

## ESTUDIO

SOBRE LOS CARACTÈRES QUE PRESENTAN, TRATADOS AL SOPLETE, SOBRE EL CARBON, LOS CUERPOS SIMPLES QUE SON SUSCEPTIBLES DE DAR PEGADURAS, Y SOBRE LOS CARACTÈRES QUE MANIFIESTAN ALGUNOS COMPUESTOS NATURALES Y ARTIFICIALES SOMETIÉNDOLOS AL MISMO TRATAMIENTO, POR EL SR. SOCIO D. SEVERO NAVIA.

---

AL ILUSTRADO RECTOR DEL COLEGIO DEL ESTADO DE GUANAJUATO

**LICENCIADO D. MANUEL LEAL.**

---

AL DISTINGUIDO GEÓLOGO MEXICANO

**INGENIERO D. MARIANO BARCENA.**

Los diferentes aspectos bajo los cuales se presentan las especies minerales, unas veces cristalizadas y más comunmente amorfas, exigen que se recurra á diversos medios para determinarlas. En el primer caso, cuando los cristales son perfectos, se pueden definir, casi siempre, por el estudio de la forma cristalina y de sus caractères exteriores, en tanto que para clasificar con acierto las variedades amorfas, ó las imperfectamente cristalizadas, no bastan, en muchos casos, esta especie de caractères, sino que es preciso someterlas á varias pruebas químicas que manifiesten la presencia de uno ó varios de sus elementos constituyentes, y unir estas indicaciones á sus propiedades físicas. Existen, en efecto, gran número de especies minerales que presentan mucha analogía en sus caractères exteriores, particularmente las de color y lustre metálico; á tal grado, que para distinguir las, es indispensable ocurrir á las reacciones químicas. Así, por ejemplo, *el sulfuro de plata* ( $\text{AgS}$ ) y *el seleniuro del mismo metal* ( $\text{AgSe}$ ) poseen un color gris de plomo negruzco, una dureza de 2, 5, la misma fractura concoídea pequeña, cruceros cúbicos imperfectos, un peso específico poco diferente; adquieren lustre en la raspadura; son dúctiles, y se presentan, ó cristalizados bajo las mismas formas pertenecientes al sistema teseral, ó en masas amorfas de un aspecto muy semejante. Siendo, pues, los caractères físicos de estas dos especies casi iguales, es necesario las más veces, para distinguir las, poner en evidencia por medio de alguna reacción química, la presencia del azufre en la primera y del selenio en la segunda. Este caso y otros muchos que podría citar, manifiestan claramente la importancia que tienen en *Mineralogía* los caractères químicos, y la necesidad que hay de que las personas que se de-

dican al estudio de este importante ramo de historia natural, se familiaricen con esta especie de caracteres, y conozcan bien las reacciones características de los cuerpos simples que figuran más comunmente en la composición de las especies minerales.

Ahora bien, aún cuando bajo la denominación de caracteres químicos se comprenden en Mineralogía todas las pruebas por vía húmeda ó por vía seca, por cuyo medio se reconoce la presencia de uno ó varios de los cuerpos constitutivos del compuesto que se examina, sin determinar las proporciones en que se encuentran, solamente me ocupó en el presente artículo, de los ensayos que se practican al soplete sobre el carbon. Por esta especie de pruebas, se determinan violentamente y con seguridad gran número de cuerpos, sobre todo, los que son susceptibles de dar pegaduras con régulo metálico ó sin él, ya se les trate sin adición de reactivo ó mezclados con carbonato de sosa. Y como entre estos cuerpos figuran la mayor parte de los que son el objeto de explotaciones en grande, como plata, plomo, bismuto, zinc, estaño, etc., creo que para el mineralogista, lo mismo que para el ensayador y el metalurgista, que con frecuencia tienen que reconocer la presencia de alguno de los referidos metales en los numerosos compuestos naturales ó artificiales que los contienen, es de gran importancia poseer medios fáciles y expeditos para lograrlo, como son las pruebas que se ejecutan con el auxilio del soplete y de un corto número de reactivos.

Esta importancia que tienen las pruebas al soplete en el reconocimiento de los minerales, y la circunstancia de que varias veces ha sucedido en el curso de las lecciones de Mineralogía, que los alumnos confundan las pegaduras del plomo y del bismuto, y tomen por del antimonio las blancas azuladas que dan los dos primeros metales, debido sin duda á que la mayor parte de los autores de análisis en uso, solamente dicen que estos dos cuerpos producen pegaduras amarillas, me han determinado á hacer un estudio detallado sobre la especie de caracteres con que encabezo este artículo.

Para llenar el objeto, dividí este trabajo en dos partes: en la primera describo los caracteres que presentan, tratados al soplete sobre el carbon, los cuerpos simples puros que dan pegaduras; doy los medios para distinguir estas pegaduras unas de otras, valiéndome del *sulfuro de amonio*, de la *tintura de iodo* y de la *solución de nitrato de cobalto*; á continuación de esto indico la reacción que manifiestan, mezclándolos con sosa, todos los compuestos en que figuran cada uno de los cuerpos simples de que me ocupó, y concluyo enumerando varias de las especies minerales, en cuya composición entra como uno de los elementos esenciales cada uno de los referidos cuerpos. En la segunda parte describo los caracteres que manifiestan, sometiéndolos

al mismo tratamiento, varios compuestos naturales y artificiales, que sin contener los cuerpos simples de que trato, dan pegaduras semejantes á las de algunos de ellos.

He creído necesario hablar sobre este particular, tanto para evitar equivocaciones, como porque á menudo hay en la química analítica, necesidad de recurrir al soplete para confirmar los resultados obtenidos por la vía húmeda.

\*  
\* \*

De los diferentes cuerpos simples que se encuentran en el caso indicado, solo trato de estos: *arsénico, antimonio, telurio, zinc, estaño, plomo, bismuto, selenio, cadmio y plata*. No figuran el *talio* ni el *iridio* por no haber podido proporcionármelos; por este mismo motivo he suprimido los dibujos de las pegaduras del *telurio*, pues la pequeña cantidad que poseía se acabó en las pruebas. Los caracteres que presentan los referidos cuerpos, son los siguientes:

*Arsénico*. Se volatiliza sin fundir, produce abundantes humos blancos con olor de ajo, y da, á las llamas, una pegadura débil de color blanco, ó blanco agrisado de ácido arsenioso, distante de la cavidad del carbon. (Fig. 1.<sup>a</sup>) Tratando esta pegadura á la llama de oxidacion ó á la de reduccion, se volatiliza rápidamente, produciendo olor de ajo y tiñendo el dardo del soplete de azul pálido. Pasando sobre la referida pegadura el tapon mojado del frasco del sulfuro de amonio, no se altera; pero poniéndole una gota de este reactivo, adquiere un tinte amarillo verdoso débil, alrededor de la gota, cuando ésta se ha secado. (Fig. 2.)

Los compuestos del arsénico mezclados con sosa y sometidos al tratamiento anterior, producen el olor de ajo y la pegadura mencionada. Entre estos compuestos se encuentran las siguientes especies minerales:

De lustre metálico: *Domeykita*,  $\text{Cu}^3\text{As}^2$ ; *Algodonita*,  $\text{Cu}^6\text{As}^2$ ; *Whitneyita*,  $\text{Cu}^9\text{As}^2$ ; *Kaneita*,  $\text{MnAs}$ ; *Nicolita*,  $\text{NiAs}$ ; *Rammelsbergita*,  $\text{NiAs}^2$ ; *Placodina*,  $\text{Ni}^2\text{As}$ ; *Esmaltita*,  $(\text{Co}, \text{Fe}, \text{Ni})\text{As}^2$ ; *Leucopirita*,  $\text{FeAs}^2$ ; *Gersdorffita*,  $\text{NiS}^2 + \text{NiAs}^2$ ; *Cobaltita*,  $\text{CoS}^2 + \text{CoAs}^2$  y *Mispickel*  $\text{FeS}^2 + \text{FeAs}^2$ .

De lustre comun. *Rejalgar*,  $\text{AsS}$ ; *Oropimento*,  $\text{As}^2\text{S}^3$ ; *Dimorfitita*,  $\text{As}^4\text{S}^3$   
*Arsenolita*,  $\text{As}$ ; *Farmacolita*,  $(\frac{2}{3}\text{Ca} + \frac{1}{2}\text{H})^3\text{As} + 5\text{H}$ ; *Farmacosiderita*,  
 $\text{FeAs} + \frac{1}{2}\text{FeH}^3 + 4\text{H}$ ; *Escorodita*,  $\text{FeAs} + 4\text{H}$ ; *Eritrita*,  $\text{Co}^3\text{As} + 8\text{H}$ ; y *Annabergita*,  $\text{Ni}^3\text{As} + 8\text{H}$ .

*Antimonio.* Funde fácilmente, produce abundantes humos blancos, tiñe la llama débilmente de azul verdoso y da á las dos llamas, á poca distancia de la cavidad del carbon, una pegadura blanca bordeada de blanco azulado ó azul de esmalte (fig. 3.) Si ántes de que todo el antimonio se haya oxidado, se suspende el soplo por algunos instantes, se observa que el boton permanece incandescente y en fusion por un corto rato, desprendiendo humos blancos, y cuando éstos cesan, queda el régulo cubierto de cristalitos capilares, prismáticos, de color blanco y de lustre de nácar. La pegadura obtenida se volatiliza con facilidad, dirigiendo sobre ella la llama de oxidacion, ó bien la de reduccion. En este tratamiento se colora el dardo del soplete de azul verdoso, poco perceptible. Pasando sobre la mencionada pegadura, despues de fria, el tapon mojado del frasco del sulfuro de amonio, toma un color amarillo-limon, particularmente en las partes delgadas (fig. 4), y tocándola con el tapon del mismo frasco, de manera de mojarla, adquiere un color rojo-naranjado, ó amarillo naranjado, despues de haberse secado (fig. 5.) \* Si se expone á la extremidad de un tubo, de donde se desprenda hidrógeno sulfurado, se colora en toda su extension de amarillo-limon intenso, tirando al naranjado. (Fig. 7.)

Poniéndole una gota de tintura de iodo, toma un color rojo ó amarillo-naranjado al derredor de la gota, cuando se ha secado (fig. 6), semejantes á los que adquiere con el sulfuro de amonio; pero este tinte desaparece al cabo de algunos dias; se logra hacerlo persistir por más tiempo, dirigiendo el dardo azul del soplete, instantáneamente sobre la parte de la pegadura donde se puso la gota de iodo. Si en vez de la gota de tintura de iodo se la humedece con la solucion de nitrato de cobalto, y despues de esto se trata la pegadura al fuego de oxidacion, toma un color verde-oscuro sucio, cuya coloracion es dificil de obtener con claridad, porque una parte de la pegadura se volatiliza durante el tratamiento al soplete.

Los compuestos del antimonio, mezclados con sosa y tratados al fuego de reduccion, dan globulitos de antimonio metálico, de color blanco de estaño, brillantes y quebradizos, al mismo tiempo que la pegadura blanca de ese metal.

Las especies minerales que contienen antimonio, son numerosas, y de ellas citaré solamente estas:

\* Esta manera de caracterizar las pegaduras del antimonio por medio de la coloracion que toma, poniéndole unas gotas de sulfuro de amonio, es debido á mi estimado amigo é inteligente químico el Sr. D. Vicente Fernandez. Igualmente aplicó el referido reactivo para distinguir la pegadura del antimonio de la del zinc, y de la blanquecina que da el bismutó.

De lustre metálico: *Antimonio nativo*, Sb; *Breithauptita*, NiSb; *Ullmannita*,  $\text{NiS}^2 + \text{Ni}(\text{Sb,As})^2$ ; *Estibnita*,  $\text{Sb}^2\text{S}^3$ ; *Berthierita*,  $\text{Sb}^2\text{S}^3 + \text{FeS}$ ; *Chalcostibita*,  $\text{CuS} + \text{Sb}^2\text{S}^3$ ; y *Livingstonita*,  $4\text{Sb}^2\text{S}^3 + \text{HgS} + \text{FeS}^2$ ; especie descubierta el año próximo pasado por el *distinguido Mineralogista* mexicano D Mariano Bárcena.

Sin lustre metálico: *Kermesita*,  $\text{SbO}^3 + 2\text{SbS}^3$ ; *Senarmontita*,  $\text{SbO}^3$ ; *Valentinita*,  $\text{SbO}^3$ , (dimorfa); *Cervantita*,  $\text{SbO}^4$ ; *Estibiconita*,  $\text{SbO}^4 + \text{H}$  y *Volgerita*  $\text{SbO}^5 + 5\text{H}$ .

*Teluro*. Este metaloide funde fácilmente, produce humos blancos, tiñe la llama de verde, y da, tanto al fuego de oxidacion como al de reduccion, una pegadura blanca á poca distancia de la cavidad del carbon, ribeteada de pardo-rojizo y amarillento. Sometiendo esta pegadura á una de las dos llamas, se volatiliza tiñéndolas de verde, ó de verde-azulado, si contiene *selenio*, en cuyo caso se percibe el olor característico de este metaloide. Pasando sobre esta pegadura despues de fria, el tapon mojado del frasco de sulfuro de amonio, adquiere un tinte pardo rojizo (?), y poniéndole una gota del mismo reactivo, toma un color pardo oscuro (?), cuando la gota se ha secado:

Los compuestos de *teluro*, mezclados con sosa y tratados al soplete sobre el carbon, producen una masa hepática de telururo de sodio, que puesta sobre una lámina de plata pulida y humedecida con una gota de agua, la mancha de negro pardusco. \*

Las especies minerales que solo contienen teluro y ninguno de los otros cuerpos que dan pegadura, son pocas, y entre ellas se encuentran el teluro y el ácido teluroso.

\* Esta reaccion es comun á los compuestos del teluro, del selenio y del azufre. Se distinguen por el olor que producen tratándolos al soplete: el primero, cuando está puro, no produce ninguno; el segundo desprende olor de coles podridas, y el tercero de ácido sulfoso; pero cuando este carácter no basta, se toma una porcion de la sustancia que se examina, se pulveriza y se calienta con ácido sulfúrico puro en una cápsula de porcelana, sobre la lámpara de alcohol, y si es un compuesto de teluro, se obtendrá un licor púrpura, que arrojando el aliento sobre él, ó poniéndole unas gotas de agua despues de frio, se precipita el teluro bajo la forma de un polvo negro; si es un compuesto de selenio, se obtendrá un licor verde pistacho, que sometido, despues de frio, al tratamiento anterior, se precipita un polvo rojo del selenio, el cual se ennegrece casi inmediatamente, cuando se le pone el agua al licor ántes de haberse enfriado completamente; si es un compuesto de azufre, se obtendrá un licor que no manifestará ninguna de las dos reacciones que acabo de mencionar.

*Zinc.* Al fuego de oxidacion funde fácilmente, arde con llama verde azulada muy brillante, produce espesos humos blancos y da una pegadura de óxido en capas gruesas, que se deposita junto á la cavidad del carbon, y en su interior, ribeteada de otra débil de color blanco azulado (fig. 8). La primera de estas pegaduras es amarillo-limon en caliente, y fosforescente mientras dura el soplo; por el enfriamiento se pone blanca. Sometiéndolas al fuego de reduccion, se volatilizan lentamente tiñendo la llama de verde azulado. No sufren alteracion sensible, pasando sobre ellas el tapon mojado del frasco de sulfuro de amonio, ni poniéndoles una gota de este reactivo ó de tintura de iodo. Humedeciéndolas con una gota de la solucion de nitrato de cobalto y tratándolas al fuego de oxidacion, adquieren un hermoso color verde esmeralda, si la solucion está concentrada, ó verde yerba, si está diluida, que solo es muy marcado, cuando se han enfriado completamente (fig. 9).

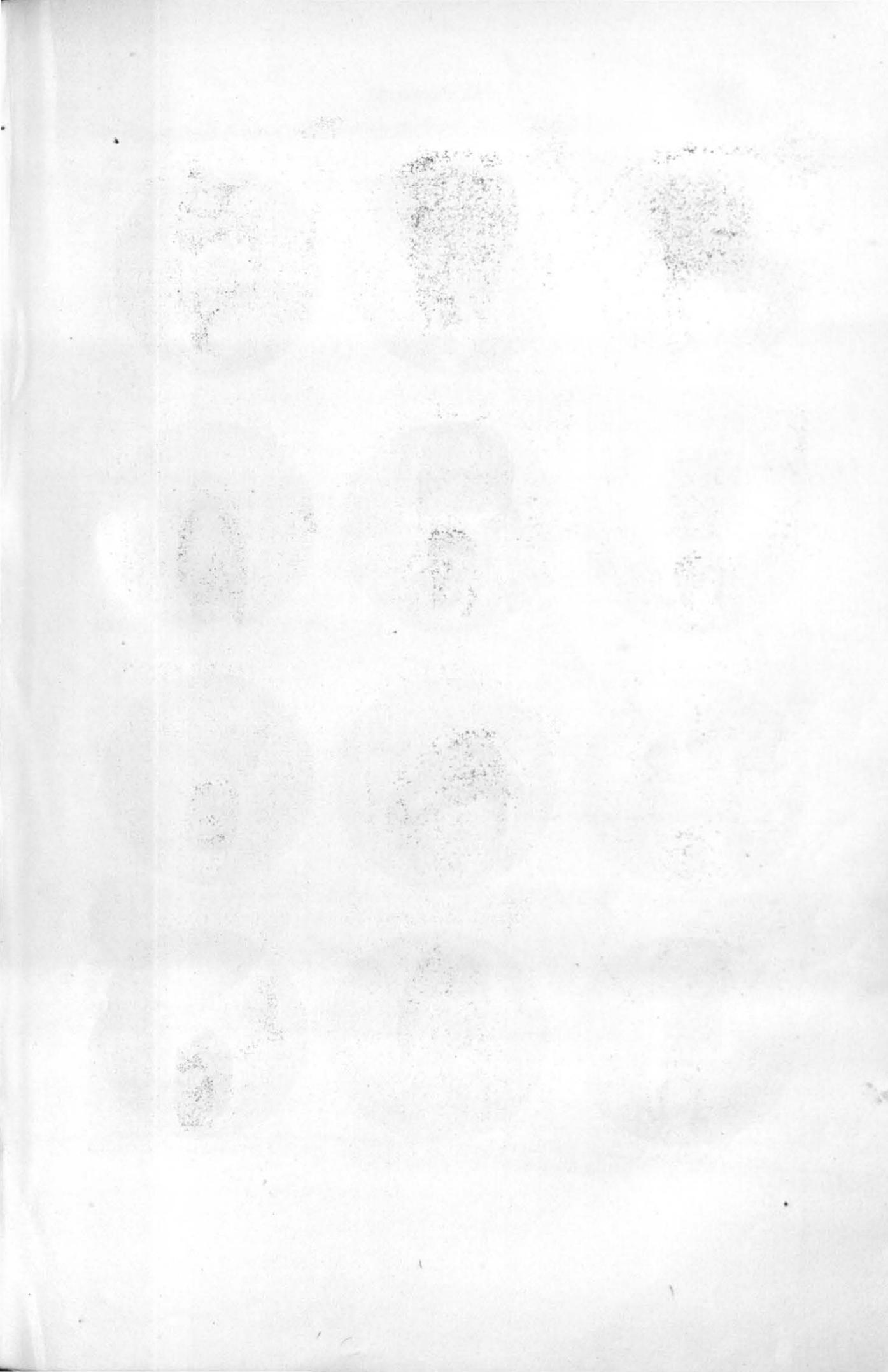
Los compuestos del zinc mezclados con sosa y tratados á la llama de reduccion producen la pegadura de que acabo de hablar; pero la parte blanca azulada rara vez se obtiene en este caso.

Sin lustre metálico: *Blenda*,  $ZnS$ ; *Wurtzita*,  $ZnS$ , (dimorfa); *Voltzita*,  $ZnS + \frac{1}{2}ZnO$ ; *Smithsonita*,  $ZnCO_3$ ; *Hidrozincoita*,  $ZnCO_3 + 2ZnH$ ; *Zincita*,  $ZnO$ ; *Aurichalcita*,  $2CuCO_3 + 3ZnH$ ; *Calamina eléctrica*,  $Zn^2Si + H$  y *Goslarita*,  $ZnS + 7H$ .

*Estaño.* Funde fácilmente, produce humos blancos casi imperceptibles, y da á la llama de oxidacion, una pegadura de óxido que se deposita en el interior de la cavidad, alrededor de la prueba, y otra muy débil, de color blanco azulado sobre el plano del carbon.

La primera es amarillo-paja en caliente y algo fosforescente mientras dura la accion del soplete; por el enfriamiento se pone blanca (fig. 10). Durante el soplo, el boton se cubre de capas de óxido, que se desprenden bajo la forma de escamas blancas. La pegadura obtenida no es volátil á ninguna de las dos llamas, pero á un buen fuego de reduccion se reduce á estaño metálico. No sufre dicha pegadura ninguna alteracion, pasando sobre ella el tapon mojado del frasco de sulfuro de amonio, ni poniéndole una gota de este reactivo ó de tintura de iodo.

Humedeciéndola con una gota de solucion diluida de nitrato de cobalto, y sometiéndola al fuego de oxidacion, toma un color azul-verdoso muy marcado, despues de haberse enfriado (fig. 11). Aparece, además, un color pardo, debido al óxido de cobalto, que tiñe el carbon cerca de la cavidad y en las



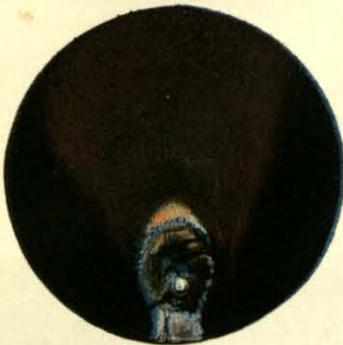


Fig.13.

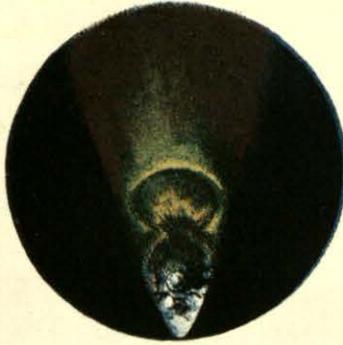


Fig.14.



Fig.15.

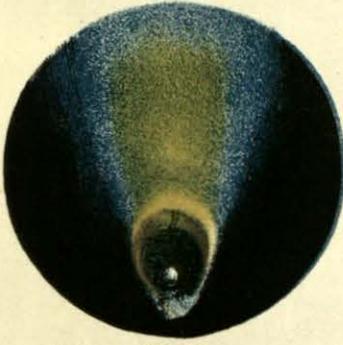


Fig.16.

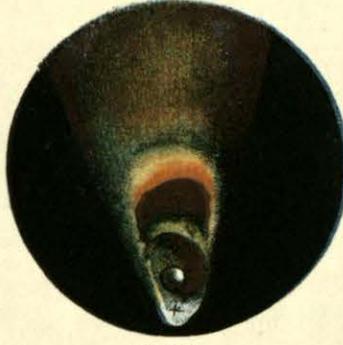


Fig.17.



Fig.18.

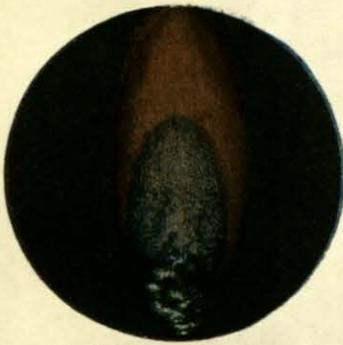


Fig.19.



Fig.20.



Fig.21.



Fig.22.

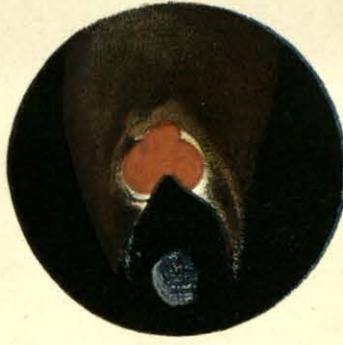


Fig.23.



Fig.24.

*Pegaduras que dejan sobre el carbon, el plomo, bismuto, selenio, plata y algunos compuestos tratados al soplete.*

partes en donde no se depositó ninguna pegadura. El estaño no tiñe la llama, pero humedeciéndolo con una gota de ácido clorhídrico diluido, tratándolo al fuego de oxidación, colora el dardo del soplete de azul-violado, produciendo al mismo tiempo humos blancos que se depositan muy distante de la cavidad del carbon, bajo la forma de pegadura blanca. Pasando sobre esta pegadura, después de fría, el tapon mojado del frasco del sulfuro de amonio toma un color pardo-claro, ó pardo de madera.

Los compuestos del estaño, mezclados con sosa y polvo de carbon, y tratados al soplete, dan globulitos metálicos de estaño, brillantes y dúctiles. Para observarlos con claridad, se desprende el ensaye del carbon, se muele con agua en un mortero de ágata y se quitan las impurezas por decantación; en cuyo caso se obtienen palletitas de estaño metálico \* que tratadas sobre otro carbon, al fuego de oxidación, producen la pegadura arriba mencionada.

Las especies minerales de este metal son: la *Estanita*,  $2(\text{Cu, Fe, Zn})\text{S} + \text{SnS}^2$  de lustre metálico y la *Casiterita*,  $\text{SnO}^2$ , de lustre comun.

*Plomo*. Funde fácilmente, proyectando globulitos metálicos irisados; tiñe la llama de azul ultramar claro; produce alternativamente humos blancos y amarillo-verdosos, y da al fuego de oxidación dos pegaduras: una blanca azulada, ó azul de esmalte en la periferie, y la otra amarilla, junto á la cavidad del carbon y en su interior. Esta última, es amarillo-naranjada en caliente y amarillo-verdosa, ó de azufre, en frio (fig. 12). Sometiéndolas á la llama de reducción, se volatilizan fácilmente tiñéndola de azul de ultramar claro.

Pasando sobre estas pegaduras, después de frias, y en toda su extensión, el tapon mojado del frasco del sulfuro de amonio, se coloran muy rápidamente de pardo rojizo, de tintes diferentes; la blanquecina, de pardo oscuro, y la amarilla, de pardo claro (fig. 13). Estas coloraciones se alteran al cabo de algunos dias. Si á estas pegaduras, ya sulfuradas, se les vierte una gota de tintura de iodo, adquieren un color amarillo limon, ó de huevo unas veces, alrededor de la gota cuando ésta se ha secado, y otras verde amarillento. Estas coloraciones dependen de la parte de la pegadura, en donde se puso el iodo; si esto se efectúa en las partes gruesas, se obtiene uno de los primeros colores, y si en las partes delgadas, aparece el segundo. Comunmente se

\* Se puede comprobar la presencia del estaño por otro medio: se satura una perla de bórax sobre el alambre de platina, de óxido de cobre, que la colora de azul-verdoso; después de esto, se le pone una pequeña porción de las palletitas obtenidas, y se le trata al fuego de reducción; en cuyo caso, si la sustancia que se examina es estaño, la perla de bórax adquiere el aspecto de esmalte rojo-pardo, ó rojo-rubí.

manifiestan á la vez ambas coloraciones, dispuestas en curvas concéntricas muy marcadas, despues de haberse secado la gota (fig. 14). Si despues de esto se sulfuran de nuevo las pegaduras, toman un color semejante al que manifiestan las del bismuto sulfuradas y humedecidas con una gota de tintura de iodo, de que hablaré adelante. Dirigiendo el dardo azul del soplete sobre la parte de la pegadura, en donde se puso el iodo, se obtienen las pegaduras que manifiesta la (fig. 15), que son las producidas por el ioduro de plomo artificial, tratado de la misma manera. Para observarlas con claridad, es preciso que el carbon tenga bastante extension superficial.

Los compuestos del plomo, mezclados con sosa y tratados al soplete, dan glóbulos metálicos de color gris de plomo, blandos y perfectamente dúctiles, al mismo tiempo que la pegadura amarilla ya descrita. La blanquecina rara vez aparece en este caso.

El plomo existe en gran número de especies minerales, entre ellas se encuentran las siguientes:

De lustre metálico: *El plomo nativo*, Pb y la *Galena*, PbS.

Sin lustre metálico: *Litargirio nativo*, Pb; *Minio*, Pb<sup>3</sup>O<sup>4</sup>; *Cerucita*, PbC; *Anglesita*, PbS; *Wulfenita*, PbMo; *Lanarkita*, PbC+PbS; *Scheelita*, PbW y *Crocoita*, PbCr.

*Bismuto*. Este metal funde fácilmente, produce alternativamente humos blancos y amarillo-naranjados, y al fuego de oxidacion, da dos pegaduras: la de la periferie es blanca, azulada, ó amarillo-verdosa, y la otra, que se deposita junto á la cavidad del carbon, y en su interior es amarillo-naranjada, intensa en caliente, y amarillo-limon en frio, ligeramente pardusca cerca de la prueba (fig. 16). Tratando estas pegaduras al fuego de reduccion, se volatilizan sin teñir la llama; pero si se les pone una gota de ácido clorhídrico cerca de la cavidad del carbon y se les trata á la llama de oxidacion, la coloran de verde manzana, ó de verde azulado si se puso un exceso de ácido, depositándose á mayor distancia de la prueba, una pegadura blanca de cloruro de bismuto. Los mismos resultados se obtienen humedeciendo el régulo de bismuto con una gota del mismo ácido.

Pasando sobre toda la extension de las pegaduras del bismuto, despues de frias, el tapon mojado del frasco del sulfuro de amonio, se coloran ménos rápidamente que las del plomo, de pardo-rojizo de tintes diferentes la blanquecina y la amarilla. Las coloraciones son un poco más claras que las que con igual tratamiento adquieren las del plomo. Si á estas pegaduras del bis-

muta, ya sulfuradas, se les vierte una gota de tintura de iodo, toman alrededor de la gota, cuando ésta se ha secado, un color rojo de tintes diferentes, de aurora, de escarlata ó pardusco, dispuestos en curvas concéntricas, cuando aparecen varios de ellos á la vez (fig. 17). Estas coloraciones desaparecen al cabo de uno ó más dias, manifestando entónces un color amarillo algo verdoso. Es de advertir, que si la gota de tintura de iodo se pone en las partes gruesas de la pegadura, junto á la cavidad del carbon, entónces aparece desde luego una zona de color amarillo-limon, además de las rojas, debido probablemente á que se forma un oxi-ioduro de bismuto que tiene ese color. El color rojo se manifiesta con más claridad, dejando caer instantáneamente el dardo azul del soplete sobre la parte de la pegadura en donde se puso el iodo, ó manteniendo el soplo á pausas por algunos instantes: se logra así, además, hacer persistente la coloracion roja. Si se prolonga la accion del soplete, dirigiendo el dardo á poca distancia de la parte donde se puso el iodo, se obtienen entónces una ó varias de las coloraciones que manifiesta la (fig. 18), que son las de la pegadura del ioduro de bismuto artificial.

Ordinariamente se obtiene la zona pardo-rojiza oscura de la periferie. Estas coloraciones se alteran, dejando la pegadura expuesta al aire; sobre todo la zona que acabo de mencionar, toma un color rojo-escarlata, ó verde amarillento, ó ambos.

Los compuestos del bismuto mezclados con sosa y tratados al soplete, dan globulitos quebradizos de bismuto metálico, de color blanco rojizo y de textura hojosa, y al mismo tiempo la pegadura amarilla ya mencionada. La parte blanquecina rara vez se obtiene en este caso. Para observar con más claridad el bismuto, se desprende el residuo obtenido en el tratamiento anterior, se muele con agua en un mortero de ágata y se separan las impurezas por decantacion.

Entre las especies de este metal, se encuentran éstas:

De lustre metálico: *Bismuto nativo*, Bi; *Bismutinita*,  $\text{Bi}^2\text{S}^3$ . Sin lustre metálico: *Bismutita*,  $3(\text{BiO}^3\text{CO}^2 + \text{HO}) + \text{BiO}^3\text{HO}$  y *Bismita*,  $\text{BiO}^3$ .

*Selenio*. Al fuego de oxidacion funde fácilmente en glóbulos de color gris de fierro, tiñe la llama de azul violado intenso, produce abundantes humos pardo-rojizos y pardo-amarillentos, con olor de coles podridas, y da tres pegaduras: la que se deposita junto á la cavidad del carbon, es gris metálica lustrosa; la del centro es blanco-agrisada; una y otra débiles, y la de la periferie rojo-ladrillo, rojo-cereza ó rojo-bermellon algunas veces (fig. 19). Sometiendo estas pegaduras á cualquiera de las dos llamas, se volatilizan rápidamente, produciendo el olor y la coloracion de la llama arriba menciona-

das. No se alteran pasando sobre ellas el tapon mojado del frasco de sulfuro de amonio, ni poniéndoles una gota de este reactivo ó de tintura de iodo.

Los compuestos del selenio, mezclados con sosa y tratados al fuego de reduccion, dan seleniuro de sodio, que puesto sobre una lámina de plata y humedecido con una gota de agua, la mancha de negro-pardusco; esta reaccion lo confunde con el telurio y con el azufre; pero ya indiqué ántes la manera de distinguirlos. (Nota de la pág. 145.)

Las especies minerales que contienen son pocas y raras; entre ellas se encuentran las siguientes: *Berzelianita*,  $Cu^2Se$ ; *Tiemannita*,  $HgSe$  y *Nau-mannita*,  $AgSe$ . Esta última especie de la fórmula  $(Ag. Au)Se$ , se encuentra en la mina del Santo Niño perdido, en el mineral del Nayal (Guanajuato). Su descripcion y análisis suscritos por el Sr. Fernandez y por el que esto escribe, se publicaron el año de 1874. Posteriormente á esta fecha he reconocido la misma especie en ejemplares procedentes de varias minas de este mineral, como son Peregrina, el Capulin y Barragana.

*Cadmio*. Al fuego de oxidacion funde fácilmente, produce abundantes humos pardo-amarillentos, y da una pegadura que se deposita en el interior de la cavidad y sobre el plano del carbon, en la cual se distinguen cuatro coloraciones diferentes: gris oscura, casi negra, en capas gruesas, y de lustre metaloide débil, junto á la cavidad del carbon; despues de ésta, hácia fuera, otra parda-rojiza; á continuacion amarillo-naranjada, y en la periferie verde-amarillenta irisada.

Estas coloraciones aparecen, ó en zonas concéntricas bien marcadas, ó bien mezcladas caprichosamente las tres últimas (fig. 20): despues de frio el carbon se observan con claridad. La costra negra de la cavidad del carbon, interiormente es amarillo-naranjado. Sometiendo estas pegaduras á la llama de reduccion, se volatilizan lentamente sin teñirla. Pasando sobre ellas el tapon mojado del frasco del sulfuro de amonio, no se alteran, ni tampoco poniéndoles una gota de este reactivo ó de tintura de iodo. Humedeciéndolas con una gota de ácido clorhídrico y tratándolas al fuego de oxidacion, se trasforman en cloruro de cadmio, el cual se volatiliza, depositándose á más distancia de la cavidad del carbon, bajo la forma de pegadura blanca. Si sobre esta pegadura se pasa el tapon mojado del frasco del sulfuro de amonio, se colora de amarillo, y tocándola con el mismo tapon mojado de sulfuro de amonio, adquiere un tinte amarillo-limon sucio, despues de seca. Estas reacciones distinguen las pegaduras del cadmio de las del cloruro de manganeso, con las que presentan alguna semejanza y de las que hablaré adelante.

Los compuestos del cadmio mezclados con sosa y tratados al fuego de reducción, producen las pegaduras arriba mencionadas.

La sola especie del género cadmio, es la *Greenockita*, CdS; lo contienen algunas veces las blendas, el carbonato y silicato de zinc.

*Plata.* Funde fácilmente sin perder su lustre ni su color blanco, y al fuego de oxidación, da una pegadura en la cual se distinguen tres coloraciones: pardo-rojizo oscuro en la parte média, cuando se ha enfriado; casi negra en caliente, amarilla de ocre en la cavidad del carbon, y verde azulada en la periferie (fig. 21). Esta última zona, aparece las más veces solamente por un soplo prolongado, en cuyo caso, las tres son muy marcadas en frío, y más aún, si la plata contiene cobre. Pasando sobre esta pegadura el tapon mojado del frasco del sulfuro de amonio, solamente la zona verde se colora de negro pardusco.

Los compuestos de la plata mezclados con sosa y tratados al soplete, dan globulitos de plata, blancos, brillantes y dúctiles, y la pegadura ántes mencionada, que sin embargo algunas veces no se obtiene. Para observar los globulitos de plata, se muele el residuo obtenido en el tratamiento que acabo de indicar, con agua en un mortero de ágata, y se separan las impurezas por decantación.

Las especies del género plata son numerosas, pero únicamente citaré las que solo contienen este metal combinado con otros cuerpos que no dan pegaduras; estos son:

*Plata nativa*, Ag; *Plata sulfúrea*, AgS; *Kerargyrita*, AgCl; *Bromirita*, AgBr; *Embolita*, Ag(Cl, Br); *Iodirita*, AgI; *Amalgama*, AgHg<sup>2</sup>; *Arquerita*, Ag<sup>6</sup>Hg; *Stromeyerita*, AgS+Cu<sup>2</sup>S y *Sternbergita*, AgS+3FeS+FeS<sup>2</sup>.

Es de advertir, que cuando la plata se encuentra formando ligas ó compuestos que contengan uno ó varios de estos metales: *Antimonio*, *Plomo*, *Bismuto* y *Zinc*, la zona pardo-rojiza de la pegadura de la plata, mezclándose con las de los otros cuerpos mencionados, les comunica un color rojo de tintes diferentes: carmin, rosa, flor de albérchigo pardusco y violado de obispo; ó gris de perla y azul de espliego; dependiendo estas coloraciones, tanto de las proporciones en que se encuentran los diferentes cuerpos ya citados, como del tiempo que se sostiene el soplo. Las ligas binarias de cadmio y zinc, ó de plomo y cadmio, ó los compuestos que contienen estos cuerpos, dan pegaduras semejantes á las que producen las de plata con los mismos metales zinc y plomo.

Ya hablé extensamente sobre este particular en el artículo que, sobre los caracteres pirognósticos de los minerales de plata, tuve la honra de presentar el año próximo pasado á esa ilustrada Sociedad, quien se dignó aceptarlo bondadosamente, acordando fuese publicado en su periódico la «Naturaleza.» Por tan inmerecida distincion, aprovecho esta oportunidad para manifestar públicamente mi agradecimiento á esa respetable Sociedad en general, y en particular al sabio naturalista D. Mariano Bárcena, por los benévolos términos en que se expresó en su dictámen sobre el referido artículo. Ahora, solo añadiré, que la liga de plata y teluro, y los compuestos que contienen estos dos cuerpos, producen pegaduras semejantes á la liga de plata y antimonio. Debía suceder así, puesto que las pegaduras del teluro y del antimonio son análogas. En vista de estas observaciones, creo que puede establecerse esta regla general: *Cuando la plata se encuentra ligada ó en combinacion con otro cuerpo que sea susceptible de dar pegadura, pero que ésta, no siendo muy volátil se deposite cerca de la cavidad del carbon, y que además tenga un color blanco ó amarillo claro, si se les trata al soplete, la pegadura de la plata modificará á la del segundo cuerpo, comunicándole un color rojo de tintes diferentes.* Segun esto, es de esperar que la liga de iridio y plata quede comprendida en esta regla; pues el iridio da una pegadura amarilla cerca de la cavidad del carbon. No he podido verificar este supuesto, por no tener iridio.

Lo expuesto hasta aquí, manifiesta cuáles son los caracteres que presentan, tratados al soplete sobre el carbon, los cuerpos simples que dan pegaduras y los medios que deben emplearse para distinguirlas. Hay, sin embargo, algunos compuestos naturales y artificiales, que sometidos al mismo tratamiento, producen pegaduras semejantes á las de los cuerpos simples de que me he ocupado, sin contenerlos. Como esta circunstancia podria en algunos casos inducir en error á las personas que se dedican al estudio de la Química y de la Mineralogía, en cuyas ciencias el estudio del soplete es tan importante, paso á ocuparme de los caracteres pirognósticos de algunos de estos compuestos:

\*  
\* \*

Entre estos compuestos se encuentran algunos *cloruros, bromuros y ioduros*, que sometidos á la accion del soplete, se volatilizan sin descomponerse, ó bien descomponiéndose en parte, y producen en ambos casos, pegaduras de tintes diferentes.

Los caracteres que presentan los referidos compuestos á la flama de oxidacion, son los siguientes:

*Cloruro, bromuro y ioduro de potasio.* Funden fácilmente, penetrando en los poros del carbon, y continuando el soplo despues de esto, producen humos blancos, y dan una pegadura blanca ribeteada de blanco azulado, más ó ménos abundante y á poca distancia de la cavidad del carbon. Sometiendo estas pegaduras á una de las dos llamas, se volatilizan, tiñendo el dardo del soplete de azul-violado pálido, cuya coloracion se observa tambien durante el tratamiento anterior. Exponiendo dichas pegaduras á las emanaciones del sulfuro de amonio, no se alteran, ni adquieren ninguna coloracion, vertiéndoles una gota de este reactivo.

*Cloruro, bromuro y ioduro de sodio.* Cada uno de estos compuestos manifiesta los mismos caractéres pirognósticos que los anteriores, con diferencia de que tiñen el dardo del soplete de amarillo rojizo, y que la pegadura blanca es más débil. No se alteran tampoco estas pegaduras con el sulfuro de amonio.

*Cloruro de litio.* (LiCl.) Este compuesto manifiesta los mismos caractéres pirognósticos que los del potasio y del sodio de que acabo de hablar, con diferencia de que tiñe el dardo del soplete de rojo-carmin, y la pegadura blanca expuesta al aire, desaparece al cabo de algunos instantes. Esta particularidad es debida á que, siendo delicuescente el cloruro de litio, absorbe la humedad del aire y se introduce en los poros del carbon.

*Cloruro de amonio* ( $\text{AzH}^4\text{Cl}$ ). Se volatiliza sin fundir, tiñe la llama débilmente de verde-azulado, produce abundantes humos blancos, y da una pegadura débil, blanca agrisada, muy distante de la cavidad del carbon. Esta pegadura se volatiliza rápidamente, sometiéndola á cualquiera de las dos llamas, que tiñe de verde-azulado poco perceptible. No se altera por el sulfuro de amonio.

*Cloruro, bromuro y ioduro de cadmio.* (CdCl), (CdBr), (CdIo). Funden fácilmente, desprenden humos blancos, y dan una pegadura blanca, ribeteada de blanco-azulado, poco distante de la cavidad del carbon, muy volátil y semejante á la del antimonio. Algunas veces, cuando se prolonga mucho el soplo, aparece en la cavidad del carbon y junto á sus bordes, la pegadura pardo-rojiza del cadmio, particularmente con el *ioduro*. Mezclados con sosa cada uno de estos compuestos, y tratados á la llama de reduccion, se obtienen las pegaduras del cadmio. Pasando sobre las pegaduras blancas, el tapon mojado del frasco del sulfuro de amonio, se coloran de amarillo-limon, (fig. 22), sobre todo, en las partes delgadas. Esta reaccion las confunde con las del antimonio; pero se distinguen de la de este metal, poniéndoles una gota de sulfuro de amonio, en cuyo caso, las pegaduras de los compuestos de cadmio mencionadas, adquieren un color amarillo-limon sucio, tirando

al amarillo de ocre, en tanto que la del antimonio lo toma, según he indicado, rojo-naranjado, después de seca la gota.

*Calomel.* ( $\text{Hg}^2\text{Cl}$ ). *Sublimado corrosivo* ( $\text{HgCl}$ ). Se volatilizan sin fundir, producen abundantes humos blancos y dan una pegadura blanca de bordes azulados, muy volátil y distante de la cavidad del carbon: esta pegadura en capas delgadas, es blanco-agrisada. Pasando rápidamente sobre ella el tapon mojado del frasco del sulfuro de amonio, se colora instantáneamente de negro pardusco, y poniéndole á esta pegadura ya sulfurada, una gota de tintura de iodo, adquiere un hermoso color rojo-bermellon en el centro de la gota, en cuyo perímetro se observa, las más veces, un tinte verde-amarillento, amarillo-verdoso ó naranjado (fig. 23). Estas coloraciones son muy marcadas cuando la gota se ha secado, pero desaparecen al cabo de algunos días: la parte negra-pardusca vuelve á tomar un color blanco, y la parte roja toma un color verde amarillento si se ha operado sobre el calomel, ó bien desaparece.

*Cloruro de estaño* ( $\text{SnCl}$ ). Funde, produce abundantes humos blancos, y da dos pegaduras: una de cloruro blanca, ó blanco-agrisada, muy volátil y distante de la cavidad del carbon, y la otra de óxido en el interior de ésta. La primera desaparece, dirigiendo sobre ella la llama de oxidacion, la cual se tiñe de azul de ultramar claro ó de azul violado; la segunda es fija. Pasando sobre la pegadura de cloruro, el tapon mojado del frasco del sulfuro de amonio, después de fria se colora en toda su extension de pardo-cetrino, ó de pardo de madera, la de óxido manifiesta con la solucion de cobalto la reaccion del estaño, ya indicada al tratar de este metal.

*Cloruro de zinc.* Funde, produce abundantes humos blancos y da dos pegaduras: una de cloruro blanco, muy volátil y distante de la cavidad del carbon, y la otra de óxido en el interior de ésta. La primera desaparece al cabo de algunos instantes, debido á que, siendo delicuescente el cloruro de zinc, absorbe la humedad del aire y se introduce en los poros del carbon; pero dirigiendo sobre esta parte la llama de oxidacion, aparece, en vez de la pegadura de cloruro, de óxido: la segunda es fija, y produce la reaccion del óxido de zinc con la solucion de cobalto.

*Cloruro de plomo* ( $\text{PbCl}$ ) y *Cloruro de bismuto* ( $\text{Bi}^2\text{Cl}^3$ ). Funden fácilmente, producen abundantes humos blancos y tiñen la llama, el primero de azul de ultramar claro, el segundo de verde-manzana; dan dos pegaduras: una blanca del cloruro del metal sobre que se opera, muy volátil y distante de la cavidad del carbon, y la otra amarilla de óxido en el interior de ésta y cerca de sus bordes. Las pegaduras de cloruro se volatilizan violentamente, dirigiendo sobre ellas la llama del soplete, que tiñe de azul la de plomo y de

verde la del bismuto. Sulfuradas estas pegaduras y humedecidas con una gota de tintura de iodo, manifiestan las reacciones ya descritas al tratar de cada uno de estos metales. Se obtienen además, globulitos metálicos, dúctiles, con el cloruro de plomo, y quebradizos con el de bismuto.

*Cloruro de cobre* (CuCl). Funde, produce humos blancos, con olor de cloro, tiñe la llama de azul intenso (bleu d'azur) y de verde; se obtienen dos pegaduras: la más próxima á la cavidad del carbon, es amarilla pardusca, ó pardo-rojiza, y la de la periferie blanco-azulada ó blanco-agrisada, ambas muy volátiles. Dirigiendo sobre ellas el dardo del soplete, desaparecen rápidamente tiñéndola de azul y de verde; en el interior de la cavidad se obtienen globulitos de cobre que, cuando son muy pequeños, forman una especie de pegadura rojo-carmin oscura. Pasando sobre dichas pegaduras el tapon mojado del frasco del sulfuro de amonio, se coloran de pardo-rojizo oscuro.

*Cloruro de Manganeso* (MnCl). Funde, produce humos blancos, tiñe la llama de verde y da una pegadura compuesta de tres zonas diferentes: la del centro es amarillo-pardusca, tirando al naranjado; la de la periferie blanco-azulada débil, y la que se observa cerca de la prueba es pardo-rojiza oscura; en el interior de la cavidad del carbon se obtiene un residuo negro escorioso (fig. 24). Sometiendo estas pegaduras á la accion del soplete, solo la zona blanquecina desaparece: igual resultado se obtiene arrojando sobre ella el aliento.

Estas pegaduras del cloruro de manganeso presentan alguna semejanza con las del cadmio; pero se distinguen de las de este metal, raspando con la navaja una porcion de ellas, mezclándola con sosa y tratando la mezcla sobre la lámina de platina al fuego de oxidacion; en cuyo caso se obtiene la masa verde-azulado que caracteriza al manganeso.

*Ioduro de mercurio* (HgI<sub>2</sub>). Se volatiliza, produce humos amarillos y da una pegadura muy distante de la cavidad del carbon, compuesta de dos zonas de colores diferentes; una amarillo-verdosa y la otra rojo-bermellon ó escarlata; ambas muy volátiles.

*Ioduro de plomo* (PbI<sub>2</sub>). Funde, produce humos amarillos rojizos, con olor de iodo, tiñe la llama débilmente de verde y da dos pegaduras: una de ioduro, muy volátil, distante de la cavidad del carbon, y de color amarillo-naranjado en caliente, y amarillo de limon en frio, ribeteado de verde amarillento, y la otra amarillo verdoso de óxido, en el interior de la cavidad, en donde se observan además globulitos irisados de plomo metálico. Estas mismas pegaduras se obtienen, sulfurando las pegaduras que produce el plomo, vertiéndoles despues de esto una gota de tintura de iodo, y tratándolas al

fuego de oxidacion, teniendo cuidado de dirigir el dardo azul del soplete sobre la parte de la pegadura donde se puso el iodo.

*Ioduro de bismuto* ( $\text{BiI}_3$ ). Funde (?), tiñe la llama débilmente de verde, produce humos y da una pegadura compuesta de tres zonas de colores diferentes: rojo-bermellon ó de aurora, la del centro; rojo-cereza ó pardusca la de la periferie, y amarilla-limon ó naranjada la que se deposita junto á la cavidad del carbon. Las tres zonas se volatilizan dirigiendo sobre ellas cualquiera de las dos llamas, y la de la periferie se altera al cabo de algunos dias por su exposicion al aire, tomando un color rojo-bermellon, ó bien amarillo-verdoso algo pardusco.

Las pegaduras que produce el bismuto, sulfuradas, humedecidas con una gota de tintura de iodo y tratadas á la llama de oxidacion, manifiestan las coloraciones anteriores, aunque rara vez las tres. Comunmente se obtiene la rojo-cereza en la periferie, amarillo-naranjado en el centro y amarillo-verdoso cerca de la cavidad; se observa además una parte blanquecina.

De los compuestos de que acabo de hablar, se encuentran en la naturaleza y descritos en la quinta edicion del excelente Tratado de Mineralogia del sabio y distinguido Profesor el Sr. Dana, los siguientes:

*Silvita*, ( $\text{KCl}$ ); *Halita*, ( $\text{NaCl}$ ); *Sal amoniano*, ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ); *Calomel*, ( $\text{HgCl}$ ); *Cotunnita*, ( $\text{PbCl}$ ); *Cocinita*, ( $\text{Hg}_2\text{O}$ ) y cloruro de manganeso. Además estos oxiclорuros que manifiestan los mismos caractéres al soplete que sus correspondientes cloruros: *Matlockita*, ( $\text{PbCl} + \text{PbO}$ ); *Mendipita*, ( $\text{PbCl} + 2\text{PbO}$ ); *Atacamita*,  $3\text{CuO} \cdot \text{HO} + (\text{Cu} \cdot \text{Cl})\text{HO}$ ; *Taligita*,  $4\text{CuO} \cdot \text{HO} + (\text{Cu} \cdot \text{Cl})\text{HO} + 3\text{HO}$ , y este oxiclорuro de plomo,  $\text{PbI}_2 + 2\text{PbO}$  llamado *Schwartzembergita*.

Los demás compuestos de que me he ocupado, aunque no se encuentran en la naturaleza, he creído necesario tratar de ellos, porque segun he indicado ya, producen pegaduras semejantes á las de varios cuerpos simples, lo que podria ocasionar dudas ó inducir en errores.

En resúmen, de todo lo expuesto hasta aquí, resulta:

Primero. Que el *arsénico*, *antimonio* y *teluro* producen pegaduras blancas, tanto en caliente como en frio, adquiriendo, cuando se les pone una gota de sulfuro de amonio, la del primero, un tinte amarillo-verdoso débil, alrededor de la gota; la del segundo un color rojo naranjado, y la del tercero una coloracion pardo-rojiza. (?)

Segundo. Que el *zinc* y el *estaño* dan pegaduras amarillas y fosforescentes en caliente, y blancas en frio; sirviendo para caracterizarlas el color verdeyerba que toma la del primero, y la coloracion azul-verdosa que adquiere la

del segundo, cuando se la humedece con una gota de la solución de nitrato de cobalto y se las trata á la llama de oxidación.

Tercero. Que el *plomo* y el *bismuto* producen pegaduras amarillas, ribeteadas de blanco azulado, tanto en caliente como en frío; pero de tintes diferentes en uno y en otro estado; sirviendo para caracterizarlas y distinguir las entre sí, las coloraciones que toman humedeciéndolas con una gota de tintura de iodo, después de sulfuradas: la del 1.º es amarilla, y la del 2.º roja de tintes diferentes. Cuando estas coloraciones no son bastante marcadas, bastará dirigir la llama de oxidación sobre el carbono, á poca distancia de la parte de la pegadura en donde se puso la tintura de iodo, para obtener las pegaduras de los ioduros de plomo y de bismuto.

Cuarto. Que el *selenio*, la *plata* y el *cadmio*, dan pegaduras compuestas de varias zonas de colores diferentes, teniendo de común la de color rojo; pero de tintes diferentes. Son inalterables por el sulfuro de amonio, excepto la zona verde azulada de la pegadura de la plata, que adquiere un tinte negro-rojizo, pasando sobre ella el tapon mojado del frasco del sulfuro de amonio. La pegadura del selenio se volatiliza dirigiendo sobre ella el dardo del soplete, que tiñe de azul violado intenso, produciendo á la vez el olor de coles podridas, que caracteriza á este metaloide. La del cadmio se distingue, poniéndole una gota de ácido clorhídrico y tratándola á la llama de oxidación; en cuyo caso se adquiere una pegadura blanca de cloruro de cadmio, que se amarillea, pasando sobre ella el tapon mojado del frasco del sulfuro de amonio.

Quinto. Que los siguientes compuestos: *cloruro*, *bromuro* y *ioduro de potasio*; *cloruro*, *bromuro* y *ioduro de sodio*; *cloruro de litio*; *cloruro de amonio*; *subcloruro de mercurio* (calomel); *protocloruro de mercurio* (sublimado corrosivo); *cloruro*, *bromuro* y *ioduro de cadmio* dan á la llama de oxidación pegaduras blancas, semejantes á las que producen el antimonio y el arsénico, y se distinguen de las de estos cuerpos, y entre sí, por otros caracteres: las pegaduras de los tres compuestos del potasio y del sodio, lo mismo que la del cloruro de litio y la del de amonio, son inalterables por el sulfuro de amonio; en tanto que las de los dos cloruros de mercurio toman un color negro-pardusco pasando sobre ellas el tapon mojado del frasco del sulfuro de amonio, y las de los compuestos de cadmio, tratadas de la misma manera, se amarillean. Además, sometiendo las pegaduras de los compuestos mencionados de los metales alcalinos á la acción de una de las dos llamas del soplete, se volatilizan tiñéndolas de violado-pálido las de los compuestos de potasio; de amarillo-rojizo las de los de sodio; de rojo-carmin la del cloruro de litio, y de verde azulado débil la del amonio; y las

pegaduras de los dos cloruros de mercurio, ya sulfuradas, toman un color rojo bermellon, poniéndoles una gota de tintura de iodo.

Sexto. Que los *cloruros de estaño y de zinc*, dan dos pegaduras blancas en frio, una de cloruro muy volátil, y la otra de óxido: la primera, toma un color pardo-claro, pasando sobre ella el tapon mojado del frasco del sulfuro de amonio, en el caso de ser de cloruro de estaño; en tanto que, si es de cloruro de zinc, no sufre alteracion; y la segunda, humedecida con la solucion de cobalto y tratada á la llama de oxidacion, toma un color azul-verdoso, si es de óxido de estaño, y verde-yerba ó esmeralda, si es de óxido de zinc.

Sétimo. Que los *cloruros de plomo y de bismuto* producen, cada uno, dos pegaduras comunes: una blanca de cloruro, muy volátil, y la otra amarilla, de óxido; una y otra toman un color pardo-rojizo: pasando sobre ellas el tapon mojado del frasco del sulfuro de amonio y poniéndoles una gota de tintura de iodo, adquieren un color amarillo-limon la del plomo, y un tinte rojo la del bismuto.

Octavo. En fin, que el *cloruro de manganeso*, y los *ioduros de plomo, de bismuto* y el *bi-ioduro de mercurio*, producen pegaduras semejantes, á las del cadmio el primero, á la del bismuto el segundo, y á la del selenio los dos últimos; y se distinguen entre sí por los siguientes caractéres: la de cloruro de manganeso presenta además, una zona blanco-azulada en la periferie, y tratada á la llama de oxidacion, sobre la lámina de platina despues de haberla mezclado con sosa, manifiesta la reaccion del manganeso: la del ioduro de plomo se diferencia de la del bismuto, por las reacciones que presentan con el sulfuro de amonio y la tintura de iodo ya indicadas arriba, y las de los ioduros de bismuto y de mercurio, de las del selenio, porque las del primero presentan una zona amarilla y las del último nó; además, la del selenio, sometida á una de las dos llamas, se volatiliza con olor de coles podridas, tiéndolas de azul-violado.

Tales son los resultados á que me han conducido las numerosas pruebas que he practicado, tanto sobre las especies minerales como sobre los compuestos artificiales, y como se ve, he procurado emplear para distinguir entre sí, las pegaduras que presentan analogías por sus colores, dadas por cuerpos diferentes, los mismos reactivos que se usan por la vía húmeda para caracterizarlos.

Así, para diferenciar las pegaduras del bismuto de las del plomo, recurri á la tintura de iodo, atendiendo á que el ioduro de potasio es uno de los reactivos que se emplean por la vía húmeda para caracterizar el plomo. Usé primero este reactivo, pero no con tan buenos resultados como con la tintura de iodo. Extendí mi estudio á los compuestos artificiales de que he hablado,

porque tratando al soplete, sobre el carbon, el bromuro de cadmio con el fin de obtener la pegadura de este metal, lo sometí á la llama de oxidacion, en vez de la de reduccion, y obtuve una pegadura blanca semejante á la del antimonio. Guiado por esto, creí que otros bromuros, cloruros y ioduros que son volátiles, darian igualmente pegaduras, como en efecto se ha verificado. Encontrándose en este caso los dos cloruros de mercurio, apliqué, para caracterizar sus pegaduras, el sulfuro de amonio y la tintura de iodo, atendiendo á que por la vía húmeda se usa del ioduro de potasio como reactivo característico de dichos cloruros.

Para concluir, juzgo necesario repetir lo que en otra ocasion expuse, y es que, para obtener las pegaduras con toda claridad, he procurado llenar estas condiciones: 1.<sup>a</sup> usar de carbon vegetal de pino, muy compacto, practicar en él una cavidad cónica, poco profunda, de 3 á 4 milímetros, y de un diámetro de 8 milímetros; 2.<sup>a</sup> emplear un soplete cuya abertura sea muy fina, y como combustible de preferencia, la vela, cuidando que la mecha esté siempre corta; 3.<sup>a</sup> dirigir la llama de oxidacion, corta y delgada, de tal manera que solo bañe el ensaye, y que forme un ángulo de  $145^{\circ}$  próximamente con el plano del carbon, y éste uno de  $85^{\circ}$  con respecto á la vertical de la llama de la vela. Estas precauciones son necesarias para obtener un buen éxito: la práctica solamente puede hacer comprender su importancia.

Muy satisfecho quedaré, si este insignificante trabajo que hoy tengo la honra de presentar á esa ilustrada Sociedad, en cumplimiento del turno de lectura que se dignó asignarme en el presente año, merece la distincion de ser bondadosamente aceptado y el honor de ser publicado.