

QUÍMICA.

Producción del boro cristalizado; por MM. WOHLER y SAINT-CLAIRES DEVILLE.

(L'Institut, 10 diciembre 1836.)

Es singular, dicen los autores, que la mayor parte de los cuerpos simples, al menos los estudiados por completo, se nos presenten con formas interesantes. Solo el boro, que está entre el carbon y el silicio, cuerpos que ambos cristalizan con mucha perfección, salía de esta regla. Los trabajos que principiamos aparte, y que luego terminamos juntos sobre esta sustancia, desvanecen semejante excepción, y nos permiten demostrar que el boro tiene tres estados distintos, presentando así las mismas analogías que disfruta el silicio con el carbon, pero en grado superior.

1.º *Boro cristalizado, ó diamante del boro.*—Se ha obtenido esta sustancia curiosísima en forma de cristales transparentes, de color ya rojo de granate, ya amarillo de miel, sin que se pueda mirar como específico, porque pudiera provenir, cual el de las piedras preciosas, de cantidades sumamente cortas de sustancias extrañas, en especial de silicio ó de carbon. De esperar es por tanto que se podrá obtener boro incoloro, no obstante la tinta variada que presentan las muestras.

Tan brillante y refringente es el boro, que solo pueden compararse sus cristales en este punto con el diamante. De esta suma refringencia proviene el aspecto metálico de los cristales muy abultados que no permiten paso á la luz. No cabe duda que si se llega á conseguir boro incoloro y en cristales gruesos, se tendrá la sustancia mejor para imitar al diamante con todos sus efectos de luz reflejada y refractada. De su dureza se infiere tambien otra analogía no menos importante. Todos saben que el diamante es con mucho la sustancia más dura de cuantas se conocen, que raya al corundo ó rubí oriental, el cual viene despues de él en punto á dureza. Pues el boro raya tambien al corundo con suma facilidad, tanto

que habiendo sometido á la accion del polvo de boro un zafiro tallado, ha perdido este sus ángulos, sus aristas, y ha quedado rayada su superficie al momento. Aplastados los cristales en una superficie de cuarzo pulimentado con un diamante tallado, quedó este con los puntos de contacto lisiados: cuya experiencia, que indica dureza comparable con la del diamante, debe completarse con pruebas más cabales. Debemos, pues, tener al boro como uno de los cuerpos más duros que se conocen, tanto como el diamante, ó por lo menos despues del diamante.

Está por hallar la forma cristalina del boro; hemos obtenido varios cristales bastante abultados, pero mirados de cerca, se ve que son mezclas complicadísimas procedentes de la union regular de infinitos cristales elementales pequeñísimos. La luz polarizada parece indicar por el restablecimiento de la claridad entre dos prismas de Nichol, que no perdenecen los cristales al sistema regular. Pero en una sustancia tan refringente, y compuesta de tantos elementos cristalinos regularmente dispuestos, pueden quedar dudas aun despues de una experiencia tan concluyente en otra cualquier circunstancia.

El boro pulverulento, imposible casi de obtener por el método de Berzelius, lo ha fundido Mr. Despretz con la pila. Empleando solo el calor desenvuelto por el gas detonante, no se ha notado efecto alguno de fusion sensible, producida por tal temperatura tan elevada.

Calentando mucho el boro cristalizado, resiste á la accion del oxígeno; se oxida sin embargo á la temperatura á que arde el diamante; pero una capita de ácido bórico que se forma en la superficie, y que se percibe facilmente, impide se propague la accion.

El cloro obra, por lo contrario, con singular energía en el boro, el cual se inflama con color rojo en una atmósfera de aquel gas, trasformándose en cloruro de boro gaseoso; aunque es difícil tener cloro suficientemente seco para que no se produzca algo de humo en esta experiencia, en la cual se ve tambien depositarse un poco de ácido bórico proveniente del agua y el aire que contiene el cloro. El boro cristalizado arde, pues, sin dejar residuo; vese entonces manifiesto el fenómeno

de hincharse los cristales, que caracteriza á la combustion del diamante en el oxígeno, segun notó Mr. Dumas.

Calentado al soplete entre dos láminas de platino, determina inmediatamente la fusion del metal á consecuencia de la formacion de un boruro muy poco refractario.

Todos los ácidos, sean cuales fueren, puros ó no, carecen de accion en el boro, esté frio ó caliente. Solo en el rojo vivo, el bisulfato de potasa lo trasforma en ácido bórico con desprendimiento de ácido sulfuroso.

La sosa cáustica hirviendo y concentrada no lo altera. Pero la sosa monohidratada, el carbonato de sosa al rojo vivo lo disuelven lentamente. El nitro á esta misma temperatura no parece obrar sensiblemente en el boro cristalizado; es, pues, el cuerpo simple más inalterable de todos.

Se prepara fundiendo á un tiempo en un crisol de carbon 80 gramos de aluminio en pedazos gruesos y 100 de ácido bórico hecho trozos. Se mete el crisol con una mezcla de arcilla y carbon molido en otro de plombagina de buena calidad, y luego se pone todo en una hornilla de viento, que pueda fundir facilmente el niquelo puro. Se mantiene la temperatura en el máximo durante unas cinco horas, cuidando mucho de quitar todas las escorias que pudieran atascar la rejilla. Despues de enfriarse se rompe el crisol, y se hallan dos capas distintas, una vidriosa, compuesta de ácido bórico y de alúmina, y la otra metálica, llena de hoquedades, de color gris de hierro, erizada de cristalitos de boro, que se reconocen facilmente. Es una masa de aluminio toda impregnada de boro cristalizado.

Se trata toda la parte metálica con una lejía de sosa medianamente concentrada é hirviendo, que disuelve el aluminio; en seguida con ácido clorhídrico hirviendo, que quita el hierro; y en fin con una mezcla de ácido fluórico y ácido nítrico para sacar los restos de silicio que pudiera haber dejado mezclado la sosa con el boro.

No está, sin embargo, puro todavía el boro; contiene plaqüitas de alúmina, que se pueden arrancar mecánicamente, pero que por ningun método químico se podrían separar del boro.

Hervida en agua la sustancia vidriosa, la cede mucho ácido bórico y una sustancia gelatinosa, que es alúmina casi pura. Este hecho de separarse espontáneamente la alúmina y el ácido bórico está del todo conforme con las observaciones de Mr. H. Rose, á propósito de la accion que ejerce el agua en los boratos de bases insolubles.

2.º *Boro grafitóides*.—El aluminio disuelve poco boro. Así es que no se obtiene generalmente más que en corta cantidad bajo esta nueva forma, que llamamos grafitóides, cuando se disuelve una aleacion de boro y aluminio en un ácido, segun los métodos que se conocen para preparar silicio grafitóides. Obtiéñese algo, sin embargo, en la experiencia precedente, separándolo con facilidad del boro cristalizado á causa de la de quedarse suspenso en el agua. Tambien se obtiene cómodamente el boro grafitóides tratando el fluoborato de potasa con el aluminio, y añadiendo como fundente una mezcla de equivalentes iguales de cloruro de potasio y cloruro de sodio. Consíguense así unos pedacitos de boruro de aluminio, que disueltos en ácido clorhídrico dejan depositarse el boro en forma de pajitas por lo comun exagonales, algo rojizas, con todo el brillo y la figura del grafito natural y del silicio grafitóides.

El boro grafitóides es siempre opaco.

3.º *Boro amorfo ó boro de MM. Gay-Lussac y Thenard*.—Se obtiene tambien en la experiencia que da el boro cristalizado, bastando para ello que hayan estado juntos un globulillo de aluminio y una gran masa de ácido bórico. Verifícase entonces la reaccion con suma rapidez; no puede disolver el aluminio al boro al paso de irse produciendo; y en seguida de la accion de la cosa y de los ácidos se obtiene una sustancia de color pardo de chocolate claro, que tiene todas las propiedades que Berzelius asigna al boro amorfo tal cual lo conoció.

Recojido en un filtro el boro amorfo, cuanlo se queda adherente al filtro bien secado, arde con singular facilidad y resplandor, pegando fuego al papel. El boro grafitóides resiste á la temperatura desenvuelta por la combustion del papel, y se le halla intacto en las cenizas. Esta sencillísima experien-

cia permite patentizar las diferencias existentes entre las dos variedades de boro.

De todos estos hechos concluimos que el boro debe estar más cercano que el silicio al carbon, á quien se aproxima por sus propiedades físicas en las formas que corresponden al diamante, al grafito y al carbon comun.

METEOROLOGIA.

REAL OBSERVATORIO DE MADRID.

Mes de noviembre de 1856.

| BARÓMETRO. | Pulgadas inglesas. | Milimetros. |
|-----------------------------|--------------------|-------------|
| Altura media..... | 27,800 | 706,110 |
| máxima (dia 23)..... | 28,052 | 712,510 |
| mínima (dia 11)..... | 27,285 | 693,029 |
| Oscilacion mensual..... | 0,767 | 19,481 |
| máxima diurna (dia 13)..... | 0,134 | 3,404 |
| mínima diurna (dia 16)..... | 0,039 | 0,991 |

| TERMÓMETRO. | Fahr. | Reaum. | Cent. |
|-----------------------------|-------|--------|-------|
| Temperatura media..... | 49°,9 | 7°,96 | 9°,93 |
| máxima (dia 2)..... | 71,3 | 17,53 | 21,94 |
| mínima (dia 27)..... | 26,0 | -2,66 | -3,33 |
| Oscilacion mensual..... | 45,5 | 20,21 | 23,27 |
| máxima diurna (dia 26)..... | 38,1 | 16,93 | 21,17 |
| mínima diurna (dia 30)..... | 14,7 | 6,53 | 8,17 |

| PLUVIÓMETRO. | Lin. ingl. | Milimetros. |
|-----------------------------|------------|-------------|
| Lluvia caida en el mes..... | 1,1 | 2,794 |