



dades de arcillas, espato pesados carbonatos y sulfatos de cal, y además sulfuros con impurezas de cuarzo. Los feldespatos puros van siendo cada día más raros por irse agotando sus yacimientos, y la causa de los abundantes trabajos de extracción de dicho cuerpo no es otra que el hecho de haberse venido empleando exclusivamente hasta ahora en la fabricación del ácido fluorhídrico. Ahora bien, para poder convertir en dicho ácido las grandes cantidades de fluoritas que se presentan en estado nativo de impureza, era preciso librarlos de esas impurezas en virtud de los métodos mecánicos de preparación usuales y corrientes. Pero este procedimiento sólo ofrece buenos resultados cuando en el espato fluor existe el silicato libremente en forma de cuarzo; y por el contrario cuando la parte química componente del silicato se presenta acompañada de otros minerales del espato fluor, o en forma de calcedonia, se hace imposible emplear el procedimiento de preparación a que antes aludíamos y el mineral resulta completamente inadecuado para la obtención del ácido fluorhídrico. Es decir que en la misma proporción en que el espato fluor contiene silicato y en que es éste susceptible de reaccionar, se impurifica y pierde gran parte de su valor el ácido fluorhídrico obtenido al tratar el espato fluor por medio de ácido sulfúrico.

Investigaciones posteriores has demostrado que las fluoritas, cualquiera que sea su procedencia y que contengan silicatos, bien en estado libre o asociados a otros minerales, pueden emplearse a pesar de estas impurezas en la fabricación del ácido fluorhídrico.

El nuevo procedimiento que nos ocupa se

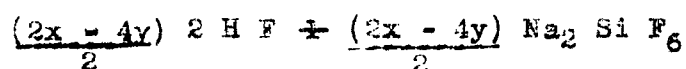
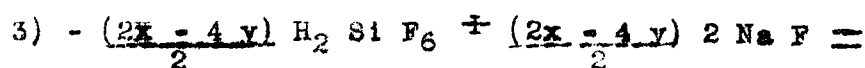
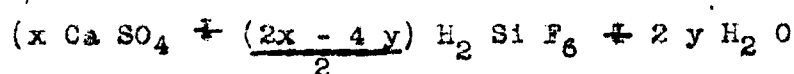
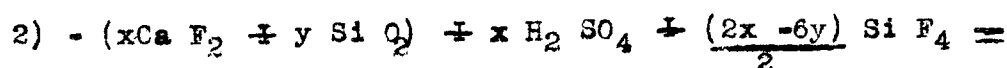
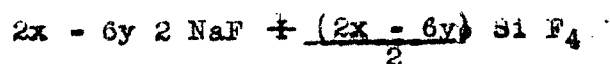
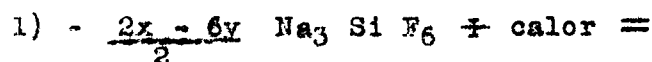
funda en el hecho de hacer influir sobre una mezcla de ácido fluorhídrico y ácido fluorhidro-silícico, obtenida mediante la descomposición de una fluorita impura tratada por el ácido sulfúrico un fluosilicuro, con lo cual dicha mezcla se transforma por completo en ácido fluosilícico. Una vez obtenido éste, se le trata por medio de un fluoruro, y entonces se consiguen en proporción equivalente un fluosilicato y el ácido fluorhídrico puro. El fluosilicato obtenido sirve para la fabricación de fluoruros de silicio, descomponiendo la sal por medio del calor en un fluoruro metálico y en un fluoruro desilicio, y disponiéndose de este último para la transformación del ácido fluorhídrico en ácido fluosilícico.



Podemos servirnos, por vía de ejemplo, para la ejecución de este procedimiento, del fluosilicato de sodio.

Se somete dicho cuerpo á la acción del calor y se separa en fluoruro de silicio y fluoruro de sodio. Al mismo tiempo, y por el procedimiento usual y corriente, se trata á la fluorita impura por medio del ácido sulfúrico, con lo que se obtendrá ácido fluorhídrico. Pero éste se hallará en estado de mayor ó menor impureza según el ácido fluosilícico que contenga. El fluoruro de silicio obtenido por el desdoblamiento del fluosilicato de sodio se incorpora al espatofluor al ser este tratado por el ácido sulfúrico, como se ha dicho anteriormente, y entonces la mezcla de ácido fluosilícico y de ácido fluorhídrico se transforma por completo en el primero de estos dos ácidos. Por último, é este ácido fluosilícico se le hace pasar por el fluoruro de sodio, precipitado como se ha visto antes, con lo cual se obtendrá de modo cuanti-

tativo, fluosilicato de sodio y al mismo tiempo ácido fluorhídrico, el cual se distingue por su grado extremo de pureza y por hallarse completamente libre de ácido fluosilícico. Este proceso químico puede expresarse por medio de las siguientes ecuaciones:



Teóricamente se debe, por lo tanto, para obtener todo el ácido fluosilícico añadir 2y de fluoruro de sodio al fluoruro de sodio resultante de la ecuación 1.). Si, por el contrario, se opera en el caso 1.) con $\frac{(2x - 4y)}{2}$ de fluoruro silico-sódico, al proseguirse las ulteriores operaciones serán innecesarios: y Si F_4 que se transformarán en ácido sílico-fluorhídrico y en ácido silícico ó en otros cuerpos. En el último caso pueden conseguirse, durante el proceso operatorio, además de ácido fluorhídrico puro, ácido sílico-fluorhídrico y ácido silícico en volumen como productos secundarios, sin que ocurran en la operación ninguna clase de alteraciones.

De análoga manera pueden realizarse el procedimiento sobre la base del fluoruro cálcico ó del fluoruro sílico-bárico. Y en virtud de este proceso hoy se hace ya posible emplear en la fabricación del ácido fluorhídrico, que cada día adquiere más importan-

cia, aquellos espato-fluor de tan grande impureza que se tenían hasta ahora por inservibles. Dicho se está que este procedimiento permite, en el caso de estimarse conveniente, emplear una combinación de otros procesos de preparación de los espato-fluor.

Por último, con arreglo al procedimiento que nos ocupa, se hace posible operar no solo con aquellos espato-fluor naturalmente impurificados por el ácido silícico, sino también con otros minerales fluoríferos, como la apatita, selaita, nocerina, y los minerales del grupo de las creclitas, etc. También puede recuperarse el fluor en forma de ácido fluorhídrico en algunas combinaciones químicas artificiales, especialmente de las escorias de la metalurgia, por ser considerable las cantidades de ácido silícico que contienen.

La fórmula empleada consiste en la purificación del ácido clorhídrico por medios de los hidrosilicatos, puesto que en la operación el ácido fluosilícico aparece juntamente con el ácido silícico. Pero pueden emplearse con este procedimiento de purificación otros ácidos fluorhídricos complejos. Por ejemplo, á la mezcla que primeramente se obtiene de ácido fluorhídrico y ácido fluosilícico, puede agregarse fluoruro bórico, ó incorporar éste durante el periodo de disgregación. En su consecuencia se obtiene una mezcla de ácido fluosilícico, y de ácido hidrobórico-fluórico. Esta mezcla da al tratada por el fluorato el ácido fluorhídrico puro que se desea y tratada por el fluoruro alcalino, produce fluoruro sílico-sódico y fluoruro bórico-sódico, por ejemplo.

Calentando esta mezcla se obtiene como



residuo el fluoruro sódico necesario y por otra parte se precipitan fluoruro silícico y fluoruro bórico que vuelven á incorporarse al proceso de la operación.

Un camino más corto del nuevo procedimiento de purificación que estamos examinando consiste en el hecho de tratar inmediatamente por medio del fluorato la mezcla de hidrato fluórico y de hidrato silícico resultante de la disgregación. Esta transformación produce por una parte ácido fluorhídrico puro y por otra parte un hidrosilicato, sal que va unida á este cuerpo por su exceso de fluoruro. Por ejemplo, el ácido fluorhídrico y el ácido fluosilícico al influir sobre el fluoruro de sodio producen por una parte ácido fluorhídrico puro y por otra parte fluosiliciuro de sodio. Y de este último vuelve á obtenerse por separación el fluoruro de sodio necesario mientras que el fluoruro de silicio se precipita.

Por lo demás, puede resultar también de los procedimientos un exceso de fluoruro de silicio y esto conduce al hecho de poder combinar con esta forma de operar aquellos otros procedimientos en los cuales por el empleo del fluoruro de silicio, pueden obtenerse por otros caminos que los indicados los fluoruros metálicos de silicio necesarios para la ejecución de nuestro procedimiento. Por ejemplo, se puede emplear el fluoruro de silicio sobrante para la fabricación de silicofluoruro de sodio por medio del cloruro de sodio y del óxido fluor en presencia de una pequeña cantidad de un ácido de contacto en un medio acuoso.

Esta solicitud, que corresponde á la presentada en Alemania en 2 de junio de 1924, bajo

el número 114337 IV/121, se acoge á los beneficios del artículo 16 de la Ley de Propiedad Industrial.

-o- N O T A -o-

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de VEINTE años, son los siguientes:

1º - Un procedimiento para la fabricación de ácido fluorhídrico por medio de sustancias fluóricas y silícicas de todas clases caracterizado por el hecho de que la mezcla de ácido fluorhídrico y ácido fluosilícico resultante de la disgregación por medio de ácidos de dichas sustancias al ser tratada por el fluoruro de silicio se transforma completamente en ácido fluosilícico, conviértese á éste por la substitución por el fluoruro en ácido fluorhídrico puro, formándose después por separación de la sal fluosilícica así resultante, por una parte el fluoruro, y por otra parte el fluoruro de silicio necesario para el presente procedimiento.

2º - Una forma de ejecución del procedimiento, según lo reivindicado en el punto anterior, caracterizada por el hecho de descomponer el fluosilicato de sodio en el fluoruro de silicio y en el fluoruro de sodio, disgregando al mismo tiempo el espato fluor silícico por medio del ácido sulfúrico bajo la acción de los fluoruros de silicio antes mencionados, para la formación de ácido fluosilícico, haciendo influir este ácido en una reacción determinada sobre el fluoruro de sodio resultante, con lo cual se obtiene ácido fluorhídrico puro y volviéndose á formar el fluosilicato de sodio.

3º - Una forma de ejecución del procedi-



miento, según lo reivindicado en los puntos 1º y 2º, caracterizada por el hecho de que en vez de ácido fluosilícico suelen formarse otros ácidos fluóricos complejos, incorporándose sus partes fraccionarias en la disgregación.

4º - Una forma de ejecución del procedimiento, según lo reivindicado en el punto 1º, caracterizada por el hecho de que la mezcla de ácido fluorhídrico y ácido fluosilícico resultante de la disgregación por medio de ácidos de las sustancias fluóricas y silícicas, es transformada inmediatamente en ácido fluorhídrico puro por la substitución de un fluoruro, quedando como resto fluosilicatos y á veces fluoruros, que pueden transformarse en el fluoruro necesario por la acción del calor.

5º - Mejoras en la fabricación del ácido fluorhídrico.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de ocho hojas escritas por una sola cara.

Madrid 2 de junio de 1925

F. A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder

