobalto.		
El oxido de cobre	Piro-mucito de cobre.		
El oxido de níquel	Piro-mucito de níquel.		
El oxido de arsénico	Piro-mucito de arsénico.		
El oxido de bismuto	Piro-mucito de bismuto.		
El ox. de antimonio	Piro-mucito de antimonio.		

Nota. Todas estas combinaciones eran desconocidas para los Chímicos antiguos.

REFLEXIONES

Sobre el ácido piro-mucoso y la tabla de sus combinaciones.

SE saca el ácido piro-mucoso del azúcar y de todos los cuerpos sacarinos por la destilacion á fuego inmediato ó desnudo. Como estas substancias se hinchan notablemente al fuego, se deben dexar vacias las siete octavas partes de la retorta. Este ácido es de un amarillo que tira á roxo y sale con ménos color rectificándolo por una segunda destilacion. Se compone principalmente de agua y de una corta porcion de acetye ligeramente oxigenado. Quando cae sobre las manos las tñe de amarillo, y no salen las manchas sinó con la epidérmis. El modo mas sencillo de concentrarlo es exponerlo al yelo, ó bien á un frio artificial: si se oxigena con el ácido nítrico se convierte en parte en ácido óxálico y en ácido málico.

Se ha pretendido con poco fundamento que se separa mucho gas durante su destilacion, siendo así que no pasa casi nada quando esta se conduce lentamente con un fuego manso.



Tabla de las combinaciones del radical óxálico oxigenado, ó ácido óxálico con las bases salificables en el orden de sus afinidades con él.

		Nombres de las bases salificables.	Nombres de las sales neutras.
		Combinaciones del ácido óxálico con	La cal
La barita	Oxálato de barita.		
La magnesia	Oxálato de magnesia.		
La potasa	Oxálato de potasa.		
La sosa	Oxálato de sosa.		
El amoniaco	Oxálato de amoniaco.		
La alumina	Oxálato de alumina.		
El oxido de zink	Oxálato de zink.		
El oxido de hierro	Oxálato de hierro.		
El oxido de alabandina	Oxálato de alabandina.		
El oxido de cobalto	Oxálato de cobalto.		
El oxido de níquel	Oxálato de níquel.		
El oxido de plomo	Oxálato de plomo.		
El oxido de cobre	Oxálato de cobre.		
El oxido de bismuto	Oxálato de bismuto.		
El oxido de antimonio	Oxálato de antimonio.		
El oxido de arsénico	Oxálato de arsénico.		
El oxido de mercurio	Oxálato de mercurio.		
El oxido de plata	Oxálato de plata.		
El oxido de oro	Oxálato de oro.		
El oxido de platina	Oxálato de platina.		

Nota. Todas estas combinaciones fueron desconocidas de los antiguos Chímicos.

REFLEXIONES

Sobre el ácido óxálico y la tabla de sus combinaciones.

EL ácido óxálico se prepara principalmente en Suiz y Alemania con el zumo de acederas exprimidas en que se forman sus cristales por un largo reposo. En este estado se halla en parte saturado de álcali fixo vegetal ó potasa, de suerte que propia mente hablando, es una sal neutra con mucho exceso de ácido. Para obtenerlo puro es menester formarlo artificialmente, lo que se consigue oxigenando el azúcar, que parece ser el verdadero radical óxálico. Para esto se echan seis ó ocho partes de ácido nítrico sobre una de azúcar, y se calienta suavemente. Se produce una viva efervescencia y se desprende mucho gas nitroso, despues de lo qual con dexar reposar el licor se forman cristales de ácido óxálico muy puro. Se secan sobre un papel de estraza para separar las últimas porciones de ácido nítrico de que puedan estar impregnados, y para mayor seguridad de su pureza se disuelven en agua destilada y se dexan cristalizar segunda vez.

El ácido óxálico no es el único que puede sacarse oxigenando el azúcar, pues el mismo licor despues de haber dado cristales de ácido óxálico por enfriamiento, contiene todavía ácido málico, que está un poco mas oxigenado. Finalmente oxigenando aún mas el azúcar se convierte en ácido acetoso ó vinagre.

El ácido óxálico unido á una corta canti-

dad de sosa ó de potasa tiene, como el ácido tartaroso, la propiedad de entrar como tal en un gran número de combinaciones sin descomponerse, resultando de esto sales de dos bases, que ha sido necesario denominar: hemos llamado la sal de acedera oxálato ácido de potasa.

Hace mas de un siglo que se conoce el ácido oxálico por los Chímicos. Mr. Duclou hizo mencion de él en las Memorias de la Academia de las Ciencias año de 1688. Fué descrito con bastante exactitud por Boerhaave; pero Mr. Schéele es el primero que ha reconocido contenia realmente potasa, y demostrado su identidad con el ácido que se forma por la oxigenacion del azúcar.



muda de naturaleza en esta operacion, pues el que pasa en la destilacion no es exactamente el mismo que el que queda en el alambique: este último parece estar mas oxigenado.

La destilacion no basta para despojar el ácido acetoso de la flema extraña que se halla mezclada con él: el mejor medio de concentrarlo sin alterar su naturaleza, es exponerlo á un frio de quatro ó seis grados baxo el punto de congelacion, en cuyo caso se yela la parte acuosa quedando líquido el ácido. Parece que el ácido acetoso libre de toda combinacion permanece naturalmente en estado de gas al temple y presion habitual, y que no se puede condensar sinó combinándolo con mucha cantidad de agua.

Hay otros métodos mas chímicos para sacar el ácido acetoso, que consisten en oxigenar el ácido del tártaro, el oxálico ó el málico por el ácido nítrico, y así puede presumirse que la proporcion de las bases que constituyen el radical varie en esta operacion: en efecto Mr. Hassenfratz está dedicado á repetir los experimentos con que se ha pretendido establecer la posibilidad de estas transformaciones.

La combinacion del ácido acetoso con las diferentes bases salificables se hace con bastante facilidad; pero la mayor parte de las sales que resultan no son cristalizables, lo que las distingue de las formadas por el ácido tartaroso y el oxálico, que son poco solubles en general. El tartrito y el oxálato de cal no lo son sensiblemente: los malatos son en algun modo un medio entre los oxálatos y los acetatos con respecto á la solubilidad, como el ácido que los forma lo es tambien con respecto al grado de oxigenacion.

REFLEXIONES

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

EL radical acetoso se compone de carbon é hidrógeno, los quales por su combinacion con el oxígeno forman un ácido: tiene por consiguiente los mismos principios que los ácidos tartaroso, oxálico, cítrico, málico &c. pero varía su proporcion en cada uno de ellos, y parece que el acetoso es el mas oxigenado de todos. Tengo motivos para creer que contiene ademas algo de azoeto, y que de este principio, que no existe en los otros ácidos vegetales que acabo de nombrar, sinó es tal vez en el tartaroso, proviene en parte su diferencia. Para formar el ácido acetoso ó vinagre, se expone el vino á un temple moderado, añadiéndole un fermento que consiste principalmente en las heces depositadas por otro vinagre, ó en otras materias de la misma naturaleza. La parte espirituosa del vino (el carbon é hidrógeno) se oxigena en esta operacion, por lo qual no puede hacerse sinó al ayre libre, y se observa siempre una disminucion del volúmen de este. Es por tanto necesario para que el vinagre salga bueno que el tonel en que se haga solo esté lleno hasta la mitad. El ácido formado de esta suerte es muy volátil, está diluido en muy grande cantidad de agua y mezclado con muchas substancias extrañas. Para obtenerlo puro se destila á un calor moderado en vasijas de barro recocido ó de vidrio; mas lo que parece haberse ocultado á los Chímicos, es que el ácido acetoso

Tabla de las combinaciones del radical acetoso oxigenado por un primer grado de oxigenacion con las bases salificables segun el orden de sus afinidades con él.

Nomenclatura nueva.		Nomenclatura antigua.	
Nombres de las bases salificables.	Nombres de las sales neutras.	Nombres de las bases.	Nombres de las sales neutras.
La barita.	Acetito de barita . . .	La tierra pesada.	Desconocida de los Antiguos. Su descubrimiento se debe á Mr de Morveau, quien la llamó aceto barótico.
La potasa.	Acetito de potasa. . .	El álcali fixo vegetal.	Tierra foliada de tartaro, muy secreta de Muller; arcano de tartaro de Basilio Valentia y de Paracelso; magisterio purgante de tartaro de Schroöder, sal esencial de vino de Zwelfer; tartaro segurado de Tschénio; sal diatrética de Silvio y de Wilson.
La sosa.	Acetito de sosa	El álcali fixo mineral.	Tierra foliada de base de álcali mineral: tierra foliada mineral: tierra foliada cristalizada: sal acetosa mineral.
La cal.	Acetito de cal.	La tierra calcárea.	Sal de creta: sal de coral: sal de ojos de cangrejos: Hartman hizo mencion de ella.
La magnesia.	Acetito de magnesia. . .	La base de sal de Epton.	Desconocida de los Antiguos: Mr. Wenzel es el primero que ha hablado de ella.
El amoníaco.	Acetito de amoníaco. . .	El álcali volátil.	Espirita de Menderezo: sal acetosa amoniacal.
El oxido de zink.	Acetito de zink.	La cal de zink.	Esta combinación fué conocida de Glanber, Schwedenberg, Respour, Pott, de Mr. de la Soone y de Mr. Wenzel; pero no le dieron nombre particular.
El ox. de alabandina.	Acetito de alabandina . . .	La cal de alabandina.	Desconocida de los Antiguos.
El oxido de hierro.	Acetito de hierro.	La cal de hierro.	Ayres.
El oxido de plomo.	Acetito de plomo.	La cal de plomo.	Azúcar de saturno, vinagre de saturno, sal de saturno.
El oxido de estaño.	Acetito de estaño.	La cal de estaño.	Esta combinación la conocieron Lemery, Margraff, Monet Westendorf y Wenzel, pero no la denominaron.
El oxido de cobalto.	Acetito de cobalto.	La cal de cobalto.	Tierrá simpática de Mr. Cadet.
El oxido de cobre.	Acetito de cobre.	La cal de cobre.	Cordeñillo: cristales de verdeite, cristales de vénus, verdeite, verdeite destilado.
El oxido de níquel.	Acetito de níquel.	La cal de níquel.	Desconocida de los Antiguos.
El oxido de arsénico.	Acetito de arsénico.	La cal de arsénico.	Licor fumante, arsénico-acetoso ó fósforo líquido de Mr. Cadet.
El oxido de bismuto.	Acetito de bismuto.	La cal de bismuto.	Azúcar de bismuto de Mr. Geoffroy. Conocieron esta combinación Gellert, Pott, Westendorf, Bergman y de Morveau.
El oxido de mercurio.	Acetito de mercurio. . .	La cal de mercurio.	Tierra foliada mercurial. Mr. Gebauer hizo mencion de esta combinación en 1748 y la descubrieron tambien Helot, Margraff, Baumé, Navier, Monet y Wenzel: éste es el famoso remedio antiveneréo de Keyser.
El ox. de antimonio.	Acetito de antimonio. . .	La cal de antimonio.	Desconocida de los Antiguos, descrita por Margraff, Monet y Wenzel.
El oxido de plata.	Acetito de plata.	La cal de plata.	Desconocida de los Antiguos, descrita por Margraff, Monet y Wenzel.
El oxido de oro.	Acetito de oro.	La cal de oro.	Esta combinación es poco conocida: Schroöder y Jancher han hecho mencion de ella.
El oxido de platina.	Acetito de platina.	La cal de platina.	Esta combinación es desconocida.
La alumina.	Acetito de alumina.	La tierra del alumbre.	El vinagre no disuelve, sinó muy poco de alumina segun Wenzel.

Los antiguos Chímicos no conocieron de estas sales sino los acetitos de potasa, de sosa, de amoníaco, de cobre y de plomo; el descubrimiento del acetito de arsénico se debe á Mr. Cadet (Véase el tomo 3.º de los Sabios Extranjeros). El conocimiento que tenemos de las propiedades de los demás acetitos se debe principalmente á Mr. Wenzel, á los Académicos de Dijon, á Mr. de la Soone y á Mr. Proust. Es muy posible que el radical acetoso contenga tambien un grado de acetato á demas del hidrógeno y del carbono, dando motivo á sospechar la propiedad que tiene el acetito de potasa de producir amoníaco en la destilación, á saber que el acetato que concurre á la formación de este amoníaco no proviene de la descomposición de la misma potasa.

240.

muda de naturaleza en esta operacion, pues el que pasa en la destilacion no es exactamente el mismo que el que queda en el alambique: este último parece estar mas oxigenado.

La destilacion no basta para despojar el ácido acetoso de la flemma extraña que se halla mezclada con él: el mejor medio de concentrarlo sin alterar su naturaleza, es exponerlo á un frio de quatro ó seis grados baxo el punto de congelacion, en cuyo caso se yela la parte aquosa quedando líquido el ácido. Parece que el ácido acetoso libre de toda combinacion permanece naturalmente en estado de gas al temple y presion habitual, y que no se puede condensar sinó combinándolo con mucha cantidad de agua.

Hay otros métodos mas chímicos para sacar el ácido acetoso, que consisten en oxigenar el ácido del tartaro, el óxálico ó el málico por el ácido nítrico, y así puede presumirse que la proporcion de las bases que constituyen el radical varíe en esta operacion: en efecto Mr. Hassenfratz está dedicado á repetir los experimentos con que se ha pretendido establecer la posibilidad de estas transformaciones.

La combinacion del ácido acetoso con las diferentes bases salificables se hace con bastante facilidad; pero la mayor parte de las sales que resultan no son cristalizables, lo que las distingue de las formadas por el ácido tartaroso y el óxálico, que son poco solubles en general. El tartrito y el oxálatto de cal no lo son sensiblemente: los malatos son en algun modo un medio entre los oxálatos y los acetatos con respecto á la solubilidad, como el ácido que los forma lo es tambien con respecto al grado de óxigenacion.

oxigenacion con las bases salificables

Nomenclatura antigua.

Nombres de las sales neutras.

El descubrimiento se debe á Mr. de Morveau, quien la llamó secreta de Muller: arcana de tartaro de Basilio Valentín y sal de tartaro de Schroöder, sal esencial de vino de Zwelénio: sal diurética de Silvio y de Wilson. El mineral: tierra foliada mineral: tierra foliada cristalizada de ojos de cangrejos: Hartman hizo mención de ella. Mr. Wenzel es el primero que ha hablado de ella. Sales amoniacales. De Glauber, Schwedemberg, Respour, Pott, de Mr. de la Roche no le dieron nombre particular. La descripción la describieron Scheffer, Moret, Wenzel y el Duque de Saterno, sal de saturno. Lemery, Margraff, Monet Wessendorf y Wenzel, pero no se le dio nombre particular. Sales de cristales de vénus, verdete, verdete destilado. Sales de óxido de fósforo líquido de Mr. Cadet. Geoffroy. Corrieron esta combinación Gellert, Pott, Wenzel. Margraff hizo mención de esta combinación en 1748 y la llamó Margraff, Baumé, Navier, Monnet y Wenzel: este es el nombre que se le dio. Margraff, Monet y Wenzel. Sales de ácido: Schroöder y Jurcker han hecho mención de ella. Sales de alumina segun Wenzel.

El descubrimiento del acetato de arsénico se debe á Mr. Wenzel se debe principalmente á Mr. Wenzel, á los Académicos de azoeto á demas del hidrógeno y del carbon, dando motivo azoeto que concurre á la formación de este amoniacal no proviene

241. Tabla de las combinaciones del radical acetoso oxigenado por un segundo grado de oxigenacion, ó ácido acético, con las bases salificables en el orden de sus afinidades con él.

Nombres de las bases salificables.	Nombres de las sales neutras.	Reflexiones.
La barita	Acetato de barita.	Todas estas sales fueron desconocidas de los Antiguos, y aun hoy dia los Chímicos mas impetuosos en los nuevos descubrimientos no pueden decir con certidumbre si la mayor parte de las sales acetosas deben colocarse en la clase de los acetatos ó acetatos.
La potasa	Acetato de potasa.	
La sosa	Acetato de sosa.	
La cal.	Acetato de cal.	
La magnesia	Acetat. demagnesia	
El amoniaco.	Acet. de amoniaco.	
El oxido de zink.	Acetato de zink.	
El ox. de alabandina	Acet. de alabandina	
El oxido de hierro.	Acetato de hierro.	
El oxido de plomo.	Acetato de plomo.	
El oxido de estaño.	Acetato de estaño.	
El oxido de cobalto	Acetato de cobalto.	
El oxido de cobre.	Acetato de cobre.	
El oxido de níkel.	Acetato de níkel.	
El ox. de arsénico.	Acetato de arsénico.	
El ox. de bismuto.	Acetato de bismuto.	
El ox. de mercurio.	Acetat. de mercurio.	
El ox. de antimonio	Acet. de antimonio	
El oxido de plata.	Acetato de plata.	
El oxido de oro.	Acetato de oro.	
El oxido de platina	Acetato de platina.	
La alumina	Acetato de alumina	

Combinaciones del ácido acético con

REFLEXIONES

Sobre el ácido acético y la tabla de sus combinaciones.

HEMOS dado al vinagre radical el nombre de ácido acético, porque lo suponemos estar mas cargado de oxígeno que el vinagre ó ácido acetoso. En esta suposición el vinagre radical ó ácido acético será el último grado de oxigenacion que pueda tomar el radical hidro-carbonoso; pero por muy probable que sea esta consecuencia, necesita confirmarse con experimentos mas decisivos. Como quiera que sea, para preparar el vinagre radical se toma acetito de potasa, que es una combinación del ácido acetoso con la potasa, ó acetito de cobre, que es la del mismo ácido con el cobre: se echa encima un tercio en peso de ácido sulfúrico concentrado, y se saca por la destilacion un vinagre muy concentrado que se llama vinagre radical ó ácido acético; pero aun no está rigurosamente demostrado, como acabo de insinuar, que este ácido esté mas oxigenado que el acetoso ordinario, ni siquiera que la proporcion de los principios del radical sea la misma.

Tabla de las combinaciones del radical succínico oxigenado ó ácido succínico con las bases salificables en el orden de sus afinidades con él.

Nombres de las bases salificables.	Nombres de las sales neutras.
La barita	Succinato de barita.
La cal	Succinato de cal.
La potasa	Succinato de potasa.
La sosa	Succinato de sosa.
El amoniaco.	Succinato de amoniaco.
La magnesia	Succinato de magnesia.
La alumina.	Succinato de alumina.
El oxido de zink.	Succinato de zink.
El oxido de hierro.	Succinato de hierro.
El oxido de alabandina.	Succinato de alabandina.
El oxido de cobalto.	Succinato de cobalto.
El oxido de níkel.	Succinato de níkel.
El oxido de plomo.	Succinato de plomo.
El axido de estaño.	Succinato de estaño.
El oxido de cobre	Succinato de cobre.
El oxido de bismuto.	Succinato de bismuto.
El oxido de antimonio.	Succinato de antimonio.
El oxido de arsénico.	Succinato de arsénico.
El oxido de mercurio.	Succinato de mercurio.
El oxido de plata.	Succinato de plata.
El oxido de oro	Succinato de oro.
El oxido de platina.	Succinato de platina.

Nota. Todas estas combinaciones fueron desconocidas de los antiguos Chímicos.

Combinaciones del ácido succínico con

REFLEXIONES

Sobre el ácido succínico y la tabla de sus combinaciones.

EL ácido succínico se saca por destilación del succino, cárove ó ámbar amarillo. Basta poner esta substancia en una retorta y darle un calor suave, para que se sublime el ácido succínico en forma concreta al cuello de la retorta. No debe apurarse demasiado la destilación, para que no pase el aceite, y concluida, se dexa escurrir la sal sobre papel de estraza, y despues se purifica por disoluciones y cristalizaciones repetidas.

Necesita este ácido 24 partes de agua fria para disolverse, aunque es mas soluble en el agua caliente; altera muy poco las tinturas azules vegetales, y no tiene las qualidades de ácido en un grado eminente. Mr. de Morveau es el primer Chímico que ha procurado determinar sus diferentes afinidades, y segun sus observaciones se han indicado en la tabla adjunta.



REFLEXIONES

Sobre el ácido benzoico y la tabla de sus combinaciones.

ESTE ácido fué conocido de los antiguos Chímicos baxo el nombre de flores de benjuí, y lo sacaban por sublimación. Mr. Geoffroy descubrió luego que se podia igualmente extraer por la via húmeda: finalmente Mr. Schéele, despues de un gran número de experimentos que hizo con el benjuí, se fixó al método siguiente. Se toma agua de cal recientemente hecha, en la que tambien es ventajoso que esté la cal en exceso: se pone á digerir por partes sobre el benjuí reducido á polvo fino, meneando continuamente la mezcla. Despues de media hora de digestión se decanta y se le echa nueva agua de cal, continuando así muchas veces hasta que se perciba que esta no se neutraliza: se juntan todos los licores y se concentran por evaporación quanto es posible sin que lleguen á formarse cristales: se dexa enfriar el líquido y se echa sobre él gota á gota ácido muriático hasta que no se manifieste precipitado. La substancia que se obtiene por este metodo es el ácido benzoico concreto.



Tabla de las combinaciones del radical benzoico oxigenado ó ácido benzoico con las diferentes bases salificables en orden alfabético.

Nombres de las bases.	Nombres de las sales neutras.
La alumina.	Benzoato de alumina.
El amoniaco.	Benzoato de amoniaco.
La barita.	Benzoato de barita.
La cal.	Benzoato de cal.
La magnesia.	Benzoato de magnesia.
La potasa.	Benzoato de potasa.
La sosa.	Benzoato de sosa.
El oxido de alabandina.	Benzoato de alabandina.
El oxido de antimonio.	Benzoato de antimonio.
El oxido de arsénico.	Benzoato de arsénico.
El oxido de bismuto.	Benzoato de bismuto.
El oxido de cobalto.	Benzoato de cobalto.
El oxido de cobre.	Benzoato de cobre.
El oxido de estaño.	Benzoato de estaño.
El oxido de hierro.	Benzoato de hierro.
El oxido de mercurio.	Benzoato de mercurio.
El oxido de molibdeno.	Benzoato de molibdeno.
El oxido de níquel.	Benzoato de níquel.
El oxido de plata.	Benzoato de plata.
El oxido de plomo.	Benzoato de plomo.
El oxido de volfrán.	Benzoato de volfrán.
El oxido de zink.	Benzoato de zink.

Nota. Todas estas combinaciones fueron desconocidas de los antiguos Chímicos, y aun en el dia nada hay de seguro sobre las propiedades del ácido benzoico y sus afinidades.

Tabla de las combinaciones del radical canforico oxigenado, ó ácido canforico con las bases salificables en orden alfabético.

Nombres de las bases salificables.	Nombres de las sales neutras.
El ox. de alabandina.	Canforato de alabandina.
La alumina.	Canforato de alumina.
El amoniaco.	Canforato de amoniaco.
El ox. de antimonio.	Canforato de antimonio.
El oxido de arsénico.	Canforato de arsénico.
La barita.	Canforato de barita.
El oxido de bismuto.	Canforato de bismuto.
La cal.	Canforato de cal.
El oxido de cobalto.	Canforato de cobalto.
El oxido de cobre.	Canforato de cobre.
El oxido de estaño.	Canforato de estaño.
El oxido de hierro.	Canforato de hierro.
La magnesia.	Canforato de magnesia.
El oxido de mercurio.	Canforato de mercurio.
El oxido de níquel.	Canforato de níquel.
El oxido de oro.	Canforato de oro.
El oxido de plata.	Canforato de plata.
El oxido de platina.	Canforato de platina.
El oxido de plomo.	Canforato de plomo.
La potasa.	Canforato de potasa.
La sosa.	Canforato de sosa.
El oxido de zink.	Canforato de zink.

Nota. Todas estas combinaciones fueron desconocidas de los antiguos Chímicos.

REFLEXIONES

Sobre el ácido canfórico y la tabla de sus combinaciones.

EL alcanfor es una especie de aceite esencial concreto que se saca por sublimación de un laurel que se cria en la China y en el Japon. Mr. Rosegarten ha destilado hasta ocho veces el ácido nítrico sobre el alcanfor y ha llegado por este medio á oxigenarlo y convertirlo en un ácido muy análogo al oxálico. Se diferencia no obstante en algunas qualidades, y esto es lo que me ha determinado á conservar le un nombre particular por ahora.

Siendo el alcanfor un radical carbon-hidroso ó hidro-carbonoso, no es de admirar que oxigenándolo forme ácido oxálico, ácido málico y otros varios ácidos vegetales. Los experimentos referidos por Mr. Rosegarten no desmienten esta congetura, y la mayor parte de los fenómenos que ha observado en la combinación de este ácido con las bases salificables, se observan tambien en las del ácido oxálico ó málico: por esta razon me inclino á mirar el ácido canfórico como una mezcla de los ácidos oxálico y málico.



REFLEXIONES

Sobre el ácido agálico y la tabla de sus combinaciones.

EL ácido agálico ó principio astringente se saca de las agallas, ya sea por la simple infusion ó decoccion en agua, ya por destilación á un fuego muy moderado. Hace pocos años que se ha puesto en esta substancia una atencion particular. Los Señores Comisarios de la Academia de Dijon examinaron todas sus combinaciones y nos dieron el trabajo mas completo que se habia hecho hasta entónces. Aunque las propiedades ácidas de este principio no sean muy notables, enrojece no obstante la tintura de tornasol, descompone los sulfuros, se une á todos los metales quando se han disueltos de antemano por otro ácido, y los precipita con diversos colores. El hierro da en esta combinación un precipitado azul ó violado obscuro. Este ácido, si acaso merece tal nombre, se encuentra en muchos vegetales, como en la encina, sauce, lirio de los pantanos, fresa, ninafa, quina, corteza y flor de granada y en muchas maderas y cortezas. Se ignora absolutamente qual es su radical.



Tabla de las combinaciones del radical agálico oxigenado ó ácido agálico con las bases salificables por orden alfabético.

	Nombres de las bases salificables.	Nombres de las sales neutras.
	Nomenclatura nueva.	
Combinaciones del ácido agálico con	El ox. de alabandina.	Agallato de alabandina.
	La alumina.	Agallato de alumina.
	El amoniaco.	Agallato de amoniaco.
	El ox. de antimonio.	Agallato de antimonio.
	El oxido de arsénico.	Agallato de arsénico.
	La barita.	Agallato de barita.
	El oxido de bismuto.	Agallato de bismuto.
	La cal.	Agallato de cal.
	El oxido de cobalto.	Agallato de cobalto.
	El oxido de cobre.	Agallato de cobre.
	El oxido de estaño.	Agallato de estaño.
	El oxido de hierro.	Agallato de hierro.
	La magnesia.	Agallato de magnesia.
	El oxido de mercurio.	Agallato de mercurio.
	El oxido de níquel.	Agallato de níquel.
	El oxido de oro.	Agallato de oro.
El oxido de plata.	Agallato de plata.	
El oxido de platina.	Agallato de platina.	
El oxido de plomo.	Agallato de plomo.	
La potasa.	Agallato de potasa.	
La sosa.	Agallato de sosa.	
El oxido de zink.	Agallato de zink.	

Nota. Todas estas combinaciones fueron desconocidas de los Chímicos antiguos.

Tabla de las combinaciones del radical láctico oxigenado ó ácido láctico con las diferentes bases salificables por orden alfabético.

	Nombres de las bases salificables.	Nombres de las sales neutras.
	Nomenclatura nueva.	
Combinaciones del ácido láctico con	El oxido de alabandina.	Láctato de alabandina.
	La alumina.	Láctato de alumina.
	El amoniaco.	Láctato de amoniaco.
	El oxido de antimonio.	Láctato de antimonio.
	El oxido de arsénico.	Láctato de arsénico.
	La barita.	Láctato de barita.
	El oxido de bismuto.	Láctato de bismuto.
	La cal.	Láctato de cal.
	El oxido de cobalto.	Láctato de cobalto.
	El oxido de cobre.	Láctato de cobre.
	El oxido de estaño.	Láctato de estaño.
	El oxido de hierro.	Láctato de hierro.
	La magnesia.	Láctato de magnesia.
	El oxido de mercurio.	Láctato de mercurio.
	El oxido de níquel.	Láctato de níquel.
	El oxido de oro.	Láctato de oro.
El oxido de plata.	Láctato de plata.	
El oxido de platina.	Láctato de platina.	
El oxido de plomo.	Láctato de plomo.	
La potasa.	Láctato de potasa.	
La sosa.	Láctato de sosa.	
El oxido de vólfra.	Láctato de vólfra.	
El oxido de zink.	Láctato de zink.	

Nota. Todas estas combinaciones fueron desconocidas de los Chímicos antiguos.

REFLEXIONES

Sobre el ácido láctico y la tabla de sus combinaciones.

Los únicos conocimientos exactos que tenemos del ácido láctico los debemos á Mr. Schéele. Este ácido se halla en el suero unido á un poco de tierra. Para sacarlo se reduce el suero por evaporacion á la octava parte de su volumen, se filtra á fin de separar bien toda la parte caseosa, se añade cal que se apodera del ácido, y luego se separa de él por medio del oxálico, pues se sabe que este último forma con la cal una sal insoluble. Despues que se ha separado por decantacion el oxálato de cal, se evapora el licor hasta consistencia de miel, se añade espíritu de vino que disuelve el ácido, se filtra para separar el azúcar de leche y demas substancias extrañas, y para lograr por último el ácido láctico solo, se expole el espíritu de vino por evaporacion ó destilacion.

Este ácido se combina con casi todas las bases salificables formando con ellas sales incapaces de cristalizar, y parece acerbarse mucho al ácido acetoso.

Tabla de las combinaciones del radical sacoláctico oxigenado ó ácido sacoláctico con las bases salificables segun el órden de sus afinidades con él.

		Nombres de las bases salificables.	Nombres de las sales neutras. Nomenclatura nueva.
Combinaciones del ácido sacoláctico con	La cal		Sacolato de cal.
	La magnesia		Sacolato de magnesia.
	La barita		Sacolato de barita.
	La potasa		Sacolato de potasa.
	La sosa		Sacolato de sosa.
	El amoniaco		Sacolato de amoniaco.
	La alumina		Sacolato de alumina.
	El oxido de zink		Sacolato de zink.
	El oxido de alabandina		Sacolato de alabandina.
	El oxido de hierro		Sacolato de hierro.
	El oxido de plomo		Sacolato de plomo.
	El oxido de estaño		Sacolato de estaño.
	El oxido de cobalto		Sacolato de cobalto.
	El oxido de cobre		Sacolato de cobre.
El oxido de níquel		Sacolato de níquel.	
El oxido de arsénico		Sacolato de arsénico.	
El oxido de bismuto		Sacolato de bismuto.	
El oxido de mercurio		Sacolato de mercurio.	
El oxido de antimonio		Sacolato de antimonio.	
El oxido de plata		Sacolato de plata.	

Nota. Todas estas combinaciones fueron desconocidas de los antiguos Chímicos.

REFLEXIONES

Sobre el ácido sacoláctico y la tabla de sus combinaciones.

SE puede extraer del suero por evaporacion una especie de azúcar que tiene mucha relacion con el de caña y hace mucho tiempo que se conoce en la Farmacia.

Este azúcar puede oxigenarse como el azúcar comun por diferentes medios, y principalmente combinándolo con el ácido nítrico, á cuyo efecto se destila sobre él varias veces nuevo ácido: se concentra despues el licor por evaporacion, se pone á cristalizar y se obtiene el ácido oxálico: al mismo tiempo se separa un polvo blanco muy fino capaz de combinarse con los álcalis, con el amoniaco, con las tierras y aun con algunos metales. A este ácido concreto descubierto por Schéele se le ha dado el nombre de ácido sacoláctico. Se conoce poco su accion sobre los metales, y solo se sabe que forma con ellos sales muy poco solubles. El órden de sus afinidades puesto en la tabla es el indicado por Mr. Bergman.

Tabla de las combinaciones del radical fórmico oxigenado ó ácido fórmico con las bases salificables segun el órden de sus afinidades con él.

		Nombres de las bases salificables.	Nombres de las sales neutras. Nomenclatura nueva.
Combinaciones del ácido fórmico con	La barita		Formiato de barita.
	La potasa		Formiato de potasa.
	La sosa		Formiato de sosa.
	La cal		Formiato de cal.
	La magnesia		Formiato de magnesia.
	El amoniaco		Formiato de amoniaco.
	El oxido de zink		Formiato de zink.
	El oxido de alabandina		Formiato de alabandina.
	El oxido de hierro		Formiato de hierro.
	El oxido de plomo		Formiato de plomo.
	El oxido de estaño		Formiato de estaño.
	El oxido de cobalto		Formiato de cobalto.
	El oxido de cobre		Formiato de cobre.
	El oxido de níquel		Formiato de níquel.
El oxido de bismuto		Formiato de bismuto.	
El oxido de plata		Formiato de plata.	
La alumina		Formiato de alumina.	

Todas estas combinaciones fueron desconocidas de los Chímicos antiguos.

REFLEXIONES

Sobre el ácido fórmico y la tabla de sus combinaciones.

EL ácido fórmico fué conocido en el último siglo. Samuel Fisher fué el primero que lo sacó destilando hormigas. Mr. Margraff publicó después sobre este mismo asunto una Memoria en 1749, y á continuación MM. Ardwison y Ochrn una disertación impresa en Lipsia año de 1777.

El ácido fórmico se saca de una especie de hormigas rojas, grandes, *formica rufa*, que habitan en los bosques, donde forman grandes hormigueros. Si se quiere sacar por destilación se meten las hormigas en una retorta de vidrio ó en una cucúrbita cubierta con su capitel: se destila á un fuego manso y pasa al recipiente el ácido fórmico, cuyo peso es poco mas ó menos la mitad del de las hormigas.

Quando se quiere proceder por la lixiviación se lavan las hormigas en agua fria, se tienden despues sobre un lienzo y se echa sobre ellas agua hirviendo para que se impregne de la parte ácida: tambien se pueden exprimir ligeramente estos insectos con el lienzo, con lo que sale el ácido mas fuerte. Para obtenerlo puro y concentrado se rectifica y se separa la flemma por la congelación.



REFLEXIONES

Sobre el ácido bórico y la tabla de sus combinaciones.

QUANDO el gusano de seda se transforma en crisálida parece que sus humores toman un carácter ácido, pues suelta al pasar al estado de mariposa un licor roxo muy ácido que enroxece el papel azul y llamó la atención de Mr. Chausier, miembro de la Academia de Dijon. Despues de varias tentativas para conseguir este ácido puro, creyó debia fixarse en el siguiente proceder. Se infunden las crisálidas de los gusanos de seda en alkool, cuyo disolvente se carga del ácido sin tocar las partes mucosas ó gomosas, y evaporando el espíritu de vino se consigue el ácido bórico bastante puro. No se han determinado aún con precisión sus propiedades y afinidades. Es verosímil que la familia de los insectos ministre muchos ácidos análogos á este. Su radical, como el de todos los del reino animal, parece estar compuesto de carbon, hidrógeno, azoeto y tal vez de fósforo.

257.
Tabla de las combinaciones del radical bórico oxigenado ó ácido bórico con las substancias salificables por orden alfabético.

Nombres de las bases salificables.	Nombres de las sales neutras. Nomenclatura nueva.
El ox. de alabandina . . .	Bombiato de alabandina.
La alumina	Bombiato de alumina.
El amoniaco	Bombiato de amoniaco.
El ox. de antimonio . . .	Bombiato de antimonio.
El oxido de arsénico . . .	Bombiato de arsénico.
La barita	Bombiato de barita.
El oxido de bismuto . . .	Bombiato de bismuto.
La cal	Bombiato de cal.
El oxido de cobalto . . .	Bombiato de cobalto.
El oxido de cobre	Bombiato de cobre.
El oxido de estaño	Bombiato de estaño.
El oxido de hierro	Bombiato de hierro.
La magnesia	Bombiato de magnesia.
El oxido de mercurio . . .	Bombiato de mercurio.
El oxido de níquel	Bombiato de níquel.
El oxido de oro	Bombiato de oro.
El oxido de plata	Bombiato de plata.
El oxido de platina	Bombiato de platina.
El oxido de plomo	Bombiato de plomo.
La potasa	Bombiato de potasa.
La sosa	Bombiato de sosa.
El oxido de zink	Bombiato de zink.

Nota. Todas estas combinaciones fueron desconocidas de los antiguos Chímicos.

REFLEXIONES

Sobre el ácido bórico y la tabla de sus combinaciones.

QUANDO el gusano de seda se transforma en crisálida parece que sus humores toman un carácter ácido, pues suelta al pasar al estado de mariposa un licor roxo muy ácido que enroxece el papel azul y llamó la atención de Mr. Chausier, miembro de la Academia de Dijon. Despues de varias tentativas para conseguir este ácido puro, creyó debia fixarse en el siguiente proceder. Se infunden las crisálidas de los gusanos de seda en alkool, cuyo disolvente se carga del ácido sin tocar las partes mucosas ó gomosas, y evaporando el espíritu de vino se consigue el ácido bórico bastante puro. No se han determinados aún con precisión sus propiedades y afinidades. Es verosímil que la familia de los insectos ministre muchos ácidos análogos á este. Su radical, como el de todos los del reino animal, parece estar compuesto de carbon, hidrógeno, azoeto y tal vez de fósforo.



Tabla de las combinaciones del radical sebácico oxigenado ó ácido sebácico con las bases salificables segun el orden de sus afinidades con él.

Nombres de las bases salificables.	Nombres de las sales neutras. Nomenclatura nueva.
La barita	Sebato de barita.
La potasa	Sebato de potasa.
La sosa	Sebato de sosa.
La cal	Sebato de cal.
La magnesia	Sebato de magnesia.
El amoniaco	Sebato de amoniaco.
La alumina	Sebato de alumina.
El oxido de zink	Sebato de zink.
El oxido de alabandina . . .	Sebato de alabandina.
El oxido de hierro	Sebato de hierro.
El oxido de plomo	Sebato de plomo.
El oxido de estaño	Sebato de estaño.
El oxido de cobalto	Sebato de cobalto.
El oxido de cobre	Sebato de cobre.
El oxido de níquel	Sebato de níquel.
El oxido de arsénico	Sebato de arsénico.
El oxido de bismuto	Sebato de bismuto.
El oxido de mercurio	Sebato de mercurio.
El oxido de antimonio	Sebato de antimonio.
El oxido de plata	Sebato de plata.

Nota. Todas estas combinaciones fueron desconocidas de los antiguos Chímicos.

REFLEXIONES

Sobre el ácido sebáico y la tabla de sus combinaciones.

PARA conseguir el ácido sebáico se derrite el sebo en una caldera de hierro, se añade cal viva pulverizada y se menea de continuo. Los vapores que se elevan son muy picantes, y es menester colocar las vasijas en alto para no respirarlos: hácia el fin de la operación se aumenta el fuego. El ácido sebáico se combina con la cal y forma sebato calcáreo, especie de sal poco soluble: para separar las partes grasas de que está impregnado se hierva la masa en mucha agua: el sebato calcáreo se disuelve y el sebo se derrite y sobrenada. Se separa despues la sal por la evaporación del agua y se calcina á un calor moderado: despues se vuelve á disolver y cristalizar de nuevo, y se consigue enteramente puro.

Para obtener el ácido libre se echa ácido sulfúrico sobre el sebato de cal, purificado como queda dicho, y destilando pasa el ácido sebáico claro al recipiente.



REFLEXIONES

Sobre el ácido lítico y la tabla de sus combinaciones.

EL cálculo de la vexiga segun los últimos experimentos de Bergman y de Schéele, parece ser una especie de sal concreta de base térrea, algo ácida, que necesita una gran cantidad de agua para disolverse. Mil granos de agua hirviendo apenas disuelven tres granos, y la mayor parte vuelve á cristalizar al paso que se enfria el licor. Este ácido concreto es el que Mr. de Morveau llamó ácido litásico y nosotros ácido lítico: su naturaleza y propiedades son poco conocidas aún. Hay alguna probabilidad de que sea una sal acidula combinada con una base, y muchas razones me inducen á creer que es un fosfato acidulo de cal: si esta presuncion se confirmare será preciso borrarlo de la clase de los ácidos particulares.



Tabla 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	El óxido de alabandina.	Litiato de alabandina.
	La alumina.	Litiato de alumina.
	El amoniaco.	Litiato de amoniaco.
	El óxido de antimonio.	Litiato de antimonio.
	El óxido de arsénico.	Litiato de arsénico.
	La barita.	Litiato de barita.
	El óxido de bismuto.	Litiato de bismuto.
	La cal.	Litiato de cal.
	El óxido de cobalto.	Litiato de cobalto.
	El óxido de cobre.	Litiato de cobre.
	El óxido de estaño.	Litiato de estaño.
	El óxido de hierro.	Litiato de hierro.
	La magnesia.	Litiato de magnesia.
	El óxido de mercurio.	Litiato de mercurio.
	El óxido de níquel.	Litiato de níquel.
	El óxido de oro.	Litiato de oro.
	El óxido de plata.	Litiato de plata.
El óxido de platina.	Litiato de platina.	
El óxido de plomo.	Litiato de plomo.	
La potasa.	Litiato de potasa.	
La sosa.	Litiato de sosa.	
El óxido de zink.	Litiato de zink.	

Nota. Todas estas combinaciones fueron desconocidas para los Antiguos.

Tabla de las combinaciones del radical prúsico oxigenado ó ácido prúsico con las bases salificables segun el órden de sus afinidades con él.

	Nombres de las bases salificables.	Nombres de las sales neutras.
		Nomenclatura nueva.
Combinaciones del ácido prúsico con	La potasa.	Prusiato de potasa.
	La sosa.	Prusiato de sosa.
	El amoniaco.	Prusiato de amoniaco.
	La cal.	Prusiato de cal.
	La barita.	Prusiato de barita.
	La magnesia.	Prusiato de magnesia.
	El óxido de zink.	Prusiato de zink.
	El óxido de hierro.	Prusiato de hierro.
	El óxido de alabandina.	Prusiato de alabandina.
	El óxido de cobalto.	Prusiato de cobalto.
	El óxido de níquel.	Prusiato de níquel.
	El óxido de plomo.	Prusiato de plomo.
	El óxido de estaño.	Prusiato de estaño.
	El óxido de cobre.	Prusiato de cobre.
	El óxido de bismuto.	Prusiato de bismuto.
	El óxido de antimonio.	Prusiato de antimonio.
	El óxido de arsénico.	Prusiato de arsénico.
El óxido de plata.	Prusiato de plata.	
El óxido de mercurio.	Prusiato de mercurio.	
El óxido de oro.	Prusiato de oro.	
El óxido de platina.	Prusiato de platina.	

Nota. Todas estas combinaciones fueron desconocidas de los Antiguos.

REFLEXIONES

Sobre el ácido prúsico y la tabla de sus combinaciones.

NO me detendré aquí en hablar sobre las propiedades del ácido prúsico, ni sobre los métodos que se emplean para conseguirlo puro y libre de toda combinación. Los experimentos hechos a este fin me parece que dexan todavía alguna obscuridad sobre la naturaleza de este ácido. Me bastará decir que se combina con el hierro y que le da el color azul: que puede unirse igualmente á casi todos los metales, pero que los álcalis, el amoníaco y la cal se lo quitan en virtud de la mayor afinidad. No se conoce el radical del ácido prúsico; mas los experimentos de Mr. Schéele, y principalmente los de Mr. Berthollet, dan motivo para creer que esté compuesto de carbon y de azoeto y que es un ácido de base doble: en quanto al ácido fosfórico que se le halla parece ser accidental segun Mr. Hassenfratz. Aunque el ácido prúsico se combina con los metales, con los álcalis y con las tierras como los demás ácidos, no tiene sin embargo mas que una parte de las propiedades que se atribuyen comunmente á los ácidos. Tal vez por consiguiente será impropia su colocación en esta clase, pero me parece difícil, como dexo observado, abrazar una opinion determinada sobre su naturaleza, hasta que la materia se haya ilustrado con nuevos experimentos.

BIBLIOTECA NACIONAL
MEXICO

