

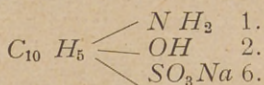
potasa, nos da un líquido de *color también rojo*, que actúa sobre las disoluciones de diferentes sales metálicas, produciendo reacciones diversas que estudiaremos más adelante.

Si en vez de neutralizar con el ácido clorhídrico el residuo de color rojo amarillento ó pardo—más ó menos intenso según la cantidad de aconitina,—se deja enfriar el crisol y luego se vierten en su interior 5 ó 6 gotas de una disolución acuosa al 10 por 100 de sulfato de cobre, se verá al poco tiempo—después de bañar bien con la solución cúprica la superficie interna del crisol—que éste se tiñe de *color verde muy intenso*.

Y siendo relativamente grandes las cantidades de aconitina que hemos empleado para nuestros ensayos, no podemos afirmar todavía, hasta que realicemos nuevos trabajos, si con cantidades *más pequeñas* llegarían á producirse con los reactivos indicados las coloraciones antedichas, pudiendo servir en este caso para las delicadas investigaciones toxicológicas.

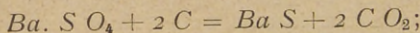
*Laboratorio de Química general de la Universidad
de Madrid.*

Errata. En el trabajo del Sr. Piñerúa titulado *Un nuevo reactivo del potasio*, inserto en el número anterior, apareció equivocada la fórmula del amido-naftol-sulfonato-sódico, que es la siguiente:



MÉTODOS DE OBTENCIÓN DEL SULFURO DE BARIO FOSFORESCENTE, por José Rodríguez Mourelo.

Es el más usado para preparar el sulfuro de bario la reducción del sulfato natural ó artificial por el carbón muy dividido; constituye el procedimiento verdaderamente clásico, y su práctica préstase á muchas é interesantes variantes. Una mezcla, siquiere sea muy íntima, de carbón y espato pesado, blanco y exento de hierro, no se reduce con facilidad, aun calentándola durante algunas horas á temperatura muy elevada; lo corriente es mezclar el sulfato de bario, reducido á polvo finísimo, con carbón asimismo pulverizado, en proporciones tales que satisfagan á la ecuación:



á la mezcla se añade polvo de resina, harina, aceite ó engrudo de almidón, haciendo una pasta consistente y con ella bolas del tamaño de una avellana, las cuales, luego de secas, se calcinan en un crisol de barro á la temperatura del blanco; el producto no es siempre fosforescente.

He conseguido excelentes resultados respecto de la fosforescencia empleando un sulfato de bario artificial, muy blanco, conteniendo algo de sulfato sódico, por proceder de tratar con esta sal disuelta una disolución de cloruro de bario y usando como reductores el negro de humo, el carbón de madera y una mezcla hecha con partes iguales de ambos, cambiando algún tanto el método operatorio, que influye de modo eficaz y directo en los resultados.

Á 260 gramos de $BaSO_4$ precipitado se añadieron sólo 30 gramos de negro de humo, y luego de hecha una mezcla bien homogénea, cuyo color era gris claro muy uniforme, se incorporó engrudo de almidón recién preparado y caliente, formando con todo una pasta consistente y de gran homogeneidad; de ella se hacen bolas del tamaño de guisantes y se dejan secar durante veinticuatro horas á la temperatura ordinaria, con lo cual adquieren cierta consistencia y dureza. Entonces se ponen en un crisol de barro, sin que lo llenen, y se cubre con un polvo fino de almidón y su tapadera poco ajustada; pónese al fuego el crisol, y en mis experimentos uso un gran horno Fletcher de gas, el cual permite obtener fácilmente la temperatura correspondiente al blanco, que ha de sostenerse de cuatro á cinco horas consecutivas, pasadas las cuales se suspende el fuego y deja enfriar lentamente el crisol dentro del mismo horno. Retirado luego de frío, se observa la tapa bastante adherida; todo el almidón ha desaparecido; conservan las bolas su apariencia, pero tienen color blanco ligeramente agrisado, son más duras, y al triturarlas en mortero de porcelana dan olor bastante fuerte de ácido sulfhídrico.

Si este sulfuro de bario pónese durante un minuto á la luz difusa, mejor todavía que al sol, y se lleva luego á un lugar obscuro, produce fosforescencia de color amarillo claro y de regular intensidad. He observado que el tiempo de exposición disminuye notablemente, aumentando también la intensidad de la fosforescencia, si antes de procurar que el sulfuro almacene luz, se le deja durante cierto tiempo en contacto del aire á la temperatura ordinaria, lo cual es bastante para que se determi-

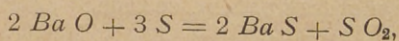
ne un principio de oxidación; las proporciones del sulfato de esta manera formado han ser inferiores al 1 por 100 para conseguir los mejores efectos de fosforescencia.

El negro del humo, no sometido á ningún género de purificación, constituye un carbón impuro, ligero, en extremado grado de división, y contiene diversos hidrocarburos; estas circunstancias son en extremo favorables para la reducción del sulfato de bario y resulta un sulfuro impuro, más fosforescente que el ordinariamente obtenido. Con el carbón de madera, bien pulverizado, también se consigue un sulfuro de bario bastante fosforescente, aunque por otras razones, pues ya se sabe cómo las substancias alcalinas son grandemente eficaces para la propiedad que se examina y ricas de alcalis están las cenizas del carbón de madera, y excusado decir que es eficaz la mezcla de ambos carbones, empleados á partes iguales y bien desecados, siempre que el sulfato usado como primera materia no contenga hierro, porque entonces resulta una masa oscura ó negra, que nunca ha sido fosforescente.

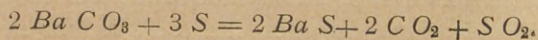
Ya á simple vista, mejor con ayuda de una lente de regular aumento, nótese que la estructura del sulfuro de bario, obtenido por reducción del sulfato en la forma dicha, es granujienta, y de experimentos practicados se deduce la necesidad de semejante estructura para que se desarrolle en el cuerpo la propiedad de almacenar luz en las circunstancias indicadas antes.

Todavía señalaré, aunque en ello haya de insistir de nuevo en otro lugar, la necesidad de efectuar la reducción del sulfato de bario á temperatura muy elevada y sostenerla, para la cantidad empleada, el tiempo indicado; de ello depende mucho la fosforescencia del sulfuro, y en varios casos me ha ocurrido comunicar la propiedad luminescente á un sulfuro de bario que no la tenía con sólo calentarlo á la temperatura del blanco, sostenida durante tres horas.

Otro procedimiento consiste en someter la barita cáustica ó el carbonato de bario á las acciones del vapor de azufre, operando al rojo; en el primer caso, el fenómeno acontece conforme se expresa en la ecuación



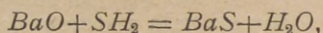
y en el segundo tenemos esta otra:



Dentro de un tubo de porcelana, colocado sobre un horno de combustión de veinticuatro mecheros, se introdujeron dos navecillas de porcelana conteniendo una azufre y la otra barita ó carbonato de bario. Es indispensable que estos cuerpos sean impuros y contengan álcalis. Comunica la extremidad del tubo más cercana de la navecilla que contiene el azufre con un gasómetro lléno de nitrógeno, el cual se deseca antes de llegar al tubo de porcelana, cuya otra extremidad lleva un largo tubo para dar salida á los gases. Se comienza calentando la parte del tubo de porcelana donde está el azufre, y cuando todo el interior del aparato se llena de vapor de este cuerpo, pónese al rojo la parte correspondiente á la navecilla que contiene la barita ó el carbonato de bario y se establece la corriente de nitrógeno muy lenta, bastando que pase por el lavador una burbuja cada segundo.

Cuando por el tubo de desprendimiento no sale gas sulfuroso, se da por terminada la operación; se disminuye el fuego, y el enfriamiento, que ha de ser lento, llévase á cabo en la corriente, nunca acelerada, de nitrógeno. Así se consigue un sulfuro de bario bastante blanco, dotado de aspecto granujiento y casi nunca fosforescente, pero susceptible de serlo calentándolo en un crisol de barro y durante dos ó tres horas á la expresada temperatura del blanco.

Entre el gas sulfhídrico y la barita cáustica puede efectuarse, á temperatura muy elevada, esta reacción

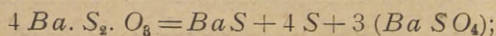


la cual constituye un procedimiento para obtener el sulfuro de bario, siempre que pueda ser eliminado el vapor de agua con suficiente rapidez, evitando sus acciones sobre dicho sulfuro; pues de lo contrario podría producirse la reacción inversa. De todas suertes, el fenómeno no parece tan sencillo, á causa de la formación de polisulfuros, á su vez descomponibles por el calor y el mismo vapor de agua. Hè practicado este método de la manera siguiente: la barita, ó en su defecto el carbonato de bario reducido á pequeños fragmentos, se colocó en un tubo de porcelana, y éste á su vez sobre un horno, inclinándolo un poco; por un lado comunicaba el tubo con un aparato productor de ácido sulfhídrico en frío, tratando el sulfato ferroso con ácido sulfúrico diluido, lavando y desecando el gas; por el otro lado

hallábase provisto de un largo tubo de vidrio en comunicación con la chimenea. Se comenzó expulsando el aire por medio de la corriente de gas sulfhídrico, y luego que éste llenó el aparato, se calentó el tubo hasta la temperatura del rojo vivo, sin interrumpir la producción del gas, que ha de ser abundante; cuando ya no sale vapor de agua, sin disminuir el calor, se hace pasar una rápida corriente de hidrógeno puro; poco á poco se aminora el fuego y sin dejar de pasar este gas, bien desecado, se llega al completo enfriamiento del tubo de porcelana y de la masa sólida que contiene, la cual hállase formada por un sulfuro de bario, de color blanco y estructura granujienta, desprovisto por completo de cualidades fosforescentes. Dura la reacción unas tres horas, empleando 100 gramos de barita ó de carbonato de bario y el producto resultante es alterable en contacto del aire húmedo, dando fuerte olor sulfhídrico y enriqueciéndose de hidrato bórico y aun á veces de sulfato y carbonato.

Para dotar al sulfuro de bario así obtenido de la propiedad fosforescente, basta someterlo, por sólo cuatro horas consecutivas, á la acción de la temperatura correspondiente al blanco, poniéndolo en un buen crisol de barro, tapado, y dejándolo enfriar lentamente. Después de hecho esto, es suficiente exponerlo dos ó tres segundos á la luz difusa, y llevado á la obscuridad presenta fuerte fosforescencia de color amarillo, muy persistente é intensa; en este caso el sulfuro de bario, siempre granujiento, ha experimentado un principio de oxidación y contiene sulfato de bario, en proporciones variables, relacionadas con la temperatura.

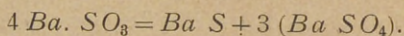
Prepárase también el sulfuro de bario descomponiendo el hiposulfito por el calor, á la temperatura del rojo. He modificado el método de Forster en semejante reacción fundado, procediendo del modo siguiente: obtuve primero el hiposulfito de bario, y la práctica me ha demostrado la conveniencia de emplear disoluciones concentradas y calientes de hiposulfito de sodio y de cloruro de bario; al mezclarlas fórmase precipitado blanco, el cual es recogido sobre un filtro y lavado con alcohol de 90°, dejándolo luego secar á la temperatura ordinaria y fuera del contacto del aire. No es sólo el sulfuro de bario el producto de la descomposición de este hiposulfito; teóricamente las cosas pasaron conforme indica la ecuación:



pero en mis experimentos obtuve siempre mezclas, bastante homogéneas, de sulfuro y sulfato de bario, cuyas proporciones relativas dependían de la temperatura á la cual la descomposición ha sido hecha, del tiempo que ha durado la acción del calor y del acceso del aire.

Basta colocar en un crisol de barro el hiposulfito de bario, obtenido conforme se ha indicado, y someterlo al calor rojo vivo, durante tres horas, para obtener un producto de color agrisado claro, dotado de la propiedad fosforescente, con intensidad ya grande y color amarillo claro, que se desarrolla con dos ó tres minutos de exposición á la luz difusa. Si la temperatura no es lo bastante elevada, el cuerpo no fosforece; si se prolonga mucho la acción del calor y ésta se ejerce en contacto del aire, puede resultar una masa formada íntegramente de sulfato de bario, sin sulfuro y no fosforescente; de modo que hay un punto en el cual la mezcla resultante de la descomposición del hiposulfito de bario adquiere el máximo de intensidad respecto de la fosforescencia y, conforme lo demuestran mis experimentos, la intensidad del fenómeno depende de la cantidad de sulfuro de bario que contenga. Á partir de este límite, si las acciones oxidantes del aire continúan, la intensidad de la fosforescencia disminuye y aun llega á anularse cuando es excesiva la cantidad de sulfato de bario formado: he conseguido los mayores y más intensos efectos de luminescencia con los productos de descomposición del hiposulfito de bario cuando contenían quince por ciento de sulfuro y eran duros y compactos.

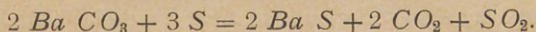
En otros experimentos fué primera materia el sulfito de bario, obtenido tratando una disolución saturada y caliente de cloruro de bario con otra de sulfito de sodio; al momento se forma, sobre todo añadiendo alcohol, un precipitado blanco, el cual se recoge sobre un filtro, se lava con alcohol y se deseca á la temperatura ordinaria, fuera del contacto del aire. Menos complicada que tratándose del hiposulfito, la descomposición del sulfito de bario por el calor sólo produce sulfuro y sulfato, expresándose teóricamente en la fórmula:



He notado repetidas veces, lo mismo en este caso que en el anterior, cómo prolongando las acciones de la temperatura durante largo tiempo se consigue sólo sulfato de bario, que no es

fosforescente, y de todas suertes la propiedad que examinamos depende de la proporción de sulfuro que tenga cada mezcla, producto de la descomposición del sulfito ó del hiposulfito de bario; pero también es necesario el sulfato; puesto que el sulfuro de bario puro nunca es fosforescente. Llévase á cabo la descomposición del sulfito de bario en un crisol de barro, provisto de su tapa, á la temperatura del rojo vivo, sostenida á lo menos tres horas para cien gramos de aquel cuerpo y seguida de muy lento enfriamiento: se recoge al cabo una masa dura, de color agrisado, poco alterable en contacto del aire y dotada de la propiedad fosforescente, la cual se desarrolla con una exposición de algunos segundos á la luz difusa y presenta tonos amarillos claros de regular intensidad. Iguales efectos he conseguido operando con mezclas hechas á partes iguales de hiposulfito y sulfito de bario: los mismos fenómenos he observado, y si la temperatura era suficientemente elevada, los productos resultantes sólo contenían sulfuro y sulfato.

Aunque no tanto como á la obtención del sulfuro de calcio, aplícase á la del sulfuro de bario otro procedimiento que he estudiado con particular interés; trátase de las acciones del azufre sobre la barita cáustica ó el carbonato de bario, llevadas á cabo á la temperatura del rojo vivo, sostenida durante algunas horas; la reacción es ésta:



En mis experimentos he empleado siempre como primera materia el carbonato de bario artificial, exento de hierro, precipitado y por consiguiente en polvo finísimo, muy blanco y conteniendo como impurezas carbonato de sodio y algo de cloruro, en proporciones mínimas, lo cual, lejos de perjudicar en las operaciones, es grandemente favorable al desarrollo de la fosforescencia; al mismo fin parece contribuir el anhídrido carbónico que se desprende, y obra mediante acción mecánica, permitiendo que el azufre fundido ó su vapor se ponga más en contacto con las partículas del carbonato, sobre el que ha de actuar á temperatura muy elevada. Después de muchos tanteos de variado resultado, he adoptado la siguiente manera de proceder: se mezclan íntimamente 100 gramos de carbonato de bario artificial, desecado á 120°, con 30 gramos de azufre, y la mezcla se coloca en un crisol de barro, comprimiéndola bastante; es con-

veniente que no ocupe todo el crisol y concluir de llenarlo con polvo de almidón; se pone el crisol en un horno horizontal Fletcher, elevando la temperatura de modo que á la media hora alcance el rojo vivo y se continúa hasta el blanco, en cuyo punto se mantiene tres horas; luego síguese lento enfriamiento, y sólo cuando el crisol está á la temperatura ordinaria se saca del horno; la tapa de aquél suele estar bastante adherida; separándola, obsérvase en el interior una masa de color blanco, ó ligeramente amarillo, granujenta y que, sin gran esfuerzo, puede desnudarse; en cuanto se pone en contacto con el aire huele á gas sulfhídrico; es impresionada por la luz, bastando pocos segundos de exposición para que produzca en la obscuridad fosforescencia de regular intensidad y color amarillo claro.

En más de una ocasión he observado con los sulfuros de bario obtenidos por este procedimiento fenómenos no desprovistos de interés. Notaré, en primer término, que se forman á temperatura muy superior á la necesaria para producir, empleando el mismo método, los sulfuros fosforescentes de estroncio y de calcio; pero si las acciones del calor se prolongan largo tiempo, el sulfuro de bario es duro, compacto, de color gris obscuro y no suele ser fosforescente; en cambio, si las acciones del calor no han sido suficientes, resulta una masa ligera, poco consistente, á veces pulverulenta, de color amarillento y que no fosforece, ni suele anquirir esta propiedad calentándola de nuevo, lo cual demuestra cómo, en cierto respecto, depende de la temperatura su fosforescencia. También he notado, en algunas ocasiones, que un sulfuro de bario ya fosforescente puede adquirir mayor intensidad y hasta cambiar el tono del color calentándolo al rojo vivo en un crisol de barro, si bien entonces se oxida un poco y contiene sulfato de bario. Obtuve un sulfuro poco fosforescente, con luz de color amarillo muy claro, tratando el carbonato de bario con el azufre del modo indicado; lo calenté de nuevo durante tres horas al rojo vivo y resultó un cuerpo blanco, dotado de la más espléndida fosforescencia de intenso color amarillo de oro y tan excitable que basta un momento de exposición á la luz difusa para que la manifieste; es uno de los mejores ejemplares de mi numerosa colección de sulfuros fosforescentes, y obtenido en Abril de 1896, conserva sus cualidades como el primer día, privado del contacto del aire. Aparte de cantidades insignificantes de álcalis, no sin influencia, conforme tengo demostrado, sobre la fosforescencia, contiene sulfato de

bario en la proporción de 2 por 100 ,cuando primitivamente era 0,12 la cantidad de este mismo cuerpo.

Deseando ver la eficacia del método que tan buenos resultados ha dado á Mr. Verneuil respecto del sulfuro de calcio, y á mí tratando del de estroncio, lo he ensayado practicando una serie de experimentos: fué en ellos primera materia el carbonato de bario artificial, precipitado tratando una disolución de cloruro de bario por otra de carbonato de sodio, exento de hierro, seco y muy blanco: 100 gramos de este carbonato de bario fueron mezclados con 50 centigramos de agua destilada, que tenía en disolución 2 gramos de carbonato de sodio y 0,5 gramos de cloruro de sodio; seca la mezcla al aire, se introdujo en un crisol de barro, provisto de orificios laterales y descubierto, el cual fué sometido, por tres horas consecutivas, á la temperatura del rojo vivo. Así se consiguió una masa escoriforme, dura y de color agrisado, constituida por barita cáustica impura, la que, luego de reducida á polvo finísimo, fué mezclada, lo más íntimamente posible, con 30 gramos de azufre y 0,2 de subnitrate de bismuto, calentándola después, en crisol de barro tapado, á temperatura muy elevada, sostenida durante cuatro horas. Los resultados de esta operación, muchas veces repetida, han sido en extremo variados y parecen depender de diversas circunstancias y condiciones de los experimentos.

Contadas son las ocasiones en que he conseguido una masa blanca, ó á lo menos amarillenta; para obtenerla no ha de pasar la temperatura de la correspondiente al rojo cereza; pero entonces ni el producto es fosforescente, ni puede hacersele adquirir semejante propiedad calentándolo de nuevo. Á veces, cuando la temperatura llegaba al blanco, resultaban masas pardas, con aspecto de escorias, ó amarillo-verdosas oscuras, muy duras y adherentes á las paredes del crisol; no tenían, sin embargo, aspecto cristalino, y más bien parecía que en una masa de sulfuro de bario habíase difundido, con bastante uniformidad, el sulfuro de bismuto, haciendo en la misma oficios de materia colorante; como en el caso anterior, tampoco en éste resultaba fosforescente el producto, ni hallé medio de comunicarle semejante propiedad. Regulando de modo adecuado la temperatura, en cuanto á su intensidad y al tiempo que deben durar las acciones del calor, he logrado otros curiosos productos; ni en su estructura ni en su color son homogéneos: la porción en contacto con las paredes del crisol es como una suerte de escoria oscura, y

lo mismo la parte superior de la masa; su interior es blanco amarillento y de estructura granulosa; el conjunto es duro y adherente; reducido á fragmentos, sin pulverizarlo, y sometidos á las acciones de la luz, fosforecen en la obscuridad, dando luz amarilla bastante intensa las partes de color más claro, y conservan por mucho tiempo semejante carácter. Separada la parte menos colorida de los fragmentos oscuros, pude observar en ella cuantos fenómenos presenta el sulfuro de bario fosforescente obtenido por otros procedimientos, y es de notar que los dichos fragmentos, aunque en proporciones mínimas, contienen cloruro de sodio, carbonato y sulfuro del propio metal, sulfuro de bismuto, al cual deben, sin duda, su color, y sulfato de bario. En otros ensayos fui disminuyendo gradualmente la cantidad de subnitrate de bismuto, hasta llegar á un miligramo, cuando ya no es eficaz y los resultados son poco satisfactorios; las masas extraídas de los crisoles son de color más claro, pero no aumenta la intensidad de la fosforescencia ni cambia su color, antes bien aquélla tiende á disminuir cuando la proporción de subnitrate baja de 0,05 para 100 gramos de carbonato de bario.

Habiendo conseguido respecto de los sulfuros de estroncio y calcio los más intensos efectos de fosforescencia, aplicando una ligera modificación del método anterior, quise ensayarla con el de bario, á fin de dar carácter de generalidad á mi procedimiento para conseguir sulfuros metálicos dotados de intensa fosforescencia. Á 100 gramos de carbonato de bario bien seco añadiéronse 30 gramos de azufre, 2 de carbonato de sodio anhidro, 0,5 de cloruro de sodio fundido y 0,2 de subnitrate de bismuto, también seco; con todo ello hizose mezcla muy íntima, la cual fué colocada en un buen crisol de barro, comprimida y cubierta con una buena capa de almidón en polvo; puesta la tapa al crisol, fué calentado por cuatro horas á la temperatura del rojo vivo, como en los casos anteriores; enfriado lentamente, extraído luego del horno y levantada la tapa, que se había adherido mucho, hallé en el interior del crisol una masa dura, compacta, bastante homogénea, de color amarillo verdoso no muy oscuro, dotada de fosforescencia poco intensa, excitable con un minuto de exposición á la luz difusa, cuyo hecho demostró que, si bien el procedimiento no ha dado hasta el presente tan brillantes resultados como en otros casos, es también aplicable, dentro de cierto límite, á la obtención del sulfuro de bario fosforescente.

Juzgo interesantes los resultados obtenidos empleando este

procedimiento, aplicable, como se ve, á los sulfuros fosforescentes de los metales alcalino terrosos; su generalidad lo recomienda, por más que no se consigue, adoptándolo para el sulfuro de bario, el máximo de luminescencia que he conseguido tratando de los sulfuros de estroncio y calcio. En los métodos anteriores todo se reducía á procurar que el sulfuro, siempre formado á temperatura muy elevada, contuviese cierta cantidad de sulfato, producido por oxidación del mismo sulfuro y compuestos alcalinos en proporciones insignificantes: podría decirse, adoptando determinadas hipótesis, que en estos casos, tanto el sulfato como estos últimos, son las verdaderas materias activas, las que comunican al sulfuro la propiedad de absorber luz para emitirla luego en la obscuridad. Conforme á este criterio, la masa del sulfuro de bario representaría un disolvente sólido, en el cual se difundiría, operando á temperaturas elevadísimas, el cuerpo activo en el mismo acto de formarse, y como en las disoluciones ordinarias entre el disolvente y la materia soluble establécense relaciones que determinan un cierto equilibrio molecular poco estable, dependiente de variadas circunstancias, también aquí las relaciones del sulfuro disolvente con el sulfato disuelto y con los compuestos alcalinos en el propio estado, son causa de la fosforescencia. Sulfato de bario, sulfuro de bario, carbonato de sodio y cloruro de sodio están mucho más unidos ó enlazados que puede estarlo con todos y cada uno de estos cuerpos el subnitrato de bismuto, y sin embargo, es grandemente eficaz, acaso por contraste, tratándose de la fosforescencia de los sulfuros metálicos, á lo menos de cuantos llevo estudiados.

Así el nuevo procedimiento tiene como primordial objeto disolver ó difundir leve proporción de subnitrato de bismuto, considerado materia activa, en el carbonato de bario impurificado con carbonato y cloruro de sodio; la temperatura á la cual se lleva la mezcla y las acciones del azufre determinan la formación de un cuerpo bastante complicado, cuya fosforescencia, ó cuando menos la máxima intensidad de ella, no se produce sin el concurso de aquellos cuerpos, siendo el verdaderamente activo el subnitrato de bismuto. No es, sin embargo, privativa suya semejante cualidad; tiénela asimismo otras substancias metálicas, y respecto del sulfuro de estroncio, único con el que hasta el presente lo he probado, son activos en sumo grado el carbonato y el sulfato de manganeso y el sulfato de uranilo, empleándolos anhidros. Dejando para otra ocasión cuanto se re-

fiere á las cualidades especiales de la actividad de cada una de las substancias ensayadas, importa aquí consignar sólo el hecho, por ser fundamento del método de obtención que he adoptado en muchos casos, aun cuando no sea, respecto del sulfuro de bario, el que ha dado productos más fosforescentes.

Considerados así los procedimientos descritos, cuya práctica, sin ser difícil, ofrece algunas particularidades, de las cuales hacemos depender el éxito de las operaciones, es preciso atender, sobre todo, á la temperatura. No depende de ella solamente, como algún tiempo pudo creerse, la fosforescencia de los sulfuros metálicos, objeto de mis estudios; es una condición necesaria, indispensable, pero no la única causa, ni siquiera la primordial causa del fenómeno, por cuanto en su intensidad influye bien poco la temperatura á la cual el sulfuro se ha formado ó ha sido sometido: el de calcio, por ejemplo, necesita menos calor que los otros, sea cualquiera el método empleado; á temperatura poco más elevada se desarrolla la fosforescencia en el sulfuro de estroncio y es bastante mayor la necesaria para formar el sulfuro de bario fosforescente, cuyo sulfato sólo se reduce por el carbón al blanco, y para reducir los sulfatos de calcio y estroncio se ha menester no más la temperatura correspondiente al rojo vivo. Claro está que semejantes diferencias dependen de la diversa naturaleza de los cuerpos que han de obtenerse, de las mismas reacciones generadoras y del calor de formación de cada uno de ellos.

*(Laboratorio de Química de la Escuela Superior
de Artes é Industrias de Madrid.)*
